

LOGIKA

II dalis

Rimgaudas Bubelis
Virginija Jakimenko
Vytis Valatka

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS

Rimgaudas Bubelis
Virginija Jakimenko
Vytis Valatka

LOGIKA

II DALIS

SILOGISTIKA, KLASIŲ LOGIKA, DAUGIAREIKŠMĖ,
MODALINĖ, NORMŲ LOGIKA,
NEDEDUKCINIAI SAMPROTAVIMAI

Vadovėlis

Vilnius
2012

UDK 16(075.8)

Bu-05

Recenzavo:

prof. habil. dr. Tomas Sodeika, Kauno technologijos universitetas

doc. dr. Albinas Plėšnys, Vilniaus universitetas

prof. dr. Algis Mickūnas, Ohio universitetas

Autorių indėliai:

Rimgaudas Bubelis – 7–120 psl. (3,48 autorinių lankų)

doc. dr. Virginija Jakimenko – 179–237 psl. (2,95 autorinių lankų)

prof. dr. Vytis Valatka – 121–178 psl. (2,22 autorinių lankų)

Atsakingasis redaktorius:

Rimgaudas Bubelis

Mykolo Romerio universiteto Humanitarinių mokslų instituto Filosofijos katedros 2011 m. birželio 16 d. posėdyje (protokolas Nr. 1FLK-3) pritarta leidybai.

Mykolo Romerio universiteto Humanitarinių mokslų instituto 2011 m. birželio 26 d. posėdyje (protokolas Nr. 2HMI-18) pritarta leidybai.

Mykolo Romerio universiteto mokslinių-mokomųjų leidinių aprobavimo leidybai komisijos 2011 m. spalio 14 d. posėdyje (protokolas Nr. 2L-18) pritarta leidybai.

Visos knygos leidybos teisės saugomos. Ši knyga arba kuri nors jos dalis negali būti dauginama, taisoma arba kitu būdu platinama be leidėjo sutikimo.

TURINYS

PRATARMĖ	5
SILOGISTIKA	7
Kategoriniai sprendiniai	8
Silogistiniai samprotavimai	15
KLASIŲ LOGIKA	31
Loginės klasės samprata, pagrindiniai klasių logikos principai	32
Klasių logika ir Venno diagramos	37
Pagrindiniai klasių santykiai	51
Klasių operacijos	54
Klasių logika ir samprotavimo patikimumas	80
Klasių logika ir sąvokos.....	99
DAUGIAREIKŠMĖ LOGIKA	121
Daugiareikšmė logika ir jos santykis su dvireikšme logika.....	122
Trijų reikšmių logika	125
Tiesos matricų metodo taikymas samprotavimų analizei trijų reikšmių logikoje.....	132
MODALINĖ LOGIKA	135
Modalumai ir modaliniai teiginiai	136
Teisingumas modalinėje logikoje	139
Loginiai ir fiziniai modalumai	142
Modalumų pakeitimas	146
Modalinės logikos dėsniai	150
Modalinis samprotavimas ir jo analizė	154

DEONTINĖ, ARBA NORMŲ, LOGIKA	157
Normos ir norminiai sakiniai. Deontinės ir modalinės logikos santykis	158
Normų rūšys. Moralės ir teisės normos.....	162
Normos struktūra. Normų logikos sistemos.....	165
Minimali normų logika.....	168
Minimalios normų logikos dėsniai	171
Deontinis samprotavimas ir jo analizė.....	175
NEDEDUKCINIAI SAMPROTAVIMAI	179
Dedukciniai ir nededukciniai samprotavimai	180
Indukcija	194
Analogija	205
Abdukcija	216
LITERATŪRA	238

PRATARMĖ

Ši knyga – antroji leidinio, skirto logikos studijoms, dalis. Ji papildo pirmoje dalyje pateiktą medžiagą iki visumos, apimančios visas pagrindines bendrosios aukštųjų mokyklų logikos studijų programos temas.

Pirmoji dalis supažindina su viena svarbiausių simbolinės logikos teorijų – dvireikšme teiginių logika. Joje taip pat pateikti praktinės logikos pagrindai: argumentacija ir taisyklės, lemiančios argumentacijos tikslumą bei įtikinamumą. Antroji dalis apžvelgia logikos teorijas, kurios padės įvairiapusiškiau suprati logikos mokslo problematiką.

Knygoje yra šeši skyriai. Pirmą ir antrą skyrius parengė vienas iš pirmosios leidinio dalies autorių, Mykolo Romerio universiteto Humanitarinių mokslų instituto Filosofijos katedros lektorius Rimgaudas Būbelis, trečią, ketvirtą ir penktą – šios katedros vedėjas profesorius Vytis Valatka, o šeštą – pirmosios dalies autorė, tos pačios katedros docentė Virginija Jakimenko.

Penkiuose pirmuosiuose knygos skyriuose supažindinama su įvairiais deducinių samprotavimų patikimumo ypatumais.

Knyga prasideda skyriumi, skirtu filosofinės logikos klasikai – kategorinio silogizmo teorijai. Antrame skyriuje apžvelgiama klasių logika ir jos galimybės tęsti kategorinio silogizmo teorijos tradiciją. Šie du skyriai yra atsvara pirmojoje dalyje aptartai dvireikšmei teiginių logikai, kuri subreado ir įgavo išbaigtą pavidalą matematikų terpėje. Dvireikšmė teiginių logika pagrindžia patikimus pagrindinių silogistikos elementų – kategorinių sprendinių – ryšius. Tačiau jos panaudojimas aprašant teiginio sandarą supaprastina klasikinę sprendinio sampratą. Dėl šio supaprastinimo predikatų logika, pagal kurią sprendinys turi teiginio funkcijos struktūrą, yra netinkama pagrindžiant nematematinio samprotavimo patikimumą. Kaip ir pirmoji vadovėlio dalis, ši knyga skirta tiems, kurie dažniausiai protauja nematematiškai – socialinių mokslų atstovams ir humanitarams. Todėl joje pirmenybė teikiama silogistikai ir su ja suderinamam klasių logikos variantui, o predikatų logikos dėstymo atsisakoma. Tokia pati nuostata būdinga logikos dėstymo tradicijai, kurią Lietuvoje buvo įtvirtinęs žymiausias Lietuvos logikas ir pažinimo filosofas Vosylius Sezemanas. Mūsų laikmečiu, kai fundamentalus humanitarinio išsilavinimo neįgijęs žmogus tampa

globalizacijos įkaitu, ši tradicija, manytume, vėl tampa aktuali. Trečias ir ketvirtas skyriai skirti logikos teorijoms, atskleidžiančioms logikos problematikos raidą dvidešimtame amžiuje. Juose dėstomi daugiareikšmės ir modalinės logikos pagrindai. Šiomis logikos teorijomis bandoma apčiuopti ir samprotavimo patikimumo požiūriu aptarti tuos teiginių ypatumus, į kuriuos neatsižvelgia klasikinės teorijos – silogistika ir dvireikšmė teiginių logika. Be pažinties su šiomis teorijomis būtų neįmanoma suvokti logikos problematikos sudėtingumo. Jomis atskleidžiama dar neišspręstų logikos problemų gausa bei tolesnės logikos mokslo raidos perspektyvos. Penktas knygos skyrius skirtas deontinei, arba normų, logikai. Tai – taikomoji logikos teorija, ypač reikšminga vienam fundamentaliausių socialinių mokslų – jurisprudencijai. Normų logika – tai logikos teorijos, siekiančios įvertinti samprotavimų apie socialinius fenomenus patikimumą, pavyzdys. Pažintis su šios teorijos pagrindais yra būtina atskleidžiant fundamentalią logikos mokslo problemą, galinčią nulemti tolesnę logikos mokslo raidos perspektyvą. Šią problemą suformuluosime klausimu: „Kaip fenomenas, apie kurį protaujama, veikia samprotavimo apie jį patikimumą?“

Šeštame, paskutiniame, skyriuje supažindinama su nededukciniais samprotavimais: indukcija, analogija ir abdukcija. Dedukciniai samprotavimai yra išvadų gavimo pagrindas. Jie būtini užtikrinant atsakymų į esmingus mokslinio bei kasdienio praktinio pažinimo klausimus patikimumą. Tačiau dedukciniai samprotavimai netinka formuluojant pačius klausimus arba ieškant į juos atsakymų. Šią dedukcijos negalią bent iš dalies kompensuoja nededukciniai samprotavimai. Mūsų laikais be jų neišsivaizduojama, kaip būtų galima kelti versijas ar mokslines hipotezes.

Įgūdžiai, kuriuos galima išsiugdyti remiantis knygoje pateikta medžiaga, pravers ir pasirinkus humanitariniams mokslams, ir socialiniams mokslams priskiriamą specialybę.

Tiems, kurie nestudijuoja aukštojoje mokykloje, bet nori susipažinti su logika arba įgyti daugiau šio mokslo žinių, ji, manome, bus naudinga studijuojant logiką savarankiškai.

Ši knyga turėtų būti naudinga ir tiksliųjų bei gamtos mokslų atstovams. Joje ne tik gausu medžiagos apie įvairias samprotavimų rūšis, bet supažindinama ir su filosofinės logikos tradicija: juk pirmiausia mes visi esame ne specialistai, o žmonės, protaujantys ir tuomet, kai su gamtos mokslais ar matematika nesame susipažinę.

Autoriai

SILOGISTIKA

Šiame skyriuje pateiksime tik pačių bendriausių silogistikos žinių. Silogistikos pagrindimo galimybę atskleisime skyriuje „Klasių logika“.

Silogistika (gr. *sylogistikos* – išvedantis samprotavimą) yra samprotavimo teorija, teikianti samprotavimo sprendiniais taisykles. Silogistikos pradininku laikomas antikinės Graikijos filosofas Aristotelis. Silogistikos požiūriu pagrindinis samprotavimo elementas yra kategorinis sprendinys.

Sprendinys yra minties dėmuo, gaunamas sprendimo aktu.

Sprendiniu atskleidžiami visatos pilnatvė ir tęstinumą į skirsnius skirstantys ir tuos skirsnius bendrinantys visatos ypatumai. Neskirstomas visatos pilnatvės ir tęstinumo skirsnis logikoje vadinamas individu. Šiais dviem keistokais sakiniais norima parodyti, kad silogistikos ontologinis pagrindas yra kosminė tvarka. Manytume, kad tuo ji skiriasi nuo kombinatorika pagrįstų šiuolaikinės logikos teorijų.

Silogistika nagrinėja kategorinius sprendinius ir jų junginius. Šiuolaikiniuose logikos vadovėliuose vietoj termino „sprendinys“ vartojamas terminas „teiginys“, nes silogistika juose grindžiama teiginių (tiesos funkcijų) ir teiginių funkcijų (propozicinių funkcijų) logika. Šiame ir „Klasių logikos“ skyriuje pateikiame artimus klasikinei sampratai silogistikos pagrindus. Todėl, laikydamiesi tradicijos, vartosime terminą „sprendinys“.

Kategoriniai sprendiniai

Kategorinis sprendinys, kategorinio sprendinio struktūra ir rūšys
Kategorinis (gr. *kategoria*, angl. *predication* – tvirtinimas, požymio priskyrimas) **sprendinys** yra minties dėmuo, reiškiantis dviejų terminų ryšį.

Lotynų kalbos žodis „terminus“ reiškė akmenį, žymintį lauką ribojančią ežią, arba dievą Terminus, globojantį laukų ribotojus ir ribas žyminčius akmenis. Silogistikoje „terminas“ reiškia individus į visumą jungiantį ir tą visumą nuo kitų visumų skiriantį visatos ypatumą. Paprastumo dėlei šiuos visatos ypatumus vadinsime individų visumomis. Taigi, „terminas“ reikš individų visumą.

Kategorinis sprendinys yra elementarus sprendinys. Šių sprendinių junginiai sudaro neelementarius sprendinius. Silogistikoje minimi disjunkciniai ir hipotetiniai (sąlygos) neelementarūs sprendiniai. Šių sprendinių skyriuje „Silogistika“ neaptarinėsime: disjunkcijos ir sąlygos loginį ryšį aprašo ir teiginių logika, kurios pagrindus pateikiame pirmoje vadovėlio dalyje.

Kategoriniame sprendinyje vienas terminas yra subjektas (sprendinio veiksnys), kitas – predikatas (sprendinio tarinys). Subjekto ir predikato ryšys reiškiamas jungtimi (kuri nors pagalbinio veiksmažodžio „būti“ esamojo laiko forma). Subjektas yra ta individų visuma, kurios ryšys nustatomas. Predikatas – ta visuma, su kuria ryšys nustatomas. Bendroji kategorinio sprendinio schema tokia: **S** yra (nėra) **P**, kurioje **S** yra subjektas, „yra (nėra)“ – jungtis, o **P** – predikatas.

Sprendinio jungties savybė priskirti predikatą subjekto individams arba atskirti tą predikatą nuo subjekto vadinama kategorinio sprendinio kokybe. Pagal kokybę skiriamos dvi kategorinių sprendinių rūšys:

1. Teigiami sprendiniai (jų schema – „**S** yra **P**“);
2. Neigiami sprendiniai (jų schema – „**S** nėra **P**“).

Sprendinio jungties savybė lyginti predikatą su visais sprendinio subjekto individais ar su individų dalimi vadinama sprendinio kiekybe. Pagal kiekybę skiriamos dvi kategorinių sprendinių rūšys:

1. Universalūs sprendiniai (visi sprendinio subjekto atstovaujami individai yra lyginami su predikatu);
2. Daliniai sprendiniai (su predikatu yra lyginami ne visi subjekto atstovaujami individai, o jų dalis).

Sprendinio subjekto kiekybė reiškia sprendinių pradedančiais kiekybiniais įvardžiais „visi“, „nė vienas“, „bent vienas“ ir jų sinonimais. Dažniausiai vartojami šie sinonimai: „kiekvienas“, „bet kuris“, „kai kurie“, „yra toks“.

Sprendinio subjektas gali reikšti tik vieną individą. Šią raišką rodo sprendinio subjektu einantis daiktavardinis žodžių junginys, kuris žymi bruožą, nuo visų kitų individų skiriančią tik vieną individą. Pavyzdžiui, sprendinių „silogistikos pradininkas yra žmogus“, „Lietuvos sostinė yra prie Neries upės esantis miestas“ subjektas tinka tik vienam individui. Pirmojo subjektas „silogistikos pradininkas“ nurodo į graikų filosofą Aristotelį, antro subjektas „Lietuvos sostinė“ – į Vilniaus miestą. Reiktų atkreipti dėmesį, kad tikriniai daiktavardžiai „Aristotelis“ ir „Vilnius“ reiškia ne individo skiriamąjį bruožą, o atskirą individą. Sprendiniai „Aristotelis yra graikų filosofas“ ir „Vilnius yra miestas“ nėra kategoriniai, nes jų subjektui nėra būdinga nei kiekybė „visi“, nei kiekybė „nė vienas“, nei kiekybė „bent vienas“. Kai kuriuose silogistikos variantuose sprendiniai, kurių subjektas padeda išskirti tik vieną individą, vadinami vieniniais ir priskiriami atskirai sprendinių grupei. Kituose logikos vadovėliuose vieniniai sprendiniai priskiriami daliniams sprendiniams, dar kituose – universaliems sprendiniams. Šiame skyriuje remsimės požiūriu, kad sprendiniai, kurių subjektas reiškia vieną atskirą individą, yra vieniniai, o sprendiniai, kurių subjektas reiškia individų bruožą, išskiriančią tik vieną individą, yra universalūs. **Vertinant pagal kiekybę sprendiniai, kurių subjektas reiškia vieno individo skiriamąjį bruožą, yra universalūs**, nes predikatas šiuose sprendiniuose lyginamas ne su sprendinio subjektu nurodomų individų dalimi, o su visuma, kuri apima tik vieną individą. Pirminėse kategorinių sprendinių klasifikacijose, kurias pateikė antikinės Graikijos filosofas Aristotelis, vieninių sprendinių nebuvo. Mes irgi vieninių sprendinių nenagrinėsime.

Pagal kokybę ir kiekybę skiriamos keturios sprendinių rūšys. Jos dažniausiai žymimos lotyniškų žodžių „*affirmo*“ (liet. *teigti*) ir „*nego*“ (liet. *neigti*) balsėmis:

1. **a** – universalūs teigiami sprendiniai (universalijų teigiamų sprendinių standartinė forma **SaP** skaitoma „visi **S** yra **P**“);
2. **i** – daliniai teigiami sprendiniai (dalinių teigiamų sprendinių standartinė forma **SiP** skaitoma „bent vienas **S** yra **P**“);

3. **e** – universalūs neigiami sprendiniai (universalijų neigiamų sprendinių standartinė forma **SeP** skaitoma „nė vienas **S** nėra **P**“;
4. **o** – daliniai neigiami sprendiniai (dalinių neigiamų sprendinių standartinė forma **SoP** skaitoma „bent vienas **S** nėra **P**“).

Sprendinio išraiška, apimanti kiekybės išraišką, subjektą, kokybės išraišką bei predikatą, yra vadinama **standartine sprendinio forma**. Standartinėje sprendinio formoje subjektas ir predikatas turi būti reiškiami daiktavardinėmis formomis, nes tik daiktavardinės formos reiškia individų visumas. **Kiekvienas sprendinys, kurį vertiname kiekybės bei kokybės požiūriu, turi turėti standartinę formą.** Jei vertinamas sprendinys neturi standartinės formos, ji suteikiama sprendinį performuluojant. Pavyzdžiui sprendinys „kai kurie mano draugai poilsiauja prie jūros“ neturi standartinės kategorinio sprendinio formos, nes jo predikatas „poilsiauja prie jūros“ reiškiamas veiksmažodine forma. Šio sprendinio standartinė forma yra „Bent vienas (kiekybė) mano draugas (S) yra (kokybė) žmogus, kuris poilsiauja prie jūros (P)“. Sprendinys „nesama nemirtingų žmonių“ irgi neturi standartinės formos. Jo standartinė forma – „nė vienas (kiekybė) žmogus (S) nėra (kokybė) nemirtinga būtybė (P)“.

Pastaba. Sprendinio kokybę reiškia tik veiksmažodžio „būti“ teigiama forma „yra“ ir neigiama forma „nėra“. Kiti veiksmažodžiai ir veiksmažodžio „būti“ būtojo bei būsimojo laiko formos „buvo“, „būdavo“, „bus“ sprendinio kokybės nereiškia. Todėl sprendinio kokybė nustatoma tik tuomet, kai sprendinys turi standartinę formą arba kai standartinė forma jam jau suteikta. Todėl ir sprendinys „nė vienas studentas nenori turėti skolų“ nėra neigiamas: jo standartinė forma yra „visi studentai yra žmonės, kurie nenori turėti skolų“ (jungtis „yra“ parodo, kad sprendinys teigiamas). Sprendinys „Dauguma vaikystės vasarų nebuvo šiltos“ irgi yra teigiamas: jo standartinė forma „Bent viena vaikystės vasara yra metų laikas, kuris nebuvo šiltas“ (jungtis „yra“ reiškia teigiamą sprendinį).

Suteikiant sprendiniui standartinę kategorinio sprendinio formą reiktų laikytis tokių patarimų:

1. jei tik įmanoma, nekeiskite neigimo vietos;
2. jei kiekybė ar kokybė praleista, atkurkite ją;
3. sprendinio subjektą ir predikatą suformuluokite daiktavardiniais žodžiais arba žodžių junginiais, kuriuose būtų vardininko linksnio daiktavardis;

4. sprendinyje, suteikus jam standartinę kategorinio sprendinio formą, neturi likti laisvų žodžių: sprendinio žodžiai turi reikšti tik kiekybę, subjektą, kokybę ir predikatą.

Svarbi kategorinio sprendinio terminų savybė yra **terminų suskirstymas**. Terminas vadinamas suskirstytu, jeigu sprendinyje jis atstovauja visiems termino individams. Terminų suskirstymas **a**, **e**, **i** ir **o** rūšies sprendiniuose yra skirtingas. Suskirstytą terminą žymėsime ženklu „+“ termino simbolio dešiniame arba kairiame viršutiniame kampe. **S⁺** reikš, kad suskirstytas subjektas, ***P** – suskirstytas predikatas). Nesuskirstytą terminą žymėsime ženklu „-“. **S⁻** reikš, kad nesuskirstytas subjektas, o ***P** – kad nesuskirstytas predikatas. Terminų suskirstymo sprendiniuose taisyklės yra šios:

1. Universaliame teigiamame sprendinyje suskirstytas subjektas, o predikatas – ne (**S⁺ a P**).
2. Universaliame neigiamame sprendinyje suskirstytas ir subjektas, ir predikatas (**S⁺ e P**).
3. Daliniame teigiamame sprendinyje ir subjektas, ir predikatas nesuskirstyti (**S⁻ i P**).
4. Daliniame neigiamame sprendinyje nesuskirstytas subjektas, bet suskirstytas predikatas (**S⁻ o P**).

Terminų suskirstymu remsimės vertindami kategorinių silogizmų taisyklingumą. Kategorinio silogizmo terminai skiriasi nuo kategorinio sprendinio terminų. Kad išvengtume painiavos, pateiksime terminų suskirstymo taisykles ir be terminų žymėjimo:

1. **+ a⁻**
2. **+ e⁺**
3. **- i⁻**
4. **- o⁺**

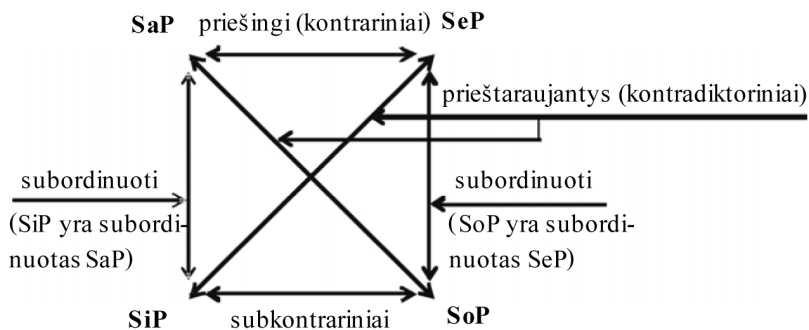
Tokia terminų taisyklių išraiška patogi, nes iš kairės ir dešinės pusės galima įrašyti bet kokia raide žymimą terminą. Pavyzdžiui, norėdami užrašyti simboliais terminų suskirstymo taisyklę, taikomą universaliai teigiamam sprendiniui **M a P**, šalia kairėje **a** pusėje esančio ženklo „+“ įrašome „M“, o šalia dešinėje pusėje esančio ženklo „-“ įrašome „P“. Gauname terminų suskirstymo taisyklės išraišką „M⁺ a⁻ P“.

Pastaba. Terminų suskirstymo simbolis „+“ silogistikoje reiškia tik suskirstytą terminą. Šis simbolis nereiškia, kad sprendinys teigiamas. Simbolis „-“ reiškia nesuskirstytą terminą. Ar sprendinys teigiamas, ar

neigiamas, atpažįstame ne iš terminų suskirstymo, o iš sprendinio kokybės: teigiamą sprendinį reiškia jungtis „yra“, o neigiamą – jungtis „nėra“.

Kategorinių sprendinių santykiai

Pagal kokybę ir kiekybę išskirtų sprendinių rūšių santykiai pateikiami schema, vadinama loginiu kvadratu:



Kategorinių sprendinių santykius apibūdina šios taisyklės:

1. Prieštaravimo taisyklė: jei sprendinys yra teisingas, tai jam prieštaraujantis sprendinys – klaidingas, o jei sprendinys yra klaidingas, jam prieštaraujantis sprendinys – teisingas.

2. Subordinacijos taisyklė: jei sprendinys yra teisingas, tai teisingas ir jam subordinuotas sprendinys, jei sprendinys klaidingas, tai jam subordinuoto sprendinio reikšmė neapibrėžta, o jei teisingas subordinuotasis sprendinys, tai neapibrėžta yra sprendinio, kuriam sprendinys subordinuotas, reikšmė, jei subordinuotasis sprendinys klaidingas, tai klaidingas ir sprendinys, kuriam jis subordinuotas.

3. Priešingumo taisyklė: jei sprendinys teisingas, tai jam priešingas sprendinys klaidingas, o jei sprendinys klaidingas, tai jam priešingo sprendinio reikšmė neapibrėžta. Priešingi sprendiniai gali būti abu klaidingi.

4. Subkontrariškumo taisyklė: jei sprendinys klaidingas, tai jam subkontrariškas sprendinys teisingas, o jei sprendinys teisingas, tai jam subkontrariško sprendinio reikšmė neapibrėžta. Subkontrariški sprendiniai gali būti abu teisingi.

Kartojimo klausimai

1. Koks sprendinys vadinamas kategoriniu?
 - 1.1. Kategorinis sprendinys yra minties dėmuo, reiškiantis kelių mąstymo objektų aibių ryšį.
 - 1.2. Kategorinis sprendinys yra minties dėmuo, reiškiantis dviejų terminų ryšį.
 - 1.3. Kategorinis sprendinys yra minties dėmuo, gaunamas intelekto veiksmu, vadinamu sprendimu.
2. Kas vadinama sprendinio subjektu?
 - 2.1. Subjektu vadinama jungtis „yra“.
 - 2.2. Subjektu vadinamas loginis veiksnys.
 - 2.3. Subjektu vadinama ta individų visuma, kurios ryšys nustatomas sprendiniu.
 - 2.4. Subjektu vadinamas „S“.
3. Kiek ir kokių terminų yra kategoriniame sprendinyje?
 - 3.1. Jame yra du terminai: subjektas ir predikatas.
 - 3.2. Jame yra trys terminai: subjektas, predikatas ir jungtis.
 - 3.3. Jame yra du terminai: jungtis ir kiekybę reiškiantis kiekybinis įvardis.
4. Kokia sprendinio „Logika yra mokslas apie samprotavimo netaisyklingumą“ rūšis pagal kiekybę ir kokybę?
 - 4.1. Dalinis teigiamas sprendinys.
 - 4.2. Dalinis neigiamas sprendinys.
 - 4.3. Universalus teigiamas sprendinys.
 - 4.4. Universalus neigiamas sprendinys.

Atsakymas: universalus teigiamas sprendinys (jis yra universalus teigiamas todėl, kad jame nutylėta kiekybė „bet kuri“ („visi“ sinonimas). Neigimas yra ne sprendinio, o šio sprendinio predikato kokybė.
5. Kokia sprendinio „Tarp vilkų nėra draugų“ standartinė forma?
 - 5.1. Vilkas nėra draugas.
 - 5.2. Nė vienas vilkas nėra draugas.
 - 5.3. Kiekvienas vilkas nedraugas.
 - 5.4. Nė vienas vilkas nėra vilko draugas.
6. Kaip suskirstyti terminai sprendinyje „Esama studentų, kurie nesupranta logikos“?
 - 6.1. Sprendinio subjektas nesuskirstytas, o predikatas suskirstytas.

6.2. Sprendinio ir subjektas, ir predikatas nesuskirstyti.

6.3. Sprendinio subjektas suskirstytas, o predikatas – ne.

Atsakymas: ir sprendinio subjektas, ir predikatas nesuskirstyti (suteikus sprendiniui standartinę formą paaiškėtų, kad jis yra dalinis teigiamas sprendinys „Bent vienas studentas yra žmogus, kuris nesupranta logikos“ (SiP), kurio S – studentas, P – žmogus, nesuprantantis logikos, kiekybė – bent vienas, kokybė – yra).

7. Koks yra sprendinio „Esama studentų, kurie nesupranta logikos“ ir sprendinio „Nesama studentų, kurie nesupranta logikos“ santykis?

7.1. Subordinacija.

7.2. Priešingumas.

7.3. Prieštaravimas.

Atsakymas: prieštaravimas (suteikus standartinę formą paaiškėtų, kad vienas iš jų yra dalinis teigiamas sprendinys „Bent vienas studentas yra žmogus, kuris nesupranta logikos“, o kitas – universalus neigiamas sprendinys „Nė vienas studentas nėra žmogus, kuris nesupranta logikos“).

Pratimai

1. Išreikškite sprendinius standartine kategorinio sprendinio forma. Nustatykite sprendinio subjektą, predikatą, kiekybę ir kokybę:

1.1. Nė vienas nereikalingas daiktas neturi paklausos.

1.2. Būna dienų, kai nesiseka.

1.3. Visus darbus galima atlikti.

1.4. Dauguma Lietuvos piliečių nelinkę ramiai kentėti sunkmetį.

1.5. Nėra tokio alkano žmogaus, kuris nenorėtų valgyti.

1.6. Dalis žmonių – tai ne tie žmonės, kurie mane supranta.

2. Paprieštaraukite šiam sprendiniui:

2.1. Būna nuodingų grybų.

2.2. Bet kuris gyvūnas miršta.

3. Pasakykite priešingai:

3.1. Nesėkmės džiaugsmo neteikia.

3.2. Nė vienas ėriukas nenori patekti vilkui į nasrus.

3. Suformuluokite subkontrarišką sprendinį:

3.1. Beveik kiekviena diena yra pilna netikėtumų.

3.2. Būna dienų, kurių sėkmingomis nepavadinsi.

Silogistiniai samprotavimai

Silogistinis samprotavimas yra sprendinio gavimas iš duotų sprendinių. Duoti sprendiniai vadinami samprotavimo premisomis, gaunamas sprendinys – išvada, o pats gavimas – išvedimu.

Silogistika aptaria **dedukcinius samprotavimus**. Dedukciniai samprotavimai apibūdinti pirmoje vadovėlio dalyje. Jie taip pat trumpai aptariami ir šios dalies skyriuje „Nededukciniai samprotavimai“.

Silogistikoje skiriami netarpiniai samprotavimai, vadinami konversija, obversija ir kontrapozicija, ir tarpiniai samprotavimai, vadinami silogizmais.

Netarpiniai samprotavimai

Netarpiniais vadinami samprotavimai, kuriais išvada gaunama iš vienos premisos.

Konversija (lot. *conversio* – sukeitimas)

Konversija vadinamas samprotavimas, kuriuo kategorinio sprendinio subjektas ir predikatas sukeičiami vietomis.

a, e, i ir o sprendinių konversijos taisyklės:

1. **SaP** konversija yra **PiS** (sprendinio „Kiekvienas S yra P“ konversija yra sprendinys „Bent vienas P yra S“).
2. **SeP** konversija yra **PeS** (sprendinio „Nė vienas S nėra P“ konversija yra sprendinys „Nė vienas P nėra S“).
3. **SiP** konversija yra **PiS** (sprendinio „Bent vienas S yra P“ konversija yra sprendinys „Bent vienas P yra S“).
4. **SoP** konversija nepatikima.

Obversija (lot. *obverto* – nukreipti, pasukti)

Obversija vadinamas netarpinis samprotavimas, kuriuo pakeičiama kategorinio sprendinio ir jo predikato kokybė. Predikato kokybė – tai predikato teigiamumas ar neigiamumas. Konversijos atveju predikato kokybė nėra svarbi, todėl į ją galima buvo nekreipti jokio dėmesio. Atlikdami obversją, į predikato kokybę turėsime atsižvelgti. Tam įvesime sprendinio kokybės žymėjimą. Predikatas su priešdėliu „ne“ reikš, kad predikatas yra neigiamas. Todėl neigiamą predikatą žymėsime „ne-P“. Neigiamą terminą gali reikšti ir priešdėlis „be-“. Predikatas be priešdėlio reikš, kad jis yra teigiamas, t. y. teigiamą predikatą žymėsime tiesiog „P“.

a, e, i ir o rūšies sprendinių obversijos taisyklės:

1. **SaP** obversija yra gaunama išvada **Se ne-P** (sprendinio „Visi S yra P“ obversija yra sprendinys „Nė vienas s nėra ne-P“)
2. **SeP** obversija yra gaunama išvada **Sa ne-P** (sprendinio „Nė vienas S nėra P“ obversija yra sprendinys „Visi S yra ne-P“).
3. **SiP** obversija yra gaunama išvada **So ne-P** (sprendinio „Bent vienas S yra P“ obversija yra sprendinys „Bent vienas S nėra ne-P“).
4. **SoP** obversija yra gaunama išvada **Si ne-P** (sprendinio „Bent vienas S nėra P“ obversija yra sprendinys „Bent vienas S yra ne-P“).

Obversijos taisyklės galioja ir atvirkštine tvarka:

5. **Se ne-P** obversija yra gaunama **SaP**.
6. **Sa ne-P** obversija yra gaunama **SeP**.
7. **So ne-P** obversija yra gaunama **SiP**.
8. **Si ne-P** obversija yra gaunama **SoP**.

Kontrapozicija (lot. *contrapositio* – priešprieša)

Kontrapozicija vadinamas samprotavimas – obversijos ir konversijos derinys: kategoriniam sprendiniui, kuris yra kontrapozicijos premisa, taikoma obversija, obversija gautam sprendiniui – konversija, konversija gautam sprendiniui – vėl obversija. Paskutine obversija gautas sprendinys yra kontrapozicijos išvada. Mokant atlikti obversiją ir konversiją, gauti samprotavimo, vadinamo kontrapozicija, išvadą, nesunku. Kontrapozicijos atveju svarbi ir predikato, ir subjekto kokybė. Predikato kokybę žymėsime taip pat, kaip ir obversijos atveju, o subjekto kokybę – priešdėlį „ne“ prirašydami prie S: „ne-S“ reikš neigiamą subjektą, o „S“ be neigiamo priešdėlio reikš, kad subjektas yra teigiamas.

a, e, i ir o sprendinių kontrapozicijos taisyklės:

1. **SaP** kontrapozicija yra **ne-P a ne-S** (sprendinio „Visi S yra P“ kontrapozicija yra sprendinys „Visi ne-P yra ne-S“).
2. **SeP** kontrapozicija yra **ne-P o ne-S** (sprendinio „Nė vienas S nėra P“ kontrapozicija yra sprendinys „Bent vienas ne-P nėra ne-S“).
3. **SiP** kontrapozicija nepatikima.
4. **SoP** kontrapozicija yra **ne-P o ne-S** (sprendinio „Bent vienas S nėra P“ kontrapozicija yra sprendinys „Bent vienas ne-P nėra ne-S“).
5. **Sa ne-P** kontrapozicija yra **P a ne-S** (sprendinio „Visi S yra ne-P“ kontrapozicija yra sprendinys „Visi P yra ne-S“).

6. **Se ne-P** kontrapozicija yra **P o ne-S** (sprendinio „Nė vienas S nėra ne-P“ kontrapozicija yra sprendinys „Bent vienas P nėra ne-S“).
7. **Si ne-P** kontrapozicija nepatikima.
8. **So ne-P** kontrapozicija yra **P o ne-S** (sprendinio „Bent vienas S nėra ne-P“ kontrapozicija yra sprendinys „Bent vienas P nėra ne-S“).
9. **ne-SaP** kontrapozicija yra **ne-P a S** (sprendinio „Visi ne-S yra P“ kontrapozicija yra sprendinys „Visi ne-P yra S“).
10. **ne-SeP** kontrapozicija yra **ne-P o S** (sprendinio „Nė vienas ne-S nėra P“ kontrapozicija yra sprendinys „Bent vienas ne-P nėra S“).
11. **ne-SiP** kontrapozicija nepatikima.
12. **ne-SoP** kontrapozicija yra **ne-P o S** (sprendinio „Bent vienas ne-S nėra P“ kontrapozicija yra sprendinys „Bent vienas ne-P nėra S“).
13. **ne-Sa ne-P** kontrapozicija yra **P a S** (sprendinio „Visi ne-S yra ne-P“ kontrapozicija yra sprendinys „Visi P yra S“).
14. **ne-Se ne-P** kontrapozicija yra **P o S** (sprendinio „Nė vienas ne-S nėra ne-P“ kontrapozicija yra sprendinys „Bent vienas P nėra S“).
15. **ne-Si ne-P** kontrapozicija nepatikima.
16. **ne-So ne-P** kontrapozicija yra **P o S** (sprendinio „Bent vienas ne-S nėra ne-P“ kontrapozicija yra sprendinys „Bent vienas P nėra S“).

Norėdami atlikti šnekamąją kalba nusakyto sprendinio konversiją, obversiją ar kontrapoziciją, pirmiausia turime įsitikinti, ar sprendinys turi standartinę kategorinio sprendinio formą. Jei sprendinys neturi standartinės formos, ją suteikiame. Tada nustatome sprendinio rūšį pagal kokybę bei kiekybę ir pritaikome tai sprendinio rūšiai skirtą netarpinio samprotavimo taisyklę.

Pateiksime sprendinio „Kai kurie šios knygos skaitytojai nebuvo gimnazistais“ konversijos pavyzdį:

1. Duotas sprendinys nėra standartinės formos. Standartinė jo forma – „Bent vienas („kai kurie“ sinonimas) šios knygos skaitytojas (S) yra asmuo, kuris nebuvo gimnazistas“.
2. Šis sprendinys yra dalinis teigiamas (i), nes jo kiekybė – „bent vienas“, o kokybė – „yra“, taigi jam tinka konversijos taisyklė

SiP konversija yra **PiS** (terminų S ir P kokybė konversijai įtakos neturi, todėl į terminų kokybę dėmesio nekreipėme).

3. Pritaikę taisyklę gauname sprendinį „Bent vienas (kiekybė) asmuo, kuris nebuvo gimnazistu (P), yra (kokybės) šios knygos skaitytojas (S). Gautas sprendinys yra taisyklės išraiškos „**PiS**“ atitikmuo.

Atsakymas: sprendinio „Kai kurie šios knygos skaitytojai nebuvo gimnazistais“ konversija yra sprendinys „Bent vienas asmuo, kuris nebuvo gimnazistu, yra šios knygos skaitytojas“.

Dabar pateiksime sprendinio „Per Vilnių tekanti upė neteka per Birštoną“ obversijos pavyzdį:

1. Duotas sprendinys nėra standartinės formos. Jo standartinė forma – „Visos (kiekybė, kuri nutylėta, bet nesunkiai numanoma) per Vilnių tekančios upės (S) yra (kokybės) upės, kurios neteka per Birštoną (ne-P)“.
2. Šio sprendinio subjektas yra teigiamas (išraiška „per Vilnių tekančios upės“ neturi neigimo), predikatas – neigiamas („upė, kuri neteka per Birštoną“), o pats sprendinys – universalus teigiamas (a), taigi jam tinka obversijos taisyklė „**Sa ne-P** obversija yra gaunamas **SeP**“.
3. Pritaikę taisyklę gauname sprendinį „Nė viena (kiekybė) per Vilnių tekanti upė (S) nėra (kokybės) upė, kuri teka per Birštoną (P)“. Gautas sprendinys yra taisyklės išraiškos „**SeP**“ atitikmuo.

Atsakymas: sprendinio „Per Vilnių tekanti upė neteka per Birštoną“ obversija yra sprendinys „Nė viena per Vilnių tekanti upė nėra upė, kuri teka per Birštoną“.

Sprendinio „Nė vienas žmogus nenori nelaimių“ kontrapozicijos pavyzdys:

1. Duotas sprendinys nėra standartinės formos. Jo standartinė forma – „Visi (kiekybė) žmonės (S) yra (nutylėta, bet nesunkiai numanoma kokybė) asmenys, kurie nenori nelaimių (ne-P)“.
2. Šio sprendinio subjektas yra universalus teigiamas (išraiška „žmogus“ neturi neigimo), o predikatas – neigiamas („asmenys, kurie nenori nelaimių“), taigi jam tinka kontrapozicijos taisyklė „**Sa ne-P** kontrapozicija yra **Pa ne-S**“ (atitinka kontrapozicijos taisyklę Nr. 5).

3. Pritaikę taisyklę gauname sprendinį „Visi (kiekybė) asmenys, kurie nori nelaimių, (P) yra (kokybė) ne žmonės (ne-S)“. Gautas sprendinys yra taisyklės „**Sa ne-P** kontrapozicija yra **Pa ne-S**“ išraiškos **Pa ne-S** atitikmuo.

Atsakymas: sprendinio „Nė vienas žmogus nenori nelaimių“ kontrapozicija yra sprendinys „Visi asmenys, kurie nori nelaimių, yra ne žmonės“.

Kategorinis silogizmas

Silogizmai yra tarpiniai paprasti samprotavimai, kuriais sprendinys gaunamas iš kelių turimų sprendinių. Silogizme tarp turimų sprendinių būtinai yra toks sprendinys arba jo dėmuo, kuris padeda sudaryti gaunamą sprendinį iš kelių dalių. Sakoma, kad toks sprendinys arba sprendinio dėmuo tarpininkauja gaunant sprendinį.

Silogistika nagrinėja kategorinius, hipotetinius, hipotetinius-kategorinius, disjunkcinius-kategorinius silogizmus ir vadinamąsias dilemas. Jei turimi ir gaunamas sprendiniai yra kategoriniai, silogizmas vadinamas kategoriniu. Jei turimi ir gaunamas sprendiniai yra hipotetiniai, silogizmas vadinamas hipotetiniu. Jei tarp turimų sprendinių yra ir hipotetinis, ir kategorinis sprendinys, silogizmas vadinamas hipotetiniu-kategoriniu silogizmu, o jei disjunkcinis ir kategorinis sprendinys – disjunkciniu-kategoriniu silogizmu. Dilemos, hipotetiniai, hipotetiniai-kategoriniai ir disjunkciniai-kategoriniai silogizmai tiksliau aprašomi teiginių logikos priemonėmis, todėl šiame skyriuje jų nenagrinėsime.

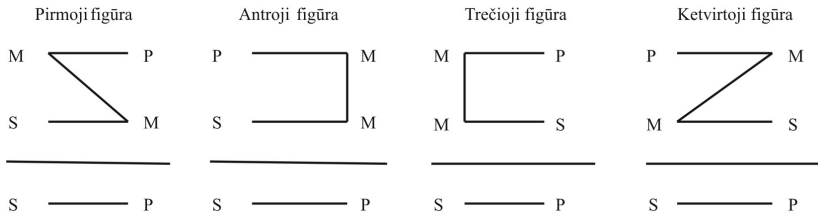
Kategorinis silogizmas (gr. *kategorikos* + *sylogismos* – išvedamas samprotavimas, susijęs su tam tikru tvirtinimu) yra tarpinis samprotavimas, kuriuo iš dviejų kategorinių sprendinių gaunamas kategorinis sprendinys.

Kategorinis silogizmas yra tris skirtingus terminus turintis samprotavimas, kurio išvada gaunama iš dviejų prielaidų.

Kategorinio silogizmo pavyzdys galėtų būti toks samprotavimas: „Visi Lietuvos Respublikos piliečiai turi teisę į poilsį. Petraitis yra Lietuvos Respublikos pilietis. Vadinasi, Petraitis turi teisę į poilsį.“ Pirmieji du sprendiniai yra premisos, o trečiasis – išvada.

Kategorinio silogizmo išvados predikatas vadinamas **didžiuoju** terminu, išvados subjektas – **mažuoju** terminu, o vienodas terminas, esantis abiejose prielaidose, – **viduriniuoju** terminu. Didysis terminas žymimas „P“, mažasis – „S“, vidurinisys – „M“. Prielaida, kurioje yra didysis terminas, vadinama **didžiąja**, o prielaida, kurioje yra mažasis terminas, vadinama **mažąja**. Didžioji kategorinio silogizmo prielaida visuomet rašoma pirmoji.

Pagal vidurinio termino vietą, kurią jis užima prielaidose (prielaidos subjekto ar prielaidos predikato), skiriamos keturios kategorinio silogizmo rūšys, paprastai vadinamos figūromis:



Kategorinio silogizmo figūros yra **standartinės kategorinio silogizmo formos**. Jose didžioji prielaida rašoma pirmoji, mažoji prielaida – antroji, o išvada – gale. Šnekamąja kalba išsakytas samprotavimas, turintis dvi prielaidas ir tik tris skirtingus terminus, gali neturėti standartinės kategorinio silogizmo formos: išvada gali būti išsakyta pirmiau už prielaidas arba prielaidos sukeistos vietomis. Tokio samprotavimo taisyklingumą galima nustatinėti tik suteikus jam standartinę kategorinio silogizmo formą. Standartinė kategorinio silogizmo forma samprotavimui suteikiama nustačius išvadą, didžiąją bei mažąją prielaidas ir išdėsčius jas tokia tvarka, kokia parodyta kategorinio silogizmo figūrose.

Pagal premisų ir išvados kiekybę ir kokybę kiekvienoje figūroje išskiriama dar daugiau kategorinio silogizmo rūšių, vadinamų modais. Lotynų kilmės pavadinimas „modas“ silogistikoje reiškia išvedimo (išvados gavimo) būdą. Kiekviena kategorinio silogizmo premisa ir išvada gali būti arba **a**, arba **e**, arba **i**, arba **o** rūšies kategorinis sprendinys. Kategorinį silogizmą sudaro trys sprendiniai: dvi premisos ir viena išvada. Todėl skirtingų premisų ir išvados derinių gali būti $4^3 = 64$, t. y. tiek teoriškai kiekviena figūra gali turėti skirtingų modų. Ne visi teoriškai galimi modai yra taisyklingi. Taisyklingi modai atrenkami specialių

procedūrų metu. Dažniausiai šių procedūrų validumas pagrindžiamas klasių logika. Šiame silogistikos dėstyme taisyklingų modų atrinkimo procedūrų nepateiksime: pateiksime jau atrinktus taisyklingus modus.

Taisyklingi modai yra šie:

I figūra	II figūra	III figūra	IV figūra
aaa (Barbara)	aoo (Baroco)	oao (Bocardo)	iai (Dimaris)
eae (Celarent)	eae (Cesare)	iai (Disamis)	ae e (Camenes)
aii (Dariii)	ae e (Camestres)	aii (Datisi)	eio (Fresison)
eio (Ferio)	eio (Festino)	eio (Ferison)	aa i (Bramantip)
		aa i (Darapti)	ea o (Fesapo)
		ea o (Felapton)	

Kategorinio silogizmo figūrą ir modą simboliais galima reikšti ir kartu. Pavyzdžiui, pirmos figūros modas „eae“ reiškiamas taip:

M e P

S a M

S e P

Trečios figūros modas „eao“ reiškiamas taip:

M e P

M a S

S o P

Viduramžių logikai sugalvojo taisyklingų kategorinio silogizmo modų pavadinimus. Taip modus lengviau įsiminti. Be to, pavadinimuose užšifruotas vienas iš modų taisyklingumo įrodymų būdų. Šiuose įrodymuose pirmos figūros keturių modų taisyklingumas buvo grindžiamas principu „kas galioja visiems, tas galioja ir kai kuriems, ir vienetams, kas niekam negalioja, negalioja nei kai kuriems, nei vienetams“. Kitų figūrų modų taisyklingumas buvo grindžiamas jų suvedimu į kurią nors pirmos figūros modą. Suvedant buvo galima keisti kategorinį silogizmą sudarančių sprendinių vietą, terminus, taikyti konversiją, atlikti kai kurias kitas silogistikos operacijas. Beje, principas „vienetams“ buvo suprantamas ne šiuolaikine skaičiaus „vienas“, o kita prasme. Pavyzdžiui, trečios figūros modas „Datisi“ nesunkiai suvedamas į pirmos figūros modą „Dariii“:

Simbolinė „Datisi“ išraiška tokia:

M a P

M i S

S i P

Pagal konversijos taisyklę iš mažosios jo premisos „M i S“ gaunama „S i M“. Štai ir turime pirmos figūros modą „Darii“:

M a P

S i M

S i P

Kategorinio silogizmo taisyklės

Kategorinio silogizmo taisyklės paprastai skirstomos į terminų ir premisų taisykles.

Silogizmo terminų taisyklės yra 3:

1. Silogizme yra trys skirtingi terminai: mažasis, didysis ir vidurinysis (daugiau terminų taisyklingame silogizme neturi būti).
2. Vidurinysis terminas turi būti suskirstytas bent vienoje premisoje.
3. Premisoje nesuskirstytas terminas, nesuskirstytas ir išvadoje.

Termino suskirstymas yra kategorinio sprendinio terminų savybė. Ją aptarėme poskyryje „Sprendinys“. Kategorinio silogizmo premisos ir išvada yra kategoriniai sprendiniai, kuriuose silogizmo terminai užima jų subjektų arba predikatų vietą, todėl pagal terminų suskirstymo sprendiniuose taisykles galima nustatyti ir kategorinio silogizmo terminų suskirstymą.

Silogizmo premisų taisyklės yra 5:

1. Iš teigiamų premisų negalima daryti neigiamos išvados.
2. Iš neigiamų premisų išvada nedaroma.
3. Iš dalinių premisų išvada nedaroma.
4. Jei viena iš premisų yra dalinis sprendinys, tai ir išvada yra dalinis sprendinys.
5. Jei viena iš premisų yra neigiamas sprendinys, tai ir išvada yra neigiama.

Kartais dar skiriamos specialios kiekvienos kategorinio silogizmo figūros taisyklės, tačiau ir čia pateiktų taisyklių užtenka tam, kad nustatytume kategorinio silogizmo taisyklingumą. Todėl specialių figūrų taisyklių neaptarinėsime.

Kategorinis silogizmas ir samprotavimo taisyklingumas

Vertindami šnekamąją kalba išsakyto samprotavimo taisyklingumą, visų pirma turime įsitikinti, ar samprotavimą sudarantys sprendiniai turi standartinę kategorinių sprendinių formą. Jei kuris nors

sprendinys neturi standartinės formos, suteikime ją. Tada nustatykime sprendinius-premisas ir sprendinį-išvadą. **Tolesnį samprotavimo tyrimą tęskime nuo sprendinio-išvados:** raide S pasižymėkime išvados subjektą (šis terminas bus mažasis silogizmo terminas), o raide P – išvados predikatą (jis bus didysis silogizmo terminas). Toliau suraskime išvados S ir P atitinkančius terminus prielaidose. Jei kurio nors termino atitikmens neradome, galime būti tikri, kad pažeista pirmoji terminų taisyklė. Rastus atitikmenis pažymėkime S bei P. Abiejose premisose turėtų likti po vieną nepažymėtą terminą. Jei premisų nepažymėti terminai skirtingi, galime būti tikri, kad pažeista pirmoji terminų taisyklė, o jei vienodi – pažymėkime juos M: jie yra vidurinis silogizmo terminas. Jei terminai skiriasi tik tuo, kad vienas turi neigimą, o kitas – ne, silogizmo sprendiniui, kuriame yra terminas su neigimu, pritaikykime obversiją: obversija leidžia terminus suvienodinti. Tokiu atveju trijų terminų taisyklė nepažeidžama. Dabar patikrinkime, ar tiriamas samprotavimas turi standartinę kategorinio silogizmo formą: ar prielaida su P yra pirmoji, ar išvada gale. Jei ne, sukeiskime jas vietomos (tokį veiksma leidžia teiginių logikos komutacijos dėsnis). **Jei nenorite suklysti, kategorinio silogizmo figūrą nustatykite tik atlikę aprašytus veiksmus.** Nustatę figūrą, nustatykime figūros modą: nustatykime prielaidų ir išvados kokybę ir kiekybę ir pažymėkime jas atitinkamos sprendinio rūšies raide. Toliau patikrinkime, ar nustatytas modas yra tarp taisyklingų tiriamą samprotavimą atitinkančios figūros modų. Jei yra – tiriamas samprotavimas taisyklingas, jei ne – nustatome, kokią kategorinio silogizmo taisyklę pažeidžia.

Keletas vertinimo, ar samprotavimas taisyklingas, pavyzdžių

Įvertinsime samprotavimo „Visi žmonės yra dvikojai gyvūnai, tarp dvikojų gyvūnų pasitaiko plėšrūnų, taigi tarp žmonių pasitaiko plėšrūnų“ taisyklingumą.

1. Antroji samprotavimo prielaida ir išvada nėra standartinės formos kategoriniai sprendiniai. Suteikus standartinę formą, išeina:

Visi žmonės yra dvikojai gyvūnai (šis sprendinys turi standartinę kategorinio sprendinio formą),
bent vienas dvikojis gyvūnas yra plėšrūnas,
taigi bent vienas žmogus yra plėšrūnas.

2. Išvada yra sprendinys „bent vienas žmogus yra plėšrūnas“. Žmogus – S, plėšrūnas – P.
3. P turi atitikmenį antroje prielaidoje, o S – pirmoje: pirmoji terminų taisyklė nepažeista.
4. Premisose liko po vieną terminą „dvikojis gyvūnas“. Jis premisose vienodas: pirmoji terminų taisyklė nepažeista. „Dvikojis gyvūnas“ yra M.
5. Samprotavimo išvada gale, tačiau premisa su P – ne pirma. Samprotavimas neturi standartinės kategorinio silogizmo formos. Suteikiame ją sukeisdami vietomis premisas:

Bent vienas dvikojis gyvūnas (M) yra plėšrūnas (P),
visi žmonės (S) yra dvikojai gyvūnai (M),
taigi bent vienas žmogus (S) yra plėšrūnas (P).
6. Samprotavimas atitinka pirmą figūrą

$$\begin{array}{r} M - P \\ \underline{S - M} \\ S - P \end{array}$$
7. Modas **i a i** (**i** – „bent vienas dvikojis gyvūnas (M) yra plėšrūnas (P)“),

a – „visi žmonės (S) yra dvikojai gyvūnai (M)“,

i – „bent vienas žmogus (S) yra plėšrūnas (P)“)

nėra taisyklingas pirmos figūros modas, nes pirmos figūros taisyklingi tik **aaa**, **eae**, **aii** ir **eio** modai.

8. Norėdami rasti taisyklės pažeidimą, sužymime terminų suskirstymą:

$M \cdot i \cdot P$ Bent vienas dvikojis gyvūnas (M) yra plėšrūnas (P),

$S \cdot a \cdot M$ Kiekvienas žmogus (S) yra dvikojis gyvūnas (M),

$S \cdot i \cdot P$ Bent vienas žmogus (S) yra plėšrūnas (P)

Pažeista terminų taisyklė: vidurinis terminas nėra suskirstytas nė vienoje premisoje (abiejose premisose jis M). Premisų taisyklės nepažeistos (patikrinus pagal jas paaiškėja, kad jos arba netinka tiriamuoju atveju (1, 2, 3, 5 premisų taisyklės), arba nepažeistos (4 premisų taisyklė).

Atsakymas: samprotavimas „Visi žmonės yra dvikojai gyvūnai, tarp dvikojų gyvūnų pasitaiko plėšrūnų, taigi tarp žmonių pasitaiko plėšrūnų“ yra netaisyklingas. Nors jis atitinka pirmos figūros kategorinį silogizmą, bet pažeidžia kategorinio silogizmo terminų taisyklę: vidurinis jo terminas „dvikojis gyvūnas“ nesuskirstytas nė vienoje premisoje.

Dabar įvertinsime samprotavimo, kuriame vienas terminas yra neigiamas, taisyklingumą:

„Visi dėstytojai skaito paskaitas, studentai – ne dėstytojai, taigi studentai paskaitų neskaito“.

1. Nė vienas samprotavimą sudarantis sprendinys nėra standartinės formos. Suteikus ją (standartinę formą) išeina:
Visi dėstytojai yra žmonės, skaitantys paskaitas,
nė vienas studentas nėra dėstytojas,
taigi visi studentai yra žmonės, neskaitantys paskaitų.
2. Išvada yra sprendinys „visi studentai yra žmonės, neskaitantys paskaitų“. Studentai – S, žmonės, skaitantys paskaitas – P, todėl „žmonės, neskaitantys paskaitų“ – ne-P (atsižvelgiame į didžiojo termino „P“ kokybę).
3. P turi atitikmenį pirmoje prielaidoje, o S – antroje. Pirmoji terminų taisyklė nepažeista, nes atlikę išvados obversiją gauname tokią išvadą: „nė vienas studentas nėra žmogus, skaitantis paskaitas“ (pagal obversijos taisyklę „S a ne-P“ obversija yra „S e P“).
4. Premisose liko po vieną terminą „dėstytojas“. Jis premisose vienodas: pirmoji terminų taisyklė nepažeista. „Dėstytojas“ yra M.
5. Samprotavimo išvada – gale, premisa su P – pirma. Samprotavimas, kurio išvada pakeista obversija, turi standartinę kategorinio silogizmo formą:
Visi dėstytojai (M) yra žmonės, skaitantys paskaitas (P),
nė vienas studentas (S) nėra dėstytojas (M),
taigi nė vienas studentas (S) nėra žmogus, skaitantis paskaitas (P).
6. Samprotavimas atitinka pirmą figūrą

M – P
<u>S – M</u>
S – P
7. Modas **a e e** (**a** – „visi dėstytojai (M) yra žmonės, skaitantys paskaitas (P)“,
e – „nė vienas studentas (S) nėra dėstytojas (M)“,
e – „nė vienas studentas (S) nėra žmogus, skaitantis paskaitas (P)“) nėra taisyklingas pirmos figūros modas, nes pirmos figūros taisyklingi tik **aaa**, **eae**, **a ii** ir **eio** modai.

8. Norėdami nustatyti taisyklės pažeidimą, sužymime terminų suskirstymą:

$M^+ a \cdot P$ Visi dėstytojai (M) yra žmonės, skaitantys paskaitas (P),

$S^+ e^+ M$ nėra vienas studentas (S) nėra dėstytojas (M),

$S^+ e^+ P$ nėra vienas studentas (S) nėra žmogus, skaitantis paskaitas (P).

Pažeista terminų taisyklė: didysis terminas „P“ nėra suskirstytas premisoje (premisoje jis $\cdot P$), bet suskirstytas išvadoje (išvadoje jis $+P$). Premisų taisyklės nepažeistos (patikrinus pagal jas paaiškėja, kad jos arba netinka tiriamuoju atveju (1, 2, 3, 4 premisų taisyklės), arba nepažeistos (5 premisų taisyklė).

Atsakymas: samprotavimas „Visi dėstytojai skaito paskaitas, studentai – ne dėstytojai, taigi studentai paskaitų neskaito“ yra netaisyklinas. Nors jis atitinka pirmos figūros kategorinį silogizmą, bet pažeidžia kategorinio silogizmo terminų taisyklę: jo didysis terminas „žmonės, kurie skaito paskaitas“ nesuskirstytas premisoje, bet suskirstytas išvadoje.

Entimema, polisilogizmas, soritas

Išsakant kategorinį silogizmą atitinkantį samprotavimą šnekamąja kalba, samprotavimas gali būti trumpinamas: gali būti nutylėta kuri nors premisa arba išvada. Premisa nutylima tuomet, jei ji yra savaime suprantamas sprendinys, o išvada – tuomet, jei ją kiekvienas klausytojas lengvai gali pasidaryti pats.

Entimema (gr. *en tymo* – mintyje, omeny) vadinamas toks sutrumpintas kategorinio silogizmo išsakyimas, kuriame praleista premisa arba išvada. Pavyzdžiui, išraiška „Visi žmonės yra mirtingi, taigi europiečiai yra mirtingi“ yra kategorinio silogizmo „Visi žmonės yra mirtingi, visi europiečiai yra žmonės, taigi visi europiečiai yra mirtingi“ entimema, kuria nutylėta lengvai numanoma ir savaime suprantama premisa „Visi europiečiai yra žmonės“. Išraiška „Visi žmonės yra mirtingi, o visi europiečiai yra žmonės“ irgi yra to paties kategorinio silogizmo entimema: nutylėtą išvadą „Visi europiečiai yra mirtingi“ jūs patys nesunkiai numanote.

Vertinant entimema išsakymo samprotavimo taisyklingumą, būtina užrašyti ne tik išsakytas jo dalis, bet ir nutylėtąją dalį. Samprotavimo taisyklingumas, užrašius visas jo dalis, vertinamas kategorinio silogizmo požiūriu. Šią vertinimo procedūrą jau aptarėme.

Polisilogizmas yra sudėtinis silogizmas. Jis sudaromas iš kelių elementarių silogizmų, vieno elementaraus silogizmo išvadą padarant

kito elementaraus silogizmo didžiąja arba mažąja premisa. Pavyzdžiui, samprotavimas „Visi augalai yra besidauginantys organizmai, visos bakterijos yra augalai, taigi visos bakterijos yra besidauginantys organizmai. Visos bakterijos yra besidauginantys organizmai, Koko lazdelės yra bakterijos, taigi Koko lazdelės yra besidauginantys organizmai“ yra polisilogizmas, sudarytas iš dviejų pirmos figūros kategorinių silogizmų, pirmojo iš kurių išvada yra antrojo didžioji premisa. Polisilogizmas gali apimti ir daugiau negu du kategorinius silogizmus. Be to, jis gali būti sudarytas ir iš skirtingų figūrų silogizmų. Tiriamas polisilogizmo taisyklingumą, ištiriamas kiekvieno jį sudarančio elementaraus samprotavimo taisyklingumas: polisilogizmas taisyklingas tik jeigu taisyklingi visi jį sudarantys elementarūs samprotavimai.

Soritas yra sutrumpinta polisilogizmo forma. Soritu išsakytame polisilogizme praleidžiamos tarpinės išvados ir jas atitinkančios premisos, o kitos premisos sukeičiamos vietomis: soritas pradedamas nuo premisos, kurioje yra polisilogizmo galutinės išvados subjektas, ir baigiamas premisa, kurioje yra galutinės išvados predikatas. Pavyzdžiui pateikto polisilogizmo soritas toks: „Koko lazdelės yra bakterijos, visos bakterijos yra augalai, visi augalai yra besidauginantys organizmai, taigi Koko lazdelės yra besidauginantys organizmai“.

Vertinant soritu išsakytą polisilogizmo taisyklingumą, būtina užrašyti ne tik išsakytas, bet ir praleistas polisilogizmo dalis. Toliau sorito taisyklingumas vertinamas taip pat, kaip ir polisilogizmo.

Pateikto polisilogizmo ir sorito simbolines schemas pamėginkite sudaryti patys. Schemose raidėmis „S“ bei „P“ žymėkite tik galutinės išvados subjektą bei predikatą, o visus kitus terminus – M_1 , M_2 , M_3 ar panašiai.

Kartojimo klausimai

1. Kuris iš pateiktų sprendinių yra sprendinio „Logika nepatinka daugeliui studentų“ konversija?
 „Daugeliui studentų nepatinka logika“;
 „Bent vienas iš mokslų, kurie nepatinka daugeliui studentų, yra logika“;
 „Dauguma studentų yra asmenys, kuriems nepatinka logika“.
2. Kuris iš pateiktų sprendinių yra sprendinio „Nėra medžių, kurie augtų po vandeniu“ obversija?
 „Bet kuris medis nėra augalas, kuris neauga po vandeniu“;

„Bet kuris medis yra augalas, kuris auga ne po vandeniu“;

„Bet kuris medis yra augalas, kuris neauga po vandeniu“.

3. Kokias kategorinio silogizmo taisykles pažeidžia samprotavimas „Lydeka yra žuvis, bet lydeka nėra žinduolis, taigi nėra žuvis nėra žinduolis“?

Premisų taisyklę „Iš dalinių premisų negalima daryti jokios išvados“ ir premisų taisyklę „Iš teigiamų premisų negalima daryti neigiamos išvados“.

Terminų taisyklę „Vidurinis terminas turi būti suskirstytas bent vienoje premisoje“.

Terminų taisyklę „Premisoje nesuskirstytas terminas negali būti suskirstytas ir išvadoje“.

Atsakymas: terminų taisyklę „Premisoje nesuskirstytas terminas negali būti suskirstytas ir išvadoje“.

Pratimai

1. Konvertuokite:

- 1.1. Tarp nusikaltėlių yra ir tokių, kurie nebuvo teisti.
- 1.2. Dauguma merginų nesidomi ginklais.
- 1.3. Nemaža dalis politikų nėra asmenys, kurie nepriklauso jokiai partijai.
- 1.4. Nėra žuvų, galinčių gyventi be vandens.

2. Atlikite obversiją:

- 2.1. Retai kuris studentas nelaukia atostogų.
- 2.2. Nėra vilkų, galinčių neėsti mėsos.
- 2.3. Tas ne kareivis, kuris nenori būti generolu.
- 2.4. Esama bežemių, benamių žmonių.

3. Atlikite kontrapoziciją:

- 3.1. Bežemis neturi žemės.
- 3.2. Joks namisėda nenori keliauti.
- 3.3. Lietuvos sostinėje nėra Disneilendo.
- 3.4. Bet kuri valstybė turi valdžią.

4. Nustatykite kategorinio silogizmo figūrą bei modą ir įvertinkite jo taisyklingumą:

- 4.1. Visi nusikaltėliai yra pažeidę įstatymą, kai kurie nuteistieji nėra nusikaltėliai, taigi kai kurie nuteistieji nėra pažeidę įstatymo.

- 4.2. Visi delfinai yra panašūs į žuvis žinduoliai, gyvenantys vandenyje, visi banginiai panašūs į žuvis žinduoliai, gyvenantys vandenyje, taigi visi banginiai yra delfinai.
- 4.3. Esama labai aukštų studentų. Esama labai aukštų krepšininkų. Taigi esama studentų, kurie yra krepšininkai.
- 4.4. Moksleiviai nemoko, nes moko mokytojai, o moksleiviai – ne mokytojai.
- 4.5. Darbas – ne poilsis, miegas – poilsis, taigi darbas – ne miegas.
- 4.6. Visos upės turi du krantus, nė viena jūra nėra upė, taigi nė viena jūra neturi dviejų krantų.
- 4.7. Kai kurie žvėrys gyvena stepėse, kai kurie žmonės stepėse negyvena, taigi kai kurie žmonės nėra žvėrys.
- 4.8. Upės teka. Kai kurios merginos irgi teka. Taigi, kai kurios merginos yra upės.

5. Įvertinkite entimemos taisyklumą:

- 5.1. Kai kurie nuteistieji nėra pažeidę įstatymo, nes kai kurie nuteistieji nėra nusikaltėliai.
- 5.2. Kai kurie dvikojai gyvūnai plėšrūs, o visi žmonės yra dvikojai gyvūnai.
- 5.3. Planeta nėra žvaigždė, taigi planeta nėra šviečiantis dangaus kūnas.
- 5.4. Visi prokurorai yra teisininkai, nes visi jie yra baigę teisės mokslus.
- 5.5. Nė vienas moksleivis nėra profesorius, taigi nė vienas moksleivis neturi asistentų.
- 5.6. Kai kurie gyvuliai – ne laukiniai gyvūnai, taigi kai kurie gyvuliai – ne žvėrys.

6. Įvertinkite sorito taisyklumą:

- 6.1. Kas nedirba – tas nevalgo, kas nevalgo – tas alkanas, kas alkanas, tas nori valgyti. Taigi kas nedirba, tas nori valgyti.
- 6.2. Miegas – tai poilsis, kiekvienas poilsis malonus, o tarp malonių dalykų esama tokių, kurie teikia džiaugsmą. Taigi miegas teikia džiaugsmą.

KLASIŲ LOGIKA^{*}

Klasių logika yra logika, tirianti apibrėžtų elementų visumų savybes. Šiame poskyryje išdėstysime tik pačius klasių logikos pagrindus. Dėstydami naudosimės kai kuriais klasių logikos simboliais, tačiau dirbtinės klasių logikos kalbos nenaudosime.

* Skyrius paruoštas vykdant Lietuvos mokslo tarybos Nacionalinės mokslo programos „Valstybė ir tauta: paveldas ir tapatumas“ projektą Nr. VAT- 16/2010.

Loginės klasės samprata, pagrindiniai klasių logikos principai

Loginė klasė yra interpretuota elementų visuma. „Interpretuota“ šiame klasės apibūdinime reiškia, kad visumos elementai įgyja apibrėžtumą tenkindami kokią nors priklausymo klasei sąlygą. Klasė apibūdinama išvardijant visumos elementus arba nusakant elementų priklausymo klasei sąlygą. Pirmasis apibūdinimo metodas tinka tik apibūdinant baigtinį elementų kiekį turinčias klases. Antrasis metodas universalesnis: jis tinka ir baigtinį elementų kiekį turinčioms klasėms, ir klasėms, kurių elementų kiekis nėra baigtinis.

Terminas „klasė“ yra teorinė abstrakcija. Manoma, kad klasę gali sudaryti bet kurios rūšies elementai: ir skaičiai, ir daiktai, ir mitinės tikrovės personažai. Terminas „klasė“ artimas terminui „aibė“, kurį mokyklinėse matematikos pamokose yra girdėjęs kiekvienas moksleivis. Kai kurie logikai mano, kad terminai „klasė“ ir „aibė“ yra sinonimai. Kiti klase vadina tokį elementų rinkinį, kuris visumos elementu būti negali, o aibe – elementų rinkinį, kuris gali būti visumos elementu. Šis požiūris leidžia išvengti anglų logiko ir filosofo Bertrand'o Russello suformuluoto paradokso, kilusio dėl vadinamosios komprehencijos (angl. *comprehension* – supratimas, samprata). Komprehencijos principas nurodo, kad kiekvieną priklausymo klasei sąlygą atitinka elementų, kurie ją tenkina, klasė. Šioje komprehencijos principo formuluotėje priklausymo klasei sąlyga formuluojama laisvai, todėl priklausymo sąlyga gali būti ir sąlyga „nepriklausyti sau pačiam“. Ją tenkina dauguma klasių: pavyzdžiui, klasė „katės“ nėra katė, todėl ir nepriklauso sau pačiam. Tačiau aptarkime klasę „klasės, nepriklausančios sau pačioms“: jei ši klasė priklauso sau pačiam, ji pažeidžia priklausymo klasei sąlygą (t. y. nepriklauso sau pačiam), o jei ji nepriklauso sau pačiam, tai tenkina priklausymo sąlygą (t. y. priklauso sau pačiam). B. Russellas pateikia ir vaizdingesnę šio paradokso formuluotę: „Kartą bibliotekininkė klaidžiojo po savo biblioteką ir užtiko nematytą romanų, poemų, esė ir kitų leidinių katalogų lentyną. Apžiūrėjusi katalogus ji pastebėjo, kad į vienus iš jų įtraukti jie patys, o į kitus – ne. Norėdama sutvarkyti katalogų sistemą, stropi griežtai logiškos mąstysenos bibliotekininkė nutarė sudaryti dar du katalogus. Į vieną sumanė įtraukti visus tuos katalogus, kuriuose yra

jie patys, o į kitą – tuos, kuriuose jų pačių nėra. Bibliotekininkė nesunkiai sudarė katalogų, į kuriuos įtraukti jie patys, katalogą. Tačiau, sudarydama antrąjį katalogą, susidūrė su neišsprendžiama problema: ar į šį katalogą įtraukti jį patį, ar ne? Mat jei jo neįtrauksi, katalogų, kurie neapima jų pačių, katalogas bus neišsamus. O jei įtrauksi – tai nebus katalogas, kuris neapima jo paties.

Yra keletas B. Russello paradokso sprendimo būdų, tačiau vieno, visuotinai pripažinto, nėra. Kadangi komprehencijos principas yra vienas kertinių klasių logikos principų (jis pateikia klasės sampratą), aprašyto paradokso sprendimo skirtingumas lemia šiuo metu egzistuojančių klasių logikos teorijų skirtingumą.

Vienas iš bibliotekininkės paradokso sprendimo būdų yra išdėstytas B. Russello ir A. Whiteheado knygoje „Principia Mathematica“. Joje paradoksas sprendžiamas klases pakeičiant predikatų logikos išraiškomis ir įvedant predikatų logikos išraiškų, vadinamų propozicinėmis funkcijomis bei propozicijomis, loginius tipus. Pagal šį sprendimą, savęs neapimančių katalogų katalogas yra funkcija, kuri savo pačios argumentu būti negali. Patys savęs neapimantys katalogai irgi yra funkcijos, kurios savo pačios argumentais būti negali. Todėl bandymas įtraukti katalogų katalogą į jį patį yra paradoksalią situaciją sukurianti neformali klaida. Jeigu pamėgintume suformuluoti komprehencijos principą, atitinkantį R. Russello pasiūlytą bibliotekininkės paradokso sprendimo būdą, gautume silpnesnį komprehencijos principo variantą: kiekvieną priklausymo klasei sąlygą atitinka aibių arba individų, kurie ją tenkina, klasė. Šiuo komprehencijos principo atveju klase vadinama elementų visuma, kuri visumos elementu būti negali, aibe – elementų visuma, kuri gali būti visumos elementu, o individu – elementas, kuris nėra daloma visuma. Šis bibliotekininkės paradokso sprendimo būdas nėra visuotinai pripažintas, nes loginių tipų įvedimas peržengia logikos ribas: loginiai tipai grindžiami ne loginiais argumentais, o aptinkama loginių funkcijų ir argumentų įvairove, t. y. logikos empirika. Ši empirika slepia kitą paradoksą: katalogai, kuriems priklauso jie patys, apima ne tik leidinius, bet ir katalogą. Jie yra bendri katalogų ir leidinių katalogai. Tačiau katalogas juk nėra leidinys. Bibliotekininkė, sudarinėdama katalogų, kuriems priklauso ir jie patys, katalogą, susidurtų su tokia problema: katalogą įtraukę į jį patį, gautume naują katalogą, kuris

nebūtų įtrauktas, įtraukus šį – dar vienas, kuris nėra įtrauktas. Stropi bibliotekininkė ir šiandien vis dar sudarinėtų tokį begalinį katalogą. Jei ji vadovautųsi griežta logika, tai paieškotų kito būdo, kaip sutvarkyti aptiktos katalogų spintos sistemą.

Abiejų bibliotekininko paradoksų išvengiantį klasių logikos variantą yra pateikęs vokiečių matematikas Ernstas Zermelo. Jo nuomone, aibė yra elementų visuma, priklausanti sau pačiai, o aibė, kuri nepriklauso sau pačiai, yra tuščia. E. Zermelo teoriją atitiktų toks komprehencijos principas: kiekvieną priklausymo aibei sąlygą atitinka aibių, kurios tą sąlygą tenkina, aibė. Tai reikštų, kad ir katalogas, kuris nepriklauso sau pačiam, ir tokių katalogų katalogas yra tuščia aibė, o katalogas, kuris priklauso sau pačiam, neapima leidinių. Todėl toks katalogas neturėtų rūpėti bibliotekininkei. Amžiną katalogų katalogo sudarinėjimo triūsą iš bibliotekininkės perima matematikai: skaičių eilė ir skaičiavimai yra begaliniai. E. Zermelo klasių logikos variantas sutampa su aibių teorija, nes jame klasė ir klasės elementas pakeičiami aibėmis. Galimybė taikyti tokią aibių teoriją labai ribota, nes aibės nėra nedalomų dalykų atitikmenys, o dauguma nematematiškai mąstomų dalykų yra nedalomi. Neatsitiktinai į naujesnius aibių teorijos variantus mėginama įvesti urelementus – elementus, kurie nėra aibės. Tiesa, jie nėra ir individai.

Antras kertinis klasių logikos principas yra vadinamas ekstensionalumo (angl. *extension* – tęsimas, tęstinumas) principu. Ekstensionalumo principas apibūdina klasių tapatybę: klasės tapačios, jei ir tik jei jų elementai yra tie patys. Pagal šį principą priklausymo klasei sąlygų skirtingumas nenaikina klasių tapatybės.

Šiuolaikinės formalios matematinės logikos požiūriu klasių logika suprantama trejopai. Pagal pirmąją interpretaciją klasių logika yra teiginių logikos variantas, kuriame paprasti teiginiai nebelaikomi nedalomais: kiekvienas teiginys turi subjekto-predikato struktūrą, t. y. teiginys yra vientisinis tiesioginis sakiny, kuriame gramatinis veiksnys (subjektas) ir tarinys (predikatas) nagrinėjami turinio požiūriu. Pagal antrąją interpretaciją klasių logika yra predikatų logikos variantas: ji yra vienviečių predikatų logika. Pagal trečiąją interpretaciją klasių logika yra aibių algebra: ji yra tik aibių ir veiksmų su aibėmis logika. Tarp aibių ir teiginių apie elementų priklausymą aibėms, tarp aibių sandaugos ir atitinkamų teiginių konjunkcijos, tarp aibių sudėties ir disjunkcijos, tarp aibės papildymo ir

teiginio neigimo esama atitikmenų. Tyrinėjant aibes, kurias sudaro vienas elementas, klasių logikos išraiškų tiesos vertės nustatymas gali būti suvestas į teiginių logikos formulių tiesos vertės nustatymo procedūras. Tokiu atveju klasių logika tampa išsprendžiama sistema. Dėl teiginių logikos ir vienviečių predikatų logikos atitikimų nesunkiai pasiekiamas ir vienviečių predikatų logikos išsprendžiamumas. Kadangi vienviečių predikatų logika esmingai atitinka aibių teoriją, klasių logika matematinėje logikoje laikoma predikatų logikos atveju.

E. Zermelo išdėstė aibių teoriją aksiominės dedukcinės sistemos pavidalu. Matyt, dėl tos aplinkybės, kad E. Zermelo teorijoje nebelieka nei klasių, nei individų, matematinis klasių logikos variantas savo išbaigtu pavidalu negali būti taikomas tose srityse, kuriose protavimas reiškiamas ne dirbtine matematikos, o natūralia kalba.

Šiame skyriuje nepretenduosime į nuoseklų aksiominį dedukcinį klasių logikos dėstymą, bet pateiksime pagrindinius klasių logikos teorijos terminus ir metodus, taikomus protauti natūralia kalba. Tam pateiksime „silpnesnę“ **komprehencijos principo** formuluotę: **kiekvieną priklausymo klasei sąlygą atitinka individų, kurie tą sąlygą tenkina, klasė**. Šį komprehencijos principą atitinka klasės apibrėžimas: „Klasė yra priklausymo visumai sąlygą tenkinanti individų visuma“. Su šiuo principu suderintas **ekstensionalumo principas** beveik nepakitęs: **klasės tapačios, jei ir tik jei priklausymo joms sąlygas tenkinantys individai yra tie patys**. Tačiau iškyla kita problema: kaip atskirti klasę nuo elementų visumos, kuri nėra klasė? Šią problemą išspręsimė priimdami **atmetimo principą: priklausymo klasei sąlygos neatitinka ją tenkinančių individų klasė, jei bent vienas individas tą priklausymo sąlygą ir tenkina, ir netenkina**“.

Priimtais principais pagrįstas klasių logikos variantas neturi nieko bendra nei su aibėmis, nei matematine aibių teorija. Jis yra vienas iš si-logistikos kategorinio sprendinio terminų logikos variantų. Vargu ar jis gali būti taikomas matematikoje, bet gali būti sėkmingai taikomas samprotaujant nematematiškai. Jame klasių aprašymą grįšime universalialia klase ir visumų interpretacijų ypatumais. Žodį „interpretacija“ vartosime reikšmės priskyrimo neinterpretuotai visumai prasme. Tokios visumų reikšmės nusakomos visumos ir priklausymo visumai sąlygos ryšį apibūdinančiais sprendiniais.

Kartojimo klausimai

1. Kas vadinama logine klase?
2. Kokių principu klasių logikoje pateikiama klasės samprata?
3. Kokį paradoksą komprehencijos principo formuluotėje išvėlgė anglų matematikas ir filosofas B. Russellas?
4. Ką apibūdina ekstensionalumo principas?
5. Kokia komprehencijos principo formuluote grindžiamas šioje knygoje dėstomas klasių logikos variantas?

Klasių logika ir Venno diagramos

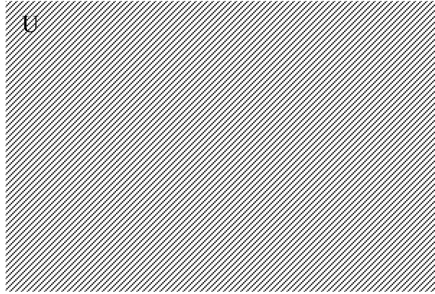
Klasių logikoje klasės samprata pateikiama klasių principais. Tačiau bet kuris principas turi savo galiojimo ribą. Klasės sampratos principų galiojimo riba yra vadinama universalia klase.

Universalią klasę galėtume suprasti kaip klasę, kurios vienintelė priklausymo sąlyga yra būti individu (neskaidomu dalyku). Taria, kad universaliai klasei priklauso visi kitų klasių individai ir tik individai. Jų kiekis nėra ribotas. Visi universalios klasės individai tenkina sąlygą būti individu: jeigu individas netenkintų priklausymo sąlygos „būti individu“, jis nebūtų individas. Universalios klasės yra tik viena. Ji yra ideali klasė, nes nepažeidžia nei vieno logikos principo ir taisyklės.

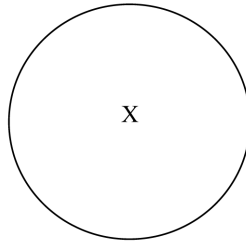
Neuniversalios klasės – tai interpretuota visuma, kurios priklausymo sąlyga yra tokia, kad ją gali tenkinti bent vienas individas, ir nė vienas individas negali jos ir tenkinti, ir netenkinti. Neuniversalios klasei negali priklausyti visi individai. Kaip ir universalios klasės atveju, šiai klasei priklausančių individų skaičius gali būti neribotas, tačiau galimos ir tokios priklausymo sąlygos, kurias tenkina ribotas individų skaičius.

Klasėms bei jų ryšiams reikšti panaudosime anglų logiko Johno Venno (1834–1923) diagramas. Jose skrituliai vaizduos neinterpretuotas individų visumas arba klases. Pats J. Vennas diagramų autoriumi vadina šveicarų matematiką Leonhardą Eulerą (1707–1783), kuris apskritimais vaizdavo kategorinio sprendinio terminus – subjektą ir predikatą. J. Vennas papildė L. Eulero diagramas tuščios klasės žymėjimu ir jas modifikavo, diagramų pagrindu pasirinkdamas du persikertančius apskritimus. Vėliau diagramos dar buvo papildytos universalios klasės ženklu.

J. Venno diagramose tuščia klasė dažniausiai reiškia užbrūkšniuotu diagramos plotu. Mes tuščios klasės žymėjimo nenaudosime, nes pagal priimtą komprehencijos principo formuluotę klasė tuščia būti negali. Šioje knygoje įstrižais brūkšniais subrūkšniuotas diagramos plotas vaizduos ne tuščią, o universalią klasę. Universalią klasę reiškiantį užbrūkšniuotą plotą žymėsime didžiąja raide „U“:



Neinterpretuotas visumas vaizduosime X , Y arba Z pažymėtais nesubrūkšniuotais apskritimais. Toks apskritimas nėra interpretuotas, todėl jis neturi tekstūros. Pavyzdžiui, neinterpretuotą visumą X vaizduos tokia apskritimu apibrėžta plokštumos dalis:



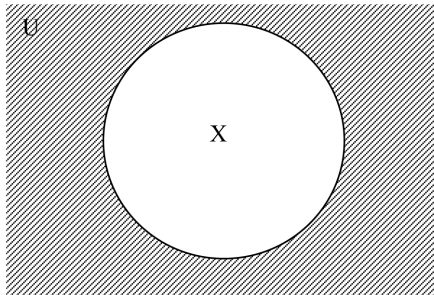
Raidės X , Y , Z reikš neapibrėžtas priklausymo visumai sąlygas. Visumas vadinsime pagal priklausymo klasėms sąlygas: jei priklausymo klasei sąlyga yra X , tai visumą vadinsime X , arba tiesiog X , jei priklausymo sąlyga – Y , tai visumą vadinsime tiesiog Y , o jei priklausymo sąlyga Z – tiesiog Z . Neapibrėžtą individą žymėsime mažąja raide „i“. Jos įrašymas į skritulį reikš, kad skritulys vaizduoja ne bet kokių elementų, o individų visumą. Individas yra paprasta dalis.

Visumos savybes įmanoma aprašyti tik atsižvelgiant į jos interpretacijas. Jau minėjome, kad tokios interpretacijos yra visumos ir priklausymo klasei sąlygos ryšį apibūdinantys sprendiniai. Todėl visumas reikšime diagramomis – visumų porų ryšius reiškiančiais brėžiniais.

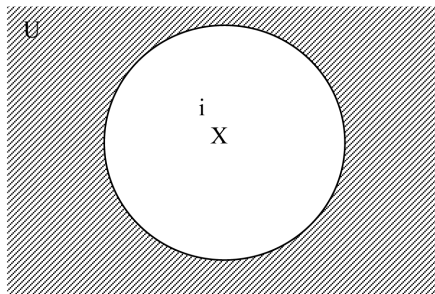
Diagramomis vaizduojamos neinterpretuotos visumos ar klasės turės dalių. Kartais dalis numeruosime. Dalių numeracija palengvins diagramos aiškinimą, tačiau numeriai nereikš visumų ar klasių savybių.

Pirminės bus dvi diagramos: universalios klasės ir neuniversalios klasės diagrama bei persikertančių neinterpretuotų visumų poros diagrama. Remiantis jomis sudaromos daugiau nei dviejų visumų ryšius vaizduojančios diagramos.

1. Universalios klasės ir individų visumos X diagrama:

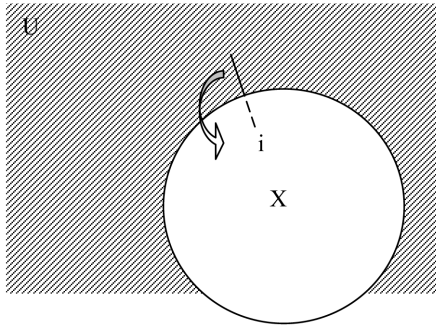


Šioje diagramoje X vaizduoja ne universalios klasės dalį, o individų visumą X . Dalies vaizdavimas diagramoje turi niekuo nesiskirti nuo visumos, o diagramoje skritulys nėra subrūkšniuotas. Toks X vaizdavimas reiškia, kad visumai X yra priskirta interpretacija „visi X tenkina priklausymo sąlygą X “. X dar nėra klasė. Pagal priimtą komprehencijos principą klasė yra visuma, turinti interpretacijas „bent vienas X priklauso universaliai klasei U “ ir „visi X tenkina priklausymo sąlygą X “. Diagramos visumai X trūksta interpretacijos „bent vienas X priklauso universaliai klasei U “. Universalios klasės ir klasės X diagrama tokia:



Kadangi interpretacija „bent vienas X priklauso U“ reiškia, kad bent vienas X yra individas, ją pažymėjome neapibrėžtą individą žyminčios raidės „i“ įrašymu į X vaizduojantį skritulį.

Klasė X nėra universalios klasės dalis. Dalies ir klasės X skirtumą galima pavaizduoti kilstelėtu X vaizduojančiu skrituliu:



Diagramoje tiesės atkarpa vaizduoja individą, kilstelėtas skritulys – klasę X.

2. Iš dalies sutampančių neinterpretuotų visumų X ir Y diagrama:

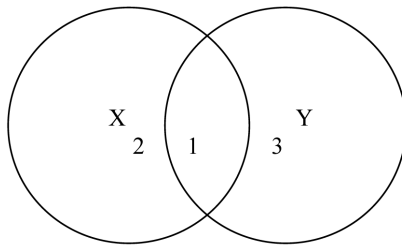


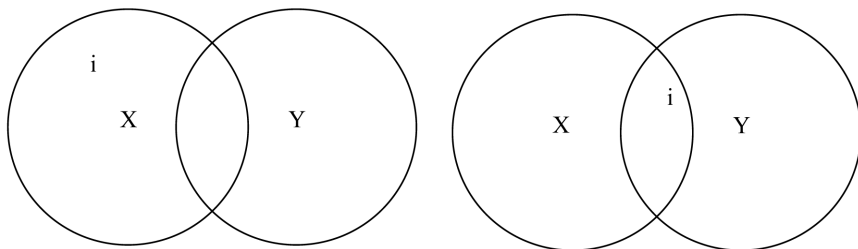
Diagrama vaizduoja neinterpretuotą visumą X ir visumą Y. Kiekviena diagramos visuma turi mažiausią dalių skaičių – dvi: visuma X – 1 ir 2 dalis, o visuma Y – 1 ir 3 dalis.

Taip pavaizduotoms visumoms X ir Y nėra priskirta jokia interpretacija. Tačiau apskritimų kirtimasis leidžia pavaizduoti visas galimas X ir Y interpretacijas.

Neinterpretuotų individų visumų interpretacijos

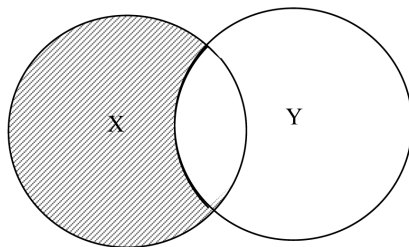
Diagramos pačios savaime neturi jokios reikšmės. Reikšmė joms priskiriama vaizduojamų visumų interpretacijomis.

Jau minėjome, kad X yra klasė, jei X turi interpretacijas „bent vienas X priklauso U“ ir „visi X tenkina priklausymo sąlygą X“. Aptariant neuniversalias klases, susijusias tarpusavio santykiu, ypač reikšminga bus neapibrėžtą individą reiškianti raidė „i“. Raidės „i“ įrašymas į visumą vaizduojantį plotą reikš ne tik tai, kad visumai priskiriama interpretacija „bent vienas visumos individas priklauso U“, bet ir tai, kad visumai priskiriama interpretacija „bent vienas“. Pavyzdžiui, įrašius „i“ į X, visumai X priskiriama interpretacija „bent vienas X“:



Kairys brėžinys reiškia, kad visumai X priskirta interpretacija „bent vienas X netenkina priklausymo Y sąlygos“, tačiau neaišku, ar bent vienas individas priklauso su Y sutampančiai X daliai. Dešinys brėžinys reiškia, kad visumai X yra priskirta interpretacija „bent vienas X išpildo priklausymo Y sąlygą“, tačiau ne aišku, ar bent vienas individas priklauso su Y nesutampančiai X daliai.

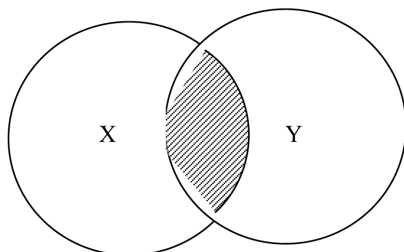
Jeigu viena iš X ploto dalių yra užbrūkšniuota, tai X priskirta interpretacija „visi X tenkina priklausymo Y sąlygą“:



Visumos interpretacijos „bent vienas“ ir „visi“ vadinamos interpretacijomis pagal kiekybę. Tačiau santykio su Y atveju visuma X turi dar vieną iš dviejų interpretacijų. Viena iš jų – tai interpretacija „X tenkina priklausymo Y sąlygą“. Šią interpretaciją atitinka tik ką aptarta di-

agrama. Užbrūkšniuotas X plotas diagramoje reiškia, kad tos X dalies individai netenkina priklausymo visumai Y sąlygos ir priklauso universaliai klasei: jie yra individai, nepriklausantys nei X, nei Y.

Interpretacija „X tenkina priklausymo Y sąlygą“ vadinama kokybine interpretacija. Galima dar viena kokybinė interpretacija: „X netenkina priklausymo Y sąlygos“. Jos diagrama tokia:



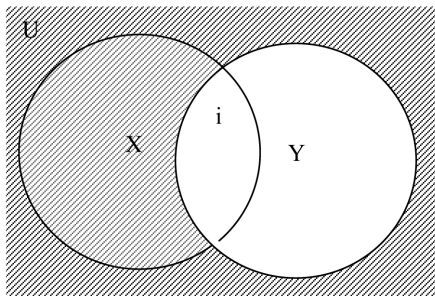
Kokybinės interpretacijos lemia visumos individams keliamus kokybinius reikalavimus. Pavyzdžiui, „X tenkina priklausymo Y sąlygą“ atitinka sąlygą „būti Y“, o interpretacija „X netenkina priklausymo Y sąlygos“ atitinka sąlygą „nebūti Y“.

Sujungus kiekybines ir kokybines interpretacijas, gaunamos 4 skirtingos individų visumos X, atsižvelgiančios į Y, interpretacijos:

1. visi X tenkina priklausymo visumai Y sąlygą (visi X priklauso Y),
2. nė vienas X netenkina priklausymo visumai Y sąlygos (nė vienas X nepriklauso Y),
3. bent vienas X tenkina priklausymo visumai Y sąlygą (bent vienas X priklauso Y),
4. bent vienas X netenkina priklausymo visumai Y sąlygos (bent vienas X nepriklauso Y).

Šias interpretacijas suformulavome sprendiniais. Vieno iš tokių sprendinių priskyrimas neinterpretuotai visumai X ir yra visumos X interpretacija. Pats sprendinys yra visumos X reikšmė. Tačiau vieną iš šių interpretacijų turinti visuma X dar nėra klasė. Tam, kad X būtų klasė, jai turi būti priskirta interpretacija „bent vienas X priklauso universaliai klasei U“. Pavyzdžiui, X, turinti interpretacijas „bent vienas X priklauso universaliai klasei U“ ir „visi X priklauso Y“ jau yra klasė X. Kai X turi tokias interpretacijas, interpretacijos „visi X tenkina priklausymo sąlygą X“ validumą galima pagrįsti X neigimo operacija. Klasės neigimą apra-

šysime truputį vėliau. Klasės X, turinčios interpretacijas „bent vienas X priklauso universaliai klasei U“ ir „visi X priklauso Y“, diagrama tokia:



Sprendiniai, kuriais formuluojamos interpretacijos, atitinka kategorinius silogistikos sprendinius. Todėl, tęsdami silogistikos tradiciją, interpretacijas žymėsime taip pat kaip ir kategorinius sprendinius – didžiosiomis raidėmis A, E, I, O.

Tam, kad skirtume, kokios visumos ryšys interpretacija reiškiamas, raides A, E, I ir O indeksuosime: I_{xu} reikš visumos X interpretaciją „bent vienas X priklauso U“, I_{yu} – atitinkamą visumos Y interpretaciją, o I_{zu} – atitinkamą visumos Z interpretaciją. A_{xy} reikš atsižvelgiančią į Y visumos X interpretaciją „visi X priklauso Y“, o A_{yx} – į X atsižvelgiančią Y interpretaciją „visi Y priklauso X“. A_{xx} reikš interpretaciją „visi X priklauso X“.

1. Interpretacija „visi X priklauso Y“ atitinka „visi S yra P“. Ją žymėsime „ A_{xy} “.
2. Interpretacija „nė vienas X nepriklauso Y“ atitinka „nė vienas S nėra P“. Ją žymėsime „ E_{xy} “.
3. Interpretacija „bent vienas X priklauso Y“ atitinka „bent vienas S yra P“. Ją žymėsime „ I_{xy} “.
4. Interpretacija „bent vienas X nepriklauso Y“ atitinka „bent vienas S nėra P“. Ją žymėsime „ O_{xy} “.

Kiekvieną iš neinterpretuotai visumai priskirtų interpretacijų dar galima įvertinti jų validumo požiūriu. Pagal tai interpretacijos gali būti validžios, atsitiktinės arba netinkamos. Validžiomis vadinsime tas interpretacijas, kurios pagrįstos validžiu principu, atsitiktinėmis – interpretacijas, kurias reiškiančių sprendinių validumas yra neapibrėžtas, o netinkamomis – atmetimo principą atitinkančias interpretacijas.

Validžią interpretaciją žymėsime indeksu „v“, esančiu kairėje interpretaciją reiškiančios raidės pusėje. Pavyzdžiui, v_{xx} reikš, kad visumos X interpretacija A_{xx} yra validi. Kairėje pusėje esančiu indeksu „n“ žymėsime netinkamą interpretaciją: n_{xx} reikš, kad X interpretacija O_{xx} yra netinkama. Indeksu „a“ žymėsime atsitiktinę interpretaciją.

Netinkamą interpretaciją reikš klasių operacijomis arba atmetimo principu pagrįstas diagramos dalies, atitinkančios interpretaciją, užbrūkšniavimas.

Klasių diagramos

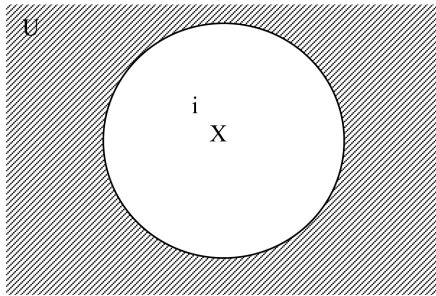
Interpretacijas I_{xu} ir A_{xx} turinti visuma X yra klasė.

Visumos X, kuriai priskirtos interpretacijos A_{xx} , E_{xx} , I_{xx} arba O_{xx} , diagramos

Neinterpretuota visuma X gali turėti interpretaciją A_{xx} , E_{xx} , I_{xx} arba O_{xx} .

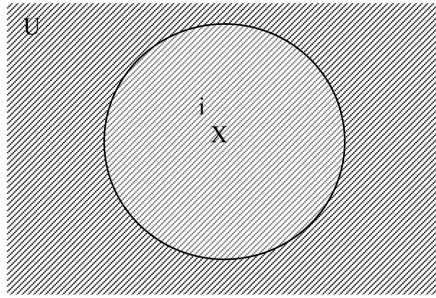
Interpretuotą visumą X vaizduoja tokios diagramos:

1. X, kuriai priskirtos interpretacijos I_{xu} (bent vienas X priklauso U) ir A_{xx} (visi X priklauso X), diagrama:



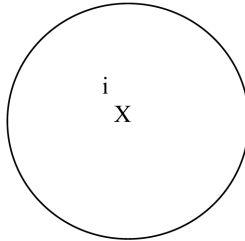
Tokią diagramą jau aptarėme kitais tikslais. Tuomet minėjome, kad šioje diagramoje visuma X jau yra interpretuota. Maža to, ji interpretuota taip, kad visuma X pasirodo besanti klasė X. Pagal diagramoje pavaizduotas interpretacijas bent vienas X priklauso U ir visi X priklauso X: X interpretacijos atitinka komprehencijos principą.

2. X, kuriai priskirtos interpretacijos E_{xx} (nė vienas X nepriklauso U) ir I_{xu} (bent vienas X priklauso U), diagrama:



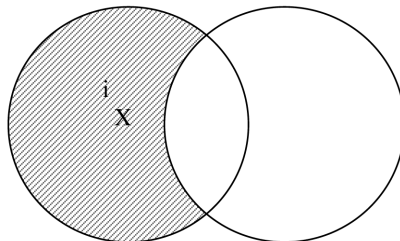
Pagal šioje diagramoje pavaizduotą interpretaciją nė vienas X nepriklauso X. Tai reiškia, kad X interpretacija atitinka atmetimo principą: X ir yra, ir nėra X individai. X pažymėtas plotas yra tik universalios klasės dalis. X turi netinkamą interpretaciją E_{xu} .

3. X, kuriai priskirtos interpretacijos I_{xx} (bent vienas X priklauso X) ir I_{xu} (bent vienas X priklauso U), diagrama:



Pagal šią diagramą X neturi interpretacijos A_{xx} . Todėl neišku, ar visi X priklauso X. Jei pagal kitas X interpretacijas paaiškėtų, kad visi X priklauso X, tai X interpretacija būtų validi, o jei paaiškėtų, kad bent vienas X nepriklauso X, X interpretacija pagal atmetimo principą būtų netinkama.

4. X, kuriai priskirtos interpretacijos O_{xx} (bent vienas X nepriklauso X) ir I_{xu} (bent vienas X priklauso U), diagrama:



Šioje diagramoje pavaizduota X interpretacija O_{xx} yra netinkama pagal atmetimo principą: jei bent vienas X priklauso U, tai jis priklauso ir X, todėl išeina, kad bent vienas X ir priklauso, ir nepriklauso X.

Individų visumos X, kuriai priskirtos interpretacijos A_{xy} , E_{xy} , I_{xy} arba O_{xy} , diagramos

1.1. X, kuriai priskirta interpretacija A_{xy} , diagrama:

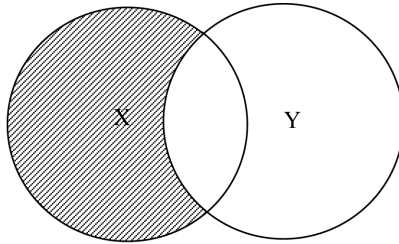
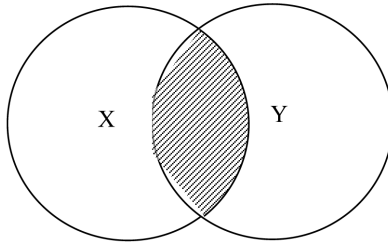


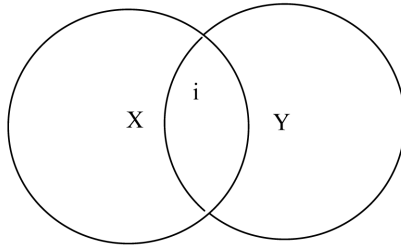
Diagrama vaizduoja visumą X, kuriai priskirta interpretacija „visi X priklauso Y“. Viena visumos X dalis diagramoje yra atskirta nuo X ir priklauso universaliai klasei. Todėl liko tik tie X, kurie priklauso Y. Pagal diagramą X interpretacija „bent vienas X nepriklauso Y“ yra netinkama. Be to, iš diagramos neaišku, ar bent vienas X priklauso U.

1.2. X, kuriai priskirta interpretacija E_{xy} , diagrama:



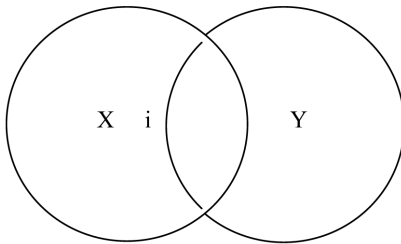
Pagal diagramą nė vienas visumos X individas nepriklauso Y, bet neaišku, ar visi X priklauso X ir ar bent vienas X priklauso U. Be to, pagal diagramą X interpretacija „bent vienas X priklauso Y“ yra netinkama.

1.3. X, kuriai priskirta interpretacija I_{xy} , diagrama:



Pagal diagramą bent vienas X priklauso U ir bent vienas X priklauso visumai Y, bet neaišku, ar bent vienas X nepriklauso Y ir ar visi X priklauso X.

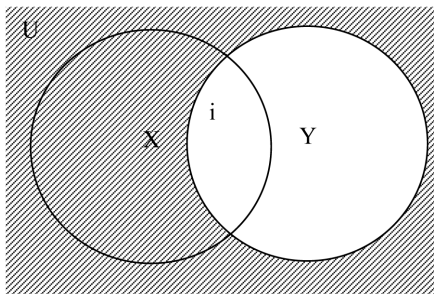
1.4. X, kuriai priskirta interpretacija O_{xy} , diagrama:



Pagal diagramą bent vienas X priklauso U ir bent vienas X nepriklauso visumai Y, bet neaišku, ar bent vienas X priklauso Y ir ar visi X priklauso X.

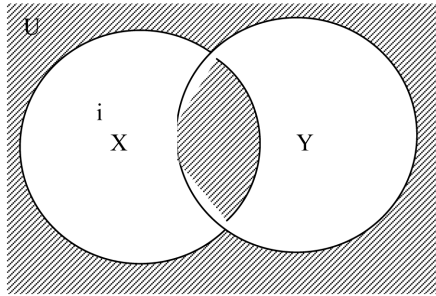
Jei vaizduotume klasę X, diagramos turėtų sujungti interpretacijas A_{xy} , E_{xy} , I_{xy} , O_{xy} ir interpretaciją I_{xu} :

2.1. Klasės X, kuriai priskirtos interpretacijos A_{xy} , I_{xu} ir A_{xx} , diagrama:



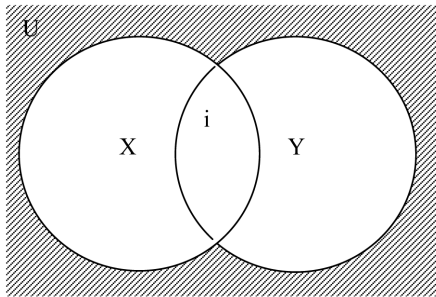
Pagal diagramą X turi interpretacijas A_{xy} ir I_{xu} . Iš diagramos neišku tik tai, ar bent vienas Y nepriklauso X . Be to, X turi interpretaciją A_{xx} . Y interpretacija A_{yy} yra akivaizdi.

2.2. Klasės X , kuriai priskirtos interpretacijos I_{xy} , I_{xu} ir A_{xx} , diagrama:



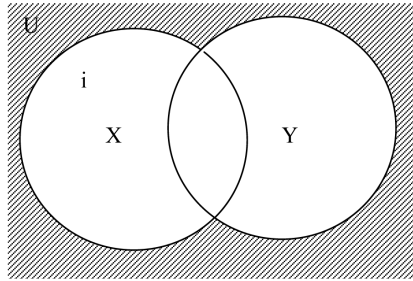
Iš diagramos neišku tik tai, ar bent vienas Y priklauso U . Pagal diagramą X turi ne tik interpretacijas E_{xy} ir I_{xu} , bet ir interpretaciją A_{xx} , o Y – interpretaciją A_{yy} .

2.3. Klasės X , kuriai priskirtos interpretacijos I_{xy} ir A_{xx} , diagrama:



Pagal diagramą X turi interpretacijas I_{xy} ir I_{xu} . Iš diagramos neišku, ar bent vienas X nepriklauso Y ir ar bent vienas Y nepriklauso X , tačiau diagrama reiškia, kad X turi interpretaciją A_{xx} , o Y – interpretaciją A_{yy} .

2.4. Klasės X, kuriai priskirtos interpretacijos O_{xy} , I_{xu} ir A_{xx} , diagrama:

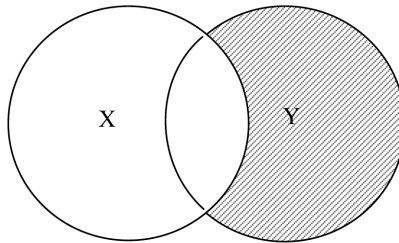


Pagal diagramą X turi interpretacijas O_{xy} ir I_{xu} . Iš diagramos neišduku, ar bent vienas X priklauso Y ir ar bent vienas Y nepriklauso X, tačiau pagal diagramą X turi interpretaciją A_{xx} , o Y – interpretaciją A_{yy} .

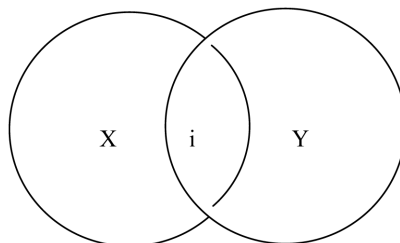
Individų visumos Y, kuriai priskirtos interpretacijos A_{yx} , E_{yx} , I_{yx} arba O_{yx} , diagramos

Šios diagramos atitinka visumos X diagramas: jų apibūdinimas visiškai toks pats, kaip ir visumos X diagramų, tik apibūdinime X ir Y reikia sukeisti vietomis. Todėl diagramas pateiksime jų neapibūdinami.

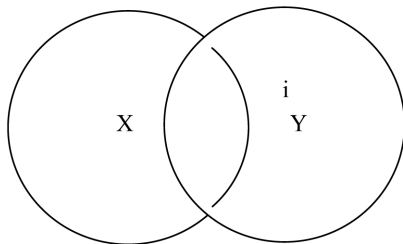
2.1. Y, kuriai priskirta interpretacija A_{yx} , diagrama:



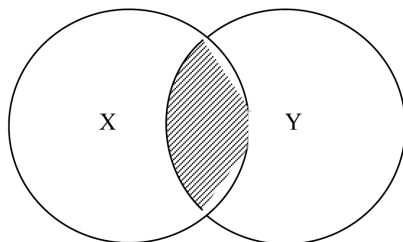
2.2. Y, kuriai priskirta interpretacija I_{yx} , diagrama:



2.3. Y, kuriai priskirta interpretacija O_{yx} , diagrama:



2.4. Y, kuriai priskirta interpretacija E_{xy} , diagrama:



Kartojimo klausimai

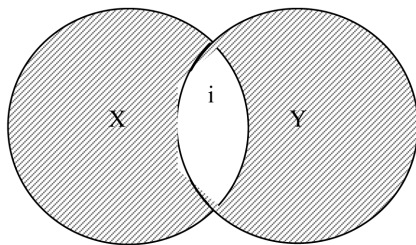
1. Kokia klasė vadinama universalia?
2. Kokia klasė vadinama neuniversalia?
3. Kuo šioje knygoje pateikiamas klasių vaizdavimas J.Venno diagramomis skiriasi nuo įprastinio?
4. Kokios diagramos reiškia neinterpretuotas individų visumas?
5. Kokias interpretacijas gali turėti individų visuma?
6. Kokios diagramos reiškia interpretuotas individų visumas, kurios nėra klasės?
7. Kuo diagramos, reiškiančios logines klases, skiriasi nuo diagramų tų interpretuotų individų visumų, kurios nėra klasės?

Pagrindiniai klasių santykiai

Pagrindiniai klasių santykiai yra validžias interpretacijas turinčių dviejų klasių santykiai. Tai tapatybė, subordinacija, nuošalė ir sankirta. Norint apibūdinti šiuos santykius universalios klasės vaizduoti nebūtina.

Tapatybė

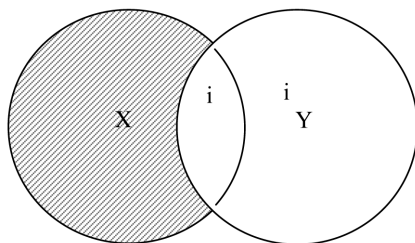
Tarp klasės X ir klasės Y yra tapatybė, jei X turi validžią interpretaciją A_{xy} „visi X individai priklauso Y“, o Y – validžią interpretaciją A_{yx} „visi Y individai priklauso X“:



Pavaldumas (subordinacija)

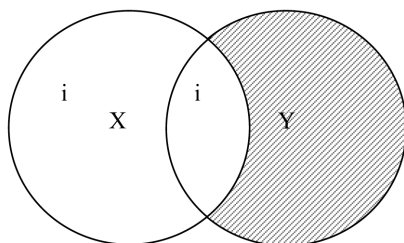
Klasė X yra pavaldi klasei Y, jei X turi validžią interpretaciją A_{xy} „visi X priklauso Y“, o Y turi validžias interpretacijas O_{yx} „bent vienas Y nepriklauso X“ ir I_{yx} „bent vienas Y priklauso X“. Galimybė Y turėti validžias interpretacijas I_{yx} ir O_{yx} yra pagrįsta supriešinimo operacija, pagal kurią validžiai interpretacijai I priešinga interpretacija O yra atsitiktinė ir gali būti ir validi, ir netinkama. Supriešinimo operacija bus aptarta poskyryje „Klasių operacijos“.

Klasės X pavaldumo klasei Y diagrama:



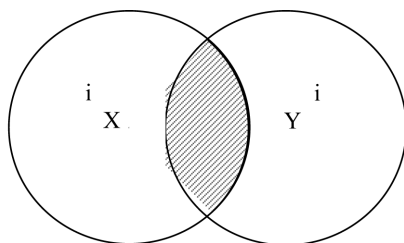
Klasė Y yra pavaldi klasei X, jei Y turi validžią interpretaciją „visi Y priklauso X“, o X – validžias interpretacijas „bent vienas X nepriklauso Y“ ir „bent vienas X priklauso Y“.

Klasės Y subordinavimo klasei X diagrama:



Nuošalė

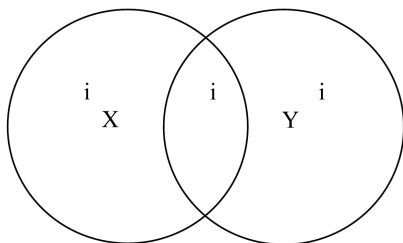
Tarp klasių X ir Y yra nuošalė, jeigu X turi validžią interpretaciją „nė vienas X individas nepriklauso Y“, o Y – validžią interpretaciją „nė vienas Y individas nepriklauso X“:



Sankirta

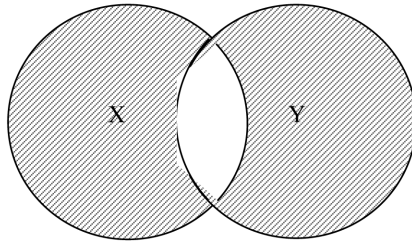
Klasės X ir Y susiję sankirtos santykiu, jei X turi validžias interpretacijas „bent vienas X nėra Y“ ir „bent vienas X yra Y“, o Y – validžias interpretacijas „bent vienas Y nėra X“ ir „bent vienas Y yra X“. Antroji Y interpretacija yra tik atitinkama X interpretacija, perskaityta pradedant nuo Y.

Klasių X ir Y sankirtos diagrama:



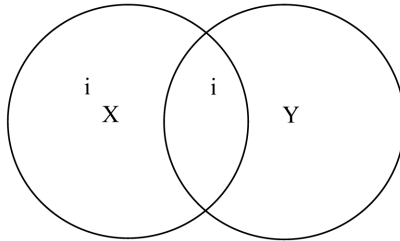
Kartojimo klausimai

1. Duota diagrama:



Ar ši diagrama vaizduoja klasių X ir Y tapatybę?

Duota diagrama:



Ar ši diagrama vaizduoja klasių X ir Y sankirtą?

Klasių operacijos

Klasių operacijomis keičiamos klasių interpretacijos. Aptarsime pagrindines vienos klasės ir dviejų klasių operacijas. Visos kitos operacijos – tai šių operacijų deriniai.

Vienos klasės operacijos

Silogistikoje, iš kurios perėmėme visumų interpretacijų žymėjimą, galima aptikti tik 3 vienos visumos operacijų atitikmenis: užvaldymą (subordinavimą), supriešinimą, prieštarą. Silogistikoje supriešinimas buvo suskaidytas į dvi skirtingas operacijas. Be to, įprastuose klasių logikos variantuose esama dar vienos operacijos – klasės neigimo. Tad iš viso turime 4 plačiai naudojamas vienos visumos operacijas. Šios operacijos naudojamos nustatant visumos interpretacijų validumą. Be to, jos atskleidžia, kurios diagramos reiškia validžią visumos interpretaciją, kurios – netinkamą ir kurios – atsitiktinę.

Prieštara, supriešinimas ir užvaldymas aptaria interpretacijas, kurias gali turėti ne tik neinterpretuota individų visuma, bet ir dviejų visumų operacijomis gauta visuma. Todėl visumas, kurioms šias operacijas taikome, žymėjome Z – visumos simboliu, neaptinkamu operacijai aprašyti panaudotose interpretacijose. Papildoma sąlyga šis Z gali būti sutapatintas su viena iš interpretacijose reiškia visuma, pavyzdžiui, X . Tuomet vietoj Z naudotume žymėjimą X .

Neigimas

Klasės neigimas yra įprastose klasių logikos sistemose aprašoma vienos klasės operacija. Pagal įprastinę klasės neigimo sampratą neigimas – tai operacija, kuria gaunama klasė, neturinti su neigiamąja klase nė vieno bendro elemento. Neigimu gaunamas klasė vadinama neiginiu. Neiginys papildo klasę iki universalios, o universalios klasės neiginys yra nulinė klasė. Priėmus atmetimo ir pakeistą komprehencijos principus, pakinta klasės neigimo reikšmė.

Universalios klasės neigimas

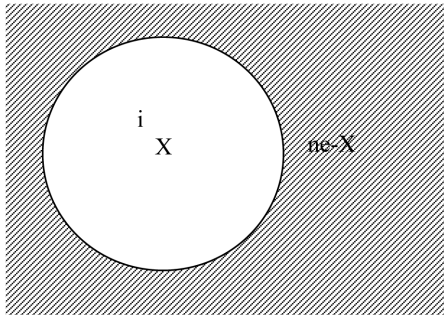
Kadangi universalios klasės vienintelė galima interpretacija „visi U tenkina priklausymo U sąlygą“ yra validi, jos neigimas yra operacija, kuria neiginui priskiriama interpretacija „nė vienas U netenkina pri-

klasumo universalios klasės neiginiui sąlygos“ ($E_{u\ ne-u}$). Kitaip sakant, universalios klasės neiginiui nepriklauso nė vienas individas. Taigi universalios klasės neiginys nėra klasė. Universalios klasės neigimu gaunama netinkama interpretacija.

Neuniversalios klasės neigimas

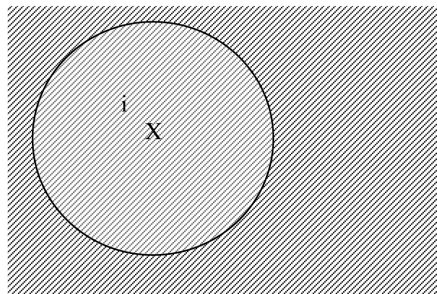
Klasės X neiginys ne-X pagal klasių logikoje priimtą neigimo sampratą apima visus tuos individus, kurie nepriklauso X. Šio X neiginio interpretacija yra „nė vienas ne-X nepriklauso X“ ir „visi ne-X priklauso U“. Neigimą galima reikšti tokiomis Venno diagramomis:

1. X, kuriai priskirtos interpretacijos A_{xx} ir I_{xu} , neigimo diagrama:



Diagramoje X turi interpretacijas „visi X priklauso X“ ir „bent vienas X priklauso U“. X neiginio ne-X interpretacijos yra „nė vienas ne-X nepriklauso X“ ir „visi ne-X priklauso U“. Kadangi neaiški priklausymo ne-X sąlyga, ne-X nėra nei klasė, nei visuma: ne-X yra U dalis.

2. X, kuriai priskirta interpretacija E_x , neigimo diagrama:



Kai visumai X priskirta interpretacija E_{xx} „nė vienas X nepriklauso X“ ir interpretacija I_{xu} „bent vienas X priklauso U“, priklausymo sąlyga

X bent vienas individas ir tenkina, ir netenkina. Todėl X interpretacija E_{xx} yra netinkama ir X nėra nei klasė, nei individų visuma: X yra tik U dalis. Šiuo atveju X neigimas nėra individų visumos neigimas.

3. X, kuriai priskirta interpretacija I_x , neigimo diagrama:

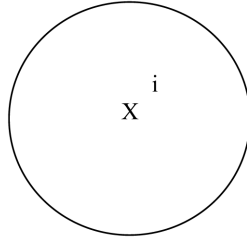
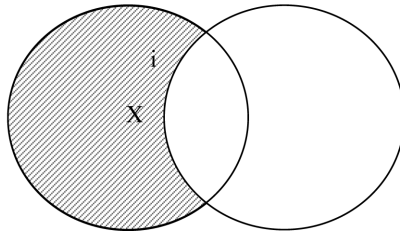


Diagrama reiškia I_{xu} interpretaciją „bent vienas X priklauso U“. X nėra klasė, nes neturi interpretacijos A_{xx} . Neigimą, kai X priskiriama interpretacija A_{xx} arba interpretacija E_{xx} , jau aptarėme, o X neigimą, kai X priskiriama interpretacija O_{xx} , aptarsime dabar.

4. X, kuriai priskirtos interpretacijos I_{xu} ir O_{xx} , neigimo diagrama:

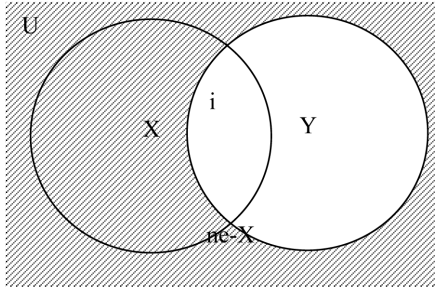


Šioje diagramoje X pagal atmetimo principą yra netinkamą interpretaciją O_{xx} turinti individų visuma: priklausymo šiai visumai sąlyga bent vienas X individas ir tenkina, ir netenkina. Todėl X neigimas nėra individų visumos neigimas.

Klasių, kurioms priskirta interpretacija I_{xu} ir interpretacijos A_{xy} , E_{xy} , I_{xy} , O_{xy} , neigimas

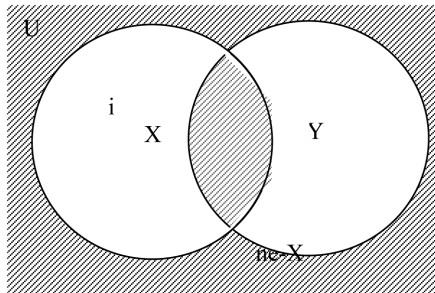
Klasių, kurioms priskirta interpretacija I_{xu} ir interpretacijos A_{xy} , E_{xy} , I_{xy} , O_{xy} , neigimą išsamiai aprašyti įmanoma tik remiantis dviejų klasių operacijomis, kurios bus aptartos kitame poskyryje. Todėl dabar neigimą aptarsime tik pačiais bendriausiais bruožais. Klasės X, kuriai priskirta interpretacija I_{xu} ir interpretacija A_{xy} , E_{xy} , I_{xy} arba O_{xy} , neigimas reiškiamas tokiomis diagramomis:

1. X, kuriai priskirtos interpretacijos I_{xu} ir A_{xy} , neigimo diagrama:



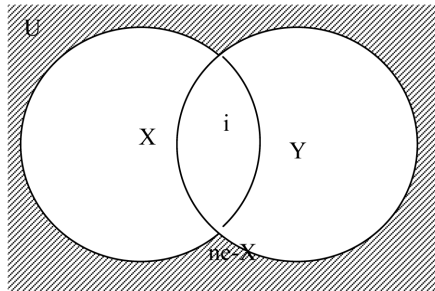
X neiginys $nc-X$ apima tuos Y, kurie nepriklauso X, ir tuos U, kurie nepriklauso Y, todėl neiginį $nc-X$ į diagramą įrašėme taip, kad jis apimtų visas $nc-X$ interpretacijas vaizduojančius diagramos plotus.

2. X, kuriai priskirta interpretacijos I_{xu} ir E_{xy} , neigimo diagrama:



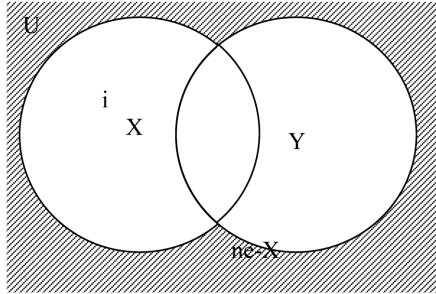
Šiuo atveju X neiginys $nc-X$ apima visus Y ir tuos U, kurie nepriklauso nei X, nei Y.

3. X, kuriai priskirta interpretacija I_{xy} , neigimo diagrama:



Pagal diagramą neiginys $ne-X$ apima tuos Y , kurie nepriklauso X , ir tuos U , kurie nepriklauso nei X , nei Y . Ar neiginys apima, ar ne tuos X , kurie nepriklauso Y , iš diagramos neaišku.

4. X , kuriai priskirta interpretacija O_{xy} , neigimo diagrama:



Pagal diagramą neiginys $ne-X$ apima visus tuos klases Y individus, kurie nepriklauso X , ir tuos U , kurie nepriklauso nei X , nei Y . Ar neiginys apima tuos X , kurie yra Y , iš diagramos neaišku.

Nė vienoje diagramoje klasės X neiginys $ne-X$ nėra klasė. $ne-X$ yra arba universalios klasės dalis, arba universalios klasės dalies ir klasių X ir Y skirtumo sąjunga. Klasių sąjunga yra operacija, kurią aptarsime poskyryje „Dviejų klasių operacijos“.

Prieštara (prieštaravimas)

Klasės prieštarą galima apibūdinti šia lentele:

Z	pZ	Z	pZ
A_{xy}^v	$I_{n\ xy}^v$	$A_{n\ xy}^v$	$I_{v\ xy}^v$
$E_{v\ xy}^v$	$I_{n\ xy}^v$	$E_{n\ xy}^v$	$I_{v\ xy}^v$
$I_{v\ xy}^v$	$E_{n\ xy}^v$	$I_{n\ xy}^v$	$E_{v\ xy}^v$
$O_{v\ xy}^v$	$A_{n\ xy}^v$	$O_{n\ xy}^v$	$A_{v\ xy}^v$

Prieštaravimu gaunama visumos Z prieštara. Ji lentelėje pažymėta pZ . Prieštaravimas nekeičia visumos Z interpretacijų A_{zz} (visi Z priklauso Z) ir I_{zu} (bent vienas Z priklauso U), todėl prieštaravimą galima nagrinėti neatsižvelgiant į šias interpretacijas, t. y. į prieštaravimą reiškiančias diagramas įtraukti universalios klasės žymėjimą nebūtina.

Prieštaravimas padeda nustatyti, kuri tos pačios visumos ar šiaip visumos interpretacija validi, o kuri netinkama. Jis taip pat atskleidžia, kokių interpretacijų validumą ar netinkamumą diagramos reiškia. Jei operacija taikoma visumai X, tariama, kad Z yra tapati X.

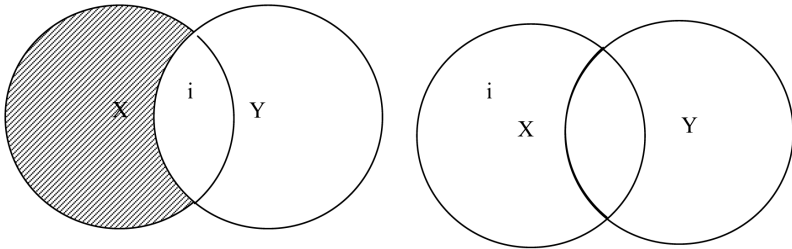
Visumos Z, kuriai priskiriamos interpretacijos A_{xy} , E_{xy} , I_{xy} , O_{xy} , prieštaros yra:

1. interpretacijos A_{xy} – interpretaciją O_{xy} ,
2. interpretacijos E_{xy} – interpretaciją I_{xy} ,
3. interpretacijos I_{xy} – interpretaciją E_{xy} ,
4. interpretacijos O_{xy} – interpretaciją A_{xy} ,
5. interpretacijos A_{xy} – interpretaciją I_{xy} ,
6. interpretacijos E_{xy} – interpretaciją O_{xy} ,
7. interpretacijos I_{xy} – interpretaciją E_{xy} ,
8. interpretacijos O_{xy} – interpretaciją A_{xy} .

Z interpretacijų diagramos Z prieštaros interpretacijų diagramos

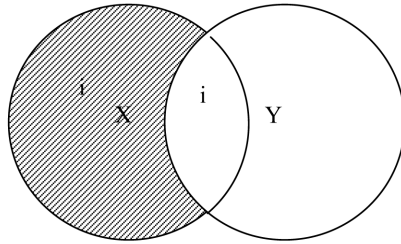
1.

1.1. Z interpretacijos A_{xy} diagrama: 1.2. Z prieštaros interpretacijos O_{xy} diagrama:



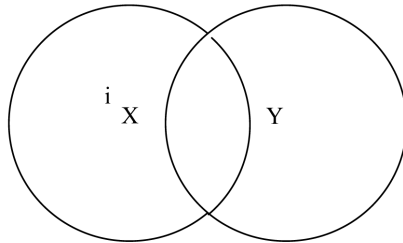
Kai Z interpretacija A_{xy} yra validi, prieštaros interpretacija O_{xy} aki-vaizdžiai netinkama. Ją turinti pZ nėra klasė.

1.3. Interpretacijos A_{xy} validumo ir interpretacijos O_{xy} netinkamumo diagrama:



Ši diagrama tinka pagrįsti ir Z interpretacijos O_{xy} netinkamumo ir prieštaros interpretacijos A_{xy} validumo ryšį.

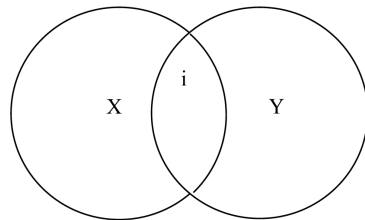
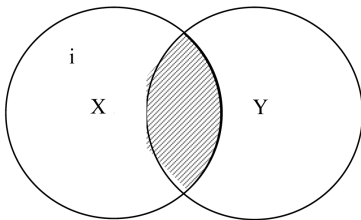
Z interpretacijos A_{xy} netinkamumo ir interpretacijos O_{xy} validumo diagrama atitinka O_{xy} diagramą:



Pagal šią diagramą interpretacija A_{xy} yra netinkama, nes „i“ validžiai įrašyta į Y nepriklausančią X dalį ir tos dalies užbrūkšniuoti nebegalima.

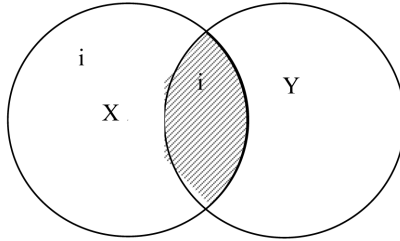
2.

2.1. Z interpretacijos E_{xy} diagrama: 2.2. Z prieštaros interpretacijos I_{xy} diagrama:



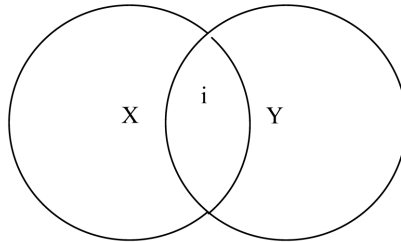
Jeigu Z interpretacija E_{xy} validi, interpretacija I_{xy} irgi akivaizdžiai netinkama:

2.3. Interpretacijos E_{xy} validumo ir interpretacijos I_{xy} netinkamumo diagrama



Šia diagrama pagrindžiamas ir Z interpretacijos I_{xy} netinkamumo ir priešingos interpretacijos E_{xy} validumo ryšys.

Z interpretacijos E_{xy} netinkamumo ir interpretacijos I_{xy} validumo diagrama atitinka I_{xy} diagramą:



Pagal šią diagramą interpretacija E_{xy} netinkama, nes „i“ validžiai įrašyta į Y priklausančią X dalį ir tos dalies užbrūkšniuoti nebegalima.

Klasės užvaldymas (subordinacija)

Klasės užvaldymą galima apibūdinti tokia lentele:

Z	$pv Z$	Z	$pv Z$
$v_{xy} A_{xy}$	$v_{xy} I_{xy}$	$n_{xy} A_{xy}$	$a_{xy} I_{xy}$
$v_{xy} E_{xy}$	$v_{xy} O_{xy}$	$n_{xy} E_{xy}$	$a_{xy} O_{xy}$
$v_{xy} I_{xy}$	$a_{xy} A_{xy}$	$n_{xy} I_{xy}$	$n_{xy} A_{xy}$
$v_{xy} O_{xy}$	$a_{xy} E_{xy}$	$n_{xy} O_{xy}$	$n_{xy} E_{xy}$

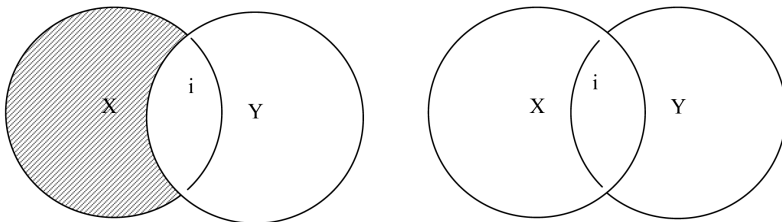
Užvaldymu gaunama pavaldi visuma. Ji lentelėje pažymėta pvZ.
Pagal lentelę užvaldymu keičiamos:

1. validi interpretacija „visi X priklauso Y“ keičiama į validžią „bent vienas X priklauso Y“;
2. validi interpretacija „nė vienas X nepriklauso Y“ – į validžią „bent vienas X nepriklauso tai klasei“;
3. validi interpretacija „bent vienas X priklauso Y“ – į atsitiktinę „visi X priklauso Y“;
4. validi interpretacija „bent vienas X nepriklauso Y“ – į atsitiktinę interpretaciją „nė vienas X nepriklauso Y“;
5. netinkama interpretacija „visi X priklauso Y“ – į atsitiktinę „bent vienas X priklauso Y“;
6. netinkama „nė vienas X nepriklauso Y“ – į atsitiktinę „bent vienas X nepriklauso Y“;
7. netinkama „bent vienas X priklauso Y“ – į netinkamą „visi X priklauso Y“;
8. netinkama „bent vienas X nepriklauso Y“ – į netinkamą „nė vienas X nepriklauso Y“.

Užvaldymas pagrindžia išvardytų validžių interpretacijų įtaką kitų interpretacijų validumui, netinkamų interpretacijų – kitų interpretacijų netinkamumui, taip pat atskleidžia, kurios validžios ir netinkamos interpretacijos neturi įtakos kitoms interpretacijoms.

1.

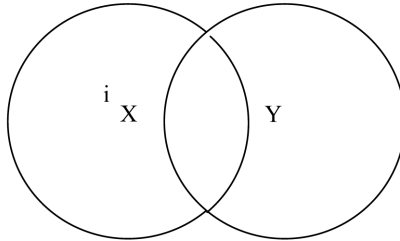
Z interpretacijos A_{xy} diagrama: pv Z interpretacijos I_{xy} diagrama:



Kai Z interpretacija A_{xy} yra validi, jos diagrama nuo pavaldžios visumos interpretacijos I_{xy} diagramos skiriasi tik vienu dalyku: pagal Z interpretaciją tie X, kurie nepriklauso Y, priklauso universaliai klasei. Pavaldžios visumos interpretacija I_{xy} Z diagramoje A_{xy} yra validi, nes su Y susikertanti X dalis neužbrūkšniuota. Tai reiškia, kad jei interpreta-

ciją A_{xy} turinti visuma Z yra klasė, tai ir interpretaciją I_{xy} turinti visuma irgi yra klasė.

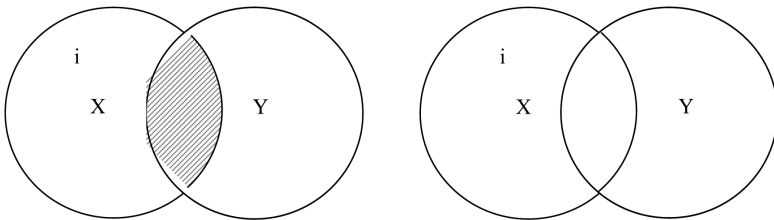
Jau minėjome, kad Z interpretacijos A_{xy} netinkamumas reiškiamas interpretacijos O_{xy} diagrama:



Pagal šią diagramą galima ir validi, ir netinkama interpretacija I_{xy} . Užbrūkšniuoti su Y sutampanti X plotą arba įrašyti į jį „i“ niekas netrukdo: su Y sutampanti X dalis nėra interpretuota. Todėl, kai interpretacija A_{xy} yra netinkama, interpretacija I_{xy} yra atsitiktinė.

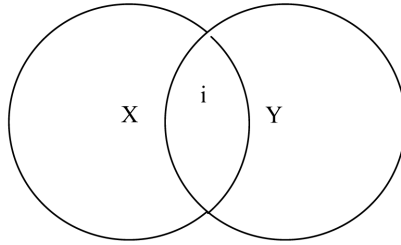
2.

Z interpretacijos E_{xy} diagrama pvZ interpretacijos O_{xy} diagrama



Interpretaciją E_{xy} turinčios Z diagramoje interpretacija O_{xy} yra validi (neužbrūkšniuota su Y susikertanti X dalis). Todėl, kai interpretacija E_{xy} yra validi, validi ir interpretacija O_{xy} : jei interpretaciją E_{xy} turinti visuma yra klasė, tai klasė yra ir visuma, turinti interpretaciją O_{xy} .

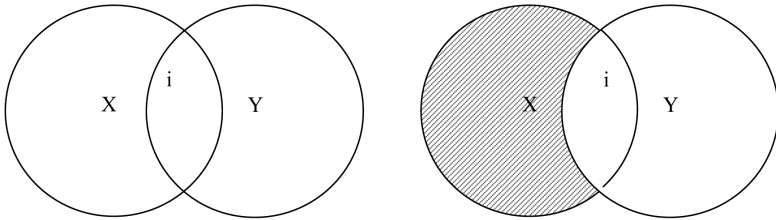
Z interpretacijos E_{xy} netinkamumas reiškiamas interpretacijos I_{xy} diagrama:



Pagal šią diagramą galima ir validi, ir netinkama interpretacija E_{xy} . Užbrūkšniuoti su Y nesikertantį X plotą arba įrašyti į jį „i“ niekas netrukdo: su Y nesikertanti X dalis nėra interpretuota. Užbrūkšniauę tą plotą, gautume netinkamą, o įrašę į jį „i“ – validžią O_{xy} interpretaciją. Todėl, jeigu interpretacija E_{xy} netinkama, interpretacija O_{xy} yra atsitiktinė.

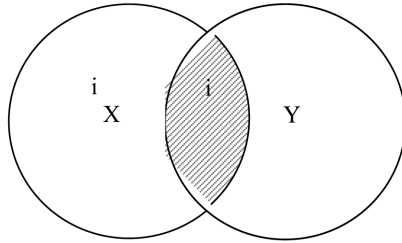
3.

Z interpretacijos I_{xy} diagrama: Z interpretacijos A_{xy} diagrama:



Kai Z turi validžią interpretaciją I_{xy} , su Y nesutampanti X dalis neinterpretuota. Galimos dvi jos interpretacijos: interpretacija, pagal kurią ta dalis užbrūkšniuojama, ir interpretacija, pagal kurią į tą dalį įrašoma „i“. Pirmoji iš šių interpretacijų reiškia, kad interpretacija A_{xy} yra validi, o antroji – kad interpretacija A_{xy} netinkama. Todėl, kai interpretacija I_{xy} yra validi, interpretacija A_{xy} yra atsitiktinė.

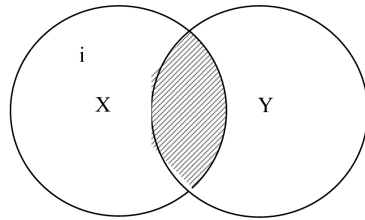
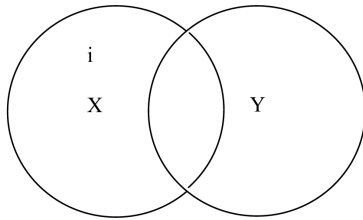
Jeigu Z turi netinkamą interpretaciją I_{xy} , ji reiškia validžios interpretacijos E_{xy} diagrama, rodančia interpretacijos I_{xy} netinkamumą:



Šioje diagramoje „i“ yra įrašyta į tą X dalį, kuri nepriklauso Y. Toks „i“ įrašymas yra interpretacijos A_{xy} netinkamumo požymis. Todėl, kai interpretacija I_{xy} yra netinkama, netinkama ir interpretacija A_{xy} .

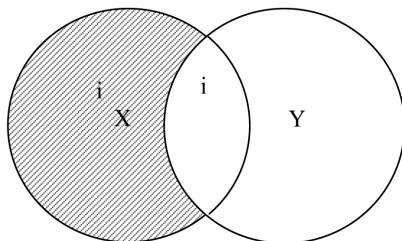
4.

Z interpretacijos O_{xy} diagrama: Z interpretacijos E_{xy} diagrama:



Jeigu visuma Z turi validžią interpretaciją O_{xy} , su Y susikertanti X dalis nėra interpretuota. Ši dalis gali turėti interpretaciją, pagal kurią į ją įrašoma „i“, arba interpretaciją, pagal kurią ši dalis užbrūkšniuojama. Su Y susikertančios X dalies užbrūkšniavimas reiškia, kad interpretacija E_{xy} yra validi, o „i“ įrašymas į ją reikštų, kad interpretacija E_{xy} yra netinkama. Todėl, kai interpretacija O_{xy} yra validi, interpretacija E_{xy} – atsitiktinė.

Kai Z turi netinkamą interpretaciją O_{xy} , ji reiškia validžios interpretacijos A_{xy} diagrama, rodančia interpretacijos O_{xy} netinkamumą:



Šioje diagramoje „i“ yra įrašyta į tą X dalį, kuri priklauso Y. Toks „i“ įrašymas yra interpretacijos E_{xy} netinkamumo požymis. Todėl, kai interpretacija O_{xy} yra netinkama, netinkama ir interpretacija E_{xy} .

Klasės supriešinimas

Klasės supriešinimą galima apibūdinti tokia lentele:

Z	pnZ	Z	pnZ
A_{xy}^n	E_{xy}^a	A_{xy}^v	E_{xy}^n
E_{xy}^n	A_{xy}^a	E_{xy}^v	A_{xy}^n
I_{xy}^n	O_{xy}^v	I_{xy}^v	O_{xy}^a
O_{xy}^n	I_{xy}^v	O_{xy}^v	I_{xy}^a

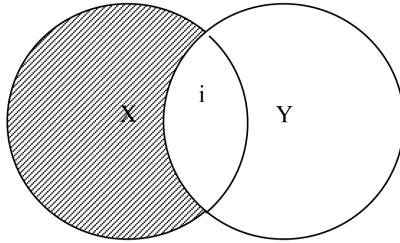
Supriešinimu gaunama priešinga visuma. Ji lentelėje pažymėta pnZ. Supriešinimas pagrindžia validžios interpretacijos A_{xy} įtaką interpretacijos E_{xy} netinkamumui, validžios E_{xy} – interpretacijos A_{xy} netinkamumui, netinkamos interpretacijos I_{xy} – interpretacijos O_{xy} validumui, netinkamos O_{xy} – interpretacijos I_{xy} validumui, taip pat atskleidžia, kad validi I_{xy} neturi įtakos interpretacijai O_{xy} , validi O_{xy} – interpretacijai I_{xy} , netinkama A_{xy} – interpretacijai E_{xy} ir netinkama E_{xy} – interpretacijai A_{xy} .

Pagal lentelę visumos Z interpretacijoms A_{xy} , E_{xy} , I_{xy} , O_{xy} priešingos yra:

1. interpretacijai A_{xy}^v , – interpretacija E_{xy}^n ,
2. interpretacijai E_{xy}^v – interpretacija A_{xy}^n ,
3. interpretacijai I_{xy}^v , – interpretacija O_{xy}^a ,
4. interpretacijai O_{xy}^v , – interpretacija I_{xy}^a ,
5. interpretacijai A_{xy}^n – interpretacija E_{xy}^a ,
6. interpretacijai E_{xy}^n – interpretacija A_{xy}^a ,
7. interpretacijai I_{xy}^n – interpretacija O_{xy}^v ,
8. interpretacijai O_{xy}^n – interpretacija I_{xy}^v .

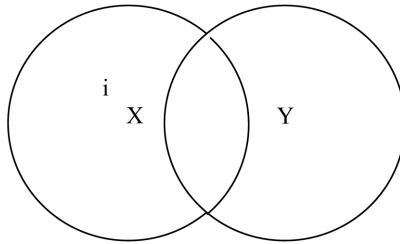
1.

1.1. Z interpretacijos A_{xy} diagrama :



Kai Z interpretacija A_{xy} yra validi, interpretacija E_{xy} yra netinkama: į su Y susikertančią X dalį validžiai įrašyta „i“.

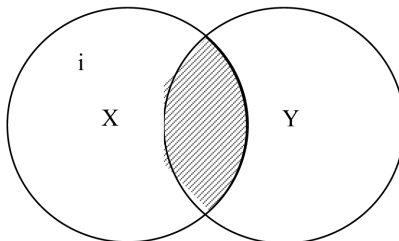
Kai interpretacija A_{xy} yra netinkama, ji reiškia validžia O_{xy} diagrama:



Šioje diagramoje su Y susikertanti X dalis neinterpretuota. Galimos dvi jos interpretacijos: interpretacija, pagal kurią įrašoma „i“, ir interpretacija, pagal kurią dalis užbrūkšniuojama. Pirmoji interpretacija reiškia interpretacijos E_{xy} netinkamumą, o antroji – interpretacijos E_{xy} valdumą. Todėl, kai A_{xy} netinkama, interpretacija E_{xy} yra atsitiktinė.

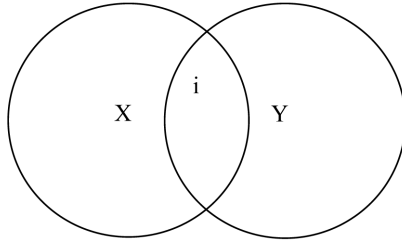
2.

2.1. Z interpretacijos E_{xy} diagrama:



Kai Z interpretacija E_{xy} validi, interpretacija A_{xy} yra netinkama: Į X dalį, kuri nesikerta su Y, įrašyta „i“.

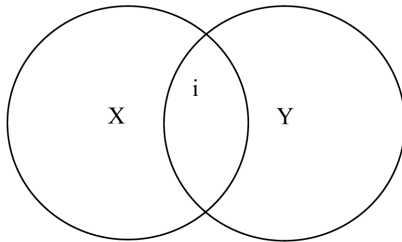
Kai interpretacija E_{xy} yra netinkama, ji reiškia validžia I_{xy} diagrama:



Kai interpretacija E_{xy} netinkama, interpretacija A_{xy} yra atsitiktinė: su Y nesikertanti dalis neinterpretuota ir gali turėti tiek validžią A_{xy} interpretaciją (ta dalis užbrūkšniuota), tiek netinkamą A_{xy} interpretaciją (įrašytą „i“).

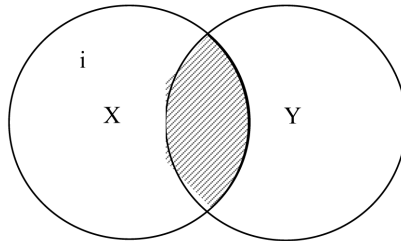
3.

3.1. X interpretacijos I_{xy} diagrama:



Kai interpretacija I_{xy} yra validi, interpretacija O_{xy} yra atsitiktinė: su Y nesutampanti X dalis neinterpretuota ir gali turėti tiek validžią O_{xy} interpretaciją (į tą dalį įrašytą „i“), tiek netinkamą O_{xy} interpretaciją (ta dalis užbrūkšniuota).

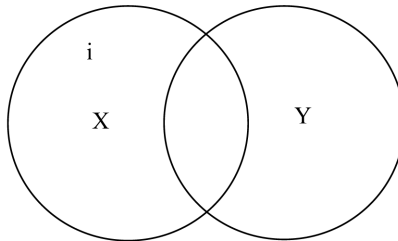
Kai interpretacija I_{xy} yra netinkama, ji reiškia E_{xy} validumo ir I_{xy} netinkamumo diagrama:



Šioje diagramoje „i“ įrašyta į nesutampantią su Y visumos X dalį. Tai yra interpretacijos O_{xy} validumo požymis, todėl kai interpretacija I_{xy} netinkama, interpretacija O_{xy} – validi.

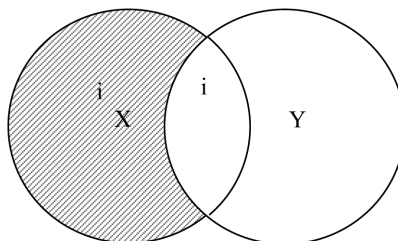
4.

4.1. Z interpretacijos O_{xy} diagrama:



Kai interpretacija O_{xy} yra validi, interpretacijos I_{xy} yra atsitiktinė: su Y sutampanti X dalis neinterpretuota ir gali turėti tiek validžią I_{xy} interpretaciją (į tą dalį įrašytą „i“), tiek netinkamą I_{xy} interpretaciją (ta dalis užbrūkšniuota).

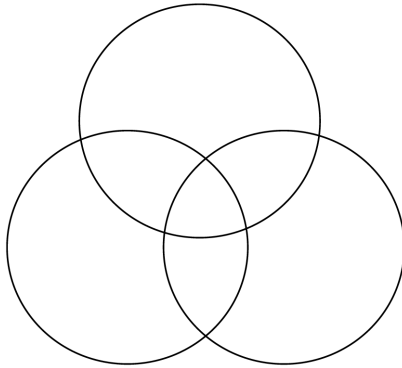
Kai interpretacija O_{xy} yra netinkama, ji reiškia A_{xy} validumo ir O_{xy} netinkamumo diagrama:



Šioje diagramoje interpretacija I_{xy} yra validi: sutampančią su Y visumos X dalį yra įrašyta „i“. Todėl, kai interpretacija O_{xy} netinkama, interpretacija I_{xy} yra validi.

Dviejų klasių operacijos

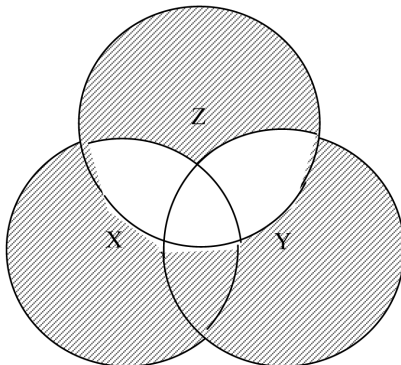
Kadangi dviejų klasių operacijos sussesijos su 3 individų visumomis, jas reikšime trijų iš dalies sutampančių skritulių diagramomis:



Pagrindinės dviejų klasių operacijos yra sujungimas, perkirtimas ir atskyrimas.

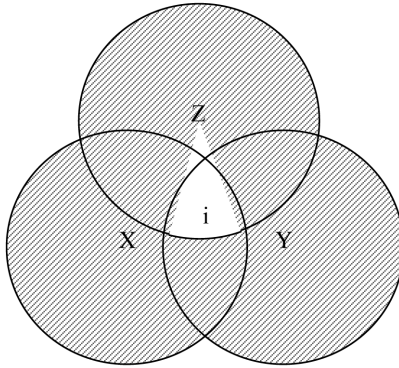
Klasių sujungimas (klasių sudėtis)

Klasių X ir Y sujungimas yra operacija, kuria jungiama klasė X turi interpretaciją „visi X priklauso Z“, Y – „visi Y priklauso Z“, o gaunama klasė Z – „visi Z priklauso X arba Y“. Gaunama klasė yra klasių X ir Y sąjunga. Bendra X ir Y sujungimo diagrama yra tokia:



Jei atsižvelgtume į klasių X ir Y santykį, jų sąjungos diagramos būtų tokios:

1. Kai X ir Y yra tapačios:



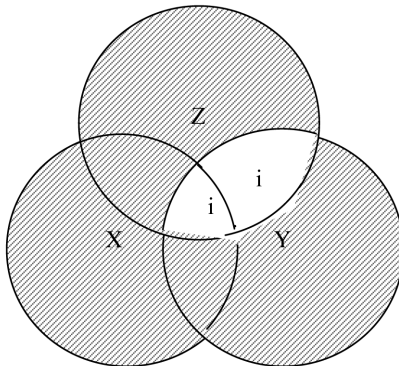
Kai X ir Y yra tapačios, sąjunga Z yra tapati ir X, ir Y.

2. Kai klasės X ir Y sieja pavaldumo santykis, galimi du atvejai:

1. X pavaldi Y,

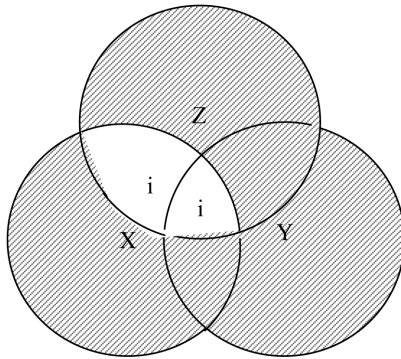
2. Y pavaldi X.

2.1. X ir Y sąjunga, kai klasė X pavaldi klasei Y:



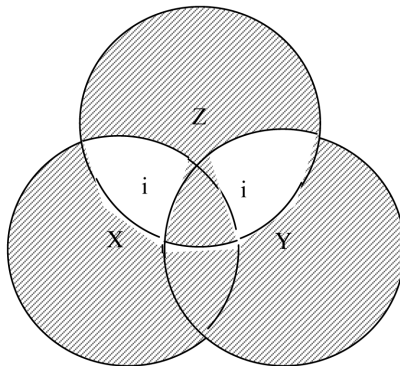
Kai X yra pavaldi Y, sąjunga Z yra tapati Y.

2.2. X ir Y sąjunga, kai klasė Y pavaldi klasei X:



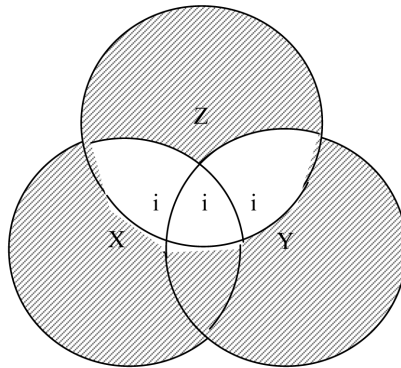
Kai Y yra pavaldi X, sąjunga Z yra tapati X.

3. Kai tarp X ir Y yra nuošalė:



Kai tarp X ir Y yra nuošalė, Z priklauso tie X, kurie nepriklauso Y, ir tie Y, kurie nepriklauso X.

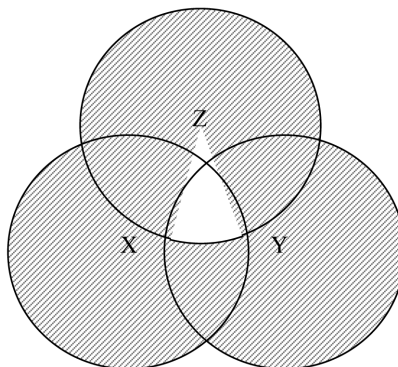
4. Kai tarp X ir Y yra sankirta:



Kai tarp X ir Y yra sankirta, Z priklauso tie X, kurie nepriklauso Y, tie X, kurie priklauso Y, ir tie Y, kurie nepriklauso X.

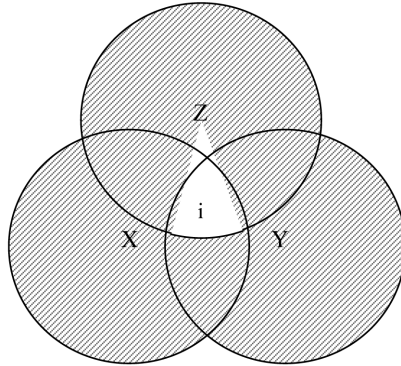
Perkirtimas (klasių daugyba)

Klasių X ir Y perkirtimas yra operacija, kuria gaunamai visumai Z yra priskirta interpretacija „visi Z priklauso X ir visi Z priklauso Y“, visumai X – interpretacija „visi X priklauso Z“, o visumai Y – interpretacija „visi Y priklauso Z“. Gaunamą klasę vadinsime perkirtimu – taip pat kaip ir operaciją. Perkirtimo operaciją būtina skirti nuo sankirtos santykio. Bendra X ir Y perkirtimo diagrama yra tokia:



Jei atsižvelgtume į klasių X ir Y santykį, jų perkirtimo diagramos būtų tokios:

1. Kai X ir Y yra tapačios:



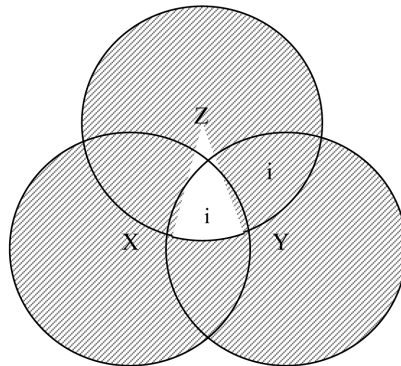
Kai X ir Y yra tapačios, sąjunga Z yra tapati ir X, ir Y.

2. Kai klases X ir Y sieja pavaldumo santykis, galimi du atvejai:

1. X pavaldi Y,

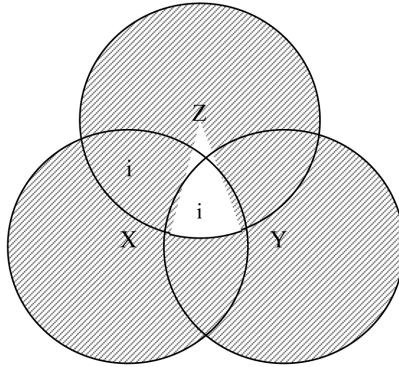
2. Y pavaldi X.

2.1. X ir Y perkirtimas, kai X pavaldi Y:



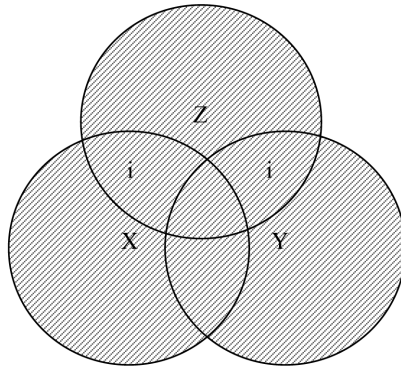
Kai X pavaldi Y, perkirtimas Z tapatus X.

2.2. X ir Y perkirtimas, kai Y pavaldi X:



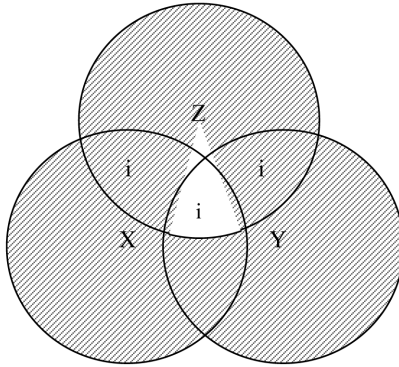
Kai Y pavaldi X, jų perkirtimas Z tapatus Y.

3. Kai tarp X ir Y yra nuošalė:



Kai tarp X ir Y yra nuošalė, perkirtimas Z nėra klasė: jos interpretacija „visi Z priklauso X ir visi Z priklauso Y“ yra netinkama.

4. Kai X ir Y sieja sankirtos santykis:

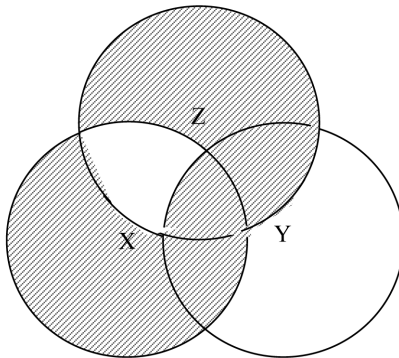


Kai X ir Y sieja sankirtos santykis, perkirtimui Z priklauso tie X, kurie yra Y.

Atskyrimas (klasių atimtis)

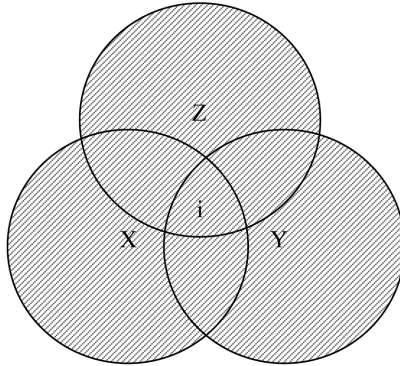
Nuo Y galima atskirti X dalį, o nuo X – Y dalį.

Jei nuo Y atskiriama X dalis, tai atskyrimas yra operacija, kuria gaunamai Z priskiriama interpretacija „visi Z priklauso X“, X – interpretacija „visi X priklauso Z“, o Y – interpretacija „nė vienas Y nepriklauso Z“. Z yra X ir Y skirtumas. Skirtumui Z priklauso tie X, kurie nepriklauso Y. Bendra X atskyrimo nuo Y diagrama yra tokia:



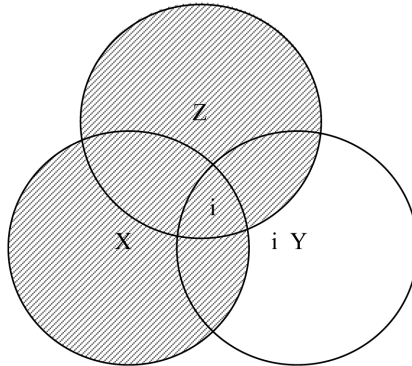
Jei atsižvelgtume į klasių X ir Y santykį, X atskyrimo nuo Y diagramos būtų tokios:

1. Kai X ir Y yra tapačios:



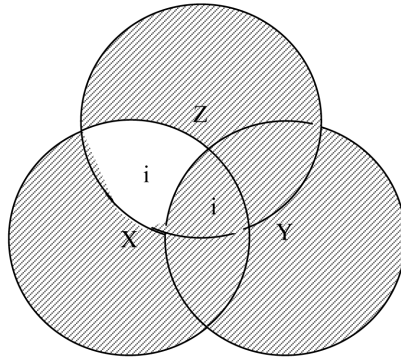
Kai X ir Y yra tapačios, X atskiriant nuo Y gaunamas skirtumas Z nėra klasė: Z interpretacija „visi Z priklauso X“ yra netinkama.

2. Kai klasių X ir Y sieja pavaldumo santykis, galimi du atvejai:
 1. X pavaldi Y,
 2. Y pavaldi X.
- 2.1. X atskyrimas nuo Y, kai X pavaldi Y:



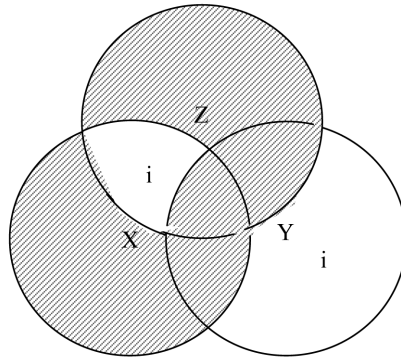
Kai X pavaldi Y, X atskyrimu nuo Y gaunamas skirtumas Z nėra klasė: Z interpretacija „visi Z yra X“ yra netinkama.

2.2. X atskyrimas nuo Y, kai Y pavaldi X:



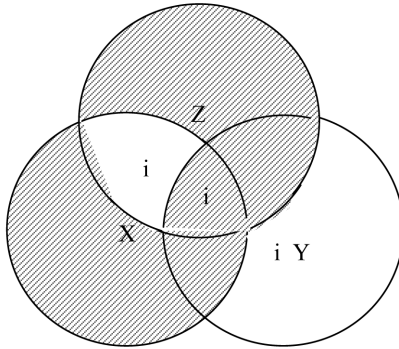
Kai Y pavaldi X, X atskyrimu nuo Y gaunamam skirtumui Z priklauso tie X, kurie nepriklauso Y.

2. Kai tarp X ir Y yra nuošalė:



Kai tarp X ir Y yra nuošalė, X atskyrimu nuo Y gaunamas skirtumas Z yra tapatus X.

3. Kai X ir Y sieja sankirtos santykis:



Kai X ir Y sieja sankirtos santykis, X atskyrimu nuo Y gaunamam skirtumui Z priklauso tie X, kurie nepriklauso Y.

Kartojimo klausimai

1. Kokias žinote vienos klasės operacijas? Apibūdinkite jas pasinaudodami Venno diagramomis.
2. Kokios yra dviejų klasių operacijos? Apibūdinkite jas pasinaudodami Venno diagramomis.

Klasių logika ir samprotavimo patikimumas

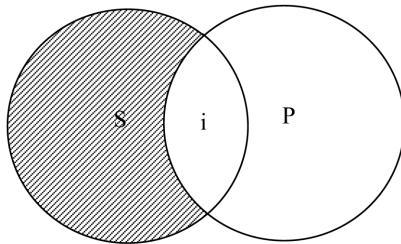
Šiame skyriuje išdėstyta klasių logikos variantas paremtas klasių interpretacijomis, atitinkančiomis silogistikos kategorinius sprendinius. Todėl jame pateiktas Venno diagramas galima panaudoti vertinant silogistikoje aprašytų samprotavimų patikimumą. Sprendinio terminų atitikmuo klasių logikoje yra neuniversalios klasės, universalios klasės dalys arba neuniversalios klasės ir universalios klasės dalių sąjunga.

Konversijos patikimumas

Silogistikos skyriuje minėjome, kad konversija yra netarpinis samprotavimas, kurio išvada gaunama iš vienos prielaidos. Konversijos išvadoje keičiami vietomis prielaidos subjektas ir predikatas.

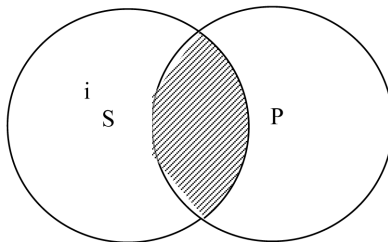
Panaudosime tokias konversijos prielaidos interpretacijas, kuriose bent vienas S priklauso U . Tuomet tarsime, kad ir bent vienas P irgi priklauso U (t. y. kad ne tik S , bet ir P yra individų visuma):

SaP (visi S yra P):

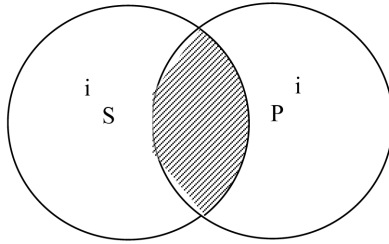


Jei šią diagramą pradėtume skaityti nuo P , tai tiksliai galime pasakyti vieną dalyką: bent vienas P (tas P , kuris priklauso S) yra S . Taigi diagrama pagrindžia, kad iš SaP gauname PiS .

SeP (nė vienas S nėra P):

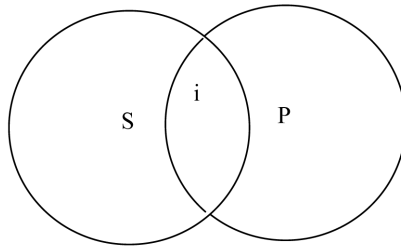


Jei diagramą pradėtume skaityti nuo P, galėtume pasakyti, kad nė vienas P nėra S: vienintelė taisyklinga neapibrėžto individo simbolio „i“ vieta – tuose P, kurie nėra S:



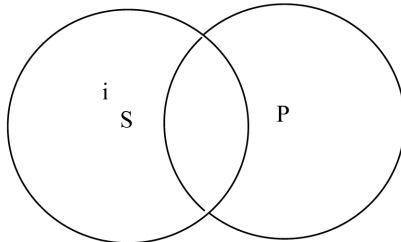
Todėl diagrama pagrindžia, kad iš SeP gaunama PeS. Tačiau esant sąlygai, kad bent vienas P priklauso U.

SiP (bent vienas S yra P):

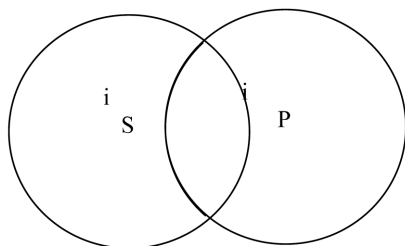


Jei šią diagramą skaitytume nuo P, tiksliai galime pasakyti tik vieną dalyką: bent vienas P yra S. Todėl diagrama pagrindžia, kad iš SiP gaunama PiS.

SoP (bent vienas S nėra P):



Iš šios diagramos neaišku, ar bent vienas individas P yra S, ar ne, todėl SoP konversijos išvada yra nepatikima. Neaiškumą, ar individas P yra S, ar ne, žymėsime įrašydami neapibrėžto individo simbolį „i“ ant S apskritimo dalies, kertančios plotą P:

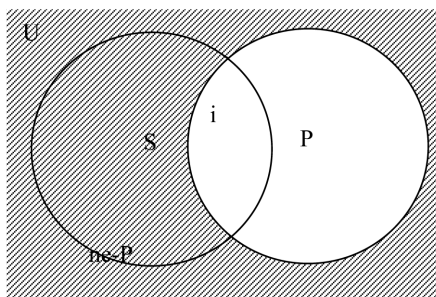


Nuo šiol toks „i“ įrašymas reikš, kad diagrama vienareikšmės visumos (mūsų atveju visumos P) interpretacijos nenurodo.

Obversijos patikimumas

Obversijos atveju reikia kreipti dėmesį į predikato kokybę, todėl naudosime diagramas, kuriomis galima išreikšti termino neigimą:

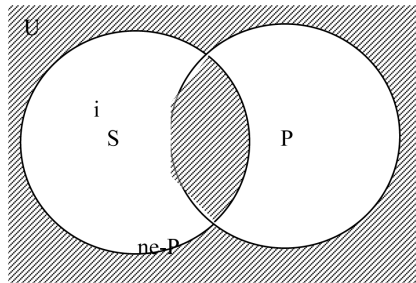
SaP (visi S yra P):



Iš diagramos aišku, kad nė vienas S nėra ne-P, todėl diagrama pagrindžia, kad iš SaP gauname Se ne-P (nė vienas S nėra ne-P).

Ši diagrama tinka pagrįsti ir atvirkščią obversiją: iš Se ne-P gauname SaP.

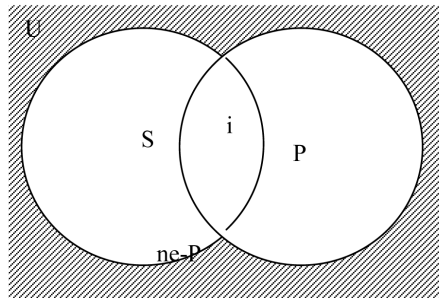
SeP (nė vienas S nėra P):



Ne-P prasmingas tik tuo atveju, jei bent vienas P priklauso U. Tai pažymėjome įrašydami į P „i“. Pagal diagramą visi S yra ne-P, todėl diagrama pagrindžia, kad SeP obversija yra Sa ne-P.

Ši diagrama tinka pagrįsti ir obversiją, pagal kurią iš Sa ne-P gauname SeP.

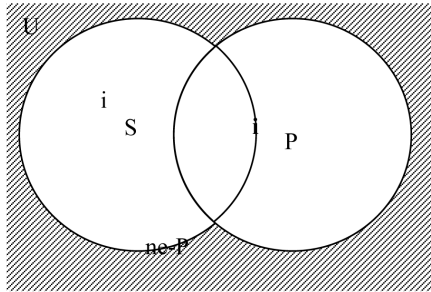
SiP (bent vienas S yra P):



Pagal diagramą aišku, kad bent vienas S nėra ne-P (tas S, kuris yra P), todėl diagrama pagrindžia, kad SiP obversija yra So ne-P.

Ši diagrama tinka pagrįsti ir obversiją, pagal kurią iš So ne-P gauname SiP.

SoP (bent vienas S nėra P):



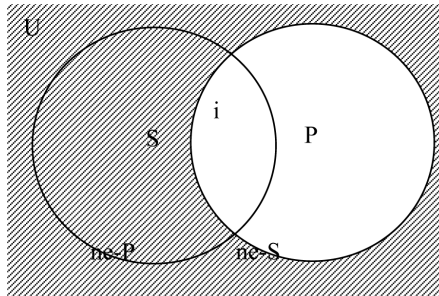
Ne-P prasmingas tik tuo atveju, jei bent vienas P priklauso U. Tačiau visai nesvarbu, kuriai P daliai tas individas priklauso, todėl jį galima įrašyti ir ant P dalijančios linijos. Pagal diagramą bent vienas S yra ne-P (tas S, kuris nėra P), todėl diagrama pagrindžia, kad SoP obversija yra Si ne-P.

Ši diagrama tinka ir obversijai, pagal kurią iš Si ne-P gauname SoP, pagrįsti.

Obversija arba padeda išsivaduoti iš neigiamo termino, arba atskleidžia neigiamo termino P sąsają su teigiamu S ir suteikia neigiamam terminui pozityvumo.

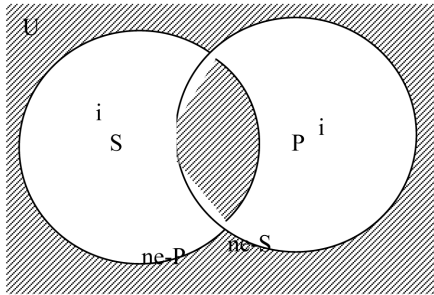
Kontrapozicijos patikimumas

SaP (visi S yra P):



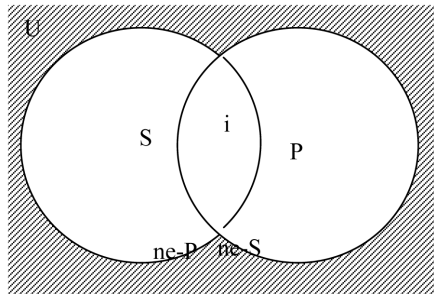
Ne-P apima tuos U, kurie nėra P, o ne-S – tuos U, kurie nėra P, ir tuos P, kurie nėra S, t. y. visi ne-P yra ne-S, nesvarbu, ar S nepriklausančiai P daliai bent vienas individas priklauso, ar nepriklauso. Todėl diagrama pagrindžia, kad SaP kontrapozicija yra ne-Pa ne-S.

SeP (nė vienas S nėra P):



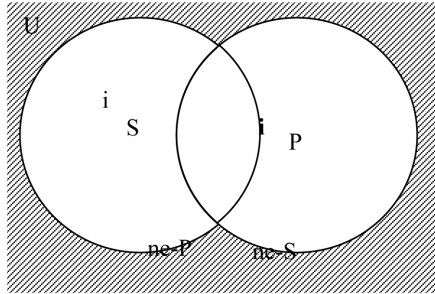
Ne-P apima S ir tuos U, kurie nėra nei S, nei P. Ne-S apima P ir tuos U, kurie nėra nei S, nei P. Pagal diagramą bent vienas ne-P (tas, kuris yra S) nėra ne-S, todėl diagrama pagrindžia, kad SeP kontrapozicija yra ne-Po ne-S. Tačiau tik esant sąlygai, kad bent vienas P priklauso U.

SiP (bent vienas S yra P):



Ne-P apima tuos S, kurie nėra P ir tuos U, kurie nėra nei S, nei P. Ne-S apima tuos P, kurie nėra S, ir tuos U, kurie nėra nei S, nei P. Pagal diagramą bent vienas ne-P yra ne-S (ne-P, priklausantis U, kurie nėra nei S, nei P). Tačiau nepriklausanti P visumos S dalis nėra interpretuota: jei pasirodytų, kad P nepriklausančiai S daliai priklauso bent vienas individas ne-P, tuomet bent vienas ne-P nebūtų ne-S. Ši aplinkybė lemia SiP kontrapozicijos nevienareikšmiškumą. Todėl SiP kontrapozicija nepatikima.

SoP (bent vienas S nėra P):

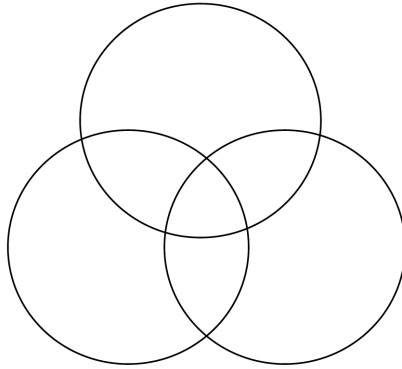


Ne-P apima tuos S, kurie nėra P ir U, kurie nėra nei S, nei P. Ne-S apima tuos P, kurie nėra S ir U, kurie nėra nei S, nei P. Bent vienas S yra ne-P (tas S, kuris nėra P), todėl diagrama pagrindžia, kad SoP obversija yra Si ne-P. Pagal diagramą bent vienas ne-P (tas S, kuris nėra P) nėra ne-S. Todėl SoP kontrapozicija yra ne-Po ne-S.

Kontrapozicijos atveju ne-P ir ne-S yra neiginiai. Priklausymo jiems sąlyga nelabai aiški. Todėl kontrapozicija svarbesnė tuomet, kai ja iš neigiamų terminų išsivaduojama. Kontrapozicija gaunamas išvadas, kai prielaida yra Sa ne-P, Se ne-P, So ne-P, Si ne-P, ne-SaP, ne-SeP, ne-SiP, ne-SoP, ne-Sa ne-P, ne-Se ne-P, ne-So ne-P arba ne-Si ne-P, Venn diagramomis pabandykite pagrįsti patys.

Kategorinių silogizmų patikimumas

Kategorinio silogizmo išvados patikimumo vertinimas pradeda terminų reiškimu iš dakies sutampančiais skrituliais. Kiekvienas skirtingas terminas reškiamas skirtingu skrituliu. Jei skritulių daugiau negu trys, tai reiškia, kad kategorinis silogizmas pažeidžia skyriuje „Silogistika“ minėtą trijų terminų taisyklę. Tokiu atveju išvados nepatikimumą rodo daugiau nei trijų iš dalies sutampančių skritulių diagrama. Šiame poskyryje apsiribosime tik tų kategorinių silogizmų, kurie nepažeidžia trijų terminų taisyklės, vertinimu. Tokiam vertinimui pirminė diagrama apims tris iš dalies sutampančius skritulius:



Reikšdami terminų ryšius, naudosimės klasių, jungiančių interpretacijas A_{xy} , E_{xy} , I_{xy} , O_{xy} bei interpretaciją I_{xu} , diagramomis, pateiktomis poskyryje „Klasių diagramos“, tačiau nenaudosime universalios klasės žymėjimo.

Iš pradžių įvertinsime pirmos kategorinių silogizmų figūros taisyklingų modų išvadų patikimumą. Tam panaudosime simbolines tų modų išraiškas.

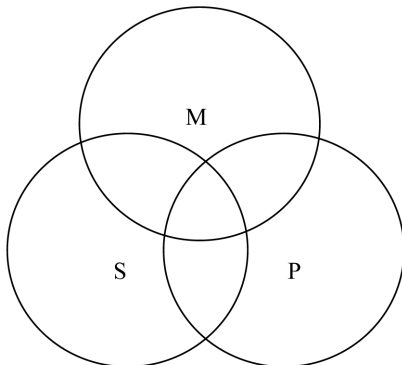
Modo „Barbara“ simbolinė išraiška:

$M a P$

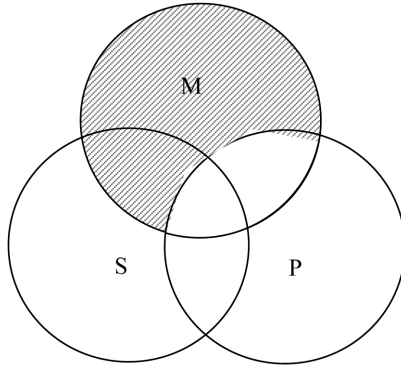
$S a M$

$S a P$

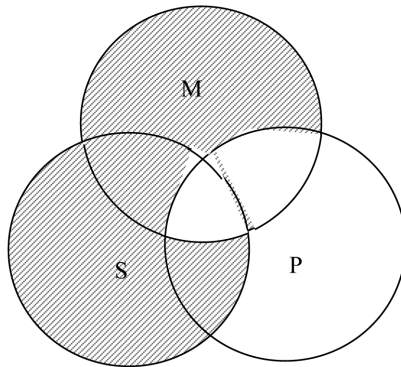
Pirmiausia pažymėkime skritulius kategorinio silogizmo terminų simboliais:



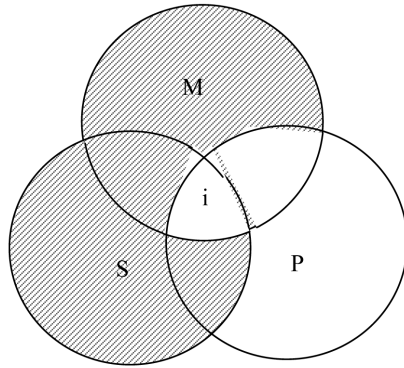
Perkelkime į diagramas simbolinėje kategorinio silogizmo modo išraiškoje esančią informaciją. Geriausia pradėti nuo premisos – universalaus sprendinio. Jei abi premisos universalios, galima pradėti nuo bet kurios. Pradėkime nuo didžiosios premisos „M a P“ (visi M yra P), tačiau dar neįrašykime „i“:



Dabar įkelkime mažosios premisos „S a M“ (visi S yra M) informaciją, bet „i“ irgi neįrašykime:



Išsiaiškinkime, kur turėtume įrašyti „i“. Premisos „visi M yra P“ „i“ turėtų būti ant neužbrūkšniuotą M dalį kertančios linijos, nes neaišku, ar ji priklauso tiems M, kurie nėra S, ar tiems M, kurie yra S. Tačiau premisos „visi S yra M“ „i“ gali būti įrašyta tik vienoje vietoje: neužbrūkšniuotame S plote. Kadangi šios vienos „i“ užtenka, kad ir bent vienas P, ir M, ir S būtų individas, įrašykime tik ją:



Pagal diagramą perskaitykime S ir P ryšį. Ryšys vienareikšmis: visi S yra P, nes neužbrūkšniuota S patenka į plotą P. Diagrama pagrindžia, kad sprendinys „S a P“ (visi S yra P) yra patikima premisų „M a P“ (visi M yra P) ir „S a M“ (visi S yra M) išvada.

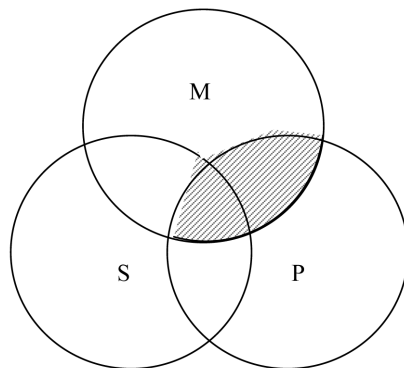
Modo „Celarent“ simbolinė išraiška:

$M e P$

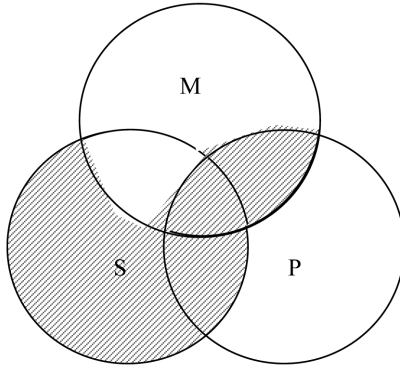
$S a M$

$S e P$

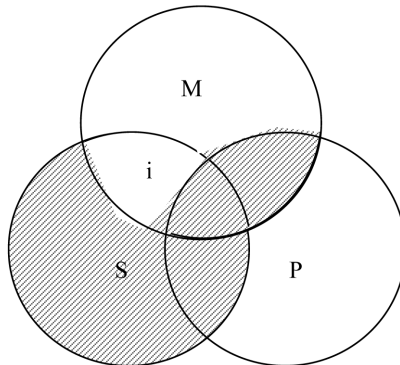
Perkelkime į diagramas simbolinėje modo „Celarent“ išraiškoje esančią informaciją. Abi premisos universalios, todėl galima pradėti nuo bet kurios. Pradėkime nuo didžiosios premisos „M e P“ (nė vienas M nėra P), tačiau dar neįrašykime „i“:



Įkelkime mažosios premisos „S a M“ (visi S yra M) informaciją, bet „i“ irgi neįrašykime:



Išsiaiškinkime, kur turėtume įrašyti „i“. Premisos „visi S yra P“ „i“ turėtų būti neužbrūkšniuotame S. Premisos „nė vienas P nėra M“ „i“, priklausantis M, turėtų būti ant neužbrūkšniuotą M plotą kertančios linijos, tačiau neužbrūkšniuotame M plote jau yra „i“, priklausantis S. P pagal nuošalės žymėjimą lieka neinterpretuotas. Todėl įrašykime tik vieną „i“ (tas „i“, kuris patenka ant linijos, vis tiek nesuteikia diagramai vienareikšmiškumo). Tą „i“, kuris priklauso ir S, ir M:



Dabar jau galima perskaityti S ir P ryšį. Ryšys vienareikšmis ir nepriklauso nuo to, ar P priklauso bent vienas „i“, ar nepriklauso: „S e P“ (nė vienas S nėra P). Štai ir parodėme, kad sprendinys „S e P“ (nė vienas S nėra P) yra patikima premisų „M e P“ (nė vienas M nėra P) ir „S a M“ (visi S yra M) išvada.

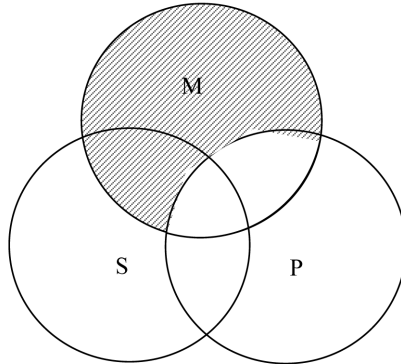
Modo „Darii“ simbolinė išraiška:

$M \text{ a } P$

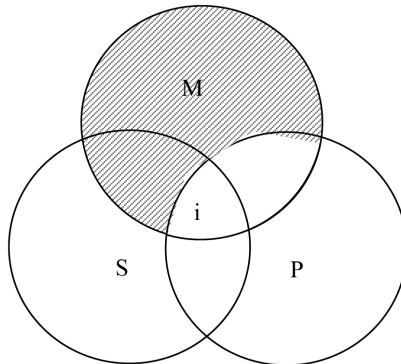
$\underline{S \text{ i } M}$

$S \text{ i } P$

Tik didžioji šio modo premisa „ $M \text{ a } P$ “ (visi M yra P) yra universali, todėl į diagramą pirmiausia perkelsime jos informaciją („i“ dar neįrašysime):



Taisyklingai perkėję premisos „ $S \text{ i } M$ “ (bent vienas S yra M) informaciją („i“ turi būti neužbrūkšniuotame S plote, kuris iš dalies sutampa su M), gauname tokią diagramą:



Išsiaiškiname, ar reikia į diagramą įkelti tą M priklausantį „i“, kurio neįrašėme pirmu žingsniu. Kadangi ši „i“ turėtų būti įrašoma ant neužbrūkšniuotą M dalį kertančios linijos, ji neteikia vienareikšmės informacijos ir jos įrašyti nebūtina. Taigi jau turime diagramą, pagal kurią galime perskaityti S ir P ryšį: „S i P“ (bent vienas S yra P). Šis ryšys vienareikšmis, todėl premisų „M a P“ (visi M yra P) ir „S i M“ (bent vienas S yra M) išvada „S i P“ (bent vienas S yra P) yra patikima.

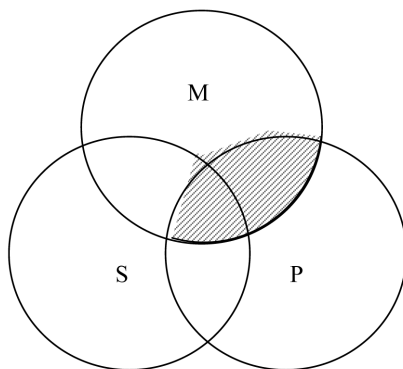
Modo „Ferio“ simbolinė išraiška:

M e P

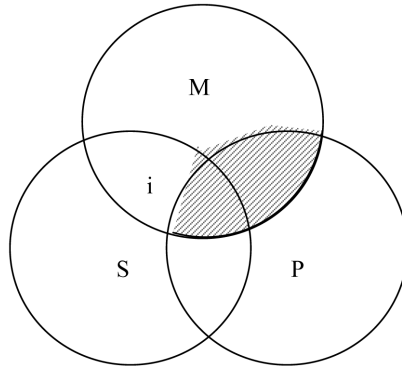
S i M

S o P

Šio modo tik didžioji premisa „M e P“ yra universali (nė vienas M nėra P), todėl į diagramą pirmiausia perkelsime jos informaciją („i“ dar neįrašykime):



Taisyklingai perkėlę premisą „S i M“ (bent vienas S yra M) informaciją („i“ turi būti neužbrūkšniuotame S plote, iš dalies sutampančiame su M), gauname tokią diagramą:



Išsiaiškiname, ar reikia į diagramą įkelti tą M priklausantį „i“, kurio neįrašėme pirmu žingsniu. Kadangi ši „i“ turėtų būti įrašoma ant neužbrūkšniuotą M dalį kertančios linijos, ji neteikia vienareikšmės informacijos ir jos įrašyti nebūtina. Taigi jau turime diagramą, pagal kurią galime perskaityti S ir P ryšį: „S o P“ (bent vienas S nėra P). Šis ryšys vienareikšmis, nes įrašyta „i“ nepriklauso P, bet priklauso S. Premisų „M e P“ (nė vienas M nėra P) ir „S i M“ (bent vienas S yra M) išvada „S o P“ (bent vienas S nėra P) yra patikima.

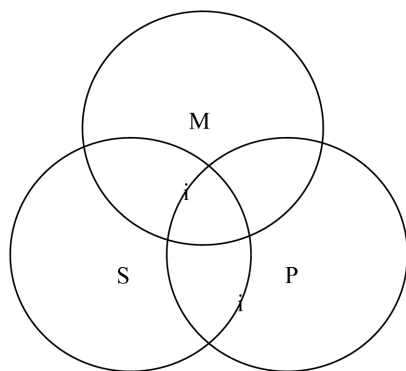
Diagramomis galima pagrįsti ne tik bet kurio į standartinę kategorinio silogizmo formą galimo suvesti samprotavimo patikimumą, bet ir kategorinio silogizmo taisykles. Tam, kad pagrįstume taisykles, diagramomis turėtume išreikšti visų figūrų taisykles atitinkančiusodus. Tad pagrindimas yra ganėtinai ilga procedūra. Aptarsime tik vieną premisų taisyklės „iš dalinių premisų išvada nedaroma“ atvejį: antros figūros netaisyklingą modą, kurio didžioji premisa „P o M“ (bent vienas P nėra M), o mažoji – „S i M“ (bent vienas S yra M):

Šio modo simbolinė išraiška:

P o M

S i M

Simbolinėje modo išraiškoje išvados nėra, nes pagal taisyklę ji nedaroma. Abi modo premisos yra daliniai sprendiniai, tad diagramą galime pradėti pildyti nuo bet kurios. Pradėkime nuo „P o M“ (bent vienas P nėra M). Iškart kyla keblumų. Vienintelė premisos informacija yra dėl „i“ vietos. Pagal ją „i“ turėtų būti įrašyta į M išorėje esantį termino P plotą. Tą plotą kerta linija. Todėl „i“ turėtume rašyti ant linijos. Truputį palaukime ir pažiūrėkime, gal kitos premisos informacija padės apsispręsti, įrašyti šią „i“, ar ne. Pagal premisos „S i M“ (bent vienas S yra M) informaciją „i“ turėtų būti įrašyta į bendrą su M termino S plotą. Tačiau ir šį plotą kerta linija. Todėl nelieka nieko kito, kaip įrašyti abi „i“ ant linijų. Taisyklingai įrašę, gautume tokią diagramą:



Apatinė „i“ įrašyta pagal didžiosios premisos „bent vienas P nėra M“ informaciją, o viršutinė – pagal mažosios premisos „bent vienas S yra M“ informaciją. Pamėginkime pagal šią diagramą ką nors perskaityti apie S ir P ryšį. Dėl žemiau esančios „i“ neaišku, ar ji priklauso tiems S, kurie yra P, ar tiems P, kurie nėra S. Todėl pagal šią „i“ negalime pasakyti, kokia turėtų būti išvada: ar „bent vienas S yra P“, ar „bent vienas P nėra S“. Dėl aukščiau esančios „i“ neaišku, ar ji priklauso tiems S, kurie nėra P, ar tiems S, kurie yra P. Todėl pagal šią „i“ neaišku, ar išvada turėtų būti „bent vienas S nėra P“, ar „bent vienas S yra P“. Taigi iš premisų „P o M“ (bent vienas P nėra M) ir „S i M“ (bent vienas S yra M) vienareikšmės išvados padaryti negalima. Bet kuri gauta išvada būtų nepatikima.

Polisilogizmų ir soritų patikimumas

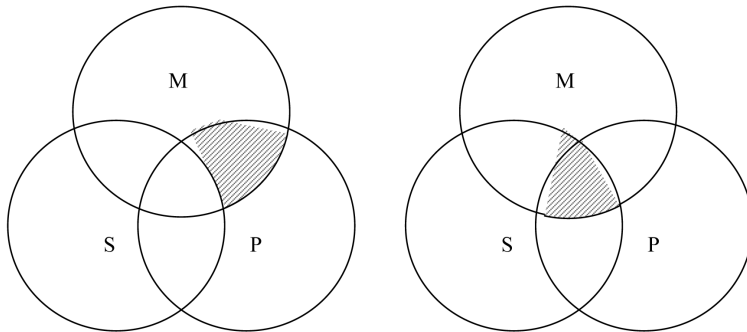
Vertinant polisilogizmus ir soritus, reikėtų pradėti nuo juose aptinkamų skirtingų terminų kiekį atitinkančių iš dalies sutampančių skritulių diagramos. Jau iš kategorinio silogizmo vertinimo turėtų būti aišku, kad vertinimo procedūra nėra lengva. Kai skritulių daugiau nei trys, ji tampa dar sudėtingesnė. Todėl vertinant polisilogizmo ar sorito išvados patikimumą patogiau išskirti juo sudarančius kategorinius silogizmus. Tai atlikus kiekvieno silogizmo išvados patikimumą galima įvertinti atskira trijų iš dalies sutampančių skritulių diagrama.

Keletas pastabų dėl premisų diagramų

Ši poskyrį baigsime keletu pastabų apie premisų informacijos perkėlimą į diagramas.

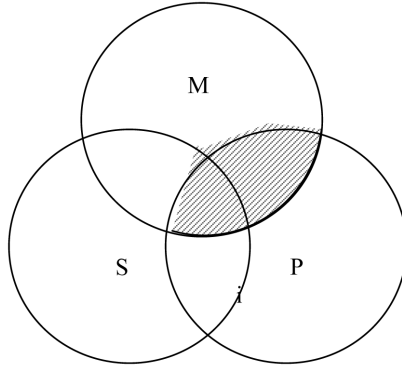
1. Užbrūkšniuojant diagramos ploto dalį svarbu užbrūkšniuoti nei per daug, nei per mažai.

Pavyzdžiui, premisos „P e M“ (nė vienas P nėra M) **negalima** reikšti taip:



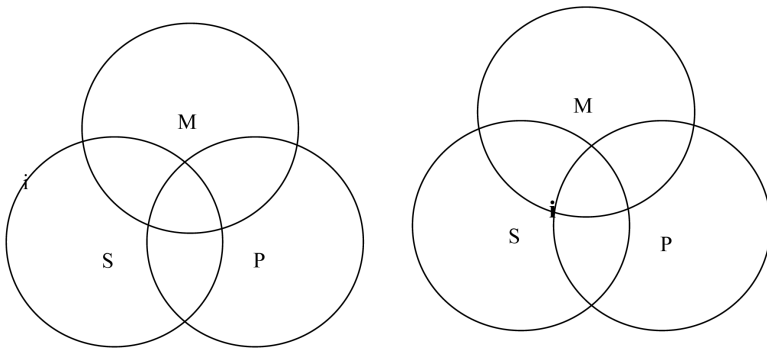
Kairė diagrama reikštų, kad nė vienas P, kuris nėra S, nėra M, o dešinė – nė vienas P, kuris yra S, nėra M.

Vienintelė taisyklinga premisos „nė vienas P nėra M“ raiška yra tokia:

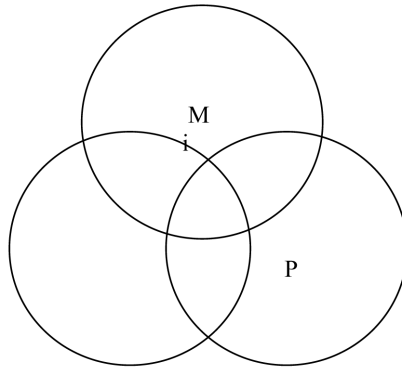


Šiuo atveju „i“ įrašyta ne tuščiam plote, o ant linijos, nes premisoje „nė vienas P nėra M“ nesama informacijos apie tai, ar P priklausantis individas „i“ priklauso S, ar nepriklauso.

2. Rašant „i“ ant linijos irgi reikia būti atidiems. Niekomet **negalima** rašyti „i“ kelių linijų susikirtimo vietoje, ant išorinės apskritimo dalies:

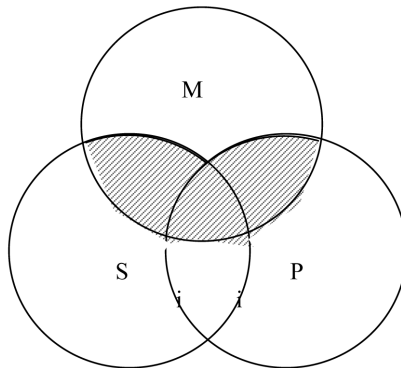


3. Trijų skritulių diagrama sudaroma iš trijų diagramų, apimančių tik skritulių poras: porą M P, porą MS ir porą SP. Todėl „i“ gali būti tik kuria-me nors poros plote. Jei tą plotą kerta kitos poros apskritimas ir neturime informacijos, kuriai daliai „i“ priklauso, tik tuomet „i“ rašome ant linijos. Pavyzdžiui, premisa „M o P“ (bent vienas M nėra P) reiškia taip:



Turim vieną premisą, neteikiančią informacijos, kurioje P nepriklausančioje M dalyje „i“ turėtų būti. Kadangi tą dalį kirto linija, „i“ įrašėme ant jos. Šiame pavyzdyje trečio skritulio nepažymėjome „S“ tik aiškinimo tikslais.

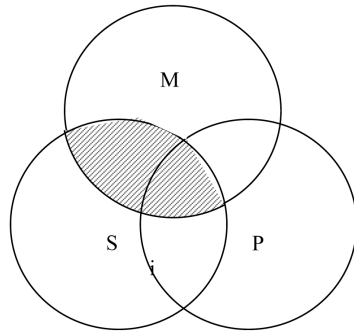
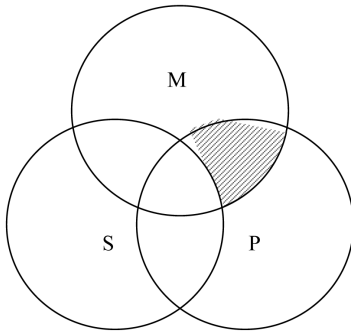
Aptarkime dar tokį atvejį, kai į vieną diagramą reikia suvesti premisos „P e M“ (nė vienas P nėra M) ir premisos „S e M“ (nė vienas S nėra M) informaciją. Galutinė taisyklingai sudaryta diagrama tokia:



Pagal šią diagramą užbrūkšniuotas bendras S ir M plotas (nė vienas S nėra M) ir bendras P ir M plotas (nė vienas P nėra M). Apie „i“ įrašymo vietas tikslesnės informacijos nėra, todėl jos atsidūrė ant linijų. Į klausimus „Ar patikima išvada galima?“, „Jei galima, tai kokia ji?“ pamėginkite atsakyti patys.

Kartojimo klausimai

1. Kada neapibrėžto individo simbolis „i“ rašomas ant linijos?
2. Kuriose diagramos vietose „i“ rašyti neleistina?
3. Kokios premisos (dalinės ar universalios) informacija į diagramą perkeliama pirmiau?
4. Kuri iš šių diagramų vaizduoja sprendinį „Nė vienas S nėra M“:



Pratimai

1. Kokia sprendinio „Nė vienas ne-S nėra P“ kontrapozicija? Nors tai ir nelengva, pamėginkite ją pagrįsti diagrama.

2. Panaudodami diagramas įvertinkite šių kategorinių silogizmų patikimumą:

- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 2.1. P o M | 2.2. M a P | 2.3. M a P | 2.4. P a M |
| <u>M a S</u> | <u>M i S</u> | <u>S o M</u> | <u>S o M</u> |
| S i P | S o P | S o P | S o P |

3. Panaudodami diagramas įvertinkite kategorinių silogizmų, pateiktų skyriaus „Silogistika“ pratimuose, patikimumą:

Klasių logika ir sąvokos

Klasių logika nekelia klausimų „Kas yra sąvokos?“ ir „Kaip sąvokos galimos?“ Tai pažinimo filosofijos, vadinamos gnoseologija, užduotis. Todėl apibūdindami sąvoką apsiribosime nuoroda, kad **sąvoka** vadinamas minties dėmuo, kuriame individai duoti kartu su jų požymiais. Sąvokos paprastai reiškiamos bendriniais daiktavardžiais arba savarankiško sakinio nesudarančiais daiktavardiniais žodžių junginiais. Štai keletas sąvokų pavyzdžių: „medis“, „juodaplaukis žmogus“, „skraidantis plunksnuotas stuburinis gyvūnas“.

Esminis sąvokų ir klasių skirtumas yra tas, kad sąvokos nėra vien teorinė abstrakcija: jomis nusakomas žmogaus mąstymas. Tarp sąvokų esama daugybė įvairiausių ryšių, kurių visuma vadinama sąvokų lauku. Šie ryšiai turi įtakos kai kurioms sąvokų operacijoms. Todėl sąvokų operacijos kartais skiriasi nuo klasių operacijų: pavyzdžiui, sąvokos „studentas“ neigimas teikia sąvoką „ne studentas“, reiškiančią žmogų, kuris nėra studentas, o neigdami „studentą“ kaip klasę gauname universalios klasės dalį „visi individai, kurie nepriklauso klasei „studentai““. Tačiau esama ir sąvokų bei klasių tam tikrų atitikimų, kurie leidžia pasinaudoti klasių logika aptariant protavimą sąvokomis.

Sąvokų struktūra ir kūrimas

Sąvoką sudaro dvi dalys:

1. Individų, kuriems būdingi sąvoka reiškiami požymiai, visuma.
2. Požymių visuma, priskiriama individams.

Individų, kuriems sprendimo veiksmu priskiriami požymiai, visuma yra vadinama **sąvokos apimtimi**, o požymių, kurie priskiriami individams, visuma – **sąvokos turiniu**. Sąvokos „žmogus“ individu esame kiekvienas iš mūsų. Jos apimtis – visi konkretūs individai, kuriems būdingi žmogaus požymiai. Šios sąvokos turinį sudaro ne tik kiekvienam iš mūsų būdingi požymiai, bet ir požymiai, būdingi bet kuriam kitam žmogumi vadinamam individui: dviejų rankų, dviejų kojų turėjimas, gebėjimas kalbėti, gimimas, gyvenimas ir mirtis, gebėjimas pasinaudoti įrankiais gaminant kitus įrankius ir t. t.

Pagal tai, ar sąvoka apima tik vieną individą, ar daugiau nei vieną, galima skirti vienines ir bendrines sąvokas. Sąvoka „natūralus žemės palydovas“ yra vieninė, o sąvoka „žmogus“ – bendrinė.

Bendrinių sąvokų taip pat yra dvi rūšys: baigtinės sąvokos ir universalijos. Sąvoka „žmogus“ yra universalijos pavyzdys. Jos apimtis yra neribota. O sąvoka „Saulės sistemos planetos“ – baigtinė, jai paprastai priskiriami tik 8 dangaus kūnai.

Sąvoka pradeda kurti tuomet, kai bent kartą sprendinio predikatu reiškiamas individo ypatumas tampa sprendinio subjektu. Sprendinyje vartojama sąvoka gali būti daugiau ar mažiau tiksli. Jos tikslumo laipsnis priklauso nuo įvairių priežasčių, tačiau esama ir specialių gana patikimų procedūrų, kurios padidina sąvokų tikslumą. Visos jos apima sprendinius, padedančius apibrėžti sąvokų vietą kitų sąvokų atžvilgiu, arba sprendinius, kuriais iš vienių sąvokų sudaromos kitos.

Aptarsime kelias labiausiai paplitusias sąvokų tikslumą didinančias procedūras: sąvokų santykio nustatymą, apibendrinimą, susiaurinimą, sąvokų skirstymą ir definiciją (apibrėžimą).

Sąvokoms galima taikyti ir individų visumų bei klasių operacijas. Šios operacijos padidina sąvokų tikslinimo procedūrų patikimumą. Tiesa, jos yra tik pagalbinės, jų neužtenka ir vargu ar kada nors užteks: nepakankamumo kompensavimas yra viena iš filosofijos – esmingų klausimų kėlimo ir pagrįstų atsakymų paieškos meno – užduočių.

Sąvokų santykio nustatymas

Klasių logikos skyriuje pateiktas J. Venno skritulines pagrindinių klasių santykių diagramas nesunku panaudoti nustatant sąvokų santykius. Tam pagal klasių santykių apibūdinimus ieškosime atitikmenų natūralia kalba reiškiamų sąvokų ryšiuose.

Jau minėjome, kad sąvokos nurodo į konkrečius individus ir dažniausiai reiškiamos natūralios kalbos bendriniais daiktavardžiais arba daiktavardiniais žodžių junginiais, kurie nėra savarankiški sakiniai.

Vienintelis klasių santykių ir sąvokų ryšių apibūdinimo skirtumas yra tas, kad dviejų klasių ryšius nusakome išraiška „išpildo priklausymo klasei sąlygą“ (priklauso) arba išraiška „neišpildo priklausymo klasei sąlygos“ (nepriklauso), o dviejų sąvokų ryšius – veiksmazodžio „būti“

esamojo laiko teigiama arba neigiama forma: „yra“ arba „nėra“. Tačiau pateiktame klasių logikos variante klasių interpretacijos atitinka kategorinius sprendinius. Standartinėse jų formose naudojama „yra“ arba „nėra“, todėl į nurodytą skirtumą nekreipsime dėmesio.

Pagrindiniai klasių santykiai yra tarp 2 individų visumų, todėl nustatydami sąvokų santykius sąvokas nagrinėsime poromis ir brėšime tiek skritulių porų, kiek yra skirtingų santykių.

Panagrinėkime pavyzdį:

Duotos sąvokos: „paukštis“, „gandras“, „paukščio plunksna“.

Užduotis: nustatykite šių sąvokų santykius ir pavaizduokite juos Venno diagramomis.

Pirmiausia pasižymėkime sąvokas priklausymo klasei simboliais (skirtingas sąvokas žymime skirtingais simboliais):

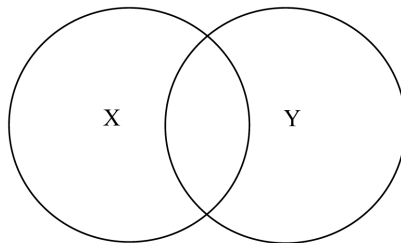
Paukštis – X

Gandras – Y

Paukščio plunksna – Z

Turime tris skirtingus santykius: „paukščio“ ir „gandro“ (X ir Y), „paukščio“ ir „paukščio plunksnos“ (X ir Z) ir „gandro“ ir „paukščio plunksnos“ (Y ir Z). Tad prireiks trijų skritulių porų diagramų arba vienos trijų iš dalies sutampančių skritulių diagramos.

Sąvokų „paukštis“ ir „gandras“ diagrama:



Suformuluojame klausimus, atsakymai į kuriuos padės užpildyti diagramą:

1. Ar bent vienas X (paukštis) nėra Y (gandras)? (atitinka diagramos plotą „X, kurie nėra Y“).
2. Ar bent vienas X (paukštis) yra Y (gandras)? (atitinka diagramos plotą „X, kurie yra Y“).

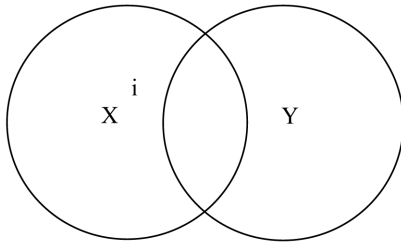
3. Ar bent viena Y (gandras) nėra X (paukštis)? (atitinka diagramos plotą „Y, kurie nėra X).

Dabar atsakome į klausimus, pasinaudodami turimomis žiniomis apie paukščius ir gandrus ir pasvarstymais.

Atsakymas į pirmą klausimą:

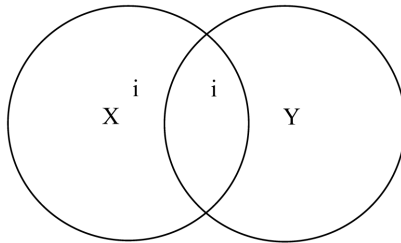
Taip, bent vienas X (paukštis) nėra Y (gandras). Pavyzdžiui, vakar praskridęs balandis.

Perkeliame atsakymo informaciją į diagramą (įrašome „i“ į tų X, kurie nėra Y, plotą):



Atsakymas į antrą klausimą:

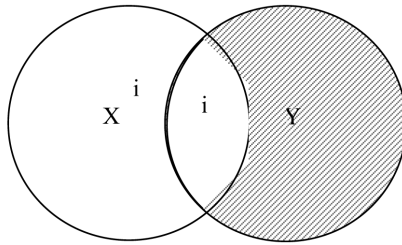
Taip, bent vienas X (paukštis) yra Y (gandras). Pavyzdžiui, gandras, 2011 m. gyvenęs Kauno zoologijos sode. Perkeliame atsakymo informaciją į diagramą (įrašome „i“ į tų X, kurie yra Y, plotą):



Atsakymas į trečią klausimą:

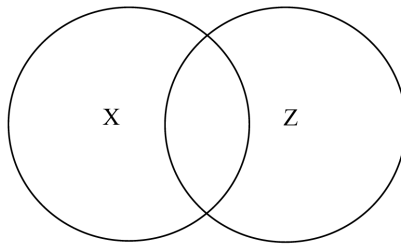
Ne, visi Y (gandrai) yra X (paukščiai) (atsakymas „bent viena gandras nėra paukštis“ būtų netinkama interpretacija, nes gandro, kuri nebūtų paukštis, pavyzdį vargu ar įmanoma rasti).

Perkeliame atsakymo informaciją į diagramą (užbrūkšniuojame tų Y, kurie nėra X, plotą):



Nustatėme, kad sąvoka „gandras“ (Y) yra pavaldi sąvokai „paukštis“ (X), ir nubraižėme šio pavaldumo diagramą, atitinkančią klasės Y pavaldumą klasei X. (žr. poskyrį „Pagrindiniai klasių santykiai“).

Sąvokų „paukštis“ ir „paukščio plunksna“ diagrama:



Suformuluojame klausimus, atsakymai į kuriuos padės užpildyti diagramą:

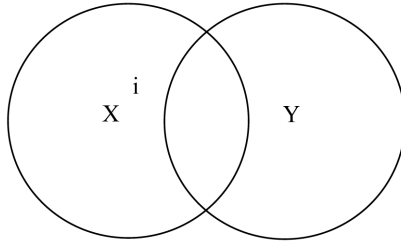
1. Ar bent vienas X (paukštis) nėra Z (paukščio plunksna)? (atitinka diagramos plotą „X, kurie nėra Z“).
2. Ar bent vienas X (paukštis) yra Z (paukščio plunksna)? (atitinka diagramos plotą „X, kurie yra Z“).
3. Ar bent vienas Z (paukščio plunksna) nėra X (paukštis)? (atitinka diagramos plotą „Z, kurie nėra X“).

Dabar atsakome į klausimus, pasinaudodami turimomis žiniomis apie paukščius ir paukščių plunksnas ir pasvarstymais.

Atsakymas į pirmą klausimą:

Taip, bent vienas X (paukštis) nėra Z (paukščio plunksna). Pavyzdžiui, vakar stebėtas žvirblis juk nėra paukščio plunksna: plunksna negyva.

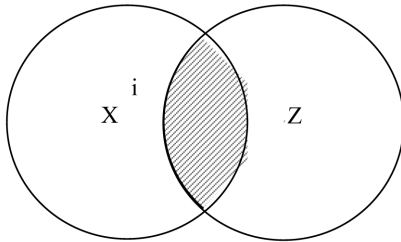
Perkeliame atsakymo informaciją į diagramą (įrašome „i“ į tų X, kurie nėra Z, plotą):



Atsakymas į antrą klausimą:

Ne, nė vienas X (paukštis) nėra Z (paukščio plunksna) (atsakymas „bent vienas paukštis yra paukščio plunksna“ būtų netinkama interpretacija, nes paukščio, kuris būtų plunksna, pavyzdį vargu ar įmanoma rasti).

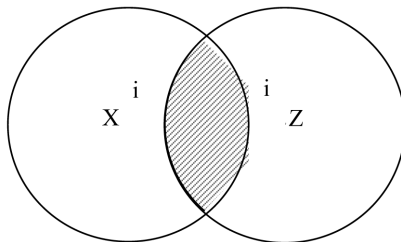
Perkeliame atsakymo informaciją į diagramą (užbrūkšniuojame tų X, kurie yra Z, plotą):



Atsakymas į trečią klausimą:

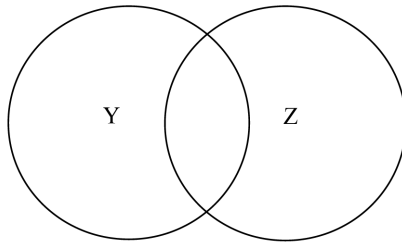
Taip, bent vienas Z (paukščio plunksna) nėra X (paukštis) (pvz., ta paukščio plunksna, kuria rašė lenkų poetas Adomas Mickevičius).

Perkeliame atsakymo informaciją į diagramą (įrašome „i“ į tų Z, kurie nėra X, plotą):



Nustatėme, kad tarp sąvokos „paukštis“ (X) ir sąvokos „paukščio plunksna“ (Z) yra nuošalė, ir nubraižėme šio santykio diagramą, atitinkančią klasių X ir Y nuošalę.

Sąvokų „gandras“ ir „paukščio plunksna“ diagrama:



Suformuluojame klausimus, atsakymai į kuriuos padės užpildyti diagramą:

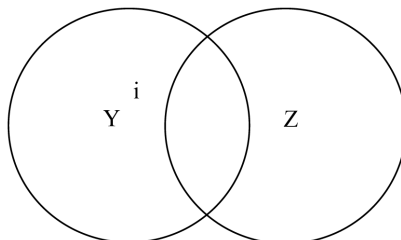
1. Ar bent vienas Y (gandras) nėra Z (paukščio plunksna)? (atitinka diagramos plotą „Y, kurie nėra Z“).
2. Ar bent vienas Y (gandras) yra Z (paukščio plunksna)? (atitinka diagramos plotą „Y, kurie yra Z“).
3. Ar bent vienas Z (paukščio plunksna) nėra Y (gandras)? (atitinka diagramos plotą „Z, kurie nėra Y“).

Dabar atsakome į klausimus, pasinaudodami turimomis žiniomis apie gandrų ir paukščio plunksnas ir pasvarstymais.

Atsakymas į pirmą klausimą:

Taip, bent vienas Y (gandras) nėra Z (paukščio plunksna). Pavyzdžiui, jau minėtas gandras, gyvenęs Kauno zoologijos sode.

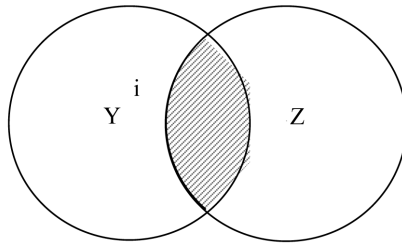
Perkeliamo atsakymo informaciją į diagramą (įrašome „i“ į tų Y, kurie nėra Z, plotą):



Atsakymas į antrą klausimą:

Ne, nė vienas Y (gandras) nėra Z (paukščio plunksna) (atsakymas „bent viena gandras yra paukščio plunksna“ būtų netinkama interpretacija, nes gandro, kuri būtų paukščio plunksna, pavyzdį vargu ar įmanoma rasti, juk gandras išsirita iš kiaušinio, gyvena ir miršta).

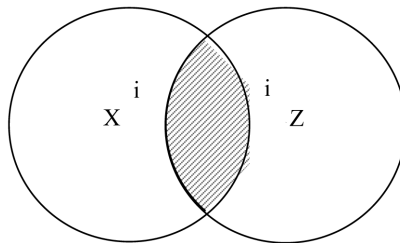
Perkeliame atsakymo informaciją į diagramą (užbrūkšniuojame tų Y, kurie yra Z, plotą):



Atsakymas į trečią klausimą:

Taip, bent vienas Z (paukščio plunksna) nėra Y (gandras) (pavyzdžiui, ta minėta, kurią vėjas nešė pro šalį).

Perkeliame atsakymo informaciją į diagramą (įrašome „i“ į tų Z, kurie nėra Y, plotą):



Nustatėme, kad tarp sąvokos „gandras“ (Y) ir sąvokos „paukščio plunksna“ (Z) yra nuošalė, ir nubraižėme šio santykio diagramą.

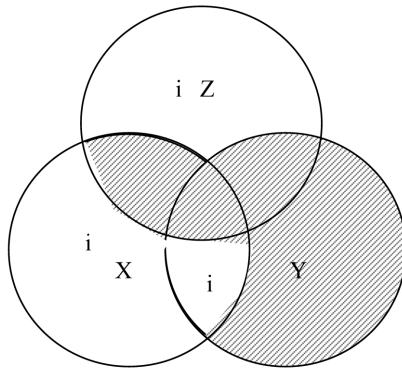
Atsakymas:

Sąvoka „gandras“ pavaldi sąvokai „paukštis“.

Sąvokos „paukštis“ ir „paukščio plunksna“ yra nuošalėje.

Sąvokos „gandras“ ir „paukščio plunksna“ yra nuošalėje.

Nustatant šių trijų sąvokų santykius galima buvo sudaryti ir tokią trijų iš dalies sutampančių skritulių diagramą:



Šioje diagramoje taip pat Y pavaldi X, o X ir Z bei Y ir Z yra nuošalėje, tačiau diagramos informaciją apie santykius perskaityti sunkiau.

Keletas pastabų dėl sąvokų santykių nustatymo:

1. Nustatant sąvokų santykius, klausimus ir atsakymus būtina formuluoti tik vartojant veiksmažodžio „būti“ esamąją teigiamą formą „yra“ arba neigiamą formą „nėra“. Nei būsimosios formos „bus“ ar „nebus“, nei būtosios formos „buvo“, „nebuvo“ ar „būdavo“, „nebūdavo“, nei bet kuris kitas veiksmažodis netinka. Tokį formulavimą lemia sąvokų ryšį teikiančių kategorinių sprendinių standartinė forma. Pavyzdžiui, mūsų atliktos užduoties atveju netinka formuluotė „Bent vienas paukštis turi plunksnų“, nes šio sprendinio standartinė forma yra „Bent vienas paukštis yra gyvūnas, kuris turi plunksnų“ ir neatitinka klausimo „Ar bent vienas paukštis yra paukščio plunksna?“ O sprendinio „Bent viena šios savaitės diena bus saulėta“ standartinė forma – „Bent viena šios savaitės diena yra diena, kuri bus saulėta“.

2. Jei sąvokų yra daugiau nei trys, klasei žymėti galima vartoti X su indeksais: vienai sąvokai X_1 , antrai – X_2 , trečiai – X_3 , ketvirtai – X_4 ir t. t.

3. Sąvokų santykių nustatymo procedūra yra ganėtinai ilga, tačiau įgudus nebūtina minėti visus žingsnius. Užtenka nubraižyti diagramas, pažymėti, kokią sąvoką atitinka X, kokią Y ir kokią Z, ir suformuluoti atsakymą. Tuomet sąvokų santykiai būtų aprašyti taip:

Duotos sąvokos „paukštis“, „gandras“, „paukščio plunksna“.

Užduotis: nustatykite šių sąvokų santykius ir pavaizduokite juos Venno diagramomis.

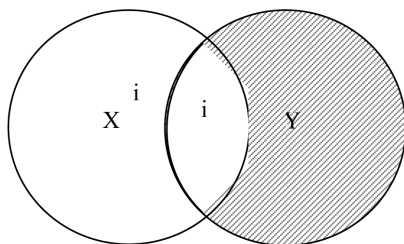
Paukštis – X

Gandras – Y

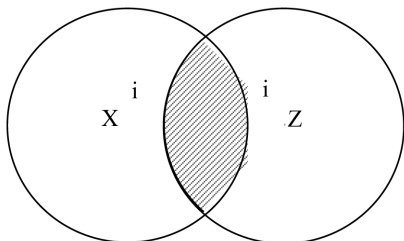
Paukščio plunksna – Z

Atsakymas:

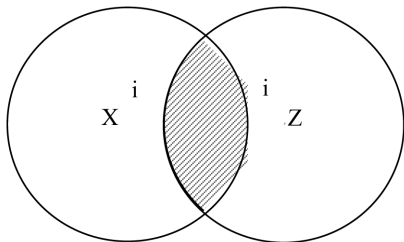
Sąvoka „gandras“ pavaldi sąvokai „paukštis“:



Sąvokos „paukštis“ ir „paukščio plunksna“ yra nuošalėje:



Sąvokos „gandras“ ir „paukščio plunksna“ yra nuošalėje:



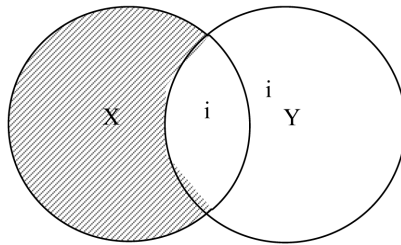
Sąvokos apibendrinimas ir susiaurinimas

Sąvokos apibendrinimu ir susiaurinimu formuojami sąvokų pavaldumo ryšiai.

Sąvokos apibendrinimas – tai procedūra, kuria gaunama daugiau individų apimanti sąvoka. Gaunamos sąvokos turinį sudaro mažiau požymių. Todėl sąvokos apibendrinimas yra individams priskiriamų požymių atmetinėjimo procedūra.

Ši samprata padeda sėkmingai apibendrinti sąvokas, kurių išraiškoje minimas daugiau nei vienas individų požymis. Pavyzdžiui, sąvokos „stuburinis gyvūnas“ apibendrinimas yra sąvoka „gyvūnas“. Apibendrinimą gavome atsisakydami požymio „stuburinis“.

Nesunku pastebėti, kad apibendrinama sąvoka yra pavaldi jos apibendrinimui:



X – gyvūnas

Y – stuburinis gyvūnas

Klausimai

1. Ar bent vienas stuburinis gyvūnas nėra gyvūnas?
2. Ar bent vienas stuburinis gyvūnas yra gyvūnas?
3. Ar bent vienas gyvūnas nėra stuburinis gyvūnas?

Atsakymai:

1. Ne, visi stuburiniai gyvūnai yra gyvūnai. Atsakymas „bent vienas stuburinis gyvūnas nėra gyvūnas“ – netinkama interpretacija pagal atmetimo principą, juk jeigu taip būtų, tas bent vienas konkretus gyvūno, turinčio stuburą ir dar daug ką, egzempliorius ir būtų, ir nebūtų gyvūnas.

2. Taip, pavyzdžiui, mano šuo.

3. Taip, pavyzdžiui, boružė, kuriai vaikystėj pasakiau: „Dievo karvyte, skrisk, skrisk į dangų...“

Ta aplinkybė, kad sąvoka yra subordinuota jos apibendrinimui, atskleidžia ir kitokį apibendrinimo procedūros apibūdinimą: sąvokos apibendrinimas – sąvokos subordinavimo procedūra. Bandant apibendrinti sąvoką pagal šį apibūdinimą, reikia surasti arba suformuluoti sąvoką, kuriai apibendrinamoji būtų pavaldi. Toks apibūdinimas padeda apibendrinti ir tas sąvokas, kurios išreikštos vienu žodžiu. Be to, jis nurodo, kaip patikrinti apibendrinimo tinkamumą: apibendrinimas tinkamas tik tuo atveju, jei apibendrinama sąvoka jam pavaldi. Jei paaiškėtų, kad tarp apibendrinamos ir apibendrinančios sąvokos yra kitas santykis, apibendrinimas būtų netinkamas.

Kaip ir nustatnt sąvokų santykius, apibendrinant tenka pasinaudoti žiniomis ir pasvarstyti. Apibendrinkime sąvoką „lokys“. Apie lokius, matyt, žinome ganėtinai daug, todėl apibendrinančią sąvoką „žvėris“ atrasime nesunkiai. Tiesa, „žvėris“ nėra vienintelis sąvokos „lokys“ apibendrinimas. Dar tiktų „patinas“, „gyvūnas“, „žinduolis“. O „meška“ netiktų. Nustatykite sąvokų „lokys“ ir „meška“ santykį ir įsitikinsite. Jei apie sąvokos apimtį sudarančius individus žinoma per mažai arba jei trūksta svarstymo įgūdžių, apibendrinti būna sunkiau. Pavyzdžiui, pamėginkime apibendrinti sąvoką „teisė“.

Dažniausiai galima apibendrinti ir apibendrinančią sąvoką, tačiau ne visuomet. Sąvokų apibendrinimas turi ribą: apibendrinimu pasiekiamos pačios bendriausios sąvokos. Bendriausios sąvokos turinį sudaro tik vienas požymis. Pavyzdžiui, tinkamo atitikmens lietuvių kalboje dar neturinčios sąvokos „substancija“, sąvokų „vieta“, „santykis“, „būvis“, kiekybė“, „kokybė“, „būdas“, „laikas“ apibendrinti neįmanoma (pasiūlyta apibendrinti „teisė“ nėra pati bendriausia sąvoka).

Bendriausios sąvokos reikšmingos tuo, kad ta pati apibendrinama sąvoka gali būti pavaldi tik vienai bendriausiai. Todėl apibendrinant sąvoką negalima atmesti jai būdingo bendriausios sąvokos turinio. O jeigu apibendrinama ieškant sąvokos, kuriai apibendrinamoji yra subordinuota, negalima parinkti apibendrinimui tokios sąvokos, kuriai būdingas kitos bendriausios sąvokos turinys. Toks apibendrinimas netinkamas: kruopščiai tikrindami apibendrinimo tinkamumą turėtume nustatyti, kad apibendrinama sąvoka nepavaldi apibendrinančiai).

Apibendrinti galima ne tik vieną, bet ir kelias sąvokas. Kelių sąvokų apibendrinimas sėkmingas, jei apibendrinamos sąvokos yra giminingos. Giminingomis vadiname sąvokas, pavaldžias vienai sąvokai. Pavyzdžiui, apibendrinkime sąvokas „unguriai“, „lašišos“, „upėtakiai“. Visos šios sąvokos yra giminingos, nes pavaldžios sąvokai „žuvys“. Sąvoka „žuvys yra sąvokų „unguriai“, „lašišos“, „upėtakiai“ apibendrinimas.

Sąvokų susiaurinimas yra priešinga apibendrinimui procedūra: gaunama mažiau individų apimanti sąvoka. Gaunamos sąvokos turinį sudaro mažiau požymių.

Susiaurinimas tinkamas, kai gautoji sąvoka yra pavaldi siaurinaimai. Pavyzdžiui, susiaurinkime sąvoką „miestas“. Galimas ne vienas susiaurinimas. Tinkami būtų „Europos miestas“, „Azijos miestas“: nustatę „miesto“ ir „Europos miesto“ bei „miesto“ ir „Azijos miesto“ santykių įsitikintumėte, kad sąvokos „Europos miestas“ ir „Azijos miestas“ pavaldžios sąvokai „miestas“.

Susiaurinimu pasiekiamos vieninės sąvokos (sąvokos, kurių turinį sudaro vienas individas). Vieninių sąvokų siaurinti nebegalima, nes jų apimtis liktų tuščia. Pavyzdžiui, siaurinant sąvoką „Europos miestas“ galima sąvoka „Rytų Europos miestas“, toliau – „Rytų Europos valstybės miestas“, „Lietuvos miestas“, „Lietuvos sostinė“. Sąvoką „Lietuvos sostinė“ dar galima susiaurinti iki „Dabartinė Lietuvos sostinė“ – sąvokos, kurios apimčiai priklauso tik Vilnius. Sąvokos „dabartinė Lietuvos sostinė“ toliau siaurinti iki „Vilnius“ būtų netinkama, nes „Vilnius“ – ne sąvoka, o individas.

Sąvokos skirstymas

Skirstymas yra giminės apimties apibrėžimas rūšimis. Jis tikslina sąvoką, atskleisdamas sąvokos apimčiai priklausančių individų grupes.

Gimine vadinama tokia sąvoka, kurios turinys turi tik vienu požymiu mažiau už sąvoką, kuri jai subordinuota, o rūšimi – subordinuotoji sąvoka. Pavyzdžiui, sąvoka „medžiai“ yra sąvokos „lapuočiai medžiai“ giminė: jos turiniui nepriklauso požymis „turėti lapus“ ir tik tuo ji skiriasi nuo savo rūšies – sąvokos „lapuočiai medžiai“. Sąvoka „siauralapiai medžiai“ jau nėra sąvokos „medžiai“ rūšis: jos turiniui priklauso

ne tik požymis „turėti lapus“, bet ir su lapais susietas požymis „siauri“. Sąvoka „siauralapiai medžiai“ yra sąvokos „lapuočiai medžiai“ rūšis.

Skirstymas yra bet kurios klasifikacijos – ir mokslinės, ir praktinės loginis pagrindas. Kiekviena logikos požiūriu taisyklinga klasifikacija neturi pažeisti skirstymo taisyklių. Be to, klasifikacijoje skirstymo pagrindu turėtų būti imami esmingi klasifikuojamiems dalykams požymiai, nes tik tokia klasifikacija atskleidžia klasifikuojamų dalykų savitumus ir tų dalykų terminiją sutvarko į darnią sistemą. Dalykų esmingumų ir jų sąryšio su pažinimo patikimumu problematika priklauso ne logikai, o kitai filosofijos šakai – gnoseologijai, todėl šioje knygoje išsamiau jų nenagrinėsime.

Skirstymas yra sudėtinė procedūra, kurią sudaro trys dalys:

1. giminė (sąvoka, kurios apimtis apibrėžiama);
2. rūšys arba skirstymo nariai (sąvokos, į kurias giminė išskaidoma);
3. skirstymo pagrindas (požymis, pagal kurį išskiriamos rūšys).

Pavyzdžiui, žmones skirstant į sangvinikus, cholерikus, flegmatikus ir melancholikus skirstomoji giminė yra „žmonės“, skirstymo nariai – „sangvinikai“, „cholерikai“, „flegmatikai“, „melancholikai“, skirstymo pagrindas – temperamentas (pagrindas šiame skirstyme buvo nutylėtas).

Dažniausiai skiriamos dvi skirstymo rūšys:

1. skirstymas pagal požymio, kuriuo nusakomos giminės rūšys, buvimą ar nebuvimą;
2. skirstymas pagal požymio kitimą.

Skirstymas pagal požymio buvimą ar nebuvimą

Šis skirstymas dar vadinamas dichotominiu skirstymu. Juo sąvoka suskaidoma į dvi rūšines sąvokas: į rūšį, išskirtą pagal skirstymo pagrindą, ir į rūšį, kurioje skirstymo pagrindu nurodomas požymis yra neigiamas. Dichotominis klasės „medžiai“ skirstymo pagrindas „turėti lapus“ toks:

„Medžiai“ – skirstomoji klasė (giminė);

„Turėti lapus“ – skirstymo pagrindas;

„Lapuočiai medžiai“, „Ne lapuočiai medžiai“ – rūšys (skirstymo nariai).

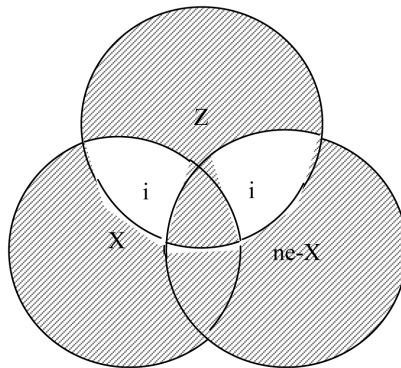
Jau buvo minėta, kad skirstymas yra loginis klasifikacijų pagrindas. Dichotominis skirstymas klasifikacijoms naudojamas retai. Juo gauta klasifikacija nėra pakankamai informatyvi. Tačiau dichotominiu skirstymu patogu parodyti skirstymo taisykles, nes skirstant dichotominiu būdu skirstymo taisyklių pažeisti beveik neįmanoma.

Skirstymo taisyklės

Dažniausiai nurodomos keturios skirstymo taisyklės:

1. Skirstymo nariai turi būti susiję nuošalės santykiu.
2. Skirstymas turi būti tolygus.
3. Skirstymas turi būti nenutrūkstamas.
4. Skirstyti reikia vienu pagrindu.

Skirstymo nariai turi būti susiję nuošalės santykiu. Ši taisyklė reiškia, kad sąvokos-rūšys (skirstymo nariai) turi būti nuošalėje. Dichotominio skirstymo atveju vienas skirstymo narys yra kito nario neigimys, todėl jis apima visus individus, kurie nepriklauso pirmajam skirstymo nariui. Tarp sąvokų universalios klasės analogo nėra, nes pačių bendriausių sąvokų yra ne viena, o daug. Taip pat minėjome, kad sąvokos neigimas skiriasi nuo klasės. Todėl diagramomis sąvokos neigimas vaizduojamas kitaip:



Skaitome: X neigimas ne-X yra tie Z, kurie nėra X. Jei Z – plėšrūnas, X – vilkas, X neigimas ne-X (ne vilkas) iš tiesų reiškia sąvoką „plėšrūnas, kuris nėra vilkas“. Pagal šią diagramą nė vienas ne-X nėra X. Taigi tarp skirstymo narių iš tiesų yra nuošalė.

Ši taisyklė galima pažeisti skirstant sąvoką pagal požymio kitimą.

Skirstymas turi būti tolygus. Ši taisyklė reiškia, kad skirstymo narių sąjunga (klasių sujungimo operacijos rezultatas) turi būti sąvoka, tapati skirstomai sąvokai.

Pateiktoji sąvokos neigimo diagrama kaip tik ir atitinka X ir Y sąjungos Z diagramą, atsižvelgiančią į tai, kad X ir Y yra nuošalėje (žr. poskyrį „Dviejų klasių operacijos“). Pagal ją skirstomoji sąvoka Z ir skirstymo narių X ir ne-X loginė suma yra tas pats dalykas.

Jei tarp skirstymo narių loginės sumos ir skirstomos sąvokos yra kitas santykis – taisyklė pažeista.

Skirstymas turi būti nenutrūkstamas. Ši taisyklė tiesiogiai susijusi su skirstymo apibrėžimu. Ji reiškia, kad skirstymo nariai turi būti skirstomosios sąvokos rūšys.

Klasių logikos požiūriu taisyklė nurodo, kad neturi būti tokios sąvokos, kuriai yra subordinuotas skirstymo narys ir kuri pati subordinuota skirstomai sąvokai. Nenutrūkstamumo taisyklę reikia tikrinti dėl kiekvieno skirstymo nario. Diagrama šią taisyklę galima grįsti taip:

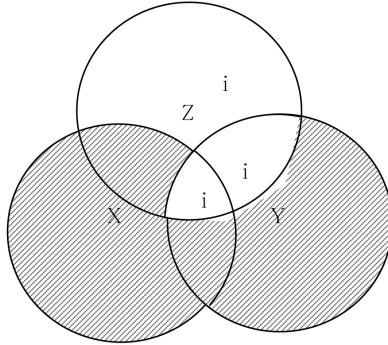


Diagrama vaizduoja taisyklę pažeidžiantį skirstymo narį X: jis yra subordinuotas ne tik skirstomai sąvokai Z, bet ir sąvokai Y, kuri irgi yra subordinuota skirstomai sąvokai Z. Taisyklės pažeidimo paieška kartais pareikalauja daug pastangų ir įvairių svarstymų, todėl ir nurodomas tik pažeidimo atvejis: neaptikus pažeidimo, klaida nefiksuojama.

Nenutrūkstamumo taisyklės laikytis padeda rūšinės sąvokos apibūdinimas, pagal kurį rūšies turinys nuo skirstomos sąvokos turi skirtis tik vienu požymiu.

Skirstyti reikia vienu pagrindu. Ši taisyklė reiškia, kad kiekvienas skirstymo narys turi būti išskirtas pagal tą patį požymį. Dichotominio skirstymo atveju taisyklės pažeisti neįmanoma – neigiamasis skirstymo narys nuo teigiamojo skiriasi tik požymio neigimu, net ne požymiu.

Skirstymas pagal požymio kitimą

Tai antroji skirstymo rūšis. Skirstant pagal požymio kitimą, narių skirstymo pagrindas pasireiškia vis kitu pavidalu. Žmonių skirstymas pagal temperamentą į sangvinikus, cholericus, flegmatikus ir melancholikus yra klasikinis šios rūšies skirstymo pavyzdys. Šis žmonių skirstymas pasiekė mus iš antikinės Graikijos. Jo pagrindas – temperamentas. Tačiau skirstymo sudarytojai manė, kad žmogaus temperamentą lemia organizmo skysčiai, atitinkantys visatos pradus: kraujas, geltonoji tulžis, gleivės ir juodoji tulžis. Temperamento rūšis jų požiūriu priklauso nuo to, kuris iš skysčių žmogaus organizme vyrauja. Toks skysčio vyravimas ir lemia skirtingą narių skirstymo pagrindą. Skirstymas pagal požymio kitimą yra pagrindinė klasifikacijose naudojamo skirstymo rūšis. Skirstant pagal požymio kitimą, pasitaiko daugiausia loginių klaidų.

Skirstymo taisyklingumo įvertinimas

Norėdami nustatyti skirstymo taisyklingumą, turime patikrinti, ar skirstymas nepažeidžia pateiktų skirstymo taisyklių. Pateiksime skirstymo taisyklingumo įvertinimo pavyzdį.

Duotas skirstymas:

„Augalai“ – skirstomoji sąvoka:

„Vienaląščiai augalai“, „Medžiai“ – skirstymo nariai;

Skirstymo pagrindas nutylėtas.

Sprendimas

Tolygaus skirstymo taisyklė – pažeista, sujungę vienaląščius augalus ir medžius negausime sąvokos, tapačios augalams: „vienaląščių augalų“ ir „medžių“ sąjunga neapima nevienaląščių augalų, kurie nėra medžiai. O tokio augalo pavyzdį nurodyti nesunku.

Vieno pagrindo taisyklė – pažeista, skirstymo nariai išskirti ne vienu pagrindu.

Vienaląščiai augalai, pagal augalą sudarančių ląstelių kiekį, medžiai – tikrai ne pagal ląstelių kiekį.

Nenutrūkstamumo taisyklė – pažeista, „medžiai“ nėra sąvokos „augalai“ rūšis, rūšis yra „daugialąščiai augalai“.

Skirstymo narių nuošalės taisyklė – nepažeista. Nė vienas vienaląštis augalas nėra medis, tačiau bent vieną vienaląštį augalą, kuris nėra medis, nurodyti nesunku. Nesunku pateikti ir bent vieno medžio, kuris nėra vienaląštis augalas, pavyzdžių.

Atsakymas: duotas skirstymas nėra taisyklingas, jis pažeidžia tolygaus skirstymo, vieno pagrindo ir nenutrūkstamumo taisykles.

Tikriausiai pastebėjote, kad taikant skirstymo taisykles sąvokoms, vien logikos neužtenka. Būtinai reikia surinkti ir žinių iš srities, iš kurios tos sąvokos paaimtos.

Apibrėžimas

Apibrėžimas yra procedūra, kuria nusakomi bendrieji ir esminiai sąvokai priskiriamų individų požymiai. Taigi apibrėžimas tikslina sąvokos turinį. Bendrieji požymiai nurodo, kokiai sąvokai apibrėžiamoji pavaldi, o esminiai – tuos požymius, dėl kurių individai ir priklauso apibrėžiamai sąvokai. Kiekvienas iš mūsų susiduriame su gausybe apibrėžimų, tačiau net nepastebime, kad didelė jų dalis neužtikrina apibrėžimo paskirties: nepatikslina sąvokos turinio.

Šiame poskyryje aptarsime tik tuos apibrėžimo ypatumus, kurie tiesiogiai susiję su aptartu klasių logikos variantu.

Apibrėžimo struktūra

Kiekvieną apibrėžimą sudaro trys dalys:

1. apibrėžiamoji dalis (sąvokos visuma, kuri apibrėžiama);
2. apibrėžiančioji dalis (sąvokos, kuriomis apibrėžiame visumą);
3. jungiančioji dalis (jungtis, siejanti apibrėžiamąją ir apibrėžiančiąją dalis).

Apibrėžiamoji dalis paprastai vadinama *definiendum* (tai, kas apibrėžiama), apibrėžiančioji – *definiens* (tai, kuo apibrėžiama), o pats apibrėžimas – definicija.

Pavyzdžiui, logikos apibrėžime (definicijoje) „logika yra mokslas apie samprotavimo taisyklingumą“ apibrėžiamoji dalis (*definiendum*) yra „logika“, apibrėžiančioji dalis (*definiens*) yra „mokslas apie samprotavimo taisyklingumą“, jungiančioji dalis – „yra“.

Sąvokai priskiriami individai dažniausiai apibrėžiami vadinamuoju apibrėžimu gimine ir rūšiniu skirtumu. Jo struktūra yra panašiausia į kategorinį sprendinį.

Apibrėžimo gimine ir rūšiniu skirtumu apibrėžiančioji dalis yra giminės (sąvokos, kurios artimiausia pavaldi sąvoka yra rūšis) ir rūšinio skirtumo (požymio, nurodančio apibrėžiamo dalyko ir kitų gimininių dalykų skirtingumą) junginys. Apibrėžime „logika yra mokslas apie samprotavimo taisyklingumą“ „logika“ yra apibrėžiama rūšis, „mokslas“ – giminė, kurios artimiausia rūšis yra „logika“, „apie samprotavimo taisyklingumą“ – rūšinis skirtumas. Jis nurodo tą esmingą požymį, kuriuo logika skiriasi nuo kitų mokslų apie taisyklingumą (pvz., nuo gramatikos) – ne apie rašybos ar kokį kitą, o apie **samprotavimo** taisyklingumą.

Apibrėžimo taisyklės

Logikai skirtoje literatūroje galima aptikti ganėtinai daug įvairių apibrėžimo taisyklių. Čia pateiksime tik tris iš jų, kurios bent šiek tiek susijusios su klasių logika.

1. Pakeičiamumo taisyklė: apibrėžiamoji dalis (rūšis) turi būti tapati apibrėžiančiajai (sąvokai, kuri yra giminės ir rūšinio skirtumo junginys).
2. Vienareikšmiškumo taisyklė: apibrėžimas vienareikšmis tik tuomet, jei jo apibrėžiančiąją dalį atitinka tik viena apibrėžiamoji dalis.
3. Rato klaidos taisyklė: apibrėžiančiojoje dalyje neturi būti vartojama sąvoka, kurią apibrėžiant prireiktų apibrėžiančiosios dalies.

Pateiksime šių taisyklių pažeidimo pavyzdžių.

Jei logika būtų apibrėžta kaip mokslas apie taisyklingumą, tai apibrėžimas pažeistų pakeičiamumo taisyklę: apibrėžiamoji ir apibrėžiančioji dalys nėra tapačios. Patikrinę šių sąvokų santykį įsitikintumėte, kad „logika“ yra pavaldi sąvokai „mokslas apie taisyklingumą“.

Dabar aptarkime apibrėžimą „matematika yra mokslas, kurį kuria matematikai“. Šis apibrėžimas pažeidžia rato klaidos taisyklę: norėdami išsiaiškinti, kas yra matematikai, mes jau turėtume žinoti, kas yra pati matematika (juk matematikai yra žmonės, užsiimanys matematika).

Vienareikšmiškumo taisyklė pažeidžiama tik tuomet, jei vienodai apibrėžiami keli dalykai. Ši taisyklė formuluoja apibrėžimo idealą. Vienodi kelių dalykų apibrėžimai atskleidžia bendrus tų dalykų sąvokos turinio ypatumus. Todėl vienareikšmiškumo taisyklės pažeidimo galima išvengti tik tuomet, kai apibrėžimas absoliučiai tikslus. Tačiau jei rašome mokslinį straipsnį ar diskutuojame, taisyklės laikytis įmanoma: teksto skaitytojams ar diskusijos dalyviams bus lengviau suprasti, apie ką kalbame, jei kalbėsime apie vieną ir tą patį dalyką.

Apibrėžimo taisyklingumo įvertinimas

Norėdami patikrinti apibrėžimo taisyklingumą, turime patikrinti, ar apibrėžimas nepažeidžia apibrėžimo taisyklių. Pateksime apibrėžimo taisyklingumo įvertinimo pavyzdį.

Apibrėžimas:

Vilkas yra Lietuvos miškų plėšrūnas.

Sprendimas

1. Pakeičiamumo taisyklė – pažeista. Tarp „vilkas“ ir „Lietuvos miškų plėšrūnas“ yra ne tapatybė, o sankirta. Patikrinkite sąvokų santykį ir įsitikinsite.
2. Rato klaidos taisyklė nepažeista. Apibrėžiančiojoje dalyje nėra sąvokos, kurią apibrėžiant prireiktų sąvokos „vilkas“. Sąvokos „Lietuvos miškai“ apibrėžimui sąvokos „vilkas“ akivaizdžiai nereikia. Sąvokos „plėšrūnas“ giminė nėra „vilkas“, nes sąvoka „vilkas“ už sąvoką „plėšrūnas“ siauresnė. Kitų sąvokų apibrėžime nėra.

Atsakymas: apibrėžimas netaisyklingas, jis pažeidžia pakeičiamumo taisyklę.

Kartojimo klausimai

1. Kas vadinama sąvoka?
2. Kuo sąvoka skiriasi nuo klasės?
3. Kokia procedūra vadinama sąvokos apibendrinimu, o kokia susiaurinimu?
4. Kokios sąvokos vadinamos „gimine“?

5. Kokios sąvokos vadinamos „rūšimi“?
6. Ką vadiname sąvokos skirstymu?
7. Kokias žinote sąvokų skirstymo rūšis?
8. Kokios yra pagrindinės sąvokų skirstymo taisyklės? Išvardykite jas.
9. Kokia procedūra vadinama sąvokos apibrėžimu?
10. Kas apibrėžime „gimine ir rūšiniu skirtumu“ yra rūšis, kas giminė, o kas rūšinis skirtumas?
11. Paašškinkite pakeičiamumo, vienareikšmiškumo ir rato klaidos taisykles.

Pratimai

1. Nustatykite šių sąvokų santykius:
 - „patiekalas“, „sriuba“, „šaukštas“;
 - „akademine valanda“, „valanda“, „60 minučių“;
 - „gyva gorila“, „beždžionė“, „gorila“;
 - „kiškis“, „zuikis“, „triušis“;
 - „teisininkas“, „teisėjas“, „politikas“;
 - „miškas“, „medis“, „miškininkas“;
 - „valgomi grybai“, „nuodingi grybai“, „nevalgomi grybai“;
 - „košė“, „lėkštė“, „lėkštė, pilna košės“;
 - „šaukštas“, „valgomasis šaukštas“, „šaukštelis“.
2. Surikiuokite sąvokas nuo siauriausios iki bendriausios:
 - „žmogus“, „mano bičiulis“, „būtybė“, „pažįstamas žmogus“;
 - „kategorinis silogizmas“, „dedukcinis samprotavimas“, „tarpinis dedukcinis samprotavimas“, „samprotavimas“, „silogizmas“;
 - „dangaus kūnas“, „planeta“, „Saulės sistemos planeta“, „kūnas“, „arčiausiai mūsų planetos esanti planeta“.
3. Įvertinkite sąvokos skirstymo taisyklingumą:
 - 3.1. „augalai“ – skirstoma sąvoka;
 - „vasarą žydintys augalai“, „pavasari žydintys augalai“, „rudeni žydintys augalai“ – skirstymo nariai;
 - 3.2. „knyga“ – skirstoma sąvoka;
 - „knyga kietais viršeliais“, „knyga minkštais viršeliais“ – skirstymo nariai;

- 3.3. „grožinė literatūra“ – skirstoma sąvoka;
„lietuvių grožinė literatūra“, „užsienio grožinė literatūra“ – skirstymo nariai;
- 3.4. „būtybės“ – skirstoma sąvoka;
„gyvūnai“, „žmonės“ – skirstymo nariai.
4. Įvertinkite apibrėžimo taisyklingumą:
„vabzdys yra skraidantis vėžiagyvis“;
„matematika yra matematikų mokslas“;
„dirigentas yra muzikiniam ansambliui diriguojantis asmuo“;
„kėdė yra sėdėti prie stalo skirtas baldas“;
„nuoma yra nuomojančiosios bendrovės aktyvų (dažniausia pastatų, mašinų ir transporto priemonių) pirkimas, kai bendrovė išlaiko tų aktyvų nuosavybės teisę ir po to išnuomoja objektą naudoti klientams, kurie moka sutartą rentą“ (Lietuvos Respublikos terminų bankas);
„vaikas yra augantis, bręstantis 1–12 metų žmogus“ (Lietuvos Respublikos terminų bankas).

DAUGIAREIKŠMĖ LOGIKA

Daugiareikšmė logika ir jos santykis su dvireikšme logika

Pirmojoje vadovėlio dalyje kalbėjome apie dvireikšmę teiginių logiką. Šioje logikoje teiginys gali turėti tik dvi reikšmes: jis yra arba teisingas (T), arba klaidingas (K). Dvireikšmė teiginių logika dar vadinama klasikine logika.

Vis dėlto ir kasdienė patirtis, ir samprotavimai, ir mokslinis pažinimas (istorija, filologija, archeologija ir kt.) rodo, kad į klasikinės logikos erdvę patenka toli gražu ne visi teiginiai. Turime omenyje tuos teiginius, kurie nėra nei teisingi, nei klaidingi. Štai didelė dalis teiginių apie ateitį jų pasakymo momentu nėra nei teisingi, nei klaidingi. Pavyzdžiui, teiginys „Lietuvos krepšinio rinktinė laimės olimpinis aukso medalius“ nėra nei teisingas, nei klaidingas tuo metu, kai jis pasakomas – tada jis yra tik galimas. Juk Lietuvos krepšininkai gali ir tapti olimpiniais čempionais, ir užimti žemesnę vietą. Šis ateitį spėjantis teiginys taps teisingas arba klaidingas tik tada, kai jo numatomas įvykis iš tikrųjų įvyks arba neįvyks. Jei Lietuvos krepšinio rinktinė olimpinėse žaidynėse iškovo pirmąją vietą, minėtas teiginys įgis reikšmę „teisingas“. Jei mūsų krepšininkai užims kurią nors kitą vietą, teiginio reikšmė bus „klaidingas“.

Tai pačiai teiginių kategorijai priklauso ir teiginys „Po šimto metų kosmonautai apsilankys Marse“. Pasakytas šis teiginys dar nėra nei teisingas, nei klaidingas. Juk tiksliai nežinome, kas iš tikrųjų nutiks po šimto metų. Galbūt mokslo, technikos ir aukštųjų technologijų pažanga leis kosmonautams išsilaipinti Marse, gal toji pažanga bus per menka šiam tikslui pasiekti. Taigi minėto teiginio teisingumas arba klaidingumas paaiškės tik po šimto metų. Jei tada žmonės iš tikrųjų aplankys Marsą, teiginys taps teisingas. Priešingu atveju jis įgis reikšmę „klaidingas“. Dabar šis teiginys turi reikšmę „tikėtina“.

Taigi didelė dalis teiginių apie ateitį nėra nei teisingi, nei klaidingi. Tai tiesiog spėjimai, kuriuos ateities įvykiai arba patvirtina, arba paneigia. Vis dėlto tai pasakytina ne apie visus ateitį numatančius teiginius. Mat kokį nors ateities įvykį numatantis teiginys gali būti tiesioginis mokslo dėsnio sekmuo. Toks teiginys teisingas net ir tuomet, kai pasakomas. Juk mokslo dėsnis – visada teisingas teiginys, o iš teisingo tei-

ginio gali sekti tik teisingas teiginys. Štai teiginys „Rytoj Venera suksis apie Saulę“ tiesiogiai seka iš astronomijos dėsnio „Visos Saulės sistemos planetos (tarp jų ir Venera) sukasi apie Saulę“. Vadinasi, šis ateitį prognozuojantis teiginys yra teisingas ir jo pasakymo momentu.

Pažymėtina, kad ne visi spėjimai kalba apie ateitį. Spėjimus galime sudaryti ir apie praeities įvykius, kuriais nesame visiškai tikri. Tokių spėjimų yra daugelyje mokslų – istorijoje, archeologijoje, filologijoje ir t. t. Šie spėjimai jų pasakymo metu taip nėra nei teisingi, nei klaidingi. Štai teiginys „Lietuvoje jau XV a. buvo dėstoma logika“ kol kas nėra nei teisingas, nei klaidingas. Vis dar neturime jokios dokumentinės medžiagos – tuometinių mokymo programų, Lietuvoje leistų vadovėlių, paskaitų rankraščių, studentų konspektų ir pan., kuri šį teiginį patvirtintų arba paneigtų. Kol kas tai tik tikėtina hipotezė, paremta tuometinės Europos vidurinių mokyklų mokymo programa bei keletu kitų analogijų.

Tikėtini, galimi ar netgi neapibrėžti spėjimai apie praeities ir ateities įvykius – puikūs pavyzdžiai teiginių, kurie jų pasakymo metu nėra nei teisingi, nei klaidingi. Logika, kurioje teiginiai, be reikšmių „teisingas“ ir „klaidingas“, gali įgyti ir kitas reikšmes – „tikėtina“, „galima“, „neapibrėžta“ ir t. t., vadinama daugiareikšme logika. Šiai logikai taip pat taikomas terminas „neklasikinė logika“. Tai palyginti jauna logikos teorija – ji pradėta kurti praeito šimtmečio pradžioje.

Kaip galėtume apibūdinti dvireikšmės ir daugiareikšmės logikos santykį? **Pirmiausia**, daugiareikšmė logika neprieštarauja dvireikšmei logikai ir jos nenaikina. Daugiareikšmėje logikoje išlieka dvireikšmės logikos operatorių (neigimo, konjunkcijos, disjunkcijos, materialiosios implikacijos ir materialiosios ekvivalencijos) taisyklės. Čia galioja ir daugelis dvireikšmės logikos dėsnų (dvigubo neigimo, transpozicijos ir kt.). Vis dėlto kai kurių esminių klasikinės logikos dėsnų neklasikinėje logikoje atsisakoma, pvz., negalimo trečiojo dėsnio $\mathbf{p \vee \sim p}$. Juk jis teigia, kad bet kuris teiginys yra arba teisingas, arba klaidingas. Tačiau, kaip jau minėjome, daugiareikšmėje logikoje teiginys gali įgyti ir kokią nors kitą reikšmę. Vadinasi, šioje logikoje negalimo trečiojo dėsnis nėra validus. Kita vertus, minėto dėsnio neiginys $\sim(\mathbf{p \vee \sim p})$ daugiareikšmėje logikoje netampa dėsnium. Tą patį galima pasakyti ir apie kitus dvi-

reikšmės logikos dėsnius (pvz., prieštaravimo negalimumo, *modus ponens*), kurių daugiareikšmėje logikoje atsisakoma. Šių dėsninių neiginiai nėra daugiareikšmės logikos dėsniai. Vadinasi, daugiareikšmė logika neprieštarauja dvireikšmei. **Antra**, daugiareikšmėje logikoje įvedami nauji dėsniai, kurių dvireikšmėje logikoje nebuvo (pvz., atsiradus naujoms teiginio reikšmėms, papildomos dvireikšmės logikos operatorių tiesos lentelės). Šie dėsniai taip pat neprieštarauja dvireikšmės logikos dėsniams. Vadinasi, daugiareikšmė logika yra tam tikras dvireikšmės logikos išplėtimas.

Kartojimo klausimai

1. Kas yra klasikinė logika?
2. Kas vadinama daugiareikšme logika?
3. Kokie teiginiai nėra nei teisingi, nei klaidingi?
4. Koks yra dvireikšmės ir daugiareikšmės logikos santykis?
5. Ar daugiareikšmėje logikoje galioja dvireikšmės logikos operatorių taisyklės ir negalimo trečiojo dėsnis?

Pratimai

1. Nustatykite, kurie iš šių teiginių priklauso dvireikšmei, o kurie – daugiareikšmei logikai:
 - a) Po dviejų valandų veiks Žemės traukos dėsnis.
 - b) Šiandien pučia stiprus vėjas.
 - c) Rytoj pūs stiprus vėjas.
 - d) Džekas Skerdikas buvo Londono gyventojas.
 - e) Naujasis realybės šou „Keičiu automobilį“ bus labai intriguojantis.
2. Nustatykite pirmajame pratime išvardytų teiginių reikšmes.

Trijų reikšmių logika

Daugiareikšmė logika dar vadinama n reikšmių logika – jos sistemoje gali būti vartojamas n reikšmių skaičius: trys, keturios, penkios ir t. t. Apsiribosime paprasčiausia daugiareikšmės logikos sistema – trijų reikšmių logika. Šioje logikoje teiginys yra arba teisingas, arba klaidingas, arba turi kokią nors trečią reikšmę. Sakykime, kad tai reikšmė „tikėtina“. Ją žymėsime simboliu „I“ (tai antroji žodžio „tikėtina“ raidė).

Patyrinėsime, kokias reikšmes trijų reikšmių logikoje įgyja teiginių logikos operatoriai: neigimas, konjunkcija, disjunkcija, materialioji implikacija ir materialioji ekvivalencija. Kitaip sakant, sudarysime formulių su šiais operatoriais tiesos matricas, būdingas būtent trijų reikšmių logikai.

Pradėsime nuo neigimo operatoriaus. Formulė $\sim p$ yra taisyklinga šio monadinio operatoriaus formulė. Jos matrica trijų reikšmių logikoje yra tokia:

p	$\sim p$
T	K
K	T
I	I

Formulėje $\sim p$ turime vieną propozicinį kintamąjį p . Jis gali įgyti tris skirtingas interpretacijas: „teisinga“, „klaidinga“, „tikėtina“. Kokias reikšmes įgyja pats neiginys $\sim p$, esant kiekvienai nurodytų interpretacijų? Jau minėjome, kad daugiareikšmėje logikoje išlieka dvireikšmės teiginių logikos operatorių taisyklės. Vadinas, trijų reikšmių logikoje galioja ir neigimo operatoriaus taisyklė: neigimas pakeičia teisingą teiginį klaidingu, o klaidingą – teisingu. Remiantis šia taisykle, lengvai užpildomos neigimo operatoriaus tiesos lentelės dvi pirmosios eilutės. Trečiojoje matricos eilutėje kintamasis p jau nei teisingas, nei klaidingas – čia jis turi interpretaciją „tikėtina“. Esant šiai interpretacijai, $\sim p$ taip pat įgyja reikšmę „tikėtina“. Pavyzdžiui, Jono teiginys „Rytoj laimėsiu teniso partiją prieš Petrą“ yra tikėtinas. Juk Jonas tą partiją gali ir pralaimėti. Jonui prieštaraujančio Algio teiginys „Rytoj teniso partijos prieš Petrą nelaimėsi“ irgi yra tikėtinas, nes Jonas gali Petrą ir nugalėti.

Dabar patyrinėkime, kokias reikšmes trijų reikšmių logikoje įgyja diadiniai operatoriai. Pradėkime nuo konjunkcijos. Formulės su šiuo operatoriumi tiesos matrica trijų reikšmių logikoje yra tokia:

p	q	$p \cdot q$
T	T	T
T	K	K
T	I	I
K	T	K
K	K	K
K	I	K
I	T	I
I	K	K
I	I	I

Formulėje $p \cdot q$ turime du propozicinius kintamuosius p ir q . Kitaip sakant, formulės propozicinių kintamųjų eilėje yra du kintamieji. Šių kintamųjų eilės interpretacijų skaičių nustatome pagal formulę 3^n . Čia skaičius 3 žymi, jog trijų reikšmių logikoje propozicinis kintamasis gali įgyti tris skirtingas interpretacijas: „teisingas“, „klaidingas“, „tikėtinas“. O n yra propozicinių kintamųjų eilėje skaičius. Kaip jau minėta, formulės $p \cdot q$ atveju $n=2$. Taigi turime devynias ($3^2=9$) skirtingas formulės propozicinių kintamųjų eilės interpretacijas. Tiek pat eilučių turime matricoje.

Kaip gauname minėtąsias interpretacijas? Matricoje po pirmu kintamuoju p pradedant nuo viršaus įrašome $3^n/3$ skaičių reikšmių T ir tiek pat reikšmių K ir I. Kaip jau minėta, $n=2$, todėl po konjunktu p užrašome po tris ($3^2/3=3$) reikšmes „teisinga“, „klaidinga“ ir „tikėtina“. Tada po antru propoziciniu kintamuoju q įrašome $3^n/9$ skaičių reikšmių T ir tokį pat skaičių reikšmių K, I, T, K, I, T, K, I. Kadangi $n=2$, po konjunktu q tris kartus užrašome po vieną ($3^2/9=1$) reikšmę „teisinga“, „klaidinga“ ir „tikėtina“. Atlikę šias operacijas, gauname visas propozicinių kintamųjų eilės interpretacijas: T ir T; T ir K; T ir I; K ir T ir t. t.

Kokias reikšmes įgyja konjunkcija $p \cdot q$, esant kiekvienai nurodytų interpretacijų? Konjunkcijos operatoriaus taisyklė sako: „Jei konjunktai teisingi, konjunkcija yra teisinga, o jei nors vienas konjunktas klaidingas, tai ir konjunkcija klaidinga“. Akivaizdų šios taisyklės pritaikymą

matome pirmoje, antroje, ketvirtoje, penktoje, šeštoje ir aštuntoje matricos eilutėse.

Nuo minėtos taisyklės nenutolsta ir kitos eilutės. Štai trečiojoje eilutėje konjunktas **p** teisingas, o **q** – tikėtinas. Pati konjunkcija čia taip pat tikėtina. Ji negali būti klaidinga, nes nė vienas konjunktas nėra klaidingas. Ji taip pat negali būti teisinga, nes teisingas tik vienas konjunktas. Tarkime, kovo 31-ąją Petras sako: „Rytoj bus balandžio pirmoji ir aš ką nors apgausiu“. Kadangi kita diena iš tiesų balandžio pirmoji, ir tik tikėtina, kad Petras tą dieną ką nors apgaus, jo pasakytoji konjunkcija yra tik tikėtina. Juk Petrui balandžio pirmąją gali ir nepavykti nieko apgauti.

Septintoji matricos eilutė atitinka trečiąją (tik konjunktai čia sukeisti vietomis). Devintojoje eilutėje abu konjunktai turi reikšmę „tikėtina“. Pati konjunkcija čia taip pat tikėtina. Ji negali būti klaidinga, nes nė vienas konjunktas nėra klaidingas. Kita vertus, ji negali būti teisinga, nes tam reikėtų, kad būtų teisingi abu konjunktai. Jei Marytė sako: „Po metų ištekėsiu už Džono ir apsigyvensiu Las Vegase“, ši jos konjunkcija yra tik tikėtina. Juk gali būti, kad po metų Marytė nei ištekės už Džono, nei apsigyvens Las Vegase.

Kaip atrodo silpnosios disjunkcijos operatoriaus tiesos lentelė trijų reikšmių logikoje? Ji pateikta šioje matricioje:

p	q	$p \vee q$
T	T	T
T	K	T
T	I	T
K	T	T
K	K	K
K	I	I
I	T	T
I	K	I
I	I	I

Silpnosios disjunkcijos taisyklė sako: „Jei visi disjunktai klaidingi, disjunkcija taip pat klaidinga, o jei nors vienas disjunktas teisingas, tai ir disjunkcija teisinga“. Kaip ši taisyklė taikoma, akivaizdžiai matome pirmoje, antroje, trečioje, ketvirtoje, penktoje ir septintoje matricos eilutėse.

Minėta taisyklė veikia ir kitose eilutėse. Šeštojoje eilutėje disjunktas **p** klaidingas, o **q** – tikėtinas. Pati disjunkcija čia taip pat tikėtina. Ji negali būti klaidinga, nes tik vienas disjunktas yra klaidingas.

Aštuntoji matricos eilutė atitinka šeštąją (tik disjunktai čia sukeisti vietomis). Devintojoje eilutėje abu disjunktai turi reikšmę „tikėtina“. Pati disjunkcija čia taip pat tikėtina. Ji negali būti teisinga, nes nė vienas disjunktas nėra teisingas. Ji taip pat negali būti klaidinga, nes tam reikėtų, kad būtų klaidingi abu disjunktai. Tarkime, Antanas sako: „Savaitgalį važiuosiu grybauti arba uogauti“. Jei tikėtina, kad Antanas savaitgalį grybaus, ir tikėtina, kad jis savaitgalį uogaus, ši disjunkcija irgi yra tikėtina. Juk tam tikros nenumatytos aplinkybės gali sutrukdyti Antanui ir grybauti, ir uogauti.

Materialiosios implikacijos operatoriui trireikšmėje logikoje taikoma ši matrica:

p	q	$p \supset q$
T	T	T
T	K	K
T	I	I
K	T	T
K	K	T
K	I	T
I	T	T
I	K	I
I	I	T

Materialiosios implikacijos taisyklė sako: „Jei ir tik jei antecedentas teisingas, o konsekventas klaidingas, implikacija yra klaidinga“. Kaip ši taisyklė taikoma, akivaizdžiai matome pirmoje, antroje, ketvirtoje ir penktoje matricos eilutėse.

Kitos eilutės taip pat nenukrypsta nuo minėtosios taisyklės. Trečioje eilutėje antecedentas **p** teisingas, o konsekventas **q** tikėtinas. Pati implikacija čia taip pat tikėtina. Ji negali būti klaidinga, nes implikacija klaidinga tik tada, kai iš teisingo antecedento seka klaidingas konsekventas. Tarkime, Paulius sako: „Jei nusipirkau 50 loterijos bilietai, tai toje loterijoje ką nors laimėsiu“. Jei Paulius iš tikrųjų pirko 50 bilietai, ir tik tikėtina, kad jam loterijoje nusišypsos laimė, jo pasakyta implikacija

irgi yra tikėtina. Juk net ir turėdamas tiek bilietų, Paulius gali loterijoje nieko nelaimėti.

Šeštoje eilutėje antecedentas klaidingas, o konsekventas tikėtinas. Pati implikacija čia yra teisinga. Juk jei iš klaidingo antecedento seka teisingas konsekventas (4 eilutė), juo labiau iš klaidingo antecedento seks tikėtinas konsekventas. Septintoje matricos eilutėje **p** tikėtinas, **q** teisingas, visa implikacija teisinga. Jei teisingas konsekventas išvedamas iš klaidingo antecedento (4 eilutė), juo labiau teisingas konsekventas išvedamas iš tikėtino antecedento.

Aštuntoje eilutėje antecedentas tikėtinas, konsekventas klaidingas, visa implikacija tikėtina. Ji negali būti klaidinga, nes tam reikėtų teisingo antecedento. Galiausiai paskutinėje matricos eilutėje ir antecedentas, ir konsekventas yra tikėtini. Pati implikacija čia teisinga. Juk natūralu, kad iš tikėtino teiginio gaunamas toks pat tikėtinas teiginys. Tarkime, Kazys sako: „Jei rytoj bus geras oras, eisiu į parką pasivaikščioti“. Ši Kazio implikacija teisinga, nes jos antecedentas ir konsekventas tikėtini. Jei tikėtina, kad rytoj bus geras oras, lygiai taip pat tikėtina, kad Kazys eis į parką pasivaikščioti.

Materialiosios ekvivalencijos reikšmės trireikšmėje logikoje rodo ši matrica:

p	q	$p \equiv q$
T	T	T
T	K	K
T	I	I
K	T	K
K	K	T
K	I	I
I	T	I
I	K	I
I	I	T

Ekvivalencijos taisyklė sako: „Ekvivalencija teisinga, jei ir tik jei ekvivalentai turi tą pačią teiginio reikšmę“. Ši taisyklė taikoma kiekvienai formulės $p \equiv q$ kintamųjų eilės interpretacijai. Štai pirmoje, penktoje ir devintoje matricos eilutėje abu ekvivalentai turi tas pačias reikšmes. Natūralu, kad pati ekvivalencija šiose eilutėse yra teisinga. Kitose eilu-

tėse ekvivalentai įgyja skirtingas reikšmes, tad ir ekvivalencija čia arba klaidinga, arba tikėtina.

Ankstesniame poskyryje teigėme, kad daugiareikšmėje logikoje nebegalioja negalimo trečiojo dėsnis $p \vee \sim p$. Natūralu, kad trijų reikšmių logikoje jis taip pat nėra validus. Tai įrodysime pasitelkę trireikšmėje logikoje taikomą formulės $p \vee \sim p$ tiesos matricą:

p	$p \vee \sim p$
T	T K
K	T T
I	I I
	(1) (2)

Tiesos lentelė (2) rodo, kad formulės $p \vee \sim p$ reikšmė apima ne tik teiginio reikšmės „teisinga“. Kai kintamasis p įgyja reikšmę „tikėtina“, tą pačią reikšmę įgauna ir $p \vee \sim p$. Vadinasi, ši formulė trijų reikšmių logikoje nėra validi.

Kartojimo klausimai

1. Kas yra trijų reikšmių logika?
2. Ar šioje logikoje išlieka dvireikšmės teiginių logikos operatorių taisyklės?
3. Pagal kokią formulę trijų reikšmių logikoje nustatomas propozicinių kintamųjų eilės interpretacijų skaičius?
4. Kokią reikšmę trijų reikšmių logikoje įgyja implikacija, kai jos antecedentas turi reikšmę „tikėtina“, o konsekventas – reikšmę „klaidinga“?
5. Kokią reikšmę trijų reikšmių logikoje įgyja disjunkcija, kai pirmasis jos disjunktas turi reikšmę „tikėtina“, o antrasis disjunktas – reikšmę „teisinga“?

Pratimai

1. Remdamiesi konjunkcijos, disjunkcijos ir implikacijos tiesos matricomis trijų reikšmių logikoje, nustatykite šių teiginių reikšmes:
 - a) Artimiausiam Europos krepšinio čempionate Lietuvos rinktinė užims trečią arba ketvirtą vietą.

- b) Po ketverių metų Jonas Petraitis sėkmingai baigs teisės bakalauro studijas ir įsidarbins Vilniaus savivaldybėje.
 - c) Jei Mindaugas buvo Lietuvos karalius, tai jis buvo Lietuvos valdovas.
 - d) Jei Jonas myli Marytę, tai Jonas ją ves (**žinoma, kad Jonas myli Marytę, bet tik tikėtina, kad jis ją ves**).
2. Naudodamiesi tiesos matricą nustatykite, ar trijų reikšmių logikoje galioja transpozicijos dėsnis.
3. Naudodamiesi tiesos matricomis nustatykite šių formulių reikšmes trireikšmėje logikoje:
- a) $\sim\sim p \equiv p$;
 - b) $((p \supset q) \cdot \sim q) \supset \sim p$;
 - c) $(b \supset \sim c) \equiv (\sim c \vee \sim b)$.

Tiesos matricų metodo taikymas samprotavimų analizei trijų reikšmių logikoje

Pirmojoje „Logikos“ vadovėlio dalyje, skyriaus „Dvireikšmė teiginių logika ir samprotavimas“ poskyryje „Tiesos matricų metodas“ (p. 57–58), aptarėme, kaip tiesos matricos taikomos dedukcinio samprotavimo analizėje dvireikšmėje logikoje. Dedukcinio samprotavimo taisyklingumas tiesos matricų metodu nustatomas ir trijų reikšmių logikoje. Čia samprotavimo taisyklingumui keliami tokie patys reikalavimai kaip ir dvireikšmėje logikoje:

- samprotavimo premisos turi būti suderinamos pagal teiginio reikšmę „teisingas“;
- samprotavimo išvedimas (išvados gavimas) turi būti validus.

Pateiksime konkretų pavyzdį, rodantį kaip matricų metodas taikomas samprotavimo analizėje trijų reikšmių logikoje.

Samprotavimas:

$$1. p \vee \sim q \quad \text{Pr}$$

$$2. \sim p \quad \text{Pr} / \therefore \sim q \vee p$$

Sudarome bendrą jo premisų ir išvados matricą:

p	q	$(p \vee \sim q)$ Pr	$\sim p$ Pr	$\therefore \sim q \vee \sim p$
T	T	T K	K	K K K
T	K	T T	K	T T K
T	I	T I	K	I I K
K	T	K K	T	K T T
K	K	T T	T	T T T
K	I	I I	T	I T T
I	T	I K	I	K I I
I	K	T T	I	T T I
I	I	I I	I	I I I
		(2) (1)	(1)	(1) (3) (2)

Pagal lentelę įvertiname samprotavimo taisyklingumą. Tam pasinaudojame šio poskyrio pradžioje pateiktu dedukcinio samprotavimo taisyklingumo trijų reikšmių logikoje apibūdinimu:

1. Samprotavimo premisos suderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“ – penktojoje matricos eilutėje visos samprotavimo premisos ($p \vee \sim q$) ir q turi teiginio reikšmę „teisinga“.
2. Samprotavimo išvedimas (išvados gavimas) yra validus: lentelėje nėra eilutės, kurioje visos premisos būtų teisingi teiginiai, o išvada – klaidingas teiginys. Štai penktojoje eilutėje abi premisos įgyja teiginio reikšmę „teisinga“, tačiau išvada šioje eilutėje taip pat turi reikšmę „teisinga“.

Vadinasi, samprotavimas

1. $p \vee \sim q$ Pr
2. $\sim p$ Pr / $\therefore \sim q \vee p$

yra taisyklingas, nes visos jo premisos suderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“, o jo išvados gavimas yra validus.

Kartojimo klausimai

1. Ar tiesos matricių metodu galima nustatyti samprotavimo taisyklingumą trijų reikšmių logikoje?
2. Kokie reikalavimai samprotavimo taisyklingumui keliami trijų reikšmių logikoje?

Pratimai

1. Tiesos matricių metodu nustatykite šio samprotavimo taisyklingumą trijų reikšmių logikoje:
 1. $\sim p \supset q$ Pr
 2. $\sim p$ Pr / $\therefore q \cdot \sim p$.
2. Nustatykite, ar šis samprotavimas trijų reikšmių logikoje yra taisyklingas:
 1. $\sim p \equiv \sim q$ Pr
 2. $\sim q$ Pr / $\therefore \sim p \vee q$.

MODALINĖ LOGIKA

Ankstesniame skyriuje kalbėjome apie daugiareikšmę teiginių logiką, kurią taip pat vadinome neklasikine logika. Neklasikinei logikai priskiriamos ir kitos praėjusiame šimtmetyje sukurtos ar išplėtos logikos mokslo teorijos, papildančios klasikinę logiką naujais operatoriais bei dėsniais ir abejojančios kai kurių klasikinės logikos dėsnių validumu. Tarp šių teorijų svarbus vaidmuo tenka modalinei logikai.

Modalumai ir modaliniai teiginiai

Teiginių logikos požiūriu teiginys – tai tam tikras teigimas apie dalykų padėtį tikrovėje. Ši logika neatsižvelgia į tai, kad minėtas teigimas gali būti stipresnis arba silpnesnis. Štai teiginyje „Būtina, kad Žemė suktųsi aplink Saulę“ teigimas stipresnis nei teiginyje „Galimas dalykas, kad kitose galaktikose yra gyvybė“. Juk pirmasis teiginys sako, kad tam tikra dalykų padėtis – Žemės sukimasis apie Saulę – yra būtinas ir neišvengiamas faktas. O antrasis teiginys apsiriboja teigimu, kad kita dalykų padėtis – gyvybės buvimas kitose galaktikose – yra tik galimas, bet jokiū būdu nebūtinai dalykas.

Teiginio tvirtinimą sustiprinantys ir susilpninantys veiksniai vadinami modalumais (lot. *modus* – buvimo būdas). Tai būtinumas, galimybė, atsitiktinumas bei jų neiginiai. Šie modalumai nurodo dalykų padėties buvimo būdą. Jie teigia, kad ta padėtis tikrovėje yra būtina, galima, atsitiktinė, nebūtina, negalima ar neatsitiktinė.

Modalumai „būtina“, „negalima“, „neatsitiktina“ sustiprina teiginio tvirtinimą. O modalumai „nebūtina“, „galima“, „atsitiktina“ tą tvirtinimą susilpnina. Teiginys, turintis bent vieną modalumą, vadinamas modaliniu teiginiu. Štai teiginys „Atsitiktina, kad Lietuvos krepšininkai Sidnėjaus olimpiadoje pralaimėjo italams“ yra modalinis teiginys. Jame yra teigimą susilpninantis modalumas „atsitiktina“. Jis nurodo, kad lietuvių pralaimėjimas italams nebuvo būtinas dalykas: ekipos buvo vienodai pajėgios, tad lietuviai galėjo ir laimėti, ir pralaimėti.

Kaip jau minėjome, teiginių logika neatsižvelgia į teiginio stiprumo laipsnį. Vadinasi, ji netiria modalumų. Modalumus tiria modalinė logika. Ši logika taip pat nagrinėja modalinius teiginius, jų ryšius ir iš jų sudaromus samprotavimus. Taigi modalinė logika – tai logikos šaka, tirianti modalumus ir jų raišką teiginiuose bei samprotavimuose.

Kokia dirbtinė kalba vartojama modalinėje logikoje? Pirmiausiai aptarsime modalumams taikomus simbolius. Modalumas „būtina“ čia žymimas simboliu „L“, o modalumas „nebūtina“ – „~L“. Galimybę žymės simbolis „M“, negalimybę – „~M“. Galiausiai atsitiktinumui taikysime simbolį „C“, o neatsitiktinumui – „~C“. Modalumų simbolius vadinsime modaliniais operatoriais.

Modalumai sustiprina arba susilpnina natūralios kalbos teiginius. Iš skyriaus „Dvireikšmė teiginių logika“ žinome, kad natūralios kalbos teiginius dirbtinėje teiginių logikos kalboje pakeičia propoziciniai kintamieji **p**, **q**, **r**, **s** ir t. t. Propoziciniai kintamieji ir jiems taikomi teiginių logikos operatoriai išlaikomi ir modalinėje logikoje. Ši logika vartoja dirbtinę teiginių logikos kalbą, papildydama ją modalumų simboliais. Iš šių modalinių operatorių, propozicinių kintamųjų ir neigimo operatoriaus kaip tik ir sudarome modalinius teiginius atitinkančias pamatines modalinės logikos formules. Iš viso jų yra šešios:

Lp (skaitome: „teiginyje **p** nurodyta dalykų padėtis yra būtina“ arba tiesiog „**p** būtina“¹);

~Lp (skaitome: „teiginyje **p** nurodyta dalykų padėtis nėra būtina“ arba tiesiog „**p** nebūtina“);

Mp (skaitome: „teiginyje **p** nurodyta dalykų padėtis galima“ arba tiesiog „**p** galima“);

~Mp (skaitome: „teiginyje **p** nurodyta dalykų padėtis nėra galima“ arba tiesiog „**p** negalima“);

Cp (skaitome: „teiginyje **p** nurodyta dalykų padėtis yra atsitiktinė“ arba tiesiog „**p** atsitiktina“);

~Cp (skaitome: „teiginyje **p** nurodyta dalykų padėtis nėra atsitiktinė“ arba tiesiog „**p** neatsitiktina“).

Tai pamatinės taisyklingos modalinės logikos formulės. Šioms formulėms pritaikę teiginių logikos operatorius, gauname kitas taisyklingas modalinės logikos formules: $Lp \vee Mq$; $\sim Mp \supset Cq$; $\sim L(p \cdot \sim q)$ ir pan.

Kartojimo klausimai

2. Ką tiria modalinė logika?
3. Kas yra modalumas? Ar jį turi kiekvienas modalinis teiginys?
4. Kurie modalumai sustiprina teiginio tvirtinimą, o kurie – susilpnina?
5. Ar modalinių teiginių formulėse naudojami propoziciniai kintamieji?
6. Ar $\sim L(p \cdot q)$ yra taisyklinga modalinės logikos formulė?

¹ Šios ir kitų formulių skaitymo sutrumpinti variantai yra vartojami tik patogumo bei ekonomiškumo dėlei.

Pratimai

1. Nurodytus teiginius pakeiskite modalinės logikos formulėmis:
 - a) Gali būti, kad XXI a. bus išrasti vaistai nuo AIDS.
 - b) Per artimiausius penkerius metus Lietuvos Respublikos piliečių emigracija į turtingas ES valstybes gali ir nesumažėti.
 - c) Naujasis UAB „Savaitgalio pramogos“ direktorius nebūtinai išmintingesnis už ankstesnįjį.

Teisingumas modalinėje logikoje

Dvireikšmėje teiginių logikoje teiginys gali įgyti dvi reikšmes – jis gali būti teisingas arba klaidingas. Teiginys visada nurodo tam tikrą dalykų padėtį tikrovėje. Jei ta padėtis atitinka tikrovę, teiginys teisingas, o jei neatitinka – klaidingas.

Tą patį galima pasakyti ir apie modalinę logiką. Čia modalinis teiginys irgi įgyja minėtąsias reikšmes. Jei jo tvirtinimas atitinka tikrovę, tai tas teiginys teisingas, o jei neatitinka – klaidingas. Štai teiginys, turintis modalumą „būtina“ (jį atitinka modalinės logikos formulė **Lp**), teigia, kad tam tikra dalykų padėtis būtinai egzistuoja tikrovėje. Jei šis tvirtinimas atitinka tikrovę, t. y. jei nurodytos dalykų padėties egzistavimas tikrovėje yra iš tiesų būtinas, tas teiginys teisingas. Priešingu atveju jis klaidingas. Savo ruožtu teiginys, turintis modalumą „galima“ (jį atitinka modalinės logikos formulė **Mp**), teigia, jog tam tikra dalykų padėtis yra galima. Jei ši padėtis iš tikrųjų gali egzistuoti tikrovėje, minėtas teiginys teisingas. Priešingu atveju jis klaidingas. Panašiai nustatomos ir teiginių, turinčių kitus modalumus, reikšmės.

Modalinių teiginių reikšmes daugelis logikų sieja su šių teiginių padėtimi galimuose pasauliuose. Galimas pasaulis – tai tam tikras žmogiškojo proto ir vaizduotės kūrinys. Tai logiškai neprieštaringa objektų tvarka. Kitaip sakant, tai tokia objektų tvarka, kurioje nepažeidžiamas prieštaravimo negalimumo dėsnis. Galimi pasauliai gali būti patys įvairiausi – įsivaizduojami, norimi, numanomi, spėjami ir t. t. Beje, galimiems pasauliams priskiriamas ir pasaulis, kuriame gyvename ir kuriame egzistuoja realūs objektai, pasižymintys realiomis savybėmis ir santykiais. Juk būdamas realus, šis pasaulis kartu ir galimas.

Sakykime, kad turime visų galimų pasaulių klasę. Pažymėkime ją simboliu W (tai pirmoji anglų k. žodžio *world* – „pasaulis“ raidė). Šios klasės elementus – galimus pasaulius – pažymėsime simboliais w_1 , w_2 , w_3 ir t. t. Visuose šiuose galimuose pasauliuose modaliniai teiginiai turės tam tikrą reikšmę. Kokia toji reikšmė?

Teiginys, turintis modalumą „būtina“ (**Lp**), teisingas kiekviename galimame pasaulyje w_x tada ir tik tada, kai šiuo teiginiu nurodoma dalykų padėtis egzistuoja ne tik pasaulyje w_x , bet ir visuose galimuose pasauliuose. Priešingu atveju tas teiginys klaidingas. Štai modalinis teiginys

„Trikampis būtina turi tris kraštines“ teisingas kiekviename galimame pasaulyje. Juk turbūt neįmanoma įsivaizduoti tokios objektų tvarkos, kurioje trikampis turėtų kitokį kraštinių skaičių. O teiginys „Būtina, kad žmonių bendravimo priemonė yra natūrali kalba“ klaidingas kiekviename galimame pasaulyje – net realiame. Juk šis teiginys teigia, kad visuose pasauliuose visiems žmonėms būdinga bendrauti kokia nors natūralia kalba. Tačiau net ir realiame pasaulyje esama žmonių – nebylių, kurčiųjų ir kurčnebylių – bendraujančių ne natūralia, o gestų ir pan. kalba.

Teiginys, turintis modalumą „galima“ (**Mp**), yra teisingas kiekviename pasaulyje w_x tada ir tik tada, kai šiame teiginyje nurodyta dalykų padėtis egzistuoja bent viename pasaulyje w_x arba kuriame nors kitame. Priešingu atveju tas teiginys klaidingas. Teiginys „Žmonės gali mokėti dvidešimt kalbų“ teisingas kiekviename galimame pasaulyje. Šis teiginys sako, kad bent viename pasaulyje kai kurie žmonės moka dvidešimt kalbų. O toks yra realus pasaulis – jame esama poliglotų, mokančių net daugiau nei dvidešimt kalbų. Lygiai taip pat galima įsivaizduoti keletą logiškai neprieštarinčių pasaulių, turinčių dar daugiau poliglotų.

Teiginys, turintis modalumą „negalima“ (\sim **Mp**), yra teisingas kiekviename pasaulyje w_x tada ir tik tada, kai šiame teiginyje nurodyta dalykų padėtis neegzistuoja ne tik pasaulyje w_x , bet ir kituose galimuose pasauliuose. Priešingu atveju tas teiginys klaidingas. Teiginys „Žmogus negali gyventi 110 metų“ yra klaidingas kiekviename galimame pasaulyje. Juk jis teigia, kad joks žmogus jokiam pasaulyje negali išgyventi 110 metų. Tačiau net ir realiame pasaulyje kai kurie žmonės išgyvena šimtą dešimt ar net daugiau metų. O ką jau kalbėti apie kitus logiškai neprieštarinčius pasaulius, kurių gyventojams galime suteikti dar ilgesnį amžių.

Teiginys, turintis modalumą „nebūtina“ (\sim **Lp**), yra teisingas kiekviename pasaulyje w_x tada ir tik tada, kai šiame teiginyje nurodyta dalykų padėtis neegzistuoja bent viename pasaulyje – w_x ar kuriame nors kitame. Priešingu atveju tas teiginys klaidingas. Teiginys „Nebūtina, kad visi žmonės valgytų mėsą“ yra teisingas kiekviename galimame pasaulyje. Šis teiginys sako, kad bent viename pasaulyje yra mėsos nevalgančių žmonių. O toks kaip tik ir yra realus pasaulis. Apie logiškai neprieštarinčius galimus pasaulius, kuriuose galime apgyvendinti vien tik vegetarus, ir kalbėti neverta!

Teiginys, turintis modalumą „atsitiktina“ (**Cp**), yra teisingas kiekviename pasaulyje w_x tada ir tik tada, kai šiame teiginyje nurodyta dalykų padėtis vienuose galimuose pasauliuose egzistuoja, o kituose – ne. Priešingu atveju tas teiginys klaidingas. Galiausiai teiginys, turintis modalumą „neatsitiktina“ (\sim **Cp**), yra teisingas kiekviename pasaulyje w_x tada ir tik tada, kai šiame teiginyje nurodyta dalykų padėtis arba egzistuoja visuose galimuose pasauliuose, arba neegzistuoja. Priešingu atveju tas teiginys klaidingas.

Kartojimo klausimai

1. Kokias reikšmes gali įgyti modalinis teiginys? Ar jis gali įgyti reikšmes „būtina“, „galima“, „atsitiktina“?
2. Kas yra galimas pasaulis?
3. Ar galimų pasaulių klasei priklauso ir realus pasaulis?
4. Kada teiginys, turintis modalumą „būtina“, yra teisingas galimame pasaulyje w_x ? Kada jis klaidingas?
5. Kada teiginys, turintis modalumą „galima“, yra klaidingas galimame pasaulyje w_x ? Kada jis teisingas?

Pratimai

1. Nustatykite šių teiginių reikšmes kiekviename galimame pasaulyje w_x :
 - a) Sniegas būtinai yra baltas.
 - b) Nebūtina, kad protingos būtybės turėtų protą.
 - c) Šuo gali turėti penkias kojas.
 - d) Du kart du negali būti lygu penkiems.

Loginiai ir fiziniai modalumai

Modalumai skirstomi į loginius ir fizinius.

Loginiai modalumai – tai loginis būtinumas, loginis nebūtinumas, loginė galimybė, loginė negalimybė, loginis atsitiktinumas ir loginis neatsitiktinumas. Loginis teiginio modalumas priklauso tik nuo teiginio formos. Kitaip sakant, loginį teiginio modalumą lemia tą teiginį atitinkančios teiginių logikos formulės rūšis. Jei teiginį atitinka validi formulė, jam būdingas loginis būtinumas. Tad logiškai būtini teiginiai, turintys logikos dėsnų, jų ekvivalentų arba sekmenų formą. Štai teiginys „Studentai išlaiko egzaminus arba jų neišlaiko“ yra logiškai būtinas. Šį teiginį atitinka validi teiginių logikos formulė $p \vee \sim p$, kurios reikšmė apima tik teiginio reikšmes „teisinga“.

Jei teiginį atitinka netinkama formulė, jis yra logiškai negalimas. Tokios formulės pažeidžia logikos dėsnius, todėl ir jas atitinkantys teiginiai visada išreiškia tam tikrą loginę negalimybę. Štai teiginys „Naujasis mūsų firmos darbuotojas įgijo ir neįgijo vadovybės pasitikėjimą“ yra logiškai negalimas. Jį atitinka netinkama teiginių logikos formulė $p \cdot \sim p$, kurios reikšmė apima tik teiginio reikšmes „klaidinga“.

Nei logiškai būtino, nei logiškai negalimo teiginio neatitinka atsitiktinė teiginių logikos formulė. Vadinasi, ir logiškai negalimam, ir logiškai būtinam teiginiui būdingas ir loginis neatsitiktinumas.

Jei teiginį atitinka atsitiktinė teiginių logikos formulė, jam būdingas loginis atsitiktinumas, nebūtinumas ir galimumas. Štai teiginys „Naujasis mūsų firmos darbuotojas yra darbštus ir kompetentingas“ pirmiausia yra logiškai atsitiktinis. Jį atitinka atsitiktinė formulė $p \cdot q$, kurios reikšmė apima ir teiginio reikšmę „teisinga“, ir teiginio reikšmes „klaidinga“. Kadangi ši formulė apima ne tik reikšmę „teisinga“, ją atitinkantis teiginys neišreiškia loginės būtinybės. Todėl jis yra ir logiškai nebūtinus. O kadangi minėta formulė apima ne tik reikšmes „klaidinga“, ją atitinkantis teiginys neišreiškia loginės negalimybės. Vadinasi, jis yra ir logiškai galimas.

Fiziniai modalumai – tai fizinė būtinybė, fizinė nebūtinybė, fizinė galimybė, fizinė negalimybė, fizinis atsitiktinumas, fizinis neatsitiktinumas. Fizinis teiginio modalumas nepriklauso nuo teiginio formos. Jį

lemia teiginio nurodomos dalykų padėties buvimo būdas. Jei ši padėtis tikrovėje² yra būtina, teiginiui taikomas fizinės būtinybės modalumas. Kitaip sakant, fiziškai būtini yra tie teiginiai, kurie išreiškia tikrovėje veikiančius dėsnius ar jų sekmenis. Štai teiginys „Būtina, kad šildomi kūnai plečiasi“ yra būtinas fiziškai, nes jo nurodoma dalykų padėtis yra būtinas ir neišvengiamas gamtos dėsnis.

Jei teiginys nurodo dalykų padėtį tikrovėje, kurios joje niekada negali būti, tam teiginiui būdinga fizinė negalimybė. Teiginys „Gali būti, kad Saulė sukasi apie Žemę“ yra negalimas fiziškai. Juk Saulės sukimasis apie Žemę prieštarauja astronomijos mokslo dėsniams. Jei teiginio nurodoma dalykų padėtis tikrovėje yra galima, jis išreiškia fizinę galimybę. Antai teiginys „Galimas daiktas, kad XXI a. tęsis pasaulinis klimato atšilimas“ yra galimas fiziškai. Čia numatoma Žemės klimato atšilimo tąsa, kuri, remiantis šiuolaikiniais moksliniais tyrimais, gali tapti skaudžiu XXI a. faktu.

Jei teiginio nurodoma dalykų padėtis tikrovėje tėra atsitiktinė, jam taikomas fizinio atsitiktinumo modalumas. Štai teiginys „Viešėdamas Paryžiuje, Petras Jonaitis netikėtai sutiko klasės draugą“ yra atsitiktinis fizine prasme. Jis kalba apie netikėtą draugų susitikimą, kuris buvo visiškai atsitiktinis. Juk milijoniniame mieste klasės draugai galėjo ir susitikti, ir nesusitikti. Kita vertus, šiam teiginiui būdingas ir fizinis nebūtinumas – akivaizdu, kad minėtam klasės draugų susitikimui įvykti nebuvo jokios būtinybės.

Galiausiai, jei teiginys kalba apie dalykų padėtį, kuri tikrovėje susiklostė neatsitiktinai, tokiam teiginiui būdingas fizinis neatsitiktinumas. Antai teiginys „Lietuvos futbolo rinktinė neatsitiktinai pralaimėjo Ispanijos futbolo rinktinėi“ yra neatsitiktinis fiziškai. Jis nurodo neatsitiktinę dalykų padėtį. Ši padėtis – tai pralaimėjimas, kurį lėmė keletas svarių priežasčių: Ispanijos rinktinės žaidėjai buvo meistriškesni, turėjo daug daugiau svarbių tarptautinių varžybų patirties ir t. t.

Dabar aptarsime loginių ir fizinių modalumų tarpusavio santykį. Jį nusako keletas taisyklių.

² Tikrovė čia suprantama kaip realus pasaulis, kuriame gyvename ir kuriame egzistuoja realūs objektai, pasižymintys realiomis savybėmis ir santykiais.

1. Teiginys, galimas fiziškai, yra galimas ir logiškai, bet ne visada atvirkščiai. Štai teiginys „Gali būti, kad artimiausiu metu Žemės gyventojų skaičius ir toliau didės“ galimas fiziškai. Jo prognozuojamos dalykų padėties leidžia tikėtis jau ilgą laiką didėjantis planetos gyventojų skaičius. Kita vertus, šis teiginys galimas ir logiškai – jį atitinka atsitiktinė teiginių logikos formulė **p**. O teiginys „Galimas dalykas, kad Lenkijos miškuose veisiasi taurai“ galimas tik logiškai (jį atitinka ta pati formulė **p**). Fiziškai šis teiginys negalimas, nes taurai išnyko dar XVII a.

Iš taisyklės (1) išvedama kitą svarbią taisyklę: **Logiškai negalimas teiginys nėra galimas ir fiziškai.** Logiškai negalimas teiginys pažeidžia logikos dėsnius, kuriems paklūsta bet kuri dalykų padėtis tikrovėje. Jau minėtas logiškai negalimas teiginys „Naujasis mūsų firmos darbuotojas įgijo ir neįgijo vadovybės pasitikėjimą“ negalimas ir fiziškai. Juk tikrovėje negalima tokia dalykų padėtis, kad žmogus tuo pat metu ir turėtų, ir neturėtų tos pačios vadovybės pasitikėjimą.

2. Teiginys, būtinas logiškai, būtinas ir fiziškai, bet ne visada atvirkščiai. Antai teiginys „Netiesa, kad Lietuva yra ir nėra Europos Sąjungos šalis“ yra logiškai būtinas. Šį teiginį atitinka validi teiginių logikos formulė $\sim(\mathbf{p} \cdot \sim\mathbf{p})$. Kita vertus, minėtas teiginys būtinas ir fiziškai. Juk tikrovėje negalima tokia dalykų padėtis, kad žmogus tuo pat metu turėtų kokį nors požymį (pvz., būtų Lietuvos Prezidentu) ir jo neturėtų. O teiginys „Šaldomi kūnai būtinai traukiasi“ būtinas tik fiziškai (tai gamtos dėsnis). Logine prasme jis nebūtinus, nes jį atitinka atsitiktinė formulė **p**.

Kartojimo klausimai

1. Nuo ko priklauso loginis teiginio modalumas?
2. Koks loginis modalumas būdingas teiginiui, kurį atitinka netinkama teiginių logikos formulė?
3. Ar tas pats teiginys gali būti ir logiškai galimas, ir logiškai nebūtinus?
4. Kas lemia fizinį teiginio modalumą?
5. Ar logiškai galimas teiginys galimas ir fiziškai?
6. Koks yra loginio ir fizinio būtinumo santykis?

Pratimai

1. Nustatykite, kokie loginiai ir fiziniai modalumai yra šiuose teiginuose (Apsiribokite būtinumo, nebūtinumo, galimybės ir negalimybės modalumais):
 - a) Būtina, kad vanduo užvirtų, esant 100° C temperatūrai.
 - b) Melagėnų kaimo parduotuvę galėjo apiplėšti gretimo kaimo gyventojai.
 - c) Žemė yra plokščia, ir ją ant pečių laiko 3 milžiniški drambliai.
 - d) Ledas gali tirpti, esant -10° C temperatūrai.

Modalumų pakeitimas

Modalinis teiginys nurodo, kad tam tikra dalykų padėtis tikrovėje yra būtina, galima, atsitiktina, nebūtina, negalima ar neatsitiktina. Kiekvieną modalinį teiginį galima pakeisti jam ekvivalentišku modaliniu teiginiu. T. y. teiginį, turintį vieną modalumą, galima pakeisti jam lygiavertčiu teiginiu, turinčiu kitą modalumą, ir pirmajame teiginyje nurodytos dalykų padėties neigimu. Kitaip sakant, kiekvieną modalumą galima išreikšti kitu modalumu ir neigimu. Iš ko susideda aibė modalumų, kuriais galima išreikšti visus kitus modalumus? Šią aibę sudaro galimybės ir būtinumo modalumai.

Taigi visus modalumus galima pakeisti modalumais „galima“ ir „būtina“. Tokius pakeitimus atskleidžia validžios modalinės logikos formulės. Jos vadinamos modalinių operatorių pakeitimo taisyklėmis. Šias taisykles dabar ir aptarsime.

Pirmiausia aptarsime modalumų raišką modalumu „galima“. Pradėsime nuo modalumo „būtina“. Jis pakeičiamas galimybės modalumu pagal šią formulę:

$$Lp \equiv \sim M \sim p.$$

Skaitome: teiginys „**p** būtina“ lygiavertis teiginiui „**ne-p** negalima“. Ir iš tiesų, jei teiginio **p** nurodoma dalykų padėtis yra būtina, priešingos padėties negali būti. Štai teiginys „Auksas būtinai yra metalas“ akivaizdžiai ekvivalentiškas teiginiui „Negalima, kad auksas nebūtų metalas“. Juk jei aukso buvimas metalu yra būtinas dalykas, tai aukso buvimas kokia nors kita medžiaga negalimas.

Modalumas „nebūtina“ pakeičiamas modalumu „galima“ pagal šią formulę:

$$\sim Lp \equiv M \sim p.$$

Skaitome: teiginys „**p** nebūtina“ lygiavertiškas teiginiui „**ne-p** galima“. Jei sakome, kad tam tikra dalykų padėtis tikrovėje nebūtina, tai reiškia, kad tos padėties tikrovėje gali ir nebūti. Todėl teiginys „Nebūtina, kad sporte nugalėtų stipriausieji“ ekvivalentiškas teiginiui „Galimi atvejai, kai stipriausieji sporte nenugali“.

Modalumas „atsitiktina“ pakeičiamas galimybės modalumu pagal šią formulę:

$$Cp \equiv (Mp \cdot M \sim p).$$

Skaitome: teiginys „**p** atsitiktina“ ekvivalentiškas teiginiui „**p** galima ir **ne-p** galima“. Kai sakome, kad kokia nors dalykų padėtis yra tik atsitiktina, turime omenyje, kad ta padėtis tikrovėje gali ir būti, ir nebūti. Antai teiginys „Gedimino prospekte atsitiktinai užsukau į batų parduotuvę“ lygiavertis teiginiui „Gedimino prospekte į batų parduotuvę galėjau ir užsukti, ir neužsukti“.

Modalumas „neatsitiktina“ išreiškiamas modalumu „galima“ šia formule:

$$\sim C_p \equiv (\sim M \sim p \vee \sim M p).$$

Skaitome: teiginys „**p** neatsitiktina“ ekvivalentiškas teiginiui „**ne-p** negalima arba **p** negalima“. Jei sakome, kad tam tikra dalykų padėtis nėra atsitiktinė, turime omenyje, kad tikrovėje arba negali būti šios padėties priešingybės, arba negali būti jos pačios. Štai teiginys „Petras neatsitiktinai tapo Jono draugu“ lygiavertis teiginiui „Petras negalėjo netapti Jono draugu arba Petras negalėjo tapti Jono draugu“.

Dabar visus modalumus išreikšime modalumu „būtina“. Pradėsime nuo galimybės modalumo. Jis pakeičiamas būtinumo modalumu pagal šią formulę:

$$M p \equiv \sim L \sim p.$$

Skaitome: teiginys „**p** galima“ lygiavertis teiginiui „**ne-p** nebūtina“. Kai sakome, kad kokia nors dalykų padėtis yra galima, tai reiškia, jog priešinga padėtis tikrovėje nėra būtina. Todėl teiginys „Galima egzaminus laikyti iš anksto“ ekvivalentiškas teiginiui „Nebūtina, kad egzaminai nebūtų laikomi iš anksto“.

Modalumą „negalima“ būtinybės modalumu pakeičia formulė:

$$\sim M p \equiv L \sim p.$$

Skaitome: teiginys „**p** negalima“ lygiavertis teiginiui „**ne-p** būtina“. Kai sakome, kad tam tikra dalykų padėtis negalima, turime omenyje, kad tikrovėje būtinai egzistuoja priešinga padėtis. Pavyzdžiui, teiginys „Žmonės negali patys skraidyti“ lygiavertis teiginiui „Būtina, kad žmonės patys neskraido“.

Modalumą „atsitiktina“ būtinumo modalumu apibrėžia ši formulė:

$$C_p \equiv (\sim L \sim p \cdot \sim L p).$$

Skaitome: teiginys „**p** atsitiktina“ ekvivalentiškas teiginiui „**ne-p** nebūtina ir **p** nebūtina“. Kai sakome, kad kokia nors dalykų padėtis yra atsitiktinė, tai reiškia, kad ir jos priešingybė, ir ji pati tikrovėje nėra būtina. Todėl teiginys „Petras atsitiktinai ištraukė penktą egzaminų bilietą“ ekvivalentiškas teiginiui „Nebuvo būtina, kad Petras neištrauktų penkto egzaminų bilieto ir nebuvo būtina, kad Petras jį ištrauktų“.

Galiausiai modalumas „neatsitiktina“ pakeičiamas modalumu „būtina“ pagal šią formulę:

$$\sim Cp \equiv (Lp \vee L\sim p).$$

Skaitome: teiginys „**p** neatsitiktina“ ekvivalentiškas teiginiui „**p** būtina arba **ne-p** būtina“. Kai sakome, kad tam tikra dalykų padėtis nėra atsitiktinė, turime omenyje, kad arba ji pati arba jos priešingybė būtinai egzistuoja tikrovėje. Todėl teiginys „Petriukas neatsitiktinai paslydo ant ledo“ ekvivalentiškas teiginiui „Buvo būtina, kad Petriukas paslystų ant ledo, arba buvo būtina, kad jis nepaslystų ant ledo“.

Kartojimo klausimai

1. Kokiais modalumais galima išreikšti visus modalumus?
2. Ar formulė $\sim Lp \equiv Mp$ yra viena modalumų pakeitimo taisyklių?
3. Ar modalumas „galima“ pakeičiamas būtinumo modalumu pagal formulę $Mp \equiv \sim L\sim p$?
4. Pagal kokią formulę modalumas „atsitiktina“ pakeičiamas modalumu „galima“?
 - a) Pagal formulę $Cp \equiv (Mp \vee M\sim p)$.
 - b) Pagal formulę $Cp \equiv (Mp \supset M\sim p)$.
 - c) Pagal formulę $Cp \equiv (Mp \cdot M\sim p)$.

Pratimai

1. Nustatykite, ar nurodytos formulės yra modalumo „atsitiktina“ pakeitimo taisyklių ekvivalentai:
 - a) $Cp \equiv (Mp \cdot \sim Lp)$;
 - b) $Cp \equiv (\sim L\sim p \cdot Mp)$;
 - c) $\sim Cp \equiv (Lp \vee \sim Mp)$;
 - d) $\sim Cp \equiv (Mp \vee L\sim p)$.

2. Ar ekvivalentiški šie modaliniai teiginiai:

a) „Vakar gatvėje atsitiktinai sutikau Stepą“ ir „Vakar Stepo gatvėje galėjau ir nesutikti“.

b) „Nebūtina valgyti ledus vasarą“ ir „Vasarą ledų galima nevalgyti“.

c) „Žiema gali būti žvarbi“ ir „Žiema nebūtinai būna žvarbi“.

d) „Petras atsitiktinai surado baravyką“ ir „Nebuvo būtina, kad Petras surastų baravyką ir nebuvo būtina, kad Petras nerastų baravyko“.

Modalinės logikos dėsniai

Ankstesniame poskyryje nurodytos modalumų pakeitimo taisyklės yra pamatiniai modalinės logikos dėsniai. Be abejo, tų dėsnių yra daug daugiau. Pateiksime svarbesnius iš jų.

$$p \supset Mp.$$

Skaitome: jei **p** yra, tai **p** galima. Jei sakome, kad egzistuoja kokia nors dalykų padėtis, taip pat turime omenyje, kad ta dalykų padėtis tikrovėje galima. Todėl iš teiginio „Belovežo girioje veisiasi stumbrai“ seka teiginys „Galima, kad Belovežo girioje veistųsi stumbrai“. Lygiai taip pat iš teiginio „Per pietus atsisakiau deserto“ gauname teiginį „Per pietus galėjau atsisakyti deserto“.

Ką tik aptartam dėsniui pritaikę transpozicijos taisyklę (ją žinome iš dvireikšmės teiginių logikos), gauname kitą modalinės logikos dėsnį:

$$\sim Mp \supset \sim p.$$

Skaitome: jei **p** negalima, tai **p** nėra. Kitaip sakant, jei teiginiu **p** nurodoma dalykų padėtis negalima, akivaizdu, kad ji tikrovėje neegzistuoja. Štai iš teiginio „Negalima kvėpuoti ausimis“ seka teiginys „Ausimis nekvėpuojama“.

$$Lp \supset p.$$

Skaitome: jei **p** būtina, tai **p** yra. Jei kokia nors dalykų padėtis yra būtina, akivaizdu, kad ji tikrovėje egzistuoja. Todėl iš teiginio „Po žiemos būtinai ateina pavasaris“ seka teiginys „Po žiemos ateina pavasaris“.

$$L(p \cdot q) \equiv (Lp \cdot Lq).$$

Skaitome: teiginys „būtina, kad **p** ir **q**“ lygiavertis teiginiui „**p** būtina ir **q** būtina“. Kai sakome, kad tikrovėje būtinai egzistuoja kokios nors dvi dalykų padėties, tai reiškia, kad būtina egzistuoti ir kiekvienai iš jų. Štai teiginys „Būtina, kad kūnai šildomi plėstųsi, ir kad šaldomi trauktųsi“ ekvivalentiškas teiginiui „Būtina, kad kūnai šildomi plėstųsi, ir būtina, kad šaldomi jie trauktųsi“.

$$M(p \cdot q) \supset (Mp \cdot Mq).$$

Skaitome: jei galima, kad **p** ir **q**, tai **p** galima ir **q** galima. Jei galima, kad tikrovėje egzistuotų kokios nors dvi dalykų padėties, tai abi jos

yra galimos. Todėl iš teiginio „Lietuvos krepšininkai gali laimėti prieš turkus ir graikus“ seka teiginys „Lietuvos krepšininkai gali laimėti prieš turkus ir jie gali laimėti prieš graikus“.

Svarbu pažymėti, kad formulė $(Mp \cdot Mq) \supset M(p \cdot q)$ nėra modalinės logikos dėsnis. Tai atsitiktinė formulė. Jei dvi dalykų padėtyys yra galimos, tai dar nereiškia, jog tikrovėje jos gali egzistuoti drauge. Antai jei žmogus gali ir kilti, ir risti karjeros laiptais, tai dar jokiū būdu nereiškia, kad abu dalykus jis gali daryti vienu metu.

$$(Lp \vee Lq) \supset L(p \vee q).$$

Skaitome: jei **p** būtina arba **q** būtina, tai būtina, kad **p** arba **q**. Jei bent viena iš dviejų dalykinių padėčių būtinai egzistuoja tikrovėje, tai būtina, kad bent viena iš jų toje tikrovėje egzistuotų. Štai iš teiginio „Jonas būtinai užsuks į knygyną arba būtinai užsuks į biblioteką“ seka teiginys „Būtina, kad Jonas užsuks į knygyną arba biblioteką“.

O formulė $L(p \vee q) \supset (Lp \vee Lq)$ nėra modalinės logikos dėsnis. Tai tik atsitiktinė formulė. Jei būtina, kad tikrovėje egzistuotų bent viena iš dviejų dalykinių padėčių, tai dar jokiū būdu nereiškia, jog bent viena iš jų yra būtina. Antai jei būtina, kad Jonas Petraitis šiuo metu miegotų arba būdrautų, tai dar nereiškia, kad jis dabar būtinai miega arba būtinai būdrauja. Jonas Petraitis šiuo metu gali tiek nemiegoti, tiek nebūdrauti.

$$M(p \vee q) \equiv (Mp \vee Mq).$$

Skaitome: teiginys „galima, kad **p** arba **q**“ ekvivalentiškas teiginiui „**p** galima arba **q** galima“. Kai sakome, jog galima, kad tikrovėje egzistuotų bent viena iš dviejų dalykinių padėčių, tai reiškia, kad bent viena iš jų tikrovėje galima. Todėl teiginys „Gali būti, kad artimiausią vasarą atostogausiu Kipre arba Kretoje“ lygiavertiškas teiginiui „Artimiausią vasarą galiu atostogauti Kipre arba galiu atostogauti Kretoje“.

$$L(p \vee q) \supset (Lp \vee Lq).$$

Skaitome: jei būtina, kad **p** arba **q**, tai **p** būtina arba **q** galima. Jei būtina, kad tikrovėje egzistuotų bent viena iš dviejų dalykinių padėčių, tai bent viena iš jų yra būtina arba galima. Štai iš teiginio „Savaitgalį būtinai eisiu į kiną arba į teatrą“ išplaukia teiginys „Būtina, kad savaitgalį eisiu į kiną arba gali būti, kad savaitgalį eisiu į teatrą“.

$$LMp \equiv \sim ML\sim p.$$

Skaitome: teiginys „būtina, kad **p** galima“ lygiavertis teiginiui „negalima, kad **ne-p** būtina“. Kai būtina, kad tam tikra dalykų padėtis galėtų egzistuoti tikrovėje, tai reiškia, jog negalima, kad priešinga padėtis būtų būtina. Todėl teiginys „Būtina, kad Jonas Petraitis galėjo studijuoti logiką“ lygiavertis teiginiui „Negalimas dalykas, kad Jonas Petraitis būtinai nestudijavo logikos“.

Kiti svarbesni modalinės logikos dėsniai:

$$Lp \supset LLp;$$

$$Mp \supset LMp;$$

$$p \supset LMp.$$

Pirmoji iš šių taisyklių sako, kad jei tam tikra dalykų padėtis būtina, tai būtina, kad ji būtinai egzistuotų tikrovėje. Pasak antrojo dėsnio, jei kokia nors dalykų padėtis galima, tai būtina, kad ji galėtų egzistuoti tikrovėje. Galiausiai trečiasis dėsnis teigia, jog jei tam tikra padėtis egzistuoja tikrovėje, tai būtina, kad ji galėtų egzistuoti.

Kartojimo klausimai

1. Kuri iš pateiktų formulių yra modalinės logikos dėsnis?

a) $M(p \cdot q) \supset (Mp \cdot Mq)$.

b) $M(p \cdot q) \equiv (Mp \cdot Mq)$.

c) $(Mp \cdot Mq) \supset M(p \cdot q)$.

1. Kuri iš pateiktų formulių nėra modalinės logikos dėsnis?

a) $\sim Mp \supset \sim p$.

b) $Mp \supset p$.

c) $Lp \supset p$.

1. Koks yra teiginio, išreikšto formule LMp , ir teiginio, išreikšto formule $\sim ML\sim p$, loginis santykis – subordinacija ar lygiareikšmiškumas?

2. Koks yra teiginio, išreikšto formule Lp , ir teiginio, išreikšto formule p , loginis santykis – subordinacija ar lygiareikšmiškumas?

Pratimai

1. Remdamiesi modalinės logikos dėsniais nustatykite, ar tarp šių teiginių yra validaus išvedimo (t. y. pagrindo – sekmens) santykis (tarp modalinių teiginių yra validaus išvedimo santykis, kai jų implikaciją išreiškianti formulė yra modalinės logikos dėsnis):
 - a) „Petras Jonaitis šeštadienį gali eiti į teatrą ir jis šeštadienį gali eiti į krepšinį“ „Galimas dalykas, jog Petras Jonaitis šeštadienį eis ir į teatrą, ir į krepšinį“.
 - b) „Lietuva pagal savižudybių skaičių pasaulyje patenka į pirmąjį dešimtuką“ ir „Būtina, kad Lietuva pagal savižudybių skaičių pasaulyje gali patekti į pirmąjį dešimtuką“.

Modalinis samprotavimas ir jo analizė

Iš vienu modalinių teiginių galima išvesti kitus modalinius teiginius. Modalinio teiginio gavimas iš turimų modalinių teiginių vadinamas modaliniu samprotavimu.

Modaliniai samprotavimai būna dedukciniai ir nededukciniai. Modalinės logikos priemonėmis galima tirti tik modalinius dedukcinius samprotavimus.

Dedukciniu vadinamas toks modalinis samprotavimas, tarp kurio pagrindo (premisų aibės) ir išvados yra išvedimo santykis.

Modalinis dedukcinis samprotavimas gali būti taisyklingas arba netaisyklingas. Taisyklingu vadinamas toks modalinis samprotavimas, kurio išvedimas yra validus. O modalinio samprotavimo išvedimas yra validus tada ir tik tada, kai jo pagrindo (premisų aibės) ir išvados implikaciją išreiškianti formulė yra modalinės logikos dėsnis arba formulė, gauta kokiam nors dėsniui pritaikius 1-ąją arba 3-iąją formulių transformacijos taisyklę.³ Šiuo principu privalo remtis kiekvieno modalinio dedukcinio samprotavimo analizė.

Pateiksime konkretų šios analizės pavyzdį. Nustatysime kasdiene kalba suformuluoto modalinio samprotavimo taisyklingumą.

Modalinis samprotavimas:

„Gali būti, kad XXI amžiuje bus išrasti vaistai nuo vėžio. Gali būti, XXI amžiuje žmonės nuskris į Marsą. Vadinasi, galimas dalykas, kad XXI amžiuje bus išrasti vaistai nuo vėžio ir kad tame amžiuje žmonės nuskris į Marsą.“

Šį samprotavimą sudaro dvi premisos ir viena išvada. Pirmąją premisą „Gali būti, kad XXI amžiuje bus išrasti vaistai nuo vėžio“ pažymė-

³ Šios taisyklės – nuosekli substitucija ir ekvivalencijos pakeitimas implikacija – pristatytos pirmojoje „Logikos“ vadovėlio dalyje, skyriaus „Formulių rūšys“ poskyryje „Svarbesni dvireikšmės teiginių logikos dėsniai“ (p. 36). Jos pirmiausia taikomos dvireikšmėje teiginių logikoje, tačiau dėl savojo universalumo gali būti taikomos ir modaliniams teiginiams. Štai modalinės logikos dėsnio $(Lp \vee Lq) \supset L(p \vee q)$ dėmenį p pagal nuoseklios substitucijos taisyklę pakeitę formule $r \cdot s$, gauname validžią formulę $(L(r \cdot s) \vee Lq) \supset L((r \cdot s) \vee q)$. Panašiai modalinės logikos dėsniui $L(p \cdot q) \equiv (Lp \cdot Lq)$ pritaikę ekvivalencijos pakeitimo implikacija taisyklę, gauname validžias formules $L(p \cdot q) \supset (Lp \cdot Lq)$ ir $(Lp \cdot Lq) \supset L(p \cdot q)$.

sime formule Mp . Antrąją premisą „Gali būti, kad XXI amžiuje žmonės nusukris į Marsą“ pažymėsime formule Mq . Samprotavimo išvadą „Galimas dalykas, kad XXI amžiuje bus išrasti vaistai nuo vėžio ir kad tame amžiuje žmonės nusukris į Marsą“ išreiškia formulė $M(p \cdot q)$.

Formalizuojame duotąjį samprotavimą:

1. Mp Pr
2. Mq Pr $\therefore M(p \cdot q)$.

Remiantis anksčiau nurodyta taisykle, šis samprotavimas yra taisyklingas, jei jo pagrindo (premisų aibės) ir išvados implikaciją nusakanti formulė yra modalinės logikos dėsnis arba validi formulė, gauta kokiam nors dėsniui pritaikius atitinkamą transformacijos taisyklę. Šio samprotavimo premisų aibės ir išvados implikaciją nusako formulė $(Mp \cdot Mq) \supset M(p \cdot q)$. Tokia formulė nėra modalinės logikos dėsnis – modalinės logikos dėsnis yra formulė $M(p \cdot q) \supset (Mp \cdot Mq)$.

Vadinasi, samprotavimas

1. Mp Pr
2. Mq Pr $\therefore M(p \cdot q)$

nėra taisyklingas, nes jo išvedimas nėra validus, t. y. jo premisų aibės ir išvados implikaciją nusakanti formulė $M(p \cdot q) \supset (Mp \cdot Mq)$ nėra nei modalinės logikos dėsnis, nei per atitinkamą transformacijos taisyklę gauta validi formulė.

Panagrinėkime dar vieną kasdiene kalba suformuluotą modalinį samprotavimą:

„Žemė būtinai apsisuka apie savo ašį per 24 valandas. Mėnulis būtinai sukasi apie Žemę. Vadinasi, būtina, kad Žemė apsisuktų apie savo ašį per 24 valandas ir kad Mėnulis suktųsi apie Žemę“.

Šį samprotavimą sudaro dvi premisos ir viena išvada. Pirmąją premisą „Žemė būtinai apsisuka apie savo ašį per 24 valandas“ pažymėsime formule Lp . Antrąją premisą „Mėnulis būtinai sukasi apie Žemę“ pažymėsime formule Lq . Samprotavimo išvadą „Būtina, kad Žemė apsisuktų apie savo ašį per 24 valandas ir kad Mėnulis suktųsi apie Žemę“ išreiškia formulė $L(p \cdot q)$.

Formalizuojame šį samprotavimą:

1. Lp Pr

2. $Lq \text{ Pr} / \therefore L(p \cdot q)$.

Remiantis anksčiau nurodyta taisykle, šis samprotavimas yra taisyklingas, jei jo pagrindo (premisų aibės) ir išvados implikaciją išreiškianti formulė yra modalinės logikos dėsnis arba validi formulė, gauta kokiam nors dėsniui pritaikius atitinkamą transformacijos taisyklę. Šio samprotavimo premisų aibės ir išvados implikaciją išreiškia formulė $(Lp \cdot Lq) \supset L(p \cdot q)$. Tai validi formulė, nes ją gauname modalinės logikos dėsniui $L(p \cdot q) \equiv (Lp \cdot Lq)$ pritaikę ekvivalencijos pakeitimo implikacija taisyklę (pagal šią taisyklę iš minėtojo dėsniu gauname dvi validžias formules $L(p \cdot q) \supset (Lp \cdot Lq)$ ir $(Lp \cdot Lq) \supset L(p \cdot q)$).

Vadinasi, samprotavimas

1. $Lp \text{ Pr}$

2. $Lq \text{ Pr} / \therefore L(p \cdot q)$.

yra taisyklingas, nes jo išvedimas validus, t. y. jo premisų aibės ir išvados implikaciją atspindi validi formulė $(Lp \cdot Lq) \supset L(p \cdot q)$, gauta modalinės logikos dėsniui $L(p \cdot q) \equiv (Lp \cdot Lq)$ pritaikius ekvivalencijos pakeitimo implikacija taisyklę.

Kartojimo klausimai

1. Kas yra modalinis samprotavimas?
2. Kas yra modalinis dedukcinis samprotavimas?
3. Koks modalinis dedukcinis samprotavimas yra taisyklingas?

Pratimai

1. Formalizuokite šiuos samprotavimus ir nustatykite jų taisyklingumą:
 - a) Galimas dalykas, jog Petras Jonaitis šeštadienį eis į krepšinį ir į teatrą. Vadinasi, Petras Jonaitis šeštadienį gali eiti į krepšinį ir gali eiti į teatrą.
 - b) Būtina, kad Lietuva pagal savižudybių skaičių pasaulyje gali patekti į pirmąjį dešimtuką. Vadinasi, Lietuva pagal savižudybių skaičių pasaulyje patenka į pirmąjį dešimtuką.
2. Nustatykite šio modalinio dedukcinio samprotavimo taisyklingumą (sprendžiant šią užduotį, reikės pasinaudoti ekvivalencijos pakeitimo implikacija taisykle!):
 1. $Mp \text{ Pr}$
 2. $M\sim p \text{ Pr} / \therefore Cp$.

DEONTINĖ, ARBA NORMŲ, LOGIKA

Septintame skyriuje kalbėjome apie svarbią neklasikinės logikos šaką – modalinę logiką. Dabar supažindinsime su viena naujausių neklasikinės logikos teorijų. Tai deontinė, arba normų, logika, pradėta kurti nuo XX a. vidurio.

Normos ir norminiai sakiniai. Deontinės ir modalinės logikos santykis

Tiek teiginių, tiek modalinė logika tiria teiginius, arba deskriptyvius sakinius (lot. *descriptio* – aprašymas). Šie sakiniai aprašo tikrovę, nurodo tam tikrą dalykų padėtį joje, kuri tą tikrovę atitinka, neatitinka, gali atitikti ir t. t. Štai sakinys „Žemė sukasi aplink Saulę“ yra deskriptyvus. Jis konstatuoja tam tikrą dalykų padėtį (Žemės sukimąsi aplink Saulę), kuri atitinka tikrovę.

Anksčiau minėtos logikos teorijos nenagrinėja preskriptyvių, arba norminių, sakinių (lot. *praescriptio* – paliepimas, įsakymas). Tai sakiniai, nurodantys privalomus, draudžiamus ir leidžiamus veiksmus. Kitaip sakant, tai sakiniai, išreiškiantys tam tikras elgesio normas bei taisykles. Štai sakinys „Draudžiama šaipytis iš neįgaliųjų“ yra preskriptyvus. Jis nusako moralės normą, draudžiančią žeminti žmogų dėl jo neįgalumo. Lygiai taip pat preskriptyvus ir sakinys „Magistralėje lengviesiems automobiliams leidžiama važiuoti maksimaliu 110 km/h greičiu“. Čia nurodyta kelių eismo taisyklė, automagistralėje leidžianti didžiausią lengvosios transporto priemonės greitį – 110 km/h. Galiausiai sakinys „Pilietis privalo pranešti teisėsaugos įstaigai apie jam žinomą daromą ar padarytą nusikaltimą“ taip pat norminis. Jis nusako teisės normą, įpareigojančią kiekvieną pilietį informuoti atitinkamą teisėsaugos įstaigą apie jam žinomą nusikaltimą.

Norminiai sakiniai nėra nei teisingi, nei klaidingi. Teisingumas ir klaidingumas – deskriptyvaus sakinio, arba teiginio, požymiai. Būtent teiginys nurodo tam tikrą dalykų padėtį tikrovėje. Jei ta padėtis atitinka tikrovę, tai teiginys teisingas, jei neatitinka – klaidingas, jei tik tikėtina, kad dalykų padėtis atitinka tikrovę, tai ir teiginys tikėtinas ir t. t. O norminiai sakiniai tikrovės neaprašo. Jie nesako, kokia yra dalykų padėtis. Jų funkcija visai kitokia – nurodyti, kaip toje tikrovėje privalu, leidžiama ar draudžiama elgtis. Štai sakinys „Valdininkas Jonas Petraitis privalo neimti kyšių“ neteigia, kad šiuo metu tas valdininkas ima kokį nors kyšį arba jo neima. Dėl to šis sakinys nei atitinka tikrovę, nei jos neatitinka. Taigi jis nėra nei teisingas, nei klaidingas. Šis norminis sakinys atlieka ne deskripcinę, o preskripcinę funkciją – nurodo, kaip valdininkas privalo elgtis.

Norminiai sakiniai gali būti galiojantys arba negaliojantys. Jų galiojimą lemia socialinis kontekstas, kuriame jie išsakomi – kultūra, religija, visuomenė, valstybė ir pan. Jei norminis sakinytis atitinka šiame kontekste veikiančias normas, tai jis tame kontekste galioja, o jei neatitinka – tai ir negalioja. Pažymėtina, kad tas pats norminis sakinytis gali viename socialiniame kontekste galioti, o kitame – ne. Štai sakinytis „Moteris viešoje vietoje privalo dėvėti veidą dengiantį šydą“ galioja musulmoniškoje kultūroje, o krikščioniškoje kultūroje jis negalioja.

Nors norminiai sakiniai nėra nei teisingi, nei klaidingi, iš jų galima sudaryti samprotavimus. Norminiai sakiniai liepia, leidžia arba draudžia atlikti tam tikrus veiksmus. Tarp šių norminių veiksmų egzistuoja tam tikri ryšiai: jei veiksmas privalomas, tai jis kartu leidžiamas, o priešingas veiksmas draudžiamas; jei veiksmas leidžiamas, tai jis nedraudžiamas, o priešingas veiksmas neprivalomas ir pan. Šie ryšiai kaip tik išreiškiami samprotavimuose, sudaromuose iš norminių sakinių.

Normos ir norminiai sakiniai yra deontinės logikos tyrimo objektai (*deon* senąja graikų k. – pareiga, privalėjimas). Ši logika nagrinėja normų požymius, norminių sakinių tarpusavio ryšius ir iš tų sakinių sudaromus samprotavimus. Tad deontinė logika – tai logikos teorija, tirianti normas bei jų raišką teiginiuose ir samprotavimuose. Ji dar vadinama normų logika.

Nors deontinė logika tiria normas, ji pati tų normų neformuluoja. Kitaip sakant, deontinė logika nenustato, kokius veiksmus atlikti privaloma, kokius – leistina, o kokius – draudžiama. Šis darbas paliekamas etikai, teisei, visuomenės papročiams, tradicijoms, valstybinei valdžiai ir t. t. Deontinė logika nustato tik būtinus normose nurodomų veiksmų ryšius – jei veiksmas draudžiamas, tai jis kartu neleidžiamas, o jam priešingas veiksmas – privalomas ir pan. Šiuos būtinus ryšius smulkiai aptarsime poskyryje „Minimalios normų logikos dėsniai“.

Deontinė logika laikytina tam tikru modalinės logikos variantu. Tiesa, čia nerasime modalumų „būtina“, „galima“, „atsitiktina“, „nebūtina“, „negalima“, „neatsitiktina“. Deontinė logika kalba apie modalumus, būdingus norminiams sakiniams. Tai modalumai „privaloma“, „leidžiama“, „draudžiama“, „neutralu“, „neprivaloma“, „neleidžiama“, „nedraudžiama“, „neneutralu“. Šie modalumai dar vadinami deontiniais. Jie nurodo normatyvinį kokio nors veiksmo pobūdį – ar tas veiks-

mas privalomas, draudžiamas, leidžiamas, neutralus ir t. t. Štai sakinyje „Draudžiama kurstyti rasinę nesantaiką“ turime veiksmą draudžiantį modalumą, sakinyje „Nedraudžiama studijuoti kelias specialybes“ – veiksmo nedraudžiantį modalumą, sakinyje „Liudytojas privalo atvykti į teismą“ – veiksmui įpareigojantį modalumą“ ir t. t. Atskirai paaiškinimini modalumai „neutralu“ ir „neneutralu“. Pirmasis nurodo, kad tam tikras veiksmas nėra nei privalomas, nei draudžiamas. Tas veiksmas grynai neutralus – jį leidžiama ir atlikti, ir neatlikti. Apie tokį veiksmą kalbama sakinyje „Egzaminą leidžiama laikyti iš anksto, bet leidžiama jo iš anksto ir nelaikyti“. Šiame sakinyje yra neutralumo modalumas, išankstinį egzamino laikymą paverčiantis neutraliu veiksmu. O modalumas „neneutralu“ teigia, kad neleidžiamas tam tikras veiksmas arba priešingas veiksmas.

Svarbu pažymėti, kad yra tam tikras deontinės ir modalinės logikos modalumų atitikimas. Antai deontinį modalumą „privaloma“ atitinka modalumas „būtina“. Todėl ir sakinį „Privaloma mokėti valstybinius mokesčius“ atitinka sakinys „Būtina mokėti valstybinius mokesčius“. Lygiai taip pat deontinį modalumą „leidžiama“ atitinka modalumas „galima“, modalumą „neutralu“ – modalumas „atsitiktina“, modalumą „draudžiama“ – modalumas „negalima“, modalumą „neprivaloma“ – modalumas „nebūtina“, modalumą „neleidžiama“ – modalumas „negalima“, modalumą „neneutralu“ – modalumas „neatsitiktina“, modalumą „nedraudžiama“ – modalumas „galima“. Vis dėlto tarp normų logikos ir modalinės logikos modalumų nėra lygiavertiškumo santykio. Tai parodysime poskyryje „Minimalios normų logikos dėsniai“.

Kartojimo klausimai

1. Ką tiria deontinė logika?
2. Kas yra preskriptyvūs, arba norminiai, sakiniai? Ar jie gali būti teisingi arba klaidingi?
3. Ar deontinė ir modalinė logika yra skirtingos logikos mokslo teorijos? Ar deontinė logika tiria modalumus „būtina“, „galima“, „atsitiktina“ ir jų neiginius?
4. Koks modalinės logikos modalumas atitinka deontinį modalumą „nedraudžiama“?

Pratimai

1. Nustatykite, kurie iš šių sakinių preskriptyvūs, o kurie – deskriptyvūs:
 - a) Privaloma gerbti religinius kito žmogaus įsitikinimus.
 - b) Jonas gerbia religinius Petro įsitikinimus.
 - c) Draudžiama užsiiminėti kontrabanda.
 - d) Petras Jonaitis jau visus metus užsiima kontrabanda.
 - e) Teisučių futbolo klubo kapitonas rungtynių metu susiginčijo su teisėju.
 - f) Futbolo komandos kapitonui leidžiama rungtynių metu kalbėti su teisėju.

Normų rūšys. Moralės ir teisės normos

Norma – tai taisyklė, reguliuojanti individo, individų grupės ar visuomenės elgesį ir nurodanti, kad tam tikras veiksmas yra privalomas, leidžiamas ar draudžiamas. Normų yra pačių įvairiausių. Tai lošimų (pvz., kazino, totalizatorių, realybės šou) ir žaidimų (pvz., krepšinio, futbolo, kvadrato); natūralių kalbų gramatikos ir fonetikos; aritmetikos, geometrijos, logikos ir kitų mokslų; etiketo; politinės, visuomeninės, klubinės veiklos ir kitos taisyklės. Normoms taip pat priskiriamos įvairios instrukcijos (pvz., „Prieš naudodamiesi distancinio valdymo pultu, į jį įdėkite baterijas“, „Gaisro atveju skambinkite telefonu „01“), reikalavimai ir išpėjimai (pvz., „Egzamino metu nenusirašinėti!“, „Per įskaitą nekalbėti!“), komandos ir įsakymai (pvz., „Stok!“ , „Saugok gamtą – nešiukšlink joje“, „Ginklu gerbk!“). Vis dėlto pagrindinėmis laikomos moralės ir teisės normos.

Moralės normoms priskiriami moralės principai (pvz., saikingumas, teisingumas, sąžiningumas) bei jais paremti papročiai; moralės kodeksų taisyklės (pvz., Dekalogo įsakymai: „Nežudyk!“, „Nevok!“, „Nepaleistuvauk!“, „Nekalbėk netiesos!“ ir kt.); profesinės, verslo etikos kodeksų normos ir t. t. O teisinės normos – tai valstybės įstatymai bei įstatymų įgyvendinamieji teisės aktai (Valstybės Prezidento dekretai, Vyriausybės nutarimai, ministrų įsakymai ir pan.). Tarp moralės ir teisės normų esama panašumo. Ir moralės, ir teisės norma yra tam tikroje bendruomenėje veikianti elgesio taisyklė, kurios laikymąsi garantuoja autoritetinga tos bendruomenės institucija. Ir už teisės, ir už moralės normos nevykdymą numatoma atitinkama bausmė – sankcija, kurią pritaiko anksčiau nurodytas normos autoritetas.

Tačiau esama ir esminių skirtumų. **Pirmiausia** skiriasi teisės ir moralės normų vykdymą garantuojantis autoritetas. Teisės normos atveju tokia autoritetinga institucija yra valstybinė valdžia. Būtent ji užtikrina, kad už valstybės įstatymų ar įstatymų įgyvendinamųjų teisės aktų pažeidimą piliečiai būtų patraukti teisminei atsakomybėn. O moralės normų vykdymą garantuoja kitos autoritetingos institucijos. Tokiu moraliniu autoritetu gali būti religija ir jai atstovaujanti Bažnyčia, etninė, socialinė, profesinė grupė; tradicija; viešojo visuomenės nuo-

monė ir pan. Ragindami laikytis vienos ar kitos moralinės normos, šie autoritetai paprastai apeliuoja į bendruomenės nario sąžinę ir jo bendruomeninę sąmonę.

Antra, skiriasi sankcijos, taikomos už moralinių ir teisinių normų pažeidimą. Valstybės įstatymų pažeidėjas baudžiamas viešaisiais darbais, bauda, laisvės apribojimu, areštu, laisvės atėmimu; jam gali būti atimta teisė dirbti tam tikrą darbą arba užsiimti tam tikra veikla ir pan. Štai už žmogžudystę, jei ji nebuvo būtinosios ginties atvejis, Lietuvos Respublikoje baudžiama laisvės atėmimu nuo 5 iki 15 metų. O moralės normų pažeidėjas užsitraukia tam tikros religinės, etninės, socialinės, profesinės grupės ar net visuomenės nepritarimą ar pasmerkimą, jis gali netekti gero vardo, reputacijos, draugų ir t. t. Antai žmogus, nuolat nesilaikantis normos „Privalo vykdyti prisiimtus įsipareigojimus“, pamažu praranda draugų, pažįstamų, bendradarbių, darbdavių pasitikėjimą; įgyja neigiamą „pažaduko“ reputaciją.

Trečia, teisės ir moralės normos dažniausiai skiriasi savo forma. Teisės normų forma – rašytinė. Jos surašomos valstybės Konstitucijoje, įstatymų kodeksuose, fiksuojamos oficialiuose valstybės teisės aktuose. Pavyzdžiui, teisės normos „Draudžiama neteisėtai pereiti valstybės sieną“, „Draudžiama organizuoti valstybės perversmą“ įtvirtintos Lietuvos Respublikos baudžiamajame kodekse. O moralės normoms paprastai nebūdinga rašytinė forma. Šios normos gyvuoja papročiuose, tradicijose, bendruomeninėje sąmonėje, viešojoje nuomonėje. Antai moralės norma „Privaloma padėti vargšams“ neužfiksuota kokiam nors kodekse. Tačiau ji jau keletą tūkstančių metų egzistuoja pasaulinės visuomenės tradicijose, papročiuose, viešojoje nuomonėje. Tiesa, ne visos moralinės normos neturi rašytinės formos. Ji būdinga toms normoms, kurios priklauso vadinamiesiems moraliniams kodeksams. Puikus tokio kodekso pavyzdys – jau minėtas Dekalogas, arba Dešimt Dievo įsakymų.

Nors teisės ir moralės normos paprastai skiriasi forma, turiniu jos dažniausiai panašios. Kitaip sakant, teisės ir moralės normos labai dažnai įpareigoja, leidžia ir draudžia tuos pačius veiksmus. Ir teisė, ir moralė reikalauja laikytis sutarčių, įpareigoja tėvus rūpintis savo nepilnamečiais vaikais; leidžia ginti asmeninę laisvę, gyvybę, nuosavybę; draudžia žudyti, vogti, melagingai liudyti ir t. t. Tad, be bendruomeni-

nio autoriteto turėjimo ir sankcijų numatymo, moralės ir teisės normas paprastai vienija jų turinys.

Kartojimo klausimai

1. Kas yra norma?
2. Kokios yra normų rūšys?
3. Ar moralės ir teisės normos skiriasi savo forma? Ar jos panašios savo turiniu? Ar jų laikymąsi garantuoja tas pats autoritetas?
4. Ar skiriasi sankcijos, taikomos už teisės ir moralės normų nesilaikymą?

Pratimai

1. Nustatykite, kurios iš nurodytų normų yra tik moralinės, kurios – tik teisinės, o kurios – ir moralinės, ir teisinės:
 - a) Į Seimą leidžiama kandidatuoti ne jaunesniam kaip 25-erių metų Lietuvos Respublikos piliečiui, kuris pastaruosius trejus metus gyveno Lietuvoje.
 - b) Privaloma gerbti tėvus.
 - c) Draudžiama sukčiauti.
 - d) Pilnametystės sulaukę valstybės piliečiai privalo atlikti karinę prievolę.
 - e) Privaloma, kad sutuoktiniai būtų ištikimi vienas kitam.
 - f) Draudžiama klastoti dokumentus.

Normos struktūra. Normų logikos sistemos

Nors normų būna pačių įvairiausių, jas vienija bendra struktūra. Normą sudaro keturi elementai:

1. Normos turinys. Tai veiksmas, kurį privaloma, leidžiama arba draudžiama atlikti. Šis veiksmas vadinamas norminiu veiksmu. Veiksmai, kuriuos privalome daryti (pvz., mokėti mokesčius, laikytis valstybinių sutarčių), yra pareigos. Jei veiksmą atlikti leidžiama, tai turime teisę jį daryti. Štai turime teisę sudaryti santuoką, užsiimti verslu; užbaigę bakalauro studijas stoti į magistrantūrą ir t. t. Galiausiai veiksmas, kurį draudžiama daryti, yra pareigos pažeidimas, pvz., teroras, šmeižtas, melagingas asmens įskundimas.

2. Normos pobūdis. Tai liepimas, leidimas arba draudimas atlikti norminį veiksmą.

3. Normos subjektas. Tai asmuo, arba grupė asmenų, kuriems norma skiriama.

4. Normos taikymo sąlygos. Tai situacijos ir aplinkybės, kurioms esant norminis veiksmas liepiamas, leidžiamas arba draudžiamas.

Panagrinėkime porą normų. Išsiaiškinsime kiekvienos iš jų struktūrą. Pirmoji norma – teisinė. Tai Neringos miesto savivaldybės nutarimas, priimtas 2004 m. Čia sakoma, kad kasmet nuo liepos 1 d. iki rugpjūčio 31 d. įvažiuodami į Neringą lengvųjų automobilių savininkai kontrolės poste privalo sumokėti 20 Lt ekologinį mokestį. Šios normos struktūra tokia:

Normos turinys – 20 Lt dydžio ekologinio mokesčio mokestis kontrolės poste.

Normos pobūdis – liepimas.

Normos subjektas – lengvųjų automobilių savininkai

Normos taikymo sąlygos – metų laikotarpis nuo liepos 1 d. iki rugpjūčio 31 d.; įvažiavimas į Neringos miestą.

Nesunkiai nustatoma ir moralės normos „Draudžiama palikti draugą nelaimėje“ struktūra:

Normos turinys – draugo palikimas.

Normos pobūdis – draudimas.

Normos subjektas – visi žmonės.

Normos taikymo sąlygos – draugui nutikusi nelaimė.

Taigi kiekviena norma turi keturias dalis. Jas išreiškia ir tiria įvairios deontinės logikos sistemos. Paprasčiausios ir abstrakčiausios sistemos apsiriboja dviem normos elementais – turiniu ir pobūdžiu. Čia tiriami tų elementų ryšiai bei dėsningumai: jei norminis veiksmas yra privalomas, tai jam priešingas veiksmas – draudžiamas; jei veiksmas neprivalomas, tai leidžiama atlikti jam priešingą veiksmą ir pan. Nustatant šiuos dėsningumus, visiškai neatsižvelgiama į normos subjektą ir taikymo sąlygas. T. y. nenurodoma, kokioje situacijoje kokiam asmeniui ar asmenų grupei privaloma, leidžiama ar draudžiama atlikti norminį veiksmą. Tiesiog laikoma, kad normos taikymo sąlygos visur ir visada vienodos, kaip ir pats subjektas. Kitaip sakant, samprotaujama taip: jei tam tikroje situacijoje tam tikram asmeniui arba grupei privalu atlikti konkretų veiksmą, tai toje pačioje situacijoje tam pačiam asmeniui arba grupei draudžiama atlikti priešingą veiksmą; jei tam tikroje situacijoje tam tikram asmeniui arba grupei konkretus veiksmas neprivalomas, tai toje pačioje situacijoje tam pačiam asmeniui arba grupei priešingas veiksmas leidžiamas ir t. t. Tokios normų logikos sistemos vadinamos absoliučiomis. Kitos sistemos atsižvelgia ir į normos taikymo sąlygas. Čia tiriami jų ryšiai ir dėsningumai (pvz., jei veiksmas vienoje situacijoje draudžiamas, tai dar nereiškia, kad ir kitoje situacijoje jį bus draudžiama atlikti ir t. t.). Tokios normų logikos sistemos vadinamos santykinėmis. Kai kurios iš jų atsižvelgia net ir į normos subjektą, formuluoja su juo susijusius dėsningumus: jei veiksmas privalomas vienam subjektui, tai dar nereiškia, kad jis privalomas ir kitam subjektui ir pan.

Kartojimo klausimai

1. Kiek elementų sudaro normą?
2. Kas yra normos turinys? Ką vadiname normos pobūdžiu?
3. Ar normos subjektas yra ją formuluojantis asmuo arba asmenų grupė?
4. Kurias normos dalis išreiškia ir tiria absoliuti normų logika?
5. Ar bet kuri santykinės normų logikos sistema atsižvelgia į normos taikymo sąlygas?

Pratimai

1. Nustatykite šių normų struktūrą:
 - a) Egzamino metu studentams draudžiama nusirašinėti.
 - b) Svetimos valstybės piliečiui leidžiama prašyti politinio prieglobsčio Lietuvoje, jei Tėvynėje jo gyvybei gresia pavojus.
 - c) Pilnametystės sulaukę Lietuvos valstybės piliečiai privalo atlikti karinę prievolę.
 - d) Futbolo komandos kapitonui leidžiama per rungtynes kalbėti su teisėju.

Minimali normų logika

Absoliuti normų logika tiria du normos elementus – turinį ir pobūdį. Šią logiką domina tik normos nurodomas veiksmas ir jo normatyvinis pobūdis – ar tas veiksmas privalomas, ar jis leidžiamas ir t. t. Kai kurios minėtos logikos sistemos naudoja minimalias formalizavimo priemones normos turiniui ir pobūdžiui išreikšti. Tokios sistemos vadinamos minimaliomis.

Panagrinėkime pačią paprasčiausią minimalios normų logikos sistemą. Iš poskyrio „Normos ir norminiai sakiniai. Deontinės ir modalinės logikos santykis“ žinome, kad normos veiksmo pobūdį nurodo deontiniai modalumai „privaloma“, „leidžiama“ ir t. t. Kaip jie žymimi minimalioje normų logikoje? Modalumą „privaloma“ žymėsime simboliu O (t. y. pirmąja anglų k. žodžio *obligatory* – „privalomas“ raide), leidimo modalumą – simboliu P (pirmąja anglų k. žodžio *permitted* – „leidžiamas“ raide), modalumą „draudžiama“ – simboliu F (pirmąja anglų k. žodžio *forbidden* – „draudžiamas“ raide), o neutralumo modalumą – simboliu I (pirmąja anglų k. žodžio *indifferent* – „neutralus“ raide). Deontinių modalumų simbolius vadinsime deontiniais operatoriais.

Deontiniai modalumai apibūdina normose nurodomus veiksmus. Tuos veiksmus žymėsime propoziciniais kintamaisiais **p**, **q**, **r** ir t. t. Tiksliau sakant, propoziciniais kintamaisiais žymėsime teiginius, kurie kalba apie normų veiksmus. Šie veiksmai įgyvendina tam tikrą dalykų padėtį tikrovėje, kurią minėti teiginiai kaip tik ir nurodo. Tarkime, jog turime teiginį „Muziejaus lankytojai eina į parodų sales su paltais“ (jį pažymėkime kintamuoju **p**). Šis teiginys nurodo tam tikrą muziejaus lankytojų veiksmą, kuris kartu yra ir tam tikra dalykų padėtis. Tai padėčiai pritaikę modalumą „draudžiama“, gausime normą, draudžiančią įgyvendinti minėtą padėtį, reiškiamą sakiniu „Draudžiama, kad muziejaus lankytojai eitų į parodų sales su paltais“. Šį norminį sakinį pažymėsime formule **Fp** (skaitome: „Teiginyje **p** nurodytas veiksmas yra draudžiamas“ arba tiesiog „**p** draudžiama“).⁴

⁴ Pažymėtina, kad šioje formulėje kintamasis **p** jau nebežymi dalykų padėties, kuri atitinka tikrovę arba neatitinka. Jis žymi dalykų padėtį, kuri draudžiama.

Iš deontinio operatoriaus **F** ir propozicinio kintamojo **p** sudaryta išraiška **Fp** yra pamatinė taisyklinga minimalios normų logikos formulė. Tokių paprasčiausių norminius sakinius žyminčių pamatinių formulių šioje logikoje turime dar septynias:

~**Fp** (skaitome: „Teiginyje **p** nurodytas veiksmas nedraudžiamas“ arba tiesiog „**p** nedraudžiama“);

Op (skaitome: „Teiginyje **p** nurodytas veiksmas privalomas“ arba „**p** privaloma“);

~**Op** (skaitome: „Teiginyje **p** nurodytas veiksmas nėra privalomas“ arba „**p** neprivaloma“);

Pp (skaitome: „Teiginyje **p** nurodytas veiksmas yra leidžiamas“ arba „**p** leidžiama“);

~**Pp** (skaitome: („Teiginyje **p** nurodytas veiksmas nėra leidžiamas“ arba „**p** neleidžiama“);

Ip (skaitome: „Teiginyje **p** nurodytas veiksmas neutralus“ arba „**p** neutralu“);

~**Ip** (skaitome: „Teiginyje **p** nurodytas veiksmas nėra neutralus“ arba „**p** neneutralu“).

Šioms formulėms pritaikę teiginių logikos operatorius, gauname kitas taisyklingas minimalios normų logikos formules: ~**Op** ∨ **Pq**; **Fp** ⊃ ~**Pq**; ~**F(p · ~q)** ir pan.

Taigi minimali deontinė logika normoms formalizuoti naudoja deontinių modalumų simbolius, propozicinius kintamuosius ir teiginių logikos operatorius. Kitaip sakant, ji vartoja dirbtinę teiginių logikos kalbą, papildydama ją deontiniais operatoriais.

Kartojimo klausimai

1. Kuo pasireiškia minimalios absoliučios normų logikos minimalumas?
2. Kokią dirbtinę kalbą minimali normų logika naudoja normoms formalizuoti? Ar šioje logikoje išlieka propoziciniai kintamieji? Ar joje galioja teiginių logikos operatoriai?
3. Ar **p~O** yra taisyklinga minimalios deontinės logikos formulė?

Pratimai

1. Formalizuokite šiuos norminius sakinius minimalios absoliučios normų logikos simboliais:
 - a) Cepelinų vakarėlyje bus leidžiama nevalgyti cepelinų.
 - b) Draudžiama apšmeižti kitą asmenį ir neleidžiama jo įžeidinėti.
 - c) Privalome gerbti tėvus ir senelius.
 - d) Jei leidžiama stoti į aukštąją mokyklą, tai leidžiama stoti į Mykolo Romerio universitetą.
 - e) Paskutinės atakos metu privalėjome pelnyti du arba tris taškus.

Minimalios normų logikos dėsniai

Norminis sakinytis teigia, kad tam tikrą veiksmą privalu, galima ar draudžiama atlikti arba kad tas veiksmas yra neutralus. Kiekvieną norminį sakinį galima pakeisti jam ekvivalentišku norminiu sakiniu. T. y. sakinį, turintį vieną deontinį modalumą, galima pakeisti jam lygiavertišku sakiniu, turinčiu kitą deontinį modalumą. Vadinasi, kiekvieną deontinį modalumą galima nusakyti tam tikru kitu deontiniu modalumu.

Visus deontinius modalumus galima pakeisti modalumais „privaloma“, „leidžiama“ ir „draudžiama“. Tokius pakeitimus atspindi deontinės logikos formulės. Jos vadinamos deontinių operatorių pakeitimo taisyklėmis. Supažindinsime su šiomis taisyklėmis.

Pirmiausia aptarsime formules, pagal kurias deontiniai modalumai pakeičiami modalumu „leidžiama“.

$$Op \equiv \sim P \sim p.$$

Skaitome: sakinytis „**p** privaloma“ lygiavertis sakiniui „**ne-p** neleidžiama“. Kai sakome, kad tam tikras veiksmas yra privalomas, tai reiškia, kad jo neatlikti neleidžiama. Štai sakinytis „Studentai privalo lankyti seminarus“ lygiavertis sakiniui „Studentams neleidžiama nelankyti seminarų“.

$$\sim Op \equiv P \sim p.$$

Skaitome: sakinytis „**p** neprivaloma“ lygiavertis sakiniui „**ne-p** leidžiama“. Antai sakinytis „Neprivaloma vesti“ ekvivalentiškas sakiniui „Leidžiama nevesti“.

$$Fp \equiv \sim Pp.$$

Skaitome: sakinytis „**p** draudžiama“ lygiavertis sakiniui „**p** neleidžiama“. Jeigu veiksmas draudžiamas, jo atlikti neleidžiama. Todėl sakinytis „Draudžiama išduoti valstybinę paslaptį“ ekvivalentiškas sakiniui „Neleidžiama išduoti valstybinės paslapties“.

$$\sim Fp \equiv Pp.$$

Skaitome: sakinytis „**p** nedraudžiama“ ekvivalentiškas sakiniui „**p** leidžiama“. Pavyzdžiui, sakinytis „Nedraudžiama linksmintis“ lygiavertis sakiniui „Linksmintis leidžiama“.

$$Ip \equiv (Pp \cdot P \sim p).$$

Skaitome: sakinys „**p** neutralu“ ekvivalentiškas sakiniui „**p** leidžiama ir **ne-p** leidžiama“. Kai sakome, kad veiksmas neutralus, tai reiškia, kad jį leidžiama ir atlikti, ir neatlikti. Štai sakydami, jog paskaitų lankymas studentui yra neutralus veiksmas, turime omenyje, kad studentui leidžiama ir paskaitas lankyti, ir jų nelankyti – su paskaitų temomis susipažinti savarankiškai.

$$\sim Ip \equiv (\sim P \sim p \vee \sim Pp).$$

Skaitome: sakinys „**p** nėra neutralu“ ekvivalentiškas sakiniui „**ne-p** neleidžiama arba **p** neleidžiama“. Kai sakome, kad veiksmas nėra neutralus, tai reiškia, kad arba jo neatlikimas, arba atlikimas neleidžiamas.

Deontinius modalumus galime pakeisti ir modalumu „privaloma“. Tokius pakeitimus žymi šios formulės:

$$Pp \equiv \sim O \sim p;$$

$$\sim Pp \equiv O \sim p;$$

$$Fp \equiv O \sim p;$$

$$\sim Fp \equiv \sim O \sim p;$$

$$Ip \equiv (\sim O \sim p \cdot \sim Op);$$

$$\sim Ip \equiv (O \sim p \vee Op).$$

Deontinius operatorius galima nusakyti ir operatoriumi „draudžiama“:

$$Op \equiv F \sim p;$$

$$\sim Op \equiv \sim F \sim p;$$

$$Pp \equiv \sim Fp;$$

$$\sim Pp \equiv Fp;$$

$$Ip \equiv (\sim Fp \cdot \sim F \sim p);$$

$$\sim Ip \equiv (Fp \vee F \sim p).$$

Deontinių operatorių pakeitimo taisyklės yra pamatiniai minimalios normų logikos dėsniai. Pateiksime dar keletą svarbesnių šios logikos dėsnų.

$$Op \supset Pp.$$

Skaitome: jei **p** privaloma, tai **p** leidžiama. Jei privaloma atlikti kokį nors veiksma, tai kartu jį leidžiama atlikti. Todėl iš sakinio „Privaloma saugoti savo sveikatą“ išplaukia sakiny „Leidžiama saugoti savo sveikatą“.

$$(p \supset q) \supset (Pp \supset Pq).$$

Skaitome: jei **p** sąlygoja **q**, tai jei **p** leidžiama, tai leidžiama ir **q**. Antai jei logikos studijos sąlygoja argumentacijos įgūdžių lavinimą, tai jei leidžiama studijuoti logiką, kartu leidžiama ir lavinti argumentacijos įgūdžius.

$$P(p \cdot q) \supset (Pp \cdot Pq).$$

Skaitome: jei leidžiama, kad **p** ir **q**, tai **p** leidžiama ir **q** leidžiama. Jei leidžiama, kad būtų atliekami du veiksmai, tai kiekvienas iš tų veiksmų leidžiamas. Todėl iš sakinio „Leidžiama tapti politinės partijos ir visuomeninės organizacijos nariu“ išplaukia sakinys „Leidžiama tapti politinės partijos nariu ir leidžiama tapti visuomeninės organizacijos nariu“.

O formulė $(Pp \cdot Pq) \supset P(p \cdot q)$ nėra deontinės logikos dėsnis. Jei du veiksmai leidžiami, tai dar nereiškia, jog juos leidžiama atlikti drauge. Antai Romos katalikų tikėjimo vyrui leidžiama kurti šeimą ir leidžiama tapti kunigu, tačiau neleidžiama, kad jis taptų ir sutuoktiniu, ir kunigu.

$$F(p \vee q) \equiv (Fp \cdot Fq).$$

Skaitome: sakinys „draudžiama, kad **p** arba **q**“ lygiavertis sakiniui „**p** draudžiama ir **q** draudžiama“. Kai draudžiama atlikti bent vieną iš dviejų veiksmų, tai abu jie draudžiami. Štai sakinys „Per paskaitas draudžiama valgyti ar kramtyti kramtomąją gumą“ ekvivalentiškas sakiniui „Per paskaitas draudžiama valgyti ir draudžiama kramtyti gumą“.

Poskyryje „Normos ir norminiai sakiniai. Deontinės ir modalinės logikos santykis“ sakėme, kad yra tam tikras deontinės ir modalinės logikos modalumų atitikimas. Nurodėme, kad deontinį modalumą „privaloma“ atitinka modalumas „būtina“, modalumą „leidžiama“ – modalumas „galima“ ir t. t. Dėl šio modalumų atitikimo nemaža dalis modalinės logikos dėsnų turi savo atitikmenis minimalioje normų logikoje. Pavyzdžiui, modalinės logikos dėsnį $L(p \cdot q) \equiv (Lp \cdot Lq)$ atitinka minimalios normų logikos dėsnis $O(p \cdot q) \equiv (Op \cdot Oq)$; dėsnį $(Lp \vee Lq) \supset L(p \vee q)$ – dėsnis $(O\pi \vee O\theta) \supset O(\pi \vee \theta)$; dėsnį $M(\pi \vee \theta) \equiv (M\pi \vee M\theta)$ – dėsnis $P(p \vee q) \equiv (Pp \vee Pq)$ ir pan.

Vis dėlto deontinės ir modalinės logikos modalumų lygiavertiškumo santykio nėra. Mat ne visi modalinės logikos dėsniai turi savo atitikmenis minimalioje normų logikoje. Kai kuriuos modalinės logikos dėsnius deontinėje logikoje atitinka formulės, kurios nėra šios logikos

dėsniai. Štai vienas esminių modalinės logikos dėsnių – formulė $Lp \supset p$ (skaitome: jei p būtina, tai p yra). Ji iš dalykų padėties būtinumo išveda tos padėties buvimą tikrovėje. Minimalioje normų logikoje šią formulę atitinka formulė $Op \supset p$ (skaitome: jei p privaloma, tai p yra). Tačiau ši formulė jau nėra normų logikos dėsnis. Jei veiksmas privalomas, tai dar nereiškia, kad jis vykdomas. Pavyzdžiui, užsiedegus raudonai šviesoforo šviesai, vairuotojai privalo sustoti, bet ne visada sustoja; valdininkai privalo neimti kyšių, bet ne visada taip daro; viešoje vietoje privalome nesikeikti, bet kartais nusikeikiame ir pan. Tai rodo, kad modalumas „privaloma“ nėra ekvivalentiškas modalumui „būtina“. Lygiai taip pat modalumas „leidžiama“ nėra tapatus modalumui „galima“, modalumas „draudžiama“ – modalumui „negalima“ ir t. t.

Kartojimo klausimai

1. Kokiais deontiniais modalumais galima pakeisti visus deontinius modalumus?
2. Ar formulė $\sim Op \equiv Pp$ yra viena deontinių operatorių pakeitimo taisyklių?
3. Pagal kokią formulę deontinis modalumas „leidžiama“ pakeičiamas deontiniu modalumu „privaloma“?
4. Ar formulė $Pp \supset Op$ yra minimalios normų logikos dėsnis?
5. Ar tarp modalinės logikos ir minimalios normų logikos modalumų yra lygiavertiškumo santykis? Kodėl?

Pratimai

1. Remdamiesi minimalios normų logikos dėsniais nustatykite, ar tarp šių norminių sakinių yra validaus išvedimo (t. y. pagrindo – sekmens) santykis (tarp norminių sakinių yra pagrindo – sekmens santykis, kai jų implikaciją žyminti formulė yra minimalios normų logikos dėsnis):
 - a) „Privaloma mandagiai elgtis“ ir „Leidžiama mandagiai elgtis“;
 - b) „Leidžiama mandagiai elgtis“ ir „Privaloma mandagiai elgtis“;
 - c) „Paskutinės atakos metu privalėjome įmesti dvitaškį arba tritaškį“ ir „Paskutinės atakos metu privalėjome įmesti dvitaškį arba paskutinės atakos metu privalėjome įmesti tritaškį“.

Deontinis samprotavimas ir jo analizė

Iš vienų norminių sakinių galima išvesti kitus norminius sakinius. Norminio sakinio išvedimas iš turimų norminių sakinių vadinamas deontiniu samprotavimu.

Deontiniai samprotavimai būna dedukciniai ir nededukciniai. Minimalios normų logikos priemonėmis galima tirti tik deontinius dedukcinius samprotavimus.

Dedukciniu vadinamas toks deontinis samprotavimas, tarp kurio pagrindo (premisų aibės) ir išvados yra išvedimo santykis.

Deontinis dedukcinis samprotavimas gali būti taisyklingas arba netaisyklingas. Taisyklingu vadinamas toks deontinis samprotavimas, kurio išvedimas yra validus. O deontinio samprotavimo išvedimas yra validus tada ir tik tada, kai jo pagrindo (premisų aibės) ir išvados implikaciją žyminti formulė yra minimalios normų logikos dėsnis arba formulė, gauta kokiam nors dėsniui pritaikius nuoseklios substitucijos arba ekvivalencijos pakeitimo implikacija taisyklę⁵. Šiuo principu privalo remtis bet kurio deontinio dedukcinio samprotavimo analizė.

Pateiksime konkretų šios analizės pavyzdį. Nustatysime kasdiene kalba suformuluoto deontinio samprotavimo taisyklingumą.

Taigi duotas deontinis samprotavimas:

„Privalome iškovoti pergalę. Privalome nudžiuginti savo gerbėjus. Vadinas, privalome iškovoti pergalę ir nudžiuginti savo gerbėjus“.

Šį samprotavimą sudaro dvi premisos ir viena išvada. Pirmąją premisą „Privalome iškovoti pergalę“ pažymėsime formule Op . Antrąją premisą „Privalome nudžiuginti savo gerbėjus“ – formule Oq . Samprotavimo išvadą „Privalome iškovoti pergalę ir nudžiuginti savo gerbėjus“ žymi formulė $O(p \cdot q)$.

Formalizuojame duotąjį samprotavimą:

1. Op Pr
2. Oq Pr / \therefore $O(p \cdot q)$.

⁵ Šios taisyklės dėl savojo universalumo gali būti taikomos ir norminiams sakiniams. Štai deontinės logikos dėsnio $P(p \cdot q) \supset (Pp \cdot Pq)$ dėmenį p pagal nuoseklios substitucijos taisyklę pakeitę formule $r \vee s$, gauname validžią formulę $P((r \vee s) \cdot q) \supset (P(r \vee s) \cdot Pq)$. Panašiai deontinės logikos dėsniui $F(p \vee q) \equiv (Fp \cdot Fq)$ pritaikę ekvivalencijos pakeitimo implikacija taisyklę, gauname validžias formules $F(p \vee q) \supset (Fp \cdot Fq)$ ir $(Fp \cdot Fq) \supset F(p \vee q)$.

Remiantis anksčiau nurodyta taisykle, šis samprotavimas yra taisyklingas, jei jo pagrindo (premisų aibės) ir išvados implikaciją žyminti formulė yra minimalios normų logikos dėsnis arba validi formulė, gauta kokiam nors dėsniui pritaikius atitinkamą transformacijos taisyklę. Šio samprotavimo premisų aibės ir išvados implikaciją žymi formulė $(Op \cdot Oq) \supset O(p \cdot q)$. Tai validi formulė, nes ją gauname minimalios normų logikos dėsniui $O(p \cdot q) \equiv (Op \cdot Oq)$ pritaikę ekvivalencijos pakeitimo implikacija taisyklę (pagal šią taisyklę iš minėtojo dėsniu gauname dvi validžias formules $O(p \cdot q) \supset (Op \cdot Oq)$ ir $(Op \cdot Oq) \supset O(p \cdot q)$).

Vadinasi, samprotavimas

1. Op Pr
2. Oq Pr / $\therefore O(p \cdot q)$.

yra taisyklingas, nes jo išvedimas validus, t. y. jo premisų aibės ir išvados implikaciją nusako validi formulė $(Op \cdot Oq) \supset O(p \cdot q)$, gauta minimalios normų logikos dėsniui $O(p \cdot q) \equiv (Op \cdot Oq)$ pritaikius ekvivalencijos pakeitimo implikacija taisyklę.

Panagrinėkime dar vieną kasdiene kalba suformuluotą deontinį samprotavimą:

„Rungtynių metu žiūrovams draudžiama garsiai keiktis ir plūstis. Rungtynių metu žiūrovams draudžiama mėtyti į aikštę daiktus. Vadinasi, rungtynių metų žiūrovams draudžiama garsiai keiktis ir plūstis arba mėtyti į aikštę daiktus“.

Šį samprotavimą sudaro dvi premisos ir viena išvada. Pirmąją premisą „Rungtynių metu žiūrovams draudžiama garsiai keiktis ir plūstis“ pažymėsime formule $F(p \cdot r)$. Antrąją premisą „Rungtynių metu žiūrovams draudžiama mėtyti į aikštę daiktus“ – formule Fq . Samprotavimo išvadą „Rungtynių metų žiūrovams draudžiama garsiai keiktis ir plūstis arba mėtyti į aikštę daiktus“ žymi formulė $F((p \cdot r) \vee q)$.

Formalizuojame duotąjį samprotavimą:

1. $F(p \cdot r)$ Pr
2. Fq Pr / $\therefore F((p \cdot r) \vee q)$.

Remiantis anksčiau nurodyta taisykle, šis samprotavimas yra taisyklingas, jei jo pagrindo (premisų aibės) ir išvados implikaciją žyminti formulė yra minimalios normų logikos dėsnis arba validi formulė, gauta kokiam nors dėsniui pritaikius atitinkamą transformacijos taisyklę. Šio samprotavimo premisų aibės ir išvados implikaciją nusako formulė

$(F(p \cdot r) \cdot Fq) \supset F((p \cdot r) \vee q)$. Tai validi formulė. Ją gauname dviem veiksmiais. Pirmiausia minimalios normų logikos dėsniai $F(p \vee q) \equiv (Fp \cdot Fq)$ taikome nuoseklios substitucijos taisyklę. T. y. šios taisyklės dėmenį p visose taisyklės vietose pakeičiame taisyklinga formule $p \cdot r$ ir gauname validžią formulę $F((p \cdot r) \vee q) \equiv (F(p \cdot r) \cdot Fq)$. Gautajai formulei taikome ekvivalencijos pakeitimo implikacija taisyklę ir gauname dvi validžias formules $F((p \cdot r) \vee q) \supset (F(p \cdot r) \cdot Fq)$ ir $(F(p \cdot r) \cdot Fq) \supset F((p \cdot r) \vee q)$.

Vadinasi, samprotavimas

1. $F(p \cdot r)$ Pr
2. Fq Pr / $\therefore F((p \cdot r) \vee q)$

yra taisyklingas, nes jo išvedimas validus, t. y. jo premisų aibės ir išvados implikaciją žymi validi formulė $(F(p \cdot r) \cdot Fq) \supset F((p \cdot r) \vee q)$. Ją gauname, minimalios normų logikos dėsniai $F(p \vee q) \equiv (Fp \cdot Fq)$ pritaikę nuoseklios substitucijos taisyklę, o gautajai validžiai formulei $F((p \cdot r) \vee q) \equiv (F(p \cdot r) \cdot Fq)$ – ekvivalencijos pakeitimo implikacija taisyklę.

Kartojimo klausimai

1. Kas yra deontinis samprotavimas?
2. Kas yra deontinis dedukcinis samprotavimas?
3. Koks deontinis dedukcinis samprotavimas yra taisyklingas?

Pratimai

1. Formalizuokite šiuos samprotavimus ir nustatykite jų taisyklingumą:
 - a) Paskutinės atakos metu privalėjome įmesti dvitaškį arba paskutinės atakos metu privalėjome įmesti tritaškį. Vadinasi, paskutinės atakos metu privalėjome įmesti dvitaškį arba tritaškį.
 - b) Auksinės kortelės savininkams prieš kino seansą leidžiama pasivaišinti vaisvandenių taure ir traškučių porcija arba leidžiama pasivaišinti bokalu alaus. Vadinasi, auksinės kortelės savininkams prieš kino seansą leidžiama pasivaišinti vaisvandenių taure ir traškučių porcija arba bokalu alaus (sprendžiant šią užduotį, reikės pasinaudoti nuosekliosios

substitucijos ir ekvivalencijos pakeitimo implikacija taisykle!).

2. Nustatykite, ar taisyklingas šis deontinis dedukcinis samprotavimas (sprendžiant šią užduotį, reikės pasinaudoti ekvivalencijos pakeitimo implikacija taisykle!):

1. $\sim O \sim p$ Pr

2. $\sim O p$ Pr \therefore Ip .

NEDEDUKCINIAI SAMPROTAVIMAI

Dedukciniai ir nededukciniai samprotavimai

Samprotavimai (loginiai išvedimai) gali būti klasifikuojami įvairiais pagrindais⁶. Skirstymas į dedukcinius ir nededukcinius palengvina daug subtilesnių skirtumų suvokimą.

Šiame skyriuje pamėginsime aptarti trijų nededukcinių samprotavimo būdų (indukcijos, analogijos ir abdukcijos) struktūros ir taikymo ypatybes. Samprotavimo būdų skirtumai lengviau pastebimi juos lyginant, todėl pažvelkime, kokias išvadas galima padaryti, jeigu formaliai pagrįsta dedukcija⁷ negalima.

Pavyzdys

Jonas nužudytas šaltą žiemos naktį parke.

Marija nužudyta šaltą žiemos naktį parke.

Atsitiktiniai praeiviai matė Petrą šaltą žiemos naktį parke.

Vadinasi, tikėtina, kad Petras irgi buvo nužudytas tą šaltą žiemos naktį. (*Analogija*)

Jonas nužudytas šaltą žiemos naktį parke.

Marija nužudyta šaltą žiemos naktį parke.

Atsitiktiniai praeiviai matė Petrą šaltą žiemos naktį parke.

Vadinasi, tikriausiai Petras yra žudikas. (*Abdukcija*)

⁶ Tradicinėje formalioje logikoje samprotavimai buvo skirstomi į dedukcinius ir indukcinčius pagal jų premisų ir išvados bendrumo laipsnį. Todėl *dedukciniais* vadinami samprotavimai, kurių prielaidos yra bendresnės nei jų išvada, t.y. samprotaujant vyksta perėjimas nuo žinių apie visus objektus prie žinių apie jų dalį. *Indukciniais* samprotavimais vadinami samprotavimai, kurių prielaidos yra daliniai sprendiniai, o išvada – bendras sprendinys, t. y. žinojimo apie kai kurių tam tikros rūšies objektų savybes pagrindu padaroma išvada apie visų tos rūšies objektų savybes. O samprotavimai, kurių prielaidos ir išvada yra vieno bendrumo lygio, tradicinėje formalioje logikoje buvo vadinami *tradukciniais*.

⁷ Dedukcija yra išvadų gavimas iš premisų pagal logikos taisykles.

Jonas nužudytas šaltą žiemos naktį parke.
 Marija nužudyta šaltą žiemos naktį parke.
 Atsiktiniai praeiviai matė Petrą šaltą žiemos naktį parke.

Vadinasi, visiems pavojinga šaltą žiemos naktį parke. (*Indukcija*)

Akivaizdu, kad remiantis tomis pačiomis premisomis galima padaryti visiškai skirtingas išvadas. Vadinasi, jas lemia ne vien tik informacija, kurią turime konkrečiu klausimu, bet ir samprotavimo būdo ypatumai.

Šiuolaikinėje logikoje **dedukciniais** vadinami samprotavimai⁸, kurių premisų ir išvados ryšys yra logiškai būtinas, todėl iš teisingų prielaidų visuomet gausime teisingą išvadą. O jei bent viena dedukcinio samprotavimo premisa yra klaidinga, tai jo išvada irgi bus klaidinga, nes dedukcija yra samprotavimo būdas, perkeliantis premisų teisingumo reikšmę išvadai. Dedukcinių samprotavimų savybės tikrai įspūdingos, bet jie sudaro tik nedidelę visų samprotavimų dalį. Tačiau visais laikais logikai skyrė ypatingą dėmesį dedukciniams samprotavimams, nes manyta, kad būtent deduktyvioji logika yra tiesus kelias į nepriekaištingą protavimą.

Terminas „**nededukciniai samprotavimai**“ žymi grupę samprotavimų, kurių išvada gaunama taikant ne dedukciją, o kitus samprotavimo būdus. Todėl terminė esantis neigimas yra tik nuoroda į tam tikro požymio nebuvimą. Nededukcinių samprotavimų⁹ premisų ir išvados

⁸ Žodis „samprotavimas“ logikoje turi kelias reikšmes. Jis žymi: 1) tam tikros struktūros minčių konfigūraciją (premisos + išvada); 2) naujo teiginio (išvadoje) gavimo procesą, kuris gali būti ir daugiapakopis. Dar sakoma, kad išvada *išvedama* iš premisų. Todėl samprotavimą taip pat galima aprašyti ir kaip *išvedimą* (*inference*). Bet, pavyzdžiui, anglų kalboje yra kitaip: žodis „Argument“ reiškia ir samprotavimą, ir argumentą.

⁹ Terminai „*nededukciniai samprotavimai*“, „*indukciniai samprotavimai*“, „*tikimybiniai samprotavimai*“ žymi ne visai tapacias samprotavimų grupes ir pabrėžia skirtingas jų savybes. Terminas „*nededukciniai samprotavimai*“ pabrėžia išvedimo specifika, o terminas „*indukciniai samprotavimai*“ (plačiau prasme) reiškia nededukcinius samprotavimus tik pagal tradicinės logikos suskirstymą į deduktyviąją ir induktyviąją logikas (induktyvioji logika tiria visus kitus samprotavimus). Šiandien vartojamas terminas „*indukcija*“ paprastai reiškia konkretų samprotavimo būdą. Terminas „*tikimybiniai samprotavimai*“ apibrėžia samprotavimo išvados tiesos vertės galimybes.

ryšys dažniausiai nėra logiškai būtinas, o tik galimas (tikėtinas). Todėl net kai visos premisos yra teisingos, nededukcinio samprotavimo išvada nebūtinai bus teisinga. O esant bent vienai premisai klaidingai nededukcinio samprotavimo išvados teisingumo galimybės dar sumažėja.

Apžvelkime ir kitas šių dviejų samprotavimų grupių savybes.

Dedukcija yra logikų labiausiai ištirtinėtą ir vieninteli patikimas samprotavimo būdas. Šio skyriaus kontekste ypač svarbi dedukcijos ypatybė yra ta, kad ji garantuoja išvados loginį būtinumą, kaskart paaukodama galimybę išplėsti išvados informacijos turinį. Taigi dedukcinio samprotavimo išvados informacija implicitiškai yra duota jo premisose. O visi nededukciniai samprotavimo būdai leidžia išvadoje plėtoti premisų turinį, nors dėl to ir prarandamas loginis išvados būtinumas. Taip nededukcinio samprotavimo išvadoje atsiranda nauja informacija, kurios nebuvo jo premisose net implicitiškai. Todėl dedukcinių ir nededukcinių samprotavimų **funkcijos** pažinime irgi skiriasi: dedukcinio samprotavimo išvada tik išskleidžia premisų turinį, o nededukcinių samprotavimų paskirtis – išplėsti mūsų žinias arba net kelti žinojimą į kitą lygį.

Kita loginės analizės požiūriu įdomi samprotavimo savybė yra protavimo **kryptis**. Standartinis loginis išvedimas turi vieną kryptį – pirmyn, nuo premisų prie išvados (naujo teiginio). Bet kuris dedukcinis samprotavimas bus puikus tokio išvedimo pavyzdys.

Pavyzdys

Jei Tomas nori patikti šiai merginai, tai jis turėtų apsilankyti kirpykloje. Premisa

Tomas nori patikti šiai merginai.

Premisa

Vadinasi, Tomas turėtų apsilankyti kirpykloje.

Išvada

Gyvenime irgi dažnai matome tarsi savaimę suprantamą nuoseklumą: pavyzdžiui, jei susimušei kaktą, tai bus mėlynė, arba jei vėjas atpūtė juodą lietaus debesį, tai bus ir lietaus. Tačiau protaujame ne vien tik „nuo priežasties prie pasekmės“, bet ir atvirkščiai – „nuo sekmenų prie priežasties“: jei iš ryto kieme telkšo balos, tai naktį lijo, o jei skau-

da pilvą, tai gal valgei nešviežio maisto. Nededukcinius samprotavimo būdus naudojame, kai trūksta duomenų dedukcijai: sprendžiame apie priežastį iš pasekmės arba protavimo prielaidas nustatinėjame pagal padarytą išvadą.

Pavyzdys

Jei Tomas nori patikti šiai merginai, tai jis turėtų apsilankyti kirpykloje. Premisa

Tomas apsilankė kirpykloje.

Premisa

Vadinasi, Tomas tikrai nori patikti šiai merginai.

Išvada

Tik loginė analizė leidžia įvertinti protavimo krypties ir samprotavimo išvados tiesos vertės ryšį, nes kiekvieno samprotavimo būdo esmė glūdi tam tikruose samprotavime panaudotų duomenų ir samprotavimo išvados giluminiuose ryšiuose, lemiančiuose jo tikėtumo laipsnį. Metafora kartais mįslingu būdu kai ką paaiškina (nors pati išlieka visuomet paslaptinga), todėl pasinaudodami ja nededukcinius samprotavimus galėtume apibūdinti net kaip „samprotavimus be garantijos“ arba „rizikingus samprotavimus“, t. y. tokius, kurių išvadą reikėtų tikrinti, o ne ja tikėti.

Kokius samprotavimų analizės ir vertinimo **kriterijus** siūlo logika? Ar jie vienodi dedukciniams, ir nededukciniams samprotavimams?

Kasdieniniame gyvenime daugumai žmonių svarbu tik išvados teisingumas, nors dažnai girdime kalbant ir apie samprotavimų teisingumą. Tačiau samprotavimai negali būti teisingi ta prasme, kuria šiais žodžiais apibūdiname teiginius, nes samprotavimas nėra teiginys. Tiksliau tariant, samprotavimas yra daug daugiau nei grupė teiginių. Logikos mokslo kontekste samprotavimą pavadinti teisingu yra taip pat beprasmiška, kaip kad sakyti „jaunas skaičius“. Kodėl? Kadangi negalima painioti mokslo termino su kasdienėje kalboje varojamais posakiais, reiškiančiais kalbančiojo pritarimą protavimo išvadai, o ne samprotavimo kokybę. Logikos mokslas neturi galios nustatyti, kas tikrovėje yra teisinga ir net, vertindamas atskirų teiginių teisingumą, yra priverstas

remtis patirtimi ir kitais mokslais. Samprotavimų rūšių yra daug ir jų pažintinė vertė nėra vienoda, bet loginės analizės metodo principai visuomet tie patys: 1) fiksuojama ir įvertinama samprotavimo loginė forma; 2) pagal išvedimo loginę formą sprendžiama apie samprotavimo išvados tiesos vertės galimybes ir apie samprotavimo kokybę.

Remiantis loginės analizės rezultatais visi dedukciniai samprotavimai skirstomi į **taisyklingus** (*valid*) ir **netaisyklingus** (*invalid*). Samprotavimo taisyklingumas¹⁰ yra samprotavimo savybė, kurią lemia išvedimo pobūdis. Logikos taisykle pagrįstas išvedimas neleidžia padaryti klaidingą išvadą iš teisingų premisų, todėl samprotavimų formalus pagrįstumas yra vienas pagrindinių logikos rūpesčių. **Dedukcinis samprotavimas gali būti tik taisyklingas** (*valid*) arba **netaisyklingas**, bet niekad nebus „pakenčiamai taisyklingas“ arba „beveik validus“, nes negali būti jokių formalaus pagrįstumo laipsnių. Esant netaisyklingam samprotavimui, net ir kai visos premisos yra teisingos, reikia tikėtis kiekvienos gautosios išvados tiesos vertės.

Remiantis samprotavimo premisų ir išvados tiesos vertės analize taisyklingi (validūs) samprotavimai gali būti: **patikimi** (*sound*) ir **nepatikimi** (*unsound*). Validumas yra samprotavimo savybė, nusakanti premisų ir išvados loginio ryšio stiprumą, o samprotavimo **patikimumas nustatomas įvertinus du parametrus**: samprotavimo taisyklingumą (validumą) ir samprotavimo premisų teisingumą.

Kadangi kiekviena premisa ir išvada yra teiginys (elementarus ar sudėtingas), tai gali būti teisinga arba klaidinga kaip ir visi teiginiai. Paprastas skaičiavimas leidžia išvardyti visus galimas teisingumo reikšmių derinius:

1. Teisingos premisos ir teisinga išvada.
2. Teisingos premisos ir klaidinga išvada.
3. Klaidingos premisos ir teisinga išvada.
4. Klaidingos premisos ir klaidinga išvada.

O jei pridėsime dar ir išvedimo validumo požymį, tai turėsime jų dukart daugiau, bet tik dvi galimybės iš aštuonių atitiks dedukcinius samprotavimus, nors tik viena iš jų bus patikimas samprotavimas. Tai gi, **patikimu samprotavimu** (*sound argument*) vadinamas taisyklingas

¹⁰ Taisyklingumas kitaip dar yra vadinamas formaliu pagrįstumu (taisykle) arba validumu.

samprotavimas, kurio visos premisos yra teisingi teiginiai. Vadinasi, samprotavimas bus nepatikimas (*unsound argument*) visuomet, kai nors viena jo premisa yra klaidinga arba kai išvedimas netaisyklingas. O nevalidūs samprotavimai jokių atvejų nebus patikimi.

Skaitydamas kitus šio vadovėlio skyrius skaitytojas jau galėjo įsitikinti, kad sukurti patikimą arba bent taisyklingą (validų) dedukcinį samprotavimą nelengva. Tačiau joks kitas samprotavimas negali prilygti patikimam samprotavimui savo įrodomąja galia. Ne veltui būtent šie samprotavimai naudojami formuluojant visus įrodymus arba kitais ypatingais atvejais. Kita vertus, kasdieniame gyvenime aukštas loginio griežtumo laipsnis ne visuomet būtinas. Didesnioji dalis mūsų formuluojamų samprotavimų nėra nei patikimi, nei taisyklingi dėl pačių įvairiausių priežasčių, bet jie visai patenkina praktinius žmonių poreikius. Todėl juos ne tik vadiname bendru terminu „nededukciniai samprotavimai“, bet nagrinėjame atsižvelgdami į kitus kriterijus, nors ir nekeisdami svarbiausių loginės analizės principų.

Nededukcinių samprotavimų analizė leidžia atslėpti skirtingų samprotavimo būdų pranašumus ir trūkumus, bet pirmiausia visuomet ieško atsakymo į du pačius svarbiausius klausimus – kokia yra išvados teisingumo tikimybė ir kodėl (koku pagrindu remiantis). Nors nededukciniai samprotavimai, kaip ir dedukciniai, tiriami keliais lygiais (loginių komponentų analizė ir tiesos vertės analizė), vertinami (suteikiant galimybę tuos vertinimus racionaliai pagrįsti) bei klasifikuojami, tik nededukcinė analizė leidžia atsakyti į klausimą, kodėl vienas nevalidus išvedimas yra geresnis už kitą, irgi nevalidų, išvedimą. Ši ne 100 proc. teisingų samprotavimų analizė suteikia ir daugiau galimybių:

1. ranguoti tiriamus samprotavimus nuo stipriausio iki silpniausio, t. y. nuo 99 proc. tikimybės iki 0 proc. tikimybės;
2. palyginti du ar daugiau nevalidžių samprotavimų ir net susieti juos tarpusavio ryšiais „silpnesnis už“ arba „stipresnis nei“;
3. vartoti kokybę nusakančius terminus, pavyzdžiui, „labai silpnas samprotavimas“ arba „vidutiniškai stiprus samprotavimas“.

Kodėl samprotavimo analizė visuomet pradedama jo loginės struktūros tyrimu? Nes kartais samprotavimai apgaulingai atrodo esantys validūs, todėl išvedimo analizė geriausiai nuskaidrina padėtį. Kai loginės

analizės rezultatai patvirtina, kad ir esant teisingoms premisoms išvados teisingumas nėra garantuotas visu 100 proc., nededukciniai samprotavimai skirstomi į stiprius, vidutiniškai stiprius ir silpnus¹¹. **Stiprių** vadinamas samprotavimas, kuris, esant teisingoms premisoms, turi didelę išvados teisingumo tikimybę (daugiau nei 90 proc.). O jei esant visoms samprotavimo premisoms teisingoms teisingumo išvados teisingumo tikimybė irgi neblogo (nuo 50 proc. iki 90 proc.), tai toks samprotavimas vadinamas **vidutiniškai stiprių**. Samprotavimas **silpnas**, jei jo premisų teisingumas lemia visai nedidelę išvados teisingumo tikimybę (mažiau nei 50 proc.) arba visai jokios. Žvelgiant į šiuos skaičius tik matematiškai gal ir norėtųsi atsisakyti silpno samprotavimo dėl abejotino jo išvados teisingumo, bet loginė tikimybės interpretacija skiriasi nuo statistinės, kuri analizuoja atsitiktinių masinių įvykių santykinę dažnį. Loginė tikimybė nėra subjektyvi (t. y. nepriklauso nuo subjekto nuomonės), bet, kaip ir dedukcija, ji nėra tiesiogiai susijusi su empiriniu pasauliu. Todėl nededukcinių samprotavimų išvados teisingumas yra kitoks: dedukciniai samprotavimai mums padeda nustatyti gauname aiškumą ir apibrėžtumą, o nededukciniai samprotavimai gelbsti neapibrėžtumo situacijoje, nes samprotavimo išvados teisingumo tikimybiniis vertinimas mažiau nei 50 proc. dar nereiškia, kad jo išvada negali būti teisinga. Priešingai, kad ir kokia menka būtų ta išvados teisingumo tikimybė, ji egzistuoja. Todėl net ir labai silpno samprotavimo išvada gali būti teisinga, o stipraus ir įtikinamo – klaidinga. Pavyzdžiui, dabar jau sunku būtų ir suskaičiuoti, kiek kartų skirtingų religinių grupių atstovai yra skelbę apie artėjančią pasaulio pabaigą, kurios datą nustatoma ir pagrindžiama įvairiausiai skaičiavimais. Ta data ateidavo ir praeidavo, bet kiekvieną kartą pranešimu patikėję žmonės jai ruošdavosi, dažnai atsisakydami ir sukaupto turto. Ir dabar nesmagu, kai žiniasklaidos priemonės prisimena, kad majų kalendorius baigiasi 2012 metais, arba interpretuoja atskirus įvykius (pvz., atominės elektrinės katastrofą Japonijoje, paraudusį Teksaso ežerą ir kt.) kaip pasaulio galo artėjimo ženklus. Kodėl gi žmonės pamiršta, kad tai jau buvo, ir neapeluoja į

¹¹ Pagal konkretų tikslą galima rinktis ir kitą skirstymo pagrindą ar skirstymo narių skaičių. Tada pasikeis ir gautųjų poklasių pavadinimai. Pavyzdžiui, griežta ir negriežta analogija.

empiriškai pagrįstą panašių samprotavimų klaidingumą? Gal supranta, kad kol pasaulis yra, tol yra ir jo keitimosi galimybė. Kas nutiks žmonėms – sunku numatyti. Matyt, neapibrėžtis verčia ieškoti atramos net ir be galo nepatraukliame aiškume.

Pagal premisų ir išvados tiesos vertės analizės rezultatus nededukciniai samprotavimai yra skirstomi į tinkamus (*cogent*) ir netinkamus (*not cogent*). **Tinkami samprotavimai** yra tie samprotavimai, kurie atitinka iškart du kriterijus: jų visos premisos teisingos, o loginis išvedimas yra stiprus arba vidutiniškai stiprus. Nededukciniai samprotavimai vadinami **netinkamais samprotavimais** tuomet, kai jie turi bent vieną iš dviejų požymių: silpną loginį išvedimą arba nors vieną klaidingą premisą. Bet net ir abu turimi požymiai nėra pakankamas pagrindas vadinti samprotavimą klaidingu.

Nagrindami dedukcijos ir nededukcinių samprotavimo būdų skirtumus, neturėtume ignoruoti ir jų tarpusavio priklausomybės, nes skirtingi dedukcijos ir indukcijos požymiai visai nereiškia jų nesuderinamumo. Be to, logikos mokslo istorijoje jau ne kartą būta tendencijų sureikšminti vien dedukciją arba vien tik indukciją. Pavyzdžiui, formali logika daug amžių buvo tapatinama su iš esmės dedukcine Aristotelio logika, o indukcijos epocha prasidėjo gana vėlai, tik naujaisiais laikais, kai, sparčiai vystantis gamtotyrai, atsirado poreikis vertinti ir lyginti būtent nededukcinius išvedimus. Tada F. Baconas ir J. S. Millas suformulavo ir patikslino induktyvaus protavimo metodus. Tačiau kad ir kaip patraukliai atrodytų tas vieno kurio samprotavimo būdo išskyrimas ir sureikšminimas, žmogaus protavimas yra pernelyg sudėtingas procesas, kad tokia vienpusė jo formos interpretacija nekeltų pagrįstų abejonių. Kita vertus, jokia dedukcija, susijusi ne ne vien su gryna abstrakcija, negali apsieiti be indukcijos: juk dedukcija visuomet prasideda visuotinybe (t. y. bendrais teiginiais), kurie beveik visada yra indukcijos rezultatas. Todėl tiksliausia būtų nagrinėti dedukciją ir nededukcinius samprotavimus ne tik kaip radikaliai skirtingus išvedimo procesus, bet ir kaip to paties protavimo proceso sudedamąsias dalis arba skirtingas jo fazes.

Samprotavimų analizė yra daugiaplanis dalykas, todėl pasinaudokime galimybe iškart aptarti dar kelis aspektus.

Vienas svarbiausių susijęs su kalba ir kalbėjimu. Kiekviena natūrali kalba, kuria mes reiškiamo savo mintis, turi tik jai vienai būdingų struktūrinių, semantinių ir kitų ypatybių, į kurias būtina atsižvelgti nagrinėjant samprotavimą. Taip pat labai svarbu nesumenkinti konteksto vaidmens, kuris tam pačiam žodžiui ar frazei gali suteikti kitą ar net visai priešingą prasmę. Tačiau kai mintis išreiškiama taip neaiškiai ar sudėtingai ir nebeaišku, kas gi norima pasakyti, tai priežastis gali būti ir autoriaus ypatumai. Kiekvieno žmogaus mąstymas ir jo kalbinė išraiška yra individualūs dalykai, kuriuos lemia daugybė veiksnių, bet juos nagrinėja ne logika, o psichologija.

Kitas aspektas – teksto ir samprotavimo santykis.

Kai skaitome tekstą ar klausome kalbančio žmogaus, tai matydami ar girdėdami teiginių seką darome prielaidą, kad jie visi yra kažkaip tarpusavyje susiję (yra kažkoks organizuojantis principas). O kai analizuojame, bandome tą ryšį nustatyti ir įvertinti. Tačiau ne visada tas mintis sieja premisos ir išvados santykis, juk ir samprotavimu¹² nebus bet kuri teiginių grupė, net jei visuose teiginiuose aptariamas tas pats objektas. Pavyzdžiui, pasakojime autorius tik aprašo įvykių seką.

Kaip atpažinti samprotavimą, išskirti jį tekste ir fiksuoti? Tam gali būti naudojami formalūs indikatoriai (žodžiai-ženklai) ir metodai (rekonstravimas ir diagramavimas).

Teiginys pats savaime nėra nei premisa, nei išvada, bet jis gali tapti premisa arba išvada santykyje su kitais teiginiais. Tačiau kiekvienas samprotavimas būtinai yra teiginys, kurio teisingumas mums ypač rūpi. Jis vadinamas išvada. Todėl samprotavimo analizę visuomet reikia pradėti jo išvados nustatymu, o tada fiksuoti premisas. Juk samprotavimu ne tik sakoma, kad kažkas yra teisinga, bet ir pateikiamas pagrindas (kodėl teisinga), kad įtikintų kitus, jog tai tiesa. Šią intenciją rodo ir samprotavimuose paprastai vartojami žodeliai – savotiški samprotavimo ženklai, kuriuos reikėtų įsiminti. Išvadą žymi šie specialūs žodžiai-

¹² Samprotavimu paprastai vadiname teiginių visumą, kurią sudaro išvada ir bent viena premisa. Tiksliau samprotavimą apibrėžtume kaip visumą teiginių, iš kurių bent vienas teiginys (premis) pagrindžia kitą teiginį (išvadą).

ženklai: vadinasi; todėl; iš to išeina, kad; taigi; tai reiškia, kad; ir kt.). Premisos irgi turi savo žodžius-ženklus: kadangi; yra duota, kad; nes; dėl to, kad; pagrindas yra tai, kad; ir kt. Kai kurie žodželiai-indikatoriai pabrėžia loginio ryšio stiprumą: „iš to būtinai išeina, kad“, „galima daryti mažai tikėtiną išvadą, kad“.

Tačiau žodžiai-ženklai negali teiginio paversti išvada ar premisa, jei jis nėra ta išvada ar premisa. Todėl nereikėtų ir perdėti jų vaidmens. Pasinaudojus šiais žodžiais-indikatoriais kartais apgaulingai sudaromas loginio ryšio išpūdis, bet šią imitaciją lengva demaskuoti analizuojant. Be to, žodžių-ženklų negalima vartoti mechaniškai, nes bent kai kurie iš jų ne visuomet atlieka šią funkciją. Kita vertus, jeigu jų nėra, tai nebūtinai nėra ir samprotavimų tekste.

Skaitydami straipsnį ar kitą tekstą vargu ar pamatysite jame samprotavimus ta paprasta ir lengvai atpažįstama forma, kurią aprašinėja logikos vadovėliai. Pagrindiniai samprotavimų tekste ypatumai yra šie:

1. Dažniausiai teiginių, sudarančių samprotavimą, seka yra pateikiama kaip vienas ilgas sakinys, panašus į sudėtinį teiginį. O samprotavimo išvada gali būti pateikiama ne vien tik samprotavimo pabaigoje, bet ir jo pradžioje arba būti įterpiama tarp samprotavimo prielaidų.
2. Visuomet turime atminti, kad samprotavimas gali būti išsakytas neišsamiai, entimemos pavidalu. Trumpai entimema jau buvo aptarta šios knygos skyriaus „Silogistika“ poskyryje „Silogistiniai samprotavimai“. Entimemos atveju samprotavimui yra naudojamos nesuformuluotos, bet numanomos premisos, kurių turinį atskleidžia tik konteksto analizė.
3. Daugumą samprotavimų sudaro trys, keturi arba daugiau teiginių, tarp kurių gali būti ir sakinių, nedalyvaujančių išvedime, o tik aiškinančių premisas.
4. Keli samprotavimai gali būti sujungti į bendrą sudėtingą samprotavimo formą (epiheirėmą, soritą). Tokiais atvejais samprotavimą reikia atsargiai perfrazuoti (t. y. suformuluoti kitaip), nes taip lengviau atkurti jo struktūrą.

Pažvelkite į šiuos pavyzdžius (prieš atkuriant samprotavimus ir juos atkūrus):

A pavyzdys

Sokratas yra žmogus, vadinasi, jis – mirtingas, nes visi žmonės tokie.

Atkurtas samprotavimas:

Visi žmonės yra mirtingi.
Sokratas yra žmogus.

Vadinasi, Sokratas yra mirtingas.

B pavyzdys

Nepavyko išlaikyti šio egzamino, nes prie mokyklos man kelią perbėgo juoda katė.

Atkurtas samprotavimas:

Prie mokyklos man kelią perbėgo juoda katė.	(premis)
Taigi egzamino išlaikyti nepavyko.	(išvada)
Jei juoda katė perbėga kelią, tai nepasiseks.	(n e s u f o r -
muluota, bet numanoma premisa)	

Pavyzdys C

Jei eisiu į gimtadienio vakarėlį, tai išgersiu pernelyg daug ir paskui sirgsiu. Vadinasi, vėliau pasigailėsiu, kadėjau.

Atkurtas samprotavimas:

Jei eisiu į vakarėlį, tai išgersiu pernelyg daug.

Jei išgersiu daug, tai susirgsiu.

Jei susirgsiu, tai vėliau gailėsiuosi, kad ėjau į vakarėlį.

Jei eisiu į vakarėlį, tai vėliau gailėsiuosi, kad ėjau.

Atkurtas samprotavimas:

I. Jei eisiu į vakarėlį, tai išgersiu pernelyg daug.

Jei išgersiu daug, tai susirgsiu.

Vadinasi, jei eisiu į vakarėlį, tai susirgsiu.

II. Jei eisiu į vakarėlį, tai susirgsiu.

Jei susirgsiu, tai vėliau gailėsiuosi, kad ėjau į vakarėlį.

Jei eisiu į vakarėlį, tai vėliau gailėsiuosi, kad ėjau.

Nustačius išvadą ir premisas, fiksuojama samprotavimo struktūra. Patogiausias metodas – sudaryti diagramas, kurios rodyklė rodo samprotavimo kryptį (nuo premisų prie išvados).

1 pavyzdys

„Mąstau, vadinasi, esu“.

A – „Aš mąstau“.

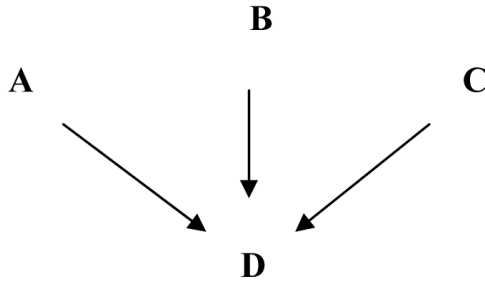
B – „Aš esu“.



2 pavyzdys

Vairuoti automobilį neprisiseigus saugos diržų yra pavojinga. Statistika teigia, kad neprisiseigus diržų tikimybė nukentėti per eismo įvykį yra 10 kartų didesnė. O ir bauda už vairavimą be saugos diržų yra nemaža. Dėl to net ir visai nedidelį atstumą reikia važiuoti su saugos diržais.

- A – Vairuoti automobilį neprisiseigus saugos diržų yra pavojinga.
- B – Statistika teigia, kad neprisiseigus diržų tikimybė nukentėti per eismo įvykį yra 10 kartų didesnė.
- C – Bauda už vairavimą be saugos diržų yra nemaža.
- D – Ir visai nedidelį atstumą reikia važiuoti su saugos diržais.



Loginės analizės principų išmanymas svarbus ne tik įvertinant konkrečius dedukcinius ar nededukcinius samprotavimus, nes jis lemia ir logiško protavimo praktinių įgūdžių formavimą.

Kartojimo klausimai

1. Sugalvokite du samprotavimų pavyzdžius (nebūtinai labai protingus), kurių premisos ir išvada būtų klaidingi teiginiai, bet vienas samprotavimas turi būti taisyklingas, o kitas – ne.
2. Bent viena iš pateiktųjų savybių derinių yra neįmanoma. Kuri?
 - A. Visos premisos teisingos. Išvada teisinga. Netaisyklingas.
 - B. Visos premisos teisingos. Išvada klaidinga. Netaisyklingas.
 - C. Viena premisa klaidinga. Išvada teisinga. Netaisyklingas.

- D. Viena premisa klaidinga. Išvada klaidinga. Netaisyklingas.
 E. Visos premisos teisingos. Išvada teisinga. Taisyklingas.
 F. Visos premisos teisingos. Išvada klaidinga. Taisyklingas.
 G. Viena premisa klaidinga. Išvada teisinga. Taisyklingas.
 H. Viena premisa klaidinga. Išvada klaidinga. Taisyklingas.
3. Kuri iš pateiktųjų savybių derinių atitinka tinkamą samprotavimą?
 4. Nustatykite samprotavimų premisas ir išvadą, atkurkite (jei būtina) ir diagramuokite samprotavimą:
 - 1) Karlsonas gavo tortą ir didelį uogienės stiklainį, tai dabar jis labai laimingas.
 - 2) Turėtum valgyti daugiau daržovių. Jose mažai cholesterolio. Taip pat mažai angliavandenių ir riebalų. Didelis jų kiekis kenkia tavo sveikatai.
 - 3) Sportavimas sustiprins tavo kraujagyslių sistemą. Sportavimas padidina ir maitinančio smegenis kraujo kiekį. Vadinausi, nėra priežasčių reguliariai nesportuoti.

Indukcija

Kasdieninėje veikloje mes lengvai ir greitai formuluojame bendrus teiginius, bet mažai galvojame apie jų pagrindą. Dedukcijos studijos rodo, kokias išvadas galime padaryti iš bendrųjų teiginių, bet nepaaiškina, kaip gaunami tie bendrieji teiginiai. Teiginių šaltinis yra mūsų gyvenimo patirtis, kuri leidžia sužinoti, kad kiaušiniai dūžta, ugnis degina ir daugybę kitų svarbių dalykų. Apibendrinami tos patirties fragmentus (t. y. atskirus atvejus), padarome išvadą apie visus tos pačios rūšies atvejus, nes pažymėtina, kad tikrovei būdingas tam tikras pasikartojamumas. Samprotavimo būdas, leidžiantis protauti nuo patirties faktų prie bendrų dėsnių, yra vadinamas **indukcija** (lot. *inductio* – įvedimas). Indukcinio samprotavimo išvada visada bendresnė už prielaidas.

Pavyzdys

Silkė gyvena vandenyje.
Karpis gyvena vandenyje.
Plekšnė gyvena vandenyje.
Piranija gyvena vandenyje.
Jos yra žuvis.

Vadinasi, visos žuvis gyvena vandenyje.

Indukcijos premisos – teiginiai, fiksuojantys informaciją apie tam tikro požymio pasikartojimą tikrovėje, tiksliau, objektuose ar reiškiniuose, priklausančiuose tai pačiai loginei klasei. Indukcijos išvada, kad tą požymį turi visi tos klasės objektai, padaroma remiantis informacija apie atskirus klasės objektus.

Pažvelkite į dar vieną indukcinio samprotavimo pavyzdį:

Varnos skraido.
Ereliai skraido.
Žvirbliai skraido.
Vanagai skraido.
Jie yra paukščiai.

Vadinasi, visi paukščiai skraido.

Palyginę abu pavyzdžius pastebėsite, kad vieno samprotavimo išvada yra teisingas teiginys, o kito – klaidingas, nors abiejų premisos buvo vienodai teisingos, o samprotavimų loginė forma tapati. Jeigu samprotavimo išvada gali būti teisinga, bet gali būti ir klaidinga, sakome, kad išvada yra tikėtina. Kas gi lemia išvados tiesos vertę indukcijos atveju?

Indukcija yra nededukcinis, t. y. žinojimą išplečiantis samprotavimo būdas, kurio išvadoje informacijos bus daugiau, nei jos duota premisose. Informacija atsiranda samprotaujant nuo premisų (patirties faktų) prie išvados (bendro teiginio), savotiško indukcinio „šuočio“ metu, siejant žinomus ir aptariamąjį požymius. Indukcijos išvados tiesos vertę lemia ir patirties išsamumas, o mūsų patirtis yra menka ir ribota. Todėl indukcijos išvada gali būti visuomet (ir būtinai) teisinga tik išimties tvarka. Viena tokių išimčių¹³ yra pilnoji indukcija.

Pilnąją indukciją vadinamas toks samprotavimas, kurio išvada apie visus loginės klasės objektus padaroma ištyrus kiekvieną tos klasės objektą (atvejį). Pilnosios indukcijos pavyzdys gali būti ir seminaro dalyvių tikrinimas, kai, skaitant bendrą grupės narių sąrašą, nustatoma, kad visi, esantys sąraše, į seminarą atvyko.

Pilnosios indukcijos loginė forma yra tokia:

Objektas **B** turi požymį **a**.

Objektas **H** turi požymį **a**.

Objektas **C** turi požymį **a**.

Objektas **D** turi požymį **a**.

Objektų klasei **K** priklauso tik **B,H,C,D**.

Taigi, visi **K** turi požymį **a**.

Pilnosios indukcijos išvada yra būtinai teisinga (žinoma, jei teisingos ir visos jos premisos), todėl kai kurie logikai net priskiria pilnąją indukciją dedukciniams samprotavimams. Tai pateisinama, jei atsižvelgsime tik į išvados tiesos vertę, bet visai nepriimtina protavimo krypties požiūriu. Tik indukciniuose samprotavimuose nuo dalinio žinojimo premisose pereinama prie bendros išvados. Nors pilnoji indukcija ir nesuteikia to naujo žinojimo, kurio nebuvo premisose, bet ji sumuoja, susistemina premisų informaciją. Toks atskirųjų atvejų apibendrinimas

¹³ Matematinė indukcija – irgi išimtis.

leidžia įvertinti turimą informaciją visai kitu aspektu. Pilnoji indukcija taip pat naudojama matematiniuose ir kt. įrodymuose.

Tačiau pilnąją indukciją galima taikyti tik tuomet, kai išvadoje minimos loginės klasės elementų skaičius yra baigtinis ir palyginti nelabai didelis. Pavyzdžiui, vienos šeimos nariai ar drabužiai nedidelėje spintoje, savaitės dienos ar mūsų planetos vandenynai, vienerių metų mėnesiai ir pan. Jei praleisime neištyrę nors vieną klasės elementą (atvejį), tai pilnosios indukcijos išvada bus klaidinga. Ir visai nesvarbu, tyčia praleisime ar netyčia. Todėl pilnoji indukcija visuomet pradedama klasės elementų skaičiaus patikslinimu, o tada įsitikinama, kad aptariamą požymį tikrai turi kiekvienas elementas.

Kita vertus, dažnai tiesiog neįmanoma iširti visų loginės klasės elementų, nes elementų skaičius yra labai didelis ar begalinis, nuolat kintantis ar tiesiog nežinomas. Tokiu atveju naudojama **apibendrinamoji indukcija**. Ji naudojama ir tuomet, kai elementų tyrinėjimas juos sunaikina. Apibendrinanti indukcija yra samprotavimo būdas, kai ištyrus atskirus klasės elementus (atvejus) ir nustatčius, kad jie turi tam tikrą požymį, padaroma išvada, jog tą požymį turi visi tos klasės elementai. Kitaip tariant, tai, ką sužinome apie dalį loginės klasės elementų, perkeliame visai loginei klasei. Taigi indukcinio protavimo kryptis yra nuo dalinio žinojimo prie bendrojo, o samprotavimo pavadinime yra žodis „apibendrinamoji“.¹⁴ Būtent ši indukcijos atmaina atitinka klasikinę indukcijos sampratą ir vadinama indukcija tradicinėje logikoje. Apibendrinančios indukcijos loginė forma yra tokia:

Objektas **S** turi požymį **P**.
 Objektas **R** turi požymį **P**.
 Objektas **H** turi požymį **P**.
 Objektai **S, R, H...Z** yra klasės **K** elementai.

Taigi, visi klasės **K** objektai turi požymį **P**.

Kasdieniam gyvenimui ir šiandien naudojame vieną pačių seniausių samprotavimo būdų – **populiariąją indukciją**. Populiariąją

¹⁴ Pilnoji indukcija ir matematinė indukcija yra apibendrinamosios indukcijos atvejai.

vadinama tokia indukcija, kurios išvada, kad visi klasės elementai turi tam tikrą požymį, padaroma dėl to, kad tarp ištirtųjų loginės klasės elementų nėra tokio, kuris neturėtų aptariamojo požymio. Tačiau jei mes nežinome bendram teiginiui prieštaraujančio atvejo, tai dar nereiškia, kad jo ir nėra. Todėl populiariosios indukcijos išvada visada bus tik tikėtina. Dažniausia joje minimi aiškūs, bet neesminiai požymiai. Klasikinis populiaros indukcijos rizikingumą iliustruojantis pavyzdys yra teiginio „visos gulbės yra baltos“ istorija. Šis teiginys buvo populiarus vadovėliuose, kol jo klaidingumas netapo akivaizdus Australijoje atradus juodąsias gulbes.

Skubotu apibendrinimu (*hasty generalization*) vadinama indukcijos klaida, kuri daroma ne iki galo ištyrus faktus arba ignoruojant prieštaraujančius atvejus, o kartais ir tiesiog skubant padaryti išvadą remiantis vienu ar dviem atvejais. Kasdieniame gyvenime indukcijos griebiamės daug dažniau nei dedukcijos, tik ji retai būna pilnoji. Tai gi ne visuomet reikėtų apibendrinti, tada gal viešojoje erdvėje mažiau būtų nepagrįstų teiginių, panašių į „visos blondinės yra kvailos“, „visi vaikinai nepastovūs“, „visi liūdininkai meluoja“ ir pan.

Kaip ir kiekvieno kito samprotavimo, taip ir indukcijos išvados tiesos vertė yra pirmiausia siejama su jos prielaidų teisingumu. Trumpai išvardysime pagrindinius veiksnius, lemiančius indukcijos išvados tikėtinumą. Juos tikslindami turime tam tikrą galimybę jį keisti. Tai:

1. *Ištirtų atvejų skaičius*. Jis turi būti bent pakankamas. Konkretūs kiekybiniai kriterijai priklauso nuo nagrinėjamos tikrovės srities, bet bendra taisyklė yra tokia, kad išvados teisingumo tikimybė didėja, didėjant ištirtų atvejų skaičiui.
2. *Ištirtų atvejų įvairovė*. Teisingos išvados leidžia tikėtis ne atsitiktinės, o tik ypač kruopščios ir planingos apibendrinamų atvejų atrankos. Pavyzdžiui, atliekant sociologines apklausas, respondentai į referentinei grupę parenkami pagal daugelį kriterijų (amžių, lytį, išsilavinimą, užsiėmimą ir kt., atkartojančių konkrečios visuomenės ypatumus.
3. *Aptariamojo požymio reikšmingumas*. Sunku padaryti teisingą išvadą, jei orientuojamasi į nelabai svarbų, atsitiktinį objekto (reiškinio) požymį. Bet jeigu aptariamasis požymis yra esminis, tai aptariamojo ir kitų žinomų požymių ryšys yra labai tikėtinas.

4. *Prieštaraujančių atvejų įvertinimas.* Žinoma, prieštaraujančių atvejų nebuvimas yra būtina kiekvienos indukcijos sąlyga. Tačiau tokio atvejo buvimas nereiškia indukcijos kaip tokios negalimumo, o tik pakeičia daromos išvados bendrumo laipsnį.

Tačiau pats didžiausias indukcijos trūkumas – perėjimo nuo atskirų faktų žinojimo prie bendro dėsnio nepagrįstumas. Kiek atskiras atvejis gali būti pakankamas bendro teiginio, t. y. tokios minties formos, kuria formuluojami bendrieji dėsniai, pagrindas? Pavyzdžiui, jei šiandien lyja, rytoj žada, o ir vakar lijo, tai bendras teiginys, matyt, yra „Vilniuje lyja kiekvieną dieną“. Bet jei lietus čia būtų toks įprastas kasdienis dalykas, tai gal net nesuprastume, kad lyja, neturėdami su kuo lyginti. Taigi, tikras faktas (atvejis) ar keli tokie faktai nėra tvirtas pagrindas tikėti, kad juo paremtas bendrasis teiginys irgi bus teisingas. Vadinasi, indukcija negali įrodyti bendrojo dėsnio teisingumo, nes atskirų faktų išvardijimas negali būti užbaigtas, o kol egzistuoja naujų faktų atsiradimo galimybė, tol gali atsirasti ir prieštaraujantis išvadai atvejis. Ir tuomet dar vienas bendrasis dėsnis tampa tik mokslo istorijos dalimi.

Paradoksalu, bet kai bendruosius teiginius įrodyti taip sunku, tai tik vienas vienintelis prieštaraujantis bendram teiginiui atvejis jau nebeleidžia pasitikėti bendruoju teiginiu. O jei jų yra keli ar daugiau? Pavyzdžiui, atlikus be galo daug atskirų stebėjimų, nustatyta, kad rūkymas sukelia plaučių vėžį. Bet užtenka garbingo amžiaus sulaukusiam žmoguiui viešai prasitarti, kad jis nevengia parūkyti, ir bendrasis dėsningumas tarsi nublanksta.

Mokslo tyrimuose taikoma **eliminacinė (išskiriamoji) indukcija**, kurios tikslas – nustatyti tikrąją reiškinio priežastį, pašalinus visas tariamąsias jo priežastis iš galimų priežasčių sąrašo. Lot. *eliminatio* – išvaymas, pašalinimas. Eliminacine indukcija vadinamas samprotavimo būdas, pagrįstas atmetimu (pašalinimu iš tyrimo) tų atvejų, kai tiriamųjų objektų ar reiškinų savybės ir numanomas bendrasis požymis ar dėsningumas nedera. Nagrinėdamas paprasčiausius reiškinų priežastinius ryšius, šį samprotavimo būdą naudojo F. Baconas, o kiek vėliau jį išstbulino filosofas J. S. Millis savo „Logikos sistemoje“ (1843). F. Baconas darbe „Naujasis organonas“ indukciją aprašo kaip moks-

lo atradimų instrumentą, o J. S. Millis jį aiškina savaip: kaip gamtos reiškinių priežastinių ryšių nustatymo metodus. Kartais tie metodai dar vadinami Bekono-Millio indukcija arba tiesiog J. St. Millio metodais. Šis savotiškas tiesos ieškojimo būdas, kai paneigiami netinkami atvejai, daugiau įprastas lyginant bei atmetant skirtingas versijas ar hipotezes, nes eliminuojami netinkami atvejai, kai tam tikras požymis nerandamas, ir nustatoma bendra savybė, dėsningumas ar priežastis ten, kur ji iš tikrųjų yra.

Priežastiniai ryšiai skirtingai reiškiasi gamtoje ir visuomenėje, o priežastingumo samprata irgi kito, bet induktyviosios logikos pradininkai F. Baconas ir J. S. Millis priežastiniu vadino tokį būtiną reiškinių ryšį, kai vieni reiškiniai yra kitų reiškinių priežastys, o tie antrieji yra pirmųjų sekmenys. Mokslo tikslas – nustatyti priežastinius ryšius. Priežastinis ryšys turįs būti objektyvus, būtinas, visuotinis ir vienareikšmiškas, o priežastis yra visuomet pirmesnė už pasekmę (nuoseklumas laiko atžvilgiu). Priežastimi vadinamas reiškinys, kuris tam tikromis sąlygomis sukelia kitą reiškinį. Tai gali būti įvykis, objektų poveikis ir kt. (ugnikalnio išsiveržimas Islandijoje – aplinkos kitimo priežastis), t. y. bet kokia aplinkybė, sukelianti pasekmę. O pasekmė – tai reiškinys, kurį sukėlė priežastis.

Būtent priežastinius ryšius stengiamės išvelgti pro faktus, įvykius, savybes ir jų kitimą, todėl eliminacinė indukcija svarbi ir kasdieninėje veikloje, ir mokslo srityje. Mums padeda J. S. Millio suformuluoti panašumo, skirtumo, gretutinių kitimų ir likučio metodai. Aptarkime juos.

Tam, kad nustatytume priežastinius ryšius, dažnai reikia derinti kelis metodus, bet pagrindiniais laikomi vienintelio panašumo ir vienintelio skirtumo metodai.

Panašumo (vienintelio panašumo) **metodo** tikslas – rasti bendrą aplinkybę, būdingą visiems premisose minimiems atvejams, nes, anot J. S. Millio, „jei du ar daugiau tiriamojo reiškinio atvejų turi tik vieną bendrą aplinkybę, tai būtent ši aplinkybė, kuria jie panašūs, ir yra šio reiškinio priežastis“.

Prisiminkime, kaip istorikai ieško totalitarizmo įsigalėjimo priežasčių. Jie lygina nacistinę Vokietiją, Tarybų Sąjungą ir kitas totalitaristines valstybes įvairiais aspektais ir pirmiausia fiksuoja visus jų

panašumus (ekonomikoje, politikoje, kultūroje, istorinėje praeityje ir kitur) ir tik tada interpretuoja.

Tuo aiškinamas ir metodo pavadinimas. Pažvelkime į sergančius gripu žmones. Galima lengvai nustatyti šios ligos požymius: šaltkrėtis ir aukšta temperatūra, galvos, gerklės ir kaulų skausmai, įvairios komplikacijos ir kt. Tačiau ar kuris jų yra priežastis? Daugelį požymių lemia individualios ligonio savybės arba viruso, kuriuo jie infekuoti, tipas. Tačiau visuomet esti ir bent vienas bendras požymis (**a**), kuris ir yra tos ligos (t. y. tiriamojo reiškinio) priežastis. Šiame pavyzdyje – tai gripo virusas (ir jo išskyrimas), nustatomas klinikiniais metodais. Visi kiti atvejų požymiai dažniausiai yra nulemti tokių aplinkybių, kurios pačios savaime nėra ligos priežastis. Samprotavimo schema yra tokia:

- 1) **ABSD** – reiškinys **a**
- 2) **BEF** – reiškinys **a**
- 3) **GHBKL** – reiškinys **a**

Vadinasi, **B** yra visų atvejų **a** priežastis.

Taigi, šio metodo *taisyklė* yra tokia: Jei tiriama reiškiniai turi tik vieną bendrą aplinkybę, tai tikėtina, kad ta aplinkybė ir yra reiškinų atsiradimo priežastis.

Panašumo metodo taikymą sunkina tai, kad:

1. skirtingi tiriamojo reiškinio atvejai dažniausia yra labai panašūs;
2. galimą priežastį reikia nuspėti iš anksto, dar prieš pradėdant tirti reiškinio atvejus, ir kryptingai jos ieškoti;
3. dažniausiai ta priežastis nėra vienas atskiras veiksnys (aplinkybė), o kelių veiksnių derinys, todėl jį ir išskirti daug sunkiau.

Skirtumo (vienintelio skirtumo) **metodas** yra pagįstas bent dviejų, skirtingų tiriamojo reiškinio požiūriu, atvejų ištyrimu, nors konkrečių atvejų gali būti ir daug daugiau. Palyginame tuos du atvejus, kai vienu atveju turime tiriamąjį reiškinį, o kitu – jo nėra. Jei surandame tik vieną požymį, kuriuo šie atvejai skiriasi tarpusavyje, tai galime daryti prielaidą, kad reiškinio atsiradimo ar jo nebuvimo priežastis yra būtent tas požymis.

Šiuo samprotavimo metodu dažniausiai grindžiami eksperimentiniai tyrimai. Pavyzdžiui, medicinoje, išbandant naujus kokios nors ligos gydymo metodus ar naujus medikamentus, visada atrenkamos bent dvi maksimaliai vienodos tiriamųjų, kuriems tie nauji metodai (arba vaistai) taikomi, grupės ir pagal pacientų gydymo rezultatus bei kitus požymius sprendžiama, ar nauja priemonė yra veiksminga. Jei tiriamas naujas gydymo metodas, tai nors viena iš tų grupių gydoma pagal senąją metodiką. Jei tiriamas medikamentų veiksmingumas, tai bent vienos grupės (nors gali būti ir daugiau) ligoniai gauna placebo, kad nebūtų praleista jokia rezultatų interpretacijos galimybė. Samprotavimo schema taikant skirtumo metodą yra tokia:

- 1) ABSDE – reiškinys **a**
- 2) ABSD – reiškinio **a** nėra

 Vadinas, E galbūt yra reiškinio **a** priežastis.

Metodo *taisyklė* yra tokia: jei žinoma, kad kai kitos aplinkybės vienodos, esant vienai aplinkybei reiškinys įvyksta, o jos nesant – neįvyksta, tai tikėtina, kad ta aplinkybė yra reiškinio atsiradimo priežastis.

Vienintelio skirtumo metodas dažniausiai yra sujungiamas su vienintelio panašumo metodu. Abiejų metodų taikymas tais pačiais atvejais sustiprina gautą rezultatą. Taip atsiranda tikrai veiksmingas jungtinis panašumo ir skirtumo metodas, kuris yra tik anų dviejų metodų derinys. Šis metodas yra taikomas tuomet, kai vienu (panašumo) metodu gaunamos dvi bendros visiems atvejams aplinkybės, o tikroji priežastis nustatoma pritaikius skirtumo metodą. Tokio samprotavimo schema:

- 1) ABSPF – reiškinio **a** nėra
- 2) AHESD – reiškinys **a**
- 3) AFES – reiškinio **a** nėra

-
- I. Palyginę 2) ir 3) atvejus, panašumo metodu nustatome dvi galimas priežastis **A** ir **E**.
 - II. Palyginę 1), 2), 3) atvejus, skirtumo metodu nustatome priežastį **E**.

Dviejų aptartųjų metodų taikymą apsunkina ir tai, kad:

1. Priežastingumas yra daugiasluoksnis ryšys, o J. S. Millio metodai skirti pirmiausia paprasčiausiems priežastiniams ryšiams nustatyti. Tai reiškia, kad atsižvelgdami į aplinkybes sakome, kad šis žmogus mirė dėl sunkios ligos (vėžio), bet galime nė kiek neklysdami pasakyti, kad jis mirė dėl to, jog yra mirtingas. Vadinasi, kaskart, nustatant priežastinį ryšį, būtina atsižvelgti į to ryšio bendrumo lygį, bet negalima pamiršti ir jo konkretaus aspekto. Nes jei ieškotume fiziologinių psichikos ligų priežasčių, tai reiktų tirti cheminius smegenų procesus, o jei psichologinių – ankstyvos vaikystės traumas.
2. Visada veiksnių (aplinkybių), lemiančių konkrečią pasekmę, yra daugiau nei vienas. Todėl pirmiausia juos atrenkame pagal svarbą (jei tiriamas dirvožemio rūgštingumas, tai aukso kaina Tokijo biržoje tyrimo rezultatui reikšmės neturi). Vadinasi, ankstesnis žinojimas taip pat yra kiekvieno protavimo komponentas.

Gretutinių kitimų metodas taikomas tada, kai negalima taikyti panašumo ir skirtumo metodų. Jau pats metodo pavadinimas rodo, kad metodologinį jo pagrindą sudaro tam tikrų tiriamojo reiškinių ypatumų kitimai, vykstantys kartu su kitų to paties objekto savybių ar požymių pokyčiais. Šiuo atveju priežastis nustatoma suradus aplinkybę, kurios kitimo laipsnis (intensyvumas) sutampa su tiriamojo reiškinių kitimu. Metodą iliustruosime paties J. S. Millio pavyzdžiu, aptariančiu Mėnulio ir vandenyno potvynių ir atoslūgių ryšį. Kaip nustatyti, ar Mėnulis yra tų potvynių ir atoslūgių priežastis? Mes neturime galimybės eliminuoti iš orbitos Žemės palydovą Mėnulį arba pakeisti Mėnulio masę tiek, kad galėtume įvertinti to pakeitimo daromą poveikį jūrų potvyniams ir atoslūgiams. Vienintelis šiuo atveju tinkamas būdas nustatyti priežastinį ryšį – tai stebėti ir fiksuoti potvynių aukščio kitimus priklausomai nuo Mėnulio padėties kitimo. Remiantis tokio stebėjimo duomenimis, galima daryti išvadą apie šių veiksnių ryšį.

Šio samprotavimo schema yra tokia:

Kintant veiksniai **B**, kinta ir tiriamas reiškinys **a**.

Visi kiti veiksniai lieka nepakitę.

Tikėtina, kad veiksnys **B** yra reiškinio **a** priežastis.

Šio metodo *taisyklė* yra tokia: jei vienos aplinkybės kitimas visada sukelia tiriamojo reiškinio pokyčius, tai tikėtina, kad ta aplinkybė yra reiškinio priežastis.

Gretutiniai reiškinio kitimai gali būti dvejopi: 1) kuo intensyviau kinta priežastis, tuo labiau kinta ir reiškinys (pvz., Saulės aktyvumui padidėjus, kyla ir radiacijos lygis); 2) kuo intensyviau kinta priežastis, tuo mažiau kinta tiriamasis reiškinys (pvz., kuo didesnė trintis, tuo mažesnis greitis).

Gretutinių kitimų metodas dar kartais aprašomas ir pasitelkus funkcijos sąvoką: tyrėjo valia kintant tam tikroms savybėms (argumentas) atsiranda kiti pakitimai, susiję su argumento kitimais (funkcija). Toks požiūris leidžia fiksuoti priežastinį ryšį kiekybiškai, bet yra svarbių aplinkybių „prieš“ tokią interpretaciją. Pavyzdžiui, priežasties ir pasekmės negalima sukeisti vietomis.

Likučio metodas irgi reikalauja kiekybinio pasekmės įvertinimo. Šis metodas taikomas ieškant priežasties, lemiančios sudėtingo reiškinio dalį, kai kitos jo priežastys (lemiančios kitas to paties reiškinio dalis) jau yra žinomos. Pavyzdžiui, kaip nustatoma, kiek motinos pieno gavo naujagimiai maitinimo metu? Naujagimiai sveriami prieš maitinant krūtimi ir pamaitinus, tuomet apskaičiuojamas jų skirtumas.

Samprotavimo schema yra tokia:

Sudėtinis reiškinys **K** susideda iš dalių – **a, b, c, d**.

Nustatyta, kad **A** yra dalies **a** priežastis.

Nustatyta, kad **B** yra dalies **b** priežastis.

Nustatyta, kad **C** yra dalies **c** priežastis.

Vadinasi, turėtų būti nežinomas veiksnys **D**, kuris yra **d** priežastis.

Šio metodo *taisyklė*: jei žinomos priežastys nepaaiškina didelių tiriamo reiškinio pokyčių, tai turi būti kokia nors dar nežinoma priežastis (aplinkybė, veiksnys).

Kaip ir kitų metodų, likučio metodo taikymo rezultatas yra tikėtinas. Jo tikėtinumą dažnai lemia mūsų žinojimo apie kiekvienos nustatytos priežasties poveikį tiriamam reiškiniui tikslumas. Jei visų žinomų priežasčių poveikio reiškiniui įvertinimo tikslumas yra menkas, tai

galima klaidinga išvada. Tačiau kasdieniame gyvenime daugeliu atveju gelbsti intuicija. Pavyzdžiui, jei dėl menkučio prasižengimo (pvz., 5–10 minučių pavėlavote į pasimatymą) susilaukiate pernelyg audringos reakcijos, tai suprantate, kad šią hiperreakciją paaiškinti galima tik kokiomis nors papildomomis priežastimis (stresu, nuovargiu, liga ir pan.).

J. S. Millio metodai gali būti taikomi ne tik priežastiniams ryšiams nustatyti, bet ir siekiant paneigti priežastinio ryšio galimybę.

Eliminacinė indukcija niekad netaikoma automatiškai. Jos rezultatai turi būti interpretuojami, kaip ir bet kurios indukcijos rezultatai. Eliminacinė indukcija nėra patikimesnė už apibendrinamąją, nes mes negalime žinoti, ar galimų priežasčių sąrašas tikrai yra išsamus, o gal jame nėra tikrosios tiriamo reiškinių priežasties.

Tačiau visa, kas čia pasakyta apie indukciją, jos visai nediskredituoja. Indukcija yra vienas pagrindinių nededukcinių samprotavimo būdų, sėkmingai taikytas iki šiol, siekiant įvairių tikslų. O šio skyriaus tikslas yra vienas – padėti išvengti skubotumo klaidos samprotaujant.

Kartojimo klausimai

1. Paaiškinkite, kada indukcijos išvada bus būtinai teisingas teiginys.
2. Įvertinkite šiuos teiginius, pasinaudodami savo patirtimi. Jei negalite nuspręsti, teisingi jie ar ne, nurodykite, kokios rūšies informacijos trūksta:
 - A. Visi genijai – ekscentriški.
 - B. Greitas maistas yra ir neskanus, ir nesveikas.
 - C. Moterys domisi tik skudurais.
3. Ar galima populiarėja indukcija tirti priežastinius ryšius?
4. Kokios indukcijos išvada gali būti šie teiginiai:
 - A. Visiškai nesuprantu tos logikos.
 - B. Visos varnos juodos.
 - C. Darbas užima visą jam skiriamą laiką.
5. Nustatykite samprotavimo išvados schemą ir įvertinkite samprotavimą: tiriant šiais metais mirusių žmonių mitybą nustatyta, kad jie maitinosi skirtingai, tačiau visi valgė duoną. Vadinausi, duonos valgymas ir yra jų visų mirties priežastis.

Analogija

Mūsų laikais daugeliui žmonių žodis „analogija“ reiškia tik tam tikrą atvejų (objektų, reiškinių, procesų ar santykių) panašumą¹⁵, bet teisės, matematikos bei lingvistikos moksluose terminas „analogija“ (atitikimas) įgyja specialią prasmę. Logikos moksle analogija yra vadinamas samprotavimo būdas, pagrįstas atskirų atvejų (objektų, reiškinių, jų savybių ar santykių) palyginimu. Šis terminas taip pat žymi ne tik samprotavimo būdą, bet ir tuos nededukcinius samprotavimus, kurių išvada padaroma šiuo būdu.

Analogija yra vienas paprasčiausių ir kasdieniame gyvenime dažniausiai naudojamų samprotavimo būdų, kai dėl objektų panašumo vienais požymiais daroma išvada, kad jie panašūs ir kitais požymiais. Mokslinis mąstymas irgi didžiai vertina analogiją kaip naujų ir netikėtų mokslinių idėjų šaltinį¹⁶. Pavyzdžiui, kartą paragavę saldžios uogos ir matydami panašią uogą, mes spėjame, kad ši uoga yra tokia pat skani kaip ir pirmoji.

Analogijos struktūra. Nuo kitų samprotavimo būdų analogija skiriasi tuo, kad jos pagrindas yra dviejų (ar daugiau) atvejų lyginimas. Bet ne kiekvienas palyginimas yra analogija. Pavyzdžiui, kai stebėdami debesėlį padangėje nusprendžiame, kad jis panašus į kengūrą – tik palyginame. Bet jei remdamiesi šiuo panašumu darytume išvadą, kad kai kurios kengūros gyvena padangėje, tai jau būtų lyg ir panašu į samprotavimą pagal analogiją. Tačiau įvertinti šio samprotavimo vertę galėtume tik atlikę jo loginės formos analizę bei žinodami analogijos struktūrą ir savybes.

Samprotavimo pavyzdys. Vakar valgytos uogos buvo raudonos, saldžios ir sultingos, bet jų ragavusios mergytės veidelyje atsirado er-

¹⁵ Senovės graikai analogija vadino atitikimą, proporciją, t. y. tam tikrą dviejų objektų santykių struktūrą. Pavyzdžiui, skaičių sekoje 1, 3, 5 visi skaičiai yra nelyginiai, o sekoje 2, 4, 6 – vien tik lyginiai, bet jas galima vadinti analogiškomis, nes duotųjų skaičių skirtumas yra vienodas ir nekintantis.

¹⁶ Pavyzdžiui, siurblio analogija padėjo atsirasti nenutrūkstamos kraujo cirkuliacijos organizme sampratą, nors dar XVII a. kraujotaka buvo lyginama su jūros potvyniais ir atoslūgiais; biologinė kovos už būvį sąvoka yra pagrįsta analogija tarp išlikimo laukinėje gamtoje sąlygų ir fizinės kovos, kurioje stipresnis užmuša silpnesnį; Tomas Kuhnas mokslo vystymosi mechanizmui atskleisti panaudojo politinės revoliucijos analogiją.

zinančios raudonos dėmės. Šios uogos irgi yra raudonos, sultingos ir saldžios. Tikėtina, kad jie irgi sukels vaikui alerginę reakciją.

Nustatome šio samprotavimo struktūrą:

Premisa: Vakarykštės uogos buvo raudonos, saldžios ir sultingos.

Premisa: Šios uogos irgi yra raudonos, sultingos ir saldžios.

Premisa: Uogų valgiusiai mergytei prasidėjo alergija.

Išvada: Tikėtina, kad šios uogos irgi sukels alerginę reakciją.

Matome, kad samprotavimo prielaidose išvardijami lyginamų uogų (objektas **A** ir objektas **B**) vienodi požymiai. Tegul tai bus požymiai **P** (sultingas), **Q** (raudonas) ir **R** (saldus). Bendrų požymių išvardijimas sudaro įspūdį, kad visi šių dviejų objektų požymiai (arba beveik visi) yra vienodi. Todėl lengva padaryti išvadą, kad objektas **B** irgi turi požymį **X** (gali sukelti alergiją), žinant, kad šį požymį turi objektas **A**. Taigi, šio samprotavimo struktūra tokia:

Objektas **A** turi požymius **P, Q, R, X**.

Objektas **B** turi požymius **P, Q, R**.

Vadinasi, objektas **B** turi požymį **X**.

Ar visuomet analogijos pagrindas turi būti dviejų objektų palyginimas būtent keturiais požymiais? Šiuo aspektu griežtų kiekybinių apribojimų nėra, nes svarbiausias kiekvienos analogijos elementas yra panašumu pagrįstas „požymio perkėlimas“, o ne lyginamųjų objektų ar bendrų požymių skaičius. Vadinasi, kai yra panašumas bei minėtas požymio „perkėlimas“, tai samprotavimo būdas išlieka tas pats net ir lyginant keturis objektus šešiais aspektais. Tuomet samprotavimo pagal analogiją struktūra tokia:

Objektai **A, B, C** ir **D** turi požymius **P, Q, R, S, T** ir **V**.

Objektai **A, C** ir **D** taip pat turi požymį **X**.

Vadinasi, objektas **B** turi požymį **X**.

Tokios struktūros samprotavimo pavyzdys gali būti viena sena analogija (XVIII a.), kurioje lyginama Žemė ir kitos Saulės sistemos planetos: Saturnas, Jupiteris, Marsas, Venera ir Merkurijus. Jos panašios daugybe aspektų: visos sukasi apie Saulę (nors skirtingai nutolę nuo jos); visos gauna šviesą iš Saulės (kaip ir Žemė); kai kurios sukasi apie savo ašį kaip ir Žemė, vadinasi, jos turi dienos ir nakties kaitą; kai kurios turi savo mėnulių, šviečiančius Saulei nusileidus; ir visos paklūsta tam pačiam gravitacijos dėsniai kaip ir Žemė. Todėl nėra neprotinga manyti, kad tos planetos yra gyvenamos kaip ir Žemė. Ši išvada yra tikėtina.

Vadinasi, analogijos struktūra fiksuoja svarbiausius šio samprotavimo būdo momentus:

- 1) lyginamųjų atvejų (objektų, reiškinių, santykių) panašumas;
- 2) yra išsamesnės žinios apie vieną iš atvejų (objektų, reiškinių, santykių);
- 3) samprotavimo išvadoje atliekamas savotiškas „šuoelis“ (požymio perkėlimas).

Žodžiu „šuoelis“ čia įvardijamas intelektinis veiksmas kai, pasinaudojant tuo, kas stebima (nebūtinai asmeniškai), padaroma išvada apie tai, kas nėra stebima, ir išplečiamas žinojimas. Dėl to analogijos išvada visuomet yra tik tikėtina teisingas teiginys: ji nėra negalima, bet nėra ir logiškai būtina. Kodėl? Nes analogijos pagrindas yra panašumo santykis, o panašumo esmė yra griežtai apibrėžta – tik kai kurios lyginamųjų atvejų (objektų, reiškinių, santykių) savybės yra vienodos.

Kita vertus, atvejų panašumas gali būti labai skirtingas. Kai sakome, kad beždžionė yra panašesnė į žmogų nei katė ar žiurkė, manome, kad ji turi daugiau bendrų savybių su žmogumi nei kiti minėti gyvūnai. Bet kalbėdami apie Priamo ir Hektoro (Homero mitologijoje minimi tėvas ir sūnus) santykio panašumą į Filipo ir Aleksandro Makedoniečio santykį, būtume netikslūs, nes minėtasis santykis yra visai tas pats.

Panašumas yra laipsniuojamas. Todėl, norėdami įvertinti panašumą konkrečiu atveju (didelis ar menkas), privalome rasti tam tikrą matą, jį įvardyti ir nebekeisti. Pavyzdžiui, net apie Kromvelio vaidmens Anglijos istorijoje ir Napoleono vaidmens Prancūzijos istorijoje panašumą galima kalbėti korektiškai, jei tiksliai įvardysime panašius Anglijos ir Prancūzijos istorijų bruožus ir neperžengsime leistinų jų paly-

ginimo ribų. Nes interpretavimas pats savaime yra subjektyvus, todėl reikėtų ypač vengti atvejų panašumo sureikšminimo. Labai klystume manydami, kad paciento ir gydytojo arba studento ir dėstytojo santykis yra panašus į pirkėjo ir pardavėjo santykį bei bandydami padaryti išvadą pagal šią nevykusią analogiją.

Taigi, pati nesudėtingiausia analogija (minimali) yra toks samprotavimas, kuriame lyginami bent du objektai, nurodoma bent viena sutampanti jų savybė ir išvadoje atliekamas minėtas „šuoelis“. Neblogas šio samprotavimo būdo pavyzdys galėtų būti mis Marpl (rašytojos Agatos Christie detektyvinių kūrinių personažas) žodžiai, kuriais ji nusako savąjį nusikaltimų narpliojimo metodą: „Nesakyčiau, kad esu žmonių žinovė. Man atrodo, kad esmė ta, jog kai kurie žmonės primena man kitus, kuriuos aš pažinojau, ir tuo remdamasi galiu spėti esant tam tikro panašumo ir jų veiksmuose“.

Kitas bet kurio panašumo aspektas, kurį esame linkę dažnai ignoruoti – lyginamųjų atvejų (objektų, reiškinių) skirtumai. Žinome, kad lyginamieji objektai yra tuo pat metu ir panašūs, ir skirtingi, nes be panašumo nebūtų galimybės lyginti, o be skirtingumo lyginimas netektų prasmės. Juk kopija nesuteikia naujos informacijos apie patį objektą ir jų (objekto ir kopijos) santykis jau vadinsis vienodumu, o ne panašumu. Tačiau samprotavimo pagal analogiją prielaidose skirtumai dažniausiai neminimi, nes jie traktuojami kaip nesvarbūs požymiai perkelti. Juk analogija visuomet yra bandymas savotiškai pratęsti (išplėsti) skirtingų objektų panašumą.

Todėl konkretaus samprotavimo pagal analogiją struktūra gali būti net ir tokia:

Objektas **A** turi požymius **C, D, F, P, Q, R, X**.

Objektas **B** turi požymius **P, Q, R, K, L, M**.

Vadinasi, objektas **B** turi požymį **X**.

Taigi, jei samprotavime paminėsime lyginamųjų atvejų skirtumus, tai samprotavimo būdas nepasikeis, nes jo pagrindas yra panašūs požymiai **P, Q, R**. Bet visada nukenčia samprotavimo įtikinamumas. Nors pati analogija ir nesugriūna, bet sumažėja išvados akivaizdumas. Juk

jei paprasčiausioje analogijoje nurodysime dar kažkokį požymį **C** (ar kelis požymius), kurį turi kiti minimi objektai, o objektas **B** neturi, tai nebelieka to tarsi savaiminio akivaizdumo, kodėl gi objektui **B** gali būti priskirtas dar kažkoks požymis **X**.

Analogijos taikymas. Samprotavimo būdo ypatumai lemia ir jo taikymą. O kai kurios analogijos savybės nebūdingos nei dedukcijai, nei indukcijai. Tik analogijos premisų ir išvados bendrumo lygis yra tas pats (vienodas), nes dedukcijos atveju bus bendros premisos ir dalinė išvada, o indukcijos – dalinės premisos ir bendra išvada. Toks samprotavimo būdas, kurio ir premisos, ir išvada yra dalinės, tinka atskiriems atvejams nagrinėti, bet netaikytina visuotinumui. Gal dėl to analogija visuomet susilaukdavo mažiau dėmesio nei indukcija. Logikai nesutaria, ar analogija yra tik plačiai naudojama indukcinio samprotavimo forma ar kitas, autonominis samprotavimo būdas? Ne tik F. Bacono, J. S. Millio darbuose, bet ir kai kuriuose šiuolaikiniuose vadovėliuose rašoma, kad analogija yra atskiras indukcijos atvejis, nes ji tik stebimų požymių pagrindu formuluoja išvadą apie tai, kas nėra stebima. Manytume, kad bandymai redukuoti analogiją į indukciją nėra įdomūs ar pagrįsti, kaip, beje, ir nuomonė, kad analogija – tai paslėpta dedukcija.

Kita vertus, analogija tampa ypač svarbi, kai negalima kitaip nustatyti, ar objektas **B** turi kokiu nors požiūriu svarbią savybę **X**. Todėl analogijos labai plačiai naudojamos įvairiose gyvenimo srityse. Pavyzdžiui, praktinėje medicinoje analogija naudojama, kai pacientui skiriami vaistai; analogijos yra gramatikos taisyklių pagrindas; analogija puikiai tinka net ir humorui. Pabandykite nustatyti bendrus ir perkeliamus požymius šiuose analogijų pavyzdžiuose:

1. *„Jei norite atsikratyti tarakonų, išmokykite juos skaityti. Ir, kai jie išmoks, paslėpkite visus žurnalus ir laikraščius. Tada tarakonai išbėgs ieškoti naujienu pas kaimynus“.*
2. *„Mokytoja klausia didžiausio klasės tinginio:
– Petriuk, o tu kokiu gyvūnu norėtum būti?
– Žalčiu.
– Kodėl?
– Galėčiau vaikščioti gulėdamas....“*
3. *„Amerikietis savaitgalį ilsisi po sunkaus darbo savaitės, o rusas pirmadienį darbe ilsisi po sunkių poilsio dienų“.*

4. „*Optimistas – žmogus, tikįs, kad jei sumuštinį suteps sviestu iš abiejų pusių, tai, negalėdamas nuspręsti, ant kurios pusės kristi, jis pakibs ore. O pesimistas – žmogus, tikįs, kad toks sumuštinis, nukritęs ant grindų, pašoks ir antrą kartą nukris kita puse žemyn*“.

Analogijos ypač vertinamos moksle. Vaidmens pažinimo procese analogijos išskirtinumą lemia ne įrodomoji jos vertė, o reikšmė naujų hipotezių formavimui. Nors analogijos išvada yra tik tikėtina („be garantijos“), analogija plečia mūsų žinojimą. Todėl analogija moksle yra greičiau gidas, ieškant problemos sprendimo krypties, nei argumentas. Tačiau, pavyzdžiui, Žaną Baptistą Lamarką, pirmąjį biologą, tikėjusį, kad vyksta evoliucija, ir bandžiusį paaiškinti rūšių įvairovę, suklaidino analogija, aiškinanti organizmų prisitaikymą prie aplinkos kaip jų lavinimo rezultatą.

Svarbi funkcija tenka analogijai ir mokymo procese, kur nežinomi dalykai, tam, kad jie būtų inteligibilūs, aiškinami ir lyginami su kitais, nes mentalinis vaizdas yra lengviau suprantamas nei žodžiai. Dažnai mes norime tiesiog iliustruoti tai, ką turime omeny, nes daugelis net ir išsilavinusių žmonių nepratę priimti abstrakčias idėjas be daugmaž tinkamų pavyzdžių ar iliustracijų. Bet jei iliustracija tampa kito teiginio prielaida, tai jau samprotavimas. Štai bandymas racionaliai paaiškinti intuiciją, pasinaudojant analogija su kompiuteriu¹⁷, kai diskusija apie intuiciją tapo ir minėtos analogijos aptarimu. Bet jau toks yra bandymų ką nors aiškinti pavyzdžiais likimas: dėmesys dažnai nukrypsta į mažiau svarbius dalykus.

Kita vertus, samprotaujant pagal analogiją neleistina pamiršti jos išvados tikėtimumo. Todėl diskusijoje, ginče ar įrodyme analogiją reikėtų taikyti ypač atsargiai ir tik gerai apgalvojus (niekada ekspromtu), nes dėl savo struktūrinių ypatybių analogija visada bus silpnas argumentas. Tačiau analogija puikiai dera ten, kur nesitikima tiesos paraidžiui. Pavyzdžiui, poezija ir retorika: juk poezijos skaitytoją žavi įtikinamumas ir egzaltacija, o ir oratorius visad siekia sujaudinti klausytojus. Analogija pageidautina ir literatūriniuose aprašymuose. Būtent analogija leidžia Patricijai Wenthworth aprašyti savo vienos svarbiausių herojų, panelės Mod Silver, samprotavimus: „Gyvūnijos pasaulyje iš tigro nesitikima to

¹⁷ <http://philosophystorm.org/discussion/1535>

paties, kaip iš avies, o iš triušio nereikalaujame elgesio, būdingo vilkui. Šventraštyje pasakyta, kad neraškytume vynuogių nuo erškėčių, o figų – nuo dagių. Patyrus sukrėtimą galima staiga padaryti ką nors baisaus, tačiau apgalvotas nunuodijimas prie šios veiksmų kategorijos nepriskiriamas. Kad žmogus sugebėtų suplanuoti ir atlikti tokią nusikaltimą, jis turi būti savanaudis, pernelyg pasipūtęs arba, priešingai – turėti pavojingą menkavertiškumo kompleksą¹⁸.

Analogijos analizė ir vertinimas. Kiekvieno samprotavimo būdo patikimumas yra vis kitoks: dedukcija taisyklinga visada, o patikima tik kai jos premisos yra žinomai teisingi teiginiai; indukcija patikima, tik jei yra pilnoji (arba mokslinė) indukcija ir jos premisos yra teisingos. Šiuo požiūriu analogijos išvados teisingumo vertė visuomet tik tikėtina. Net ir tuomet, kai jos premisos yra žinomai teisingi teiginiai. Vadinasi, toji kita uoga, apie kurios skonį iš anksto sprendėme (pagal analogiją su skanautąja), gali būti ir visai neskani, o kitų pacientų išgirtas gydytojas gali klaidingai nustatyti jums diagnozę ir gydyti jus nuo ligos, kuria dar nesergate.

Kaip ir kiekvienam samprotavimui, analogijai galioja tie patys bendrieji gero samprotavimo reikalavimai, t. y. (1) samprotavimo premisos ir išvada turi būti tarpusavyje adekvačiai susijusios; (2) samprotavimo premisos turi būti tvirtas išvados pagrindas; (3) samprotavimo premisos turi būti teisingi (ar nors tikėtina) teiginiai.

Tačiau samprotavimas pagal analogiją nėra suktas, negarbingas ar nedoras samprotavimo būdas. Kiekvieno samprotavimo išvados tikėtumas yra svarbus, todėl ir samprotavimas pagal analogiją visuomet reikalauja atidaus patikrinimo. Todėl analizę visuomet pradėkite lyginamųjų objektų požymių (bendrųjų ir perkeliamojo) nustatymu.

Kadangi analogijos išvada yra daugiau ar mažiau tikėtina, tai ir analogija gali būti griežta arba silpna. Nedaug kriterijų lemia būtent šios rūšies samprotavimo išvados tikėtinumą, bet juos žinodami ir taikydami galėsite samprotavimą sustiprinti arba silpninti. Peržvelkime juos. Tai:

1. Analogijoje **aptariamų atvejų (objektų, reiškinių) skaičius**. Kuo didesnis konkretaus samprotavimo ištyrų tos pačios rūšies objektų skaičius yra lyginamas, tuo patikimesnė jo išvada.

¹⁸ Wentworth P. Leterių sodyba. Vilnius: Tyto Alba, 2008, p. 340.

Pavyzdžiui, jei žinote tik vieną taksų veislės šunį ir žinote jį esant puikų medžiotoją, tai išvada, kad ir kitas taksas yra geras medžiotojas, bus tik tikėtina. Bet jei pažįstate nors dešimt tokių gyvūnų ir visi jie turi šią savybę, tai analogijos išvados tikėtimumas bus gerokai didesnis. Šis kriterijus yra laikomas ypač svarbiu „sveiko proto“ arba kasdienės sąmonės lygmeniu.

2. Analogijos premisose minimų **ištirtų atvejų (objektų) įvairovė**. Kuo daugiau nustatome ištirtų atvejų įvairovės, nepažeidžiančios pagrindinio atvejų panašumo, tuo patikimesnė samprotavimo išvada. Pavyzdžiui, jei jums patogi tam tikros firmos („Nike“, „Reebok“ ar kt.) gaminama sportinė avalynė, tai ieškodami batelių pirmiausia ją ir rinksitės, net žinodami, kad dėl globalizacijos proceso įtakos kiekviena konkreti batų pora gali būti pagaminta vis kitoje šalyje ar žemyne. Taip pat ir išvada, kad visų vištos kiaušinių skonis yra vienodas, pagrįsta tik jų formos ir spalvos panašumu bus gerokai įtikinamesnė, jei atsižvelgsime į kitus galimus požymius – jų amžių ar kilmės vietą.

3. **Vienodų požymių skaičius**. Kuo daugiau bendrų požymių galime nurodyti apibūdinami ištirtuosius atvejus (objektus, reiškinius), tuo stipresnė analogija. Šis kriterijus yra labai svarbus, nes, kitaip nei indukcija, kuri priklauso nuo ištirtų atvejų, turinčių tam tikras savybes, skaičiaus, analogijos įtikinamąją galią lemia būtent joje nurodomų (panašių) savybių, apibūdinančių aptariamus objektus ar reiškinius, skaičius.

4. Analogijos premisoje **minimų sutampančių požymių relevantiškumas požymiui** išvadoje. Saugiai perkelti požymių analogijos išvadoje galime tik tuo atveju, kai sutampantis ir perkeliama savybė yra susiję priežastiniais ryšiais. O nustatyti arba įvertinti objekto (reiškinio) požymių relevantiškumą nelengva, nes faktas, kad du objektai (reiškiniai) turi kokių nors bendrų savybių, nebūtinai yra pakankamas pagrindas tikėti, kad tos savybės kaip nors susijusios su minimąja išvadoje savybe. Analogijos išvada, pagrįsta vienu relevantišku požymiu, bus įtikinamesnė, nei pagrįsta dešimčia nerelevantiškų požymių. Pažvelkime, kaip atrodo analogija kelių nerelevantiškų požymių pagrindu (pavyzdys A) ir analogija vieno relevantiško požymio pagrindu (pavyzdys B).

Pavyzdys A

Dramblys turi keturias kojas, dvi ausis, uodegą ir niekad nebijo naminių kačių.

Pelė turi keturias kojas, dvi ausis ir uodegą.

Vadinasi, pelė niekada nebijo naminių kačių.

Pavyzdys B

Visi gražūs ir gerai pastatyti namai turi savo autorių – architektą.

Pasaulis yra panašus į gražius ir puikiai sukurtus namus.

Vadinasi, pasaulis irgi turi turėti autorių – architektą ir kūrėją, Dievą.

5. Analogijoje minimi **ištirtųjų atvejų (objektų, reiškinių) skirtumai**. Kuo mažiau skirtumų turi lyginamieji objektai, tuo stipresnė analogija. Ir atvirkščiai, jei samprotavime paminima nors viena savybė, kurią turi tik vienas iš aptariamųjų objektų, tai analogija silpnėja. Pavyzdžiui, Marso planeta savo savybėmis yra panašiausia į mūsų Žemę iš visų Saulės sistemos planetų. Žmonės visada svajojo atrasti kitas protingas būtybes, bet savo hipotezę apie gyvybės egzistavimo Marse galimybę grindė būtent Marso ir Žemės fizinių bei astronominių savybių panašumu. Mokslo pažanga leido atlikti tikslesnius tyrimus. Nors anksčiau beatodairiškas entuziazmas pamažu blėsta, o protingų gyvybės formų dabar ieškoma labiau nutolusiose kosminėse erdvėse, vis dėlto šios hipotezės neatsisakoma iki šiol.

Taigi, akivaizdu, kad tobula analogija galima tik jeigu mūsų žinijimas apie aptariamus atvejus yra išsamus. Kita vertus, nors analogija yra nededukcinis samprotavimo būdas ir jos išvada visuomet tik tikėtina, tačiau kai kurių analogijų įtikinamoji galia gali būti didesnė nei dedukcijos ir tuo nustebinti mažiau patyrusį ginčo dalyvį. Kaip reiktų reaguoti, jei oponentas diskusijos metu panaudoja analogiją kaip argumentą? Kiekviena analogija turi galimų trūkumų, nulemtų jos struktūros. Štai keli analogijos trūkumų akcentavimo variantai:

1. Parodykite lyginamųjų atvejų skirtumus. Juk analogijoje lyginami ne tapatūs, o tik panašūs atvejai (objektai), kurių skirtumus lengvai pastebėsite. Praplėsdami šiuos skirtumus, galime kelerio-pai susilpninti analogiją ir taip sumažinti jos efektą. Pavyzdžiui,

jei žmonės ir kai kurie gyvūnai (šunys ar delfinai) turi panašius jutimus, nervų sistemą, sparčiai mokosi, tai gal jie turi ir daugiau bendrų savybių – emocijas, baimes, protą ir kt. Šiuo atveju galima atkreipti dėmesį į jų skirtumus: nėra faktų, kurie liūdytų aukštesniuosis gyvūnus kuriant ar suprantant poeziją, muziką, dailę.

2. Sukurkite kontranalogiją. Pasinaudodami išgirstąja analogija sukurkite naują analogiją, kai duotasis atvejis (objektas, reiškiny) lyginamas su visai kitokiu objektu ir daroma išvada, prieštaraujanti pirmosios analogijos išvadai. Pavyzdžiui, būtų galima teigti, kad šunys ir delfinai yra labiau panašūs tarpusavy nei į žmogų: abiejų rūšių atstovai girdi tokius garsus, kurių žmogus negirdi; jie turi labai jautrią uoslę; ir vieni, ir kiti gerai jaučiasi bendraudami su žmonėmis. Arba galima teigti, kad delfinai yra panašesni į žuvis nei į žmones: juk abi rūšys gyvena vandenyje ir jų kūno forma panaši.
3. Atraskite ir parodykite nenumatytas, bet galimas oponento analogijos pasekmes. Jei sugebėsite atskleisti kokias nors visai netikėtas pasekmes, susijusias su pateiktąja analogija, ypač jei jos bus nepriimtinos asmeniui, panaudojusiam tą analogiją, tai bus tikrai vertas atkirtis. Pavyzdžiui, pasinaudojant jau aptarta žmonių ir aukštesniųjų žinduolių analogija, galima padaryti išvadą, kad imant į nelaisvę šiuos gyvūnus reikėtų gauti jų informuotą sutikimą taip elgtis.

Lieka tik pridurti, kad minėtos strategijos gali būti naudojamos ir ne po vieną kartą.

Kartojimo klausimai:

1. Kaip suprantate teiginį, kad analogija yra samprotavimas „nuo dalinio prie dalinio“?
2. Ar metafora ir analogija yra tas pats? Pagrįskite savo atsakymą.
3. Kaip galima analogija, jei lyginamieji objektai yra labai skirtingos prigimties?
4. Kokiu tikslu analogiją naudoja oratorius?

5. Kaip mokslininkas gali panaudoti analogiją savo mokslinėje veikloje?
6. Kokias analogijas išvelgiate šiuose pavyzdžiuose:
 - a) Mokslininkui skaityti mokslinę literatūrą yra tas pat kas konditeriui kepti tortą.
 - b) Mokslininkui kepti tortą yra tas pat kas konditeriui skaityti mokslinę literatūrą.
 - c) Alfredas sako, kad jis yra taikos balandis, o jo žmona – atominė bomba.
 - d) Etiketo normos žmonėms yra tas pats, kas žvėrimis – jų elgesio taisyklės.

Abdukcija

Žodis „abdukcija“ vartojamas įvairiuose kontekstuose, bet medicinoje ar teisėje šis žodis reiškia visai kitus dalykus nei logikoje ar filosofijoje. Logikos moksle terminas **abdukcija** žymi vieną iš nededukcinių samprotavimo būdų, kartais dar vadinamą *geriausio paaiškinimo išvedimu* (GPI). Šis samprotavimo būdas naudojamas kuriant ir vertinant hipotezes, aiškinančias konkrečius faktus. Pavyzdžiui, gydytojas, ištyręs paciento ligos požymius bei kitus duomenis ir, pasinaudodamas savo žiniomis apie ligų ir požymių priežastinius ryšius, spėja, kas sukėlė šio paciento ligos požymius, t. y. nustato medicininę diagnozę. Bendriausia prasme abdukcija yra samprotavimas, kuriuo remiantis aiškinami stebinantys, keisti ar painūs empiriniai duomenys. Tai mąstymas „nuo duomenų prie jų paaiškinimo“. Abduktivaus samprotavimo pavyzdžių gausu ir neprilygstamojo seklio Šerloko Holmsio (britų rašytojo A. Konan-Doilio sukurtas literatūrinis herojus) mąstyme. Nors įžymusis Londono detektyvas savąjį nusikaltimų tyrimo metodą vadino dedukciniu, jo protavimo struktūra atitinka Č. S. Pirsą aprašytą abdukcijos, dedukcijos ir indukcijos sąjungos modelį.

Abdukcija padeda suprasti faktus (reiškinius), tačiau ne kiekvienas aiškinimas yra abdukcijos rezultatas. Pavyzdžiui, sakydami, kad „ant grindų telkšo bala, nes ką tik parverčiau kibirą su vandeniu“ arba „šiandien gatvėse buvo baisūs transporto kamščiai, todėl aš pavėlavau į paskaitą“, mes aiškiname minimus faktus remdamiesi stebėjimo duomenimis ar kitu patyrimu. O abduktivaus samprotavimo griebiamės tuomet, kai aiškinamojo objekto neimanoma stebėti tiesiogiai, kai tiriamojo reiškinio esmė slypi pernelyg giliai ir išlukštenti ją nėra paprasta arba kai trūksta informacijos apie konkretų įvykį ir tą trūkstamą informaciją tenka pakeisti hipotezėmis. Hipotezė aiškina duomenis, jei tie duomenys gali būti išvesti iš hipotezės, o gera hipotezė ne tik paaiškina duotus faktus, bet ir leidžia numatyti naujus faktus. Įsivaizduokite, pavyzdžiui, kad pareinate namo ir pastebite išlaužtą savo buto durų spyną. Nemaloniai nustebę (jei to nesitikėjote) iškart sukursite bent kelis šią situaciją paaiškinančius spėjimus (hipotezes): a) į jūsų butą įsibrovė vagys; b) kas nors iš namiškių pametė raktą ir nesugalvojo geresnio būdo patekti į namus; c) gal sprogo vamzdis ir būtinai reikėjo likviduoti avarijos padarinius. Nesunku sugalvoti keletą kiekvieno fakto paaiškinimų,

o tarp jų gali būti net ir fantastiškų: (d) tai demonų pinklės ar (f) kosmoso ateivių juokeliai, o gal (g) jūs kažkaip patekote į paralelinį pasaulį. Tačiau jei siekiame ne įdomiai ar linksmai, o teisingai paaiškinti šį faktą, tai būtina turime patikrinti kiekvieną galimybę. Aiškinimus (d), (f) ir (g) teks ignoruoti kaip nepatikrinamus, bet kitus galima patikrinti empiriškai. Nors jei pirmoji hipotezė (a) yra teisinga (duris tikrai sugadino vagys), tai tie svetimų lobių mėgėjai gali dar būti jūsų bute (papildoma hipotezė), todėl vidun eiti reikėtų atsargiai arba iškart kviestis pagalbą.

Mintis yra visų greičiausia: mes mąstome daug greičiau, nei kalbame ar veikiame. Todėl šio aprašymo skaitymas trunka daugiau laiko nei aiškinančios hipotezės pasirinkimas konkrečioje situacijoje. Nors terminas „hipotezė“ labiau dera moksliniame kontekste, bet argi mes neformuluojame hipotezių (spėjimų) sprendami profesines ar kasdieninio gyvenimo problemas: ir kai specialistas bando nustatyti, kodėl neveikia šis prietaisas, ir kai gydytojas renka konkrečiam pacientui tinkamiausią gydymo metodą, ir kai, radę išlaužtas savo buto duris, svarstome, ar eiti į vidų. Tarsi mėgintume hipotezėmis panaikinti savo žinojimo spragas. Kita vertus, žmonės visada mieliau tiki savo pačių sugalvotais paaiškinimais, nes šie yra glaudžiausiai susiję su asmenine jų patirtimi. Bet ar dažnai jie susimąsto, kad gebėjimas paaiškinti tam tikrus duomenis dar nėra to aiškinimo teisingumo įrodymas, t. y. apie abdukcijos pagrįstumą.

Nuo seniausių laikų abdukcija naudojama ne tik medicinoje ar kriminaliniuose tyrimuose (nustatinėjant kaltumą), bet ir teisinėje praktikoje (įrodinėjant kaltumą ar nekaltumą), kasdienybėje (aiškinant stebimus faktus ar jų priežastinius ryšius), įvairių gedimų diagnostikos srityje, o visų sričių ir krypčių moksliniuose tyrinėjimuose abdukcija yra vienas pagrindinių metodologinių principų. Taigi, abdukcija tikrai nėra naujas samprotavimo būdas, bet tradicinė formalioji logika nenagrinėjo šio samprotavimo nuo faktų prie jų paaiškinimo dėl pažinimo srityje susiformavusio *mokslinio žinojimo pagrindimo konteksto* priešpriešinio *mokslinio žinojimo atradimo kontekstui*. Didesnio logikų dėmesio abdukcinis samprotavimo būdas sulaukė tik per pastaruosius šimtą metų, todėl dabartinėje gausioje mokslinėje literatūroje apie abdukciją nėra vienos nuomonės net esminiais abdukcijos sampratos aspektais: kai kurie abdukcinio protavimo formos ir statuso aspektai vertinami skirtingai ar net priešingai. Pavyzdžiui, vieni logikai nagrinėja abdukciją kaip samprotavimą, kurio tikslas – aiškinti empirinius duomenis; kiti

teigia, kad aiškinimas nėra samprotavimas, nors ir pripažįsta samprotavimo bei aiškinimo vidinės struktūros esminį panašumą; tretiems ji yra samprotavimas nuo pasekmės prie priežasties; ketvirtiems – geriausio paaiškinimo išvedimas (GPI) ir t. t. Vienu autorių nuomone, hipotezės kūrimas yra pati sunkiausia viso aiškinimo dalis, o kitiems atrodo, kad sukurti hipotezes lengva, bet tikrinti sunku. Kai kurie tyrėjai pabrėžia mažai tyrinėtus abdukcijos parametrus (paleidiklį, kintantį kontekstą), o kiti atskleidžia nenagrinėtas abdukcijos formas. Vieni autoriai teigia, kad abdukcija yra indukcijos rūšis, kitiems indukcija yra abdukcijos rūšis, o tretį nagrinėja abdukciją kaip dedukciją su apribojimais. Kita vertus, nors dauguma tyrėjų abdukcijos išvadą laiko tikėtina (galimai teisinga), tačiau yra ir manančių, kad hipotezių lyginimas yra pakankama sąlyga vienos iš jų teisingumui pagrįsti. Abdukcijos sudėtingumą ir daugiareikšmiškumą atskleidžia ir dabarties logikų bandymai išskirti racionalų ir intuityvų, arba loginį ir epistemologinį, abdukcijos aspektus. Apžvelkime svarbiausius abdukcijos ir jos teorijos ypatumus.

Terminas „abdukcija“ (lot. *abducere* – perkelti, atitraukti) siejamas su mokslininku, filosofu ir logiku Čarlzu Sandersu Pirsu (Peirce), kuris ne tik suteikė šiam samprotavimo būdui aiškią loginę formą, bet ir pirmasis vartojo terminą „abdukcija“ būtent šia prasme.

Čarlzas Pirsas (1839–1914) vadinamas originaliausiu ir universaliausiu Amerikos mąstytoju, bet jo idėjos buvo mažai žinomos autoriui gyvam esant. Jis puikiai išmanė matematiką ir statistiką, filosofiją ir mokslo metodologiją, chemiją ir metrologiją, eksperimentinę psichologiją ir ekonomiką, lingvistiką ir mokslo istoriją, tačiau pats save laikė logiku. Vienas iš XX a. simbolinės logikos pradininkų susižavėjo logikos mokslu vaikystėje ir suprato logiką daug plačiau nei amžininkai (jis jungė semiotiką ir samprotavimo teoriją). Profesionaliam mokslininkui Pirsui rūpėjo mokslo žinių plėtotė ir jis daug dėmesio skyrė problemoms, esančioms epistemologijos, logikos ir mokslo filosofijos sankirtoje, ir ypač naujų mokslinių idėjų bei hipotezių atsiradimo konceptualiai analizei. Č. Pirsas manė, kad logika gali ir privalo tirti šį protavimą, todėl, be gerai visiems žinomų dedukcinių ir indukcinių samprotavimų, įdiegė abdukciją kaip aiškinamųjų hipotezių paieškos būdą. Šio samprotavimo tradicinė logika netyrinėjo, nes tuomet manyta, kad atradimo aktas nenagrinėtinas logikos priemonėmis: logika

gali analizuoti faktų ir teorijos santykius, bet negali aiškinti mokslinio atradimo, nes naujų mokslo žinių, idėjų, hipotezių ar teorijų kūrimas yra psichologijos arba mokslo filosofijos problema.

Savo novatoriškas idėjas Č. Pirsas tobulino iki pat gyvenimo pabaigos, todėl suvokti jas nelengva, bet verta pasistengti, nes kai kurios jo kūriniuose suformuluotos idėjos yra aktualios iki šiol. Keitėsi ir Č. Pirsos abdukcijos samprata, sudėtingai persipindama su kitais jo filosofijos aspektais. Abdukciniam samprotavimui įvardyti skirtingu metu jis vartojo kelis terminus: „hipotezė“, „abdukciją“, „reprodukciją“.

Ankstyviausioje savo teorijoje (Pirsos kūrybos tyrinėtojų sąlyginai vadinamoje silogistinė) mąstytojas atskleidžia trijų pagrindinių samprotavimo būdų (dedukcijos, indukcijos ir abdukcijos) specifiką tapatindamas juos su skirtingomis silogizmo formomis:

Dedukcija (*Deduction*)

Premisa	Visos pupelės iš šio maišo yra baltos.	(Taisyklė)
Premisa	Šios pupelės yra iš šio maišo.	(Atvejis)
Išvada	Šios pupelės yra baltos.	(Rezultatas)

Indukcija (*Induction*)

Premisa	Šios pupelės yra iš šio maišo.	(Atvejis)
Premisa	Šios pupelės yra baltos.	(Rezultatas)
Išvada	Visos pupelės iš šio maišo yra baltos.	(Taisyklė)

Abdukcija (*Hypothesis*)

Premisa	Visos pupelės iš šio maišo yra baltos.	(Taisyklė)
Premisa	Šios pupelės yra baltos.	(Rezultatas)
Išvada	Šios pupelės yra iš šio maišo.	(Atvejis)

Nors šis požiūris nėra labai veiksmingas indukcijos ir abdukcijos skirtumų analizės požiūriu, bet leidžia įžvelgti kai kuriuos svarbius abdukcijos ir dedukcijos bruožus: ir dedukcija, ir abdukcija yra perėjimas nuo bendrų žinių, kurias teikia premisos, prie konkrečių išvados žinių. Kita vertus, dedukcija – mąstymas nuo pagrindo (hipotezės) prie išvados, o abdukcijos kryptis priešinga – nuo sekmenų prie pagrindo. Be to, teisingos dedukcijos premisos garantuoja ir teisingą jos išvadą, o esant

dedukciniam samprotavimui vengiama rizikos padaryti klaidingą išvadą ir prarandama galimybė išplėsti žinojimą; indukcijos ir abdukcijos išvadosse minėtas žinojimas išplečiamas (t. y. abiem atvejais išvadoje pasakyta daugiau nei samprotavimo premisose), nors pačios išvados teisingumas yra tik tikėtinas.

Vėlesnėje savo teorijoje (jo kūrybos tyrinėtojų vadinamoje inferencine) Č. Pirsas sieja abdukciją, dedukciją ir indukciją su trimis mokslinio tyrinėjimo fazėmis, kurios skiriasi savo funkcijomis ir vaidmeniu mokslinio tyrinėjimo procese. Pradinė tyrimo fazė (duomenis aiškinančios hipotezės kūrimas) vadinama abdukcija, o kitos dvi – dedukcija (hipotezės sekmenų numatymas) ir indukcija (hipotezės patikimumo įvertinimas). Ši abdukcijos samprata savaip atskleidžia ir pagrindinius samprotavimo būdus. Dedukcija šiame kontekste reiškia tradicinės logikos aprašytą, formaliai pagrįstą samprotavimo būdą, indukcijos samprata nėra tradicinė, o abdukcija yra daug daugiau nei tiesiog hipotetinis samprotavimas. Anot Č. S. Pirsas, abdukcija yra mokslinių hipotezių kūrimo būdas, o indukcija – tai loginė operacija, faktais patvirtinanti anksčiau iškeltą hipotezę. Svarbiausia abdukcijos funkcija yra (1) ištirti faktus ir (2) leisti faktams „siūlyti“ teoriją, nes naujų idėjų atradimo būdas nesąs prievartinis. Abdukcijos tikslas – teorija, todėl abdukcija jau yra atradimo proceso dalis, o indukcija ieško tik faktų, nes ji yra tik atradimo tikrinimo proceso dalis. Visos naujos mokslinės idėjos gimsta tik dėl abdukcijos, nes nei indukcija, nei dedukcija netinka naujoms idėjoms kelti, nors ir dėl skirtingų priežasčių.

Loginę abdukcijos struktūrą Č. Pirsas aprašė šitaip:

Stebime keistą (nuostabą keliantį) faktą **C**.

Jei prielaida **A** būtų teisinga, tada egzistuotų ir faktas **C**.

Vadinasi, galime pagrįstai įtarti, kad prielaida **A** yra teisinga.

T. y. pirmoje premisoje minimas tikrovėje egzistuojantis ir stebėtoją nustebinantis (nuostabos priežastys gali būti įvairios) faktas **C**. Antroji premisa yra prielaida **A** (aiškinamoji hipotezė), aiškinanti minėtąjį faktą **C**. Samprotavimo išvada apie hipotezės **A** teisingumą bus tikėtina teisinga. Taigi, loginės formos pažiūriu abdukcijos struktūra yra tokia:

$$\begin{array}{l} C \\ A \supset C \end{array}$$

Vadinasi, **A** tikėtina

Abducijos išvada, kad hipotezė **A** yra galbūt teisinga, padaroma remiantis dviem premisomis: sudėtinio (hipotetinio) teiginio $A \supset C$ ir paprasto teiginio **C**. Toks išvedimas teiginių logikoje vadinamas konsekvento patvirtinimu ir nėra dedukciškai validus. Todėl abducijos išvada yra tik galimai teisinga¹⁹.

Taigi, abdukcija – aiškinamųjų hipotezių kūrimo procesas, nors, anot Č. Pirso, perspektyvi yra ne kiekviena, o tik patikrinama ir „ekonomiška“ hipotezė. Jo nurodomi kriterijai yra svarbūs renkantis aiškinamąją hipotezę, o pats kriterijų įvardijimas liūdija, kad mąstytojas skyrė hipotezės sukūrimą nuo hipotezės vertinimo, nors savo abducijos schemeje to atskyrimo ir neparodo.

Tačiau jei abduktyvaus protavimo procese sukuriame daugiau hipotezių, tai hipotezių lyginimas bei vertinimas tampa būtina samprotavimo dalimi ir vėlesnieji tyrinėtojai pabrėžia atrankos momentą jau abducijos struktūroje:

D yra duomenų visuma (faktai ir t. t.).
H paaiškina **D** (jei **H** yra teisinga).
 Jokia kita hipotezė negali geriau aiškinti **D**.

Taigi, hipotezė **H** yra teisinga (korektiška).

Tokios struktūros samprotavimas dar vadinamas „geriausio paaiškinimo išvedimu“ (sutrumpintai GPI). GPI termino autoriumi laikomas Gilbert'as Harmanas²⁰, o GPI struktūroje matome papildomą prielaidą,

¹⁹ Jei šio samprotavimo duotoji premisa būtų **A**, tai ir samprotavimo išvada būtų teisinga, nes tai validus sakinio išvedimas iš dviejų premisų pagal *modus ponens* taisyklę: „Iš implikacijos ir jos antecedentui tapataus sakinio gaunamas konsekventas“:

$$\begin{array}{l} A \supset C \\ \underline{A} \\ \text{Vadinasi, } C \end{array}$$

²⁰ Harman G. Inference to the best explanation, 1965.

kurios nėra Č. Pirsio abdukcijos schemoje: šis aiškinimas esąs geresnis nei tų pačių duomenų paaiškinimas kiekvienoje kitoje hipotezėje. Tai turėtų reikšti, kad nėra viena iš žinomų alternatyvių hipotezių neaiškina aptariamų duomenų taip gerai kaip ši. Akivaizdu, kad GPI sieja hipotezės teisingumą su jos aiškinamąja galia ir išveda hipotezės teisingumą iš hipotezių tarpusavio lyginimo ir geriausio paaiškinimo statuso.

Toks išvados teisingumo pagrindimas nelabai įtikina, nes net ir esant teisingoms samprotavimo premisoms, jo išvados teisingumą garantuoja tik dedukciškai validus samprotavimas. Apeliavimas į abdukcijos ir disjunktyvaus silogizmo²¹ formos panašumą yra grindžiamas ne itin sėkminga prielaida, jog GPI atrenka geriausią hipotezę iš visų žinomų hipotezių. Bet šiuo metu žinomos hipotezės dar nėra visos galimos hipotezės. Kita vertus, ir mokslo istorija rodo, kad ir kai kurios kadaise geriausiais paaiškinimais pripažintos hipotezės (mokslo teorijos) buvo klaidingos. Todėl apie atrinktos aiškinamosios hipotezės teisingumą leistų kalbėti tik papildomi kriterijai. Pavyzdžiui, įsitikinimas, kad yra suformuluotos ir patikrintos visos hipotezės, kokios tik gali būti.

Nusakyti GPI ir abdukcijos santykį nelengva. Dalis autorių jų neiskiria (mini abdukciją, bet turi omenyje GPI, ir atvirkščiai), o kiti pabrėžia jų skirtingumą arba dalinį sutapimą. Kodėl? Abduktiškas samprotavimas apima ir hipotezių kūrimą, ir hipotezių atranką. Hipotezių kūrimą taip pat galima aprašyti kaip žingsnį, pavyzdžiui, dvipakopį: pradžioje neįtikimi aiškinimai atmetami, vėliau galimos hipotezės, perėjusios pirmąjį filtrą, tikrinamos ir skirstomos pagal jų aiškinamąją gebą. Vieni logikai hipotezių kūrimo ir hipotezių atrankos procesus nagrinėja kaip savarankiškus, o kiti vadina abdukcija ne tik kūrimo etapą, bet ir visą sudėtinį procesą, dėl kurio paaiškinimas ir yra geriausias iš visų galimų. Atsižvelgdami į abdukcinio samprotavimo būdo ypatumus pritartume požiūriui, kad abdukcija ir GPI nėra visiškai tapatūs: kiekvienas GPI yra abdukcija, bet ne kiekviena abdukcija yra GPI.

²¹ Išvados padarymas iš dviejų premisų pagal taisyklę: iš disjunkcijos ir vieno jos disjunkto neigimo gaunamas kitas disjunktas:

$p \vee q$	(pr)
$\neg p$	(pr)

Vadinasi, q	(išv)

Pažvelkime į abdukcijos „mechanizmą“ ir jos išvadą įdėmiau. Svarbiausios abdukcinio samprotavimo sudedamosios dalys yra šios: abdukcijos paleidiklis, ankstesnis (pripažintas) žinojimas ir hipotezė.

Kiekvienai abdukcijai būtinas veiksnys vadinamas **abdukcijos paleidikliu** (*abductive trigger*), nes abdukcija negali vykti, jei tokio paleidiklio nėra. Abdukcijos paleidiklis paprastai nurodomas pirmoje premisoje. Konkrečios abdukcijos paleidikliu gali tapti visokie duomenys (pastabos, faktai ir pan.), jei jie yra nauji (nežinomi) arba keisti, stebinantys, reikalaujantys paaiškinimo. Nustebimas yra subjektyvus dalykas (jus gali stebinti tai, kas nestebina kitų), bet poreikis išsiaiškinti kyla iš nustebimo, apimančio patyrus ką nors prieštaraujancio mūsų turimoms žinioms apie reiškinių priežastis ir jų ryšius.

Abdukcijos paleidikliai skirstomi į dvi grupes: a) mums nauji duomenys (*novelty*), kurių ankstesnis žinojimas neaiškina; b) mūsų ankstesniam žinojimui prieštaraujantys duomenys (*anomaly*). Kiekvienas abdukcijos paleidiklio tipas skatina skirtingas operacijas, leidžiančias įtraukti naują aiškinimą į bendrą teorinį žinojimą. Nors Č. Pirsas minėjo ne žinojimą, o tikėjimą (įsitikinimą): mintis yra dinamiška, o jos būsenos yra abejonė ir tikėjimas. Tikėjimas yra mūsų veiksmus lemiantis įprotis, susijęs su ramybe ir pasitenkinimu. Abejonė yra tikėjimo stoka. Ji sulaužo įprotį (tikėjimą), ji erzina ir verčia kovoti už tikėjimo sugrąžinimą. Ne klausimas sukuria abejonę, ji kyla iš išorės, nes abdukcijos paleidiklis yra ir abejonės būklės paleidiklis.

Kita ne mažiau svarbi abdukcijos sudedamoji dalis yra **ankstesnis (pripažintas) žinojimas**. Jis apima visas mūsų turimas žinias, įvairiais būdais įgytus tikėjimus, visus tuos principus ir teorijas, kurių teisingumo patvirtinimų esame sukaukę be galo daug. Pripažintas žinojimas yra tik numanomas, nes neformuluojamas premisose. Tačiau jo vaidmuo samprotavimo procese yra ypatingas, nes būtent ankstesnis (pripažintas) žinojimas lemia, kas taps konkrečios abdukcijos paleidikliu; pripažintas žinojimas yra ta terpė, kurioje pirmiausia ieškoma galimų kiekvieno paleidiklio paaiškinimų; jis yra ir terpė, lemianti sprendimą, ar duotoji hipotezė tinkamai aiškina konkretų abdukcijos paleidiklį.

Taigi, kiekviena abdukcija prasideda duomenų analize: pastebėje bet kokį duomenų ir pripažinto žinojimo neatitikimą, pirmiausia tikri name tuos „nederančius“ duomenis. Jei duomenų patikimumu abejoti

nėra pagrindo, bandome juos paaiškinti naudodamiesi **hipoteze**, t. y. trečiuoju abdukcijos komponentu.

Abdukcija leidžia ankstesnį (pripažintą) žinojimą keisti taip, kad abdukcijos paleidikliu tapę duomenys būtų inteligibelūs ir jam neprieštarautų. Tai gali būti pripažinto žinojimo išplėtimas, derinantis naujus duomenis su esamu žinojimu, arba ankstesnio žinojimo atmetimas. Ankstesnio žinojimo keitimas gali būti skirtingo pobūdžio ir laipsnio, tačiau jis visada yra sudėtingas ir keliantis didesnę ar mažesnę pasipriešinimą procesas dėl pačių įvairiausių priežasčių²². Reikšmingiausias ankstesnio žinojimo pakeitimas yra siejamas su revoliucija moksle, bet ne abdukcija kelia revoliucijas. Abdukcija naujų mokslo tiesų neatskleidžia, nes jos tikslas – iškelti teisingas aiškinamąsias hipotezes (kurios padės atrasti tas naujas tiesas).

Hipoteze (gr. *hypothesis* – spėjimas) vadiname duotą duomenų visumą paaiškinančią prielaidą, kurios teisingumas nėra nustatytas. Loginės struktūros požiūriu hipotezė nesiejama tik su kuria nors viena minties forma, nes hipotezėje dalyvauja visos jos formos: sąvokos, teiginiai ir teorijos.

Hipotezės funkcija abdukcinio samprotavimo procese – nurodyti konkrečius duomenis aiškinantį pagrindą (priežastį, kontekstą, pasekmes), kuris derėtų bendrame pamatinio žinojimo kontekste. Tačiau hipotezė nėra išvedama iš duomenų (faktų), kuriuos ji aiškina, o sukuriama (konstruojama) remiantis tais duomenimis. Tiksliau sakant, ji yra tyrėjo pridedama prie turimų duomenų, nes hipotezė yra tai, kas leidžia atrinkti ir susieti tarpusavyje tam tikru požiūriu svarbius duomenis bei atmesti nereikšmingus. Taigi, hipotezė yra proto kūrinys, bet jokių griežtų hipotezės kūrimo taisyklių nėra, nes šiame procese dalyvauja ne tik loginiai išvados darymo būdai, bet ir intuicija bei vaizduotė. Aiškinamosios idėjos gimimas yra svarbus abdukcijai, nors ji gimsta ne abdukcijos išvadoje, ji kyla iš suvokiamų dalykų ir patirties, o jos turinys (hipotezė) formuluojamas premisoje $H \supset D$.

Kasdieniam gyvenime žodis „hipotezė“ turi daugiau nei vieną reikšmę: tai – spėjimas, įvykio prognozė, apytikris žinojimas, problemiška prielaida. Mokslo kontekste šis žodis reiškia mokslinio pažinimo

²² Nors ir ne visos hipotezės susilaukia tokio atgarsio visuomenėje kaip, pavyzdžiui, Č. Darvino hipotezė, aiškinanti rūšių atsiradimą kaip natūralios atrankos rezultatą, kuri prieštaravo visuotinam tikėjimui, kad rūšių skirtingumas yra dieviškos kūrybos produktas.

formą, moksliskai pagrįstą naujų dėsnių, objektų, jų struktūrų ir savybių numatymą. Hipotezė yra ir pažinimo kaitos rodiklis, ji sieja mūsų žinojimą su tuo, ko dar nežinome. Hipotezėmis remiamasi ir mokslo, ir ne mokslo srityse, bet gali būti skirstomos į mokslines ir nemokslines pagal jų pagrindimą. Ne moksle naudojamų hipotezių pavyzdžiais galėtų būti medicininės diagnozės, lemiančios paciento gydymo būdo pasirinkimą, arba kriminalistinės versijos.²³

Mokslo hipotezės įvairiais pagrindais skirstomos į *aiškinamąsias* ir *aprašomąsias*, *empirines* ir *teorines*, *pirmines* ir *antrines* (patikslinančias), *bendrąsias* (pvz., atomistinė), *dalines* (pvz., virusų kilmės aiškinimai) ir *vienines* (pvz., konkretaus artefakto kilmės aiškinimai) ir kt. Mokslinis tyrimas yra neįmanomas be nuolat tiksinamos viso tyrimo metu *darbo* hipotezės, o savo paskirtimi išsiskiria hipotezės *ad hoc*.²⁴

Pradžioje kiekviena hipotezė gimsta kaip paprastas spėjimas. Toliau pradinis spėjimas tikslinamas ir detalizuojamas, jo turinys plečiasi ir prasideda tikrinimo stadija. Kiekvienas sėkmingas vis naujų duomenų paaiškinimas didina ir pasitikėjimą hipoteze. O mokslo hipotezė gali tapti pripažinta teorija. Jei tą patį reiškinį aiškinančių mokslo hipotezių esama daugiau, tai jos vadinamos *konkuruojančiomis*, nes vienos hipotezės stiprėjimas tarsi mažina kitos patikimumą. Tačiau renkantis vieną iš konkuruojančių hipotezių neverta ignoruoti ir kitų, nes jose irgi gali būti racionalių elementų. Be to, pripažinta mokslinė teorija nebūtinai turi tapti viena iš besivaržančių hipotezių, nes karta-

²³ Kelios hipotezės, skirtingai aiškinančios atskirus faktus arba aplinkybių visumą, vadinamos *versijomis*. Kriminalistinės versijos – tai faktiniais duomenimis pagrįstos nusikaltimo ar atskirų jo aplinkybių prielaidos, kuriomis remiantis aiškinama bylai reikšmingų faktinių duomenų kilmė bei jų tarpusavio ryšiai ir nustatoma tiesa byloje. Remiantis kriminalistinėmis versijomis modeliuojamas nusikaltimo padrymo mechanizmas ir nustatomos nusikaltimo tyrimo kryptys. Pavyzdžiui, aptikus žmogaus lavoną nagrinėjamos šios žinomos mirties priežastys: nužudymas, savižudybė, nelaimingas atsitikimas, natūrali mirtis (staiga pablogėjęs sveikatai).

²⁴ Tai hipotezės „šį kartą“, t. y. jos sugalvojamos norint paaiškinti neigiamus eksperimentų ir stebėjimų rezultatus bei išgelbėti teoriją nuo paneigimo. Pavyzdžiui, populiaru Ad hoc hipotezė teigia, jog skeptiškai nusiteikusių žmogaus dalyvavimas eksperimente laikinai anuliuoja tiriamojo asmens paranormalius sugebėjimus. Hipotezės ad hoc kuriamos tada, kai pagrindinė hipotezė paaiškina tik dalį duomenų, kuriuos ji turėtų aiškinti. Bet kuo daugiau hipotezių *ad hoc* supra teoriją, tuo silpnesne ji laikoma.

is atsiranda trečioji ar ketvirtoji, kokia nors forma derinančios savyje ankstesniųjų hipotezių bruožus.²⁵

Kita vertus, net ir pripažinta mokslo teorija niekada nepraranda savojo problemiškumo, nes kitokį tų pačių duomenų aiškinimą gali suponuoti ne vien nauji duomenys, bet ir aplinkybių arba prielaidų kaita. Tačiau negalima painioti klaidingų ar neinformatyvių hipotezių (teorijų) atmetimo su konkretaus mokslo raidą atspindinčia jo teorijų kaita, nes bet kuri mokslinė teorija aiškina tam tikrą empirinių duomenų visumą. Tiesiog naujesnių teorijų informatyvumas²⁶ yra kitoks nei senesnių. Kadaisė I. Niutono teorija buvo informatyvesnė nei J. Keplero ar G. Galilėjaus, bet ir ji neatsilaikė A. Einšteino atskleistų naujų laiko, erdvės, masės, energijos ir kitų pagrindinių fizikos sąvokų savybių kontekste.

Ne kiekvienas spėjimas yra mokslo hipotezė, nes bendriausi mokslo hipotezės reikalavimai yra tokie: hipotezė turi aiškinti faktus (būti informatyvi) ir numatyti naujus faktus (prognozavimo geba); ji turi būti logiškai neprieštaringa ir neprieštarauti fundamentalioms mokslinėms žinioms apie pasaulį, faktams arba kitiems ne kartą patikrintiems duomenims, bet gali kirtis su esamomis teorijomis; hipotezė turi būti kuo paprastesnė (reikėtų vengti sudėtingų konstrukcijų) ir būti patikrinama (dabar ar vėliau). Gebėjimas aiškinti kuo platesnę reiškinių sritį yra nurodomas kaip hipotezės kokybės rodiklis. Hipotezės patikimumo laipsnis taip pat yra siejamas su jos praktiniu naudingumu bei alternatyvų nebuvimu. Kai kurie išvardytų požymių nėra vienareikšmi-

²⁵ Pavyzdžiui, Naujaisiais laikais šviesos prigimtį aiškino dvi konkuruojančios hipotezės: korpuskuliarinė ir banginė. Izaoko Niutono korpuskuliarinė šviesos teorija puikiai aiškino daugelį optinių šviesos reiškinių, o Christano Hiugenso banginė teorija aiškino šviesos interferenciją, difrakciją ir kitas savybes. XIX a. pabaigoje Džeimsas Klarkas Maksvelas pasiūlė hipotezę apie elektromagnetinę šviesos prigimtį. Vėliau ši hipotezė buvo patvirtinta daugeliu tyrimų: H. R. Hercas atrado radijo bangas ir įrodė, kad jos pasižymi tokiomis pat savybėmis kaip ir šviesa (difrakcija, interferencija, atspindžiu). Tai galutinai įrodė vienodą šviesos ir elektromagnetinių bangų prigimtį. Elektromagnetinė šviesos teorija naudojama ir dabar.

²⁶ XVI a. M. Koperniko pasiūlytas heliocentrisis Saulės sistemos modelis pakeitė Ptolemėjaus geocentrinį modelį, daugelį amžių sėkmingai naudotą įvairiausiems praktiniams uždaviniams spręsti: planetų judėjimui apskaičiuoti, kalendoriams sudaryti, laivų padėčiai jūroje nustatyti ir kt. Bet ar esame tikri, kad kada nors ir M. Koperniko modelis nebus pakeistas?

ai arba gali būti prasmingi tik tam tikroms duomenų visumoms, nes kitais atvejais paprastumas tampa sudėtingas arba išsamumas – neapčiuopiamas. Mokslo istorija rodo, kad hipotezės paprastumas anaip tol nėra jos teisingumo požymis. O dauguma hipotezių yra sudėtingos ir daugiasluoksnės, nes į duomenų aiškinimą įtraukiamos ir kitos hipotezės. Kita vertus, net pačios garsiausios mokslo teorijos retai paaiškina visus faktus, todėl hipotezė, aiškinanti dalį duomenų, irgi yra vertinga (pvz., medikas nustato diagnozę ir tuo atveju, kai diagnozė nepaaiškina dalies paciento ligos požymių).

Svarbiausia hipotezės savybė yra jos teisingumas, nes tik teisinga hipotezė yra išties funkcionali. Pavyzdžiui, ligojimo galimybes pasveikti didina tik teisinga diagnozė. Tačiau hipotezės atitiktis anksčiau išvardytiems bendriems reikalavimams negarantuoja jos teisingumo: hipotezė gali būti informatyvi, stipri, paprasta, bet klaidinga. Mokslininkai žino daugybę puikių hipotezių, kurias sugriovė faktai, bet niekas nesuskaičiavo, kiek pacientų nebepakilo iš ligos patalo dėl neteisingai nustatytos diagnozės arba kiek nekaltų žmonių buvo apkaltinti ir nuteisti už nusi kaltimus, kurių jie nepadarė, vien todėl, kad turimus įkalčius geriausiai paaiškino jų kaltumo prielaida. Todėl kiekviena hipotezė yra laikoma galimai teisinga bei tikrinama, kol nustatomas jos teisingumas. Tikrinimo rezultatai lemia hipotezės likimą: pavyzdžiui, patikrintos ir teisingos mokslo hipotezės tampa mokslo teorijomis, o neteisingos – atmamos. Tačiau ir hipotezės teisingumą, ir jos klaidingumą būtina įrodyti. Neįrodyta ir neatmesta hipotezė vadinama *atvira problema*. Kartais atviro problemos sprendimo ieškoma šimtus metų, o kai kurios iš jų net išgarsėja²⁷.

Hipotezės pobūdis lemia hipotezės patikrinimo būdus. Kai kurias hipotezes galima patikrinti lengvai ir greitai. Įsivaizduokite, pavyzdžiui, kad, prireikus paskambinti, jūsų mobilus telefonas nebeveikia. Ką daryti? Numatote kelias galimas priežastis (pvz.: a) telefono aparatas išjungtas; b) telefono baterija išsikrovusi; c) yra kažkoks telefono aparato gedimas), bet teisingąją nustatysite tik atlikę kiekvienos jų empirinį

²⁷ Pavyzdžiui, 2000 m. Kembridžo Clay matematikos institutas (Clay Mathematics Institute of Cambridge, Massachusetts) paskelbė septynias atviras problemas, už kurių sprendimą bus skiriamas 1000 000 \$ vertės piniginis apdovanojimas: http://www.claymath.org/millennium/Rules_etc/press_statement.php

patikrinimą. Pirmiausia bandote įjungti telefono aparatą ir jei pavyksta tai padaryti, galima teigti, kad pirmoji hipotezė buvo teisinga. Nepavykus atgaivinti prietaiso, mėginate „pakrauti“ jo bateriją (t. y. tikrinate antrąją hipotezę). Jei telefonas vis tiek neveikia, tai dar galima kreiptis į telefono sąžinę ir paaiškinti jam ryšio svarbą arba mesti jį į upę ir pan., bet geriau nunešti telefoną į taisyklą. Ten ir sužinosite, kiek teisingai nuspėjote gedimo priežastį, nes dabar jau specialistams teks abdukciskai samprotauti norint pašalinti gedimą. Žinoma, visos trys išvardytos priežastys gali būti ir vienu metu (išjungtas sugedęs telefono aparatas, kurio baterija visiškai nusilpusi), tuomet pastangos gaivinti telefoną buvo bevaisės ne dėl klaidingų hipotezių, o dėl jų formulavimo ypatumų (pašlinta tik dalis priežasčių).

Tačiau kitais atvejais **hipotezių tikrinimas** yra ilgas ir daug pastangų reikalaujantis procesas, ypač jei norima išvengti atsitiktinio rezultato. Vienas žymiausių visų laikų pasaulio mokslininkų I. Niutonas išsiskyrė nepaprastu reiklumu, sugebėjimu atkakliai siekti patikrinto rezultato ir tik tada jį skelbti. Visuotinį traukos dėsnį Niutonas paskelbė tik po dvidešimties metų, diferencialinį ir integralinį skaičiavimą – daugiau kaip po trisdešimties metų, o optikos darbus – greičiausiai, t. y. po 5–6 metų. Puikus hipotezės empirinio patikrinimo pavyzdys gali būti Neptūno planetos atradimo istorija²⁸.

Hipotezės patvirtinimas ir hipotezės įrodymas yra skirtingi dalykai, bet abu prasideda hipotezės tikrinimu. Jeigu hipotezė yra empirinio pobūdžio, tai, suradę telefono gedimo priežastį ar pamatę planetą iš anksto apskaičiuotoje erdvės vietoje, gauname empirinį hipotezės pa-

²⁸ Lyginant apskaičiuotąjį ir stebimą Urano planetos (kuri tuomet buvo laikoma labiausiai nutolusia nuo Saulės planeta) judėjimą dangaus sfera, atsirado hipotezė, aiškinanti apskaičiuoto ir realaus judėjimo parametrų neatitikimą tuo, kad Saulės sistemoje egzistuoja dar viena planeta, kurios orbita dar labiau nutolusi nuo Saulės nei Uranas. Du mokslininkai (anglas Džonas Adamsas (Adams) ir prancūzas Urbenas Leverjė (Leverrier), pasinaudodami duomenų skirtumo dydžiu, apskaičiavo galbūt egzistuojančios planetos orbitą ir nustatė jos vietą dangaus sferoje. 1846 m. vokiečių astronomas Johanas Galė (Galle), žiūrėdamas teleskopu į nurodytą dangaus sritį, atrado aštuntąją, nematomą Saulės sistemos planetą – Neptūną. Taip hipotezė buvo pagrįsta empiriškai, o skaičiavimai parodė, kad ir jos gravitacinio poveikio dydis yra pakankamas nustatytajam skirtumui paaiškinti.

tvirtinimą ir net jos įrodymą²⁹. Tačiau jeigu hipotezė yra bendra arba teorinio pobūdžio, tai nustatę hipotezės ir faktų atitikimą tik patvirtinsime hipotezę, nes visada išlieka galimybė, kad atsiras tokie faktai, kurių ji negalės paaiškinti. Teorinės hipotezės neįrodomos, jos gali būti tik skirtingu laipsniu patvirtinamos, kaip, pavyzdžiui, patvirtinama D. Mendelejevo hipotezė kaskart, kai atrandami cheminiai elementai, jo numatyti, bet neįtraukti į garsiąją lentelę, nes tuomet nežinota apie jų egzistavimą.³⁰

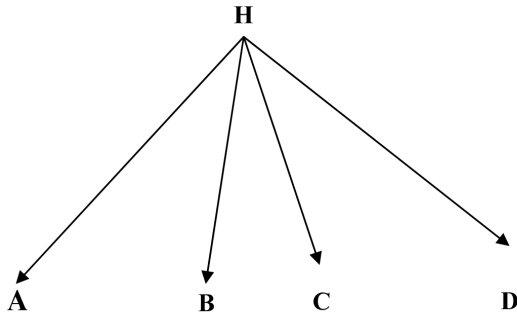
Formalių loginių aspektų žinojimas paprastina ir palengvina ne tik hipotezės tikrinimą, bet ir visą hipotetinį mąstymą. Taigi, pasiaiškinkime, kaip tikrinamos bendros ir teorinės hipotezės.

Kiekviena hipotezė kuriama remiantis konkrečių duomenų visuma ir ankstesniu (pripažintu) žinojimu. Todėl tai, kad iš hipotezės teisingumo išplaukia mums žinomi faktai, mūsų nestebina. Laikoma, kad hipotezė **H** paaiškina konkrečius duomenis **A** tik tuo atveju, jei iš ankstesniojo (pripažinto) žinojimo ir hipotezės **H** galima logiškai išvesti visus duomenis **A**. Tačiau jei iš hipotezės **H** negalima išvesti kad ir visai menkutes duomenų **A** dalies, tai ši hipotezė iškart atmetama dėl silpno duomenų ir hipotezės (**H** ir **A**) ryšio. Nesant jokių abejonių dėl **H** ir **A** ryšio, bendros ar teorinės hipotezės tikrinimo procedūra yra tokia:

1) Iš hipotezės **H** ir anksčiau pripažinto žinojimo *deduktyviai* (pagal *modus ponens*) vedami hipotezės *faktiniai sekmenys* (*numatymai*) **B**, t. y. visai nauji duomenys, nesutampantys su pradiniais duomenimis **A**. Tokių numatymų gali būti ir daugiau: **C** ir **D**.

²⁹ Nors kai kurie tyrėjai mano, kad empirinės hipotezės (kaip ir teorinės) negali būti įrodytos, o yra tik patvirtinamos (didesniu ar mažesniu laipsniu). Jie klausia, kaip galima būti tikram dėl to, ką stebi, jei mums įprasta matyti ne tai, kas yra, o tai, ko tikiesi (be teorijos faktų nebūna). Pavyzdžiui, žinoma, kad 1795 m. (t. y. likus maždaug penkiasdešimčiai metų iki Neptūno planetos atradimo) J. J. Lalande'as du kartus stebėjo nežinomą dangaus kūną, kurį palaikė žvaigžde, nes visai nesitikėjo planetos. Spėjama, kad tai buvo Neptūnas.

³⁰ 1869 m. rusų chemikas D. Mendelejevas sukūrė cheminių elementų lentelę, kurioje 69 elementai surikiuoti pagal atominę masę ir valentiškumą bei numatytos vietos dar neatrastiesiems elementams.



(Schemeje: H – hipotezė, o A, B, C, D – faktiniai jos sekmenys)

2) Toliau naujieji hipotezės faktinio pobūdžio sekmenys **B** yra tikrinami *empiriškai*. Kai jie patvirinami, manoma, kad to nebūtų, jei hipotezė būtų klaidinga. Jei visi numatymai **B** atitinka tikrovę, tai hipotezė **H** laikoma patvirtinta.

Nenustatyta, kiek reikia patikrinti faktinių sekmenų, bet šioje srityje galioja indukcijos principas: kuo daugiau, tuo geriau. Tam, kad pasitikėjimas hipoteze pasikeistų, gali užtekti patikrinti ir vieną sekmenį. Patikrinus kitus numatymus ir įsitikinus faktinio pobūdžio sekmenų **C** ir **D** tikrumu, pasitikėjimas hipoteze dar labiau sustiprėja. Tačiau šis hipotezės teisingumo patvirtinimas neturi įrodomosios vertės, nes loginė jo forma nėra deduktyviai validi. Vadinasi, net nustačius, jog visi mums žinomi hipotezės numatymai pasitvirtina, tai negali būti nei laikoma, nei vadinama jos teisingumo įrodymu.

Kitas galimas hipotezės patikrinimo rezultatas yra hipotezės klaidingumo nustatymas. O hipotezės atmetimas – jau jo pasekmė. Loginės formos požiūriu hipotezės klaidingumas nustatomas taikant dedukciškai validų (pagal taisyklę *modus tollens*) išvedimą, t. y. iš hipotezės teisingumo išvedamas jos faktinio sekmen (numatymo) tikrumas, o paaiškėjus, kad numatymas neatitinka tikrovės, daroma išvada, kad ši hipotezė neteisinga:

$$H \supset B$$

$$\text{ne-}B$$

$$\text{Vadinasi, ne-}H$$

Taigi, paneigti hipotezės teisingumą ne lengviau, nei ją patvirtinti. Gal tik patikrintų faktinių sekmenų (numatymų) skaičius jau nebe tiek svarbus, nes užtenka ir vieno nepatvirtinto numatymo. Žinoma, klaidingų hipotezių (ir teorijų) atmetimas yra labai naudingas pažinimo pažangai žingsnis. Bet prieš atmesdami hipotezę turime būti visiškai tikri, kad **B** neįvyko (ne-**B**) būtent dėl klaidingos hipotezės, o ne dėl kokių papildomų veiksnių ar atsitiktinių aplinkybių.³¹

Hipotezės **klaidingumas laikomas įrodytu** tik tada, kai, esant neabejotinam hipotezės ir jos faktinio pobūdžio numatymų ryšiui, nustatoma, kad bent vienas iš tų faktinio pobūdžio sekmenų (numatymų) neatitinka tikrovės.

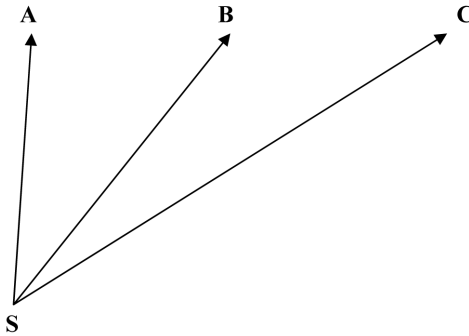
Abdukcijos pagrįstumas

Taisyklingo dedukcinio samprotavimo išvados teisingumą lemia jo premisų teisingumas: jei premisos yra teisingos, tai jo išvada – būtinai teisinga. Ji negali būti beveik teisinga arba teisinga tik kartais. Tačiau nededukcinių samprotavimų išvados teisingumas retai yra vertinamas griežtuoju „taip / ne“, nes jų išvados tiesos vertę lemia ne dedukcinis samprotavimo validumas arba vien tik premisų teisingumas, bet ir kiti parametrai. Pavyzdžiui, indukcijos išvados tikėtinumą – ištirtų atvejų skaičius. Todėl, tikslingai keičiant kai kurių samprotavimo sudedamųjų dalių parametrus, galima daryti šiokią tokią įtaką ir samprotavimo išvados tiesos vertei. Tačiau abdukcija yra ypatingas atvejis nededukcinių samprotavimų grupėje ir šiuo (išvados teisingumo vertinimo) požiūriu.

Kiekviena abdukcija prasideda turimų duomenų analize. Šios analizės kruopštumą lemia jos tikslas, t. y. aiškinamosios idėjos paieška. Pagrindinė mūsų protavimo prielaida yra ta, kad juk turi būti koks nors

³¹ Nustačius Niutono mechanikos pagrindu apskaičiuoto Urano planetos judėjimo dangaus sfera ir stebimojo planetos judėjimo skirtumą, reikėjo ieškoti paaiškinimo arba keisti prielaidas. Tačiau mokslininkai neskuba atsakyti hipotezės, kol tam nėra svaraus pagrindo. Ypač jei tai ne kartą patvirtinta hipotezė, kuri jau spėjo tapti mokslinio tyrimo įrankiu (teorija). Niutono mechanika buvo pasitikima taip stipriai, kad buvo suabejota ne ja, o konkrečia duomenų visuma: gal ji nėra išsami, nes dar gali būti neatsižvelgta į kokio nors dangaus kūno galimą poveikį. Taip kilo papildoma hipotezė, kad Saulės sistemoje yra dar viena neatrasta planeta, kurios orbita dar labiau nutolusi nuo Saulės nei Urano orbita.

paaškinimas. Ir kurdami hipotezę mes protaujame nuo fakto prie jo paaškinimo: nuo įkalčių prie versijų, nuo gedimo prie jo priežasties, nuo požymio prie ligos. Bet hipotezės gimimo neįmanoma paašškinti jokiais empirinių duomenų visumos ypatumais, nes remiantis tais pačiais duomenimis galima kurti skirtingas hipotezes (žr. schemą) arba nesukurti jokios (dėl abdukcijos paleidiklio subjektyvumo). Juk daugybė žmonių stebėjo sode krantinčius obuolius, bet aiškinamąją hipotezę sukūrė I. Niutonas. Laimei hipotezių kūrimas nėra vien genijų savybė.

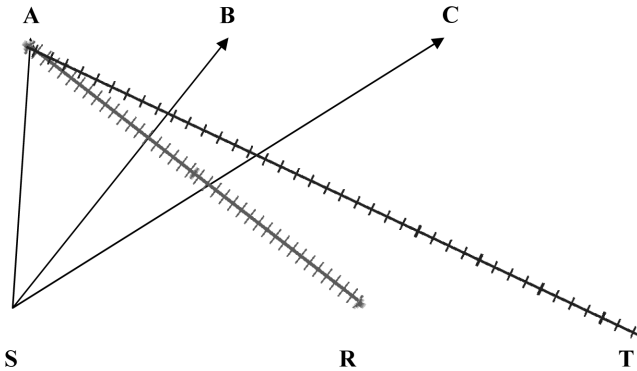


A, B, C – skirtingos hipotezės, S – konkreti aiškinamųjų duomenų visuma

Kuo daugiau turime informacijos, tuo daugiau alternatyvių hipotezių galime sukurti, nes hipotezių kūrimas yra nesibaigiantis procesas, kuriam įtakos turi ir duomenų ištyrimas, ir kitų hipotezių nagrinėjimas. Bet didžiausią įtaką kokybinei hipotezių įvairovei turi žmonių asmeninės patirties ir jų individualių gebėjimų (ypač intuicijos ir vaizduotės) skirtumai. Pavyzdžiui, kriminalistinė versija yra ne tiek įkalčių, kiek tyrėjo intuicijos ir vaizduotės padarinys. Tyrėjas turi įsivaizduoti aptiktų ir nustatytų tiriamojo įvykio pėdsakų tarpusavio ryšius, kad, pasinaudodamas savo asmenine gyvenimo patirtimi, apibendrintomis mokslo žiniomis bei praktine darbo patirtimi, pagal faktinius bylos duomenis atkurtų savo vaizduotėje bei logiškai rekonstruotų tiriamąjį įvykį.

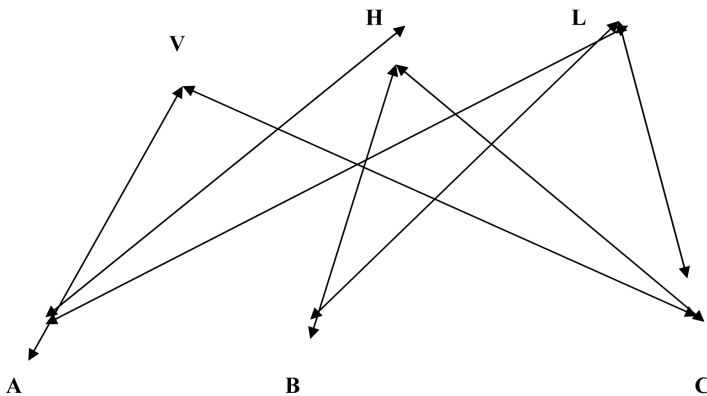
Arba, pavyzdžiui, medikai, ieškodami paciento negalavimo priežasties, aiškinasi jo požymius, atlieka laboratorinius tyrimus, nes tie patys požymiai gali būti būdingi visai skirtingiems negalavimams (galvos skausmą gali sukelti pervargimas, prasidedantis gripas, migrena ir kitos priežastys).

Todėl perėjus nuo įkalčio prie versijos, toliau protaujama nuo versijos prie kitų įkalčių arba nuo galimos ligos prie kitų jos požymių (žr. schemą).



S – konkrečių duomenų visuma; **A, B, C** – skirtingos hipotezės; **T, R** – kitos faktinių duomenų visumos (papildomi požymiai, įkalčiai ir pan.)

Kurdami hipotezę visuomet siekiame tos, kuri yra arčiausia tiesos. Kadangi hipotetinis protavimas apima hipotezių kūrimą, tikrinimą ir rangavimą, tai sunku net apžvelgti jo ypatumų visumą. Vien protavimo krypties kitimo požiūriu (protaujama ir nuo duomenų prie hipotezės, ir nuo hipotezės prie kitų duomenų, ir nuo hipotezės prie hipotezės teisingumo) abdukcinio protavimo sudėtingumą galima vaizduoti net taip:



Schemoje: **H, V, L** žymi hipotezes, o **A, B** ir **C** – konkrečių duomenų visumas

Kiekvienas samprotavimo būdas turi savų pranašumų ir pažinimo procese atlieka jam skirtą vaidmenį. Abdukcija yra žinojimą plečiantis samprotavimo būdas, nes jos išvadoje naujos, niekaip premisose nefiksuotos informacijos yra daugiau nei bet kurio kito samprotavimo būdo išvadoje. Todėl ir abdukcijos santykis su tiesa yra ypatingas: dedukcija tik išsaugo tiesą, jau esančią premisose, o abdukcija visuomet ieško tiesos, jos išvada aptaria hipotezę šiuo aspektu.

Priešingai nei dedukcija, kurios išvadoje naujos informacijos ne tiek daug, abdukcija nevyksta fiksuotos kalbos kontekste, nes naujų hipotezių kūrimas dažnai susijęs ir su naujų teorinių terminų (geno, kvarko, natūralios atrankos ar pan.) įdiegimu. Toks jokiam kitam protavimui nebūdingas abdukcijos kūrybiškumas aiškinamas abdukcijos samprotavimo procese atliekamu dvigubu „šuoiliu“: ne tik nuo faktų prie teorijos, bet ir iš duomenų kalbos į teorijos kalbą.

Abdukcijos ypatumų pažinimas padeda suprasti, kodėl jos išvados patikimumą lemia ne formalūs pagrįstumo kriterijai, taikomi deduktyviems samprotavimams. Esminiu abdukcijos momentu laikome hipotezės kūrimą, o abdukcijos išvados pagrįstumui didžiausią įtaką turėtų turėti hipotezės kokybė. Todėl tyrėjai tokia tvarka formuluoja kriterijus, nulemiančius abdukcijos (ir GPI) išvados pagrįstumą:

1. pačios hipotezės **H** vertė, nepriklausomai nuo alternatyvių jai hipotezių;
2. palyginimas – kiek hipotezė **H** lenkia alternatyvias hipotezes;
3. alternatyvių hipotezių paieškos išsamumas;
4. patikimumas tų duomenų, kuriais grindžiama hipotezė **H**.

Abduktivaus samprotavimo (ir GPI) išvados teisingumo laipsnį lemiančius veiksnius vertinti sunku, nes kuriant hipotezę dalyvauja ne tik loginiai išvados darymo būdai, bet ir intuicija, ir vaizduotė. Žinoma, kad ir hipotezės kokybinės savybės (hipotezės paprastumas, jos ir pripažinto žinojimo suderinamumas), ir analizuojamų duomenų kiekis, ir šiuo metu žinomų hipotezių skaičius turi įtakos abdukcijos išvados teisingumui. Bet minimi kiekybiniai kriterijai abduktiniam samprotavimui nėra taip reikšmingi kaip kitiems nededukcinių samprotavimų būdams, o abdukcijos išvados patikimumo negalime paveikti, keisdami atskirų samprotavimo komponentų parametrus. Dėl abdukcijoje

dalyvaujančių neprognozuojamų instinktyvių intuityvių procesų samprotavimo išvados patikimumas negali būti reguliuojamas. Todėl šia prasme abdukcija nėra tikimybinis samprotavimas.

Kartojimo klausimai

1. Kuri abdukcinio protavimo operacija yra svarbiausia: aiškinaimosios hipotezės kūrimas, hipotezių vertinimas ir skirstymas, hipotezės tikrinimas ar įrodymas? Atsakymą pagrįskite.
2. Paaiškinkite, kodėl detektyvas Šerlokas Holmsas savąjį samprotavimo metodą vadina dedukcija? Atsakant leidžiama remtis A. Conan-Doilio kūryba.
3. Išvardykite abdukcijos ir dedukcijos skirtumus šiais aspektais: loginė samprotavimo struktūra, premisų skaičius, išvados tiesos vertė, santykis su pripažintu žinojimu.
4. Išvardykite abdukcijos ir indukcijos panašumus ir skirtumus šiais aspektais: išvados teisingumas, prielaidų ir išvadų skaičius, išvados tikrinimo metodai.
5. Nurodykite, kuri hipotezė yra geriausia ir kodėl (atsakymą pagrįskite):
 1. deduktiškai išvesta iš turimų žinių;
 2. praktiškai naudinga;
 3. logiškai neprieštaringa;
 4. paremta mokslo žiniomis;
 5. daugiau kartų tikrinta ir patvirtinta;
 6. pati paprasčiausia;
 7. neturinti alternatyvios.
6. Atidžiai perskaitykite tekstą ir išvardykite fragmente minėtas hipotezes:

Europoje prasidėjus didžiausiam mūsų laikais bakterijų *Escherichia coli* sukeltų žarnyno infekcijų protrūkiui, Vokietijos pareigūnai iš pradžių kaltino agurkus iš Ispanijos, vėliau – vietines daigintas sėklas, o dabar vėl skelbia nežinantys tikrojo epidemijos šaltinio.

Vokietijos pareigūnai pirmadienį jau antrąkart per pastarąją savaitę atšaukė anksčiau skelbtus pranešimus, kai atlikus preliminarūs tyrimus buvo nustatyta, jog viename šalies šiaurėje esančiame ekologiniame ūkyje užauginti sėklų daigai nėra užkrėsti pavojingas infekcijas

sukeliančios atmainos bakterijomis. Netikėtas posūkis įvyko praėjus vos parai po to, kai Žemutinės Saksonijos žemės ūkio ministerija per spaudos konferenciją paskelbė, kad bakterijos, kuriomis užsikrėtę pastarąjį mėnesį Europoje susirgo daugiau nei 2 330 žmonių, iš kurių 23 mirė, į organizmus veikiausiai pateko valgant daigintas sėklas. Vokietijos federalinio grėsmių vertinimo instituto vadovas Andreasas Henselis įspėjo: „Norime aiškiai pasakyti: galbūt mums nebepavyks nustatyti šaltinio“.

Praeitą savaitę Vokietijos pareigūnai pareiškė įtariantys, kad žmonės susirgo nuo bakterijomis užkrėstų agurkų, užaugintų Ispanijoje. Dėl šios informacijos apmirė prekyba šviežiomis daržovėmis ir vaisiais, o milijoninius finansinius nuostolius patyrė Ispanijos ūkininkai audringai protestavo. Vėliau tyrėjai padarė išvadą, kad ispaniški agurkai buvo užkrėsti kitos, žmonių sveikatai mažiau pavojingos atmainos E. coli.

„Šis tyrimas buvo katastrofa“, – Minesotos universiteto Infekcinių ligų tyrimo ir prevencijos centro direktorius Michaelas Osterholmas sakė naujienų agentūrai „The Associated Press“. „Šitoks blaškymasis yra nekompetentingas“, – pridūrė jis, kaltindamas Vokietijos pareigūnus metus įtarimus ant agurkų ir daigų, neturint svarių įrodymų.

O Europos Sąjungos (ES) sveikatos apsaugos komisaras Johnas Dalli teisingai vokiečių tyrėjus, sakydamas, kad jie vystantis šiai krizei patiria milžinišką spaudimą. „Turime suprasti, kad tam tikrose situacijose žmonės turi atsakomybę kiek įmanoma anksčiau informuoti piliečius apie bet kokį jiems kylantį pavojų“, – sakė jis Briuselyje.

Per panašius infekcijų protrūkius neretai nutinka, kad užkrato šaltinis iš pradžių nustatomas neteisingai. 2008 metais dėl Jungtinėse Valstijose kilusio salmoneliozės protrūkio iš pradžių kaltinti švieži pomidorai. Vartotojams nustojus juos pirkti, pomidorų augintojai patyrė milijonus dolerių nuostolių. Tik po kelių savaičių nustatyta, kad salmonelėmis buvo užkrėstos Meksikoje išaugintos paprikos.

Žemutinės Saksonijos žemės ūkio ministerija paskelbė, jog ištyrus 23 ekologinių daigintų sėklų mėginius nebuvo aptikta itin pavojingos „supertoksiškos“ E. coli, tačiau planuojama iširti dar 17 mėginių. Vis dėlto šie neigiami rezultatai nereiškia, kad negalėjo būti užkrėstos anksčiau siuntos. „Užkrėsti maisto produktai iki dabar galėjo būti perdirbti arba parduoti“, – sakė ministerijos atstovė Natascha Manski. Taigi, už-

sikrėtimo atvejų dar gali daugėti bent savaitę, nes užkrato šaltiniu tapę produktai tikriausiai jau pristatyti į restoranus ir maisto parduotuves.

Pareigūnų dėmesio centre atsidūrusio ekologinio ūkio Bynenbiu-telio kaime, esančiame už maždaug 80 kilometrų į pietus nuo Hambur-go, savininkas Klausas Verbeckas sakė laikraščiui „Neue Osnabruecker Zeitung“, jog daiginant įvairias sėklas nenaudojamos jokios trąšos, to-dėl jis nenumanantis, kaip jos galėjo būti užkrėtos. „Salotų daigai augi-nami naudojant sėklas ir vandenį. Jie netręšiami. Ūkyje nenaudojamos jokios trąšos“, – aiškino K. Verbeckas, turėdamas omenyje iškeltą prie-laidą, jog hemoraginį enteritą sukeliančios E. coli (EHEC) galėjo patekti iš organinių trąšų, kurios naudojamos perdirbant mėšlą.

Šis E. coli infekcijų protrūkis skyrėsi nuo visų ankstesnių, nes dau-gumą pacientų sudaro moterys, kurios paprastai dažniau valgo šviežius produktus, nurodė Vokietijos nacionalinis užkrečiamųjų ligų kontro-lės centras – Roberto Kocho institutas. Dauguma užsikrėtusių moterų buvo 20–50 metų, išsilavinusios, sportiškos, besilaikančios sveiko gy-venimo būdo, sakė Hamburge esančios Asklepijaus ligoninės atstovas Friedrichas Hagenmuelleris. „Visoms joms būdinga viena: jos lieknos, švarios, trykštančios sveikata“, – pridūrė jis.

J. Dalli informavo, kad antradienį vyksiančiame ES sveikatos mi-nistrų susitikime bus peržiūrėta Bendrijos maisto saugumo greitojo per-spėjimo sistema, siekiant užtikrinti, kad jos perspėjimai būtų viešinami tik esant „moksliniam pagrindui ir įrodymams“. Komisaras pridūrė, kad šį peržiūrėjimą paprašė atlikti Ispanija, kurios ūkininkai smarkiai nukentėjo dėl paskelbtos netikslios informacijos, jog E. coli infekcijų šaltinis gali būti susijęs su ispaniškais agurkais.

Šis protrūkis paveikė jau bent 14 šalių, tarp jų Jungtines Valstijas, o 23 pacientai mirė, rodo Europos ligų prevencijos ir kontrolės centro bei Vokietijos regioninių institucijų skelbiami duomenys. 22 EHEC užsikrėtę žmonės mirė Vokietijoje, o Švedijoje mirė viena moteris, kuri neseniai lan-kėsi Vokietijoje. ECEC infekcija Vokietijoje diagnozuota 1 601 pacientui, o dar 630 išsivystė gyvybei potencialiai pavojingas hemoraginis enteritas (HUS), galintis pažeisti inkstus, nurodė Roberto Kocho institutas³².

³² <http://www.delfi.lt/news/daily/Health/vokietijos-pareigunai-nebemano-kad-zarnyno-infekciju-protruki-sukele-daigintos-seklos.d?id=46343579> 2011-06-07

LITERATŪRA

Pagrindiniai vadovėliai, uždavinynai ir žinynai

1. Bubelis R., Jakimenko V. Logika. I dalis. Dvireikšmė teiginių logika, Argumentacijos teorija. Vilnius, 2003. (Antras leidimas 2004 m.)
2. Copi I. M., Cohen C. Introduction to Logic. New York (10th ed), 1994.
3. Johnson R. M. A Logic Book. Second edition. Belmont, 1992.
4. Lomanienė N. Logika. Deduktyvaus samprotavimo analizės pagrindai. Uždavinynas. Vilnius, 2002.
5. Plečkaitis R. Logikos įvadas. Vilnius, 1978.
6. Plečkaitis R. Logikos pagrindai. Vilnius, 2005.
7. The history and kinds of logic // Encyclopedia Britannica CD 1999.

Papildoma literatūra

Silogistika

1. Hurley Patrick J. A Concise Introduction to Logic. Thomson Wadsworth, 2008.
2. Sezemanas V. Logika. Kaunas, 1929.
3. В. Минто. Индуктивная и дедуктивная логика. Москва: КомКнига, 2010.

Klasių logika

1. „formal logic.“ Encyclopædia Britannica. Encyclopædia Britannica Online. Encyclopædia Britannica, 2011. Web. 24 Aug. 2011. <<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/213716/formal-logic>>.
2. Hurley Patrick J. A Concise Introduction to Logic. Thomson Wadsworth, 2008.
3. „set theory.“ Encyclopædia Britannica. Encyclopædia Britannica Online. Encyclopædia Britannica, 2011. Web. 24 Aug. 2011. <<http://www.britannica.com/EBchecked/topic/536159/set-theory>>.

Daugiareikšmė, arba neklasikinė, logika

1. Nonstandard versions of PC // Special systems of PC // The propositional calculus // Formal logic // Logic systems // The history and kinds of logic // Encyclopedia Britannica CD 1999.
2. <http://plato.stanford.edu/entries/logic-manyvalued/>
3. Plečkaitis R. Daugiareikšmė logika // Logikos pagrindai. Vilnius, 2005.

Modalinė logika

1. Modal logic // Formal logic // Logic systems // The history and kinds of logic // Encyclopedia Britannica CD 1999.
2. <http://plato.stanford.edu/entries/logic-modal/>
3. Plečkaitis R. Modalinė logika // Logikos pagrindai. Vilnius, 2005.

Deontinė, arba normų, logika

1. Deontic logic // Practical logic // Applied logic // Logic systems // The history and kinds of logic // Encyclopedia Britannica CD 1999.
2. <http://plato.stanford.edu/entries/logic-modal/>
3. Plečkaitis R. Deontinė logika // Logikos pagrindai. Vilnius, 2005.

Nededukciniai samprotavimai

1. Atocha Aliseda. Abductive reasoning. Logical investigations into discovery and explanation, 2006.
2. Abduction and Induction. P. A. Flash and A. C. Kakas (eds.), 2000.
3. Hacking I. Probability and Inductive logic. Cambridge University Press, 2001.
4. Harman G. Inference to the best explanation, 1965.
5. Hoffmann M. Problems with Peirce's Concept of Abduction. http://www.abduktionsforschung.de/tl_files/abduktionsforschung/dokumente/Hoffmann%20-%20Problems.pdf
6. Hurley Patrick J. A Concise Introduction to Logic. Thomson Wadsworth. 2008.
7. Stan Baronett. Logic. Pearson Prentice Hall. 2008.
8. Mackonis A. Geriausio paaiškinimo išvedimas. Tarp dedukcijos, indukcijos ir abdukcijos // Problemos. Vilnius: VU leidykla, 2009, Nr. 76.
9. Mill John Stiuart. A System of Logic, Ratiocinative and Inductive: Being a Connected View of the Principles of Evidence and the Methods of Scientific Investigation. London.
10. Peirce Ch. S. Collected papers. Harvard University Press. 1958.
11. Thagard Paul and Shelley Cameron. Abductive reasoning: Logic, visual thinking, and coherence. <http://cogsci.uwaterloo.ca/Articles/Pages/%7FAbductive.html>
12. Теория и практика аргументации. Москва, 2001. <http://www.scribd.com/doc/46522396/Теория-и-практика-аргументации>

Bubelis R., Jakimenko V., Valatka V.

Bu-05 LOGIKA. II DALIS. SILOGISTIKA, KLASIŲ LOGIKA, DAUGIAREIŠK-
MĖ, MODALINĖ, NORMŲ LOGIKA, NEDEDUKCINIAI SAMPROTAVI-
MAI. Vadovėlis. – Vilnius: Mykolo Romerio universiteto leidyba, 2012. 240 p.

Bibliogr. 238–239 p.

ISBN 978-9955-19-355-5

*Ši knyga yra Mykolo Romerio universiteto Filosofijos katedros dėstytojų paruošto lo-
gikos vadovėlio antroji dalis. Joje dėstoma silogistika, klasių logika bei daugiareikšmės, mo-
dalinės, normų ir nededukcinių samprotavimų logikos pagrindai. Kaip ir pirmoji vadovėlio
dalis, ši dalis skirta tiems, kurie dažniausiai protauja nematematiškai – socialinių mokslų
atstovams ir humanitarams. Todėl joje pirmenybė teikiama filosofinei logikai, o matemati-
nės propozicinių funkcijų logikos bei aibių teorijos dėstymo atsisakoma. Tokia pati nuostata
būdinga logikos dėstymo tradicijai, kurią Lietuvoje buvo įtvirtinęs žymiausias Lietuvos lo-
gikas ir pažinimo filosofas Vosylius Sezemanas. Mūsų laikmečiu, kai fundamentalaus hu-
manitarinio išsilavinimo neįgijęs žmogus tampa globalizacijos įkaitu, ši tradicija vėl tampa
aktuali. Vadovėlis turėtų būti naudingas ir fizinių bei technologijos mokslų atstovams: juk
visų pirma mes visi esame ne specialistai, o žmonės, protaujantys ir tuomet, kai su matema-
tika ar kitais fizininiais mokslais nesame susipažinę.*

UDK 16(075.8)

Rimgaudas Bubelis, Virginija Jakimenko, Vytis Valatka

LOGIKA

II DALIS

**SILOGISTIKA, KLASIŲ LOGIKA, DAUGIAREIŠMĖ, MODALINĖ,
NORMŲ LOGIKA, NEDEDUKCINIAI SAMPROTAVIMAI**

Vadovėlis

Redagavo *Jūratė Balciūnienė*
Maketavo *Daiva Šepetauskaitė*

SL 585. 2012 04 16. 9,04 leidyb. apsk. I.

Tiražas 500 egz. Užsakymas 14 404

Išleido Mykolo Romerio universitetas

Ateities g. 20, Vilnius

Puslapis internete www.mruni.eu

El. paštas leidyba@mruni.eu

Parengė spaudai UAB „Baltijos kopija“

Kareivių g. 13B, Vilnius

Puslapis internete www.kopija.lt

El. paštas info@kopija.lt

Spausdino UAB „Vitaie Litera“

Kurpių g. 5–3, Kaunas

Puslapis internete www.bpg.lt

El. paštas info@bpg.lt