www.mruni.eu

LOGIKA
I dalis

Rimgaudas Bubelis
Virginija Jakimenko

MRU
MYKOLO ROMERIO
UNIVERSITETAS

MYKOLO ROMERIO UNIVERSITETAS

Rimgaudas Bubelis
Virginija Jakimenko

LOGIKA

I DALIS

DVIREIKŠMĖ TEIGINIŲ LOGIKA, ARGUMENTACIJOS TEORIJA

Vadovėlis

Trečiasis pataisytas leidimas

Vilnius
2012

UDK 16(075.8)
Bu-05

Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerijos Aukštųjų mokyklų bendrųjų vadovėlių leidybos komisijos 2004 m. rugpjūčio 27 d. posėdyje (protokolas Nr. A-212) rekomenduota vadovėlio leidyba.

Recenzavo:

prof. habil. dr. Zenonas Norkus, Vilniaus universitetas

doc. dr. Albinas Plėšnys, Vilniaus universitetas

Autorių indėliai:

Rimgaudas Bubelis – 9–110 psl. (4,05 autorinių lankų)

doc. dr. Virginija Jakimenko – 111–180 psl. (3,17 autorinių lankų)

Atsakingasis redaktorius:

Rimgaudas Bubelis

Mykolo Romerio universiteto Humanitarinių mokslų instituto Filosofijos katedros 2002 m. birželio 6 d. posėdyje (protokolas Nr. 6) pritarta leidybai.

Mykolo Romerio universiteto mokslinių-mokomųjų leidinių aprobavimo leidybai komisijos 2004 m. gegužės 26 d. posėdyje (protokolas Nr. 2L-5) pritarta leidybai.

ISBN 978-9955-19-420-0 (trečiasis leidimas)
ISBN 9955-563-76-1 (antrasis leidimas)
ISBN 9955-563-15-X (pirmasis leidimas)

TURINYS

PRATARMĖ

Sugebėjimas samprotauti toks įprastas, kad spręsdami buities ir darbo problemas, mėgindami susivokti, ko norėtume pasiekti gyvenime, ginčydamiesi su kitais žmonėmis ir grįsdami savo požiūrį nedvejodami juo pasinaudojame. Lyg ir savaime žinome, kad samprotavimas mums padės.

Tačiau ne visi žino, kad samprotavimas padeda tik tuomet, kai nepažeidžiamos jo taisyklės, o taisykles pažeidžiantis samprotavimas klaidina.

Samprotavimo taisykles ir taisyklingumo nustatymo būdus grindžia logikos mokslas, kuris jau daugiau kaip du tūkstančius tris šimtus metų yra neatsiejama žmonijos kultūros dalis.

Logikos mokslo pradžia laikoma antikinės Graikijos filosofo Aristotelio kategorinio silogizmo teorija. Ši teorija pagindžia samprotavimo taisykles ir vieną iš samprotavimo taisyklingumo nustatymo metodų. Aristotelio teorija leidžia patikrinti tik tam tikros rūšies samprotavimo taisyklingumą.

Šiuo metu logikos mokslas apima keletą teorijų, pagrindžiančių samprotavimo taisykles ir jo taisyklingumo nustatymo būdus. Jais galima patikrinti daug įvairesnių, negu Aristotelio aprašytieji, samprotavimų taisyklingumą.

Naujaisiais laikais logikos mokslas iš matematikos perėmė dirbtinės kalbos ir teorijų aksiomatizavimo metodus. Logikos mokslo pakraipa, šiuos metodus taikanti logikos teorijoms formuluoti, vadinama simboline logika. Simbolinė logika nenusileidžia matematikai savo pagrindinių teorijų bei jomis pagrįstų loginės analizės metodų griežtumu. Mūsų informaciniame amžiuje simbolinė logika tapo neatsiejama logikos mokslo dalimi: jos teorijos taikomos kuriant programavimo kalbas, o metodai – tiek matematiniams, tiek humanitariniams įrodinėjimams analizuoti.

Knyga, kurios pratarmę skaitote, yra pirmoji leidinio, skirto logikos studijoms, dalis. Šioje knygoje yra du skyriai. Pirmą skyrių parengė Lietuvos teisės universiteto Valstybinio valdymo fakulteto Filosofijos katedros asistentas Rimgaudas Bubelis, o antrą – šios katedros docentė Virginija Jakimenko. Pirmasis skyrius supažindina su viena svarbiausių simbolinės logikos teorijų – dvireikšme teiginių logika bei dvireikšmės teiginių logikos metodų taikymu analizuojant samprotavimą, taip pat su dirbtine kalba, logikos formulių validumo įrodymu, samprotavimo taisyklingumo įrodymu tiesos matricų bei natūraliosios dedukcijos metodais, natūraliosios kalbos tekstų formalizavimu. Antras skyrius supažindina su praktine logika: argumentacija, argumentavimo specifika konkrečiose protinio darbo srityse bei taisyklėmis, lemiančiomis argumentacijos tikslumą bei įtikinamumą. Daugiausia dėmesio knygos skyriuose kreipiama į galimybę taikyti teiginių logikos metodus ir žinias gyvenime bei socialinių ar humanitarinių mokslų specialisto darbe.

Knygos prieduose pateikiame logikos terminų žodynėlį, kai kurių dvireikšmės teiginių logikos studijoms skirtų pratimų sprendimus bei lotynų ir graikų abėcėles, kurias pravartu turėti skaitant logikos literatūrą.

Antroje „Logikos“ dalyje, kuri, tikimės, pasirodys po dvejų metų, numatome aptarti dar kelias simbolinės logikos teorijas – pirmo lygmens predikatų logiką, klasių, modalumų logiką, taip pat supažindinti su indukcine logika ir praktinei logikai svarbiomis aptartų teorijų išvadomis.

Dėstant bei studijuojant logiką tenka naudotis tiek lietuviška logikos literatūra, tiek literatūra užsienio kalbomis. Tarp logikai skirtų knygų užsienio kalbomis virtualioje kompiuterinėje erdvėje bei Lietuvos bibliotekose daugiausia literatūros anglų kalba. Logikos literatūra anglų kalba labai gausi, tačiau nelygiavertė dalykiniu požiūriu. Be to, tiek joje, tiek lietuvių literatūroje vartojami terminai nėra nusistovėję: kartais tas pats terminas turi skirtingas reikšmes, o kai kurių terminų reikšmė nėra visiškai aiški. Mes stengėmės vengti dviprasmybių, todėl vartojome terminus, kurie, mūsų galva, turi griežčiausiai apibrėžtą reikšmę. Tokių terminų, reiškiamų tarptautiniais arba angliškais žodžiais, daugiausiai aptikome vieno iš autoritetingiausių anglosaksų žinynų – enciklopedijos *Britannica* – straipsnyje *Formal logic*, o reiškiamų lietuviškais žodžiais – profesoriaus Romano Plečkaičio vadovėlyje „Logikos įvadas“, todėl daugiausia terminų perėmėme būtent iš šių knygų.

Siekdami, kad knygoje vartojamus logikos terminus būtų lengviau įsiminti, terminų apibrėžimus pateikiame tiek toje knygos vietoje, kurioje jie pirmą kartą pavartojami, tiek knygos prieduose esančiame žodynėlyje.

Ši knyga skirta socialinių mokslų atstovams ir humanitarams. Tai nereiškia, kad joje dėstomas supaprastintas logikos teorijų ir metodų variantas. Šią knygą socialinių mokslų atstovams ir humanitarams skiriame todėl, kad joje dėstomi ne tik matematiniais simboliais, bet ir natūralia žodžių kalba reiškiamų samprotavimų loginės analizės bei įtikinamos žodinės argumentacijos pagrindai.

Įgūdžiai, kuriuos galima išsiugdyti knygoje pateiktos medžiagos pagrindu, pravers tiek pasirinkus teisininko profesiją, tiek studijuojant filosofiją bei lingvistiką. Tiems, kas nori įgyti daugiau logikos žinių, ji padės savarankiškai studijuoti logiką. Manome, kad knyga turėtų būti naudinga ir matematikos bei informatikos specialybių studentams.

Šią knygą recenzavo Vilniaus universiteto Filosofijos fakulteto Filosofijos katedros docentai dr. Zenonas Norkus ir dr. Albinas Plėšnys. Dėkojame recenzentams už knygai parodytą dėmesį ir pastabas, kurios padėjo parengti spaudai dalykiniu požiūriu vertingesnį leidinį.

Autoriai

Antrojo leidimo pratarmė

Praėjo vieneri metai po pirmojo vadovėlio „Logika. I dalis“ leidimo. Per šiuos metus vadovėlis buvo naudotas dėstant logiką ir mokslo metodologiją Lietuvos teisės universiteto studentams. Dėstant dalyką paaiškėjo kai kurių jame vartojamų logikos terminų netikslumai, pasirodė, kad trūksta pratimų, skirtų mokyti vadovėlyje dėstomų logikos metodų.

Antrajame leidime patikslinti terminai ir jų apibrėžimai, įtraukta daugiau pratimų. Antrojo leidimo vadovėlyje tema „Teiginių logikos sistemų išsprendžiamumas“ papildyta natūraliosios formos metodu bei šio metodo mokymosi pratimais.

Tikimės, kad antrasis pataisytas ir papildytas vadovėlio leidimas bus naudinga mokymo priemonė logiką studijuojančiam Lietuvos jaunimui.

Autoriai

LOGIKOS MOKSLAS IR JO OBJEKTAS

Paprasčiausias logikos mokslo apibūdinimas yra toks: logika yra mokslas apie samprotavimo taisyklingumą.

Kiekvienas vidurinę mokyklą baigęs asmuo daugiau ar mažiau tiksliai nutuokia apie tai, kas yra taisyklingumas ir samprotavimas. Apie taisyklingumą (tiesa, ne samprotavimo, o kalbos) šiek tiek žinome iš gimtosios kalbos gramatikos, o apie samprotavimą nutuokiame todėl, kad gana dažnai vartojame veiksmažodį „samprotauti“. Perskaičius šią knygą samprotavimo taisyklingumą bus lengviau suprasti. Dabar pateiksime keletą samprotavimo pavyzdžių ir samprotavimo apibrėžimą.

Samprotavimas yra teiginio arba sakinio, kurį galima pakeisti teiginiu, gavimas iš turimų sakinių.

Teiginiu vadinamas sakinys, kuris yra arba teisingas, arba klaidingas. „Teisinga“ ir „klaidinga“ yra teiginio reikšmės. Sakinys, kuris nėra nei teisingas, nei klaidingas, arba kuris yra ir teisingas, ir klaidingas, nėra teiginys. Pavyzdžiui, sakinys „Vilnius yra Lietuvos sostinė“ yra teiginys, nes jis teisingas. Sakinys „Paryžius yra Lietuvos sostinė“ taip pat yra teiginys, nes jis klaidingas. Sakinys „Nusikaltimas yra tyčinis“ nėra teiginys, nes jis nėra nei teisingas, nei klaidingas, tačiau šis sakinys gali būti pakeistas teiginiu žodį „nusikaltimas“ pakeitus nuoroda į konkretų įvykį. Sakinys „Vytautas buvo Lietuvos valdovas“ nėra teiginys, nes jis yra ir teisingas, ir klaidingas. Klausimą reiškiantis sakinys „Kiek dabar valandų?“ ne tik nėra teiginys, bet ir negali būti teiginiu pakeistas.

Samprotavimų būna įvairių. Logikai skiria dedukcinius ir indukcinius samprotavimus. Jei tarp gaunamo sakinio teisingumo ir turimų sakinių teisingumo yra būtinumo ryšys, samprotavimas vadinamas dedukciniu. Jei gaunamo sakinio teisingumas tėra tikėtinas, samprotavimas vadinamas indukciniu. Pateiksime pavyzdžių:

1. „Jei lyja, tai šlapia. Lyja. Taigi šlapia.“
2. „Jei lyja, tai šlapia. Šlapia. Taigi lyja.“
3. „Jei Vilnius yra Lietuvos sostinė, tai Vilniuje yra Lietuvos valdžios būstinė. Vilnius yra Lietuvos sostinė. Taigi Vilniuje yra Lietuvos valdžios būstinė.“
4. „Visi europiečiai – žmonės. Aš europietis. Taigi aš žmogus.“

Pirmame, trečiame ir ketvirtame pavyzdyje pateikti dedukciniai samprotavimai. Pirmo pavyzdžio sakinys „Jei lyja, tai šlapia“ teisingas. Jei būtų teisingas ir antras sakinys „Lyja“, gautas sakinys „Šlapia“ irgi būtų teisingas. Trečio ir ketvirto pavyzdžio sakiniai „Jei Vilnius yra Lietuvos sostinė, tai Vilniuje yra Lietuvos valdžios būstinė“, „Vilnius yra Lietuvos sostinė“, „Visi europiečiai – žmonės“ ir „Aš europietis“ yra teisingi. Iš jų gauti sakiniai „Vilniuje yra Lietuvos valdžios būstinė“ ir „Aš žmogus“ irgi teisingi.

Antrame pavyzdyje pateiktas samprotavimas nėra dedukcinis: sakinys „Lyja“ nebūtinai yra teisingas net ir tuo atveju, kai sakiniai „Jei lyja, tai šlapia“ ir „Šlapia“ būtų teisingi: teisingas gali būti sakinys „Taigi tirpsta sniegas“.

Dedukcinių ir nededukcinių (indukcinių) samprotavimų taisyklės skirtingos. Tam, kad būtų galima nustatyti samprotavimų taisykles, logikai tyrinėja sakinių ir teiginio reikšmės ryšį, formuluoja teorijas, grindžiančias samprotavimų taisykles, kuria metodus, kuriais galima nustatyti, ar samprotavimai tų taisyklių nepažeidžia.

Atliekant loginius tyrimus logikams reikia atsiriboti nuo samprotavimo taisyklingumui nesvarbių sakinių ypatumų, teorijų bei taisyklių formuluotėse vengti dviprasmybių: dviprasmybės verstų abejoti logikos taisyklių ir teorijų patikimumu.

Logikos teorijų ir jomis pagrįstų taisyklių bei metodų patikimumą padeda užtikrinti dirbtinės kalbos, kuriomis reiškiami pagrindiniai logikos terminai, teorijos, taisyklės bei metodai. Šios dirbtinės kalbos turi savo sintaksę, semantiką, jų išraiškos turi tikslias reikšmes. Be to, logikos teorijose taikomas aksiominis dedukcinis metodas, kuriuo remiantis svarbiausios loginių tyrimų išvados tampa teoremomis, išvedamomis iš logikos aksiomų – nenuginčijamų teisingų logikos teorijos teiginių. Logika, kurioje taikomas dirbtinės kalbos ir aksiominis dedukcinis teorinių tyrimų metodas, vadinama simboline logika.

Natūralios kalbos žodžiai yra daugiareikšmiai. Daugiareikšmiškumas šalinamas apibrėžiant vartojamų žodžių reikšmes. Deja, teorijose ir taisyklėse, kurios formuluojamos natūralia žodine kalba, dviprasmybių išvengti neįmanoma: jose tenka pavartoti ir tokius natūralios kalbos žodžius, kurių apibrėžti neįmanoma. Pavyzdžiui, pateikėme termino „teiginys“ apibrėžimą, pagal kurį teiginys – tai toks sakinys, kuris yra arba teisingas, arba klaidingas. Paaiškinome, kad ne visi sakiniai yra teisingi arba klaidingi. Lyg ir viskas aišku, tačiau pamėginkite nustatyti, ar žodžių junginys „Žalios bespalvės idėjos įnirtingai miega“ gali būti pakeistas teiginiu. Nustatant pateikto žodžių junginio ryšį su teiginio reikšme keblumų kyla todėl, kad mūsų paaiškinimuose liko neapibrėžtumų. Nepaaiškinome, kokie žodžių junginiai vadintini sakiniais, kokius reikalavimus turi tenkinti sakinys, kad jis būtų teiginys ar galėtų būti pakeistas teiginiu. Jei būtume mėginę apibrėžti ir šių žodžių reikšmes, ne tik ištęstume aiškinimą, bet galiausiai prieitume prie bendriausios reikšmės žodžių, kurių apibrėžti neįmanoma.

Tiesa, esama tokių samprotavimo taisyklingumo aspektų, kurie simbolių kalba ir aksiominėmis dedukcinėmis teorijomis dar nėra išreikšti, o gal net apskritai neišreiškiami. Juos tiria logikos mokslo šakos, nepriklausančios simbolinei logikai. Pavyzdžiui, praktinė logika kaupia ir sistemina žinias apie taisyklingų įrodinėjimų praktiką, tas problemas ir sėkmes, su kuriomis susiduria sugebėjimą taisyklingai samprotauti lavinantys žmonės, o logikos filosofija tiria esmines logikos teorijų problemas.

Logikos reikšmė

Samprotavimai yra daugumos įrodinėjimų sudėtinė dalis. Samprotavimų taisyklės ir samprotavimų taisyklingumo analizės metodai padeda išsiaiškinti bei užtikrinti įrodinėjimų, naudojamų tiek atskiruose moksluose, tiek kasdieniame gyvenime, patikimumą. Logikos mokslas ir jo rezultatai reikalingi kiekvienam asmeniui, kuriam darbe arba gyvenime tenka įrodinėti arba šiaip samprotauti. Pavyzdžiui, teisininkas savo darbe nuolat susiduria ir su samprotavimais, ir su įrodinėjimais. Juk teismo nutartys yra tekstai, reiškiantys samprotavimą. Prokuroro kalbos, grindžiančios kaltinamojo kaltumą, advokato kalbos, skirtos ginamo asmens nekaltumui įrodyti, yra įrodinėjimai. Policijos pareigūnų atliekamas nusikaltimų tyrimas yra versijų teisingumo arba klaidingumo įrodinėjimas.

Be to, logikos teorijos taikomos kuriant kompiuterinę techniką, atliekančią skaičiavimo, tekstų analizės ir kitas operacijas, bei šios kompiuterinės technikos programas.

Kartojimo klausimai

1. Ką tiria logikos mokslas?
2. Kur panaudojami logikos tyrimų rezultatai?

DVIREIKŠMĖ TEIGINIŲ LOGIKA

Logika, tirianti sakinių ryšius, lemiančius sakinio teisingumą arba klaidingumą, vadinama dvireikšme teiginių logika.

Dvireikšmė teiginių logika yra simbolinės logikos dalis, kuri savo griežtumu nenusileidžia matematikos teorijoms. Simbolinė logika apima tik formuluojamas simbolių kalba teorijas, kuriose taikomas aksiominis dedukcinis metodas. Šiomis teorijomis pagrįstų samprotavimo taisyklingumo analizės metodų taikymas natūralia kalba pasakytiems samprotavimams tirti yra simbolinės logikos taikymas.

Pagrindiniai terminai ir simboliai

Šiame poskyryje pateiksime vienos iš galimų dvireikšmės teiginių logikos dirbtinių kalbų ženklus, nurodysime jų reikšmes ir jungimo taisykles. Kituose poskyriuose pateiksime dvireikšmės teiginių logikos dirbtinės kalbos semantikos pagrindus ir parodysime, kaip dirbtinė dvireikšmės teiginių logikos kalba naudojama analizuojant samprotavimus.

Propoziciniai kintamieji. Teiginių ir jų reikšmės žymėjimas

Lotynų abėcėlės mažosiomis raidėmis „p“, „q“, „r“, „s“, „t“, „u“, „v“, „x“, „y“, „z“ arba šiomis raidėmis su indeksais, pavyzdžiui, „r_1“, „r_2“, „r_3“,..., „r_n“,..., „z_1“, „z_2“, „z_3“,..., „z_n“ žymimi **propoziciniai kintamieji**. Propozicinis kintamasis nėra teiginys. Propozicinis kintamasis žymi vietą, kurią simbolių kalboje gali užimti teiginys, išreikštas simboliais arba natūralios kalbos žodžiais. **Propozicija** yra iš lotynų kalbos kilęs tarptautinis žodis, reiškiantis teiginį. Teiginys – tai sakinys, kuris yra arba teisingas, arba klaidingas. Propozicinis kintamasis nuo teiginio skiriasi tuo, kad neturi reikšmės, o teiginys reikšmę turi. Dvireikšmės teiginių logikos požiūriu teiginys turi tik dvi reikšmes – „teisinga“ ir „klaidinga“. „Teisinga“ žymėsime simboliu „T“, o „klaidinga“ – simboliu „K“. Vienos iš šių reikšmių priskyrimas propoziciniam kintamajam propozicinį kintamąjį paverčia elementariu teiginiu (angl. *atomic proposition)*. Simboliais elementarų teiginį galime pažymėti taip: $\frac{p}{T}$ arba $\frac{p}{K}$. Propozicinis kintamasis yra elementarus nedalomas teiginių logikos elementas, elementarus dirbtinės teiginių logikos kalbos sakinys. Jo sandaros teiginių logika netira.

Propozicinis kintamasis yra būtinas visų taisyklingų teiginių logikos formulių elementas: teiginių logikos formulė gali įgyti teiginio reikšmę tik todėl, kad teiginio reikšmę galima priskirti propoziciniam kintamajam.

Operatoriai

Operatorius yra simboliu reiškiamas teiginių logikos formulės arba kelių formulių kitimas. Formulių kitimams žymėti logikai naudoja įvairius simbolius. Net lietuviškuose logikos vadovėliuose jiems žymėti naudojami nevienodi simboliai. Tie simboliai, nors ir perimti iš užsienio autorių, nepriklauso kuriai nors vienai užsienio autorių simbolių sistemai. Mes naudosime tik vienos, labiausiai paplitusios sistemos simbolius, pavadintus tą sistemą sudariusių XX amžiaus anglų logiko Bertrand'o Russello ir XIX amžiaus pabaigos italų matematiko Giuseppe's Peano pavardėmis, – Peano–Russello sistemos simboliką. Kiti autoriai savo knygose naudoja kitų užsienio logikų arba mišrią simboliką.

Peano–Russello sistemoje yra vienas monadinis operatorius „~" ir keturi dažniausiai naudojami diadiniai operatoriai: „·“, „∨“, „⊃“, „≡“. Monadinis operatorius nauja formule paverčia vieną formulę. Diadinis operatorius į formulę sujungia dvi formules. Operatorius „~“ vadinamas neigimu. Operatorius „·“ vadinamas konjunkcija. Jo reikšmė yra sakinių jungimo jungtuku „ir“ loginė reikšmė, todėl jis dar vadinamas operatoriumi „ir“. Operatorius „∨“ vadinamas **silpnąja disjunkcija**. Jo reikšmė yra sakinių jungimo jungtuku „arba“ loginė reikšmė, todėl jis gali būti vadinamas operatoriumi „arba“. Operatorius „⊃“ vadinamas materialiąja implikacija. Jo reikšmė yra sakinių jungimo jungtuku „jei…, tai…“ loginė reikšmė. Operatorius „⊃“ dar vadinamas operatoriumi „jei, tai“. Operatorius „≡“ vadinamas materialiąja ekvivalencija arba operatoriumi „jei ir tik jei…, tai…“. Operatorių reikšmes išvesime poskyryje „Propozicinių kintamųjų eilės interpretacija ir operatorių reikšmės išvedimas“, o pačius operatorius išsamiau aptarsime poskyryje „Operatorių reikšmės“, kuriame parodysime, kaip buvo atrinktas jungtukas, kurio loginė reikšmė atitinka operatoriaus reikšmę.

Bendrosios dvireikšmės teiginių logikos simbolių naudojimo taisyklės

Pateiksime tris taisykles:
1. Skirtingas propozicinis kintamasis, teiginio reikšmė ar operatorius žymimi skirtingai;
2. Vienodas propozicinis kintamasis, teiginio reikšmė ar operatorius žymimi vienodai;
3. Simbolis, kurio nėra dvireikšmės teiginių logikos simbolių kalboje, nėra teiginių logikos simbolis.

Formulių sudarymo taisyklės

Formule vadinama bet kuri simbolių eilė. Formulių sudarymo taisyklės nurodo, kokia simbolių eilė laikytina taisyklinga formule. **Formulė yra dirbtinės simbolių kalbos sakinys, todėl šioje knygoje terminui „sakinys“ suteikiame kiek platesnę, nei įprasta reikšmę: sakiniais vadiname ne tik gramatiškai nepriklausomą formą turinčių žodžių tarpusavio ryšių ir reikšminių santykių visumą, bet ir formules.**

Siekdami taisyklių formuluočių glaustumo formuluotėse naudosime **mažąsias graikiškas raides**, kurios pagal trečią bendrąją mūsų dirbtinės kalbos simbolių vartojimo taisyklę **nėra teiginių logikos simboliai**: vienintelė mažųjų graikiškų raidžių taisyklėse paskirtis yra palengvinti taisyklių formulavimą.

Taigi simbolių eilė yra taisyklingai sudaryta formulė tik tuo atveju, jei ji sudaryta pagal šias taisykles:

1. Eilė, kurios vienintelis elementas yra propozicinis kintamasis, yra taisyklingai sudaryta formulė. Formulė, kurią sudaro vienas propozicinis kintamasis, vadinama **elementaria**.
2. Jei $\boldsymbol{\alpha}$ yra kokia nors taisyklingai sudaryta formulė, tai $\sim\boldsymbol{\alpha}$ irgi yra taisyklingai sudaryta formulė, o $\boldsymbol{\alpha}$ yra formulės $\sim\boldsymbol{\alpha}$ **dėmuo (subformulė)**.
3. Jei $\boldsymbol{\alpha}$ ir $\boldsymbol{\beta}$ yra kokios nors taisyklingai sudarytos formulės, tai $(\boldsymbol{\alpha} \cdot \boldsymbol{\beta})$, $(\boldsymbol{\alpha} \vee \boldsymbol{\beta})$, $(\boldsymbol{\alpha} \supset \boldsymbol{\beta})$, $(\boldsymbol{\alpha} \equiv \boldsymbol{\beta})$ irgi yra taisyklingai sudarytos formulės, kurių **dėmenys** yra $\boldsymbol{\alpha}$ ir $\boldsymbol{\beta}$.

Keletas **pastabų dėl formulių sudarymo taisyklių**:

1. Skliaustai yra techninis teiginių logikos simbolis. Jie yra būtinas taisyklingai sudarytos formulės elementas, kai formulei sudaryti taikoma trečia taisyklė. **Galima nenaudoti tik tų skliaustų, kuriais apskliaustina visa formulė.** Sudėtingesnėje formulėje skliaustai žymi **formulės dėmenis**, apimančius diadinius operatorius. Formulės **dėmenys** yra visos formulės dalys, kurios atitinka taisyklingų formulių taisykles: pavyzdžiui, formulės ~(**p** ·~r) dėmenys yra **p**, **r**, ~**r**, **p** ·~**r**. Pirmąją taisyklingų formulių taisyklę tenkinantys dėmenys vadinami elementariais. Skliaustais žymimi tik tie formulių dėmenys, kurie tenkina trečiąją taisyklingų formulių taisyklę. Susipažinę su operatorių reikšme, pateikiama kitame knygos poskyryje, pamatysime, kad formulės (**p** ∨~**p**) ≡ ~ (**p** · **r**) ir formulės (**p** ∨ (~**p** ≡ ~ **p**)) · **r** reikšmė yra skirtingos. Kad skliaustų poros būtų lengviau skiriamos, formulėje galima naudoti ne tik paprastų, bet ir laužtinių ar figūrinių skliaustų poras.
2. Formulės, kuri sudaryta pagal trečią formulių sudarymo taisyklę panaudojant operatorius „·“, „∨“, narių skaičius dviem nariais nėra ribojamas. Pavyzdžiui, tiek **p** · **q** · **r**, tiek ir **p** ∨ **q** ∨ **r** ∨ **s** yra taisyklingai sudarytos formulės.

Formulių sudarymo taisyklės leidžia grynai mechaniškai sudaryti taisyklingas formules.

Pateiksime keletą taisyklingų formulių pavyzdžių: **p**, **r**, ~**p**, ~ ~**p**, **p** · **r**, **p** ∨~**p**, ~(**p** · **r**), (**p** ∨~**p**) ≡ ~(**p** · **r**). Pirmoji ir antroji pavyzdžių formulės sudarytos pagal pirmąją taisyklę, trečioji – pagal antrąją taisyklę iš taisyklingos pagal pirmąją taisyklę formulės **p**, ketvirtoji – pagal antrąją taisyklę iš taisyklingos pagal tą pačią taisyklę formulės ~**p**, penktoji – pagal trečiąją taisyklę iš taisyklingų pagal pirmąją taisyklę formulių **p** ir **r**, šeštoji – pagal trečiąją taisyklę iš taisyklingos pagal pirmąją taisyklę formulės **p** ir taisyklingos pagal antrąją taisyklę formulės ~**p**, septintoji sudaryta pagal antrąją taisyklę iš taisyklingos pagal trečiąją taisyklę formulės **p** · **r**, aštuntoji – pagal trečiąją taisyklę iš jau aprašytų taisyklingų formulių **p** ∨~**p** ir (**p** · **r**).

Šiame poskyryje pateikėme visus dirbtinės dvireikšmės teiginių logikos kalbos simbolius, išskyrus išvedimo simbolį. Išvedimo simboliu mūsų dirbtinę kalbą papildysime poskyryje „Teiginių logika ir samprotavimas“, kuriame aptarsime, ką jis reiškia.

Kartojimo klausimai

1. Ką tiria dvireikšmė teiginių logika?
2. Kas vadinama propoziciniu kintamuoju?
3. Kuo propozicinis kintamasis skiriasi nuo teiginio?
4. Kas vadinama operatoriumi?
5. Koks operatorius vadinamas monadiniu?
6. Koks operatorius vadinamas diadiniu?
7. Kas vadinama formule?
8. Kokia formulė vadinama elementaria?
9. Kokios dvireikšmės teiginių logikos formulės yra taisyklingos?
10. Kas vadinama formulės dėmeniu?
11. Kada propozicinis kintamasis yra formulės dėmuo?
12. Kokie ženklai yra dvireikšmės teiginių logikos kalbos simboliai?
13. Ką žymi skliausteliai?
14. Kada skliaustelių galima nenaudoti?
15. Ar simbolių seka ($\mathbf{p}\ \mathbf{q}\ \mathbf{r} \vee$) yra teiginių logikos formulė?
16. Ar formulė $\mathbf{q} \vee \mathbf{p}$ yra taisyklinga?
17. Ar formulė $\mathbf{R} \supset (\mathbf{P} \vee \sim\mathbf{Q})$ yra taisyklinga?
18. Ar formulė $\boldsymbol{\alpha} \supset (\boldsymbol{\beta} \vee \sim\boldsymbol{\delta})$ yra taisyklinga?

Pratimai

1. Užrašykite simbolių $\mathbf{p}\ \mathbf{q}\ \mathbf{r} \vee \vee$) ($\sim$ eilę tokia tvarka, kad išeitų taisyklinga teiginių logikos formulė, kurioje skliausteliai būtinai reikalingi.
2. Pagal antrąją taisyklingų formulių taisyklę sudarykite taisyklingą formulę iš formulės $(\mathbf{p} \cdot \mathbf{r}) \supset \mathbf{s}$ ir operatoriaus simbolio $\sim$.
3. Pagal trečiąją formulių sudarymo taisyklę sudarykite 2 taisyklingas formules iš formulių $\mathbf{p}$, $\sim\mathbf{r} \supset \mathbf{p}$ ir operatoriaus simbolio $\equiv$.
4. Kiek formulėje $(\mathbf{p} \cdot \sim\mathbf{p}) \supset \sim\mathbf{r}$ yra dėmenų? Nurodykite juos.

Propozicinių kintamųjų eilės interpretacija ir operatorių reikšmės išvedimas

Šis knygos poskyris sudėtingesnis nei kiti. Jei siekiama įgyti tik pačių elementariausių žinių apie dvireikšmę teiginių logiką, jį galima praleisti.

Poskyryje aiškiname, kas yra interpretacija dvireikšmės teiginių logikos požiūriu, taip pat parodome, iš kur atsiranda dvireikšmės teiginių logikos operatorių reikšmės ir apibrėžimai.

Ankstesniame knygos poskyryje pateikėme dirbtinės teiginių logikos kalbos simbolius ir taisyklingų formulių sudarymo taisykles. Vieni simboliai reiškia operatorius, kiti – propozicinius kintamuosius.

Propozicinis kintamasis yra dirbtinės kalbos elementas, kurį turi visos taisyklingos formulės. Propozicinis kintamasis nieko konkretaus nereiškia. Būtent dėl to ir kitų simbolių reikšmė nėra aiški. Pirmiausia pateiksime propozicinio kintamojo interpretacijas.

Interpretacija yra sakinio arba sakinių junginio reikšmės išaiškinimas. Dirbtinės teiginių logikos kalbos sakinys yra bet kuri jos simbolių eilė. Ši eilė vadinama teiginių logikos formule. Šio knygos skyriaus poskyryje „Pagrindiniai terminai ir simboliai“ minėjome, kad propozicinis kintamasis neturi reikšmės. Kintamajam reikšmė priskiriama. Reikšmės kintamajam priskyrimas yra **propozicinio kintamojo interpretacija**. Dvireikšmėje teiginių logikoje galimos dvi propozicinio kintamojo interpretacijos:

1. Propozicinis kintamasis interpretuojamas kaip „teisingas“. „Teisingas“ žymima simboliu „T“.
2. Propozicinis kintamasis interpretuojamas kaip „klaidingas”. „Klaidingas” žymima simboliu „K“.

Toliau remsimės būtent šiomis propozicinio kintamojo interpretacijomis. Mūsų dirbtinė kalba atitiks natūraliąsias kalbas ir kitas dirbtines kalbas (pvz., matematikos simbolių kalbą) tiek, kiek tų kalbų sakiniai susiję su teisingumu ir klaidingumu.

Teiginių logikos sistemos, kuriose propoziciniai kintamieji neinterpretuojami, vadinamos neinterpretuotomis sistemomis. Tokios sistemos naudojamos teiginių logikos operatorių ir formulių bendriausiems ypatumams tirti. Teiginių logikos operatorių ir formulių dėsningumai, nustatyti neinterpretuotose sistemose, tinka ir interpretuotoms teiginių logikos sistemoms.

Teiginių logikos neinterpretuotų sistemų sudarymas ir formulių dėsningumų jose tyrimas yra grynai teorinė simbolinės logikos dalis. Šioje knygoje, skirtoje humanitarams ir socialinių mokslų atstovams, neinterpretuotų sistemų neaptarsime.

Propozicinių kintamųjų eilės interpretacija

Aptarkime propozicinių kintamųjų eilę p_1, p_2, p_3,…p_n. Jos interpretacija yra bet kuri propozicinių kintamųjų interpretacijų δ_1, δ_2, δ_3,…δ_n eilė, kurios δ_1 yra p_1 interpretacija, o δ_2 – p_2, δ_3 – p_3, δ_n – p_n interpretacija.

Kai eilėje yra vienas propozicinis kintamasis p_1 (n = 1), kintamųjų eilė turi dvi skirtingas interpretacijas: p_1 reiškia arba T, arba K. Kai eilėje yra du kintamieji (n = 2), jų eilė turi keturias skirtingas interpretacijas: (T, T), (T, K), (K, T) ir (K, K) (pirmasis interpretacijų elementas yra p_1 interpretacija, antrasis – p_2 interpretacija).

Propozicinių kintamųjų eilės skirtingų interpretacijų skaičius nustatomas pagal vieną iš paprasčiausių matematikos šakos, vadinamos kombinatorika[1*], lygčių, kuri skirta gretinių su pasikartojimais skaičiui nustatyti. Ši lygtis tokia: $\mathbf{I = n^m}$, kurioje **I** yra propozicinių kintamųjų eilės interpretacijų skaičius, **n** yra vieno propozicinio kintamojo skirtingų interpretacijų skaičius, kai jis nėra eilės elementas (mūsų atveju jis lygus 2), o **m** – propozicinių kintamųjų eilėje skaičius. Pavyzdžiui, dviejų kintamųjų eilė gali turėti: $\mathbf{I} = 2^2 = \mathbf{4}$ interpretacijas, trijų – $\mathbf{I} = 2^3 = \mathbf{8}$, keturių – $\mathbf{I} = 2^4 = \mathbf{16}$ ir t. t.).

Propozicinių kintamųjų eilės visos galimos skirtingos interpretacijos pateikiamos tiesos matrica.

Matrica yra simbolių aibė, kurioje simboliai sugrupuoti į stulpelius ir eilutes taip, kad sudaro stačiakampį. Matematikoje ir teiginių

[1] *Kombinatorika yra matematikos šaka, tirianti junginių iš baigtinio elementų skaičiaus sudarymo dėsnius. Logikos ryšį su kombinatorika parodė anglų matematikas ir logikas George'as Boole'as (1815–1864 m.).

logikoje matricos naudojamos aibių, kurias sudaro baigtinis simbolių skaičius, funkciniams ryšiams reikšti.

Matricos viršuje horizontaliai užrašoma propozicinių kintamųjų eilė. Po propozicinių kintamųjų eile surašomos skirtingos kintamųjų eilės interpretacijos. Pateiksime propozicinių kintamųjų eilių, sudarytų iš 1, 2 ir 3 elementų, matricų pavyzdžių (siekdami išvengti painiavos, sutarkime kintamųjų eilių interpretacijas matricose rašyti būtent ta tvarka, kuria jos pateiktos pavyzdžiuose):

p_1	
T	
K	

Matrica nr. 1

p_1	p_2	
T	T	
T	K	
K	T	
K	K	

Matrica nr. 2

p_1	p_2	p_3	
T	T	T	
T	T	K	
T	K	T	
T	K	K	
K	T	T	
K	T	K	
K	K	T	
K	K	K	

Matrica nr. 3

Teiginių logikos formulę sudaro operatorių, skliaustelių arba propozicinių kintamųjų eilė. Simbolių „T“ ir „K“ stulpelis, esantis po formule, yra **formulės reikšmė** (angl. *meaning*). Elementarios formulės reikšmė yra tos formulės interpretacijas žyminčių simbolių visuma, mūsų pateiktoje simbolių kalboje „T“ ir „K“ stulpelis, esantis po elementaria formule.

Operatorių ir skliaustelių reikšmės dar nežinome. Dabar nustatysime operatorių reikšmes.

Teiginių logikos formulės, kuri apima vieną operatorių, matrica turi tiek eilučių, kiek yra formulės kintamųjų eilės interpretacijų: $\mathbf{I = n^m}$. Kiekvienoje atskiroje eilutėje tokia formulė turi teisingo arba klaidingo teiginio reikšmę, nes formulė įgyja reikšmę tik dėl propozicinių kintamųjų, kuriuos ji apima, interpretacijos. Dvireikšmėje teiginių logikoje interpretacija suteikia propoziciniam kintamajam tik teiginio reikšmę „teisinga“ arba „klaidinga“.

Simboliai „T“ ir „K“ stulpeliuose po formule su operatoriumi gali sudaryti įvairias kombinacijas. Skirtingi simbolių T, K stulpeliai rodys, kad susidūrėme ne su vienu, o su keliais operatoriais. Kiekvienas skirtingas šių simbolių stulpelis yra teiginių logikos formulės su skirtingu operatoriumi reikšmė, dar vadinama operatoriaus tiesos lentele.

Skirtingų operatorių skaičius nustatomas pagal kombinatorikos lygtį, panašią į kintamųjų eilės interpretacijų skaičiaus lygtį: $\mathbf{T} = \mathbf{n}^{\mathbf{n}}$, kurioje **T** yra skirtingų operatorių skaičius, **n** – atskiro formulės propozicinio kintamojo skirtingų interpretacijų skaičius, **m** – propozicinių kintamųjų skaičius formulėje.

Mūsų aprašytoje dirbtinėje kalboje yra vienas monadinis ir keturi diadiniai operatoriai. Pagal kombinatorikos principus išvedamų skirtingų operatorių skaičius yra didesnis: skirtingų monadinių operatorių yra $\mathbf{T} = \mathbf{n}^2 = 2^2 = \mathbf{4}$, o skirtingų diadinių operatorių – $\mathbf{T} = \mathbf{n}^2 = 2^4 = \mathbf{16}$.

Pagal kombinatorikos principus išvedamų operatorių tiesos lentelės pateikiamos tiesos matricomis.

Kairėje pirmojo iš kairės šių matricų vertikalaus brūkšnio pusėje surašomi propoziciniai kintamieji, iš kurių pasinaudojant operatoriumi sudaroma nauja formulė, ir tų kintamųjų interpretacijos. Kintamieji ir jų interpretacijos pateikiamos tokia pačia tvarka kaip propozicinių kintamųjų eilių interpretacijų matricose.

Matrica nr. 4 pateikiame monadinių operatorių tiesos lenteles. Joje kintamasis, iš kurio pasinaudojant monadiniais operatoriais sudaromos naujos formulės, ir kintamojo interpretacijos surašomos taip pat kaip matricoje nr. 1.

Matrica nr. 5 pateikiame diadinių operatorių tiesos lenteles. Joje kintamieji, iš kurių pasinaudojant diadiniais operatoriais sudaromos naujos formulės, ir kintamųjų eilės interpretacijos surašomos tokia pat tvarka kaip jau pateiktoje matricoje nr. 2.

Dešinėje pirmojo iš kairės vertikalaus brūkšnio pusėje rašomos visos skirtingų operatorių tiesos lentelės. Kiekvieno skirtingo operatoriaus tiesos lentelė nuo kito operatoriaus lentelės atskiriama vertikaliu brūkšniu. Taip gautų tiesos lentelių viršuje užrašomos formulės, apimančios kintamuosius ir operatorių. Operatorių tiesos lentelių viršuje užrašomose formulėse vietoj operatorių simbolių naudojame santrumpą „o“ su skaitmeniniu indeksu. Kiekvieną skirtingą operatorių pažymime skirtingu skaitmeniniu indeksu: „o_1“, „o_2“, „o_3“ ir t. t. Šis žymėjimas nėra dirbtinės kalbos simbolis: jį naudojame tik todėl, kad taip patogiau dėstyti.

Pagal aprašytą procedūrą gauname tokias tiesos matricas:

p_1	o_1p_1	$o_2\,p_1$	$o_3\,p_1$	$o_4\,p_1$
T	T	T	K	K
K	T	K	T	K

Matrica nr. 4

p_1	p_2	$p_1o_5p_2$	$p_1o_6p_2$	$p_1o_7p_2$	$p_1o_8p_2$	$p_1o_9p_2$	$p_1o_{10}p_2$	$p_1o_{11}p_2$	$p_1o_{12}p_2$	$p_1o_{13}p_2$	$p_1o_{14}p_2$	$p_1o_{15}p_2$	$p_1o_{16}p_2$	$p_1o_{17}p_2$	$p_1o_{18}p_2$	$p_1o_{19}p_2$	$p_1o_{20}p_2$
T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	K	K	K	K	K	K	K	K
T	K	T	T	T	T	K	K	K	K	T	T	T	T	K	K	K	K
K	T	T	T	K	K	T	T	K	K	T	T	K	K	T	T	K	K
K	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K	T	K

Matrica nr. 5

Matricose nr. 4 ir nr. 5 pateiktos operatorių tiesos lentelės yra ir formulių su tais operatoriais reikšmės. Teiginių logika remiasi prielaida, kad **operatorius lemia** formulės, kurioje jis yra, priklausomybę nuo formulę sudarančių propozicinių kintamųjų eilės interpretacijos.

Matricoje nr. 4 yra keturių, o matricoje nr. 5 – šešiolikos operatorių tiesos lentelės. Tiek skirtingų operatorių išvedėme padedami kombinatorikos principų.

Jau minėjome, kad operatoriaus tiesos lentelę sudaro teiginio reikšmių „teisinga“ ir „klaidinga“ kombinacija. Šių teiginio reikšmių santykis su operatorių apimančios formulės kintamųjų eilės interpretacijomis yra **operatoriaus reikšmė**. Operatoriaus reikšmė pateikiama matrica, sudaryta iš kintamųjų eilės interpretacijų ir operatoriaus tiesos lentelės. Tokia matrica yra mūsų pateiktos visų operatorių matricos dalis, apimanti kintamųjų interpretacijas ir operatoriaus lentelę.

Mūsų išvesti 20 operatorių dar vadinami G. Boole’o operatoriais. G. Boole’o operatoriai išvedami teoriškai, remiantis kombinatorikos principais. Jie yra bet kurios dvireikšmės logikos operatoriai: ir tos, kurios kintamieji turi interpretacijas „teisingas“ arba „klaidingas“, ir tos, kurios operatoriai turi kitas dvi skirtingas interpretacijas.

Išvedėme visus dvireikšmės logikos monadinius ir diadinius operatorius. Tačiau ne visi išvestieji dvireikšmės logikos operatoriai yra reikšmingi teiginių logikai.

Teiginių logikai nėra reikšmingi tiesos **matricos nr. 4** operatoriai o_1, o_2 ir o_4:

1. Operatorius o_2 nereikšmingas todėl, kad jo tiesos lentelė nesiskiria nuo formulės, kurią sudaro propozicinis kintamasis p_1, reikšmės;
2. Formulių su operatoriais o_1 ir o_4 įgyjama reikšmė nepriklauso nuo vienintelio jas sudarančio propozicinio kintamojo interpretacijos. Dvireikšmės teiginių logikos formulės vienintelis reikšmės šaltinis yra propozicinio kintamojo interpretacija. Formulių su operatoriais o_1 ir o_4 reikšmės šaltinis yra operatoriai. Operatoriai o_1 ir o_4 nepriklauso dvireikšmei teiginių logikai.

Iš pirmos matricos lieka tik operatorius o_3. Jis vadinamas **neigimo operatoriumi**. Mūsų pateiktoje dirbtinėje kalboje neigimo operatorių reiškia ženklas „~“.

Be to, dvireikšmei teiginių logikai nėra reikšmingi tiesos **matricos nr. 5** operatoriai o_5, o_8, o_{10}, o_{15}, o_{17} ir o_{20}:

1. Operatoriai o_5 ir o_{20} nepriklauso dvireikšmei teiginių logikai, todėl, kad formulių su šiais operatoriais reikšmės šaltinis yra operatoriai;
2. Operatorius o_8 nereikšmingas todėl, kad jo tiesos lentelė nesiskiria nuo formulės, kurią sudaro vienintelis propozicinis kintamasis p_1, reikšmės;
3. Operatorius o_{10} nereikšmingas todėl, kad jo tiesos lentelė nesiskiria nuo formulės, kurią sudaro vienintelis propozicinis kintamasis p_2, reikšmės;
4. Operatorius o_{15} nereikšmingas todėl, kad jo tiesos lentelė nesiskiria nuo formulės, kurią sudaro propozicinis kintamasis p_2 ir neigimas, reikšmės;

5 Operatorius o_{17} nereikšmingas todėl, kad jo tiesos lentelė nesiskiria nuo formulės, kurią sudaro propozicinis kintamasis p_1 ir neigimas, reikšmės;

Liko 10 skirtingų dvireikšmės teiginių logikos diadinių operatorių. Knygoje pateiktoje dirbtinėje teiginių logikos kalboje yra keturi **pagrindiniai** diadiniai operatoriai. Šie 4 operatoriai iš propozicinių kintamųjų sudaro formules, suderinamas su kintamųjų interpretacijomis „teisinga“. Tiesos matricoje nr. 5 šį suderinamumą rodo simbolis „T“, esantis pirmoje operatoriaus tiesos lentelės eilutėje, t. y. toje pačioje matricos eilutėje, kurioje abiejų kintamųjų interpretacija „teisinga“ („T“). Formulių suderinamumas yra viena iš formulių santykių rūšių, labai svarbi samprotavimo loginiam taisyklingumui. Formulių santykius aptarsime kitame poskyryje.

Kartojimo klausimai

1. Kas vadinama propozicinio kintamojo interpretacija?
2. Kas žymima simboliais „T“ ir „K“?
3. Kas vadinama propozicinių kintamųjų eilės interpretacija?
4. Kas vadinama matrica?
5. Kas vadinama teiginių logikos operatoriaus tiesos lentele?
6. Kas vadinama teiginių logikos formulės reikšme?

Operatorių reikšmės

Šiame poskyryje aptarsime operatorius, kurių simbolius įvedėme poskyryje „Pagrindiniai terminai ir simboliai”.

Praėjusį poskyrį praleidusių skaitytojų dėmesį norėtume atkreipti į tai, kad šiame knygos poskyryje yra nuorodų į ankstesniajame pateiktas tiesos matricas.

Lietuviški sakiniai poskyryje bus tik pavyzdžiai tam, kad parodytume, kokį jungtuką atitinka mūsų aptariamas operatorius. Natūralios kalbos sakinių vertimas į teiginių logikos simbolių kalbą (sakinių formalizavimas) šiame knygos poskyryje nėra aptariamas. Formalizavimas bus aptariamas knygos poskyryje „Dvireikšmė teiginių logika ir natūrali kalba“.

Neigimas

Matricoje nr. 4 (žr.: praeitame poskyryje pateiktas matricas) vietoj operatoriaus o_3 įrašę simbolį „~“ bei praleidę kitų matricoje esančių operatorių tiesos lenteles turime baigtą ir teoriškai pagrįstą taisyklingos formulės su neigimo operatoriumi tiesos matricą (**p** ir **~p** galime rašyti be indekso „$_1$“, kuris mums buvo reikalingas tik kalbant apie kintamųjų eiles):

p	**~p**
T	**K**
K	**T**

Formulės su vienu neigimo operatoriumi matrica nustato tokią **neigimo operatoriaus taisyklę**: neigimas pakeičia teisingą teiginį klaidingu ir atvirkščiai – klaidingą teisingu.

Aptarkime šiuos tiesioginius sakinius:

1. Vilnius yra Lietuvos sostinė;
2. Vilnius nėra Lietuvos sostinė;
3. Klaipėda yra Lietuvos sostinė;
4. Klaipėda nėra Lietuvos sostinė.

Sakinys „Vilnius yra Lietuvos sostinė“ yra teisingas teiginys (T), o sakinys „Vilnius nėra Lietuvos sostinė“ – klaidingas teiginys (K), sakinys „Klaipėda yra Lietuvos sostinė“ yra klaidingas teiginys (K), o sakinys „Klaipėda nėra Lietuvos sostinė“ – teisingas (T).

Sakinių poros 1, 2 ir 3, 4 lietuvių kalbos sintaksės požiūriu skiriasi tik tuo, kad 3 ir 4 sakinių tarinio jungiamoji dalis yra neigiama. Būtent ši aplinkybė parodo, kad neigimo operatorius yra tiesioginio sakinio tarinio neigiamos jungiamosios dalies loginė reikšmė.

Formulė ~**p** skaitoma „**ne-p**“**.** Formulės ~**p** reikšmė parodo, kokią reikšmę turinčiu teiginiu tampa formulė ~**p,** kai jos kintamasis dėl interpretacijos tampa teiginiu.

Dabar pateiksime diadinius operatorius.

Konjunkcija

Aptarkime šiuos tiesioginius sakinius:

1. Palanga yra Lietuvos pajūrio kurortas;
2. Šventoji yra Lietuvos pajūrio kurortas;
3. Birštonas yra Lietuvos pajūrio kurortas;
4. Kaunas yra Lietuvos pajūrio kurortas.

Iš praktikos žinome, kad sakiniai 1 ir 2 yra teisingi teiginiai (T ir T), o 3 ir 4 – klaidingi (K ir K).

1 ir 2 sakinių junginys „Palanga yra Lietuvos pajūrio kurortas ir Šventoji yra Lietuvos pajūrio kurortas“ yra teisingas teiginys: tokio sprendimo teisingumą mums liudija samprotavimų patirtis. Šį sakinį sudarančių sakinių teiginio reikšmės atitinka kintamųjų eilės p_1, p_2 pirmąją interpretaciją, pateiktą matricos nr. 5 pirmoje eilutėje. Ji yra T ir T.

Kintamųjų eilės p_1, p_2 antrąją interpretaciją (matricos nr. 5 antroji eilutė) atitinka sakinių „Palanga yra Lietuvos pajūrio kurortas“ (teisinga) ir „Birštonas yra Lietuvos pajūrio kurortas“ (klaidinga) teiginio reikšmės T ir K. Junginį „Palanga yra Lietuvos pajūrio kurortas ir Birštonas yra Lietuvos pajūrio kurortas“ iš samprotavimo patirties žinome esant klaidingą (K). Junginio klaidingumas dar akivaizdesnis, kai aptariamas sutrumpintas sakinių junginio variantas, pavyzdžiui, „Palanga ir Birštonas yra Lietuvos pajūrio kurortai”.

Kintamųjų eilės p_1, p_2 trečiąją interpretaciją (matricos nr. 5 trečioji eilutė) atitinka sakinių „Kaunas yra Lietuvos pajūrio kurortas“ (klaidinga) ir „Šventoji yra Lietuvos pajūrio kurortas“ (teisinga) teiginio reikšmės K ir T. Junginį „Kaunas ir Šventoji yra Lietuvos pajūrio kurortai“ suvokiame kaip klaidingą (K).

Kintamųjų eilės p_1, p_2 ketvirtąją interpretaciją (matricos nr. 5 ketvirtoji eilutė) atitinka sakinių „Kaunas yra Lietuvos pajūrio kurortas“ (klaidinga) ir „Birštonas yra Lietuvos pajūrio kurortas“ (klaidinga) teiginio reikšmės K ir K. Iš samprotavimo patirties žinome, kad junginys „Kaunas ir Birštonas yra Lietuvos pajūrio kurortai“ yra klaidingas (K).

Surašykime panaudotus teiginių logikos simbolius į matricą, kurios paskutinio stulpelio viršuje įrašysime kintamuosius p_1, p_2, sujungtus jungtuku „ir“:

p_1	p_2	$\mathbf{p_1}$ **ir** $\mathbf{p_2}$
T	T	T
T	K	K
K	T	K
K	K	K

Paskutiniame matricos stulpelyje gavome diadinio operatoriaus „ir“, kuris dar vadinamas **konjunkcija,** arba sujungimo (lot. *conjunctio* – sujungimas) operatoriumi, tiesos lentelę, atitinkančią matricos nr. 5 operatoriaus o_{12} lentelę.

Išskirdami operatoriaus o_{12} reikšmę turintį jungtuką vadovavomės samprotavimo patirtimi.

Jau turėjote pastebėti, kad konjunkcijos operatoriaus lentelė teikia sakinius jungiančio lietuvių kalbos jungtuko „ir“ loginę reikšmę.

$\mathbf{p} \cdot \mathbf{q}$ yra taisyklinga konjunkcijos operatoriaus formulė. Į matricą nr. 5 vietoj $\mathbf{p_1}o_{12}\mathbf{p_2}$ įrašę formulę $\mathbf{p} \cdot \mathbf{q}$ ir praleidę kitas šioje matricoje nr. 5 esančias operatorių lenteles gauname tokią formulės su konjunkcijos operatoriumi tiesos matricą:

p	q	**p · q**
T	T	**T**
T	K	**K**
K	T	**K**
K	K	**K**

Formulės **p · q** matrica perteikia konjunkcijos operatoriaus reikšmę.

Konjunkcija sujungtos teiginių logikos formulės arba sakiniai vadinami **konjunktais**. Konjunkcija vadinamas ne tik operatorius, bet ir formulės arba sakiniai, sudaromi panaudojant konjunkcijos operatorių.

Matrica teikia tokią **konjunkcijos taisyklę**: jei konjunktai teisingi, konjunkcija yra teisinga, o jei bent vienas konjunktas klaidingas, konjunkcija yra klaidinga.

Konjunkcijos matrica parodo, kokią reikšmę turinčiu teiginiu virsta propozicinių kintamųjų konjunkcija, kai propoziciniams kintamiesiems juos interpretuojant priskiriama konkreti teiginio reikšmė.

Konjunkcijos formulė **p · q** perskaitoma taip: „**p** ir **q**“.

Disjunkcija

Disjunkcijos operatorių žymime teiginių logikos kalbos simboliu „∨“. Dviejų kintamųjų **p** ir **q** disjunkcijos taisyklinga formulė yra **p ∨ q**, skaitoma „**p** arba **q**“. Disjunkcija sujungti sakiniai arba teiginių logikos formulės vadinamos **disjunktais**. Disjunkcijos reikšmę turintį lietuvių kalbos jungtuką galima atrinkti taip pat, kaip buvo atrinkti neigimo ir konjunkcijos atitikmenys.

Įrašę taisyklingą disjunkcijos formulę **p ∨ q** į matricą nr. 5 vietoj $\mathbf{p}_1 o_6 \mathbf{p}_2$ ir praleidę kitas šioje matricoje esančias operatorių lenteles gauname tokią formulės su disjunkcijos operatoriumi tiesos matricą:

p	q	**p ∨ q**
T	T	**T**
T	K	**T**
K	T	**T**
K	K	**K**

Pateikta matrica perskaitoma taip: jei **p** teisinga ir **q** teisinga, tai **p** arba **q** teisinga; jei **p** teisinga, o **q** klaidinga, tai **p** arba **q** teisinga; jei **p** klaidinga, o **q** teisinga, **p** arba **q** teisinga, ir jei **p** klaidinga ir **q** klaidinga, tai **p** arba **q** klaidinga.

Disjunkcijos taisyklė: jei disjunktai yra klaidingi, disjunkcija yra klaidinga, o jei bent vienas disjunktas teisingas, disjunkcija yra teisinga.

Disjunkcija vadinamas tiek operatorius, tiek formulės bei sakiniai, sudaromi panaudojant disjunkcijos operatorių. Disjunkcijos operatorius yra diadinis. Jis dar vadinamas operatoriumi „arba“ ir atskyrimo operatoriumi (lot. *disjunctio* – atskyrimas).

Štai keletas sakinių, kuriuose jungtukas „arba” turi disjunkcijos reikšmę, pavyzdžių: „Pilietis N. yra policininkas arba nusikaltėlis” („Pilietis N. yra policininkas arba pilietis N. yra nusikaltėlis”), „Šeimos santaupas iššvaistė ponas K. arba jo žmona“ („Šeimos santaupas iššvaistė ponas K. arba šeimos santaupas iššvaistė pono K. žmona“). Remiantis mąstymo patirtimi nesunku nustatyti, kad pavyzdžiu parinktas sakinys „Pilietis N. yra policininkas arba nusikaltėlis“ klaidingas, jeigu klaidingi abu disjunktai: sakinys „Pilietis N. yra policininkas“ bei sakinys „Pilietis N. yra nusikaltėlis“. Tas pat galioja ir antrame pavyzdyje pateiktam sakiniui.

Natūraliosios kalbos sakiniuose galima aptikti du skirtingus disjunkcijos variantus. Jie atitinka **silpnąją disjunkciją** ir **griežtąją disjunkciją**.

Mūsų aptartoji disjunkcija vadinama **silpnąja disjunkcija**.

Dviejų propozicinių kintamųjų **p** ir **q** griežtoji disjunkcija skaitoma „arba **p**, arba **q**“. Griežtoji disjunkcija yra jungtuko „arba…, arba…“ loginė reikšmė. Ši disjunkcija nėra mūsų pateiktos teiginių logikos kalbos dalis, todėl jai žymėti panaudosime jungtuką „arba…, arba…“. Griežtosios disjunkcijos tiesos matrica atrodytų taip:

p	q	**arba p, arba q**
T	T	**K**
T	K	**T**
K	T	**T**
K	K	**K**

Šios matricos tiesos lentelės atitinka operatorių matricos nr. 5 kintamųjų ir operatoriaus o_{14} tiesos lenteles.

Griežtosios disjunkcijos tiesos lentelė tokia pati kaip ir formulės $(p \vee q) \cdot (\sim p \vee \sim q)$ reikšmė[2] (žr.: formulės matricos tiesos lentelę (5)):

p	q	(p	∨ q) ·	(~p	∨	~q)
T	T	T	**K**	K	K	K
T	K	T	**T**	K	T	T
K	T	T	**T**	T	T	K
K	K	K	**K**	T	T	T
		(4)	**(5)**	(1)	(3)	(2)

Pateikiame sakinio su griežtąja disjunkcija ir jam lygiavertiško sudėtinio sakinio pavyzdį:

„Arba šiuo metu yra diena, arba naktis“.

„Šiuo metu yra diena arba naktis bei šiuo metu nėra diena arba šiuo metu nėra naktis“.

Formalizuodami tekstus mūsų pateiktais teiginių logikos simboliais sakinio schemą „arba p, arba q“ pakeisime formule $(p \vee q) \cdot (\sim p \vee \sim q)$.

Griežtosios disjunkcijos operatorius dar vadinamas ekvivalentiškumo neigimo operatoriumi: susipažinę su materialiosios ekvivalencijos operatoriumi pamatysime, kad griežtosios disjunkcijos operatoriaus tiesos lentelė atitinka formulės su materialiosios ekvivalencijos operatoriumi neigimą.

Materialioji implikacija

Materialiosios implikacijos simbolis mūsų pateikiamoje dirbtinėje kalboje yra „$\supset$“. Dviejų propozicinių kintamųjų **p** ir **q** taisyklinga implikacijos formulė yra $\mathbf{p \supset q}$, skaitoma „jei **p**, tai **q**“. Implikacija sujungtos teiginių logikos formulės arba sakiniai turi skirtingus pavadinimus. Sakinys arba formulė, einanti po žodelio „jei“, vadinama **antecedentu**, o sakinys arba formulė, einanti po žodelio „tai“ – **konsekventu**.

2 Formulės reikšmės nustatymas aptariamas poskyryje „Formulės reikšmės nustatymas”.

Formulės su vienu implikacijos operatoriumi tiesos matrica yra tokia:

p	q	**p ⊃ q**
T	T	**T**
T	K	**K**
K	T	**T**
K	K	**T**

Materialiosios implikacijos tiesos matrica gaunama iš operatorių matricos nr. 5 įrašius taisyklingą materialiosios implikacijos formulę **p ⊃ q** vietoj $\mathbf{p}_1 o_9 \mathbf{p}_2$ bei praleidus kitų operatorių tiesos lenteles.

Implikacijos taisyklė: jei antecedentas teisingas, o konsekventas klaidingas, implikacija klaidinga. Visais kitais atvejais implikacija teisinga.

Implikacija vadinamas ir implikacijos operatorius, ir formulės bei sakiniai, sudaromi panaudojant implikacijos operatorių.

Materialioji implikacija dar vadinama operatoriumi „jei, tai" arba sąlygos operatoriumi. Jungtukas „jei, tai" dažnai aptinkamas sudėtiniuose sąlygos sakiniuose. Materialioji implikacija yra šio jungtuko loginė reikšmė.

Implikacijos operatorius vadinamas materialiąja implikacija tam, kad lengviau skirtume šį operatorių nuo sakinių išvedimo, kurį galima aprašyti teiginių logikos priemonėmis. Natūralioje kalboje ir operatorius, vadinamas implikacija, ir išvedimas kartais reiškiami tuo pačiu žodžiu – „implikuoja". Pavyzdžiui, sakinyje „tai, kad Jonas ir Petras yra studentai, implikuoja, kad Jonas yra studentas" žodis „implikuoja" nurodo sakinio „Jonas yra studentas" išvedimą iš sakinio „Jonas ir Petras yra studentai". Sakinyje „tai, kad Jonas yra studentas implikuoja, kad jis yra žmogus" žodis „implikuoja" atitinka sudėtinio sakinio „jei Jonas yra studentas, tai jis yra žmogus" jungtuką „jei…, tai…", kuris turi materialiosios implikacijos loginę reikšmę. Šio sakinio dėmenų „Jonas yra studentas" ir „Jonas yra žmogus" ryšys priklauso nuo teiginių logikos formulėmis neaprašomo „studento" ir „žmogaus" ryšio. Šis ryšys teiginių logikos požiūriu yra materialus (turininis). Detaliau išvedimas bus aptartas poskyryje „Teiginių logika ir samprotavimas".

Kai kuriems skaitytojams gali pasirodyti, kad trečioje ir ketvirtoje materialiosios implikacijos operatoriaus tiesos lentelės eilutėje pateikta teiginio reikšmė nėra būdinga sakiniui, kurio dėmenys sujungti jungtuku „jei…, tai…“, kad jungtukui „jei…, tai…“ materialiosios implikacijos operatoriaus reikšmė nėra būdinga. Pateiksime pavyzdžių, kurie patvirtina, kad būtent jungtukas „jei…, tai…“ atitinka materialiąją implikaciją:

1. Trečiąją implikacijos tiesos lentelės eilutę iliustruoja šis pavyzdys:
antecedentas „aš esu roplys“ yra klaidingas (K);
konsekventas „aš esu gyvas padaras“ – teisingas (T);
sudėtinis sakinys „Jei aš esu roplys, tai aš esu gyvas padaras“ teisingas (T).
2. Ketvirtąją implikacijos tiesos lentelės eilutę iliustruoja šis pavyzdys:
antecedentas „aš esu roplys“ yra klaidingas (K);
konsekventas „aš esu šaltakraujis gyvūnas“ – klaidingas (K);
sudėtinis sakinys „Jei aš esu roplys, tai aš esu šaltakraujis gyvūnas” teisingas (T).

Dėl implikacijos operatoriaus tiesos lentelės trečios ir ketvirtos eilutės nesusipratimų dažniausiai kyla dėl to, kad kasdieniuose samprotavimuose klaidingo ir teisingo sakinio arba dviejų klaidingų sakinių implikacijos reikšmę turinčiu jungtuku „jei…, tai…“ paprastai nejungiame ir neturime tokio jungimo patirties.

Implikacijos operatoriaus nederėtų painioti su operatoriumi, kuris dažniausiai vadinamas apsukta implikacija, arba **replikacija**. Replikacijos tiesos lentelės trečioji eilutė teikia klaidingą teiginį. Replikacijos operatorius yra jungtuko „…, jei…“ loginė reikšmė. Replikacija nėra mūsų pateiktos teiginių logikos kalbos dalis, todėl jai žymėti panaudosime jungtuką „…, jei…“. Replikacijos tiesos matrica atrodytų taip:

p	q	**p, jei q**
T	T	**T**
T	K	**T**
K	T	**K**
K	K	**T**

Replikacijos tiesos lentelė atitinka teoriškai išvestų operatorių matricos nr. 5 operatoriaus o_7 lentelę. Pateikiame žodžiais reiškiamo sakinio, kurio jungtukui yra būdinga replikacijos reikšmė, pavyzdį: „Aš esu gyva būtybė, jei esu žmogus“ (p, jei q).

Sukeitus sakinio su replikaciją reiškiančiu jungtuku dėmenis vietomis, gaunamas sakinys su implikacijos atitikmeniu: „Jei aš esu žmogus, tai esu gyva būtybė“. Atrodytų, kad skirtumas visai nereikšmingas, tačiau pasitaiko tekstų, kuriuose yra sakinių ir su replikacija, ir su implikacija. Jei tokiame tekste replikacijos dėmuo pasikartoja sakinyje su implikacija, implikacijos ir replikacijos skirtumas lemia viso teksto loginę reikšmę.

Formalizuojant natūraliosios kalbos tekstus pagal griežtą formalizavimo tvarką, kurią pateiksime šioje knygoje, replikacijos su implikacija supainioti nebus įmanoma.

Replikacijos ir implikacijos neskyrimas yra kai kurių samprotavimo klaidų priežastis. Samprotavimų klaidos bus aptartos skyriuje „Argumentacija“.

Mūsų pateikiamoje teiginių logikos kalboje vartojamas tik implikacijos simbolis. Teorinei teiginių logikos daliai replikacija nėra būtina: jos tiesos lentelė tokia pati, kaip apsuktos implikacijos. Be to, implikacijos operatorius teiginių logikai reikšmingesnis, nes formule su implikacija grindžiama formulių transformacijos taisyklė, vadinama atskyrimo taisykle. Atskyrimo taisyklę pateiksime poskyryje „Formulių rūšys“. Atskyrimo taisyklė labai svarbi teoriniuose teiginių logikos formulių reikšmės įrodinėjimuose.

Materialioji ekvivalencija

Ekvivalencija vadinama materialiąja tam, kad atskirtume ją nuo formulių loginio lygiareikšmiškumo (ekvivalentiškumo) santykio.

Ekvivalenciją žymime simboliu „≡“. Dviejų kintamųjų „**p**“ ir „**q**“ ekvivalencija užrašoma „**p** ≡ **q**“ ir skaitoma: „jei ir tik jei p, tai **q**“ arba „**p** lygiareikšmis **q**“. Ekvivalencija sujungti sakiniai arba teiginių logikos formulės vadinami **ekvivalentais**. Ekvivalencija vadinamas tiek ekvivalencijos operatorius, tiek formulė arba sakinys, kurių dalis jungia ekvivalencijos operatorius.

Ekvivalencija dar vadinama lygiareikšmiškumo operatoriumi (lot. *aequivalentia* – lygiareikšmiškumas).

Ekvivalencijos matrica tokia:

p	q	**p ≡ q**
T	T	**T**
T	K	**K**
K	T	**K**
K	K	**T**

Ekvivalencijos reikšmė atitinka teoriškai gautų diadinių operatorių matricos operatoriaus o_{11} tiesos lentelę.

Ekvivalencijos taisyklė: ekvivalencija teisinga, jei ir tik jei ekvivalentai turi tokią pačią teiginio reikšmę.

Ekvivalencijos neigimo tiesos lentelė yra tokia pati kaip griežtosios disjunkcijos, nes pagal neigimo operatoriaus taisyklę neigimo operatorius keičia teiginio reikšmę (žr.: pateikiamos tiesos matricos lentelę (2)):

p	q	**~**	**(p ≡ q)**
T	T	**K**	T
T	K	**T**	K
K	T	**T**	K
K	K	**K**	T
		(2)	(1)

Kartojimo klausimai

1. Kaip vadinami konjunkcija jungiami sakiniai?
2. Kaip vadinami disjunkcija jungiami sakiniai?
3. Kaip vadinami implikacija jungiami sakiniai?
4. Kaip vadinami ekvivalencija jungiami sakiniai?
5. Kodėl implikacija ir ekvivalencija vadinamos materialiosiomis?
6. Kuo skiriasi silpnoji ir griežtoji disjunkcija?

Užduotis

Pademonstruokite, kad jungtukas „arba" iš tiesų reiškia silpnąją disjunkciją.

Formulės reikšmės nustatymas

Poskyryje „Propozicinių kintamųjų eilės interpretacija ir operatorių reikšmės išvedimas“ parodėme, kaip gaunamos dvireikšmės teiginių logikos operatorių tiesos lentelės. Dabar pateiksime dvireikšmės teiginių logikos formulės reikšmės nustatymo procedūrą.

Visos taisyklingos dvireikšmės teiginių logikos formulės, išskyrus atskiro propozicinio kintamojo formulę, apima tiek kintamuosius, tiek operatorius. Taisyklingos formulės operatoriai lemia formulės kintamųjų eilės interpretacijos ir formulės teiginio reikšmės funkcinį ryšį. Nei operatoriai, nei propoziciniai kintamieji jokios kitos įtakos formulei neturi.

Jau žinome, kad propozicinio kintamojo interpretacija yra teiginio reikšmės kintamajam priskyrimas. Kintamojo interpretacija būna tik dvejopa: „teisinga“ ir „klaidinga“. Dvireikšmės teiginių logikos formulėje kintamųjų skaičius ribotas. Pažymėkime jį raide „n“. Skirtingų kintamųjų eilės interpretacijų skaičius yra 2^n.

Formulės reikšmė gaunama iš formulės kintamųjų eilės skirtingų interpretacijų pagal formulėje esančių operatorių tiesos lenteles (apibrėžimus). Tam sudaroma formulės tiesos matrica, kurios eilučių skaičius yra $\mathbf{2^n}$.

Taisyklingos formulės reikšmės nustatymo procedūra

Formulės reikšmei nustatyti sudaroma tokia tiesos matrica:

1. Pirmoje eilutėje užrašomi visi formulę sudarantys skirtingi propoziciniai kintamieji (formulės elementarūs dėmenys) ir visa formulė, po eilute braukiamas horizontalus, o už paskutinio kintamojo – vertikalus brūkšnys:

p	q	p · ~q

Pavyzdyje lentelė sudaroma formulei p · ~q, kurioje yra 2 skirtingi propoziciniai kintamieji (n = 2): formulės propozicinių kintamųjų eilės skirtingų interpretacijų bus 4 ($2^2 = 4$). Tiek bus eilučių matricoje.

2. Po pirmu kintamuoju pradedant nuo viršaus įrašomas $2^n/2$ skaičius ženklų „T“. Toliau tiek pat kartų įrašomas ženklas „K“:

p	q	p · ~q
T		
T		
K		
K		

Pavyzdžio formulėje yra 2 skirtingi propoziciniai kintamieji – „p“ ir „q“. Po pirmu kintamuoju „p“ įrašomi 2 ženklai „T“ ($2^2/2=2$) ir tiek pat ženklų „K“;

3. Po antru propoziciniu kintamuoju pradedant nuo viršaus įrašomi $2^n/4$ ženklai „T“ ir toks pat skaičius ženklų „K“, „T“ ir „K“. Po trečiu kintamuoju (jeigu formulėje yra) pradedant nuo viršaus įrašomi $2^n/8$ ženklai „T“ ir tiek pat ženklų „K“, „T“, „K“, „T“, „K“, „T“ ir „K“. Po ketvirtu kintamuoju (jeigu yra) ta pačia tvarka įrašomi po $2^n/16$ ženklų „T“ ir „K“ ir t. t.

Teisingai užpildžius propozicinių kintamųjų tiesos lenteles paskutinio kintamojo tiesos lentelėje ženklų „T“ ir „K“ seka turi būti tokia: „T K T K“ ir t. t.:

p	q	p · ~q
T	T	
T	K	
K	T	
K	K	

Pavyzdyje nustatinėjame formulės, apimančios du skirtingus propozicinius kintamuosius, reikšmę.

4. Po kiekvienu formulės kintamuoju perrašome jo ženklų „T“ ir „K“ stulpelį:

p	q	p	·	~q
T	T	T		T
T	K	T		K
K	T	K		T
K	K	K		K

5. Toliau sudaromos formulės propozicinių kintamųjų neigimų (jeigu formulėje jų yra) tiesos lentelės. Jei neigimus turi keletas formulės kintamųjų, nėra svarbu, kurio iš jų neigimo lentelę sudarysime pirmiau, tačiau tvarkingiau tiesos lenteles sudarinėti pradedant nuo to kintamojo neigimo, kuris formulėje yra pirmas iš kairės. Kiekvienos propozicinio kintamojo neigimo tiesos lentelės apačioje skliausteliuose užrašome jos sudarymo numerį: pirmąją sudarytą lentelę žymime (1), antrąją – (2), trečiąją – (3) ir t. t. Propozicinio kintamojo neigimo tiesos lentelė gaunama kiekvienai kintamojo interpretacijai taikant neigimo apibrėžimą (pagal neigimo tiesos matricos pavyzdį); gaunama teiginio reikšmė užrašoma po propozicinio kintamojo neigimu toje pačioje eilutėje, kurioje yra kintamojo interpretacija, kuriai apibrėžimas taikomas:

p	q	p	·	~q
T	T	T		KT
T	K	T		TK
K	T	K		KT
K	K	K		TK
				(1)

6. Jei formulėje yra propozicinio kintamojo neigimo neigimas, sudarome jo tiesos lentelę. Šią lentelę gauname taikydami neigimo apibrėžimą kiekvienai propozicinio kintamojo neigimo lentelės, pažymėtos numeriu, eilutei.

7. Jei kintamųjų su neigimais formulėje nėra, po 3 punkto iškart pereinama prie veiksmų, aprašytų 8 punkte. Jei formulėje yra neigiami kintamieji, tačiau nėra neigiamų neigimų, prie veiksmų, aprašytų 8 punkte, pereiname po 5 punkto.

8. Toliau sudaroma didžiausiu skliaustelių skaičiumi apskliaustų formulės dėmenų („giliausiai“ formulėje esančių subformulių) tiesos lentelė. Jei vienodu, tačiau didesniu nei kitos dalys skliaustelių skaičiumi apskliausti keli formulės dėmenys, nėra svarbu, kurio iš jų tiesos lentelę sudarysime pirmiau, nors kaip ir propozicinių kintamųjų neigimo atveju tvarkingiau tiesos lenteles sudarinėti pradedant nuo kairėje formulės pusėje esančio formulės dėmens. Sudaromas lenteles numeruojame jų sudarymo numeriais. Jei numeracija jau pradėta, tęsiame ją toliau. Apskliaustų formulės dėmenų tiesos lentelių eilutės pildomos teiginio reikšmėmis, gaunamomis pagal to formulės dėmens operatoriaus taisyklę iš operatoriumi sujungtų propozicinių kintamųjų arba jų neigimų tiesos lentelių atitinkamose eilutėse esančių teiginio reikšmių;

9. Toliau jau aprašyta tvarka iš didžiausiu skliaustelių skaičiumi apskliaustų dėmenų tiesos lentelių sudaromos tų dėmenų neigimų (jei jie yra formulėje) tiesos lentelės, mažesniu skliaustelių skaičiumi apskliaustų formulės dėmenų bei jų neigimų tiesos lentelės;

10. Paskutinė pagal nurodytą tvarką sudaryta tiesos lentelė bus formulės reikšmė. Kadangi lentelių numeriai nurodo eilę, kuria sudaromos formulės dėmenų tiesos lentelės, **formulės reikšmė yra didžiausią numerį turinti tiesos lentelė**:

p	q	p	·	~	q
T	T	T	K	K	T
T	K	T	T	T	K
K	T	K	K	K	T
K	K	K	K	T	K
			(2)	(1)	

Pavyzdyje nustatyta formulės su neigimu ir konjunkcija reikšmė. Neigimo apibrėžimas yra toks: neigimas pakeičia teisingą teiginį klaidingu, ir atvirkščiai – klaidingą teisingu. Apibrėžimą taikome **q** tiesos lentelei (interpretacijoms). Kiekvienai lentelės eilutei operatoriaus apibrėžimas taikomas atskirai. Gauname (1). Konjunkcijos apibrėžimas yra toks: jei konjunktai teisingi, konjunkcija teisinga. Visais kitais atvejai konjunkcija klaidinga. Šį apibrėžimą taikome **p** tiesos lentelės ir tiesos lentelės (1) eilutėms. Gauname lentelę (2). **Tiesos lentelė (2) yra formulės p · ~q reikšmė.**

Pastaba

Formulės reikšmės nustatymo procedūros punkte nr. 4 nurodytas žingsnis nėra būtinas. Mes punktą nr. 4 įtraukėme tik tam, kad palengvintume formulių tiesos matricų sudarymo mokymąsi. Galutinėse formulių tiesos matricose šiuo žingsniu gauti žymėjimai praleidžiami, todėl galutinė formulės p · ~q tiesos matrica atrodo taip:

p	q	p	·	~q
T	T		K	K
T	K		T	T
K	T		K	K
K	K		K	T
			(2)	(1)

Dabar nustatysime formulės ~ (p · q) ∨ r reikšmę:

p	q	r	~	(**p**	·	**q**)	∨	**r**
T	T	T	K	T	T	T	T	T
T	T	K	K	T	T	T	K	K
T	K	T	T	T	K	K	T	T
T	K	K	T	T	K	K	T	K
K	T	T	T	K	K	T	T	T
K	T	K	T	K	K	T	T	K
K	K	T	T	K	K	K	T	T
K	K	K	T	K	K	K	T	K
			(2)		(1)		**(3)**	

Praleidus pagal formulių reikšmės nustatymo procedūros punktą nr. 5 gautus teiginio reikšmių stulpelius po formulės kintamaisiais, formulės ~ (p · q) ∨ r reikšmę vaizduojanti tiesos matrica yra tokia:

p	q	r	~ (**p**	·	**q**) ∨ **r**
T	T	T	K	T	T
T	T	K	K	T	K
T	K	T	T	K	T
T	K	K	T	K	T
K	T	T	T	K	T
K	T	K	T	K	T
K	K	T	T	K	T
K	K	K	T	K	T
			(2)	(1)	**(3)**

Pateikto pavyzdžio formulėje yra trys skirtingi kintamieji (n=3), o jų eilės interpretacijų skaičius yra 2^3=8. Formulėje esančių operatorių apibrėžimai yra tokie:

1. Jei konjunktai teisingi, konjunkcija teisinga, visais kitais atvejais konjunkcija klaidinga;
2. Jei disjunktai klaidingi, disjunkcija klaidinga, visais kitais atvejais disjunkcija teisinga;
3. Neigimas pakeičia teisingą teiginį klaidingu, o klaidingą – teisingu.

Formulės propoziciniai kintamieji neigimo neturi, taigi pirmiausia sudarome didžiausiu skliaustelių skaičiumi apskliausto formulės dėmens – subformulės p · q – tiesos lentelę. Dėmens p · q tiesos lentelė (1) ženklais T ir K užpildoma konjunkcijos taisyklę taikant kiekvienai kintamųjų p ir q tiesos lentelių eilutei. Formulės dėmens ~ (p · q) tiesos lentelė (2) sudaroma neigimo apibrėžimą taikant kiekvienai dėmens p · q tiesos lentelės (1) eilutei. Visos formulės reikšmė (tiesos lentelė (3)) gaunama disjunkcijos taisyklę taikant kiekvienai formulės dėmens ~ (p · q) tiesos lentelės (2) ir propozicinio kintamojo r tiesos lentelės eilutei.

Kartojimo klausimai

1. Kas vadinama formulės reikšme?
2. Ar formulės reikšme ir tiesos lentele vadinamas tas pats dalykas?
3. Pagal kokią formulę skaičiuojamas formulės tiesos lentelės eilučių skaičius?
4. Ką reiškia apskliausti skaičiai po tiesos matrica?
5. Kuris iš apskliaustų skaičių žymi formulės reikšmę?

P r a t i m a i

Nustatykite šių formulių reikšmes:

$(p \cdot \sim p) \supset \sim p$

$(\sim p \supset q) \cdot p$

$\sim (p \vee q) \cdot r$

$\sim ((\sim\sim p \supset q) \cdot (\sim r \vee p))$

$p \cdot \sim (q \cdot r) \cdot (\sim p \supset q)$.

Formulių rūšys

Skyriuje „Logikos mokslas ir jo objektas. Dvireikšmių teiginių logika“ minėjome, kad teiginio reikšmė dvejopa: jis arba teisingas, arba klaidingas. Taip pat minėjome, kad dvireikšmė teiginių logika tiria tuos sakinių ryšius, kurie lemia sakinio teisingumą arba klaidingumą. Sakinių ryšiams tirti naudojamos taisyklingos teiginių logikos formulės. Šiame poskyryje aptarsime teiginių logikos formules jų pagrįstumo tiesa požiūriu. **Tiesa** teiginių logikoje vadinama teiginio reikšmė „teisinga“. Formulės pagrįstumas tiesa dar vadinamas formulės validumu[3] .

Pagal formulės pagrįstumą tiesa skiriamos tokios formulės:

1. **Validžios[4] formulės** (formulės, kurių reikšmė apima vien teiginio reikšmes „teisinga“);
2. **Atsitiktinės formulės**[**] (formulės, kurių reikšmė apima tiek teiginio reikšmes „teisinga“, tiek teiginio reikšmes „klaidinga“);
3. **Netinkamos formulės**[5***] (formulės, kurių reikšmė apima tik teiginio reikšmes „klaidinga“).

Taisyklingos teiginių logikos formulės pagrįstumo tiesa rūšį galima nustatyti tiesos matricų metodu nustačius formulės reikšmę. Formulės reikšmės nustatymo procedūra aprašyta ankstesniame poskyryje. Nustačius formulės reikšmę formulės pagrįstumas tiesa nustatomas pagal šiuos požymius:

1. Jei formulės reikšmė apima tik teiginio reikšmes „teisinga“, formulė validi;
2. Jei formulės reikšmė apima tik teiginio reikšmes „klaidinga“, formulė netinkama;
3. Jei formulės reikšmė apima bent vieną teiginio reikšmę, kuri skiriasi nuo kitų formulės reikšmę sudarančių teiginio reikšmių, formulė yra atsitiktinė.

Validžios formulės reikšmė nepriklauso nuo formulę sudarančių propozicinių kintamųjų interpretacijos. Jos reikšmę lemia operatorių

---

3 „Validumas“ (lot. *validus* – sveikas, tvirtas, tinkamas) yra specialus simbolinės logikos terminas, reiškiantis pagrįstumą tiesa (angl. *valid – based on truth*).

4 „Atsitiktinė formulė“– angl. *contingent formula*.

5 „Netinkama formulė“ – angl. *unsatisfiable formula*.

kombinacija. Pavyzdžiui, formulė ~ ~**p** ≡ **p** yra validi. Įsitikinkime tuo tiesos matricų metodu:

p	~	~ **p**	≡	**p**
T	T	K	**T**	
K	K	T	**T**	
	(2)	(1)	**(3)**	

Pakeitę formulės ~ ~**p** ≡ **p** propozicinį kintamąjį p natūralios kalbos sakiniu „Vilnius yra Lietuvos sostinė“ formulę galėtume perskaityti taip: „Netiesa, kad Vilnius nėra Lietuvos sostinė lygiareikšmiška Vilniaus buvimui Lietuvos sostine“. Akivaizdu, kad formulę ~ ~**p** ≡ **p** atitinkantis sakinys nesuteikia jokios informacijos apie Vilnių. Šis sakinys vadinamas **tautologija** (gr. *tautologeo* – kartoju, kas pasakyta). **Tautologija** vadiname bet kurį natūraliosios ar dirbtinės kalbos sakinį, kuris yra teisingas nepriklausomai nuo to, kokia yra sakinio elementarių dėmenų teiginio reikšmė.

Aptariama formulė reiškia svarbią sakinių neigimo taisyklę: porinį skaičių kartų neigiamo sakinio ir to paties sakinio be neigimų teiginio reikšmė vienoda.

Netinkamos formulės reikšmė sutampa su validžių formulių neigimo reikšme. Pavyzdžiui, formulė ~ (p · ~p) reiškia tiesą. Ši formulė yra validi. Jos neigimo formulė yra ~ ~ (p · ~p). Formulės ~~(p·~p) reikšmė tokia pati kaip formulės p · ~p. Formulės ~ ~(p · ~p) ir p · ~p yra netinkamos. Tai, ką išdėstėme, pavaizduosime tiesos matricomis:

p	**~ (p**	**·**	**~ p)**
T	**T**	K	K
K	**T**	K	T
	(3)	(2)	(1)

p	**~**	**~ (p**	**·**	**~ p)**
T	**K**	T	K	K
K	**K**	T	K	T
	(4)	(3)	(2)	(1)

p	**p ·**	**~ p**
T	**K**	K
K	**K**	T
	(2)	(1)

Pakeitę formulės p · ~p propozicinį kintamąjį p natūralios kalbos sakiniu „Vilnius yra Lietuvos sostinė“ gauname sakinį: „Vilnius yra Lietuvos sostinė ir Vilnius nėra Lietuvos sostinė“, kurio sutrumpintas variantas yra „Vilnius yra ir nėra Lietuvos sostinė“.

Netinkamos formulės ir jas atitinkantys natūralios kalbos sakiniai reiškia **absurdą** (lot. *absurdus* – beprasmybė).

Atsitiktinės formulės reikšmė priklauso nuo formulę sudarančių propozicinių kintamųjų interpretacijos. Pavyzdžiui, formulė **(p · q) ⊃ r** yra atsitiktinė. Pavaizduosime tai tiesos matrica:

p	q	r	**(p · q)**	**⊃ r**
T	T	T	T	**T**
T	T	K	T	**K**
T	K	T	K	**T**
T	K	K	K	**T**
K	T	T	K	**T**
K	T	K	K	**T**
K	K	T	K	**T**
K	K	K	K	**T**
			(1)	**(2)**

Lentelė (2) rodo, kad formulė (p · q) ⊃ r nėra nei validi, nei netinkama: ši formulė įgyja teiginio reikšmę „teisinga“ esant propozicinių kintamųjų interpretacijoms nr.1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, o esant kintamųjų eilės interpretacijai nr. 2, formulė įgyja teiginio reikšmę „klaidinga“, t. y. formulės reikšmė priklauso nuo formulę sudarančių propozicinių kintamųjų interpretacijos.

Atsitiktinė formulė yra natūraliosios ar kurios nors kitos kalbos sakinio, kuriuo suteikiame informacijos apie daiktą ar reiškinį, formulė. Pavyzdžiui, lietuvių kalbos sakinys „Jei Jonas išėjo atostogų (p) ir Petras išėjo atostogų (q), tai ir Antanas išeis (r)“ teikia žinių apie Antaną. Atsitiktinė formulė nereiškia taisyklės, kuria galima būtų vadovautis jungiant sakinius jungtuku, turinčiu operatoriaus reikšmę.

Dvireikšmės teiginių logikos dėsniai

Aptardami validžias formules pateikėme formulę, kuri reiškia svarbų loginio sakinių ryšio principą (pirminę taisyklę): porinį skaičių kartų neigiamo sakinio ir to paties sakinio be neigimų loginė reikšmė vienoda. Esama ir daugiau validžių formulių, kurios išreiškia svarbius sakinių loginių ryšių principus. Validžiomis formulėmis reiškiami principai dar vadinami teiginių logikos dėsniais.

Teiginių logikos dėsnių yra daug. Pateiksime tik svarbesnius iš jų.

Svarbesni dvireikšmės teiginių logikos dėsniai

1.	$p \supset p$	tapatybės dėsnis;
2.	$\sim\sim p \equiv p$	dvigubo neigimo dėsnis;
3.	$p \vee \sim p$	negalimo trečiojo dėsnis;
4.	$\sim (p \cdot \sim p)$	prieštaravimo negalimumo dėsnis;
5.	$((p \cdot (q \cdot r)) \equiv ((p \cdot q) \cdot r)$	asociacijos (lot. *associo* –
6.	$((p \vee (q \vee r)) \equiv ((p \vee q) \vee r)$	jungti, sieti) dėsniai;
7.	$(p \cdot q) \supset (q \cdot p)$	komutacijos (lot. *commutatio* –
8.	$(p \vee q) \supset (q \vee p)$	keitimas, mainymas) dėsniai;
9.	$(p \supset (q \supset r)) \supset (q \supset (p \supset r))$	permutacijos (lot. *permutatio* – pakeitimas) dėsnis;
10.	$((p \cdot (q \vee r)) \equiv ((p \cdot q) \vee (p \cdot r))$	distribucijos (lot. *distributio* –
11.	$((p \vee (q \cdot r)) \equiv ((p \vee q) \cdot (p \vee r))$	paskirstymas) dėsniai;
12.	$(p \supset q) \supset (\sim q \supset \sim p)$	transpozicijos (lot. *transpositio* – perkėlimas) dėsnis;
13.	$(p \supset q) \supset ((q \supset r) \supset (p \supset r))$	silogizmo (gr. *syllogismos* – išvestas samprotavimas) dėsnis;
14.	$(p \supset (q \supset r)) \supset ((p \cdot q) \supset r)$	importacijos (lot. *importatio* – įnešimas) dėsnis;
15.	$((p \cdot q) \supset r) \supset (p \supset (q \supset r))$	eksportacijos (lot. *exportatio* – išnešimas) dėsnis;

Be validžiomis formulėmis reiškiamų sakinių loginių ryšių principų, esama validžių formulių principų. Šie principai vienas validžias teiginių logikos formules leidžia pakeisti kitomis.

Principai, pagal kuriuos vienos validžios teiginių logikos formulės keičiamos kitomis, vadinami **transformacijos taisyklėmis**.

Supažindinsime su keletu svarbesnių transformacijos taisyklių:

1. Nuoseklios substitucijos (lot. *substitutio* – pakeitimas) taisyklė. Jei validžios formulės propozicinis kintamasis visose formulės vietose pakeičiamas kokia nors taisyklinga formule, naujai gauta formulė yra validi.

2. Ekvivalentų substitucijos taisyklė. Jei taisyklingos formulės γ dėmuo α su kokia nors formule β sudaro validžią ekvivalenciją, formulės γ dėmenį α pakeitus formule β gaunama formulė δ, kuri yra formulės γ ekvivalentas (t.y. $\gamma \equiv \delta$).

3. Atskyrimo (angl. *detachment*) taisyklė. Jei α ir $\alpha \supset \beta$ yra validžios formulės, tai validi ir formulė β.

4. Išvedimo taisyklė. Jei validi formulė $\alpha \supset \beta$, tai validus ir išvedimas α, taigi β.

5. Sujungimo taisyklė. Jei validžios formulės α ir β, tai validi ir formulė $\alpha \cdot \beta$.

Transformacijos taisyklės **taikomos įrodant**, kad tam tikra formulė yra validi.

Pagal taisykles nr. 1, nr. 3, nr. 4 ir nr. 5 transformuojamos tik validžios formulės. Gaunamos formulės irgi yra validžios. Dėl to, kad šios transformacijos taisyklės taikomos validžioms formulėms, bet kuri pagal jas atliekama **transformacija pradedama nuo turimų validžių formulių, t. y. nuo logikos dėsnių**. Pavyzdžiui:

Reikia įrodyti, kad formulė $(p \supset (q \cdot \sim r)) \equiv (\sim(q \cdot \sim r) \supset \sim p)$ yra validi. Imam transpozicijos dėsnį $(p \supset q) \equiv (\sim q \supset \sim p)$. Dėsnio formulės propozicinį kintamąjį q pagal nuoseklios substitucijos taisyklę pakeičiame formule $q \cdot \sim r$. Gauname formulę, kurios validumą ir reikėjo įrodyti:

$$(p \supset (q \cdot \sim r)) \equiv (\sim(q \cdot \sim r) \supset \sim p).$$

Pagal **taisyklę nr. 2** galima transformuoti **bet kurią taisyklingą formulę**. Gaunama formulė yra ekvivalentiška transformuojamai formulei. Pavyzdžiui:

Duota formulė $p \supset (\sim q \vee r)$. Jos dėmens $\sim q \vee r$ reikšmė atitinka $q \supset r$ reikšmę, t. y. ekvivalencija $(\sim q \vee r) \equiv (q \supset r)$ yra validi (dėmens $\sim q \vee r$ ir formulės $q \supset r$ reikšmių vienodumą nesunku nustatyti tiesos matricų metodu). Pagal ekvivalentų substitucijos taisyklę formulės $p \supset (\sim q \vee r)$ dalį $\sim q \vee r$ pakeitę $q \supset r$ gauname formulę $p \supset (q \supset r)$, kuri yra formulės $p \supset (\sim q \vee r)$ ekvivalentas.

Transformacijos taisyklės nr. 4 formuluotėje paminėjome išvedimą. Išvedimą būtina skirti nuo panašiai vadinamų operatorių, sakinių bei formulių. Operatorius yra operatoriaus vardu vadinamo sakinio arba formulės elementas. Išvedimas apibūdina kelių savarankiškų formulių arba sakinių ryšį. Detaliau išvedimą aptarsime kitame knygos poskyryje.

Teiginių logikos formulių su operatoriais nederėtų savavališkai sudarinėti. Šios formulės gaunamos formalizuojant tekstus, pagrindžiamos tiesos matricomis. Aksiominėse teiginių logikos sistemose jos pateikiamos **aksiomomis** (žinomai validžiomis neįrodinėjamomis formulėmis) ir apibrėžimais. Teiginių logikos dėsniai, kuriuos išvardijome, taip pat nėra atsitiktinės validžios formulės: kai kurie iš jų yra teiginių logikos sistemų aksiomos, kita dalis – teoremos, kurių validumas tose sistemose pagrindžiamas aksiomomis. Teoremoms įrodyti aksiominės teiginių logikos sistemoje naudojamas transformacijos taisyklių, taikomų aksiomoms, rinkinys.

Esama teiginių logikos sistemų, kurių aksiomų rinkiniui sudaryti mūsų pateiktų teiginių logikos dėsnių nepakanka. Pavyzdžiui, dedukcinio teiginių logikos dėsnių įrodinėjimo sistema, pasiūlyta XX amžiaus lenkų logiko J. Lukasiewicziaus, apima aksiomas $(\sim p \supset p) \supset p$, $p \supset (\sim p \supset q)$, $(p \supset q) \supset ((q \supset r) \supset (p \supset r))$ bei nuoseklios substitucijos ir atskyrimo taisykles. Kitus pagrindinius operatorius J. Lukasiewiczius įveda apibrėžimais, pagrįstais operatorių pakeičiamumu, kurį aptarsime poskyryje „Operatorių pakeičiamumas", bei transformacijos taisykle, leidžiančia keisti formulę su apibrėžiamu operatoriumi jį apibrėžiančia formule, ir atvirkščiai, apibrėžiančią formulę – formule su apibrėžiamu operatoriumi. J. Lukasiewicziaus aksiominėje teiginių logikos sistemoje logikos dėsniai, kurie nėra sistemos aksiomos, yra įrodomos teoremos. Tik vienas iš dėsnių, kuriuos išvardijome, yra J. Lukasiewicziaus sistemos aksioma: silogizmo dėsnis $(p \supset q) \supset ((q \supset r) \supset (p \supset r))$. Papildžius J. Lukasievičiaus aksiomų sistemą aksioma $(\sim p \supset q) \supset (\sim q \supset q)$ gaunama sistema, artima sistemai, kuria anglų logikas Bertrand'as Russellas aprašė pagrindinius aritmetikos teorijos samprotavimus. Iš Bertrand'o Russello sistemos galima išvesti visus aritmetikos teorijai svarbiausius teiginių logikos dėsnius. Ši sistema išdėstyta knygoje „Printipia Matematica". Natūralių šnekamąja kalba dėstomų samprotavimų taisyklėms aprašyti aksiomų sistema būtų sudėtingesnė[6].

Kartojimo klausimai

1. Kokių yra teiginių logikos formulių rūšių pagal formulių pagrįstumą tiesa?
2. Kokios formulės vadinamos validžiomis ir ką jos reiškia?
3. Kokios formulės vadinamos atsitiktinėmis? Ką reiškia atsitiktinės formulės?
4. Kokios formulės vadinamos netinkamomis? Ką jos reiškia?
5. Kas vadinama principais?
6. Kokios formulės vadinamos teiginių logikos dėsniais?
7. Kas vadinama formulių transformacijos taisyklėmis?
8. Kaip į teiginių logikos formules įvedami operatoriai?

P r a t i m a i

1. Matricų metodu nustatykite šių formulių rūšis:
   $(((p \supset q) \cdot p) \supset q) \vee \sim p$
   $\sim q \vee r$
   $q \supset r$
   $\sim(p \vee q) \cdot (q \vee p) \cdot \sim p$

2. Taikydami transpozicijos dėsnį bei nuoseklios substitucijos taisyklę parodykite, kad formulė $p \supset (q \vee r)$ ir formulė $\sim(q \vee r) \supset \sim p$ yra ekvivalentai.

[6] Šioje knygoje pateikiame neaksiomatizuotą teiginių logiką. Teiginių logikos aksiomatizavimas yra specialus teiginių logikos teorijos klausimas, kuris ir šiaip sudėtingą knygos tekstą padarytų nebeprieinamą daugeliui skaitytojų, tačiau nuorodų į aksiominį teiginių logikos aspektą išvengti negalime: nuorodų nebuvimas sukeltų nemažai nesusipratimų.

Formulių santykiai

Ankstesniuose poskyriuose aptarėme teiginių logikos operatorius. Jie lemia formulės reikšmę.

Dabar aptarsime taisyklingų savarankiškų teiginių logikos formulių santykius.

Pagrindiniai formulių santykiai yra šie:

1. Formulių suderinamumas pagal teiginio reikšmę „teisinga“;
2. Formulių suderinamumas pagal teiginio reikšmę „klaidinga“;
3. Pagrindo – sekmens santykis.

Šių 3 rūšių **formulių santykių apibrėžimai** yra tokie:

1. Kelios formulės **suderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“**, jei ir tik jei yra tokia tų formulių kintamųjų eilės interpretacija, kuriai esant formulės yra teisingos. Jei nėra formulės kintamųjų eilės interpretacijos, kuriai esant formulės teisingos, formulės **nesuderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“**.

2. Kelios formulės **suderinamos pagal teiginio reikšmę „klaidinga“**, jei ir tik jei yra tokia tų formulių kintamųjų eilės interpretacija, kuriai esant formulės klaidingos. Jei nėra formulių kintamųjų eilės interpretacijos, kuriai esant formulės klaidingos, jos **nesuderinamos pagal teiginio reikšmę „klaidinga“**.

3. Formulė α yra kitos formulės arba kelių formulių aibės sekmuo, jei nėra tokios formulių kintamųjų eilės interpretacijos, kuriai esant ta kita formulė ar aibės formulės turi teiginio reikšmę „teisinga“, o formulė α – teiginio reikšmę „klaidinga“. Jei formulė ar kelios formulės turi teiginio reikšmę „teisinga“, o formulė α reikšmę „klaidinga“, tai α nėra tų formulių sekmuo.

Formulė arba formulių aibė, kurios sekmuo yra formulė α, vadinama pagrindu, o formulė α – **išvada**.

Teiginių logikos formulių santykio rūšį galima nustatyti tik tuomet, kai formulių skaičius yra baigtinis. Santykio rūšis nustatoma tiesos matricų metodu. Teiginių logikos formulių santykio rūšiai nustatyti sudaroma bendra tų formulių tiesos matrica.

Tiesos matricų metodu nustatysime formulių (p · q) ⊃ r ir ~r santykius:

p	q	r	**~ r**	**(p · q) ⊃ r**	
T	T	T	**K**	T	**T**
T	T	K	**T**	T	**K**
T	K	T	**K**	K	**T**
T	K	K	**T**	K	**T**
K	T	T	**K**	K	**T**
K	T	K	**T**	K	**T**
K	K	T	**K**	K	**T**
K	K	K	**T**	K	**T**
			(1)	(1)	**(2)**

Kintamųjų p, q, r eilės interpretacija nr. 4 rodo, kad formulės (p · q) ⊃ r ir ~r suderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“.

Be to, tiesos matricoje nėra eilutės, kurioje abi formulės klaidingos, taigi formulės nesuderinamos pagal teiginio reikšmę „klaidinga“.

Pirma tiesos matricos eilutė yra T((p · q) ⊃ r) ir K(~r) (ženklu T žymime „teisinga“, o ženklu K – klaidinga). Taigi ~r nėra formulės ((p · q) ⊃ r) sekmuo.

Taip pat (p · q) ⊃ r nėra ~r sekmuo (eilutė nr. 2 – T (~r), K ((p · q) ⊃ r)).

Remiantis pagrindiniais teiginių logikos formulių santykiais, galima apibrėžti formules atitinkančių sakinių prieštaravimo, loginio lygiareikšmiškumo, nepriklausomybės, priešingumo, subkontrariškumo ir subordinacijos santykius:

1. **Prieštaravimas** (kontradikcija): sakiniai yra prieštaringi, jei jų formulės nesuderinamos nei pagal teiginio reikšmę „teisinga“, nei pagal teiginio reikšmę „klaidinga“.
2. Loginis **lygiareikšmiškumas** (svarbu netapatinti su materialios ekvivalencijos operatoriumi, kuriuo sakiniai sujungiami į vieną): sakiniai α ir β yra logiškai lygiareikšmiai, jei sakinio β formulė yra sakinio α formulės sekmuo, o sakinio α formulė yra sakinio β formulės sekmuo;

3. **Loginė nepriklausomybė**: sakiniai yra logiškai nepriklausomi, jei jų formulės suderinamos ir pagal teiginio reikšmę „teisinga“, ir pagal reikšmę „klaidinga“, bet nė viena formulė nėra kito sakinio formulės sekmuo;
4. **Priešingumas** (kontrariškumas): sakiniai yra priešingi, jei jų formulės nesuderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“, bet suderinamos pagal teiginio reikšmę „klaidinga“;
5. **Subkontrariškumas**: sakiniai yra subkontrariški, jei jų formulės suderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“, bet nesuderinamos pagal reikšmę „klaidinga;
6. **Subordinacija**: sakinys α subordinuotas sakiniui β, jei sakinio α formulė yra sakinio β formulės sekmuo, bet sakinio β formulė nėra sakinio α formulės sekmuo.

Prieštaravimo, loginio lygiareikšmiškumo, nepriklausomybės, priešingumo, subkontrariškumo ir subordinacijos santykių apibrėžimai pagrindiniais teiginių logikos formulių santykiais naudojami taikant tiesos matricų metodą sakinių santykiams nustatyti. Tam sudaroma tiriamų sakinių formulių tiesos matrica ir pagal santykių apibrėžimus patikrinama, koks yra sakinių santykis.

Apibrėžtų santykių savybėmis naudojamasi dirbant protinį darbą: įrodinėjant, diskutuojant, ieškant tiesos. Kai kurios jų savybės paminėtos kituose vadovėlio poskyriuose ir vadovėlio prieduose esančio logikos terminų žodynėlio skyrelyje „kategorinis sprendinys“.

Kartojimo klausimai

1. Kokie yra pagrindiniai teiginių logikos formulių santykiai?
2. Kuo sakinių santykis, vadinamas lygiareikšmiškumu, skiriasi nuo formulės su ekvivalencijos operatoriumi?
3. Kas vadinama pagrindu?
4. Kas vadinama išvada?
5. Kokie sakinių santykiai apibrėžiami pagrindiniais teiginių logikos formulių formulių santykiais?
6. Ką reiškia užrašas $\delta / \therefore\ \gamma$?

Pratimai

1. Nustatykite, ar formulė $p \vee {\sim}q$ yra
formulės $(q \supset p) \cdot {\sim}p$ sekmuo,
formulių $(p \supset {\sim}q)$ ir r sekmuo,
formulės $(q \cdot p) \supset {\sim}p$ sekmuo.

2. Tarp kurios poros formules atitinkančių sakinių yra prieštaravimo santykis?
$\mathbf{p \equiv q}$ ir $\mathbf{p \cdot {\sim}q}$
$\mathbf{p \supset q}$ ir $\mathbf{p \cdot {\sim}q}$

3. Nustatykite santykius tarp formulių
${\sim}(p \vee q)$ ir ${\sim}p$

4. Nustatykite santykius tarp
sakinio, kurio formulė $({\sim}p \supset q) \supset r$ ir sakinio, kurio formulė q
sakinio, kurio formulė $({\sim}p \supset q) \supset r$ ir sakinio, kurio formulė ${\sim}({\sim}r \vee p)$
sakinio, kurio formulė $q \vee r$ ir sakinio, kurio formulė $q \supset r$

Operatorių pakeičiamumas

Kiekvieną diadinį teiginių logikos operatorių galima išreikšti kitu operatoriumi ir neigimu. Operatorių aibė, kurią sudarančiais operatoriais galima išreikšti visus kitus operatorius, vadinama **universalia**. Universalios aibės operatoriai vadinami **pirminiais** operatoriais. Pirminiai operatoriai gali būti įvairūs: konjunkcija ir neigimas, disjunkcija ir neigimas, implikacija ir neigimas, teoriškai gautų operatorių matricos operatorius o_{19} (žr.: poskyrio „Propozicinių kintamųjų eilės interpretacija ir operatorių reikšmės išvedimas“ matricą nr. 5), kurio vieno pakanka išreikšti visus kitus teoriškai išvestus 19 operatorių. Visus kitus operatorius operatoriumi o_{19} pirmasis XX amžiaus pradžioje pakeitė amerikiečių logikas H. Sheferis, kuris šį operatorių žymėjo simboliu „$|$“. Operatorius o_{19} dar vadinamas Sheferio štrichu.

Mums operatorių tarpusavio priklausomybė svarbi tuo, kad leidžia atlikti vienų sakinių validų transformavimą į kitus jiems ekvivalentiškus sakinius. Šių transformacijų prireikia pritaikant sakinius kitai paskirčiai, pavyzdžiui, informaciją perteikiančius natūraliosios kalbos sakinius paruošiant samprotavimui arba formuluojant prieštaravimą: formalizavę natūralios kalbos tekstą, transformavę jo formulę ir transformuotą formulę vėl išvertę į natūralią kalbą gauname kitiems mąstymo tikslams pritaikytą tekstą, kurio loginė reikšmė tokia pati kaip formalizuoto teksto.

Dabar pateiksime diadinių operatorių ekvivalentus. Pateikiamų ekvivalencijų validumą galima nustatyti tiesos matricų metodu.

1. $(p \cdot q) \equiv \sim (\sim p \vee \sim q)$
2. $(p \supset q) \equiv (\sim p \vee q)$
3. $(p \equiv q) \equiv ((p \supset q) \cdot (q \supset p))$

Šių trijų ekvivalencijų pakanka pakeisti 4 pagrindinius diadinius operatorius disjunkcija ir neigimu. Kitos formulių su skirtingais diadiniais operatoriais ekvivalencijos tokios:

4. $(p \vee q) \equiv \sim (\sim p \cdot \sim q)$
5. $(p \supset q) \equiv \sim(p \cdot \sim q)$

5. $(p \cdot q) \equiv \sim (p \supset \sim q)$
6. $(p \vee q) \equiv (\sim p \supset q)$

Baigdami dar pakartosime griežtosios disjunkcijos ir replikacijos ekvivalentus, pateiktus poskyryje „Operatorių reikšmės“:

(arba p, arba q) $\equiv ((p \vee q) \cdot (\sim p \vee \sim q))$
(p, jei q) $\equiv (q \supset p)$.

Visi šie operatoriai turi atitikmenis natūralioje kalboje, tačiau bendras skaičius dvireikšmės teiginių logikos diadinių operatorių, atitinkančių natūralios kalbos jungtukus, yra 8: natūralios kalbos sakiniuose pasitaiko dar du jungtukai, kuriuos atitinka Sheferio štrichas bei teoriškai gautų operatorių matricos operatorius o_{13} (žr.: poskyrio „Propozicinių kintamųjų eilės interpretacija ir operatorių reikšmės išvedimas“ matricą nr. 5). Nors šių operatorių knygoje pateiktoje teiginių logikos kalboje nėra, pateiksime jų ekvivalentus: šių operatorių ekvivalentai padės suprasti, kaip juos atitinkančius natūraliosios kalbos jungtukus galima išreikšti pagrindiniais teiginių logikos operatoriais. Vietoj operatorių simbolių vartosime operatorius atitinkančius lietuvių kalbos jungtukus:

(p, nebent q) $\equiv (q \supset \sim p)$

Jungtukas „nebent“ atitinka teorinės operatorių matricos operatorių o_{13}.

(nei p, nei q) $\equiv (\sim p \cdot \sim q)$

Jungtukas „nei..., nei...“ atitinka Sheferio štrichą (žr.: poskyrio „Propozicinių kintamųjų eilės interpretacija ir operatorių reikšmės išvedimas“ matricos nr. 5 operatorių o_{19}).

Taikant operatorių pakeičiamumą ir teiginių logikos formulių transformavimo taisykles kiekvieną sakinį galima pakeisti ekvivalentišku sakiniu su kitokį operatorių reiškiančiu jungtuku. Tokiam pakeitimui ypač svarbi ekvivalentų substitucijos taisyklė: ji leidžia pakeisti bet kokią taisyklingą formulę. Pakeitimo procedūra yra tokia pati kaip ir validžių formulių transformacija. Pateiksime pavyzdį: pakeisime disjunkcija abu formulės $(\sim p \supset q) \cdot r$ diadinius operatorius.

Pradedama daugiausia skliaustų apskliausto formulės dėmens operatoriaus pakeitimu. Mūsų pavyzdyje toks dėmuo yra $\sim p \supset q$, todėl naudosime implikacijos pakeitimo disjunkcija ekvivalenciją $(p \supset q) \equiv (\sim p \vee q)$. Keičiamos formulės dalies $\sim p \supset q$ disjunkcinį ekvivalentą gauname pagal nuoseklios substitucijos taisyklę formulėje $(p \supset q) \equiv (\sim p \vee q)$ kintamąjį p pakeitę $\sim p$:

$$(\sim p \supset q) \equiv (\sim \sim p \vee q)$$

Dabar pagal ekvivalentų substitucijos taisyklę formulėje $(\sim p \supset q) \cdot r$ pakeičiame formulės dėmenį $\sim p \supset q$ jos disjunkciniu ekvivalentu $\sim \sim p \vee q$. Gauname

$(\sim \sim p \vee q) \cdot r$, kuri yra formulės $(\sim p \supset q) \cdot r$ ekvivalentas.

Toliau atliekame tokius veiksmus:

Pagal nuoseklios substitucijos taisyklę konjunkcijos pakeitimo disjunkcija ekvivalencijoje $(p \cdot q) \equiv \sim (\sim p \vee \sim q)$ propozicinį kintamąjį p pakeičiame į $\sim \sim p \vee q$, o kintamąjį q – į r. Gauname formulę $((\sim \sim p \vee q) \cdot r) \equiv \sim (\sim(\sim \sim p \vee q) \vee \sim r)$, kurios dalis $\sim(\sim(\sim \sim p \vee q) \vee \sim r)$ ir yra formulės $(\sim p \supset q) \cdot r$ disjunkcinis ekvivalentas.

Formulės $(\sim p \supset q) \cdot r$ disjunkciniam ekvivalentui $\sim(\sim(\sim \sim p \vee q) \vee \sim r)$ galime suteikti grakštesnę išvaizdą: formulėje $\sim(\sim(\sim \sim p \vee q) \vee \sim r)$ pakeisti $\sim \sim p$ ekvivalentu p. Tokiam pakeitimui taikomas dvigubo neigimo dėsnis $\sim \sim p \equiv p$, kuris teikia $\sim \sim p$ ekvivalentą p, bei ekvivalentų substitucijos taisyklė, kuri $\sim \sim p$ leidžia pakeisti p:

$$\sim(\sim(p \vee q) \vee \sim r).$$

Kartojimo klausimai

1. Kur gali prireikti operatorių pakeičiamumo?
2. Kokios taisyklės taikomos operatorių keičiant kitu operatoriumi?

P r a t i m a i

1. Pakeiskite formulėje $((p \supset r) \cdot p) \supset r$ skliausteliuose esantį implikacijos operatorių disjunkcijos operatoriumi.
2. Pakeiskite formulėje $p \equiv \sim\sim p$ ekvivalenciją konjunkcija.
3. Pakeiskite formulėje $\sim(p \vee q) \cdot (q \vee p) \cdot \sim p$ disjunkcijas implikacija.

Teiginių logikos sistemų išsprendžiamumas

Metodas, kuriuo galima nustatyti bet kurios taisyklingos logikos formulės validumą, dar vadinamas logikos sistemos **sprendimo procedūra**.

Ne visos simbolinės logikos sistemos turi sprendimo procedūras. Pavyzdžiui, taisyklingų formulių sprendimo procedūros predikatų logikos santykių teorijoje nėra.

Dvireikšmės ir daugiareikšmės logikos sistemos, kurioms sukurti taisyklingų formulių validumo nustatymo metodai, vadinamos **išsprendžiamomis,** o sistemos, kurių formulių validumo nustatyti neįmanoma, vadinamos **neišsprendžiamomis**.

Dvireikšmė teiginių logika yra išsprendžiama: vieną jos sprendimo procedūrų – tiesos matricų metodą – aptarėme poskyryje „Formulės reikšmės nustatymas“.

Tiesos matricų metodas nėra vienintelė procedūra, padedanti nustatyti formulės validumą. Esama ir kitų procedūrų, pavyzdžiui, vadinamasis normaliosios formos metodas.

Formulių, kurias sudaro didelis skaičius kintamųjų, validumui nustatyti matricų metodas nėra patogus: tokių formulių validumą patogiau nustatyti suteikiant formulei vadinamąją normaliąją formą.

Normalioji forma yra formulės ekvivalentas, kuriame yra tik konjunkcija, disjunkcija ir elementarių formulės dėmenų neigimas. Taigi normaliosios formos formulei suteikimas yra formulės transformacijos procedūra. Kaip ir transformacijos procedūroms, kurias aptarėme poskyriuose „Formulių rūšys“ bei „Operatorių pakeičiamumas“, normaliajai formai suteikti taikomi teiginių logikos dėsniai bei formulių transformacijos taisyklės.

Normaliajai formai suteikti taikomi įvairūs dėsnių rinkiniai. Pateiksime vieną iš jų:

1. $\sim\sim \mathbf{p} \equiv \mathbf{p}$
2. $(\mathbf{p} \cdot \mathbf{p}) \equiv \mathbf{p}$
3. $(\mathbf{p} \vee \mathbf{p}) \equiv \mathbf{p}$
4. $\sim(\mathbf{p} \cdot \mathbf{q}) \equiv (\sim \mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q})$

5. $\sim (\mathbf{p} \vee \mathbf{q}) \equiv (\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{q})$
6. $(\mathbf{p} \supset \mathbf{q}) \equiv (\sim\mathbf{p} \vee \mathbf{q})$
7. $(\mathbf{p} \equiv \mathbf{q}) \equiv ((\mathbf{p} \cdot \mathbf{q}) \vee (\sim\mathbf{p} \cdot \sim\mathbf{q}))$
8. $(\mathbf{p} \cdot \mathbf{q}) \equiv (\mathbf{q} \cdot \mathbf{p})$
9. $(\mathbf{p} \vee \mathbf{q}) \equiv (\mathbf{q} \vee \mathbf{p})$
10. $(\mathbf{p} \cdot (\mathbf{q} \vee \mathbf{r})) \equiv ((\mathbf{p} \cdot \mathbf{q}) \vee (\mathbf{p} \cdot \mathbf{r}))$
11. $(\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \equiv ((\mathbf{p} \vee \mathbf{q}) \cdot (\mathbf{p} \vee \mathbf{r}))$
12. $((\mathbf{p} \vee \mathbf{s}) \cdot (\mathbf{q} \vee \mathbf{r})) \equiv ((\mathbf{p} \cdot \mathbf{q}) \vee (\mathbf{p} \cdot \mathbf{r}) \vee (\mathbf{s} \cdot \mathbf{q}) \vee (\mathbf{s} \cdot \mathbf{r}))$
13. $((\mathbf{p} \cdot \mathbf{s}) \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \equiv ((\mathbf{p} \vee \mathbf{q}) \cdot (\mathbf{p} \vee \mathbf{r}) \cdot (\mathbf{s} \vee \mathbf{q}) \cdot (\mathbf{s} \vee \mathbf{r}))$

Taip pat naudojamasi nuoseklios ir ekvivalentų substitucijos taisyklėmis, pateiktomis poskyryje „Formulių rūšys“.

Normalioji formulės forma yra dvejopa: **konjunkcinė** arba **disjunkcinė**.

Formulės **normaliąja konjunkcine forma** vadinamas formulės ekvivalentas, kurį sudaro disjunkcija susietų formulės kintamųjų arba kintamųjų neigimų konjunkcija.

Formulės $\sim\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})$ normalioji konjunkcinė forma yra $(\sim\mathbf{p} \vee \mathbf{q}) \cdot (\sim\mathbf{p} \vee \mathbf{r})$. Ši normalioji forma gaunama 9-tame dėsnyje $(\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \equiv ((\mathbf{p} \vee \mathbf{q}) \cdot (\mathbf{p} \vee \mathbf{r}))$ pagal nuoseklios substitucijos taisyklę kintamąjį **p** pakeitus ~**p**: gautos formulės kairysis ekvivalentas atitinka pavyzdžio formulę, o dešinysis – pavyzdžio formulės normaliąją konjunkcinę formą.

Formulės **normaliąja disjunkcine forma** vadinamas formulės ekvivalentas, kurį sudaro konjunkcija susietų formulės kintamųjų arba kintamųjų neigimų disjunkcija.

Formulės $\mathbf{p} \cdot (\sim \mathbf{p} \vee \sim \mathbf{r})$ normalioji disjunkcinė forma yra formulės ekvivalentas $(\mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{p}) \vee (\mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{r})$. Jis gaunamas 8-tame dėsnyje $((\mathbf{p} \cdot (\mathbf{q} \vee \mathbf{r})) \equiv ((\mathbf{p} \cdot \mathbf{q}) \vee (\mathbf{p} \cdot \mathbf{r}))$ pagal nuoseklios substitucijos taisyklę kintamąjį **q** pakeitus ~ **p**, o kintamąjį **r** – ~ **r**.

Jeigu formulei pavyksta suteikti tokią normaliąją **konjunkcinę** formą, kurios visuose konjunktuose yra koks nors kintamasis ir to kintamojo neigimas, tai formulė yra validi.

Jeigu formulei pavyksta suteikti tokią normaliąją **disjunkcinę** formą, kurios visuose disjunktuose yra kuris nors formulės kintamasis ir to kintamojo neigimas, tai formulė yra netinkama.

Jei formulei nepavyksta suteikti disjunkcinės arba konjunkcinės normaliosios formos, kurios visuose skliaustais apskliaustuose dėmenyse yra koks nors formulės kintamasis ir jo neigimas, tai formulė yra atsitiktinė. Norint nustatyti ar formulė yra atsitiktinė, formulei reikia suteikti ir disjunkcinę, ir konjunkcinę formą.

Suteikdami teksto formulei normaliąją formą, galime nustatyti teksto validumą: ar tekstas yra logikos dėsnis, ar jis yra beprasmybė (netinkamas), ar jis yra informatyvus ir pagrįstas nuo logikos nepriklausančiomis konkrečiomis teiginių reikšmėmis.

Formulės validumas normaliosios formos metodu nustatomas taip:

1. Formulei suteikiama tiek disjunkcinė, tiek konjunkcinė normalioji forma (jei iš pradžių formulei pavyksta suteikti konjunkcinę formą, vėliau konjunkcinė forma pakeičiama disjunkcine, o jei iš pradžių pavyksta suteikti disjunkcinę formą, vėliau disjunkcinė forma pakeičiama konjunkcine. Normaliosios formos pakeitimui taikomi mūsų pateikto dėsnių rinkinio dėsniai nr. 8, nr. 9, nr. 10, nr. 11, nr. 12 ir nr. 13),
2. Patikrinama, ar formulė yra validi: jei formulės normaliosios konjunkcinės formos kiekviename apskliaustame dėmenyje bent vienas formulės kintamasis yra ir su neigimu, ir be neigimo, tai formulė yra **validi**, o jei bent viename dėmenyje nėra nė vieno formulės kintamojo, kuris būtų ir su neigimu ir be neigimo, formulė nėra validi,
3. Patikrinama, ar formulė yra netinkama: jei formulės normaliosios disjunkcinės formos kiekviename apskliaustame dėmenyje bent vienas formulės kintamasis yra ir su neigimu, ir be neigimo, tai formulė yra **netinkama**, o jei bent viename dėmenyje nėra nė vieno formulės kintamojo, kuris būtų ir su neigimu ir be neigimo, formulė nėra netinkama,
4. Jei formulė nėra nei validi, nei netinkama, ji yra atsitiktinė.

Nustatysime formulės $(\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$ validumą normaliosios formos metodu.

1. Suteikime duotai formulei normaliąją formą.
   1.1. Formulei $(\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$ taikome dėsnį $(\mathbf{p} \supset \mathbf{q}) \equiv (\sim\mathbf{p} \vee \mathbf{q})$: pasinaudodami nuoseklios substitucijos taisykle dėsnio

$\mathbf{p}$ keičiame $\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})$, o $\mathbf{q}$ – $\mathbf{t} \cdot \mathbf{s}$ ir gauname formulę $((\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})) \equiv (\sim (\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \vee (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s}))$. Šios formulės kairysis ekvivalentas atitinka mūsų tiriąmą formulę.

1.2. Formulės $((\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})) \equiv (\sim (\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \vee (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s}))$ dėmeniui $\sim (\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r}))$ taikome dėsnį $\sim (\mathbf{p} \vee \mathbf{q}) \equiv (\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{q})$: pasinaudodami nuoseklios substitucijos taisykle dėnio $\mathbf{q}$ keičiame $\mathbf{q} \cdot \mathbf{r}$ ir gauname formulę $\sim (\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \equiv (\sim \mathbf{p} \cdot \sim (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r}))$, kurios dėmeniui $\sim (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})$ taikome dėsnį $\sim (\mathbf{p} \cdot \mathbf{q}) \equiv (\sim \mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q})$: dėsnio $\mathbf{p}$ keičiame $\mathbf{q}$, o $\mathbf{q}$ – $\mathbf{r}$, gauname $\sim (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r}) \equiv (\sim \mathbf{q} \vee \sim \mathbf{r})$.

1.3. Formulės $\sim (\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \equiv (\sim \mathbf{p} \cdot \sim (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r}))$ dėmenį $\sim (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})$ pagal ekvivalentų substitucijos taisyklę keičiame $\sim \mathbf{q} \vee \sim \mathbf{r}$ ir gauname formulę $\sim (\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \equiv (\sim \mathbf{p} \cdot (\sim \mathbf{q} \vee \sim \mathbf{r}))$, kurios dėmeniui $\sim \mathbf{p} \cdot (\sim \mathbf{q} \vee \sim \mathbf{r})$ taikome dėsnį $(\mathbf{p} \cdot (\mathbf{q} \vee \mathbf{r})) \equiv ((\mathbf{p} \cdot \mathbf{q}) \vee (\mathbf{p} \cdot \mathbf{r}))$: pasinaudodami nuoseklios substitucijos taisykle dėsnio $\mathbf{p}$ keičiame $\sim \mathbf{p}$, $\mathbf{q}$ – $\sim \mathbf{q}$, o $\mathbf{r}$ – $\sim \mathbf{r}$ ir gauname $\sim(\mathbf{p} \cdot (\sim \mathbf{q} \vee \sim \mathbf{r})) \equiv ((\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{q}) \vee (\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{r}))$.

1.4. Pagal ekvivalentų substitucijos taisyklę formulės $((\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})) \equiv (\sim (\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \vee (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s}))$ dėmenį $\sim (\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r}))$ keičiame ekvivalentu $(\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{q}) \vee (\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{r})$. Gauname formulę $(((\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})) \equiv (((\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{q}) \vee (\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{r})) \vee (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s}))$, kurios dešinysis ekvivalentas $(\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{q}) \vee (\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{r}) \vee (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$ atitinka disjunkcinės formos apibrėžimą ir yra **formulės** $(\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$ **normalioji disjunkcinė forma**.

2. Dabar formulės $(\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$ normaliąją disjunkcinę formą pakeisime normaliąja konjunkcine forma:

2.1. Formulės $((\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})) \equiv (((\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{q}) \vee (\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{r})) \vee (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s}))$ dėmeniui $(\sim\mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{q}) \vee (\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{r})$ taikome dėsnį $(\mathbf{p} \cdot (\mathbf{q} \vee \mathbf{r})) \equiv ((\mathbf{p} \cdot \mathbf{q}) \vee (\mathbf{p} \cdot \mathbf{r}))$: pasinaudodami nuoseklios substitucijos taisykle dėsnio $\mathbf{p}$ keičiame $\sim \mathbf{p}$, $\mathbf{q}$ – $\sim \mathbf{q}$o $\mathbf{r}$ – $\sim \mathbf{r}$ ir gauname formulę $(\sim\mathbf{p} \cdot (\sim\mathbf{q} \vee \sim\mathbf{r})) \equiv ((\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{q}) \vee (\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{r}))$.

2.2. Pagal ekvivalentų substitucijos taisyklę formulės $((\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})) \equiv (((\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{q}) \vee (\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{r})) \vee (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s}))$ dėmenį $(\sim\mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{q}) \vee (\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{r})$ keičiame jo ekvivalentu $\sim\mathbf{p} \cdot (\sim\mathbf{q} \vee \sim\mathbf{r})$ ir gauname formulę $(((\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})) \equiv ((\sim\mathbf{p} \cdot (\sim\mathbf{q} \vee \sim\mathbf{r})) \vee (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s}))$.

2.3. Formulės $((\mathbf{p} \lor (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})) \equiv ((\sim\mathbf{p} \cdot (\sim\mathbf{q} \lor \sim\mathbf{r})) \lor (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s}))$ dėmeniui $(\sim\mathbf{p} \cdot (\sim\mathbf{q} \lor \sim\mathbf{r})) \lor (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$ taikome dėsnį $((\mathbf{p} \cdot \mathbf{s}) \lor (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \equiv (\mathbf{p} \lor \mathbf{q}) \cdot (\mathbf{p} \lor \mathbf{r}) \cdot (\mathbf{s} \lor \mathbf{q}) \cdot (\mathbf{s} \lor \mathbf{r})$: pasinaudodami nuoseklios substitucijos taisykle dėsnio **p** keičiame ~ **p**, **q** – **t**, **r** – **s**, o **s** – ~ **q** ∨ ~**r** ir gauname formulę $((\sim\mathbf{p} \cdot (\sim\mathbf{q} \lor \sim\mathbf{r})) \lor (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})) \equiv ((\sim\mathbf{p} \lor \mathbf{t}) \cdot (\sim\mathbf{p} \lor \mathbf{s}) \cdot (\sim\mathbf{q} \lor \sim\mathbf{r} \lor \mathbf{t}) \cdot (\sim\mathbf{q} \lor \sim\mathbf{r} \lor \mathbf{s}))$.

2.4. Pagal ekvivalentų substitucijos taisyklę formulės $((\mathbf{p} \lor (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})) \equiv ((\sim\mathbf{p} \cdot (\sim\mathbf{q} \lor \sim\mathbf{r})) \lor (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s}))$ dėmenį $(\sim\mathbf{p} \cdot (\sim\mathbf{q} \lor \sim\mathbf{r})) \lor (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$ keičiame jo ekvivalentu $(\sim\mathbf{p} \lor \mathbf{t}) \cdot (\sim\mathbf{p} \lor \mathbf{s}) \cdot (\sim\mathbf{q} \lor \sim\mathbf{r} \lor \mathbf{t}) \cdot (\sim\mathbf{q} \lor \sim\mathbf{r} \lor \mathbf{s})$ ir gauname formulę $((\mathbf{p} \lor (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})) \equiv ((\sim\mathbf{p} \lor \mathbf{t}) \cdot (\sim\mathbf{p} \lor \mathbf{s}) \cdot (\sim\mathbf{q} \lor \sim\mathbf{r} \lor \mathbf{t}) \cdot (\sim\mathbf{q} \lor \sim\mathbf{r} \lor \mathbf{s}))$, kurios dešinysis dėmuo atitinka formulę $(\mathbf{p} \lor (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$, o kairysis **dėmuo** $(\sim\mathbf{p} \lor \mathbf{t}) \cdot (\sim\mathbf{p} \lor \mathbf{s}) \cdot (\sim\mathbf{q} \lor \sim\mathbf{r} \lor \mathbf{t}) \cdot (\sim\mathbf{q} \lor \sim\mathbf{r} \lor \mathbf{s})$ yra **formulės** $(\mathbf{p} \lor (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$ **normalioji konjunkcinė forma**.

3. Jau pirmasis formulės $(\mathbf{p} \lor (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$ normaliosios konjunkcinės formos $(\sim\mathbf{p} \lor \mathbf{t}) \cdot (\sim\mathbf{p} \lor \mathbf{s}) \cdot (\sim\mathbf{q} \lor \sim\mathbf{r} \lor \mathbf{t}) \cdot (\sim\mathbf{q} \lor \sim\mathbf{r} \lor \mathbf{s})$ apskliaustas dėmuo $\sim\mathbf{p} \lor \mathbf{t}$ neturi validžios formulės požymio: šis dėmuo apima propozicinius kintamuosius **t** ir **p**, tačiau kintamasis **t** jame yra tik be neigimo, o kintamasis **p** – tik su neigimu. Taigi formulė $(\mathbf{p} \lor (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$ nėra validi.

4. Jau pirmasis formulės $(\mathbf{p} \lor (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$ normaliosios disjunkcinės formos $(\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{q}) \lor (\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{r}) \lor (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$ apskliaustas dėmuo $\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{q}$ neturi netinkamos formulės požymio: šis dėmuo apima propozicinius kintamuosius **p** ir **q**, tačiau ir kintamasis **p**, ir kintamasis **q** jame yra tik su neigimu. Taigi formulė nėra netinkama.

5. Kadangi formulė $(\mathbf{p} \lor (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$ nėra nei validi, nei netinkama, ji yra atsitiktinė.

Normaliosios formos suteikimo sudėtingesnėms formulėms procedūra nėra lengva. Norint ją perprasti reikia turėti gerus transformacijos taisyklių taikymo įgūdžius.

Išmokus taikyti normaliosios formos suteikimo formulėms procedūrą, įgyjami naudingi tekstų informacinės analizės pradmenys. Normaliąją formą turintis tekstas suprantamesnis: daug lengviau nustatyti, kokios teksto sakinių teiginio reikšmės būtinos tam, kad tekstas reikštų tiesą, arba kokios teksto sakinių teiginio reikšmės lemia tai, kad tekstu pateikiama netiesa.

Tarkim, kad tiriame tekstą, kurio formulė yra tokia pati, kaip formulės validumo nustatymo normaliosios formos metodu pavyzdžio formulė $(\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$. Jau suteikėme šiai formulei tiek normaliąją konjunkcinę, tiek disjunkcinę formą. Trumpai aptarsime formulės disjunkcinę formą $(\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{q}) \vee (\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{r}) \vee (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$. Pagal disjunkcijos apibrėžimą disjunkcija teisinga tada, kai bent vienas disjunktas yra teisingas, t. y. kai $\mathbf{T}(\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{q})$ arba $\mathbf{T}(\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{r})$ arba $\mathbf{T}(\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$. Tai reiškia, kad tekstas gali reikšti tiesą tik tuo atveju, kai yra teisingi bent teksto neiginiai, atitinkantys $\sim \mathbf{p}$ ir $\sim \mathbf{q}$ (tuomet $\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{q}$ teisingas pagal konjunkcijos apibrėžimą) arba yra teisingi teksto neiginiai, atitinkantys $\sim \mathbf{p}$ ir $\sim \mathbf{r}$ (tuomet pagal konjunkcijos apibrėžimą $\sim \mathbf{p} \cdot \sim \mathbf{r}$ teisingas), arba yra teisingi teksto teiginiai, atitinkantys $\mathbf{t}$ ir $\mathbf{s}$ (tuomet pagal konjunkcijos apibrėžimą teisingas $\mathbf{t} \cdot \mathbf{s}$).

Iš teksto formulės $(\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \cdot \mathbf{r})) \supset (\mathbf{t} \cdot \mathbf{s})$ normaliosios konjunkcinės formos $(\sim\mathbf{p} \vee \mathbf{t}) \cdot (\sim\mathbf{p} \vee \mathbf{s}) \cdot (\sim\mathbf{q} \vee \sim\mathbf{r} \vee \mathbf{t}) \cdot (\sim\mathbf{q} \vee \sim\mathbf{r} \vee \mathbf{s})$ paaiškėja, kad formulę atitinkantis tekstas reikš netiesą, kai teksto sakiniai, žymimi bent vieno normaliosios formos apskliausto dėmens disjunktais, reiškia kažką klaidinga (tokiu atveju apskliaustas disjunktas ir visa teksto formulė įgyja teiginio reikšmę „klaidinga".

Kartojimo klausimai

1. Kokie metodai taikomi dvireikšmės teiginių logikos formulių validumui nustatyti?
2. Kokia logika vadinama išsprendžiama?
3. Kas vadinama normaliąja forma?
4. Kokia normalioji forma vadinama normaliąja konjunkcine forma?
5. Kokia normalioji forma vadinama normaliąja disjunkcine forma?
6. Kokią normaliąją formą turi validi formulė?
7. Kokią normaliąją formą turi netinkama formulė?
8. Kokią normaliąją formą turi atsitiktinė formulė?

P r a t i m a i

1. Išsinagrinėkite poskyryje pateiktus normaliosios formos suteikimo pavyzdžius ir suteikite normaliąją konjunkcinę formą formulėms:

$p \supset (q \supset r)$

$(p \supset r) \supset \sim q$

2. Suteikite normaliąją disjunkcinę formą formulėms:

$(s \supset \sim t) \cdot r$

$\sim p \cdot p$

3. Nustatykite formulių validumą normaliosios formos metodu:

$\sim p \supset (\sim p \vee q)$

$\sim(\sim p \cdot q) \cdot \sim (\sim p \cdot q)$

$(p \vee q) \supset (p \vee \sim r)$

Dvireikšmė teiginių logika ir samprotavimas

Samprotavimu (angl. *argument*) vadinamas sakinio gavimas iš turimų sakinių.

Sakiniai, iš kurių sakinys gaunamas, vadinami **premisomis** (lot. *praemissa* – prielaida), gaunami sakiniai vadinami **išvadomis**, o išvadų gavimas – išvedimu.

Samprotavimo premisų aibė vadinama **pagrindu** (lot. *fundamentum* – pagrindas). Jei samprotavime yra viena premisa, ji sutampa su pagrindu.

Samprotavimų esama įvairių. Skyriuje „Logikos mokslas ir jo objektas" minėjome dedukcinius ir indukcinius samprotavimus. Dvireikšmė teiginių logika turi sąlyčio taškų tik su **dedukciniais samprotavimais**.

Dedukciniu vadinamas samprotavimas, tarp kurio pagrindo (premisų aibės) ir išvados yra pagrindo – sekmens santykis.

Jeigu dedukcinio samprotavimo premisomis ką nors tvirtintume, neigdami išvadą gautume sakinį, kuris nebūtų premisų sekmuo. Aptarsime kasdiene kalba suformuluoto dedukcinio samprotavimo, aprašomo dvireikšmės teiginių logikos priemonėmis, pavyzdį:

Jei pilietis M. suklastojo firmos buhalterinius dokumentus, tai jis pažeidė įstatymus (premisa).

Pilietis M. suklastojo firmos buhalterinius dokumentus (premisa).

Taigi jis pažeidė įstatymus (išvada).

Išvados neigimas „Pilietis M. nepažeidė įstatymų" nėra premisų aibės, kurią sudaro natūraliosios kalbos sakiniai „Jei pilietis M suklastojo firmos buhalterinius dokumentus, tai jis pažeidė įstatymus" ir „Pilietis M. suklastojo firmos buhalterinius dokumentus", sekmuo. Šiam tvirtinimui pagrįsti taikysime tiesos matricų metodą.

Natūralios kalbos sakinį „Pilietis M. suklastojo firmos buhalterinius dokumentus" pažymėkime p, sakinį „Jis pažeidė įstatymus" – q. Samprotavimo premisų aibę atitinka formulės $p \supset q$ ir p. Samprotavimo išvados neigimą atitinka formulė $\sim q$. Sudarykime šių formulių tiesos matricą:

p	q	$p \supset q$	~q
T	T	T	K
T	K	K	T
K	T	T	K
K	K	T	T
		(1)	(1)

Pateiktą samprotavimą galima tirti dvireikšmės teiginių logikos metodais, tačiau yra ir tokių dedukcinių samprotavimų, kurių tyrimui dvireikšmės teiginių logikos nepakanka. Šiame knygos poskyryje aptarsime dedukcinius samprotavimus dvireikšmės teiginių logikos požiūriu.

Dedukcinio samprotavimo išvada būtinai yra teisingas teiginys, jei:

1. **Samprotavimo išvados darymas** (išvedimas – angl. *inference*) yra validus, tai yra tarp samprotavimo premisų ir išvados yra pagrindo – sekmens santykis;
2. Visos samprotavimo premisos yra teisingi teiginiai.

Tam, kad išvados būtų būtinai teisingos, turi būti teisingos samprotavimo premisos. Samprotavimo premisos yra teisingos dviem atvejais:

1. Jei jos yra tautologijos;
2. Jei jos yra atsitiktines formules atitinkantys teisingi teiginiai.

Samprotavimo, kurio premisos yra tautologijos, išvada irgi bus tautologija. Teiginių logikos metodų pakanka tam, kad išsiaiškintume samprotavimo, kurio premisos yra tautologijos, išvados teisingumą. Tačiau teiginių logikos metodų nepakanka tam, kad išsiaiškintume samprotavimo, kurio premisos yra atsitiktinės formulės arba jas atitinkantys natūralios kalbos sakiniai, išvados teisingumą: atsitiktines formules atitinkančiais sakiniais suteikiame informacijos apie daiktą ar reiškinį. Šių sakinių teiginio reikšmės nustatymas yra ne logikos, bet praktinio pažinimo arba konkrečių faktinės tikrovės mokslų reikalas.

Aptarėme dedukcinio samprotavimo išvados teisingumą, tačiau logika tiria ne samprotavimo išvados teisingumą, bet dedukcinio samprotavimo taisyklingumą: dedukcinis samprotavimas gali būti taisyklingas[7] arba netaisyklingas. Tik taisyklingo samprotavimo išvados būtinai reiškia tiesą.

Taisyklingu (angl. *sound*) vadinamas samprotavimas, kuris yra ir formaliai, ir neformaliai taisyklingas.

Formalus samprotavimo taisyklingumas dar vadinamas samprotavimo validumu.

Neformaliai taisyklingu vadinamas samprotavimas, kurio premisos yra teisingi teiginiai. Neformalaus samprotavimo taisyklingumo nepakanka: vien neformaliai taisyklingas samprotavimas nėra patikimas, jame gali pasitaikyti išvedimo klaidų. Įrodymu, kuriame naudojamas tik neformaliai taisyklingas samprotavimas, negalima pasitikėti, todėl samprotavimo formalaus taisyklingumo, vadinamo validumu, tyrimas reikšmingas ne tik samprotavimo teorijai, bet ir kasdieniam bei moksliniam pažinimui.

Dvireikšmės teiginių logikos požiūriu **validžiu** vadinamas dedukcinis samprotavimas, kurio išvados darymas (išvedimas) yra validus, ir kurio premisų formulės suderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“.

Validus dedukcinis samprotavimas, kurio visos premisos yra validžios formulės arba atsitiktines formules atitinkantys teisingi teiginiai, yra ne tik validus, bet ir **neformaliai taisyklingas**.

Samprotavimas, kurio premisų formulės nesuderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“, nėra taisyklingas, nes jis nebegali būti neformaliai taisyklingas: bent viena tokio samprotavimo premisa bus klaidingas teiginys.

Dvireikšmės teiginių logikos metodais galima įvertinti, ar samprotavimas, kurio išvada arba bent viena iš premisų išreiškiama neelementaria formule, yra validus:

1. Ar išvedimas yra validus;
2. Ar samprotavimo premisų formulės suderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“.

---

7 Angliškoje logikos tradicijoje vartojamas terminas *sound argument*. Žodis „taisyklingas“ nėra tiesioginis termino *sound* vertimas į lietuvių kalbą. Lietuvių kalboje samprotavimą įprasta apibūdinti taisyklingumo požiūriu. Naudodamiesi tokia žodžio „taisyklingas“ vartosena lietuvių kalboje, žodį „taisyklingas“ vartojame, užuot vartoję angliško *sound* tiesioginius lietuviškus atitikmenis.

Dabar supažindinsime su išvedimo validumo įrodymo metodu ir įrodymo, kad samprotavimas nėra validus, metodais.

Natūralioji dedukcija

Lotyniškas žodis *deductio* reiškia išvedimą.

Logikoje dedukcija vadinamas tiek dedukcinis samprotavimas, tiek samprotavimo išvados darymo (išvedimo) validumo įrodymo metodas. Šiame knygos skyrelyje dedukcija vadinsime išvedimo validumo įrodymo metodą.

Dedukcija yra vienas iš plačiausiai taikomų išvedimo validumo įrodymo metodų.

Yra kelios dedukcijos rūšys.

Dedukcija, taikanti išvadų gavimo iš premisų taisykles, įprastas kasdieniam samprotavimui, vadinama **natūraliąja dedukcija**. Natūraliosios dedukcijos taisyklės tinka ne tik validžioms, bet ir atsitiktinėms formulėms.

Dedukcija, taikanti formulių gavimo iš validžių formulių taisykles, vadinama formaliąja. Pavyzdžiui validžių formulių išvedimas pasinaudojant logikos dėsniais ir transformacijos taisyklėmis yra formalioji dedukcija.

Mes aptarsime natūraliąją dedukciją, aprašomą dvireikšmės teiginių logikos priemonėmis.

Dedukcijos taisyklės yra elementarūs validūs samprotavimai, kurių bent viena premisa arba išvada atitinka neelementarią teiginių logikos formulę. Dedukcijos taisyklėmis siekiama įrodyti, kad išvedimas yra validus. Išvedimo validumas įrodomas parodant, kad samprotavimo išvada yra tokia pat kaip elementarių validžių samprotavimų, vadinamų dedukcijos taisyklėmis, grandinės išvada.

Pačių dedukcijos taisyklių validumą galima pagrįsti validžiomis teiginių logikos formulėmis bei transformacijos taisyklėmis. **Pagrindinė transformacijos taisyklė**, kuria remiamasi pagrindžiant natūraliosios dedukcijos taisyklių validumą, yra transformacijos taisyklė nr. 4 (išvedimo taisyklė): jei formulė $\alpha \supset \beta$ validi, tai validus ir išvedimas α $/ \therefore \beta$. Simbolis „$/ \therefore$“ mūsų dirbtinėje kalboje reiškia išvedimą.

Dedukcijos taisyklės užrašomos taip:

1. Taisykle vadinamo elementaraus samprotavimo premisų formulės surašomos stulpeliu;
2. Išvados formulė rašoma eilutėje po premisų. Ji pažymima taisyklės pavadinimo santrumpa ir premisų, kurių išvada ji yra, eilučių numeriais;
3. Visos eilutės numeruojamos.

Pateiksime tokias natūraliosios dedukcijos taisykles:

1. **Dvigubas neigimas** (DN).

1. ~ ~ p		arba	1. p	
2. p	DN 1		2. ~ ~ p DN 1

Dvigubo neigimo taisyklė perskaitoma taip: iš sakinio ~ ~ α gaunamas sakinys α, o iš sakinio α – sakinys ~ ~ α.

Sakiniu α gali būti bet kuri taisyklinga teiginių logikos formulė (žr. formulių sudarymo taisykles, pateiktas poskyryje „Pagrindiniai terminai ir simboliai“) arba ją atitinkantis sakinys .

2. **Simplifikacija** (Simp) (lot. *simplex* – paprastas).

1. p · q		arba	1. p · q
2. p	Simp 1		2. q Simp 1

Simplifikacijos taisyklė perskaitoma taip: iš konjunkcijos α· β gaunamas bet koks konjunktas.

Pagal pirmąjį taisyklės variantą gaunamas konjunktas α, o pagal antrąjį – konjunktas β.

Sakiniais α ir β gali būti bet kurios taisyklingos teiginių logikos formulės.

3. **Adicija** (Add) (lot. *additio* – pridėjimas).

1. p		arba	1. q
2. p ∨ q	Add 1		2. p ∨ q Add 1

Adicijos taisyklė perskaitoma taip: iš sakinio α gaunama to sakinio disjunkcija su bet kokiu kitu sakiniu β.

Sakiniais α ir β gali būti bet kurios taisyklingos teiginių logikos formulės arba jas atitinkantys sakiniai.

4. **Konjunkcija** (Conj).

1. p arba
2. q
3. p · q Conj 1, 2

Konjunkcijos taisyklė perskaitoma taip: iš kelių atskirų sakinių α ir β gaunama jų konjunkcija α · β.

Sakiniais α ir β gali būti bet kurios taisyklingos teiginių logikos formulės arba jas atitinkantys sakiniai.

Jei pagal konjunkcijos taisyklę norėtume gauti konjunkciją β · α, tereikėtų sukeisti vietomis eilučių numerius, užrašytus po taisyklės pavadinimo santrumpa:

1. α
2. β
3. β · α Conj **2, 1**

Konjunkcijos taisyklė yra labai svarbi dedukcijos taisyklė: ji leidžia sujungi konjunkcijos operatoriumi savarankiškus sakinius arba prie vieno sakinio prijungti jį patį.

5. ***Modus ponens*** (MP) (lot. *modus* – matas, būdas, *pono* – dėti pagrindan, teigti).

1. p ⊃ q
2. p
3. q MP 1, 2

Modus ponens taisyklė perskaitoma taip: iš implikacijos α ⊃ β ir jos antecedentui tapataus sakinio α gaunamas konsekventui tapatus sakinys β.

Sakiniais α ir β gali būti bet kurios taisyklingos teiginių logikos formulės arba jas atitinkantys sakiniai.

Modus ponens taisyklė leidžia atskirti implikacijos konsekventą nuo antecedento. Prie implikacijos antecedento, atskirto nuo konsekvento pagal *modus ponens* taisyklę, **neigimas nepridedamas**.

6. ***Modus tollens*** (MT) (lot. *modus* – matas, būdas, *tolo* – panaikinti, neigti).

1. $p \supset q$
2. $\sim q$
3. $\sim p$ MT 1, 2

Modus tollens taisyklė perskaitoma taip: iš implikacijos $\alpha \supset \beta$ ir jos konsekvento neigimui tapataus sakinio $\sim \beta$ gaunamas antecedento neigimui tapatus sakinys $\sim \alpha$.

Sakiniais α ir β gali būti bet kurios taisyklingos teiginių logikos formulės arba jas atitinkantys sakiniai.

Prie implikacijos antecedento, atskirto nuo konsekvento pagal *modus tolens* taisyklę, **pridedamas neigimas**.

7. **Disjunkcinis silogizmas** (DS).

1. $p \vee q$	arba	1. $p \vee q$
2. $\sim p$		2. $\sim q$
3. q DS 1, 2		3. p DS 1, 2

Disjunkcinio silogizmo taisyklė perskaitoma taip: iš disjunkcijos $\alpha \vee \beta$ ir bet kurio vieno jos disjunkto neigimo gaunamas kitas disjunktas.

Sakiniais α ir β gali būti bet kurios taisyklingos teiginių logikos formulės arba jas atitinkantys sakiniai.

Pagal pirmąjį taisyklės variantą gaunamas disjunktas β, o pagal antrąjį – disjunktas α.

Prie disjunkto, gaunamo pagal disjunkcinio silogizmo taisyklę, neigimas nepridedamas.

Disjunkcinio silogizmo taisyklės taikymas nėra ribojamas disjunkcija, kuri apima tik du disjunktus: disjunkcinio silogizmo taisyklę galima taikyti disjunkcijai, kuri apima daugiau nei du disjunktus. Tuomet iš disjunkcijos ir vieno jos disjunkto neigimo gaunamas sakinys, kurį sudaro likusi disjunkcijos dalis. Pateiksime pavyzdį:

1. $p \vee q \vee r$
2. $\sim q$
3. $p \vee r$ DS 1, 2

8. **Hipotezinis silogizmas** (HS) (gr. *hypothesis* – spėjimas).

1. $p \supset q$
2. $q \supset r$
3. $p \supset r$ HS 1, 2

Hipotezinio silogizmo taisyklė perskaitoma taip: iš dviejų implikacijų $\alpha \supset \beta$ ir $\beta \supset \gamma$, vienos iš kurių konsekventas β atitinka kitos antecedentą β, gaunama neatitinkančio antecedento α ir konsekvento γ implikacija $\alpha \supset \gamma$.

Sakiniais α, β ir γ gali būti bet kurios taisyklingos teiginių logikos formulės arba jas atitinkantys sakiniai.

9. **Paprasta konstruktyvioji dilema** (SCD) (lot. *constructivus* tinkamas, gr. *dilemma* – dviejų dalių prielaida).

1. $p \supset r$
2. $q \supset r$
3. $p \vee q$
4. r SCD 1, 2, 3

Paprastos konstruktyviosios dilemos taisyklė perskaitoma taip: iš vienodus konsekventus turinčių implikacijų $\alpha \supset \gamma$ ir $\beta \supset \gamma$ ir jų antecedentų α ir β disjunkcijos $\alpha \vee \beta$ gaunamas implikacijų konsekventui tapatus sakinys γ.

Sakiniais α, β ir γ gali būti bet kurios taisyklingos teiginių logikos formulės arba jas atitinkantys sakiniai.

10. **Sudėtinga konstruktyvioji dilema** (CD).

1. $p \supset r$	arba	1. $p \supset r$
2. $q \supset s$		2. $q \supset s$
3. $p \vee q$		3. $p \vee q$
4. $r \vee s$ CD 1, 2, 3		4. $s \vee r$ CD 1, 2, 3

Sudėtingos konstruktyviosios dilemos taisyklė perskaitoma taip: iš dviejų implikacijų $\alpha \supset \gamma$ ir $\beta \supset \eta$ bei jų antecedentų α ir β disjunkcijos $\alpha \vee \beta$ gaunama jų konsekventų disjunkcija $\gamma \vee \eta$.

Sakiniais α, β, γ ir η gali būti bet kurios taisyklingos teiginių logikos formulės arba jas atitinkantys sakiniai.

11. **Paprasta destruktyvioji dilema** (SDD) (lot. *destructio* – sugriovimas).

1. $r \supset p$
2. $r \supset q$
3. $\sim p \vee \sim q$
4. $\sim r$ SDD 1, 2, 3

Paprastos destruktyviosios dilemos taisyklė perskaitoma taip: iš vienodus konsekventus turinčių implikacijų $\gamma \supset \alpha$ ir $\gamma \supset \beta$ ir jų antecedentų α ir β neigimų $\sim\alpha$ ir $\sim\beta$ disjunkcijos $\sim\alpha \vee \sim\beta$ gaunamas implikacijų konsekvento γ neigimas $\sim\gamma$.

Sakiniais α, β ir γ gali būti bet kurios taisyklingos teiginių logikos formulės arba jas atitinkantys sakiniai.

12. **Sudėtinga destruktyvioji dilema** (DD).

1. $r \supset p$	arba	1. $r \supset p$
2. $s \supset q$		2. $s \supset q$
3. $\sim p \vee \sim q$		3. $\sim p \vee \sim q$
4. $\sim r \vee \sim s$ DD 1, 2, 3		4. $\sim s \vee \sim r$ DD 1, 2, 3

Sudėtingos destruktyviosios dilemos taisyklė perskaitoma taip: iš dviejų implikacijų $\alpha \supset \gamma$ ir $\beta \supset \eta$ bei jų antecedentų α ir β neigimų $\sim\alpha$ ir $\sim \beta$ disjunkcijos $\sim\alpha \vee \sim\beta$ gaunama jų konsekventų γ ir η neigimų $\sim\gamma$ ir $\sim \eta$ disjunkcija $\sim\gamma \vee \sim\eta$.

Sakiniais α, β, γ ir η gali būti bet kurios taisyklingos teiginių logikos formulės arba jas atitinkantys sakiniai.

Natūralioji dedukcija, kuriai pakanka taisyklių iš pateikto dvylikos taisyklių rinkinio, vadinama tiesioginiu įrodymu.

13. **Sąlyginio įrodymo** taisyklė (Cder).

Ši taisyklė taikoma išvedimo validumui įrodyti tuomet, kai samprotavimo išvada yra implikacija. Samprotavimui, kurio išvada nėra implikacija, ji **netaikoma**. Dedukcija, kurioje taikoma sąlyginio įrodymo taisyklė, vadinama sąlyginiu įrodymu.

Sąlyginio įrodymo taisyklė yra tokia:

jei

į samprotavimo premisų aibę įtraukus hipotezinę premisą α, atitinkančią samprotavimo išvados antecedentą α,

iš papildytos premisų aibės pagal dedukcijos taisykles gaunamas išvados konsekventui β tapatus sakinys β,

tai

išvedimas yra validus.

Hipotezinė premisa užrašoma eilutėje, po duotomis samprotavimo premisomis. Hipotezinės premisos dešinėje pusėje prirašoma AP (angliško pasakymo *assumed premise* santrumpa). Eilutė, kurioje užrašoma hipotezinė premisa, yra sąlyginio įrodymo pradžia.

Eilutė, kurioje užrašomas samprotavimo išvados konsekventui β tapatus sakinys β, yra sąlyginio įrodymo pabaiga. Eilutėje, einančioje po jos, užrašomas samprotavimo išvadai $\alpha \supset \beta$ tapatus sakinys $\alpha \supset \beta$. Šios eilutės dešinėje pusėje prirašoma Cder (angliško pasakymo *conditional derivation* santrumpa) ir eilučių, kurias apėmė sąlyginis įrodymas, numeriai (pvz., jei sąlyginis įrodymas buvo pradėtas eilute nr. 3, o pabaigtas eilute nr. 7, užrašoma Cder 3 – 7).

14. **Netiesioginio įrodymo** taisyklė.

Dedukcija, kurioje taikoma netiesioginio įrodymo taisyklė, vadinama netiesioginiu įrodymu. Netiesioginio įrodymo taisyklės prireikia tada, kai išvedimo validumo neįmanoma įrodyti nei tiesiogiai, nei pagal sąlyginio įrodymo taisyklę.

Netiesioginio taisyklė yra tokia:

jei

į samprotavimo premisų aibę įtraukus hipotezinę premisą $\sim\beta$, atitinkančią išvados β neigimą (kitaip tariant, paprieštaraukime išvadai),

iš prieštaravimu išvadai papildytos samprotavimo premisų aibės pagal dedukcijos taisykles gaunamas akivaizdus absurdas $\alpha \cdot \sim\alpha$ (α – bet kuri premisa arba jos dalis, kuri atitinka taisyklingą formulę),

tai

išvedimas yra validus.

Hipotezinės premisos formulė užrašoma eilutėje, po duotomis premisų formulėmis. Ši eilutė yra netiesioginio įrodymo pradžia. Hipotezinės premisos formulės dešinėje pusėje prirašoma AP (angliško pasakymo *assumed premise* santrumpa).

Eilutė, kurioje užrašomas absurdas, yra netiesioginio įrodymo pabaiga. Po jos einančioje eilutėje užrašomas samprotavimo išvadai β tapatus sakinys β. Šios eilutės dešinėje pusėje prirašoma Ider (angliško pasakymo *indirect derivation* santrumpa) ir eilučių, kurias apėmė netiesioginis įrodymas, numeriai (pvz., jei netiesioginis įrodymas prasidėjo eilute nr. 2, o pasibaigė eilute nr. 5, užrašoma Ider 1–5).

Kai kuriems šios knygos skaitytojams netiesioginio įrodymo taisyklės patikimumas gali kelti abejonių. Įrodymo taisyklių patikimumas yra teorinės logikos klausimas. Mes apsiribosime keletu pastabų, kurios turėtų išsklaidyti abejones dėl sąlyginio įrodymo taisyklės patikimumo.

Prieštaravimu samprotavimo išvadai papildyta samprotavimo premisų aibė užrašoma formule, kuri yra formulės, grindžiančios išvedimo validumą, neigimas. Absurdo gavimas iš formulės, grindžiančios išvedimo validumą, neigimo įrodo, kad šis neigimas yra netinkama formulė. Tai reiškia, kad formulė, grindžianti išvedimo validumą, yra validi. Šios formulės validumo pakanka, kad pagal transformacijos taisyklę, vadinamą išvedimo taisykle, būtų įrodytas išvedimo validumas.

Pateikėme dedukcijos taisykles. Kartu su taisyklėmis dedukcijos metodas apima sąlyginio bei netiesioginio įrodymo taisyklių taikymo principus ir visų taisyklių taikymui bendrus principus.

Bendri dedukcijos taisyklių taikymo principai:

1. Dedukcijos taisyklių **negalima** taikyti eilučių skaičiui, didesniam arba mažesniam už dedukcijos taisyklės eilučių, nepažymėtų taisyklės pavadinimo santrumpa, skaičių.
2. Dedukcijos taisykles galima taikyti ne tik tiriamo samprotavimo premisoms, bet sakiniams, kurie buvo gauti iš premisų pagal dedukcijos taisykles.
3. Dedukcija tęsiama iki to momento, kol gaunamas sakinys, tapatus dedukcija tiriamo samprotavimo išvadai;

4. Tiek tiriamo samprotavimo premisoms, tiek sakiniams, gautiems iš premisų pagal dedukcijos taisykles, galima taikyti daugiau negu vieną kartą;
5. Jei dedukcijos taisyklę reikia taikyti ekvivalencijai arba dedukcijos taisyklę trukdo pritaikyti neigimas, esantis prieš skliaustus, pirmiausia ekvivalencija arba apskliaustos samprotavimo dalies neigimas pagal transformacijos ir operatorių pakeičiamumo taisykles pakeičiamos išraiškomis be ekvivalencijos arba apskliaustos samprotavimo dalies neigimo.

Sąlyginio ir netiesioginio įrodymo principai:

1. Hipotezinė premisa ir netiesioginio ar sąlyginio įrodymo eilutėse užrašyti sakiniai sudaro uždarą įrodymo, kurio metu jie gauti, sritį. Jei po sąlyginio ar netiesioginio įrodymo dedukcija tęsiama toliau, uždaros įrodymo srities sakinių negalima įtraukti į tolesnę dedukciją;
2. Sakinys, užrašytas eilutėje, einančioje po sąlyginio ar netiesioginio įrodymo pabaigos, uždarai įrodymo sričiai nepriklauso. Šį sakinį galima įtraukti į tolesnę dedukciją.

Samprotavimo dedukcija užrašoma taip pat kaip ir dedukcijos taisyklės, tačiau:

1. Kiekviena premisa dešinėje pažymima **Pr**;
2. Samprotavimo išvada rašoma toje pačioje eilutėje kaip ir paskutinė premisa, atskiriant ją nuo premisos išvedimo simboliu „/ ∴ “;
3. Dešinėje paskutinės dedukcijos eilutės pusėje prirašomos raidės „QED“, reiškiančios lotynišką posakį „*quod erat demonstrandum*“ (ką ir reikėjo įrodyti).

Pastaba

Simbolis „/ ∴ “ mūsų dirbtinėje kalboje reiškia išvedimą.

Pateiksime keletą dedukcijos pavyzdžių.

Jau minėjome, kad dedukcija, kurioje netaikoma nei sąlyginio, nei netiesioginio įrodymo taisyklė, dar vadinama tiesioginiu įrodymu. Pateiksime šios dedukcijos pavyzdį:

1. $(p \vee q) \cdot r$	Pr
2. $\sim q$	Pr $/ \therefore\ p$
3. $p \vee q$	Simp 1
4. p	DS 3, 2, QED

Pastaba

Nuoseklios substitucijos taisyklė dedukcijos taisykles leidžia taikyti sakiniams, besiskiriantiems nuo sakinių, pavartotų dedukcijos taisyklėse, arba sakiniams, kurie yra sudėtingesni už dedukcijos taisyklių sakinius. Poskyriuose „Pagrindiniai terminai ir simboliai“ ir „Propozicinių kintamųjų eilės interpretacija ir operatorių reikšmės išvedimas“ minėjome, kad teiginių logikos formulės yra dirbtinės teiginių logikos kalbos sakiniai, o atskiras propozicinis kintamasis yra elementari teiginių logikos formulė. Pagal nuoseklios substitucijos taisyklę pakeitę dedukcijos taisyklės propozicinį kintamąjį formule, kuri priklauso dedukcija tiriamam samprotavimui, galime suteikti dedukcijos taisyklei pavidalą, atitinkantį mūsų tiriamo samprotavimo formules.

Mūsų pavyzdyje taisyklę Simp taikydami formulei $(p \vee q) \cdot r$, eilutėje nr. 3 gavome $p \vee q$. Šis rezultatas gautas pagal nuoseklios substitucijos taisyklę dedukcijos taisyklėje Simp propozicinį kintamąjį p pakeitus $p \vee q$, o q pakeitus r, (dėl substitucijos procedūros paprastumo dedukcijoje ji nerodoma):

1. $p \cdot q$		pakeitus turime	1. $(p \vee q) \cdot r$
2. p	Simp 1		2. $p \vee q$ Simp 1

Dabar pateiksime dedukcijos, kurioje vartojama sąlyginio arba netiesioginio įrodymo taisyklė, pavyzdžių.

Dedukcijos su sąlyginio įrodymo taisykle pavyzdys:

1. $(p \vee q) \cdot r$	Pr $/ \therefore \sim q \supset p$
2. $\sim q$	AP $/ \therefore p$
3. $p \vee q$	Simp 1
4. p	DS 3, 2
5. $\sim q \supset p$	Cder 2-4, QED

Dedukcijos su dukart pritaikyta sąlyginio įrodymo taisykle pavyzdys:

1. $(p \vee q) \cdot r$	Pr $/ \therefore t \supset (\sim q \supset p)$
2. t	AP $/ \therefore \sim q \supset p$
3. $\sim q$	AP $/ \therefore p$
4. $p \vee q$	Simp 1

5. p	DS 4, 3
6. $\sim q \supset p$	Cder 3 -5
7. $t \supset (\sim q \supset p)$	Cder 2 -6, QED

Dedukcijos su netiesioginio įrodymo taisykle pavyzdys:

1. $p \vee q$	Pr
2. $\sim p \vee q$	Pr $/\therefore\ q$
3. $\sim q$	AP suvesime į absurdą $p \cdot \sim p$
4. p	DS 1, 3
5. $\sim p$	DS 2, 3
6. $p \cdot \sim p$	Conj 4, 5
7. q	Ider 3-6, QED

Praktinis patarimas visiems, kas bando perprasti natūraliosios dedukcijos metodą

Taisyklių, kaip pagal natūraliosios dedukcijos taisykles gauti sakinį, atitinkantį tiriamo samprotavimo išvadą, nėra. Perprasti šį metodą padeda tik pratybos. Pravartu žinoti, kad išvadą atitinkančio sakinio gavimas pagal dedukcijos taisykles yra užduotis, panaši į vieną iš rebusų, skirtų laisvalaikiui (į paveiksliuką, kuriame reikia aptikti atskirai nurodytas detales):

1. Dedukcijos metodu tiriamame samprotavime reikia aptikti premisas, kurių dalis į vieną formulę jungia tokie pat operatoriai, kokie jungia į vieną formulę kurios nors dedukcijos taisyklės, nepažymėtos taisyklės pavadinimo santrumpa, dalis. Pažymėkite aptiktas premisų dalis ženklais, kurių nėra dirbtinėje teiginių logikos kalboje, pavyzdžiui graikiškomis raidėmis α, β, γ arba η. Vienodas samprotavimo, kurį tiriate, premisų dalis žymėkite vienodomis raidėmis, o skirtingas – skirtingomis.
2. Jei dedukcijos taisyklę, kurios eilutės atitikmenį aptikote tarp tiriamo samprotavimo premisų, sudaro kelios eilutės, nepažymėtos taisyklės pavadinimo santrumpa, pasistenkite aptikti premisas, atitinkančias tas kitas taisyklės eilutes.

3. Baigę žymėti pritaikykite premisai ar premisoms taisyklę, kurios eilutes ta premisa ar premisos atitinka. Gautą rezultatą užrašykite eilutėje po tiriamo samprotavimo premisomis.
4. Tam, kad išmoktumėte taikyti taisykles, atlikite natūraliajai dedukcijai skirtus pratimus, esančius šio poskyrio pabaigoje;
5. Pritaikę vieną taisyklę iš tiriamo samprotavimo premisų ir pagal taisyklę gautos eilutės atrinkite eilutę arba eilutes, kurios pagal jose užrašytų formulių sandaros elementus taip pat atitinka kurią nors dedukcijos taisyklę;
6. Pritaikykite naujai atrinktą taisyklę ir užrašykite rezultatą;
7. Atliekami veiksmai turi artinti prie formulės, atitinkančios samprotavimo išvados formulę;
8. Veiksmus, aprašytus 5, 6 ir 7 punktuose, kartokite tol, kol gausite formulę, atitinkančią tiriamo samprotavimo išvadą.

Pritaikysime aprašytą procedūrą samprotavimo

1. $(r \vee \sim s) \cdot t$	Pr	
2. $\sim\sim s$	Pr	$/ \therefore r$

dedukcijai.

$r \vee \sim s$ pažymime α, o t – β. Pirmoji mūsų samprotavimo premisa įgyja pavidalą $\alpha \cdot \beta$:

$$\underbrace{(r \vee \sim s)}_{\alpha} \cdot \underbrace{t}_{\beta}$$

1. $(r \vee \sim s) \cdot t$ Pr

Dabar jau nesunku įžvelgti, kad pirmai tiriamo samprotavimo premisai $(r \vee \sim s) \cdot t$ tinka simplifikacijos taisyklė: simplifikacijos taisyklėje tėra viena eilutė, nepažymėta taisyklės pavadinimo santrumpa, o toje eilutėje yra konjunkcijos formulė. Taikome pirmai tiriamo samprotavimo premisai simplifikacijos taisyklę, pagal kurią iš konjunkcijos $\alpha \cdot \beta$ gaunamas bet kuris konjunktas. Tam, kad artėtume prie formulės, kuri atitinka tiriamo samprotavimo išvados formulę, taikome pirmąjį simplifikacijos taisyklės variantą, pagal kurį gaunamas konjunktas α. Šis konjunktas atitinka mūsų samprotavimo pirmos premisos dalį $r \vee \sim s$. Taigi eilutėje nr. 3 rašome $r \vee \sim s$:

3. r ∨ ~s Simp1

r pažymime α, o ~s – β. Dedukcijos eilutės nr. 3 ir nr. 2 atitinka disjunkcinio silogizmo taisyklę, pagal kurią iš disjukcijos α ∨ β ir bet kurio vieno jos disjunkto neigimo gaunamas kitas disjunktas:

~ β
2. ~~ s   Pr
α ∨ β
3. r ∨ ~s   Simp1

Mes turime disjunkto β (~s) neigimą ~β (~~s), todėl turime taikyti disjunkcinio silogizmo taisyklės antrąjį variantą. Pritaikę gauname disjunktą α, kuris mūsų dedukcijoje atitinka formulę r. Taigi eilutėje nr. 4 rašome r:

4. r   DS 3, 2

Gauta formulė atitinka samprotavimo išvadą, t. y. dedukcija baigta. Dedukcijos pabaigą pažymime dešinėje eilutės nr. 4 pusėje prirašydami santrumpą QED:

4. r   DS 3, 2 QED.

Įrodymo, kad dedukcinis samprotavimas nėra validus, metodai

Dedukcinis samprotavimas **nėra validus**, jei:

1. Išvedimas nėra validus (tarp samprotavimo išvados ir premisų nėra pagrindo ir sekmens santykio);
2. Samprotavimo premisos nesuderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“.

Dedukciniame samprotavime, kurio išvados darymas nėra validus arba kurio premisos nesuderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“, yra formalių klaidų: toks dedukcinis samprotavimas pažeidžia kurią nors dedukcijos taisyklę arba jo pagrindas atitinka netinkamą formulę.

Tiesos matricų metodas

Pagrindinis **įrodymo,** kad samprotavimas nėra validus, **metodas pagrįstas formulių santykių nustatymo procedūra**, aprašyta poskyryje „Formulių santykiai“: sudaroma samprotavimo premisų formulių ir išvados tiesos matrica ir pagal formulių santykių apibrėžimus patikrinama, ar tarp premisų ir išvados yra pagrindo – sekmens santykis, bei ar premisos suderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“. Jei nustatome, kad yra kombinacija, kai visos samprotavimo premisos teisingos, o išvada klaidinga, tai nėra validus išvedimas, t. y. samprotavimas nėra validus dedukcinis samprotavimas pagal ankstesniame puslapyje nurodytą pirmąjį nevalidaus samprotavimo požymį. Jei nustatome, kad nėra kombinacijos, kai visos samprotavimo premisos teisingos, tai samprotavimas nėra validus pagal antrąjį ankstesniame puslapyje nurodytą nevalidaus samprotavimo požymį: jo premisos nesuderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“.

Tiesos matricų metodo taikymo samprotavimo analizėje pavyzdys:

Pateiktas samprotavimas

1. $p \vee {\sim}q$	Pr	
2. $p \supset {\sim}q$	Pr	
3. q	Pr	$/ \therefore\ p \cdot q$

Sudarome jo premisų ir išvados tiesos matricą:

p	**q**	**(p**	**∨**	**~q)**	**(p**	**⊃**	**~q)**	**p · q**
T	**T**		**T**	K		**K**	K	**T**
T	**K**		**T**	T		**T**	T	**K**
K	**T**		**K**	K		**T**	K	**K**
K	**K**		**T**	T		**T**	T	**K**
			(2)	(1)		**(2)**	(1)	**(1)**

Gavome, kad samprotavimo premisos nesuderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“: nėra nė vienos eilutės, kurioje visos samprotavimo premisos **q**, (**p** $\vee$**~q**) ir (**p** $\supset$ **~q**) turėtų teiginio reikšmę „teisinga“. Taigi samprotavimas

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

nėra validus.

Bandymų ir klaidų metodas

Galimas **sutrumpintas samprotavimo** nevalidumo **nustatymo būdas**. Jis dar vadinamas bandymų ir klaidų metodu.

Taikant šį metodą tiesos matricos nereikia sudarinėti, tiesiog ieškoma tokios premisų kintamųjų interpretacijos, kuri parodo, kad išvedimas nėra validus: kuri išvadą paverčia klaidingu teiginiu, o premisas – teisingais teiginiais:

1. Išvados formulės kintamiesiems priskiriama tokia teiginio reikšmė, kuri išvadą paverčia klaidingu teiginiu (jei galimos kelios kintamųjų interpretacijos, kurios paverčia išvadą klaidingu teiginiu, iš pradžių pasirenkame bet kurią vieną, pabandome visą procedūrą su ja, jei nepavyksta – kitą, ir t. t.);
2. Kintamiesiems priskirtos teiginio reikšmės priskiriamos tapatiems premisų kintamiesiems, o premisų kintamiesiems, kurių išvadoje nėra, – tokia teiginio reikšmė, kuri būtina, kad premisos taptų teisingos;
3. Jei surandama kintamųjų interpretacijų kombinacija, kuriai esant premisos yra teisingos, tai išvedimas nėra validus, t. y. samprotavimas nėra validus pagal pirmą validaus samprotavimo požymį (jei minėtos kombinacijos surasti nepavyko, reiškia, kad nepavyko įrodyti, kad išvedimas nėra validus).

Bandymų ir klaidų metodo taikymo pavyzdys:

1. $p \vee \sim q$	Pr	
2. $(\sim p \supset q) \cdot r$	Pr	$/ \therefore\ \sim p \cdot q$

1. Priskirkime tokią teiginio reikšmę išvados kintamiesiems: Tp, Tq (tuomet pagal neigimo taisyklę K~p, pagal konjunkcijos taisyklę K(~p · q).
2. Nustatykime premisos p ∨ ~q reikšmę: Tp, K~q (pagal neigimo taisyklę iš Tq), taigi T(p ∨ ~q) (pagal disjunkcijos taisyklę).
3. Nustatykime premisos (~p ⊃ q) · r reikšmę: K~p, Tq, taigi T(~p ⊃ q) (pagal implikacijos taisyklę).
4. Priskirkime r teiginio reikšmę „teisinga“: Tr. Tuomet T((~p ⊃ q) · r) pagal konjunkcijos taisyklę.
5. Suradome samprotavimo formulių propozicinių kintamųjų kombinaciją, kuri samprotavimo išvadą paverčia klaidingu teiginiu, o premisas – teisingais teiginiais:

K(~p · q), T(p∨~q), T((~p⊃q)·r), kai Tp, Tq, Tr,

taigi samprotavimas

1. p ∨ ~q	Pr	
2. (~p ⊃ q) · r	Pr	/∴ ~p · q

nėra validus.

Reductio ad absurdum metodas

Samprotavimo premisų nesuderinamumą pagal teiginio reikšmę „teisinga“ galima įrodyti dedukcijos metodo modifikacija, vadinama metodu *reductio ad absurdum* (lot. *reductio ad absurdum* – grąžinimas į beprasmybę). Jei pagal dedukcijos taisykles **samprotavimo premisas pavyksta suvesti į absurdą** netaikant netiesioginio įrodymo taisyklės, tai samprotavimas nėra validus.

Reductio ad absurdum metodo pavyzdys

1. $p \vee \sim q$	Pr
2. $\sim p \supset q$	Pr
3. $\sim p$	Pr $/ \therefore r$
4. q	MP 2, 3
5. $\sim q$	DS 1, 3
6. $q \cdot \sim q$	Conj 4, 5 QED

Keletas pastabų

Reductio ad absurdum metodas padeda atskleisti samprotavimo premisose slypintį absurdą, t. y. jo paskirtis yra visai kitokia negu netiesioginio įrodymo taisyklės, todėl taisyklės ir metodo nederėtų painioti.

Tuomet, kai samprotavimo premisose slypi absurdas, dedukciją visuomet galima tęsti iki galo: iš absurdo galima išvesti ką tik reikia. Baikime nagrinėti *reductio ad absurdum* pavyzdį išvedimo validumo įrodymu:

7. $q \vee r$	Add 2
8. r	DS 7, 5

Išvedimas, kuris atveda prie absurdo, yra validus, tačiau samprotavimas vis tiek nėra validus: jo premisos nesuderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“, t. y. tokio samprotavimo premisų aibę (pagrindą) atitinka netinkama formulė.

Kartojimo klausimai

1. Kas vadinama samprotavimo premisomis?
2. Kas vadinama samprotavimo išvada?
3. Kas vadinama pagrindu?
4. Koks samprotavimas vadinamas dedukciniu?
5. Koks dedukcinis samprotavimas vadinamas taisyklingu?
6. Koks dedukcinis samprotavimas nėra taisyklingas?
7. Koks dedukcinis samprotavimas yra validus?

8. Kas vadinama išvedimu?
9. Kokias samprotavimo ypatybes padeda įvertinti teiginių logikos metodai?
10. Kodėl samprotavimo validumo įvertinimas reikšmingas pažinimui ?
11. Koks metodas vadinamas natūraliąja dedukcija ir kodėl tas metodas taip vadinamas?
12. Ką žymi santrumpos Pr, AP, QED?
13. Kokie apribojimai galioja sakiniams, gautiems taikant sąlyginio ir netiesioginio įrodymo taisykles?
14. Ką reikia daryti, jei samprotavimo, kuris tiriamas dedukcijos metodu, premisose yra ekvivalencija, arba jei prieš skliaustus užrašytas neigimas?
15. Kokie įrodymo, kad samprotavimas nėra validus, metodai aptarti šiame poskyryje?
16. Kuo skiriasi netiesioginio įrodymo taisyklė nuo *reductio ad absurdum* metodo?

Pratimai

1. Kokių dedukcijos taisyklių ekvivalentai yra šie formulių rinkiniai? Paskutinėje eilutėje parašykite taisyklės pavadinimo santrumpą ir eilučių, kurioms taisyklė taikoma, numerius.

1. $(p \lor \sim q) \lor (q \supset s)$	Pr
2. $\sim (q \supset s)$	Pr
3. $p \lor \sim q$	

1. $(r \supset \sim s) \supset (p \cdot r)$	Pr
2. $\sim(p \cdot r)$	Pr
3. $\sim (r \supset \sim s)$	

1. $p \supset \sim r$	Pr
2. $\sim (p \lor q)$	Pr
3. $\sim (p \lor q)\cdot(p \supset \sim r)$	

2. Nustatykite, pagal kokią taisyklę galima gauti išvadą. Įrašykite ją:

1. $(\sim r \supset q) \supset \sim q$	Pr	
2. $\sim \sim q$	Pr	$/ \therefore$

1. $t \supset (r \cdot s)$	Pr	
2. $r \supset (r \cdot s)$	Pr	
3. $t \vee r$	Pr	$/ \therefore$

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

3. Ar išvedimas validus? Jei ne, kokią taisyklę pažeidžia?

1. $p \supset (p \vee \sim r)$	Pr	
2. $\sim p$	Pr	$/ \therefore\ p \vee \sim r$

1. $p \supset (p \vee \sim r)$	Pr	
2. $p \vee \sim r$	Pr	$/ \therefore\ p$

1. $(p \supset q) \vee \sim r$	Pr	
2. $\sim r$	Pr	$/ \therefore\ p \supset q$

4. Surašykite santrumpas, kurių trūksta. Pažymėkite dedukcijos pabaigą:

1. $\sim q \supset p$	Pr	
2. $(p \supset r) \cdot \sim q$	Pr	$/ \therefore\ r$
3. $\sim q$		
4. p		
5. $p \supset r$		
6. r		

1. $(p \supset r) \cdot (q \supset s)$	Pr	$/ \therefore\ (p \vee q) \supset (r \vee s)$
2. $p \vee q$		$/ \therefore\ r \vee s$
3. $p \supset r$		
4. $q \supset s$		
5. $r \vee s$		

5. Užpildykite formulėmis eilutes pagal nurodytas taisykles:

1. $\sim (p \vee q) \supset r$	Pr
2. $\sim p$	Pr
3. $\sim q$	Pr $/\therefore\ r$
4. $\sim r$	AP
5.	MT 4, 1
6.	DN 5
7.	DS 6, 2
8.	Conj 7, 3
9.	Ider 4 - 8 QED

1. (pildyti nereikia)	$/\therefore\ (p \supset q) \supset ((q \supset r) \supset (p \supset r))$
2. $p \supset q$	AP $/\therefore\ (q \supset r) \supset (p \supset r)$
3. $q \supset r$	AP $/\therefore\ p \supset r$
4. p	AP $/\therefore\ r$
5. $\sim r$	AP
6.	MT 3, 5
7.	MT 2, 6
8.	Conj 4, 7
9.	Ider 5 - 8
10.	Cder 4 - 9
11.	Cder 3 – 10
12.	Cder 2 - 11 QED

6. Dedukcijos metodu įrodykite, kad išvados darymas (išvedimas) šiuose samprotavimuose yra validus:

1. $(p \supset q) \vee q) \cdot r$	Pr $/\therefore\ \sim p \vee r$
2. $\sim q \cdot s$	

1. $(p \vee \sim (q \vee s)) \cdot r \cdot q$	Pr $/\therefore\ p \cdot r$

1. $\sim (p \cdot (q \supset r)) \supset \sim q$	Pr
2. $(s \vee \sim q) \cdot q$	Pr $/\therefore\ s \cdot r$

1. $\sim q \supset (p \supset q)$	Pr
2. $\sim q \cdot s$	Pr $/ \therefore \sim p$

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

1. $(\sim s \supset t) \vee q$	Pr
2. $r \cdot \sim q$	Pr $/ \therefore \sim t \supset s$

Ketvirtą ir penktą pratimo užduotį atlikite dviem būdais: taikydami netiesioginio įrodymo taisyklę ir jos netaikydami, o paskutinę – takydami sąlyginio įrodymo taisyklę.

7. Tiesos matricų metodu įrodykite, kad šie samprotavimai nėra validūs (sudarykite tiesos matricą, nustatykite tą samprotavimo formulių santykį, kuriuo remiantis įrodoma, kad samprotavimas nėra validus. Eilutę, pagal kurią nustatėte santykį, pabraukite):

1. $(\sim p \vee q) \supset r$	Pr
2. $\sim p$	Pr $/ \therefore \sim r$

1. $(p \supset q) \cdot p$	Pr
2. $\sim q$	Pr $/ \therefore q \vee r$

8. Bandymų ir klaidų metodu įrodykite, kad šie išvedimai nėra validūs (užrašykite tą samprotavimo formulių propozicinių kintamųjų teiginio reikšmių kombinaciją, kuriai esant išvada yra klaidinga, o premisos – teisingos):

1. $\sim q \supset p$	Pr
2. $(p \supset \sim r) \cdot \sim q$	Pr $/ \therefore r$

1. $(\sim r \supset q) \supset \sim q$	Pr
2. $\sim q$	Pr $/ \therefore \sim r \supset q$

9. *Reductio ad absurdum* metodu įrodykite, kad šie samprotavimai nėra validūs:

1. $(p \supset q) \cdot p$	Pr	
2. $\sim q$	Pr	$/ \therefore\ q \vee r$

1. $p \supset q$	Pr	
2. $(r \supset s) \cdot (\sim s \vee \sim q)$	Pr	
3 $r \cdot p$	Pr	$/ \therefore\ \sim r \cdot s$

Dvireikšmė teiginių logika ir natūrali kalba

Kalbos būna natūralios ir dirbtinės. Natūralios – tai skirtingų tautų kalbos: anglų, kinų, rusų, lietuvių ir kt. Dirbtinės kalbos – tai sutartinės simbolinio žymėjimo sistemos, turinčios savo sintaksę ir semantiką: algebros, chemijos, muzikos ir pan. Teiginių logikos simbolių kalba – taip pat dirbtinė kalba.

Natūrali kalba yra pirminė kiekvienos dirbtinės kalbos atžvilgiu.

Teiginių logikos formulė, kurios propoziciniai kintamieji pakeičiami teisingais arba klaidingais natūralios kalbos sakiniais, o operatoriai – jungtukais, virsta natūralios kalbos tekstu.

Natūralios kalbos teksto **formalizavimas** yra atvirkščias procesas: teiginiai arba sakiniai, kuriuos galima paversti teiginiais, pakeičiami propoziciniais kintamaisiais, o teiginių logikos operatorių reikšmę turintys jungtukai arba skyrybos ženklai – operatoriais. Svarbu atminti, kad formalizuojant natūralios kalbos tekstus sakinių formules ir simbolius galima užrašyti tik pagal taisyklingų formulių sudarymo bei simbolių naudojimo taisykles, išdėstytas poskyryje „Pagrindiniai terminai ir simboliai“.

Natūralios kalbos teksto formalizavimas nėra lengva procedūra: ne bet kuris natūralios kalbos sakinys yra teiginys arba sakinys, kurį galima teiginiu paversti, ir ne bet kuris jungtukas ar skiriamasis ženklas turi teiginių logikos operatoriaus reikšmę. Be to, kalbant teiginiai arba sakiniai, kuriuos galima paversti teiginiais, trumpinami, vieni sakiniai gali būti įtraukiami į kitus.

Dėl trumpinimo sakiniuose atsiranda vienarūšių sakinio dalių, kiekvienos iš kurių junginys su likusiomis sakinio dalimis sudaro savarankišką sakinį.

Dėl įtraukimo kai kurie sakiniai tampa atskiro sakinio nesudarančiomis žodžių grupėmis arba žodžiais. Sakiniai, kurie apima įtrauktus sakinius atitinkančius žodžius, turi kelių pavaldumo pakopų struktūrą. Pirmoje pakopoje skiriamos su tariniu tiesiogiai siejamos sakinio dalys – veiksnys, tarininis pažyminys, papildiniai ir aplinkybės. Žemesnėse pakopose skiriami įvairių rangų palydovai: pažyminiai, papildomieji ir aplinkybiniai sakinio dalių palydovai. Palydovus galima sintaksiškai išvesti iš įtrauktinų sakinių. Prieš formalizuojant natūraliosios kalbos tekstą, to teksto sakinių dalių palydovus reikia pakeisti sakiniais, iš kurių jie išvesti. Pavyzdžiui, sakinio „Karolis Didysis buvo frankų karalius“ tarinio vardinė dalis „karalius“ turi palydovą „frankų“. Jis yra sintaksiškai išvedamas iš sakinio „Karalius buvo frankų“. Prieš formalizuojant tekstą „Karolis Didysis buvo frankų karalius“ , palydovą „frankų“ reikėtų pakeisti sakiniu „Karalius buvo frankų“, tuomet formalizuojamas tekstas atrodytų taip: „Karolis Didysis buvo karalius ir karalius buvo frankų“.

Šiame poskyryje aptarsime teiginių logikos simbolių atitikmenis lietuvių kalboje, vienoje iš natūralių kalbų. Teiginių logikos simbolių atitikmenų lietuvių kalboje išskyrimas leis užrašyti lietuvių kalbos sakinius teiginių logikos formulėmis. Užrašydami sakinius formulėmis, sakinio dalių palydovų sakiniais, iš kurių jie išvesti, nekeisime: šiame poskyryje aptarsime teksto formalizavimą, kuriame atsižvelgiama tik į sudėtinių sakinių ir sujungiamųjų žodžių junginių loginius ryšius.

Formalizuotus lietuvių kalbos sakinius bei jais reiškiamus samprotavimus galima tirti teiginių logikos metodais.

Pateiksime lietuvių kalboje dažniausiai randamus teiginių logikos simbolių atitikmenis. Norėtume atkreipti skaitytojų dėmesį į tai, kad norint suprasti šios knygos dalį reikia lietuvių kalbos gramatikos žinių. Mes rėmėmės V.Ambraso redaguota „Dabartinės lietuvių kalbos gramatika“ (Mokslo ir enciklopedijų leidybos institutas, Vilnius, 1997).

Propozicinių kintamųjų atitikmenys

Formalizuojant natūralios kalbos tekstą teiginiai arba sakiniai, kuriuos galima paversti teiginiais, pakeičiami propoziciniais kintamaisiais, o teiginių logikos operatorių reikšmę turintys jungtukai arba skyrybos ženklai – operatoriais.

Nurodysime sakinius ir sudėtinių sakinių dėmenis, kuriuos galima pakeisti propoziciniais kintamaisiais.

Propoziciniu kintamuoju galima pakeisti:

1. Savarankišką tiesioginį arba perkeltinę tiesioginio sakinio prasmę turintį sakinį, jei tas sakinys nėra ir teisingas, ir klaidingas;
2. Tiesioginio sudėtinio sujungiamojo sakinio dėmenį;

3. Sakinį, kurį sudaro sujungiamąjį žodžių junginį turinčio sakinio žodžių junginio vienetas ir junginiui nepriklausančių sakinio žodžių visuma.
4. Netiesioginio prijungimo sudėtinio prijungiamojo sakinio dėmenį;
5. Prie daiktavardžiu ar įvardžiu reiškiamos sakinio dalies jungiamą tiesioginio prijungimo sudėtinio prijungiamojo sakinio dėmenį;

Propoziciniais kintamaisiais keičiami tik visas gramatiškai būtinas sakinio dalis turintys tiesioginiai sakiniai. Tam, kad sakinius būtų galima pakeisti propoziciniais kintamaisiais neiškraipant formalizuojamo teksto:

1. Sakinio sujungiamojo žodžių junginio vienetui priklausantys žodžiai turi būti sujungti su **visais** junginiui nepriklausančiais to sakinio žodžiais;
2. Perkeltinę tiesioginio sakinio prasmę turintys sakiniai ir sudėtinio sakinio dėmenys, kuriems trūksta gramatiškai būtinų sakinio dalių, turi būti pakeisti visas gramatiškai būtinas sakinio dalis turinčiais tiesioginiais sakiniais nepakeičiant keičiamų sakinių reikšmės.

Pateiksime kelis pavyzdžius.

Sakinyje „Jonas ir Petras gavo universiteto baigimo diplomą“ yra sujungiamasis žodžių junginys „Jonas ir Petras“. Sujungę šio junginio vienetą „Jonas“ su visais junginiui nepriklausančiais sakinio žodžiais, gauname sakinį „Jonas gavo universiteto baigimo diplomą“, o junginio vienetą „Petras“ – sakinį „Petras gavo universiteto baigimo diplomą“. Gautieji sakiniai turi visas gramatiškai būtinas sakinio dalis. Jie keistini propoziciniais kintamaisiais. Sujungiamojo junginio vienetų ir tik vieno iš likusių sakinio žodžių – žodžio „gavo“– junginiai „Jonas gavo“ bei „Petras gavo“ netinkami keisti propoziciniais kintamaisiais, nes tuomet pakeičiama sakinio „Jonas ir Petras gavo universiteto baigimo diplomą“ reikšmė: likusių sakinio žodžių visuma „universiteto baigimo diplomą“ formalizuojant sakinį prarandama, nes ji neturi visų gramatiškai būtinų sakinio dalių ir jos propoziciniu kintamuoju keisti negalima.

Sakinys „O, kiek einšteinų ir galilėjų šešiolikmečiais žemėje miega!“ turi perkeltinę tiesioginio sakinio „Labai daug einšteinų ir galilėjų šešiolikmečiais žemėje miega“ prasmę. Sakinys „Labai daug einšteinų ir galilėjų šešiolikmečiais žemėje miega“ turi visas gramatiškai būtinas sakinio dalis. Jame yra sujungiamasis žodžių junginys „einšteinų ir galilėjų“. Šio junginio vieneto „einšteinų“ ir vieneto „galilėjų“ bei junginiui nepriklausančių žodžių visuma sudaro sakinius „Labai daug einšteinų šešiolikmečiais žemėje miega“ ir „Labai daug galilėjų šešiolikmečiais žemėje miega“, turinčius visas gramatiškai būtinas sakinio dalis. Šie sakiniai keistini propoziciniais kintamaisiais. Junginiui priklausančio žodžio „einšteinų“ ir žodžio „galilėjų“ bei junginiui nepriklausančių žodžių „šešiolikmečiais žemėje miega“ visuma irgi sudaro sakinius, turinčius visas gramatiškai būtinas sakinio dalis: „Einšteinai šešiolikmečiais žemėje miega“ ir „Galilėjai šešiolikmečiais žemėje miega. Tačiau šie sakiniai netinkami keisti propoziciniais kintamaisiais, nes pakeičia sakinio „Labai daug einšteinų ir galilėjų šešiolikmečiais žemėje miega“ reikšmę: juose nebelieka veiksnio dalies „labai daug“, kuri keičiama sakiniu lygiai taip pat, kaip ir sakinio dalių palydovai, kurių keitimo sakiniais šiame vadovėlyje nenagrinėsime (sakinį „Labai daug einšteinų šešiolikmečiais žemėje miega“ galima pakeisti sakiniais „Einšteinai šešiolikmečiais žemėje miega“ ir „Einšteinų yra labai daug”, o sakinį „Labai daug galilėjų šešiolikmečiais žemėje miega“ – sakiniais „Galilėjai šešiolikmečiais žemėje miega“ ir „Galilėjų yra labai daug”.

Sakinys „Kiek yra planetų Saulės sistemoje?“ yra klausiamasis. Jis neturi perkeltinės tiesioginio sakinio prasmės. Šis sakinys negali būti keičiamas tiesioginiu sakiniu „Planetos yra Saulės sistemoje“, nes jis negali būti pakeistas jokiu tiesioginiu sakiniu, neprarandant klausiamosios sakinio reikšmės.

Pastaba

1. Formalizuojant sudėtinius sakinius, kurių dėmenis jungia laiko ryšys, abstrahuojamasi nuo kai kurių laiko ryšio prasmės ypatumų: laiko aplinkybės reikšmę turinčių sakinių formalizavimas dvireikšmės teiginių logikos priemonėmis yra laiko santykio ypatumų redukcija į konjunkcijos arba implikacijos operatorių reikšmę atitinkančius sakinių ryšius.

Operatorių atitikmenys

Operatorius atitinka jungtukai, kai kurie jungtukiniai žodžiai, skyrybos ženklai. Nurodysime pagrindinius atitikmenis.

Neigimo operatorius lietuvių kalboje

1. Neigimo operatorių atitinka sakinio tarinio ar jo asmenuojamosios dalies neiginys „ne-“. Pavyzdžiui: „Aš *nevažiuoju* atostogų į Havajus“.
2. Kai sakinio tarinys reiškiamas sudėtine veiksmažodžio forma, neigimo operatorių atitinka bet kurio veiksmažodžio formos dėmens neiginys, pavyzdžiui: „Jonas Petraitis *nebuvo* išrinktas į Lietuvos Respublikos Seimą“, „Jonas Petraitis buvo *ne*išrinktas į Lietuvos Respublikos Seimą“.
3. Neigimo operatorių atitinka vardinės sudėtinių tarinių dalies, reiškiamos žodžiais „gaila“, „gana“, „verta“, bei neveikiamųjų ir reikiamybės dalyvių bevardės giminės formų bei jų sinonimų neiginys. Pavyzdžiui: „*Neverta* niekams švaistyti sunkiai uždirbtų pinigų“, „*Nevalia* aiškinti įstatymus priešingai Aukščiausiojo Teismo išaiškinimams“.
4. Neigimo operatorių atitinka žodžiai „netiesa, kad“, pradedantys sakinį, pavyzdžiui: „*Netiesa*, *kad* šiandien yra birželio trisdešimt pirmoji“.
5. Neigimo operatorių atitinka porinio jungtuko „ne…, o…“ narys „ne“: „*Ne* Jonas Petraitis yra išrinktas į Lietuvos Respublikos Seimą, o Petras Jonaitis“.

Jeigu neiginys yra sakinyje, prasidedančiame neapibrėžiamaisiais įvardžiais „kai kurie“, „nė vienas“, „bent vienas“ arba jų sinonimais, neiginio nelaikysime neigimo operatoriaus atitikmeniu: tokiame sakinyje jis nereiškia viso teiginio neigimo.

Konjunkcijos operatoriaus atitikmenys

Konjunkcijos operatorių atitinka:

1. Jungtukai „ir“, „o“, „bet“, „tačiau“, „nors“, porinis jungtukas „nors…, bet…“, „nes“, „kadangi“, „kadangi…, tai…“, „kadangi…, tad…“;
2. Jungtukas „kai“, pavyzdžiui, sakinyje „Petras eis į namus, kai baigs darbą”, keistinas į sakinius: „Petras eis į namus” ir „Petras baigs darbą”, kurių ryšys reiškiamas konjunkcijos operatoriumi.
3. Jungtukai gali būti praleisti, tuomet konjunkcijos operatorių atitinka kablelis, išskyrus atvejus, kai kablelis atitinka jungtuką „arba“;
4. Taškas tarp sakinių;

Laiko ryšį reiškiantis žodelis „kai“ dažniausiai keičiamas konjunkcijos operatoriumi, tačiau jei žodelio „kai“ pakeitimas jungtuku „jei“ nekeičia sakinio reikšmės, žodelis „kai“ keičiamas implikacijos operatoriumi.

Mūsų teiginių logikos kalboje nėra operatoriaus, atitinkančio dalelytes „nei…, nei…“. Poskyryje „Operatorių pakeičiamumas“ nurodėme, kad operatorius „nei…, nei…“ ekvivalentiškas neigimų konjunkcijai. Sakinys, kuriame yra dalelytės „nei…, nei…“, pakeičiamas sudėtiniu sakiniu su neigiamais dėmenimis, sujungtais jungtuku „ir“: pavyzdžiui: „Nei saulė šviečia, nei lietus lyja“ pakeičiamas „Saulė nešviečia ir lietus nelyja“.

Konjunkcijos operatorių atitinkančio jungtuko derinys su vieno iš juo jungiamų sakinių neigimu atitinka knygos poskyryje „Propozicinių kintamųjų eilės interpretacija ir operatorių reikšmės išvedimas“ pateiktos teoriškai išvestų diadinių operatorių matricos operatorius o_{16} ir o_{18}. Šių operatorių jokie atskiri jungtukai neatitinka, todėl formalizuojant tekstą jie net nepastebimi ir pakeičiami konjunkcija ir konjunkto neigimu.

Silpnosios disjunkcijos operatoriaus atitikmenys

Disjunkcijos operatorių atitinka:

1. Jungtukas „arba“ ir jo sutrumpintas variantas „ar“;
2. Žodelis „gal“: „Gal vakare eisiu į kavinę, o gal į teatrą“;

Kai vienarūšių sakinio dalių eilės paskutinioji dalis prijungta jungtuku „arba“, kablelis tarp šių sakinio dalių taip pat yra disjunkcijos operatoriaus atitikmuo, pavyzdžiui: sakinys „Jonas, Petras *arba* Antanas yra studentas“ pakeičiamas sujungiamuoju sakiniu „Jonas yra studentas, arba Petras yra studentas, arba Antanas yra studentas“.

Mūsų teiginių logikos kalboje nevartojamas operatorius, vadinamas griežtąja disjunkcija, todėl sakinį su griežtosios disjunkcijos reikšmę turinčiu jungtuku „arba…, arba…“ keisime dviejų sakinių silpnosios disjunkcijos ir jų neigimų silpnosios disjunkcijos konjunkcija remdamiesi ekvivalencija (arba p, arba q) $\equiv ((p \vee q) \cdot (\sim p \vee \sim q))$, pavyzdžiui: „Arba šiuo metu diena, arba naktis“ (sakinys atitinka kairįjį ekvivalentą) keisime „Šiuo metu yra diena arba naktis ir šiuo metu nėra diena arba naktis“, atitinkančiu dešinįjį ekvivalentą.

Materialiosios implikacijos operatoriaus atitikmenys

Materialiosios implikacijos operatorių atitinka:

1. Poriniai jungtukai „jei…, tai…“, „jeigu…, tai…“, „kad…, tai…“, „kuo…, tuo…“, kurių nariai gali būti praleisti, pavyzdžiui, „Visą gyvenimą dėsi litą prie lito – būsi turtingas“.
2. Jungtukai „kad“, „jei“ sudėtinio sakinio pradžioje, pavyzdžiui, „Kad galėčiau, kalnus nuversčiau“, „Jei galėčiau, kalnus nuversčiau“;
3. Jungtukas „ir“ sudėtiniuose sujungiamuosiuose sakiniuose, kurių pirmojo dėmens pradžioje eina asmenuojamoji veiksmažodžio forma, turinti loginį kirtį, pavyzdžiui: „Pamatys kokį niekutį, ir niekas jam neberūpi“, „Jei pamatys kokį niekutį, tai niekas jam neberūpi“;

Atskirą implikacijos atvejį reiškia jungtukas „tik jei“, einantis prieš antrąjį sudėtinio sakinio dėmenį. Juo jungiamus sakinius galima pakeisti taip: „p, tik jei q“ atitinka „jei ne-q, tai ne-p“. „Jei ne-q, tai ne-p“ teiginių logikos požiūriu lygiareikšmis su „$p \supset q$“ (tuo nesunku įsitikinti matricų metodu), tačiau „p, tik jei q“ keistinas „$\sim q \supset \sim p$“, nes tiksliau atitinka dalelytės „tik“ vartoseną lietuvių kalboje. V. Ambrazo redaguotoje „Dabartinės lietuvių kalbos gramatikoje“ nurodoma, kad dalelytė „tik“ vartojama kokybei ir kiekybei patikslinti, kam nors išskirti, sustiprinti kokio nors veiksmo ar reiškinio keliamam įspūdžiui.

Junginį „tik jei“ derėtų skirti nuo „jei tik“, kuriame prie jungtuko „jei“ prisišliejusi dalelytė „tik“ turi įtakos tik po jos einančiam sudėtinio sakinio dėmeniui.

Sakinio su materialiosios implikacijos atitikmenimis dėmenų nederėtų keisti vietomis: gausime teiginį su replikacijos operatoriumi. Formalizuojant tekstus implikacijos ir replikacijos painiojimo išvengti nesunku.

Replikacijos reikšmę turi:

1. Jungtukas „jei“, esantis sudėtinio sakinio **antrojo dėmens** pradžioje;
2. Junginys „tuo atveju, kai“, esantis sudėtinio prijungiamojo sakinio **antrojo dėmens** pradžioje.

Sakinį su replikacijos reikšmę turinčiu jungtuku keisime implikacija sakinio dėmenų sukeitimu vietomis.

Replikacijos skyrimas nuo implikacijos ir griežta replikacijos formalizavimo tvarka svarbi formalizuojant tekstus, kuriuose implikacijos ir replikacijos reikšmę turintys jungtukai jungia vienodus sakinius.

Mūsų teiginių logikos kalboje nėra operatoriaus, atitinkančio jungtuku „nebent“ reiškiamas ryšys pakeičiamas implikacijos reikšmę turinčiu sąlygos ryšiu paneigiant pirmąjį sudėtinio sakinio su „nebent“ dėmenį ir sukeičiant dėmenis vietomis, pavyzdžiui: „Būk už durų, nebent aš pa kviesiu“ pakeičiamas į „Jei aš pakviesiu, tai už durų nebebūk“.

Sakinius jungiantis žodelis **„vadinasi“,** reiškia ne materialiąją implikaciją, o išvedimą. Jis **žymėtinas** teiginių logikos **simboliu** „/∴“. Formali samprotavimo išraiška nėra teiginių logikos formulė. Formalus samprotavimo užrašas yra grupė formulių, kurios išdėstomos tvarka, nurodyta poskyryje „Dvireikšmė teiginių logika ir samprotavimas“.

Materialiosios ekvivalencijos operatoriaus atitikmenys

Ekvivalencijos operatorių atitinka:

1. Porinis jungtukas „jei ir tik jei…, tai…“;
2. Junginiai „tada ir tik tada, kai…“, „tuo ir tik tuo atveju, kai…“;

Žodžiu „lygiareikšmis“ tekstuose dažniausiai reiškiamas sakinių ekvivalencijos santykis, todėl, vengdami klaidų, šio žodžio nenurodome tarp ekvivalencijos operatoriaus atitikmenų.

Jungtukų nariai „tai“ bei „kai“ sakinyje gali būti praleisti, kai ekvivalentai nariai sukeisti vietomis.

Štai keletas materialiosios ekvivalencijos operatoriaus atitikmenų natūralios kalbos sakiniuose pavyzdžių:

„Saulė šviečia **tada ir tik tada**, *kai* dieną dangus nėra apsiniaukęs.“; „Vanduo plokštuma teka **tuo ir tik tuo atveju**, kai yra nuolydis.“; „Jei ir tik jei dieną dangus nėra apsiniaukęs, tai šviečia saulė.“.

Natūralios kalbos teksto formalizavimas

Dabar supažindinsime su teksto formalizavimo tvarka. Formalizavimo pavyzdžiams panaudosime teisinius tekstus. Įstatymų kalbos sakiniuose yra daug jungtukų, turinčių teiginių logikos operatorių reikšmes, todėl teiginių logikos metodai padeda atskleisti įstatymų straipsnių loginę prasmę. Mūsų kasdienybėje nusikaltimai pernelyg dažnai neįrodomi, o žmonių teisės neapginamos. Manytume, kad neįrodytų nusikaltimų ir neapgintų teisių atvejų būtų mažiau, jeigu įstatymų leidėjai išsiaiškintų ir pašalintų loginius įstatymų netikslumus, o prokurorai, advokatai ir kiti žmonės geriau suprastų įstatymus. Juk remdamasis netiksliai suformuluotu arba paviršutiniškai suprastu įstatymu ir prokuroras, ir advokatas, ir paprastas žmogus negali įrodyti, kad yra teisus.

Tekstus formalizuojame užrašydami juos simbolių kalba. Formalizavimas padeda atskleisti loginę tekstų reikšmę. Simbolių kalba užrašytų tekstų logiškumą nesunku patikrinti teiginių logikos metodais.

Formalizuodami tekstus naudosime dvireikšmės teiginių logikos kalbai nepriklausančius ženklus. Teksto užrašas, kuriame yra tokių ženklų, vadinamas ne teksto formule, o teksto **schema**.

Teksto schemų naudojimas formalizavimo procese padeda:

1. Išvengti abejonių, kur formulėje dėti skliaustelius;
2. Išvengti replikacijos ir implikacijos painiojimo.

Bendra tekstų formalizavimo **taisyklė** yra ši:

Propozicinis kintamasis, kuriuo keičiamas iš naujos eilutės prasidedantis sakinys, yra nauja savarankiška formulė arba priklauso naujai savarankiškai formulei. Ši formulė ir prieš ją užrašyta kita formulė jokiu operatoriumi nejungiamos.

Būtina atkreipti dėmesį į tekste pasitaikančius įvardžius: įvardžiai kartais nurodo į vienarūšes sakinio dalis arba sakinio dalis su palydovai ir yra natūralios kalbos sakinio keitimo didesniu propozicinių kintamųjų skaičiumi priežastis.

Natūralios kalbos tekstų formalizavimo tvarka

1. **Perrašome** taškais atskirtus sakinius **šalia įvardžių skliausteliuose parašydami sakinio dalis, kurias jie atitinka.** Taškais atskirtus tiesioginius sakinius (jei tekste jų yra) pakeičiame propoziciniais kintamaisiais. Vienodus sakinius keičiame vienodais propoziciniais kintamaisiais, skirtingus – skirtingais.
2. **Taškus keičiame konjunkcija** ir užrašome pirminę teksto formulę. Jei sakinys po taško prasideda iš naujos eilutės, taško konjunkcija nekeičiame.
3. **Tolesnė teksto formalizavimo procedūra tokia:**
   - 3.1. Jei propoziciniu kintamuoju pakeistas vientisinis teigiamas sakinys, neturintis sujungiamųjų žodžių junginių, propozicinio kintamojo jokia formule nebekeičiame.
   - 3.2. Jei propoziciniu kintamuoju pakeistas vientisinis **neigiamas** sakinys, pakeičiame propozicinį kintamąjį kitu kintamuoju ir prieš jį parašome neigimo operatoriaus simbolį.

3.3. Jei propoziciniu kintamuoju pakeistas **sakinys** yra tiesioginis sudėtinis sujungiamasis arba prijungiamasis sakinys, tuomet propozicinį kintamąjį keičiame simboline išraiška, kurią gauname taip: kiekvieną skirtingą sudėtinio sakinio dėmenį pakeičiame skirtingu, dar neįvestu propoziciniu kintamuoju, vienodą sudėtinio sakinio dėmenį pakeičiame vienodu propoziciniu kintamuoju, sakinio dėmenis jungiantį jungtuką arba skyrybos ženklą pakeičiame jį atitinkančio operatoriaus simboliu, visą gautą simbolinę išraišką apskliaudžiame skliausteliais.

3.4. Jei propoziciniu kintamuoju pakeistas vientisinis sakinys arba sudėtinis tiesioginio prijungimo sakinys, kurio dėmenys propoziciniais kintamaisiais nekeičiami, turi sujungiamųjų žodžių junginių, tuomet propozicinį kintamąjį keičiame simboline išraiška, kurią gauname taip: sudarome sakinius iš junginių vienetų, apimančių skirtingus tarinius, ir likusių sakinio žodžių, kiekvieną skirtingą sudarytą sakinį pakeičiame dar neįvestu skirtingu propoziciniu kintamuoju, operatoriaus simboliu pažymime sudarytų sakinių jungtuką ir gautą simbolinę išraišką apskliaudžiame. Jei sakinyje tėra tik vienas tarinys, bet keli veiksniai, tuomet sakinius sudarome iš skirtingus veiksnius apimančių junginio vienetų ir likusių sakinio žodžių, pakeičiame sudarytus sakinius dar neįvestais propoziciniais kintamaisiais, operatoriaus simboliu pažymime sakinių jungtuką, gautą simbolinę išraišką apskliaudžiame. Jei sakinyje tėra vienas veiksnys, pereiname prie sujungiamųjų junginių, apimančių kitas vienarūšes sakinio dalis.

4. Trečiame punkte aprašytą procedūrą taikome kiekvienam propoziciniu kintamuoju pakeičiamam sakiniui ir baigiame tik tuomet, kai propoziciniais kintamaisiais pakeičiame visus galimus keisti teksto sudėtinių sakinių dėmenis, žodžių junginius ir vientisinius neigiamus sakinius, o operatoriais pakeičiame visus operatorių atitikmenis.
5. Baigę aprašytas procedūras, pagal taisyklingų formulių taisyklių pastabas sutvarkome gautos teksto formulės skliaustus.

Aprašytu būdu gautų formulių visuma yra dvireikšmės teiginių logikos kalba užrašytas formalizuotasis tekstas.

Teksto formalizavimo pavyzdys

Formalizuosime šį įstatymo straipsnį:

Nusikaltimas ar baudžiamasis nusižengimas yra padarytas netiesiogine tyčia, jeigu jį darydamas asmuo suvokė pavojingą nusikalstamos veikos pobūdį, numatė, kad dėl jo veikimo ar neveikimo gali atsirasti šiame kodekse numatyti padariniai, ir nors jų nenorėjo, bet sąmoningai leido jiems atsirasti.

(Lietuvos Respublikos baudžiamasis kodeksas, 15 straipsnis, trečia dalis)

Siekdami išsamiau atskleisti formalizavimo procedūrą, parinkome tekstą, kurį formalizuoti yra pakankamai sudėtinga.

Įstatymo straipsnio pavadinimo neformalizuojame: jis nėra propozicinio kintamojo atitikmuo.

1. Nusikaltimas **ar** baudžiamasis nusižengimas yra padarytas netiesiogine tyčia, **jeigu** jį (nusikaltimą ar baudžiamąjį nusižengimą) darydamas asmuo suvokė pavojingą nusikalstamos veikos pobūdį**,** numatė, kad dėl jo (asmens) veikimo **ar** neveikimo gali atsirasti šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatyti padariniai, **ir nors** jų (šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatytų padarinių) nenorėjo, **bet** sąmoningai leido jiems (šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatytiems padariniams) atsirasti – **p**.

2. Kadangi tekstą sudaro tik vienas sakinys, pirminė teksto formulė yra:

p

3. Šis sakinys sudėtinis prijungiamasis netiesioginio prijungimo. Jo dėmenys yra sakiniai:

nusikaltimas **ar** baudžiamasis nusižengimas yra padarytas netiesiogine tyčia – $\mathbf{p}_1$;

jį (nusikaltimą ar baudžiamąjį nusižengimą) darydamas asmuo suvokė pavojingą nusikalstamos veikos pobūdį**,** numatė, kad dėl jo (asmens) veikimo **ar** neveikimo gali atsirasti šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatyti padariniai, **ir nors** jų (šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatytų padarinių) nenorėjo, **bet** sąmoningai leido jiems (šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatytiems padariniams) atsirasti – $\mathbf{p}_2$;

Sakinio dėmenų jungtukas „jeigu“, esantis prieš antrąjį dėmenį, atitinka replikacijos operatorių. Keičiame replikaciją implikacija. Tam sukeičiame dėmenis vietomis ir gauname formulę

$$(\mathbf{p_2} \supset \mathbf{p}_1)$$

4. Kintamuoju $\mathbf{p}_1$ pakeistas vientisinis teigiamas sakinys. Jame yra sujungiamasis žodžių junginys „nusikaltimas **ar** baudžiamasis nusižengimas“, kurio vienetai „nusikaltimas“ ir „baudžiamasis nusižengimas“ su likusiomis sakinio dalimis sudaro šiuos sakinius:

nusikaltimas yra padarytas netiesiogine tyčia – $\mathbf{p}_{11}$;

baudžiamasis nusižengimas yra padarytas netiesiogine tyčia – $\mathbf{p}_{12}$.

Sujungiamojo junginio vienetai buvo sujungti jungtuku „ar“, kuris išlieka ir tarp mūsų suformuluotų sakinių. Jungtukas „ar“ atitinka disjunkcijos operatorių, todėl gauname simbolinę išraišką $(\mathbf{p}_{11} \vee \mathbf{p}_{12})$.

Gauta išraiška keičiame formulės $(\mathbf{p_2} \supset \mathbf{p}_1)$ propozicinį kintamąjį $\mathbf{p}_1$. Gauname formulę

$$(\mathbf{p_2} \supset (\mathbf{p}_{11} \vee \mathbf{p}_{12}))$$

5. Kintamuoju $\mathbf{p}_2$ pakeistas sudėtinis prijungiamasis tiesioginio prijungimo sakinys, kurio šalutinis dėmuo „dėl jo veikimo ar neveikimo gali atsirasti šiame kodekse numatyti padariniai“ jungiamas prie veiksmažodžiu „numatė“ reiškiamos pagrindinio dėmens dalies. Šio sakinio dėmenys propoziciniais kintamaisiais nekeičiami, tačiau sakinys turi kelis sujungiamuosius žodžių junginius. Visų pirma tai junginys „suvokė pavojingą nusikalstamos veikos pobūdį**,** numatė, kad dėl jo veikimo ar neveikimo gali atsirasti šiame kodekse numatyti padariniai, **ir** nors jų nenorėjo, bet sąmoningai leido jiems atsirasti“. Šio junginio vienetai apima skirtingus sakinio tarinius ir su junginiui nepriklausančiais žodžiais sudaro sakinius:

jį (nusikaltimą ar baudžiamąjį nusižengimą) darydamas asmuo suvokė pavojingą nusikalstamos veikos pobūdį – $\mathbf{p}_{21}$;

jį (nusikaltimą ar baudžiamąjį nusižengimą) darydamas asmuo numatė, kad dėl jo (asmens) veikimo **ar** neveikimo gali atsirasti šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatyti padariniai – $\mathbf{p}_{22}$;

nors jį (nusikaltimą ar baudžiamąjį nusižengimą) darydamas asmuo jų (šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatytų padarinių) nenorėjo, bet sąmoningai leido jiems (šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatytiems padariniams) atsirasti – $\mathbf{p}_{23}$.

Sujungiamojo junginio vienetus jungiantis kablelis ir jungtukas „ir“ atitinka konjunkcijos operatorių, todėl gauname simbolinę išraišką $(\mathbf{p}_{21} \cdot \mathbf{p}_{22} \cdot \mathbf{p}_{23})$.

Gauta išraiška keičiame formulės $(\mathbf{p}_{2} \supset (\mathbf{p}_{11} \vee \mathbf{p}_{12}))$ propozicinį kintamąjį $\mathbf{p}_{2}$. Gauname formulę

$$((\mathbf{p}_{21} \cdot \mathbf{p}_{22} \cdot \mathbf{p}_{23}) \supset (\mathbf{p}_{11} \vee \mathbf{p}_{12}))$$

6. Kintamaisiais p_{11}, p_{12} ir p_{21} pakeisti vientisiniai teigiami sakiniai, kurių dalys turi palydovų, o sakinio p_{21} („Jį darydamas asmuo suvokė pavojingą nusikalstamos veikos pobūdį“) veiksnys „asmuo“ turi palydovą, nurodantį į sujungiamąjį žodžių junginį „nusikaltimą ar baudžiamąjį nusižengimą“. Minėjome, kad šiame poskyryje palydovų sakiniais nekeisime, todėl kintamaisiais p_{21}, p_{21} ir p_{21} pakeistų sakinių toliau kintamaisiais nebekeičiame.

7. Kintamuoju $\mathbf{p}_{22}$ pakeistas sudėtinis prijungiamasis tiesioginio prijungimo sakinys, kurio šalutinis dėmuo „dėl jo veikimo ar neveikimo gali atsirasti šiame kodekse numatyti padariniai“ jungiamas prie veiksmažodžiu „numatė“ reiškiamo pagrindinio dėmens tarinio. Šio sakinio dėmenys propoziciniais kintamaisiais nekeičiami, tačiau jo prijungiamasis dėmuo turi sujungiamąjį žodžių junginį „veikimo **ar** neveikimo“, kuris yra sakinio priežasties aplinkybės dalis. Žodžių junginio „veikimo **ar** neveikimo“ vienetai „veikimo“ ir „neveikimo“ su junginiui nepriklausančiais sakinio žodžiais sudaro sakinius:

jį (nusikaltimą ar baudžiamąjį nusižengimą) darydamas asmuo numatė, kad dėl jo (asmens) veikimo gali atsirasti šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatyti padariniai – $\mathbf{p}_{221}$;

jį (nusikaltimą ar baudžiamąjį nusižengimą) darydamas asmuo numatė, kad dėl jo (asmens) neveikimo gali atsirasti šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatyti padariniai – $\mathbf{p}_{222}$;

Sujungiamojo junginio vienetai buvo sujungti jungtuku „ar“, kuris išlieka ir tarp mūsų suformuluotų sakinių. Jungtukas „ar“ atitinka disjunkcijos operatorių, todėl gauname simbolinę išraišką $(\mathbf{p}_{221} \vee \mathbf{p}_{222})$.

Gauta išraiška keičiame formulės $((\mathbf{p}_{\mathbf{21}} \cdot \mathbf{p}_{\mathbf{22}} \cdot \mathbf{p}_{\mathbf{23}}) \supset (\mathbf{p}_{11} \vee \mathbf{p}_{12}))$ propozicinį kintamąjį $\mathbf{p}_{22}$. Gauname formulę

$$((\mathbf{p}_{\mathbf{21}} \cdot (\mathbf{p}_{221} \vee \mathbf{p}_{222}) \cdot \mathbf{p}_{\mathbf{23}}) \supset (\mathbf{p}_{11} \vee \mathbf{p}_{12}))$$

8. Kintamuoju $\mathbf{p}_{23}$ pakeistas vientisinis teigiamas sakinys. Jame yra sujungiamasis žodžių junginys „nors jų nenorėjo, bet sąmoningai leido jiems atsirasti“, apimantis sakinio tarinius. Šio junginio vienetai „jų nenorėjo“ ir „sąmoningai leido jiems atsirasti“ su likusiais sakinio žodžiais sudaro šiuos sakinius:

jį (nusikaltimą ar baudžiamąjį nusižengimą) darydamas asmuo jų (šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatytų padarinių) nenorėjo – $\mathbf{p}_{231}$;

jį (nusikaltimą ar baudžiamąjį nusižengimą) darydamas asmuo sąmoningai leido jiems (šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatytiems padariniams) atsirasti – $\mathbf{p}_{232}$.

Sujungiamojo junginio vienetai buvo sujungti jungtuku „nors…, bet…“, kuris išlieka ir tarp mūsų suformuluotų sakinių. Jungtukas „nors…, bet…“, atitinka konjunkcijos operatorių, todėl gauname simbolinę išraišką $(\mathbf{p}_{231} \cdot \mathbf{p}_{232})$.

Gauta išraiška keičiame formulės $((\mathbf{p}_{\mathbf{21}} \cdot (\mathbf{p}_{221} \vee \mathbf{p}_{222}) \cdot \mathbf{p}_{\mathbf{23}}) \supset (\mathbf{p}_{11} \vee \mathbf{p}_{12}))$propozicinį kintamąjį $\mathbf{p}_{23}$. Gauname formulę

$$((\mathbf{p}_{\mathbf{21}} \cdot (\mathbf{p}_{221} \vee \mathbf{p}_{222}) \cdot (\mathbf{p}_{231} \cdot \mathbf{p}_{232})) \supset (\mathbf{p}_{11} \vee \mathbf{p}_{12}))$$

9. Kintamaisiais p_{221}, p_{222} ir p_{232} pakeistų sakinių toliau sakiniais nebekeičiame.

10. Kintamuoju $\mathbf{p}_{231}$ pakeistas vientisinis neigiamas sakinys „jį (nusikaltimą ar baudžiamąjį nusižengimą) darydamas asmuo jų (šiame kodekse numatytų padarinių) **nenorėjo** “ (šio sakinio neigimą rodo

sakinio tarinio dalelytė „ne-"), todėl propozicinį kintamąjį pakeičiame kintamuoju $\mathbf{p}_{2311}$ (kitu kintamuoju, kuriuo pakeistas sakinys be neigimo) ir prieš kintamąjį parašome neigimo operatoriaus ženklą. Gauname simbolinę išraišką $\sim\mathbf{p}_{2311}$. Gauta išraiška keičiame formulės $((\mathbf{p}_{21} \cdot (\mathbf{p}_{221} \vee \mathbf{p}_{222}) \cdot (\mathbf{p}_{231} \cdot \mathbf{p}_{232})) \supset (\mathbf{p}_{11} \vee \mathbf{p}_{12}))$ propozicinį kintamąjį $\mathbf{p}_{231}$. Gauname formulę

$$((\mathbf{p}_{21} \cdot (\mathbf{p}_{221} \vee \mathbf{p}_{222}) \cdot (\sim\mathbf{p}_{2311} \cdot \mathbf{p}_{232})) \supset (\mathbf{p}_{11} \vee \mathbf{p}_{12}))$$

11. Gautoje formulėje nebėra propozicinių kintamųjų, kurių reiškiamus sakinius reikėtų keisti kitais sakiniais. Pereiname prie paskutinio formalizavimo procedūros žingsnio: sutvarkome formulės $((\mathbf{p}_{21} \cdot (\mathbf{p}_{221} \vee \mathbf{p}_{222}) \cdot (\sim\mathbf{p}_{2311} \cdot \mathbf{p}_{232})) \supset (\mathbf{p}_{11} \vee \mathbf{p}_{12}))$ skliaustus pagal formulių taisyklių pastabas. Gauname Lietuvos Respublikos baudžiamojo kodekso 15 straipsnio trečios dalies formulę

$$(\mathbf{p}_{21} \cdot (\mathbf{p}_{221} \vee \mathbf{p}_{222}) \cdot \sim\mathbf{p}_{2311} \cdot \mathbf{p}_{232}) \supset (\mathbf{p}_{11} \vee \mathbf{p}_{12})$$

Pademonstravome natūralios kalbos teksto formalizavimo procedūrą. Pavyzdžio teksto loginė struktūra gana sudėtinga, todėl formalizavimo procedūra ilga, tačiau tikslumas reikalauja būtent tokios procedūros.

Išmokus formalizuoti tekstus, užrašoma tik teksto galutinė formulė ir šios formulės propozicinius kintamuosius atitinkantys sakiniai. Tuomet formalizavimas atrodytų taip:

1. Nusikaltimas ar baudžiamasis nusižengimas yra padarytas netiesiogine tyčia, jeigu jį darydamas asmuo suvokė pavojingą nusikalstamos veikos pobūdį, numatė, kad dėl jo veikimo ar neveikimo gali atsirasti šiame kodekse numatyti padariniai, ir nors jų nenorėjo, bet sąmoningai leido jiems atsirasti.

2. Teksto formulė:

$$(\mathbf{p}_{21} \cdot (\mathbf{p}_{221} \vee \mathbf{p}_{222}) \cdot \sim\mathbf{p}_{2311} \cdot \mathbf{p}_{232}) \supset (\mathbf{p}_{11} \vee \mathbf{p}_{12})$$

$\mathbf{p}_{11}$ – nusikaltimas yra padarytas netiesiogine tyčia
$\mathbf{p}_{12}$ – baudžiamasis nusižengimas yra padarytas tiesiogine tyčia

p$_{21}$ – jį (nusikaltimą ar baudžiamąjį nusižengimą) darydamas asmuo suvokė pavojingą nusikalstamos veikos pobūdį

p$_{221}$ – jį (nusikaltimą ar baudžiamąjį nusižengimą) darydamas asmuo numatė, kad dėl jo veikimo gali atsirasti šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatyti padariniai

p$_{222}$ – jį (nusikaltimą ar baudžiamąjį nusižengimą) darydamas asmuo numatė, kad dėl jo neveikimo gali atsirasti šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatyti padariniai

p$_{2311}$ – jį (nusikaltimą ar baudžiamąjį nusižengimą) darydamas asmuo jų (šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatytų padarinių) norėjo

p$_{232}$ – jį (nusikaltimą ar baudžiamąjį nusižengimą) darydamas asmuo sąmoningai leido jiems (šiame (Lietuvos Respublikos baudžiamajame) kodekse numatytiems padariniams) atsirasti

Samprotavimų formalizavimas

Tekstą, kuriuo perteikiami samprotavimai, galima atskirti iš tekste aptinkamo žodelio „vadinasi“ arba jo sinonimų „taigi“, „išplaukia“, kurie reiškia samprotavimo išvados ir premisų santykį.

Natūralios kalbos sakiniai, kuriais reiškiamos samprotavimo išvados ir premisos, gali turėti skirtingų žodžių, tačiau reikšti tą patį. Validžiai samprotavimų formalizavimo procedūrai reikalingos gilesnės lietuvių kalbos gramatikos žinios: tų žinių, kuriomis rėmėmės aprašydami dvireikšmės teiginių logikos simbolių kalbinius atitikmenis, ne visuomet pakanka.

Dvireikšmės teiginių logikos kalba formalizuojamų samprotavimų premisos ir išvada paprastai reiškiamos taškais atskirtais sakiniais, todėl samprotavimų formalizavimo procedūra nuo jau aprašytos teksto formalizavimo procedūros skiriasi dviem punktais:

1. Taškais atskirti sakiniai į vieną formulę nejungiami.
2. Formalizuotos premisos ir išvada surašomos tokia tvarka, kaip užrašomas formalus samprotavimas:
   – premisų formulės surašomos stulpeliu dešinėje pusėje jas pažymint santrumpa Pr;

– sekmens santykį reiškiantis žodelis pažymimas ženklu $/\therefore$ dešinėje paskutinės premisos pusėje;
– po ženklo $/\therefore$ užrašoma išvados formulė.

Visa kita samprotavimo formalizavimo procedūra tokia pat, kaip jau aprašytas teksto formalizavimas.

Pastaba. Jei formalizuojamas tekstas pateikia samprotavimą kartu su išvedimo validumo įrodymu (dedukcija), po premisų stulpeliu surašomos visų dedukcijos žingsnių formulės. Norėtume perspėti, kad dedukcijos formalizavimas yra gana sudėtingas procesas, reikalaujantis gerų argumentacijos teorijos žinių: tekstuose dažnai aptinkama dedukcija, kuriai aprašyti teiginių logikos nepakanka. Natūralia kalba pateikiama dedukcija dažnai trumpinama, netaikomos kai kurios elementarios taisyklės.

Pateiksime samprotavimo formalizavimo pavyzdį, praleisdami taškais atskirtų samprotavimo sakinių formalizavimo procedūrą: taškais atskirti samprotavimo sakiniai formalizuojami pagal teksto formalizavimo procedūrą teksto formalizavimo pavyzdyje parodytu būdu.

1. **Jei** lyja, **tai** šlapia. **Jei** šlapia, Petrui geriau apsiauti neperšlampamus batus **arba** batus aukštesniu padu, **jei** tokius batus (neperšlampamus batus arba batus aukštesniu padu) jis (Petras) turi. Lyja. Tačiau Petrui **nė**ra geriau apsiauti neperšlampamus batus, **nes** Petras jų (neperšlampamų batų) **ne**turi. **Vadinasi**, Petrui geriau apsiauti batus aukštesniu padu, jei tokius (aukštesniu padu) batus jis (Petras) turi.
2. Taškais atskirtų samprotavimo sakinių formulės:

$\mathbf{r} \supset \mathbf{p}_2 \qquad \mathbf{p}_2 \supset ((\mathbf{s}_2 \vee \mathbf{t}_2) \supset (\mathbf{s}_1 \vee \mathbf{t}_1)) \qquad \mathbf{r} \qquad \sim\mathbf{s}_1 \cdot \sim\mathbf{s}_2 \qquad \mathbf{t}_2 \supset \mathbf{t}_1$

$\mathbf{r}$ – lyja

$\mathbf{p}_2$ – šlapia

$\mathbf{s}_1$ – Petrui geriau apsiauti neperšlampamus batus

$\mathbf{s}_2$ – neperšlampamus batus Petras turi

$\mathbf{t}_1$ – Petrui (yra) geriau apsiauti batus aukštesniu padu

$\mathbf{t}_2$ – tokius (aukštesniu padu) batus jis (Petras) turi

3. Formalizuotas samprotavimas atrodo taip:

1. $\mathbf{r} \supset \mathbf{p}_2$	Pr	
2. $\mathbf{p}_2 \supset ((\mathbf{s}_2 \vee \mathbf{t}_2) \supset (\mathbf{s}_1 \vee \mathbf{t}_1))$	Pr	
3. $\mathbf{r}$	Pr	
4. $\sim\mathbf{s}_1 \cdot \sim\mathbf{s}_2$	Pr	$/ \therefore \quad \mathbf{t}_2 \supset \mathbf{t}_1$

Keletas praktinių patarimų pradedantiems formalizuoti tekstus

1. Formalizuodami tekstus nesigilinkite į tekstų loginę prasmę. Ieškokite teksto loginių atitikmenų vadovaudamiesi tuo, kas išdėstyta skyriuje „Dvireikšmė teiginių logika ir natūrali kalba“. Gilindamiesi į teksto prasmę galite nepastebėti, kad perėjote nuo teksto formalizavimo prie teksto redagavimo, t. y. alogizmais vadinamų teksto stiliaus klaidų taisymo ir pataisyto teksto formalizavimo. Tokio redagavimo rezultatas – formalizuosite ne duotą tekstą, o jo redakciją, kurią patys atlikote, ir nebeatskleisite tikrosios teksto loginės prasmės.
2. Per daug nepasitikėkite savo kalbos jausmu: jei abejojate, ar teisingai pakeitėte sakiniu žodžių junginį, pasižiūrėkite, kas apie žodžių junginius parašyta gramatikos vadovėliuose, arba propozicinio kintamojo, kuriuo pakeitėte sakinį, jokia kita simboline išraiška nebekeiskite. Jūsų gauta teksto formulė bus neišsami, tačiau neišsami teksto formulė yra mažesnė blogybė už loginę klaidą.
3. Formalizuodami tekstą teiginių logikos simbolius naudokite tik pagal simbolių vartojimo taisykles, išvardytas poskyryje „Pagrindiniai terminai ir simboliai“.

Pabaiga

Poskyryje „Dvireikšmė teiginių logika ir natūrali kalba“ pateikėme pavyzdžių, kurie, manytume, parodo teiginių logikos ir samprotavimo ryšį. Šiuo poskyriu baigiame pažintį su teiginių logika ir jos loginės analizės metodais.

Praktinė logika aptariama kitame knygos skyriuje.

Kartojimo klausimai

1. Kas bendra dirbtinei teiginių logikos kalbai ir kitoms kalboms?
2. Kas vadinama kalbos teksto formalizavimu?
3. Kuo skiriasi teiginių logikos formulių propozicinių kintamųjų keitimas sakiniais nuo kalbos tekstų formalizavimo?
4. Kokius sakinius ir žodžių junginius galima keisti propoziciniais kintamaisiais?
5. Kokį operatorių atitinka jungtukai „nors“, „nes“, „kadangi…, tai…“?
6. Kokį operatorių atitinka taškas tarp sakinių? Kada taškas tarp sakinių nekeičiamas operatoriumi?
7. Kada kablelis yra disjunkcijos operatoriaus atitikmuo?
8. Kaip atskirti, ką jungtukas atitinka – implikaciją ar replikaciją?
9. Kuo skiriasi „tik jei“ ir „jei tik“?
10. Kodėl formalizuojant tekstą įvardžius būtina keisti žodžiais arba žodžių junginiais, kuriuos tie įvardžiai atitinka?
11. Ką reiškia žodelis „vadinasi“?
12. Kaip atskirti natūralia kalba pateiktą samprotavimą nuo teksto, kuriuo samprotavimas nepateikiamas?
13. Kuo samprotavimų formalizavimas skiriasi nuo kitų tekstų formalizavimo?

Pratimai

1. Kuriuos sakinius galima keisti propoziciniais kintamaisiais, o kurių keisti negalima?:

Kokia dabar mėnesio diena?

Argi įmanoma taip sunkiai dirbti?

Jei laimėsiu „aukso puodą“, nusipirksiu namą.

Būta ko čia jaudintis!

Kvadratas yra apskritas.

Po žiemos ateina pavasaris.

Ar iš tiesų dabar XXI amžius?

2. Formalizuokite sakinius:

Nepranešimas apie tikrai žinomą rengiamą ar padarytą nusikaltimą užtraukia baudžiamąją atsakomybę tik baudžiamojo įstatymo specialiai numatytais atvejais.

Draudžiama versti duoti parodymus prieš save, savo šeimos narius ar artimus giminaičius.

Kai teisėjas baudžiamąją bylą nagrinėja vienas, jam pareikštą nušalinimą išsprendžia pats.

3. Formalizuokite įstatymų straipsnius ir įstatymų straipsnių ištraukas:

3.1. Parengtinį tardymą baudžiamosiose bylose atlieka įstatymo nustatyta tvarka paskirti prokuratūros organų tardytojai, Specialiųjų tyrimų tarnybos tardytojai ir vidaus reikalų organų tardytojai pagal savo kompetenciją.

3.2. Ieškinio senaties termino pasibaigimas iki ieškinio pareiškimo yra pagrindas ieškiniui atmesti.

Jeigu teismas, trečiųjų teismas (arbitražas) pripažįsta, kad ieškinio senaties terminas praleistas dėl svarbios priežasties, pažeista teisė turi būti ginama.

3.3. Turto įgijėjui pagal sutartį nuosavybės teisė (patikėjimo teisė) atsiranda nuo daikto perdavimo momento, jeigu ko kita nenumato įstatymas arba sutartis.

Jeigu sutartis, kuria perleidžiamas daiktas, turi būti registruojama, nuosavybės teisė atsiranda registravimo metu.

4. Formalizuokite samprotavimus. Formalizavę dedukcijos metodu įrodykite, kad išvedimas yra validus:

Jei pilietis R. kaltinamas nepagrįstai, jis turi būti išteisintas, o jei kaltinimas jam pagrįstas – nuteistas. Pilietis R. neturi būti nuteistas. Taigi pilietis R. turi būti išteisintas.

Ir saulė šviečia, ir vaivorykštė danguje matoma. Jeigu danguje matoma vaivorykštė, tai netoliese lyja arba mes susidūrėme su keistu atmosferos reiškiniu. Tačiau mes su keistu atmosferos reiškiniu nesusidūrėme, nes vakarų pusėje horizonte matyti gausūs tamsūs debesys. Vadinasi, netoliese lyja.

ARGUMENTACIJA

Kasdien išgirstame įvairiausių teiginių ir ne visada lengva nuspręsti, kurie iš jų yra teisingi. Dažnai teiginiai akivaizdžiai prieštarauja vieni kitiems, todėl svarbu sugebėti įvertinti jų pagrįstumą. Tačiau kai kurie žmonės iki šiol tebegalvoja, kad apie teiginio teisingumą gali spręsti tik „protingesni" už juos pačius, arba kad nustatyti kiekvieno teiginio teisingumą yra neįmanoma.

Kartais, bet ne visada, tikrai neįmanoma nustatyti, ar teiginys teisingas ar ne. Vis dėlto kai kuriuos teiginius laikome patikimesniais už kitus. Kaip kiekvienu konkrečiu atveju nuspręsti, ar pagrindas teiginį laikyti teisingu yra pakankamai rimtas? Reikėtų žinoti specialius metodus ir mokėti juos taikyti.

Argumentacija ir įrodymas

Mes pripažįstame teiginį teisingu tik tuomet, kai jis yra pakankamai pagrįstas, nors kai kurių teiginių teisingumą laikome savaime suprantamu dalyku („dalis yra mažiau už visumą“) arba galime patikrinti empiriškai (stebėdamas matau, kad „pėsčiasis eina per gatvę“; jaučiu, kad „cukrus yra saldus“; girdžiu „šuns lojimą“; atliktas eksperimentas patvirtina, kad „įtariamasis negalėjo per 10 min. patekti iš taško A į tašką B“). Kitiems teiginiams taikoma jų teisingumo pagrindimo procedūra – **argumentacija.** Jos paskirtis – įtikinti teiginio teisingumu, nes tiesos vertės suteikti ji negali.

Įtikinimo tikslas – pakeisti žmogaus požiūrį, nuomonę ar elgesį nenaudojant jokios prievartos. Įtikinimas yra toks poveikis žmogui, kuris neapriboja jo laisvos valios, neatima galimybės elgtis savo nuožiūra ir vertinti siūlomus sprendimus bei jų pagrindimą. Tačiau įtikinimo nereikėtų sieti tik su psichologiniais (oratoriniais, stilistiniais ir kt.) veiksniais, nes visuomet svarbiausias jo elementas yra racionalus loginis poveikis žmogaus protui, o ne jausmams ir emocijoms.

Lietuvių kalboje žodis „argumentacija“ reiškia „argumentų pateikimas, įrodymas“, t. y. žodžiai „argumentacija“ ir „įrodymas“ aiškinami vienas kitu[8]. Tačiau ne visi logikai tam pritaria: šiuolaikinės argumentacijos teorijos kūrėjai pabrėžia argumentacijos savitumą – ji yra ne įrodymų teorija ar mokslo metodologija, o veikla, vykstanti konkrečiame socialiniame kontekste. Jos tikslas – ne tiek suteikti žinių, kiek įtikinti tam tikrų teiginių priimtinumu. Argumentacijos prigimtį ir metodus analizuoja **argumentacijos teorija**, pradėjusi formuotis dar antikos laikais, o šiuolaikinė „naujoji teorija“ plėtojasi logikos, lingvistikos, psichologijos, sociologijos, filosofijos, retorikos ir eristikos sankirtoje.

Kuo skiriasi loginis įrodymas ir argumentacija?

Argumentacija (lot. *argumentatio*) – **tai teiginio teisingumo pagrindimas kitais teiginiais.** Panagrinėkime du pavyzdžius:

1. Advokatas apibendrina savo ginamojoje kalboje suformuluotus ir pagrįstus teiginius: „Kaltinimo pateiktų įrodymų ir medžiagos ana-

[8] Dabartinės lietuvių kalbos žodynas. – Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidykla,1993. P. 40; P. 217.

lizė rodo, kad pilietis T. T. kaltinamas nepagrįstai, todėl prašyčiau jį išteisinti”[9].

Argumentuojamasis teiginys – „pilietis T. T. turi būti išteisintas“. Jo pagrindimas – „jei asmuo kaltinamas nepagrįstai, tai teismas jį išteisina“ ir teiginys „kaltinimo pateiktų įrodymų ir medžiagos analizė rodo, kad piliečio T. T. kaltinimas nepagrįstas“. Pagrindo ir išvados loginio ryšio forma – deduktyvus samprotavimas.

2. Stendalis rašė, kad meilė panaši į drugio ligą – ji atsiranda ir dingsta nepriklausomai nuo žmogaus valios.

Teiginio „Meilė panaši į drugio ligą“ pagrindas yra mintis, kad „Meilė, kaip ir liga, prasideda savaime ir baigiasi taip pat, nepriklausomai nuo žmogaus noro“, o jų loginio ryšio forma – negriežta analogija.

Taigi **argumentacija gali būti skirtinga**: arba argumentuojamasis teiginys yra logiškai susijęs su nurodytais teiginiais (pirmasis pavyzdys), arba išvardyti teiginiai tik patvirtina jį, arba nei viena, nei kita. Todėl argumentuojamojo teiginio ir jį pagrindžiančių teiginių santykio analizė svarbi net ir tuo atveju, kai neabejojame paties pagrindžiamo teiginio teisingumu. Jei **išvados teisingumas yra būtinas prielaidų teisingumo sekmuo**, kai **prielaidos yra akivaizdžiai teisingos** arba **įrodyti teiginiai**, tokia **argumentacija** vadinama **demonstratyvia**, arba tiesiog **loginiu įrodymu**.

Taigi **įrodymas[10] – tai teiginio (ar teorijos) teisingumo nustatymas remiantis logikos taisyklėmis ir kitais teiginiais (ar teorijomis), kurių teisingumas jau žinomas.** Natūralioje kalboje įrodymas reiškia-

[9] Rinktinės advokatų kalbos teisme. – Vilnius: Justitia, 1998. P. 100.

[10] Terminas „įrodymas“ Lietuvos Respublikos baudžiamojo proceso kodekse apibrėžiamas kitaip nei logikos vadovėliuose: „įrodymai baudžiamojoje byloje yra bet kokie faktiniai duomenys, kuriais remdamiesi kvotos organas, tardytojas ir teismas įstatymo nustatyta tvarka konstatuoja pavojingos visuomenei veikos buvimą arba nebuvimą, šią veiką padariusio asmens kaltumą ir kitas aplinkybes, turinčias reikšmės bylai teisingai išspręsti“ (74 str.). Šie duomenys nustatomi remiantis liudytojų, nukentėjusiojo, įtariamojo ir kaltinamojo parodymais, patikrinimo aktais, telefono pokalbių klausymosi protokolais ir garso įrašais, techninių priemonių naudojimo atliekant operatyvinius veiksmus protokolais ir fotografijomis, kino juostomis, vaizdo ir garso įrašais, specialisto išvada, revizijos aktu, ekspertizės aktu, daiktiniais įrodymais, tardymo bei teismo veiksmų protokolais ir kitokiais dokumentais.

mas tarpusavyje susijusiais sakiniais ir jo tikslas – nepaneigiamai įtvirtinti tezės teisingumą.

Būtent įrodymai padeda išvengti klaidų pažinimo procese, o hipotezes ar kitas mokslines prielaidas paverčia mokslinėmis tiesomis. Pavyzdžiui, matematikoje įrodomas kiekvienas naujas teiginys, o biologija ne tik tiria, bet ir įrodinėja gyvybės evoliuciją ar molekulinius procesus ląstelėje. Kita vertus, loginiai įrodymai naudojami ne tik mokslinėje veikloje, bet ir kasdienėje praktikoje: pavyzdžiui, nusikaltimo tyrimas taip pat yra sudėtingas pažinimo procesas.

Teiginio teisingumo įrodymas ir įtikinimas teiginio teisingumu susiję tarpusavyje, nors nėra visai tapatūs: juk įtikinti galima ne tik remiantis mokslo duomenimis, bet ir pasinaudojus oponentų neišmanymu ar iškalbos menu, apeliuojant į klausytojų jausmus ar prietarus. Kita vertus, labai sudėtingas ir todėl nesuprastas įrodymas negali įtikinti oponento ar klausytojo, nors nepraranda savo pažintinės vertės.

Kaip atskirti argumentaciją nuo paprasčiausio įtikinėjimo? Įtikinėjimas dažniausiai yra vienpusiškas, o argumentacijai būdingas ne tik išsamumas ir tikslumas, bet ir šaltinių patikrinamumas, perdėjimų vengimas.

Ilgą laiką mokslinės argumentacijos idealu buvo įrodymas, todėl visa, kas neatitiko šio idealo, laikyta arba ginčytinu, arba nepriimtinu dalyku. Nors įrodymas ir įtikina, ir paaiškina, bet jo taikymo sritis yra gana ribota dėl daugelio žmogaus pažintinės ir praktinės veiklos ypatumų. Paaiškėjo, kad šis idealas nepasiekiamas ne tik eksperimentiniuose moksluose ar priimant praktinius sprendimus, bet ir tiksliausiame moksle neįmanoma visko įrodyti, todėl matematikoje reikalingi neįrodomi elementarūs teiginiai (aksiomos), padedantys išvengti begalinio regreso: jei įrodinėtume vienus teiginius kitais, kuriuos taip pat reikia įrodinėti, įrodymo procesas niekada nesibaigtų.

Vadinasi, **įrodymas yra ypatingas, idealizuotas argumentacijos tipas,** ir tik išimtiniai argumentacijos pavyzdžiai gali būti pavadinti įrodymu. Kita vertus, logika analizuoja ne įrodinėjimą apskritai, o įrodinėjimą neperžengiant tam tikros teorijos ar sistemos ribų.

Tiek įrodinėjant, tiek ir argumentuojant siekiama to paties tikslo – pagrįsti vieno ar kito teiginio teisingumą. Tačiau dėl savo **objek-**

tyvumo įrodymas tampa vertingu ne tik mums ir dabar, bet visiems žmonėms ir po daugelio amžių, todėl įrodymas formuluojamas kaip uždara, nedviprasmiška sistema, kurioje iš anksto pašalinama galimybė interpretuoti.

Argumentacija yra **subjektyvi**, nes jai svarbu įtikinti teiginio teisingumu, o tam būtinas atviras ar spėjamas **auditorijos** (oponento, susirinkimo dalyvių ar visų žmonių, kurie pakankamai kompetentingi svarstyti tam tikrą klausimą) pritarimas teiginiams, kurie yra argumentuojamo teiginio prielaidos. Vadinasi, argumentaciją lemia ne tik oratoriaus patirtis (štai kodėl ji individuali: ją sukuria konkretus autorius parinkdamas tinkamus argumentus savo teiginiui pagrįsti), bet ir auditorijos specifika. Kokiu būdu? Jei kiekviena argumentacija prasideda informacijos pateikimu, tai distancija tarp pradinio ir naujojo žinojimo neturėtų būti labai didelė, nes argumentacija gali likti nesuprasta. Jeigu ši distancija yra pernelyg maža, tokia informacija nesudomins klausytojo. Taigi kiekvienu atveju informacijos pateikimas turi būti optimalus ir būtent todėl argumentacija niekada nebūna beasmenė, mechaniška ir neįveikiama, o tik stipresnė arba silpnesnė.

Kita vertus, įrodymas nuo argumentacijos skiriasi ir savo forma: įrodymas visada yra **monologas** (vienas įrodinėja, o kitas arba kiti klauso), o argumentacija yra **dialogas** (jis gali būti ir vidinis), nulemtas skirtingų nuomonių, požiūrių aptariamu klausimu sankirtos ir įgaunantis ginčo, diskusijos ar polemikos pavidalą. Žmogaus mąstymas yra dialogiškas iš prigimties, gal todėl šiuolaikinėje argumentacijos teorijoje argumentacijos modeliu vieningai pasirenkamas teisinis ginčo modelis, kuriame priešingos šalys stengiasi kuo stipriau paveikti teisėjus, tačiau savo pareiškimus turi pagrįsti faktais, liudininkų parodymais, ekspertizių duomenimis, daiktiniais įrodymais ir kt.

Be abejonės, argumentacijos kultūra yra svarbus kiekvienos visuomenės gyvenimo veiksnys: kuo menkesnis jos lygis, tuo daugiau visuomenėje fizinės ir intelektualinės prievartos.

Minėta **demonstratyvi argumentacija** yra pats įtikinamiausias teiginio, požiūrio ar nuomonės pagrindimas, nes logikos taisyklė (t. y. teiginio ir jo pagrindo ryšio forma) garantuoja tezės teisingumą, jeigu naudojami argumentai yra teisingi ir įrodyti.

Tuo tarpu **nedemonstratyvios argumentacijos** rezultatas visada bus tik tikėtinas t. y. iš dalies pagrįstas teiginys arba teiginys su neapibrėžta teisingumo verte. Tačiau be šio tipo argumentacijos neįmanoma apsieiti atliekant socialinius ir humanitarinius tyrimus bei darant praktinius sprendimus daugelyje svarbiausių gyvenimo sričių. Teisinėje praktikoje naudojamos abi argumentacijos rūšys (ir įrodymas, ir nedemonstratyvi argumentacija), nes kiekvienu konkrečiu atveju ieškant tiesos arba praktinio sprendimo tiek ginčijantis, tiek diskutuojant argumentai ne tik nėra visuomet vienareikšmiai ir patikimi, bet gali pasikeisti dialogo metu.

Derėtų žinoti ir **nedemonstratyvios argumentacijos rūšis**:

1. Nededukcinėje argumentacijoje naudojami tik teisingi teiginiai, tačiau loginio ryšio forma yra nededukcinis samprotavimas. Šiuo atveju argumentuojamas teiginys tebus tikėtinai teisingas.
2. Dedukcinė nuomonės (čia „nuomone“ vadiname teiginius, kurių tiesos vertė nėra apibrėžta) argumentacija yra tada, kai argumentacijoje naudojami ne jau įrodyti, o tik tikėtini (bent vienas) teiginiai (t. y. nuomonės), nors loginio ryšio forma – logiškai pagrįstas dedukcinis samprotavimas. Tokios argumentacijos rezultatas irgi tebus tik tikėtinas dėl argumentų tiesos vertės neapibrėžtumo.
3. Nededukcinė nuomonės argumentacija. Joje ir teiginiai nėra pakan-kamai įrodyti, ir loginio ryšio forma – nededukcinis samprotavimas, todėl argumentuojamojo teiginio teisingumą gana sudėtinga vertinti.

Teisinis įrodinėjimas yra ypatingas argumentacijos atvejis, kai derinami faktiniai duomenys ir loginiai įrodymai. Dar daugiau – argumentacija yra svarbi teisininkų veiklos dalis.

Teisinio įrodinėjimo specifiką lemia teisinės prezumpcijos (t. y. fakto pripažinimas teisėtai patikimu, kol neįrodyta kitaip), pavyzdžiui, nekaltumo prezumpcija, pagal kurią asmuo laikomas nekaltu, kol jo kaltumas nebus įrodytas įstatyme nustatyta tvarka ir pripažintas įsiteisėjusiu teismo nuosprendžiu. Tai reiškia, kad asmens kaltumas tiesiogiai siejamas su kaltės įrodymu, tačiau kaltinamasis neprivalo įrodinėti savo nekaltumo, o bet kuri abejonė dėl kaltinamojo kaltumo ar konkrečių bylos aplinkybių turi būti aiškinama kaltinamojo naudai, nes neįrodyta kaltė teisine prasme prilyginama įrodytam nekaltumui.

Teismo proceso normos aiškiai atskiria ginče dalyvaujančias šalis, tiksliai nurodo, kokie daiktiniai įrodymai ir liudijimai leistini teismo procese, kaip reikia apklausti liudytojus ir kt. Toks teismo nagrinėjimo sugriežtinimas leidžia veiksmingiau ieškoti objektyvios tiesos, teisinį ginčą paversdamas kaltinimo ir gynybos dialogu.

Kartojimo klausimai

1. Ar kiekvienas ginčas yra argumentacija?
2. Koks yra argumentacijos tikslas?
3. Kuo skiriasi įrodymas ir argumentacija?
4. Kodėl loginių prieštaravimų neturi būti nei įrodyme, nei argumentacijoje?
5. Kuo skiriasi faktas ir nuomonė?
6. Kur naudojama nedemonstratyvi argumentacija?

P r a t i m a i

Nustatykite, ar nors vienas pavyzdys yra argumentacija:

1. „Jei būtų verta vesti, Dievas irgi būtų vedęs”.
2. „Paskutinis juokiasi tas, kuris lėčiausiai mąsto”.
3. „Jonukas niekada netaps nusikaltėliu, nes jis turi bakalauro diplomą”.
4. „Betgi tėvai dažniausiai arba visai nesistengia, kad vaikai būtų gerai auklėjami, arba stengiasi ne taip kaip reikėtų: vieni perdėtu pataikavimu leidžia stiprėti jų aistroms, tingumui ir nerūpestingumui, kiti nesaikingu griežtumu ir mušimu kenkia sugebėjimams, atbaido nuo gerų mokslų ir būtinų darbų“. (K. Narbutas).
5. „Aš jums sakau, kad esu melagė, vadinasi, taip ir yra”.

Argumentacijos struktūra

Logikos mokslas analizuoja argumentacijos prigimtį ir ribas, struktūrą ir metodus, svarbiausias taisykles ir galimas klaidas, jos ypatumus skirtingose pažinimo ir veiklos srityse (nuo gamtos mokslų iki filosofijos, ideologijos ir propagandos) bei argumentacijos stiliaus pasikeitimus, vykstančius keičiantis istorinėms epochoms, kultūroms ir mąstymo stiliui.

Kiekvieną argumentaciją sudaro argumentuojamasis teiginys (tezė), jos pagrindas bei demonstracija (argumentacijos būdas). Struktūros požiūriu ji yra argumentuojamo teiginio sekimo iš nurodytų prielaidų demonstracija:

$$\text{PAGRINDAS} \xrightarrow{\qquad\quad} \text{TEZĖ}$$
$$\uparrow$$
$$\text{DEMONSTRACIJA}$$

Tezė (gr. *thesis*) – tai teiginys, kurio teisingumą pagrindžiame. Tezė yra svarbiausias viso argumentacijos proceso elementas: ji – galutinis visų pastangų tikslas. Teze gali tapti kiekvienas teiginys (jei tik jo tiesos vertė nėra akivaizdi) arba teiginių sistema (teorija).

Pavyzdžiui, medicininiame tyrime teze gali būti konkreti ligos diagnozė, geometrijoje – teorema, o baudžiamojoje byloje – teiginiai apie nusikaltimo įvykį (nusikaltimo padarymo laikas, vieta, būdas ir kitos aplinkybės), kaltinamojo kaltumą darant nusikaltimą, teiginiai apie aplinkybes, turinčias įtakos kaltinamojo atsakomybei ir pobūdžiui, bei teiginiai apie dėl nusikaltimo padarytos žalos pobūdį ir dydį.

Pagrindas, arba **argumentas**, (lot. *argumentum* – įrodymo pagrindas). Apie angliško žodžio *argument* vartojimą samprotavimui reikšti angliškoje logikos literatūroje jau rašyta šio vadovėlio poskyryje „Dvireikšmė teiginių logika ir samprotavimas“. Argumentacijos teorijoje terminas „argumentas“ vartojamas kita reikšme: pagrindas, arba argumentas, yra ta argumentacijos dalis, kuri pagrindžia tezę.

Tezės pagrindu gali būti ne tik teiginys apie faktą, bet ir dedukcinis ar nededukcinis samprotavimas (t. y. veiksmas, kurio rezultatas – išvada).

Konkrečios tezės pagrindu gali būti įvairūs teiginiai:

1. Teiginiai apie faktus, kurie teikia žinių apie atskirus įvykius ar reiškinius (pavyzdžiui, medicinoje, – paciento tyrimų rezultatai);
2. Mokslinių tyrimų ir praktinės veiklos patirties apibendrinimai (pavyzdžiui, nustatytas kiekvieno žmogaus pirštų atspaudų individualumas arba nukleino rūgščių išsidėstymo genetinėje medžiagoje unikalumas);
3. Terminų apibrėžimai, teisės normos;
4. Aksiomos – teiginiai, laikomi teisingais be įrodymo, nes yra bendri ir akivaizdūs (pavyzdžiui, teiginys „tas pats žmogus tuo pačiu metu negali būti skirtingose vietose“);
5. Mokslo nustatyti dėsniai (fizikos, chemijos, biologijos ir kt.) arba įrodytos teoremos.

Kartais tezės teisingumas pagrindžiamas ir **vienu** argumentu, tačiau sudėtingesniais atvejais būtina nurodyti **kelis**.

Teismo tyrime ypač reikšmingi **faktai**, nes konkretus nusikaltimas tiriamas ir atskleidžiamas remiantis išlikusiais specifiniais pėdsakais. Tačiau teiginius apie faktus reikia skirti nuo informacijos apie faktus šaltinių. Iš kelių nepriklausomų informacijos šaltinių gauta informacija gali būti objektyviau įvertinta, o tai tikrai svarbu atliekant teismo tyrimą.

Ypatingas informacijos apie faktus šaltinis yra mokslinių tyrimų ir praktinės veiklos patirties apibendrinimai. Teisme gali būti naudojami tik patikimi mokslinių tyrimų ir praktinės veiklos patirties apibendrinimai: atsiradus naujai teorijai ir norint ją pritaikyti, būtina įtikinti teismą, kad šia teorija pagrįsta informacija tikrai verta dėmesio.

Demonstracija, arba **argumentacijos būdas,** (lot. *demonstratio* – rodymas) yra tezės pagrindimo būdas. Jeigu „$\mathbf{B_m}$“ – tezė (teiginys, kurį norima pagrįsti), „$\mathbf{A_1}$, $\mathbf{A_2}$, … $\mathbf{A_n}$“ – teiginiai, naudojami šioje argumentacijoje, ženklas „$/\therefore$“ žymi loginę tezės ir jos prielaidų ryšio formą, o „$\mathbf{B_1}$, $\mathbf{B_2}$, … $\mathbf{B_m}$“ – išvestiniai teiginiai, tai argumentacijos struktūra yra tokia:

1. A_1 Pr
2. A_2 Pr

…

n. A_n Pr $/\therefore B_m$

n+1 $\mathbf{B_1}$

n+2 $\mathbf{B_2}$

…

n+m $\mathbf{B_m}$ QED

Nors kiekvienas mokslas skelbia savo tezes ir naudoja savo argumentus, visuose juose taikomi logikos aprašyti tezės pagrindimo būdai, todėl logika ypač daug dėmesio skiria argumentacijos būdui. Tezė yra argumento loginis sekmuo, tad tezės teisingumą lemia ne tik argumentų teisingumas, bet ir tezės (arba išvados) išvedimo validumas.

Kuo skiriasi argumentacija (ir įrodymas) nuo argumento (t. y. samprotavimo)? Tezė yra argumento (samprotavimo) išvada, o argumentacija vyksta tarsi priešingai: kai argumento (samprotavimo) išvada gaunama tik pabaigoje, tai argumentacija jau prasideda tuo svarbiausiuoju teiginiu, kurį reikia pagrįsti – teze.

Tezės pagrindimas gali įgauti dedukcijos, indukcijos, analogijos ar kitą formą, kurių kiekviena gali būti taikoma atskirai arba derinamos tarpusavyje. Kuo ypatingas jų taikymas įrodant?

Dedukcinis sekmens santykio įrodymas argumentacijoje įgauna bendros taisyklės ir atskiro atvejo susiejimo formą. Dažniausiai tezė argumentuojama nuosekliai parodant, kad:

a) kiekvienas argumentas yra teisingas teiginys;

b) tezė logiškai seka iš tam tikrų argumentų (pagrindo).

Pirmasis punktas (a) skiria tezės įrodymą nuo dedukcinio išvedimo validumo įrodymo, aprašyto vadovėlio poskyryje „Dvireikšmė teiginių logika ir samprotavimas“, kuriame premisų nei formuluoti, nei analizuoti nereikia – premisos yra duotos, ir jų teisingumo vertė nėra svarbi. Vienas sudėtingiausių dalykų dedukcinės argumentacijos (įrodymo) procese – tai tinkamų argumentų parinkimas bei jų sąsajų su teze nustatymas.

Svarbiausias dedukcinės argumentacijos ypatumas yra tas, kad jei pateiktos premisos yra teisingi teiginiai, tai tezė, išvesta iš jų pagal logikos taisykles, negali būti klaidinga. Tezės teisingumas – būtinas premisų teisingumo ir išvedimo validumo sekmuo.

Taigi galime teigti, kad kiekviena dedukcinė argumentacija yra dedukcinis tezės išvedimo įrodymas, bet ne kiekvienas toks įrodymas yra argumentacija. Negalima painioti išvedimo validumo įrodymo ir dedukcinės argumentacijos: išvedimo įrodymui (net ir dedukciniam) premisų tiesos vertė nerūpi, o argumentacijos pagrindas (jei tai teiginiai apie faktus) negali būti klaidingas.

Indukcinis išvedimas argumentacijoje – tai argumentų, kuriais pateikiama informacija apie tam tikros rūšies atskirus atvejus (faktus), ir tezės, apibendrinančios šiuos ir kitus panašius atvejus, loginis ryšys. Indukcinis argumentavimas naudojamas tuomet, kai pabrėžiami faktiniai duomenys, o jo validumą lemia vienarūšių objektų ar reiškinių savybių pasikartojamumas. Tačiau tai, kas būdinga atskiriems objektams, ne visada būdinga visiems tos grupės objektams, todėl išvados teisingumas dažniausiai yra tik tikėtinas. Žinoma, jei demonstracijai panaudota pilnoji indukcija, tezės (t. y. indukcijos išvados) neišvengiamai bus teisingos, o jeigu nepilnoji indukcija, tuomet tezės (išvados) teisingumui pagrįsti reikės papildomos informacijos, nes visų patikimų faktinių duomenų dar nėra. Nepilnąja indukcija tezės įrodymas (kitaip nei argumentacija) pasibaigti negali, todėl įrodant tezę nepilnoji indukcija yra tik argumento dalis.

Analogija naudojama lyginant atskirus įvykius ir reiškinius: tai loginis konkretaus reiškinio savybių teigimo ryšys, pagrįstas faktais, susijusiais su kitu konkrečiu reiškiniu. Net jei lyginamieji reiškiniai panašūs savo esminiais požymiais ir neturi esminių skirtumų, išvados teisingumas visada tik tikėtinas, todėl analogija įrodant tezę yra tik argumento (pagrindo) dalis. Svarbiausia analogijos funkcija – supaprastinti sudėtingus klausimus.

Kartais pabrėžiama, kad analogija tezės neįrodo, tačiau pažinimo procese analogijos vaidmuo nepaprastai svarbus: ir moksliniame tyrime, ir praktinėje veikloje ji sėkmingai taikoma keliant hipotezes ir versijas. Analogijos reikšmė dar padidėja derinant ją su kitais argumentacijos būdais. Teismo tyrime analogija taikoma labai plačiai – atliekant daktiloskopines, trasologines ir kitas teismo ekspertizes.

Kartojimo klausimai

1. Kiek argumentų reikia tezei pagrįsti?
2. Kodėl nuomonė nėra argumentas teisme?
3. Kuo skiriasi tezės įrodymas ir išvedimo patikimumo įrodymas?

Pratimai

1. Kokia demonstracijos rūšis panaudota šioje argumentacijoje: „Mūsų kaimynas tikras girtuoklis – Jūs tik pažvelkite į jo nosį!“?
2. Nustatykite tezę ir jos argumentus: „Telefono pokalbiai ir konsultacijos nuosprendžio priėmimo metu yra esminis proceso pažeidimas, nes pažeistas pasitarimo slaptumas, ir nuosprendis pagrįstas įrodymais, neištirtais teismo posėdyje“.
3. Nustatykite tezę, argumentus ir nurodykite demonstracijos rūšį:

„Berniukas prieina prie tėvo ir klausia:

– Tėte, kas toliau – Mėnulis ar Niujorkas?

– Sūneli, tu jau didelis berniukas, – turėtų būti gėda taip kvailai klausinėti. Štai, pažvelk pro langą į dangų. Ką ten matai?

– Mėnulį.

– Teisingai. O Niujorką ar kur nors matai? – priekaištingai klausia tėvas”.

Įrodymas, paneigimas ir kritika

Tiriamo objekto pobūdis, mokslo ar praktikos rūšies specifika, turimos žinios ir kiti veiksniai lemia, kiek įrodymų – (vieno ar kelių skirtingų rūšių) prireiks konkrečiame pažinimo procese, todėl reikėtų žinoti pagrindines jų rūšis.

Pagal tikslą argumentacija skirstoma į tiesiog **argumentaciją** (jei norime pagrįsti tezės teisingumą) ir **paneigimą** (jei siekiame pagrįsti tezės klaidingumą).

Pagal argumentacijos būdą argumentacija skirstoma į **tiesioginę** ir **netiesioginę**.

Tiesiogine vadinama tokia argumentacija, kurios demonstracijoje naudojama pilnoji indukcija arba dedukcija (išskyrus sąlyginį ir netiesioginį įrodymą; skaitykite šio vadovėlio poskyrį „Dvireikšmė teiginių logika ir samprotavimas“). Jeigu konkrečios premisos teisingos, laikydamiesi taisyklių gausime teisingą tezę.

Teismo praktikoje ši argumentacijos rūšis gali būti taikoma tuomet, kai remiamasi rašytiniais dokumentais, įvykio liudininkų parodymais ir kt.

Netiesioginė argumentacija naudojama tuomet, kai dėl kokių nors priežasčių tiesioginė argumentacija neįmanoma arba netikslinga. Svarbiausias šios argumentacijos bruožas – tai, kad grindžiama ne tezė, o jai prieštaraujantis teiginys – **antitezė,** ir tik kai įsitikinama, kad antitezė nėra teisingas teiginys, daroma išvada, kad pradinė tezė yra teisinga. Taigi netiesiogine vadinama ta argumentacija, kurioje tezės tiesos vertė pagrindžiama naudojant tezei prieštaraujančią prielaidą (antitezę).

Galimi **du netiesioginės argumentacijos būdai:** (1) argumentacija „nuo priešingojo“ arba (2) visų klaidingų atvejų paneigimas.

Argumentacija „nuo priešingojo“ – tai tezės teisingumo pagrindimas nustatant tezei prieštaraujančio teiginio tiesos vertę. Jis atliekamas nuosekliai:

1) argumentuojamai tezei (**T**) suformuluojama antitezė (~**T**), t. y. daroma **prielaida,** kad antitezė yra teisingas teiginys:

1. ~**T** / ∴ **T**

2) laikantis prielaidos, kad mūsų suformuluota antitezė yra teisingas teiginys, iš jos išvedami loginiai sekmenys (kartais keli): „$\mathbf{\sim T \supset S_1}$“, „$\mathbf{\sim T \supset S_2}$“

1. $\mathbf{\sim T}$ $\quad$ $\mathbf{/ \therefore T}$
2. $\mathbf{\sim T \supset S_1}$
3. $\mathbf{\sim T \supset S_2}$

3) loginiai antitezės sekmenys gretinami su teiginiais, kurių teisingumu neabejojama (nes tai – įrodyti faktai arba mokslo teiginiai). Jei randame bent vieną antitezės sekmenų ir neabejotinai teisingų teiginių prieštaravimą (tarkime, **„$\mathbf{\sim S_2}$“** yra įrodytas faktas), anksčiau įrodyti argumentai laikomi teisingais, o mūsų suformuluotos prielaidos (antitezės) sekmenys įvertinami kaip klaidingi:

1. $\mathbf{\sim T}$ $\quad$ $\mathbf{/ \therefore T}$
2. $\mathbf{\sim T \supset S_1}$
3. $\mathbf{\sim T \supset S_2}$
4. $\mathbf{\sim S_2}$
5. $\mathbf{S_2}$ MP 3,1
6. $\mathbf{S_2 \cdot \sim S_2}$ Conj 5,4

4) tik nustatę savo prielaidos klaidingumą galime teigti, kad tezė yra teisinga:

1. $\mathbf{\sim T}$ $\quad$ $\mathbf{/ \therefore T}$
2. $\mathbf{\sim T \supset S_1}$
3. $\mathbf{\sim T \supset S_2}$
4. $\mathbf{\sim S_2}$
5. $\mathbf{S_2}$ MP 3,1
6. $S_2 \cdot \sim S_2$ Conj 5,4
7. T Ider 1–6 QED

Taikant šį argumentacijos būdą labai svarbu nepamiršti, kad netiesioginė argumentacija nebus validi, jeigu antitezė (daroma prielaida) suformuluojama neteisingai: pavyzdžiui, jei antitezė yra priešinga, o ne prieštaraujanti tezei, visa argumentacija bus niekinė, nes tokiu atveju klaidingi gali būti abudu teiginiai.

Pavyzdžiui, formuluodami antitezę tezei „Visi Taupomojo banko apiplėšimo dalyviai buvo ginkluoti“, gausime jos neigimą: „Netiesa, kad visi Taupomojo banko apiplėšimo dalyviai buvo ginkluoti.“ Galima panaudoti dalinį neigiamą teiginį – „Kai kurie Taupomojo banko apiplėšimo dalyviai nebuvo ginkluoti“. Teiginys „Nė vienas Taupomojo banko apiplėšimo dalyvis nebuvo ginkluotas“ nebūtų šios tezės antitezė.

Jeigu pagrindžiamoji tezė yra sudėtinis teiginys, jos antitezė turi būti viso sudėtinio teiginio neigimas: tezės „Profesorius X. buvo nužudytas arba tai savižudybė“ antitezė būtų teiginys „Netiesa, kad profesorius X. buvo nužudytas arba tai savižudybė“ arba antitezei ekvivalentiškas teiginys „Profesorius X. nebuvo nužudytas ir tai nėra savižudybė“, gaunamas iš antitezės pagal O. de Morgano dėsnį **„**$\mathbf{\sim(p \vee q) \equiv (\sim p \cdot \sim q)}$**“**, pateiktą skyriaus „Dvireikšmė teiginių logika“ poskyryje „Dvireikšmė teiginių logika ir samprotavimas“.

Visų klaidingų atvejų paneigimas. Tai tezės teisingumo pagrindimas, nustatant visų kitų tezių, suformuluotų apie tiriamą objektą, klaidingumą. Ši argumentacija naudojama tuomet, kai tą patį dalyką galima paaiškinti daugeliu būdų. Tačiau tokia argumentacija validi tik tada, kai yra suformuluotos tikrai **visos** galimos tezės. Priešingu atveju galima padaryti apmaudžią klaidą – liks nenagrinėta būtent ta tezė, kuri vienintelė yra teisinga, arba gali paaiškėti, kad likusioji tezė yra proto klaida (logiškai klaidingas teiginys).

Visos suformuluotos tezės analizuojamos kaip disjunkcijų grandinės narys: „$\mathbf{T_1} \vee \mathbf{T_2} \vee \mathbf{T_3} \vee \ldots \vee \mathbf{T_n}$“. Kiekvienos tezės klaidingumas turi būti pagrindžiamas atskirai, pasirinkus tokį argumentacijos būdą, kuris tinkamiausias tos tezės klaidingumui pagrįsti.

Tezė, kurios klaidingumą pavyksta įrodyti, išmetama iš grandinės pagal disjunkcinio silogizmo taisyklę, pateiktą skyriaus „Dvireikšmė teiginių logika“ poskyryje „Dvireikšmė teiginių logika ir samprotavimas“.

Išmetus iš tezių grandinės visas klaidingas tezes, belieka vienintelė, kuri pripažįstama teisinga, t. y.:

a) $T_{H1} \vee T_{H2} \vee T_{H3} \vee \ldots \vee T_{Hn}$
b) nustatome, kad T_{H2}, T_{H3}, … T_{Hn} yra klaidingi teiginiai.
c) vadinasi, teisingas yra vienintelis likęs teiginys: T_{H1}.

Prie tezės ženklo „**T**“ raidelė „$_{\mathbf{H}}$“ žymima todėl, kad visų klaidingų atvejų paneigimas dažniausiai taikomas įrodant vienos iš daugelio hipotezių apie tą patį reiškinį teisingumą.

Aptarkime visų klaidingų atvejų paneigimo taikymo fragmentą. Pavyzdžiui, analizuojant gaisro maisto prekių sandėlyje priežastis, suformuluojamos kelios tezės (versijos): „Šio gaisro priežastis yra tyčinis padegimas ($\mathbf{A}_1$), žaibas ($\mathbf{A}_2$) arba neatsargus elgesys su ugnimi ($\mathbf{A}_3$)“. Atlikę tyrimą nustatėme, kad „$\sim\mathbf{A}_1$, $\sim\mathbf{A}_2$“. Pagrindžiame išvadą.

Formalizuotas pagrindimas atrodytų taip:

1. $\mathbf{A}_1 \vee \mathbf{A}_2 \vee \mathbf{A}_3$
2. $\sim\mathbf{A}_1$
3. $\sim\mathbf{A}_2$ $\quad / \therefore\ \mathbf{A}_3$
4. $\mathbf{A}_2$ v $\mathbf{A}_3$ DS 1,2
5. $\mathbf{A}_3$ DS 4,3 QED

Tiriant nusikaltimus, šis netiesioginės demonstracijos variantas taikomas tikrinant versijas, tačiau **teisiniu požiūriu netiesioginės argumentacijos nepakanka asmens kaltei įrodyti,** todėl visuomet reikalaujama versiją pagrįsti ir faktais – pavyzdžiui, nusikaltimo įvykio atkūrimu, ir kt. Toks reikalavimas logiškai pagrįstas, nes tikrai nėra lengva suformuluoti visas galimas įvykio versijas. Visuomet lieka galimybė praleisti vieną ar kelias versijas. Jei teisinga versija liko nesuformuluota, tai tarp nagrinėjamųjų nėra nė vienos teisingos. Klaidos galimybė pašalinama, kai vienintelė likusi versija pagrindžiama dar ir tiesioginiu būdu.

Paneigimas ir kritika

Sprendžiant problemas ar svarstant teorinius klausimus skirtingos ar net priešingos nuomonės neišvengiamos, todėl svarbu **mokėti paneigti** ar **kritikuoti** oponento teiginius ir sugebėti įrodyti pokalbio dalyviams, kad aptariamas pasiūlymas nėra pagrįstas arba kad proponento tezė klaidinga.

Teiginio teisingumo pagrindimas ir paneigimas tarpusavyje susiję: jei pagrindžiame teiginį, kartu paneigiame jam prieštaraujantį teiginį, o jei paneigiame teiginį, pagrindžiame jam prieštaraujantį teiginį.

Tačiau **paneigimas turi ir savo specifinių ypatybių**: teiginio teisingumą galima pagrįsti įrodant jo pagrindo teisingumą, teisingumo negalima paneigti tik abejojant jo pagrindu, nes net jei argumentai tikrai yra klaidingi, tezė vis tiek gali būti teisinga. Taigi **kritikuodami** argumentus tezės nepaneigsime. Tegalime tik priversti oponentą ieškoti kito savo tezės pagrindimo.

Terminas „kritika" turi dvi reikšmes:

1. Kritika – tai argumentacijai priešinga veikla, kurios tikslas yra priversti klausytojus suabejoti svarstoma teze, nors ne visuomet galima įrodyti tezės klaidingumą ar nepagrįstumą. Mes šį terminą vartosime šia reikšme.
2. Kritika – tai žmogaus kūrybinės veiklos tyrimo metodas, plačiai paplitęs žmogaus kūrybinę veiklą tyrinėjančiuose moksluose: filosofijos istorijoje, dailėtyroje, muzikologijoje, literatūros moksle ir kitur. Šios kritikos tikslas – aptarti kūrybinės veiklos produktų vertę, atskleisti jų pranašumus ir trūkumus bei išryškinti tas kūrybinės veiklos produktų autoriaus idėjas, kurios yra tolesnės žmonių kūrybinės veiklos pagrindas. Egzistuoja kritinio žmogaus kūrybinės veiklos tyrimo metodai, bet jiems aptarti reikia geresnių logikos žinių, todėl kritikos antrąja reikšme šiame vadovėlyje plačiau neaptarsime.

Svarbiausia, kad kritika visada būtų **konstruktyvi**. Tai reiškia:

1. Kritikuojant geriau išlikti solidariu su kritikuojamuoju (sieja bendras tikslas) ir nevaidinti vienintelio tiesos žinovo;
2. Negalima pamiršti, kad kritikuodami aiškinamės savo santykius ne su autoriumi, kūriniu, politiku ar valdininku, bet su jų darbo objektu ir rezultatu;
3. Kritikuojama tik dėl to, kas padaryta ar pasakyta, bet ne už tai, kas nepadaryta;
4. Negalima liesti moralinių aspektų, jei moraliniai dalykai nėra svarstymo objektas;
5. Reikia rasti klaidų priežastis ir pasiūlyti naujus sprendimo būdus.

Paneigimu (arba loginiu paneigimu) vadinamas tezės klaidingumo arba nepagrįstumo nustatymas loginėmis priemonėmis ir kitais teiginiais. Kadangi paneigimo tikslas – sugriauti ankstesnę trinarę argumentaciją, galima panaudoti kelis paneigimo būdus, kuriuos galima taikyti kiekvieną atskirai arba visus kartu:

1. Tezės paneigimas (tiesioginis ir netiesioginis);
2. Naudoto pagrindo kritika;
3. Demonstracijos kritika.

Tezės paneigimas gali būti tiesioginis ir netiesioginis. Jis atliekamas keliais būdais:

(1) tiesioginis paneigimas faktais – tai pats sėkmingiausias paneigimo būdas. Reikia pateikti konkrečius tezei prieštaraujančius faktus: įvykio liudytojų parodymus, statistikos duomenis, eksperimento rezultatus ir kt.

(2) netiesioginis paneigimas (dar vadinamas ***reductio ad absurdum***) – tai tezės padarinių klaidingumo arba prieštaringumo nustatymas. Jis atliekamas nuosekliai: iš tezės išvedami sekmenys ir lyginami su turimais faktais arba jau įrodytais teiginiais. Jei randamas neatitikimas arba prieštaravimas, tezė laikoma neteisinga arba nevalidžia.

Pavyzdžiui, kaimynai teigė, kad ponios D. žudikas yra jos vyras (**K**). Analizuodamas įvykio aplinkybes, tardytojas nustatė, kad ponas D. negalėjo nužudyti savo žmonos, t. y. ponios D., nes minėta ponia buvo nušauta savo namuose ketvirtadienį apie 17 val. Jeigu žudikas yra jos vyras (**K**), jis tuo laiku irgi turėjo būti (buvo) namuose (**B**). Bet ponas D. dalyvavo viešame susirinkime kitoje miesto dalyje ir jį matė daugybė liudininkų, t. y. ponas D. tuo laiku tikrai nebuvo namuose (~**B**):

1. $\mathbf{K} \supset \mathbf{B}$	
2. ~**B**	/ $\therefore$ ~**K**
3. ~**K**	MT 1,2 QED

(3) netiesioginis tezės paneigimas pagrindžiant antitezę – suformuluojamas ir įrodomas teiginys, prieštaraujantis kritikuojamai tezei (antitezė), ir tezės klaidingumas tampa akivaizdus.

Pavyzdžiui, tezė „Petras P. dalyvavo MAXIMOS apiplėšime“ bus paneigta, jei įrodysime, kad Petras P. tuo metu, kai buvo daromas minėtas nusikaltimas, svajojo apie požeminį tunelį iš savo kalėjimo kameros į laisvę.

Pagrindo kritika – tai oponento pavartotų teiginių išsami analizė, įvertinimas ir kritika. Tačiau net ir nustatę, kad vienas iš argumentų (arba net visi) yra klaidingi arba nepagrįsti teiginiai, kritikuojamą tezę tegalėsite vadinti tik neįrodyta, bet ne klaidinga. Tezė gali būti teisingas teiginys, nors ir netinkamai įrodytas, nes ne visada lengva rasti tinkamą pagrindą. Pavyzdžiui, net visai nekaltas žmogus gali neturėti jokių savo nekaltumo liudininkų (nebent katiną ar kambarines gėles).

Demonstracijos kritika – nagrinėjamos tezės argumentavimo būdo klaidų radimas ir vertinimas. Pavyzdžiui, jei argumentacijoje pažeistos dedukcijos taisyklės, tai net teisinga tezė neišplauks iš teisingų prielaidų, kiek besakytume: „vadinasi,…“; „iš to išplaukia, kad …“ ar kita. Vien natūralios kalbos išraiškos nesukurs loginio sekimo santykio. Taigi demonstracijos kritika irgi neišsprendžia tezės tiesos vertės klausimo.

Kartojimo klausimai

1. Kuo skiriasi tiesioginė ir netiesioginė argumentacija?
2. Kodėl moksle naudojami netiesioginiai įrodymai?
3. Koks logikos dėsnis yra visų netiesioginių įrodymų pagrindas?
4. Kuris tezės paneigimo būdas atrodo įtikinamiausiai?

P r a t i m a i

1. Argumentuotai paneikite šį teiginį: „Tiesioginis tezės paneigimas – vienintelis tezės paneigimo būdas“.
2. Kokį argumentacijos būdą (ir kodėl) pasirinktumėte merfologijos dėsniui pagrįsti: „Pasitarimo efektyvumas atvirkščiai proporcingas dalyvių skaičiui ir sugaištam laikui“.
3. Jei asmuo kaltinamas (neturint įkalčių) kriminaliniu nusikaltimu, jis gali: (1) visais įmanomais argumentais įrodinėti savo nekaltumą arba (2) nepripažinti savo kaltės ir reikalauti, kad kaltinimas būtų įrodytas. Kurį būdą pasirinktumėte Jūs ir kodėl?
4. Nustatykite, kokia argumentacijos rūšis čia panaudota: „Moteriška logika: jei tau patinka nėriniuoti apatiniai – esi iškrypėlis, o jei ne – tai „žydras”.

Įrodymo ir argumentacijos taisyklės

Teiginio įrodymas – tai parodymas, kad jo išvedimo procese nėra jokios klaidos, t. y. ne tik teiginio pagrindas (faktai ir aksiomos) yra neabejotinai teisinga, bet ir paeiliui atskleidžiamas visas tezės (išvados) formavimo procesas. Tiek argumentacijos, tiek kritikos procese galimos įvairios klaidos, menkinančios tezės validumą. Pačios įdomiausios yra loginės klaidos, nes tai nėra paprastas suklydimas. Loginės klaidos skiriasi nuo **fakto klaidų**, kurios parodo konkretaus fakto ir teiginio apie tą faktą neatitikimą. Pavyzdžiui, teiginys „Nemenčinė yra didžiausias Lietuvos miestas“ yra klaidingas, nes prieštarauja tikrovei.

Vadinasi, **loginės klaidos – tai tokie protavimo ypatumai, kurie leidžia daryti nepagrįstą arba neteisingą išvadą, nors visos prielaidos yra teisingos**. Svarbu žinoti, kad loginės klaidos labai paplitusios ir atrodo įtikinamos, ypač jei nelabai įdėmiai skaitome ar klausomės kalbėtojo. Loginių klaidų pavyzdžių lengva rasti laikraščiuose, reklamoje ir kt. Kita vertus, kartais tikrai nėra lengva įvertinti teiginio pagrįstumą, kuris gali būti silpnas, gana griežtas ar pakankamas.

Plačiau panagrinėkime **logines klaidas.** Loginės klaidos padaromos tyčia arba netyčia. Loginė klaida, kurią žmogus padaro netyčia, vadinama **paralogizmu** (gr. *paralogismos* – klaidinga išvada). Netyčinių klaidų priežastys būna įvairios: neatidumas, nepakankamos logikos žinios, menka mąstymo kultūra, skubėjimas ir kt.

Tyčia padaryta loginė klaida, kurios tikslas – pateikti klaidingą teiginį kaip teisingą ir sutrikdyti oponentą, vadinama **sofizmu** (gr. *sophisma* – prasimanymas, vingrybė). Paralogizmo ir sofizmo skirtumas yra veikiau psichologinis (atsiranda sąmoningai arba netyčia), todėl galima teigti, kad sofizmų yra ne mažiau nei netyčinių klaidų, o gal ir daugiau. Pavyzdžiui, jei proponentas, pats to nepastebėdamas, pakeitė tezę, tai yra netyčinė klaida, bet jei matydamas tokio pakeitimo naudą sau pakeistą tezę pakartoja sąmoningai, vildamasis, kad niekas to pakeitimo nepastebės, tai jau sofizmas. **Sofizmais** dabar vadinami ir tie samprotavimai, kuriuose padaryta tyčinė klaida, o žmonės, darantys tokias klaidas – **sofistais**. Senovės Graikijoje sofistais buvo vadinami vienos filosofinės mokyklos atstovai, kurie garsėjo tuo, kad už užmokestį mokė kitus ginčo meno: kaip silpną argumentą paversti stipriu, stiprų – susilpninti ir visuomet nugalėti ginčijantis. Sofistai pirmieji atskleidė tikrąją žodžio jėgą ir padėjo pamatus logikos mokslui, kalbą paversdami analizės objektu. Jie tai darė savotiškai: atskyrę mintį ir jos objektą bei nesirūpindami jų atitikimu, sofistai visą dėmesį skyrė žodžiui. Tie pirmieji kalbos ir mąstymo loginės analizės bandymai, formalus sofistų požiūris į kalbą suformavo prielaidas vienai svarbiausių logikoje – „loginės minties formos“ – sąvokai.

Terminą „**sofizmas**“ dažniausiai vertiname neigiamai, kaip sąmoningą apgaulę. Iš tiesų, pavyzdžiui, garsusis sofizmas „ragai“ – „Tu turi tai, ko nesi pametęs; ragų nepametei; vadinasi, esi raguotas“, yra būdas įtikinti žmogų, kad jis yra ne tik raguotas, bet ir sparnuotas ir t. t. Kitas sofizmas irgi tarsi „įrodinėja“: „Kad matytum, akys visai nebūtinos, juk neturėdami dešinės akies matome pasaulį; neturėdami kairės – irgi matome; kitų akių, išskyrus kairę ir dešinę, neturime, vadinasi, akivaizdu, kad akys nėra būtinos regėjimui“.

Ypatinga sofizmų rūšis yra **matematiniai sofizmai**, kurių sugalvota gana daug: manytume, kad kiekvienas Jūsų esate nors kartą girdėjęs, kaip įrodinėjama, kad „$2 \times 2 = 5$“ arba kad „$5 = 1$“ ir pan. Juos atskleisti nesunku – tereikia nurodyti, kokią elementarią matematikos taisyklę pažeidžia argumentuotojas.

Argumentacijos požiūriu sofizmai yra subtili ir užmaskuota apgaulė, pagrįsta kalbos arba logikos taisyklių pažeidimu, kurią atskleisti pavyksta ne iš karto ir ne kiekvienam. Taigi sofizmai tėra išoriškai susiję su svarstomu klausimu. Jie – tik tariama kliūtis, nesukelianti rimtų loginių problemų.

Tačiau reikėtų žinoti, kad, be loginių klaidų, egzistuoja ir ypatingi protavimo atvejai – **paradoksai**. Paradoksais (gr. *paradoxos* – netikėtas) natūralioje kalboje vadinamas netikėtas, neįprastas teiginys, kuris tarsi prieštarauja sveikam protui. Tačiau logikos mokslas **paradoksu vadina argumentaciją, kuri įrodo teiginio teisingumą ir jo klaidingumą.**

Koks yra **sofizmų** ir **paradoksų** santykis?

Nors riba tarp sofizmų ir paradoksų nėra labai griežta ir kai kuriais atvejais tikrai sunku nuspręsti, kuriai grupei priskirtinas konkretus samprotavimas, tačiau kitaip nei sofizmai **paradoksai** vertinami labai rimtai – teorijos paradoksas rodo jos netobulumą. Kita vertus, reikia pripažinti, kad paradoksai yra labai svarbūs pažinimo proceso elementai – jie neabejotinai skatino mokslo raidą: juk sakoma, kad suformuluoti problemą svarbiau ir sunkiau, nei ją išspręsti. Pavyzdžiui, ne tik Zenono paradoksai turėjo įtakos matematikai ir fizikai, bet ir daugelis dabartinių mokslo teorijų atsirado ne be paradoksų įtakos: Tarskio semantika, kvantinė mechanika ir kt. Tačiau ar visada paradoksai susiję su mokslo krizėmis? Gal ne visų paradoksų gnoseologinė vertė vienoda?

Paradoksai tikrai nėra loginės klaidos, tuo labiau mūsų nagrinėjamu aspektu. Filosofai seniai tyrinėja paradoksus, o paradoksų įvairovė tiesiog stebina: juk tarp jų yra ir tokių, kurie jau kelis tūkstantmečius erzina net profesionalius logikus. Pavyzdžiui, Eubulido suformuluotas „aš meluoju“. Jei šis teiginys teisingas, jį reikia laikyti klaidingu, nes juk pasakau tiesą; o jei šis teiginys klaidingas, jis bus teisingas, nes tikrai sakau netiesą.

Kitas pavyzdys – ne kartą girdėta taisyklė „nėra taisyklės be išimties“: juk jei ši taisyklė teisinga, ji turėtų galioti ir sau pačiai. Vadinasi, būtinai yra nors viena taisyklė, neturinti išimčių. Bet jeigu tokia „taisyklė be išimties“ egzistuoja, tuomet ar galime teigti, kad mūsų aptariama taisyklė teisinga?

Paradoksų istorija savo trukme nenusileidžia net filosofijos istorijai. XX amžiuje paradoksų buvo rasta daugiausia. Pavyzdžiui, **McTaggarto** paradoksas (suformuluotas 1908 m.) skelbia, kad *laikas yra nerealus*. Paradoksas atsiranda dėl skirtingų laiko suvokimo būdų: mes suvokiame laiką kaip *dinaminį* procesą, nes įvykiai vyksta iš praeities per dabartį į ateitį. Kita vertus, tie patys įvykiai yra išsidėstę tam tikra tvarka, kuri išreiškiama santykiu „anksčiau (vėliau) negu…“ ir šis laiko suvokimas vadinamas *statiniu*. Šios dvi koncepcijos, anot McTaggarto, yra nesuderinamos.

Nors paradoksų yra ir logikoje, tačiau tik logikos priemonės leidžia analizuoti įvairių sričių paradoksus.

Plačiausiai žinomi religiniai paradoksai, pavyzdžiui: a) „Ar gali Dievas sukurti akmenį, kurio negalėtų pakelti?“; b)„Dievo visagalybė ir blogio egzistavimas“; c) Tertulianui priskiriamas „Credo quia absurdum est“. Taip pat išskiriami medicininiai–biologiniai paradoksai, pavyzdžiui: a) kai ligonis pasveiksta, nors jo patologija nepagydoma; b) gyvybės ir mirties santykis; c) normos ir patologijos paradoksas.

Literatūroje egzistuoja skirtingi požiūriai į paradoksus. Kai kurie autoriai teigia, kad visi paradoksai neišsprendžiami. Daugelis paradoksus laiko neigiamu reiškiniu ir stengiasi juos „įveikti“ (pavyzdžiui, tikslindami terminus).

Paradoksai atsiranda ne dėl padarytų tyčinių ar netyčinių loginių klaidų (nes samprotaujama taisyklingai), o dėl visai kitų priežasčių: tradicinio požiūrio į naujus praktinius ir teorinius reiškinius neišsamumo arba dėl neteisingai įvedamos abstrakcijos (pavyzdžiui, neatskiriama objektinė kalba, kuria suformuluotas teiginys nuo metakalbos, naudojamos objektinei kalbai aprašyti, t. y. konkrečiuose moksluose vis dar egzistuoja neaiškiai apibrėžtos ar net prieštaringos sąvokos, principai arba pažinimo metodai).

Įvairių kalbos lygių neatskyrimas yra daugelio garsių paradoksų priežastis. Pavyzdys – žinomas kaip „miesto meras“ arba 1902 metais B. Raselo suformuluoto paradokso pagrindu atsiradęs „visų normalių katalogų katalogas“.

Šio paradokso esmė ta, kad visi katalogai skirstomi į dvi rūšis: 1) normalūs, t. y. tie katalogai, į kuriuos neįtraukti jie patys; 2) nenormalūs t. y. tie katalogai, kurie taip pat įtraukti į savąjį katalogų sąrašą. Jei bibliotekininkas turi sudaryti **visų normalių ir tik normalių** katalogų katalogą, tai **ar privalo** paminėti jame ir tą, kurį pats sudarinėja? Jei jis įtrauks savąjį, tai jo sudarinėjamas katalogas taps nenormaliu – vadinasi, negalima to daryti. Kita vertus, jei savojo katalogo neįtrauks, jis bus neišsamus, nes vieno katalogo jame nebus. Taigi bibliotekininkas savojo katalogo negali nei įtraukti, nei neįtraukti į sudarinėjamą katalogą.

Minėtą paradoksą, kaip ir kitus šio tipo paradoksus, siūloma spręsti bet kuriuo būdu fiksuojant sąvoką „normalus katalogas“: pavyzdžiui, nustatant tam tikrą apribojimą (laiko arba vietos).

Vienas pačių žymiausių sofistų yra graikų filosofas Protagoras, gyvenęs V amžiuje prieš Kristų. Vienas jo gyvenimo momentas tapo garsaus paradokso „Protagoras ir Euatlas“ pagrindu:

Protagoras turėjo mokinį, vardu Euatlas. Pagal mokytojo ir mokinio susitarimą Euatlas turėjo sumokėti už mokslą po to, kai laimės teisme pirmąją bylą. Tačiau baigęs mokslus Euatlas teismuose nedalyvavo ir Protagorui už mokslą nemokėjo. Tada Protagoras padavė Euatlą į teismą, sakydamas: „Jei laimėsi šią bylą, turėsi sumokėti man pagal mūsų susitarimą, jei pralaimėsi šią bylą, tai sumokėsi man pagal teismo sprendimą. Ar laimėsi, ar pralaimėsi bylą – vis tiek turėsi man sumokėti“. Euatlas, savo mokytojo vertas mokinys, jam atsakęs taip: „Jei laimėsiu šią bylą, man nereikės mokėti už mokslą pagal teismo sprendimą, o jei pralaimėsiu, tai nemokėsiu pagal mūsų susitarimą. Vadinasi, ar laimėsiu, ar pralaimėsiu – pinigų vis tiek nemokėsiu“.

Protagoras šį ginčą nagrinėjo savo kūrinyje „Ginčas dėl užmokesčio“ (kuris vėliau dingo kaip ir dauguma Protagoro darbų). Nuo tada ne vienas mąstytojas bandė išspręsti šią problemą. Vieną sprendimą pasiūlė G. Leibnicas, teigdamas, kad net painiausi atvejai gali būti išspręsti vadovaujantis sveiku protu. Anot G. Leibnico, teismas turėjo atmesti Protagoro ieškinį kaip pateiktą netinkamu laiku ir palikti Protagorui teisę pareikalauti iš Euatlo pinigų vėliau – kai tas laimės savo pirmąjį teismo procesą.

Buvo siūlomi ir kiti šio paradokso sprendimai:

1) teismo sprendimas turi daugiau galios nei privatus asmenų susitarimas;
2) jei kiekvienas darbas turi būti atlygintas, tai ir Protagoro taip pat;
3) kažkiek teisūs yra abu – ir Protagoras, ir Euatlas, tačiau kiekvienas apeliuoja tik į tas aplinkybes, kurios naudingos jam pačiam. Taigi kuri iš keturių galimybių taps tikrove, sprendžia ne logika, o gyvenimas;
4) tiesiog neįmanoma įvykdyti ir teismo sprendimą, ir sutartį. Sutartis yra prieštaringa: pagal ją Euatlas privalo mokėti ir nemokėti už mokslą tuo pačiu metu (kai kurie logikai teigia, kad jei sąvoka „pirmoji teisme laimėta byla“ sutartyje būtų apibrėžta griežčiau, pavyzdžiui, kaip toks atvejis, kai Euatlas yra atsakovas byloje, tai jis turėtų sumokėti už mokslą net ir teismui savo sprendimu atleidus jį nuo mokėjimo).

Koks paradoksų vaidmuo logikoje?

Paradoksų buvimas rodo ne logikos mokslo silpnumą, o stiprumą. Juk neatsitiktinai paradoksai atrandami būtent intensyvaus logikos mokslo raidos laikotarpiais. Be to, paradoksai griauna pasitikėjimą įprastais teorinio mąstymo būdais (nors šie anksčiau atrodė visiškai natūralūs ir įtikinami), bei kritikuoja intuityvią naiviąją logiką.

Paradoksų vaidmuo mokslinio pažinimo procese tikrai ypatingas: dažnai jie yra krizinės situacijos indikatoriai ir taip skatina naujų tiriamų programų atsiradimą. Neretai būtent paradoksai parodo konkrečios teorijos teisingumo ribas, nes praktinis paradokso vaidmuo moksle – sukelti tiek „baimės", kad žmonės drįstų pasiūlyti rimtus teorijos pakeitimus.

Kaip galėtume išvengti klaidų argumentacijoje?

Išvengti klaidų argumentacijos procese padeda specialios, teoriškai pagrįstos taisyklės, skirstomos į tris grupes: tezės, pagrindo ir demonstracijos taisykles.

Tezės taisyklės

Ar visada argumentaciją reikia pradėti tezės formulavimu?

Tai nebūtina daryti polemikoje, jei dalyviams jau žinomas kalbančiojo požiūris diskutuojamu klausimu, arba jeigu analizuojamas reiškinys ar konkretūs faktai, kurių vertinimu (t. y. teze) baigiama kalba. Kita vertus, jei kalbėti pradedama tezės formulavimu, tai tiek oponentams, tiek ir kitiems pokalbio dalyviams lengviau sekti bei suprasti visą oratoriaus argumentaciją. Kiekvienam diskusijos, polemikos ar ginčo dalyviui svarbu žinoti pagrindinius tezės reikalavimus, kurie leidžia tikėtis sėkmės argumentuojant:

1. Tezė turi būti logiškai apibrėžta, aiški ir tiksliai suformuluota

Jeigu kalba galėtume tobulai išreikšti savo mintis, o mūsų mintys visada būtų aiškios mums patiems, tai šios taisyklės mokytis gal ir nereikėtų. Ko reikalaujama?

1) Jei tezė nėra logiškai apibrėžta, ją sunku tiek pagrįsti, tiek paneigti, todėl svarbu, kad būtų **aiškūs** (arba apibrėžti) **visi tezėje vartojami terminai**. Kai kurie žodžiai yra daugiareikšmiai, o tas pats terminas gali būti apibrėžtas skirtingai, todėl geriau žinoti kuo daugiau jo apibrėžimų.
2) Visada reikėtų **patikslinti** įrodymo teze pasitarnaujančio teiginio **kiekybinę charakteristiką**: tiek kalbant apie vieną arba kelis, tiek apie visus tos klasės objektus. Pavyzdžiui, neįmanoma pagrįsti teiginio „Italai labai muzikalūs" teisingumo, nes neaišku, kas būtent teigiama: ar kad visi italai be išimties yra muzikalūs, ar omenyje turima tik tam tikra jų grupė. Kai kurių žodžių svarba argumentuojant išties didelė (pavyzdžiui, „kai kurie", „dauguma", „dažnai" ir kt). Jei minėtas teiginys būtų suformuluotas korektiškai („Kai kurie italai labai muzikalūs"), galbūt nereikėtų jo įrodinėti. Dar svarbiau taikyti minėtą reikalavimą teigiant, kad „Anksčiau gyvenimas buvo geresnis", nes šiuo atveju viskas neaišku: nei kada „anksčiau", nei kieno gyvenimas, nei ką turėtų reikšti terminas „geresnis".
3) Konkrečioje argumentacijoje labai svarbus gali būti **tezės modalumas**: logiškai būtiną (t. y. proto nulemtą) ar faktinį (kuris logikos požiūriu yra vienas iš logiškai galimų) tezės teisingumą norima pagrįsti.
4) Būtina patikslinti, ar tezė yra teiginys, kuris visuomet teisingas (**proto tiesa**), visuomet klaidingas (**nesąmonė**), ar tik tikėtinas (**spėjimas**); pavyzdžiui, paplitęs posakis „Jei saulė leidžiasi į debesį, tai rytoj lis" yra tikėtinas teiginys, t. y. spėjimas.
5) Taip pat reikėtų patikslinti **laiką**, apie kurį kalbama tezėje (pavyzdžiui, ką reiškia žodeliai „artimiausiu metu" šiame kontekste ar pan.).

6) Tuo atveju, kai tezė yra sudėtinis teiginys, ji turėtų būti skaidoma į tas sudėtinio teiginio dalis, kurios parodo **esminį** argumentuojamo **požiūrio skirtumą** nuo kitų požiūrių. Tokios dalys svarstomos ir argumentuojamos (įrodinėjamos) viena po kitos. Ši tezės taisyklė taikoma ir formuluojant antitezę netiesioginėje argumentacijoje.
7) Kito asmens suformuluotos tezės kritiką ar paneigimą geriausia **pradėti tos tezės pakartojimu** ir tęsti tik gavus oponento patvirtinimą, kad jo mintis suprasta teisingai (kaip darydavo senovės filosofai); visais kitais atvejais būtina pateikti tikslią ir išsamią citatą. Tai lemia ir kritikos objektyvumą.

2. Tezė turi būti tapati sau viso argumentacijos proceso metu

Ši taisyklė draudžia keisti jau suformuluotą tezę **argumentacijos metu**, o jeigu dėl kokių nors priežasčių tezę norima patikslinti ar pakeisti, tuomet apie keitimą būtina įspėti oponentą ir klausytojus. Įrodyme tokio pakeitimo leistinumą reikia pagrįsti.

Abi tezės taisyklės, reikalaujančios loginio tikslumo, apibrėžtumo ir nekintamumo, nėra sudėtingos, bet **jų pažeidimus būtina iškart atskleisti**. Tai daryti bus lengva, jei žinosite, kad pažeidus minėtas taisykles padaroma **klaida** vadinama **tezės pakeitimu**. Ji būna keliais pavidalais:

a) **tezės praradimas** – suformuluojama tezė, bet ji tarsi paliekama ir argumentuojamas kitas teiginys, su teze susijęs tiesiogiai arba netiesiogiai, paskui pereinama prie trečiojo teiginio svarstymo ir t. t., kol galiausiai visai pamirštama pradinė tezė (ši klaida padaroma, kai nebesugrįžtama prie pradinės tezės po tegul ir būtino nukrypimo);

b) **dalinis tezės pakeitimas** – oratorius keičia savo pradinį (pernelyg griežtą ar bendrą) teiginį jį sušvelnindamas arba atvirkščiai – išplečia ir sustiprina (pavyzdžiui, vietoj teiginio „Kaltinamasis nėra kaltas“ argumentuojamas teiginys „Šis žmogus nesuvokė, ką daro“).

Pagrindo taisyklės

Argumentai konkrečiai argumentacijai turi būti parenkami labai atidžiai, vengiant silpnų arba abejotinų. Reikia žinoti, kad:

1. Argumentuojama tik teisingais teiginiais.

Jei argumentuodami pažeisite šią taisyklę, klaidos neišvengsite. Greičiausiai tai bus viena iš dviejų klaidų:

a) **klaidinga prielaida**, kai klaidingas teiginys pateikiamas kaip tezės prielaida (t. y. teisingas teiginys), pavyzdžiui, teiginys „Nė vienu vyru pasitikėti negalima“ argumentacijoje „Antanaičiu pasitikėti negalima (tezė), nes jis yra vyras, o nė vienu vyru pasitikėti negalima“;

b) **neįrodyta prielaida**, t. y. argumentacijoje panaudotas teiginys, kurio teisingumas nėra nustatytas. Pavyzdžiui, teiginys „Pasaulio pabaiga jau čia pat“ argumentacijoje „Nėra ko rūpintis asmenine gerove (tezė), nes pasaulio pabaiga jau čia pat (argumentas)“.

2. Kiekvienos prielaidos teisingumas turi būti įrodytas atskirai, t. y. atskirai nuo tezės.

Tai reikalavimas dar kartą patikrinti naudojamas prielaidas siekiant išvengti **rato** klaidos (*circulus in demonstrando*), kai argumentacijos prielaidos teisingumas pagrindžiamas argumentuojama teze.

Tokios klaidos pavyzdys: „Žemė yra apvali (tezė), nes kai žiūri į tolį, matai dangaus susijungimo su žeme liniją, o žvelgdamas į tolį pamatai dangaus susijungimo su žeme liniją todėl, kad žemė yra apvali“ (pagrindo teisingumą įrodantis teiginys sutampa su teze).

Galimos ir sudėtingesnės struktūros argumentacijos: (1)„Klasikinė muzika yra pati geriausia, nes visi geriausi kritikai taip sako. Kas yra geriausi muzikos kritikai? Tie, kurie labiausiai vertina klasikinę muziką“. (2) „Kodėl šiandien jūra tokia audringa?” – „Nes Neptūnas yra labai piktas.” – „Kokiais faktais galite pagrįsti savo teiginį, kad Neptūnas yra labai piktas?” – „Ak, argi nematote, kokia audringa jūra? Ir ar ji nėra audringa visada, kai Neptūnas yra piktas?”(K. R. Popper).

3. Argumentuojamos tezės prielaidų sekmenys negali prieštarauti vienas kitam.

Iš prieštaringų teiginių išplaukia bet koks teiginys, t. y. jais galima pagrįsti ir tezę, ir jos antitezę.

Pavyzdys – argumentacija „Ponas A.A. negalėjo padaryti šio nusikaltimo (tezė), nes nors jis ir turi silpnybių (**P**), bet yra geras žmogus (**Q**)“. Teiginys „nors jis ir turi silpnybių, bet yra geras žmogus“ pagal konjunkcijos komutacijos ekvivalenciją **„(p · q) ≡ (q · p)“** lygiavertis teiginiui „nors jis ir geras žmogus, bet turi silpnybių“. Todėl šio pavyzdžio prielaida taip pat sėkmingai tiks pagrįsti ir tezės antitezei: „Ponas A.A. galėjo padaryti šį nusikaltimą (antitezė), nes nors jis ir geras žmogus, bet turi silpnybių“.

Šiuo atveju argumento klaidingumui atskleisti vien logikos nepakanka: reikia žinių apie silpnybių ir gerumo ryšį. Žmogus, argumentacijoje besivadovaujantis pagrindiniais logikos dėsniais, nurodytais šio vadovėlio poskyryje „Formulių rūšys“, tokio argumento klaidingumą pastebės nesunkiai.

4. Prielaidų tezei pagrįsti turi pakakti.

Šios taisyklės žinojimas ir taikymas padėtų išvengti tiek skubotos išvados (**a**), tiek ir per daug plačios argumentacijos (**b**) ar kitų pažeidimų:

a) **skubota išvada** padaroma tada, kai ištyrus mažai konkrečių atvejų naudojamas indukcinis pagrindimas arba kai analogija grindžiama tik 2 ar 3 panašumais. Pavyzdys galėtų būti indukcinis apibendrinimas „Angelė naivi moteris, Jūratė naivi moteris, Kotryna naivi moteris, vadinasi, visos moterys naivios“. Teiginiai „Angelė naivi moteris“, „Jūratė naivi moteris“, „Kotryna naivi moteris“ tikrai nėra pakankamas pagrindas tezei „Visos moterys naivios“ pagrįsti.

b) **perdaug plačios argumentacijos,** kai argumentacija praranda savo sistemingumą arba – dar blogiau – gali tapti prieštaringa (tada jos vertė taps niekinė).

5. Argumentai turi būti relevantiški.

Argumentai turi būti tiesiogiai susiję su argumentuojama teze. Kartais tezei pagrįsti naudojami ir **nerelevantiški argumentai**. Jų būna įvairių, todėl reikia mokėti juos pastebėti ir atskleisti.

Tokio argumento pavyzdys – **apeliacija į žmogų** (*argumentum ad hominem*), t. y. svarstomos tezės išvedimas pakeičiamas pasakojimais apie ją suformulavusio asmens savybes ar poelgius ir siūloma tikėti arba netikėti teze atsižvelgiant į pabrėžiamas šio žmogaus savybes. („Kodėl sakai, kad aš neturėčiau gerti šito vyno – juk pats neišsiblaivai jau dvi savaites!“).

Panašius argumentus ir kitas galimas logines klaidas nagrinėsime šio vadovėlio poskyryje „Formaliosios ir neformaliosios loginės klaidos“.

Demonstracijos taisyklė

Įrodymo teorijoje ypač svarbi būtent ši taisyklė, reikalaujanti, kad **argumentacijos būdas būtų logiškas, t. y. tezė turi būti išvesta laikantis logikos dėsnių ir taisyklių.**

Ši taisyklė reikalauja **įrodyme** laikytis visų loginės teorijos suformuluotų dedukcijos taisyklių. Kadangi **argumentacijoje** tezės ir prielaidų loginio ryšio patikimumo įrodymo būdas yra ne tik dedukcija, bet ir indukcija bei analogija, jas taip pat būtina žinoti.

Pažeidus šią taisyklę padaroma klaida – vadinamoji „**neišplaukia**“ (*non sequitur*), nes tuomet netgi teisinga išvada logiškai neišplaukia iš nurodytų prielaidų (nesvarbu, teisingos tos prielaidos ar klaidingos), todėl tezė laikoma nepagrįsta. Plačiau apie tai – kitame poskyryje.

Nedemonstratyvios argumentacijos taisyklės formuluojamos ne taip griežtai kaip įrodymo taisyklės. Svarbiausi skirtumai yra šie:

1. Demonstracija neribojama tik dedukciniu pagrindimu. Kai kuriose veiklos srityse (diplomatijoje, teisėje) ypač dažnai naudojamos nuorodos į precedentus, o tai ne kas kita kaip analogijos įteisinimas.
2. Argumentacija, kurią naudoja autorius, priklauso ir nuo jo gyvenimo patirties bei erudicijos. Net pats sąžiningiausias žmogus gali nežinoti naujausių mokslinių tyrimų rezultatų arba remtis abejotinais duomenimis. Todėl nedemonstratyvioje argumentacijoje leistina naudoti hipoteziškai teisingus teiginius kaip tezės pagrindimą, bet kartu (kaip ir įrodant) **griežtai reikalaujama:**
   a) fiksuoti visus naudotus pagrindimus;
   b) jeigu nors viename argumentacijos etape išvedamas klaidingas teiginys, reikia analizuoti jo prielaidas ir atsisakyti to teiginio tik radus klaidos priežastį.
3. Kiekvienos argumentacijos tikslas – tezės pagrindimas, tačiau nedemonstratyvios argumentacijos procese **nereikalaujama**, kad tezė nė kiek nepakistų: autorius turi teisę patikslinti tezę,

suteikdamas jai tinkamesnę kalbinę išraišką ir gali iš anksto (prieš argumentuodamas) galutinai neformuluoti tezės.

Kartojimo klausimai

1. Kurias klaidas atskleisti lengviau: logines ar faktines?
2. Kokios loginės klaidos yra sofizmo pagrindas?
3. Kas yra paradoksai moksle ir kodėl jie atsiranda?
4. Kuo skiriasi sofizmai ir paralogizmai?
5. Koks sofizmų vaidmuo logikos raidoje?
6. Kodėl įrodymo taisyklės griežtesnės nei nedemonstratyvios argumentacijos taisyklės?

Pratimai

1. Kokia klaida slypi šiame sofizme: „Sėdintysis atsistojo; kas atsistojo, tas stovi; taigi sėdintysis stovi“?
2. Ką galite pasakyti apie šio oratoriaus argumentaciją: „Jūs negalite padaryti to paties, ką aš darau (jis palietė savo galvą). Jei bandysite mėgdžioti mane, tai paliesite tik savo galvą, bet ne mano; o jei paliesite mano galvą, tai liesite kito asmens galvą, bet ne savąją“?
3. Ar svari ši argumentacija: „Kodėl taip pyksti dėl to, kad aš gavau patį blogiausią pažymį iš šio egzamino – juk jis vis tiek turėjo kam nors tekti“?
4. Raskite tezę ir prielaidas šio oratoriaus žodžiuose: „Prezidentas tampa savotišku opozicijos lyderiu, nes visos opozicijos kalbos per biudžeto svarstymą buvo tarsi iš vieno popierėlio, suderintos su Prezidentūra. Visą laiką buvo kartojama ta pati gaidelė – biudžetas prieštarauja įstatymams“. Ar tikrai ši argumentacija nepriekaištinga?
5. Įvertinkite studento argumentaciją: „Dėstytojau, klausinėkite mane ir toliau, aš juk tikrai visą dieną ir visą naktį skaičiau vadovėlį, tik dabar galvoje viskas susimaišė. Bet ką nors juk vis tiek galiu atsiminti…“.
6. Ar tikrai nepriekaištinga tokia argumentacija: „Dėl to, kad vyrai meluoja, kaltos moterys, užduodančios pernelyg daug klausimų”?

Argumentacijos analizė ir vertinimas

Kiekvienos argumentacijos tikslas – pagrįsti tezę, t. y. ji turi būti veiksminga. Tačiau neretai logiškai klaidinga argumentacija būna labai įtikinama, o logiškai nepriekaištinga argumentacija nepasitikima.

Kaip gali neįtikinti logiškai nepriekaištinga argumentacija? Tam reikia ne tiek jau daug: argumentacija turi būti neaiški, nuobodi ir ištęsta, auditorijai nesuprantama (per daug sudėtinga) ar ją įžeidžianti, o galbūt auditorija yra iš anksto nusiteikusi (arba nuteikta) priešiškai ir visai nesiklauso kalbėtojo.

Logiškai klaidinga argumentacija gali įtikinti ir įtikins klausytojus:

(1) jei nurodomas neteisingas tezės pagrindas, bet klausytojai to nė neįtaria;

(2) jei auditorijai atrodo, kad tezė ir pagrindas deramai susiję, nors jie ir nėra susiję.

Argumentacijos analizė ir vertinimas yra tikrai sunki užduotis – šiai procedūrai nepakanka tik žinoti taisykles. Reikia ir tam tikrų įgūdžių, kurie susiformuoja ne iš karto. Kiekvienoje argumentacijoje būtinai yra du ypač verti dėmesio momentai: (**a**) tezės ir pagrindo ryšio loginė analizė; (**b**) racionalus įvertinimas duomenų, pagrindžiančių ar patvirtinančių konkrečią išvadą. Visa analizės procedūra atliekama tokia tvarka:

1. Konkreti argumentacija išskleidžiama (sakiniai gali būti perfrazuojami, praleisti teiginiai suformuluojami), tada nustatoma tezė ir jos pagrindas. Sudėtingesniais atvejais konstruojamas **argumentų medis**, parodantis jų santykius;
2. Patikrinama demonstracija, t. y. kaip pagrįsta tezė (dedukcijos, indukcijos ar analogijos būdu);
3. Įvertinamas pagrindo relevantiškumas, priimtinumas ir pakankamumas.

Elementariame argumente tėra tik viena išvada, bet argumentacijoje jų gali būti ir daugiau (juk argumentacija yra savotiška jų grandinė).

Išnagrinėkime pavyzdį: „Kuo daugiau mokaisi, tuo daugiau išmoksti. Kuo daugiau išmoksti, tuo daugiau žinai. Kuo daugiau žinai, tuo daugiau pamiršti. Kuo daugiau pamiršti, tuo mažiau žinai. Kuo mažiau žinai, tuo mažiau išmoksti. Tai kam mokytis?“

Teiginių seka nėra sudėtinga. Pirmiausia nustatome jos struktūrą:

1. Kuo daugiau mokaisi (**A**), tuo daugiau išmoksti (**B**) – prielaida „**A ⊃ B**“.
2. Kuo daugiau išmoksti (**B**), tuo daugiau žinai (**C**) – prielaida „**B ⊃ C**“.
3. Kuo daugiau žinai (**C**), tuo daugiau pamiršti (**D**) – prielaida „**C ⊃ D**“.
4. Kuo daugiau pamiršti (**D**), tuo mažiau žinai (**E**) – prielaida „**D ⊃ E**“.
5. Kuo mažiau žinai (**E**), tuo mažiau išmoksti (**F**) – prielaida „**E ⊃ F**“.
6. Jei kuo daugiau mokaisi (**A**), tuo mažiau išmoksti (**F**), tai mokytis nėra ko (~**G**) (žodžiais neišsakyta numanoma prielaida).
7. Tai kam mokytis (~**G**)? – teiginys „Mokytis nėra ko (~**G**)“ (šio pavyzdžio argumentacijos tezė išreikšta klausiamąja forma).

1. **A ⊃ B** Pr
2. **B ⊃ C** Pr
3. **C ⊃ D** Pr pagrindas (argumentas)
4. **D ⊃ E** Pr
5. **E ⊃ F** Pr tezė (argumento išvada)
6. **(A ⊃ F) ⊃ ~G** /∴~G argumentacija
7. **A ⊃ C** HS 1,2
8. **A ⊃ D** HS 1,3 tarpinės išvados
9. **A ⊃ E** HS 1,4
10. **A ⊃ F** HS 1,5 galutinė tezę patvirtinanti išvada
11. **~G** MP 6,10

Tikrindami prielaidas matome, kad „**A ⊃ B**“, „**B ⊃ C**“, „**D ⊃ E**”, „**E ⊃ F**”, „**(A ⊃ F) ⊃ ~G**“ yra teisingi hipoteziniai teiginiai, tačiau „**C ⊃ D**“ tiesos vertė abejotina, nes nėra jokio rimto pagrindo manyti, kad kuo daugiau žmogus sužino, tuo daugiau pamiršta. Kiti argumentacijos elementai abejonių nekelia, vadinasi, abejotinos tiesos vertės teiginys „**C ⊃ D**“ ir yra tos gana netikėtos išvados „Mokytis nėra ko“ priežastis.

Taigi labai svarbu nuspręsti, kuri premisa yra teisingas, o kuri – neteisingas teiginys.

Tuo tikslu kiekvieną teiginį reikia įvertinti. Visi teiginiai yra teisingi arba klaidingi, bet mes ne visada esame tikri jų tiesos verte, todėl galime pasinaudoti, pavyzdžiui, šia skale:

1. Teisingas	Esate visiškai tuo įsitikinę.
2. Tikėtinas	Tikitės, kad teisingas.
3. Nežinomas	Iš tikrųjų nežinote, ar teisingas.
4. Abejotinas	Manote, kad klaidingas.
5. Klaidingas	Net neabejojate jo klaidingumu.

Prieš nuspręsdami įsitikinkite, ar nepraleidote kokio nors svarbaus, su prielaida susijusio aspekto (pavyzdžiui, ar visas priežastis ir prieštaravimus įvertinote).

Negalima pamiršti, kad visada geriau vengti vienašališko požiūrio į problemą. Taip pat svarbu žinoti, kad sudėtingais atvejais tikroji vienašališkumo alternatyva yra daugiašališkumas.

Kiekvieną pagrindą galima vertinti bent trim aspektais: loginiu, praktiniu ir etiniu. Vadinasi, argumentas gali būti:

- logiškai silpnas, bet efektyvus;
- efektyvus, bet neetiškas;
- nekorektiškas nei loginiu, nei etiniu požiūriu, bet efektyvus konkrečiai auditorijai.

Ilgus amžius formalioji logika tyrinėjo įrodymus, ir jau daug padaryta šioje srityje, tačiau paprasti žmonės (ne filosofai) kasdien kalbasi natūralia kalba. XX a. anglų filosofas **Stephenas Toulminas** suabejojo: ar formali logika tikrai yra vienintelis kriterijus argumentų svarumui įvertinti. Kodėl formaliosios logikos taisyklės nelabai tinka praktiniams argumentams analizuoti ir kaip patikrinti kasdienio protavimo teisingumą? Spręsdamas šią mįslę jis tyrinėjo kasdienės argumentacijos prigimtį ir suformulavo naują, originalią argumento teoriją. Dabar Stephenas Toulminas yra žinomas argumentacijos teoretikas, nors jo pagrindinis veikalas *The uses of argument*, pirmą kartą pasirodęs 1958 metais, tikrai nebuvo palankiai sutiktas. Vėlesni jo darbai buvo reikšmingi daugeliui mokslo sričių, o kartu su **Ch. Perelmano** ir **L. Olbrechts-Tytecos** tyrimais S. Toulminas darė įtaką neformalios taikomosios logikos (pripažįstančios epistemologinę retorikos reikšmę) raidai.

S. Toulminas manė, kad argumento svarumą lemia ne griežtos ir su kontekstu nesusijusios taisyklės, o kriterijai, taikomi konkrečioje srityje: teisiniame ginče, gamtos mokslų tyrinėjimuose ar moraliniuose debatuose. Jis parodė, kad argumento struktūra daug sudėtingesnė – ne tik loginiai operatoriai, prielaidos ir išvada. Kita vertus, ją galima išskleisti ir išmokti pritaikyti praktikoje. Tokia buvo pradžia. Tik po 40 metų atsirado garsioji metafora „*Argument Mapping*“, kai Robertas Hornas savo darbe pritaikė S. Toulmino įžvalgą, kad parodytų, kaip galima orientuotis argumentuose. R. Horno metodas (pavyzdžiui, *Can computers think?*) leidžia kiekvienam protingam nespecialistui labai greitai suprasti, dėl ko specialistai nesutaria. Naudojant tradicinius mokymosi būdus tai buvo sunkus darbas, reikalaujantis perskaityti kalnus knygų ir užrašų, ir tik tada bandyti formuluoti klausimo esmę.

Taigi argumentacijos teorija, kaip daugiadisciplinė teorija, buvo pripažinta tik septintame XX amžiaus dešimtmetyje, kai filosofijos, teisės, komunikacijos teorijos, psichologijos, kompiuterijos, lingvistikos ir kitų sričių specialistai pradėjo leisti bendrus žurnalus ir organizuoti konferencijas, kad suprastų ir tobulintų argumentaciją. Kiekviena sritis turi savo ypatumų, į kuriuos reikia atsižvelgti argumentuojant. Teisinė argumentacija taip pat ne išimtis, todėl yra nemažai darbų, skirtų būtent šios argumentacijos analizei, pavyzdžiui, R. Alexy vykdomi projektai, numatantys naujų argumentacijos analizės ir įvertinimo būdų taikymą teisinėje argumentacijoje, ir t. t.

Argumentacijos teorijai reikšmingi F. van Eemereno, R. Grotendorsto ir kitų autorių darbai, nors iki šiol bendros paradigmos šioje srityje nėra ir vyrauja nuomonių įvairovė net tokiais svarbiais klausimais kaip pagrindinės argumentacijos teorijos problemos ir raidos perspektyvos.

Kadaise **Ch. Perelmanas** ir **L. Olbrechts-Tyteca** norėjo sukurti naują argumentacijos teoriją, pagrįstą retorikos ir dialektikos principų jungimu, ir 1958 metais išleido darbą prancūzų kalba, plačiau žinomą *Naujosios retorikos* pavadinimu (išverstas į anglų kalbą tik 1969 m.). Jų atlikti empiriniai tyrimai parodė, kad formaliajai logikai (dažniausiai suprantamai kaip demonstratyvaus įrodymo teorija) reikia argumentacijos teorijos, kurioje demonstracijos idėja neturi savo buvusios reikšmės. Teisininkas ir filosofas Ch. Perelmanas esminį formalios logikos ir argumentacijos teorijos (kurią jis vadino *naująja retorika*) skirtumą matė jų prielaidose: **logikoje** tezės teisingumas yra objektyvus ir neprieštaringas, **argumentacija** negali garantuoti, kad ta tezė, kurią pripažinome teisinga, bus suderinama su kita teze, kurią irgi laikome teisinga. Šis nesuderinamumas reiškia ne formalų prieštaravimą, o tik tai, kad šios dvi tezės **negali būti** taikomos tuo pačiu metu tai pačiai konkrečiai situacijai. Pavyzdžiui, dvi moralės taisyklės „Meluoti negalima“ ir „Kiekvienas žmogus turi gerbti savo tėvus“ tampa visiškai nesuderinamos, kai vienas iš tėvų verčia vaiką meluoti. (Perelman, Logic and Rhetoric//Modern Logic, 1980. P. 457–63). Tokių antinomijų yra nemažai, ypač moralėje ir teisėje. Kai tas nesuderinamumas tampa akivaizdus ir neišvengiamas, privalome pasirinkti ir apriboti kurios nors taisyklės taikymą.

Ch. Perelmanas ypač pabrėžė auditorijos vaidmenį argumentacijos procese, nes konkreti argumentacija (mokslinėje diskusijoje arba sprendžiant verslo problemas) visada skiriama tam tikrai auditorijai, turinčiai emocijas ir savo prietarus. Vadinasi, klausytojų nuomonės ir vertybės sukuria kontekstą, į kurį patenka konkrečios prielaidos. Taigi argumento svarumą lemia ne „grynos“ taisyklės, bet auditorijos reakcija, todėl argumentuojantis asmuo privalo atsižvelgti ir į logiką, ir į savo auditorijos specifiką. Juk, anot Ch. Perelmano, argumentacijos tikslas yra auditorijos pritarimą konkrečioms prielaidoms paversti auditorijos pritarimu išvadai.

Kas yra auditorija? Ar tai tie realūs žmonės, kurie girdi oratoriaus kalbą arba perskaito straipsnį? Kartais taip. Pavyzdžiui, kai profesorius rengia paskaitą savo kurso studentams, jis atsižvelgia į jų žinias ir patirtį. Tačiau ta pati argumentacija, parengta konkrečiai auditorijai, gali būti visai neefektyvi kitur, nes auditorijos būna labai skirtingos: vienos teikia pirmenybę teorinėms prielaidoms, kitos – faktams. Dar labiau skiriasi jų vertybės. Kuo daugiau žmogus žino apie savo auditoriją, tuo lengviau gali apeliuoti tiek į jos protą ir racionalumą, tiek ir į aistras bei prietarus.

Ch. Perelmanas ir L. Olbrecht-Tyteca rašė apie „universalią auditoriją", kurią sudaro visi žmonės, pakankamai protingi ir kompetentingi svarstyti tam tikrą klausimą (tai gali būti visa žmonija arba tik mentalinė konstrukcija, kurią susikuria pats argumentuojantis žmogus). Anot jų, jei žmogus nori parinkti svariausius argumentus savo tezei pagrįsti, jis turėtų orientuotis į pačią griežčiausią auditoriją. Ch. Perelmanas ir L. Olbrecht-Tyteca teigė, kad „universali auditorija" pritars rimtiems argumentams ir atmes blogus, nes samprotavimų kokybė tiesiogiai proporcinga jiems pritariančios auditorijos kokybei. Nors ši teorija vertinama prieštaringai, „universalios auditorijos" vaidmuo joje nepaprastai reikšmingas: ji tampa norma arba standartu, nustatančiu argumento vertę. Kiti tyrinėtojai mini „idealią auditoriją" kaip būdą atrinkti argumentus bet kuriai fizinei auditorijai.

Tačiau ir konkreti fizinė auditorija ne tik pasyviai išklauso argumentų, bet kritiškai juos vertina, sutinka su jais arba ne. Kodėl toks sudėtingas auditorijos vaidmuo argumentacijoje?

1. Auditorija sprendžia, ar sutikti su argumentacijos prielaidomis: galime sakyti, kad tikroji argumentacija prasideda ne tada, kai prabyla argumentus pateikiantis žmogus, o tada, kai auditorija sutinka su jo prielaidomis.

Pavyzdžiui, auditorija sprendžia, kaip vertinti konkretų faktą, kai galimos kelios skirtingos jo interpretacijos (pavyzdžiui, **teisme** – kaltinimo ir gynybos). Vadinasi, net faktai tampa faktais tik tada, kai auditorija sutinka juos pripažinti faktais.

2. Tik konkreti auditorija sprendžia, ar teisinga argumentuojama tezė, nors ir ne visi žmonės linkę patikėti auditorijai spręsti svarbius klausimus. Abejojama ne be pagrindo, nes, deja, nėra nė vienos niekada neklystančios auditorijos. Vis dėlto kai kurios auditorijos yra tinkamesnės konkrečiam tikslui nei kitos. Būtinybė pasitikėti auditorija ir auditorijos pripažinimas argumentacijos vertintoju – tai būdas spręsti apie tezės teisingumą, tiesiogiai susijęs su socialkonstruktyvistiniu požiūriu į tikrovę.

Pavyzdžiui, daug triukšmo sukėlusioje O. J. Simpsono byloje prisiekusieji buvo ta asmenų grupė, kuri atmetė pagrindinį jam pateiktą kaltinimą, nors daugybė žmonių tikėjo, kad O. J. Simpsonas kaltas dėl dvigubos žmogžudystės. Tačiau JAV teisinės sistemos požiūriu žmogus kaltas tada ir tik tada, kai taip nusprendžia prisiekusieji.

3. Auditorija neišvengiamai daro įtaką visam argumentacijos procesui, nes argumentai atrenkami ar randami tai konkrečiai auditorijai juos taikant prie konkrečių žmonių vertybių hierarchijos. Taigi argumento vertė susijusi su auditorijos kokybe, todėl galime suprasti žmones, abejojančius auditorijos sprendimo verte. Deja, argumentuotojai dažnai ieško labiau užjaučiančios auditorijos, o ne tokios, kuri griežtai tikrintų kiekvieno teiginio pagrįstumą ar racionalumą.

Tačiau net ir žinodami, kad tobulų auditorijų nebūna, turėtume pripažinti akivaizdų dalyką: vertinant tezės pagrįstumą auditorija yra geriausia, o gal ir vienintelė mūsų alternatyva, net jei ta auditorija, kuri nusprendžia, kas bus Lietuvos Respublikos prezidentas, nėra vien politikos ar ekonomikos ekspertai. Panašiai yra ir JAV, kur prisiekusiųjų teisme sprendimą priima ne tik teisės ekspertai, ir t. t.

Argumentacijos teorija analizuoja ne tik auditorijos vaidmenį, bet ir idėjų pristatymo metodus bei argumentavimo įgūdžius (Ch. Perelmanas išskiria sąveiką ir atsiribojimą), bet, deja, čia negalime jų visų aptarti.

Minėti argumentacijos aspektai rodo, kad jai analizuoti labiau tinka St. Toulmino argumentų analizės modelis (daugelio specialistų iki šiol laikomas adekvačiausiu), nes natūralia kalba išreikštus argumentus ne visada galime įvertinti, taikydami tradicinės formalios logikos kriterijus. Taigi St. Toulmino požiūriu, argumentacija sudaryta ne iš trijų, o iš šešių dalių:

1) duomenų (*Data*);
2) išvados (*Claim*);
3) pagrindo (*Warrant*);
4) paramos (*Backing*);
5) kvalifikatoriaus (*Qualifier*);
6) išlygos (*Rebuttal*).

Kiekviena argumentacija prasideda tam tikrų faktų nagrinėjimu. **Duomenys** (*Data*) yra tie ženklai, faktai, informacija, kurie leidžia suformuluoti tezę (spėjimą arba išvadą). Skirtingose gyvenimo srityse duomenys vadinami savaip: jurisprudencijoje – įrodymais, įkalčiais; empiriniuose moksluose – stebėjimų ir eksperimentų duomenimis; humanitariniuose moksluose – faktais ir vertinimais.

Patikimiausi kiekvienos argumentacijos duomenys yra šie:

1. Tikri atsitikimai, kurie argumentacijoje tampa bendrų principų iliustracijomis;
2. Statistikos duomenys, apibendrinantys pasikartojančius įvykius ir reiškinius;
3. Liudijimai – įvykių dalyvių, ekspertų pareiškimai. Be abejo, vertingiausi yra tos srities specialistų (ekspertų) liudijimai, todėl ekspertų vaidmuo reikšmingas tiek teisme, tiek ir kitose srityse.

Kita vertus, kiekvienoje argumentacijoje duomenų pobūdis tiesiogiai priklauso nuo konkrečios veiklos srities specifikos: žurnalistai gali remtis neapibrėžtais "gerai informuotais šaltiniais", tačiau teisme turi vertę ne nuomonės, spėliojimai ar svetimų minčių perpasakojimai, o tik liudijimai apie tai, ką žmogus pats patyrė ir už ko teisingumą yra atsakingas.

Svarbiausias argumentacijos elementas yra **teiginys** (*Claim*). Jis išreiškia tam tikrą požiūrį ir yra ta išvada, kurią gina argumentatorius.

Pagrindas (*Warrant*) – būtinas komponentas pereiti nuo duomenų, prie tezės, nes nustato loginį duomenų ir išvados ryšį bei atsako į klausimą, „kas sieja pateiktus duomenis ir išvadą?". Pagrindu gali tapti eksperto liudijimas, teisės normos, auditorijos įsitikinimai ar pripažintos vertybės.

Taigi **minimali argumentacijos struktūra**, naudojama nesudėtinguose samprotavimuose, yra duomenys, išvada ir pagrindas. Ji atskleidžia kiekvienos dalies vaidmenį šiame procese, todėl argumentaciją galime apibūdinti kaip minties judėjimą (pagrindui arba garantijai padedant) nuo teisingais pripažintų pradinių duomenų prie išvados.

DUOMENYS ⟶ **IŠVADA** (*vadinasi*)

↓

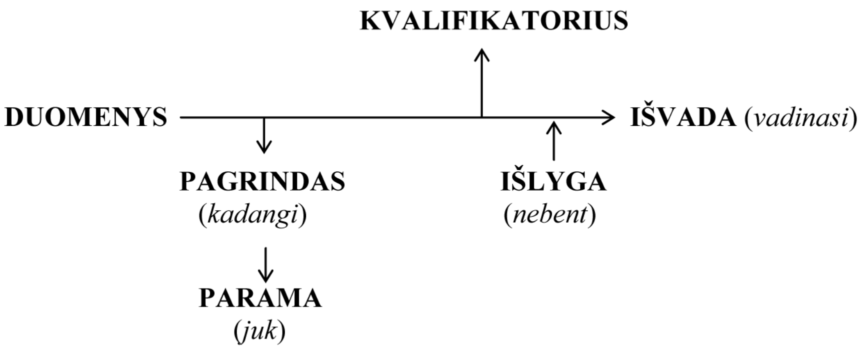
PAGRINDAS
(*kadangi*)

Pavyzdys: „Kelyje Vilnius – Kaunas Jonas P. pažeidė kelių eismo taisykles (viršijo leistiną važiavimo greitį ir nekreipė dėmesio į raudoną šviesoforo signalą). Vadinasi, Jonas P. baustinas už taisyklių pažeidimą“. Taigi sprendimas (arba išvada) bausti Joną P. yra priimtas atsižvelgiant į: (1) konkrečius duomenis apie jo padarytus pažeidimus; ir (2) pagrindą – teisines normas, nustatančias bausmės dydį už tam tikrą pažeidimą.

Šią struktūrą rasime ir paprastuose silogizmuose, sudarytuose iš trijų dalių: prielaidų, išvados ir taisyklės.

Nedemonstratyvios nesudėtingos formos argumentacijos pavyzdys: „B. Clintonas privalėjo atsistatydinti iš JAV prezidento pareigų, nes ir R. Nixonas, ir B. Clintonas savo laiku piktnaudžiavo turėta valdžia, ir R. Nixonas buvo priverstas atsistatydinti“. Duomenys – abiem atvejais minimas piktnaudžiavimas valdžia, o išvados pagrindas – analogija, t. y. kai nustačius dviejų objektų panašumą vienu svarbiu aspektu tikimasi, kad jie bus panašūs ir kitais aspektais. Įvertinti tokią argumentaciją galime pasitelkę istorijos žinias.

Be abejonės, nedemonstratyvios argumentacijos, pagrįstos statistikos duomenimis, analizė dažniausiai yra daug sudėtingesnė. Nors jos išvada visada tik tikėtina, tokio protavimo svarba yra neabejotina, nes gyvenime dažniausiai naudojamės informacija, kuri yra ne visiškai, o tik praktiškai patikima.



Parama (*Backing*) – tai argumento pagrindo papildymas ar paaiškinimas, padedantis auditorijai suprasti pagrindą. Parama gali būti įvairi, nors dažnai tai statistikos duomenys, tikri pavyzdžiai arba liudijimai. Argumentą ir jo pagrindą sustiprinti gali tik patikimi statistikos duomenys, nedviprasmiški pavyzdžiai (situacijos) arba pripažintų specialistų liudijimai.

Kvalifikatorius (*Qualifier*) – argumento santykinio stiprumo žodinė išraiška. Kvalifikatoriaus padedamas žmogus gali sumažinti arba sustiprinti teiginio griežtumą. Pavyzdžiui, teiginį „Logikos uždavinius įdomu spręsti" suformulavę standartine forma gausime: „Kiekvienam įdomu spręsti visus logikos uždavinius". Bet ar įmanoma rasti svarių argumentų jam pagrįsti? Reikia kvalifikatoriaus, išreiškiamo žodeliais „kai kurie", „dalis", „yra tokių" ir kt.

Išlyga (*Reservation* arba *Rebuttal*) – tai argumentuojamos tezės išimtis, kai nurodomos tos aplinkybės ar tie galimi atvejai, kuriems esant pagrindinis teiginys nėra teisingas. St. Toulmino analizės modelio prielaida yra ta, kad joks argumentas nėra absoliuti tiesa. Išlyga parodo, kaip galima sustiprinti argumentaciją apribojant pagrindinį teiginį.

Kasdien naudojamos argumentacijos struktūra yra gana sudėtinga, todėl kiekvienoje konkrečioje situacijoje S. Toulmino modelis turi specifinių bruožų. Pavyzdžiui, teisinė argumentacija:

„Pilietė J. K. pagrobė svetimą 3 mėn. amžiaus kūdikį norėdama priversti vaikiną ją vesti (duomenys). Vadinasi, ji elgėsi neteisėtai (tezė), nes gali būti apkaltinta nusikaltimu (pagrindas), bet tik jei pati suvokė, ką daranti (išlyga)".

Taigi argumentacijos praktika rodo, kad tikrovėje protavimo procesas daug sudėtingesnis, nei rašoma logikos vadovėlyje, tačiau nepamirškime, kad be logikos neįmanoma visai jokia argumentacija. Štai **svarbiausi principai**, į kuriuos derėtų atsižvelgti **vertinant** bet kurios srities **argumentaciją:**

1. Jos **svarumą** lemia pagrindinių keturių elementų (išvados, duomenų, pagrindo, paramos) tarpusavio ryšys.
2. Duomenys turėtų būti reprezentatyvūs. Tai reiškia, kad jie turi atitikti argumentacijos srities struktūrą ir negali būti parenkami pagal „užsakymą", ypač jei operuojama statistikos duomenimis.

Pavyzdžiui, atliekant apklausą dėl bausmės dydžio įtakos padaromų nusikaltimų skaičiui svarbiu reikėtų laikyti požiūrį ne tik asmenų, jau padariusių sunkius nusikaltimus, bet ir asmenų, kurie padarė nesunkų nusikaltimą arba visai nenusikalto;

3. Informacijos šaltiniai turi būti patikimi. Jei abejojama jų patikimumu, informaciją reikia tikrinti arba nenaudoti jos;
4. Jei yra duomenų, prieštaraujančių argumentuojamam teiginiui, juos būtina išnagrinėti ir paaiškinti, nes jie arba tik atrodo prieštaraujantys tezei, bet nėra su ja susiję, arba yra teisingi ir tuomet būtina keisti pačią tezę;
5. Duomenų turėtų pakakti (ir kiekybiniu, ir kokybiniu požiūriu) atsižvelgiant į konkrečią auditoriją ir jos patirtį.

Kartojimo klausimai

1. Ar gali neįtikinti logiškai nepriekaištinga argumentacija?
2. Kodėl logiškai klaidinga argumentacija gali būti įtikinanti?
3. Kokį vaidmenį atlieka auditorija argumentacijos procese?
4. Kas yra „universali auditorija“?
5. Kokia yra minimali argumentacijos struktūra?
6. Kada naudojame argumentaciją siekdami daryti įtaką kitiems?
7. Kas yra „duomenų reprezentatyvumas“?

Pratimai

1. Sugalvokite argumentacijos pavyzdį ir analizuokite jį pagal S. Toulmino modelį.
2. Nurodykite šios argumentacijos silpnybes:
   „Kiekviena žmogaus kūno ląstelė atsinaujina greičiau nei per dešimt metų. Tai reiškia, kad per dešimt metų kiekvienas žmogus visiškai pasikeičia. Taigi nė vienas žmogus neturėtų būti laikomas atsakingu už tuos veiksmus, kuriuos įvykdė prieš dešimt ar dar daugiau metų“.
3. Ar pagrįstai „neteisinga“ vadiname išvadą, kurią gavome akivaizdžiai klaidingu būdu? Išnagrinėkite pavyzdį:
   „Padalykime 64 iš 16: išmeskime po 6 (šešetą) iš šios trupmenos skaitiklio ir vardiklio: **64/16 = 4/1 = 4.** Jei kas suabejotų,

ar tikrai galima išmesti šešetus, tuomet paklauskite: nejaugi 64 padalinę iš 16 negauname 4?“.

4. Ar ši argumentacija yra logiškai nepriekaištinga:
„Kasmet Č. Darvino premija įteikiama herojui, kuris per savo bukumą išsibraukė iš gyvųjų sąrašo taip pagerindamas žmonijos genofondą. Žodis premijos įkūrėjui Džonui Langbeinui: „Man regis, mokslas gerokai pristabdė evoliuciją. Mes turime vaistų, padedančių kvailiams nenumirti, nors kitomis sąlygomis jie jau seniai būtų tapę lavonais. Taigi tokia jau likimo ironija: žmonija ilgiau gyvena ir vis labiau bunka.““

Formaliosios ir neformaliosios loginės klaidos

Logika – tai mokslas, kurio amžius jau seniai skaičiuojamas tūkstantmečiais, tačiau iki šiol randame loginių klaidų, jas aprašinėjame ir studijuojame, nes dar nesukurta bendroji loginių klaidų teorija. Loginių klaidų būna įvairių, todėl joms „priklijuojamos etiketės“ ir sisteminami dažniau pasitaikantys klaidingų išvadų gavimo atvejai.

Kodėl reikia žinoti apie netaisyklingą protavimą? Argi nepakaktų išmokti tik pagrįstų išvadų gavimo taisykles?

Logines klaidas būtina tirti dėl kelių priežasčių:

(1) tai padės kritiškai vertinti savo argumentus ir atsisakyti silpniausių;

(2) sugebėjimas atpažinti tipines logines klaidas leistų jų išvengti argumentuojant tezę;

(3) net ir tuo atveju, jeigu Jūs, skaitytojau, visada mąstote visiškai taisyklingai, to negalime pasakyti apie visus kitus žmones. Reikėtų išmokti ne tik atpažinti nepagrįstas išvadas, bet – o tai yra visų svarbiausia – suprasti, kodėl būtent taip suklystama, kad galėtumėte įtikinamai atskleisti padarytą klaidą.

Logines klaidas Aristotelis kadaise skirstė į du tipus: lingvistines (susijusias su kalba) ir nelingvistines (nesusijusias su kalba). Vėliau logikai toliau tęsė jo darbą, bet dauguma sukurtų klasifikacijų nepateisino lūkesčių, nes buvo tarsi „vienmatės“. Visuotinai pripažintos klasifikacijos nėra ir dabar.

Šiame vadovėlyje loginės klaidos skirstomos į **formaliąsias** ir **neformaliąsias** klaidas. **Formaliųjų** klaidų randama loginės įrodymo (argumentacijos) struktūros analizės būdu. **Neformaliąsias** klaidas galima pastebėti tik analizuojant argumentacijos turinį. Be to, šios klaidos skiriasi ir tuo, kad paprastai formaliosios loginės klaidos aptinkamos dedukcinėje argumentacijoje, o neformaliosios klaidos dažniau siejamos su nededukcine argumentacija (nors būna ir išimčių).

Vadinasi, **formalioji klaida – tai logiškai nepagrįstos formos argumentas**. Šio tipo klaidų padaroma gana dažnai, nes jų loginė forma – (1) apgaulingai panaši į vieną iš dažnai taikomų ir logiškai patikimų argumentų arba (2) negarantuoja neišvengiamo išvados klaidingumo, nes ir taisyklių sistemos nėra tobulos.

Formaliosioms loginėms klaidoms dažniausiai priskiriamos:
- teiginių logikos klaidos;
- silogistikos klaidos.

Teiginių logikos klaidos

Šis pavadinimas reiškia tik tai, kad tam tikras klaidų rūšis lengviau pastebėti naudojantis teiginių logikos priemonėmis. Teiginių logika nagrinėja loginius sudėtingų teiginių santykius (skaitykite pirmąjį skyrių), o formaliosios klaidos atsiranda netiksliai taikant taisykles, nes dedukciškai pagrįstas išvedimas garantuoja, kad esant teisingoms prielaidoms gauta išvada irgi bus teisinga. Formalių klaidų įvairovė yra begalinė, ir šiame vadovėlyje galime panagrinėti tik kai kurias jų:
- konsekvento patvirtinimą;
- antecedento neigimą;
- netinkamą perkėlimą;
- nenuoseklumą;
- disjunkcijos nario teigimą.

Konsekvento patvirtinimas – tai klaida, kurios loginė forma yra tokia:

1. $\mathbf{p} \supset \mathbf{q}$
2. **q**
3. Vadinasi, **p**.

Pavyzdžiui: „Jeigu sninga, tai miesto gatvės padengtos sniegu.
Gatvėse daug sniego.
Vadinasi, sninga“.

Iš patirties žinome, kad pasnigus (jei oras neatšyla) sniego danga gali išlikti gana ilgai, ir jei toks samprotavimas mums atrodo patikimas, tai tik todėl, kad jo loginė forma panaši į gerai žinomus dedukciškai pagrįstus argumentus:

***modus ponens*:**

1. $\mathbf{p} \supset \mathbf{q}$
2. **p**
3. **q** MP 1, 2

arba ***modus tollens*:**

1. $\mathbf{p \supset q}$
2. $\mathbf{\sim q}$
3. $\mathbf{\sim p}$ MT 1,2

Antecedento neigimas – tai klaida, kuri savo forma primena *modus ponens* arba *modus tollens*. Jos loginė forma yra tokia:

1. $\mathbf{p \supset q}$
2. $\mathbf{\sim p}$
3. Vadinasi, $\mathbf{\sim q}$

Pavyzdžiui: „Jeigu lyja, tai gatvė šlapia.
Nelyja.
Vadinasi, gatvė nešlapia“.

Ši išvada abejotina, nes ir nelyjant gatvė gali būti šlapia dėl kokių nors kitų priežasčių, pavyzdžiui, avarijos kanalizacijoje arba dėl to, kad ją neseniai plovė miesto tarnybos. Taigi ši išvada yra tik tariamai patikima.

Netinkamas perkėlimas – tai klaida, atsirandanti dėl antecedento ir konsekvento supainiojimo taikant transpozicijos dėsnį. Jos loginė forma yra tokia:

1. $\mathbf{p \supset q}$
2. Vadinasi, $\mathbf{\sim p \supset \sim q}$

Pavyzdžiui: „Jeigu skirsime šiam žmogui mirties bausmę, jis mirs.
Vadinasi, jeigu to žmogaus nenuteisime mirti, jis nemirs“.

Ši klaida nesunkiai pastebima, nes tariamas samprotavimo pagrįstumas remiasi panašumu į transpozicijos dėsnį, kurio forma:

1. $\mathbf{p \supset q}$
2. $\mathbf{\sim q \supset \sim p}$

Vadinasi, minėto pavyzdžio išvada turėtų būti kiek kitokia:
„Jeigu skirsime šiam žmogui mirties bausmę, jis mirs.
Vadinasi, jeigu tas žmogus nemirė, jis išvengė mirties bausmės“.

Nenuoseklumas – tai dar viena loginė klaida, savo ydingumą slepianti po tariamu panašumu į transpozicijos dėsnį. Jos forma yra:

1. $\mathbf{p} \supset \mathbf{q}$
2. Vadinasi, $\mathbf{q} \supset \mathbf{p}$

Pavyzdžiui: „Jei Algirdas buvo prezidentas, tai jis tikrai nėra jaunesnis nei 35 metų.
Vadinasi, jei Algirdas yra vyresnis nei 35 metų, tai jis buvo prezidentas“.

Tačiau logiškai pagrįsta tegali būti tik tokia išvada:
„Jei Algirdas buvo prezidentas, tai jo amžius – ne mažiau nei 35 metai.
Vadinasi, jei Algirdas yra jaunesnis nei 35 metų, jis nebuvo prezidentas“.

Disjunkcijos nario teigimas (arba netikras disjunkcinis silogizmas) – klaida, kurios „priedanga“ yra Disjunkcinio silogizmo taisyklė. Loginė klaidos forma tokia:

1. $\mathbf{p} \vee \mathbf{q}$
2. $\mathbf{p}$
3. Vadinasi, $\mathbf{\sim q}$

Pavyzdžiui: „Šiandien vyks matematikos paskaita arba seminaras.
Girdėjau, kad šiandien vyks matematikos paskaita.
Vadinasi, šiandien matematikos seminaro nebus“.

Tokia išvada teisinga tik tuo atveju, kai turime papildomos, tiesiogiai neišreikštos informacijos, t. y. šiame pavyzdyje dar turėtų būti implicitiškai teigiama, kad bus tik viena iš dviejų: „negali būti **p** ir **q** kartu“. Kadangi daugelyje logikos vadovėlių minimos dvi disjunkcijos formos – griežtoji („ar“) ir silpnoji („ar/ir“), reikėtų žinoti, kad disjunkcijos nario teigimas gali būti logiškai pagrįstas tiktai griežtosios disjunkcijos atveju. Disjunkcinio silogizmo taisyklė tikrai universali: ji tinka tiek griežtajai disjunkcijai, tiek silpnajai. Jos forma tokia:

1. **p** v **q**
2. ~**p**
3. **q** DS 1,2

Pavyzdžiui: (1) „Romeo ir Džiuljeta“ yra trileris arba romantiškos
meilės istorija.
Tai ne trileris.
Vadinasi, tai romantiškos meilės istorija”.
(2) „Arba dabar naktis, arba diena.
Dabar ne naktis.
Taigi dabar diena“.

Silogistikos klaidos

Silogizmai yra dedukciniai samprotavimai, kuriuose iš dviejų premisų gaunama tokios pačios struktūros išvada. Jie irgi naudojami argumentacijoje. Vadinasi, silogizmo specifikos žinojimas gali apsaugoti ir nuo argumentacijos klaidų. Kiekviena nevalidi silogizmo forma yra logiškai klaidinga. Silogistika yra viena pačių seniausių formaliosios logikos dalių. Kita vertus, žinomas ne vienas silogizmo validumo patikrinimo būdas (taisyklės, diagramos ir kt.). Čia paminėsime tik kai kurias galimų klaidų rūšis, jų plačiau nenagrinėdami:

- Tik dalinės premisos – nepakankamas pagrindas išvadai;
- Tik neigiamos prielaidos – nepakankamas pagrindas išvadai;
- Terminų suketverinimas – silogizme yra ne trys, o keturi terminai;
- Nesuskirstytas vidurinysis terminas nė vienoje premisoje;

Silogistikos klaidų dažniausiai nepastebime tada, kai gauta konkreti išvada neprieštarauja tikrajai (faktinei) dalykų padėčiai, nors pati silogizmo forma yra akivaizdžiai netaisyklinga. Palyginkite du vienodus (loginės formos požiūriu) netaisyklingus silogizmus ir tuo įsitikinsite:

A. Nė vienas musulmonas nėra krikščionis.
Nė vienas judėjas nėra musulmonas.
Vadinasi, nė vienas judėjas nėra krikščionis.

B. Nė vienas roplys nėra žinduolis.
Nė vienas šuo nėra roplys.
Vadinasi, nė vienas šuo nėra žinduolis.

Šie abu kategorinio silogizmo pavyzdžiai atitinka I silogizmo figūros netaisyklingą modą (**EEE**); abiejų silogizmų premisos yra teisingi teiginiai, bet išvada pirmajame silogizme yra teisingas teiginys, tuo tarpu antrajame – akivaizdžiai klaidingas teiginys.

Pateikti pavyzdžiai rodo, kad silogizmo validumas ir jo išvados teisingumas **nėra tapatūs** dalykai: išvada gali būti savaime teisingas teiginys, atitinkantis tikrovės faktus, bet tuo pat metu ji logiškai nesusijusi su teisingomis premisomis, nes pats silogizmas yra nevalidus.

Neformaliosios klaidos – tai klaidų rūšis, kuriai esant argumentacijos turinys ir jos klaidingumas tarpusavyje susiję, nors tikroji klaidos priežastis gali būti epistemologinė ar pragmatinė. Išskirtinis neformaliųjų klaidų bruožas – jų įtikinamumas. Taigi jos randamos tik analizuojant argumentacijos turinį.

Kai kurias klaidas aprašė dar Aristotelis, o vėlesnės logikų kartos surado jų dar daugiau. Kita vertus, tos pačios ar labai panašios klaidos gali turėti kelis skirtingus pavadinimus, o tai tik apsunkina kiekvieną bandymą jas klasifikuoti. Todėl neformaliosios klaidos šiame vadovėlyje aprašomos tik norint parodyti skirtingas ir dažniau pasitaikančias klaidų rūšis:

- Dviprasmiškumo arba neaiškumo klaidas;
- Nerelevantiškus argumentus;
- Faktų ignoravimą.

Dviprasmiškumo arba neaiškumo klaidos

Jos atsiranda dėl netikslaus ir netaisyklingo kalbos vartojimo. Nors natūralios kalbos žodžiai, kuriuos vartojame savo mintims reikšti, nėra vienareikšmiai, o gramatikos taisyklės irgi netobulos, loginės klaidos tikrai nėra būtinos ar neišvengiamos.

Dviprasmiškumas tampa loginės klaidos priežastimi tik tada, kai šis kiekvienai natūraliai kalbai būdingas bruožas leidžia argumentui, kuris nėra svarus, atrodyti svariu.

Semantinis neaiškumas atsiranda tada, kai tas pats žodis gali būti suprantamas daugiau nei viena prasme, arba kai tapatinami skirtingi žodžiai ar teiginiai.

Panagrinėkime vieną seną protavimo pavyzdį:

JAV prezidentui B. gresia apkalta (q) tik dėl jo seksualinių santykių su M. (p).

B. teigia neturėjęs seksualinių santykių su M.

Vadinasi, apkalta nereikalinga.

Formalizuokime:

1. $\mathbf{\sim p \supset \sim q}$.
2. $\mathbf{\sim p}$.
3. Vadinasi, $\mathbf{\sim q}$.

Kas čia neatpažintų *modus ponens*?

Kadangi šiuo atveju tas pats terminas („seksualiniai santykiai“) buvo pavartotas ne viena prasme, tikroji šio samprotavimo loginė forma visai kitokia:

1. $\mathbf{\sim p \supset \sim q}$
2. $\mathbf{\sim r}$
3. Vadinasi, $\mathbf{\sim q}$.

Taigi šis samprotavimas panašus į teisingą samprotavimą, nes pasinaudota žodžių panašumu, dėl kurio atsiranda galimybė supainioti skirtingus teiginius galbūt netyčia, o galbūt ir tyčia. Išvengti tiesaus atsakymo į klausimą galima įvairiai, pavyzdžiui, pasinaudojus „ydingo rato“ klaida, kurios pavyzdžių rasite poskyryje „Įrodymo ir argumentacijos taisyklės“.

Lengviausiai neaiškumo (dviprasmiškumo) klaidos išvengsite, jei įsiminsite šį silogizmą:

„Kailiniai – šilti.

Kailiniai – daiktavardis.

Vadinasi, kai kurie daiktavardžiai – šilti“.

Sintaksinis neaiškumas (dviprasmiškumas) – tai loginė klaida, kuri atsiranda dėl sakinio ypatumų, leidžiančių skirtingai interpretuoti tą patį sakinį.

Pavyzdžiui, teiginį „Antanas puolė žmogų su peiliu“ galima suprasti skirtingai: ir kad peilį turėjo Antanas (1), ir kad peiliu buvo ginkluotas Antano puolamas žmogus (2).

Kitas pavyzdys: pabandykite panagrinėti šį pokalbį:

„ – Taigi, – sako teisėjas, – teisiamasis Jus pavadino idiotu. Tai tiesa?

– Taip.

– Tai kodėl skundžiatės?“

Nerelevantiški argumentai

Kartais tezei pagrįsti naudojami nerelevantiški argumentai. Žodis „relevantiškumas“ reiškia prasminį informacijos paklausos ir gauto pranešimo atitikimą. Argumentai, savo prasme nesusiję su konkrečia teze, priskirtini šiai loginių klaidų rūšiai. Jos atsiranda tada, kai argumentuojantis asmuo siekia priversti pašnekovą pritarti tezei ar ją atmesti **be pakankamo pagrindo**. Panagrinėkime kai kuriuos nerelevantiškus argumentus:

Apeliacija į žmogų *(argumentum ad hominem)* – tai bendriausio pobūdžio loginė klaida, kai svarstomos tezės analizė pakeičiama nerelevantiškų teiginių apie tezę suformulavusį asmenį aptarimu ir tuo pagrindu siūloma netikėti jo teze. Ši klaida dar vadinama „argumentu prieš asmenį“. Jos struktūra yra tokia:

1. Asmuo **X** teigia **p**.
2. Asmuo **Y** puola asmenį **X**.
3. Vadinasi, **X** teiginys **p** yra klaidingas.

Pavyzdžiui, „Gydytojas draudžia man rūkyti. Bet kodėl turėčiau paklausyti – juk jis ir pats rūko“, arba: „Neklausyk Tomo argumentų dėl abortų amoralumo – juk jis yra kunigas ir negali kalbėti kitaip nei bažnyčios vadovybė“, arba: „Aš irgi apie tai galvojau, kai buvau tavo metų“.

Šis argumentavimo būdas klaidingas jau vien dėl to, kad pati tezė tarsi netenka savo pradinio reikšmingumo ir visas dėmesys nukreipiamas į ją suformulavusį žmogų. Bet juk to žmogaus charakteris, poelgiai ar net giminaičiai nėra svarbūs tezės teisingumo požiūriu. Vis tiek „2 + 2 = 4“ yra teisingas teiginys, koks bebūtų tai pasakęs asmuo.

Taikant *argumentum ad hominem* dažniausiai pamirštama, kad teiginio teisingumo vertė nepriklauso nuo asmens bruožų ir nurodomos arba neigiamos asmens savybės (1), arba jo asmeninių aplinkybių nepastovumas (2), arba asmens šališkumas, dėl kurių jis negali būti objektyvus (3).

Jeigu aptariant mokslines problemas išties klaidinga ir neleistina mokslinius argumentus pakeisti asmens puldinėjimais (dėl jo elgesio šeimoje ar pan.), tai ar galime teigti, kad *argumentum ad hominem* **visuomet klaidinga**?

Tai priklauso nuo dialogo konteksto. Pavyzdžiui, **teisme** liudijimai dažnai būna prieštaringi, o tie patys įkalčiai kaltintojo ir gynėjo skirtingai interpretuojami. Reikia spręsti, kuriais liudijimais pasikliauti, todėl teisme *argumentum ad hominem* negali būti suprantamas tik kaip loginė klaida, nes jei advokatas suabejoja liudytojo patikimumu (juk patikliai nebeklausome to žmogaus, kurį jau pagavome meluojant), tai yra racionali argumentacijos rūšis ir dėmesys asmeniui skiriamas pagrįstai: žinios apie liudininką lemia jo informacijos vertę.

Ad hominem tu quoque („ir tu taip pat“) – *argumentum ad hominem* atmaina. Ši loginė klaida atsiranda tada, kai tezė paskelbiama klaidinga, nes ją suformulavęs asmuo nesielgia taip, kaip pats moko. Tačiau toks žodžių ir veiksmų neatitikimas greičiau parodo to žmogaus veidmainiškumą, o ne tezės klaidingumą.

Pavyzdžiui: „Petras sako, kad nemoralu naudoti gyvūnus maistui ir drabužiams, bet Jūs tik pažvelkite į jo odinę striukę “. Prisiminkime Seneką, kuris buvo labai garsus stoikas ir labai turtingas žmogus; beje, į *ad hominem tu quoque* jis atsakė, kad ir taip esąs daug nusipelnęs žmonėms, mokydamas juos teisingo gyvenimo būdo, tai ar privaląs dar ir pavyzdį rodyti?

Apeliacija į autoritetą (***argumentum ad verecundiam***). Jos esmė: tezę siūloma laikyti teisinga, nes visuomenei nusipelnęs žmogus, garsus mokslininkas ar kitas asmuo, skelbia ją esant teisinga. Jo pritarimas pateikiamas vietoj argumento ar argumento dalies. Ši klaida dar vadinama „Piktnaudžiavimas autoritetu", arba *ipse dixit* (jis tai pasakė). Jos forma tokia:

1. Autoritetas **X** mano, kad **p** yra teisingas.
2. Vadinasi, **p** yra teisingas.

Pavyzdžiui: „Žinomas krepšininkas Arvydas Sabonis (arba televizijos žvaigždutė Jogaila Morkūnas) palaiko **Z** kandidatūrą į Lietuvos Respublikos Prezidentus". Ar tikrai šie savo srities žinovai geriausiai žino, kuris kandidatas yra tinkamiausias būti prezidentu ir valdyti šalį? Vadinasi, šis argumentas yra niekinis, jei minimas ne pripažintas valstybės valdymo specialistas, o garsus aktorius, sportininkas ar kitas asmuo.

Tačiau kaip vertinti *argumentum ad verecundiam*, jei minimas asmuo yra pripažintas specialistas? Pavyzdžiui: „Izaokas Niutonas buvo genijus ir tikėjo Dievu".

Be abejo, daug lemia aptariamos srities specifika, pavyzdžiui, visai nėra autoritetų filosofijoje, kur joks teiginys nėra laikomas teisingu tik todėl, kad tai pasakė filosofas X., nors galima paaiškinti, kodėl filosofo X. požiūris konkrečiu klausimu atrodo įtikinamas.

Tačiau net pačių geriausių tos pačios srities specialistų nuomonės atskirais klausimais gali būti skirtingos. Deja, šiame vadovėlyje negalime aptarti visų šio klausimo niuansų, todėl logikos požiūriu *argumentum ad verecundiam* geriau nenaudoti tada, kai:

1) yra tiesioginių faktų ir sprendžiant klausimą eksperto nuomonė nebūtina;
2) yra nors menkiausia abejonė dėl eksperto nešališkumo.

Tačiau ar *argumentum ad verecundiam* visada reikia vertinti tik neigiamai? Tikrai ne, nes yra atvejų, kai apeliuojama ne į autoritetingą žmogų, o į sutartinius autoritetus, pavyzdžiui, teisinėje argumentacijoje *ad verecundiam* taikoma apeliuojant į įstatymo autoritetą arba į aukštesnės teismo instancijos pateiktą interpretaciją.

Apeliacija į nežinojimą ***(argumentum ad ignorantiam)*** naudojama tada, kai teigiama, kad konkreti tezė teisinga tik todėl, kad neįrodyta priešingai. Šios klaidos forma gali būti dvejopa:

I. 1. Nėra įrodymų, kad ne-**p**.
2. Vadinasi, **p**.

II. 1. Nėra įrodymų, kad **p**.
2. Vadinasi, ne-**p**.

Pavyzdžiui: „Kadangi Jūs negalite įrodyti, kad vaiduokliai neegzistuoja, vadinasi, jie yra“ arba: „Nors minima daugybė ženklų, lyg ir liudijančių vadinamųjų ateivių iš kitų planetų lankymąsi Žemėje, tačiau nėra nė vieno tikro įrodymo. Todėl visos tos kalbos tėra muilo burbulas“.

Į aptartą argumentą panašus ir ***argumentum ad silentio***, kurio esmė – išvados apie objektą pagrindimas būtent tuo, kad tam tikrame tekste (ypač svarbiame tekste) apie tą objektą nieko nepasakyta. Pavyzdžiui, konkrečiai tezei argumentuoti panaudojamas teiginys „Biblija abortus nei draudžia, nei leidžia“. Tačiau *argumentum ad silentio* nelaikytinas logine klaida tuo atveju, kai pagrįstai tikimasi teksto išsamumo. (Pavyzdžiui, traukinių eismo tvarkaraštis turėtų pateikti visus įmanomus kelionės iš taško **A** į tašką **B** variantus).

Loginiu požiūriu negalėjimas įrodyti tezę nėra rimtas argumentas. Tai greičiau būtų visai kitos tezės argumentas („Tezės įrodymo galimybės ribotos“), o gal ir argumentuojančio asmens kompetencijos stokos požymis. Pavyzdžiui, „Kadangi Jūs negalite įrodyti, kad vaiduokliai neegzistuoja, vadinasi, Jūsų vaiduoklių neegzistavimo įrodymo galimybės ribotos“. Juk juokinga būtų protauti taip: „Aš nežinau, ar teiginys **X** yra teisingas ar ne. Vadinasi, **X** yra teisingas“. Taip pat keista būtų, jei nuspręstumėte, kad teiginys **X** yra klaidingas. Taigi jei nežinote, tai nežinote, bet visada galite spėlioti.

Tačiau *argumentum ad ignorantiam* nėra laikoma klaidinga argumentacijos forma **teisiniame** kontekste, nes teisės srityje galioja nekaltumo prezumpcija, t. y. asmuo laikomas nekaltu, kol neįrodyta priešingai. Gynėjai visai teisėtai reikalauja pripažinti teisiamąjį nekaltu, jei kaltinimui nepavyksta įrodyti jo kaltės. Kita vertus, dėl tos pačios priežasties teisme joks kaltintojas negali apkaltinti kaltinamąjį nusikaltimu tik todėl, kad jis neturi alibi".

Apeliacija į gailestingumą (***argumentum ad misericordiam***). Jos esmė – užuot išvardijus tezei relevantiškus argumentus, išvardijamos įvairios aplinkybės, turinčios sukelti užuojautos ir gailesčio jausmus. Šios loginės klaidos forma tokia:

1. Teiginys **p**, kurio tikslas – sukelti gailestį.
2. Vadinasi, argumentuojama tezė **A** yra teisinga.

Pavyzdžiui: „Tikimės, kad Jūs priimsite mūsų rekomendacijas – mes labai stengėmės ir sunkiai dirbome tris mėnesius", arba: „Manyčiau, kad Jūs suprantate, kaip sunku mokytis, kai dirbi nuo 15 val. iki 24 val., o mano senelė sunkiai serga, bet aš nenoriu jokių akademinių skolų".

Tačiau **teisme** *ad misericordiam* ne visada yra bevertis argumentas – jis tampa relevantišku, kai nustatinėjamas bausmės dydis konkrečiam asmeniui ir turi būti atsižvelgta į svarbias jo gyvenimo aplinkybes. Kita vertus, negalima painioti dviejų visai skirtingų dalykų – *argumentum ad misericordiam* ir prašymo pasigailėti.

Apeliacija į minią *(argumentum ad populum)* – tai tezės pagrindimas argumentu, kurį daugelis žmonių laiko teisingu, nors iš tikrųjų jo tiesos vertė neįrodyta. Loginė šio argumento forma yra tokia:

1. Dauguma žmonių pritaria teiginiui **p**.
2. Vadinasi, **p** yra teisingas teiginys.

Nors toks argumentavimas gana dažnas ir klausytojus dažniausiai veikia įtikinamai, nes žmonės linkę pritarti daugumai, loginiu požiūriu šis argumentas nepagrindžia jokios tezės. Jis labiau panašus į mokinio paaiškinimą: „Visi bėgo iš pamokų, tai ir aš išėjau". Todėl *argumentum ad populum* naudojimas (ypač įvairių prekių reklamoje, pavyzdžiui, „Ši knyga jau šiemet tapo bestseleriu Europoje") rodo, kad žmogus neranda geresnio būdo savo tezei pagrįsti.

Pavyzdžiui: „Gėjų santuoka yra amorali. Taip mano daugiau nei 76 proc. amerikiečių (ar lietuvių)“; arba „Tiek daug žmonių pasakoja matę „skraidančias lėkštes“ – matyt, kosmoso ateiviai tikrai mumis domisi“.

Apeliacija į sekmenis (***argumentum ad consequentiam***), kartais vadinama apeliacija į naudą. Jos esmė – tezė pagrindžiama nurodant požiūrio į ją ar jos sekmenis ekonominį, politinį ar kitą naudingumą. Norint reikiamai paveikti klausytoją, galima nurodyti ne tik patrauklius, bet ir nepageidautinus tezės sekmenis. Šios loginės klaidos forma gali būti ir tokia:

I. 1. **p** teisingumas duoda teigiamų rezultatų.
2. Vadinasi, **p** – teisingas teiginys.

II. 1. **p** klaidingumas duoda teigiamų rezultatų.
2. Vadinasi, **p** – klaidingas teiginys.

Pavyzdžiui: „Tu negali evoliucijos teorijos pripažinti teisinga, nes tuomet mes esame ne geresni už beždžiones“ arba: „Dievas turi būti! Jei Dievo nebūtų, tai dingtų ir bet koks moralės pagrindas, o visas pasaulis virstų siaubinga vieta“.

Bet toks argumentavimas nėra ypač išsiskiriantis, nes panašią loginę formą rasime ir kitais atvejais: *apeliacijoje į tikėjimą, apeliacijoje į tikėjimo padarinius*, *apeliacijoje į bendrą patirtį, apeliacijoje į ištikimybę* ir t. t.

Tačiau visi šie argumentai yra nerelevantiški, nes tiek naudos galimybė, tiek tikėjimas, tiek tikėjimo sekmenys negali pagrįsti tezės teisingumo vertės.

Apeliacija į prievartą ***(argumentum ad baculum)***, dar vadinama „lazdos argumentu“. Svarbiausias šios klaidos požymis – aiški arba miglota užuomina į galimą fizinį, ekonominį, administracinį, moralinį ir kitokį poveikį, pateikiama kaip argumentas konkrečiai tezei pagrįsti. Jo forma nesudėtinga:

1. Teiginys **q** (kurio tikslas – sukelti baimę).
2. Vadinasi, **p** yra teisingas (nes yra netiesiogiai susijęs su **q**).

Pavyzdžiui: „Jei tebenori išsaugoti savo darbą, tai pripažink, kad naujoji kompanijos taktika turi daugybę pranašumų“ arba: „Biblijos tiesa yra pakankamai įrodyta, o tų, kurie atsisako ja patikėti, laukia kančios pragare“.

Be abejonės, logikos požiūriu tai klaida, nes baimės jausmas, kaip, beje, ir visi kiti jausmai, negali pagrįsti teiginio tiesos vertės. Tačiau nepainiokite *ad baculum* su tiesioginiais grasinimais ir perspėjimais. Juk visa baudžiamųjų institucijų sistema įspėja, kad įstatymą pažeidęs pilietis bus nubaustas (netgi nurodomas bausmės dydis už konkretų pažeidimą).

Faktų ignoravimas

Svarbūs klausimai dažniausiai būna sudėtingi, todėl klaidingas protavimas yra ne kas kita kaip bandymas greitai ir paprastai išspręsti sudėtingą klausimą. Tai reikėtų žinoti ir argumentuojant konkrečią tezę, nes žmogiška arogancija (perdėtas pasitikėjimas savimi sprendžiant apie faktus) tik padidina loginės klaidos riziką. Panagrinėkime kelias tokias galimybes.

Apeliacija į amžių. Tai bandymas spręsti apie tezės teisingumo vertę pagal jos gyvavimo trukmę. Jos loginė forma:

I. 1. **p** yra sena (arba **p** atitinka mūsų tradicijas).
2. Vadinasi, **p** yra teisinga.

II. 1. **p** yra nauja.
2. Vadinasi, **p** yra teisinga.

Be to, ši loginė klaida turi savo neigiamą formą, todėl būna skirtingų pavidalų, kuriuos galime pavadinti ir taip:

a) Tradicijos svarba – kai tvirtinama, kad tezė teisinga, nes atitinka seną tradiciją. Pavyzdžiui: „Šito mūsų šeimoje niekada nebuvo ir nebus“.

b) Naujoviškumo svarba – tezės teisingumas teigiamas remiantis jos naujumu. Pavyzdžiui: „Išbandykite šią naują dietą (arba naują kremą, skalbimo priemonę, vitaminų kompleksą…) ir ji išspręs visas Jūsų problemas“.

c) *Senienos atsikratymas* – teiginys laikomas nepakankamai geru dėl to, kad seniai žinomas ir jau nusibodęs. Pavyzdžiui: „Tai viduramžiškas problemos sprendimo būdas“ arba: „Pretendento B. B. požiūris šiuo klausimu primena Pirmojo pasaulinio karo laikus“.
d) *Naujovės atmetimas* – tai tezės paskelbimas netinkama, nes ji nauja ir kaip tik todėl visai nereikalinga. Pavyzdžiui: „Kodėl negalime spręsti šio klausimo taip kaip visada?“.

Dalijimo klaida padaroma, kai nusprendžiama, jog tai, kas būdinga visumai, turi būti būdinga ir jos daliai (elementui), ir atvirkščiai, elemento arba dalies savybė taip pat yra ir visumos savybė. Tokio protavimo forma yra tokia:

1. **X** (visuma) turi savybę **A**.
2. Vadinasi, visumos **X** dalys irgi turi savybę **A**.

Be abejonės, toks protavimo būdas nėra klaidingas „visuomet ir būtinai“, bet jo išvadą reikėtų atsargiai vertinti.

Pavyzdžiui: „Pastatas, kuriame gyvena Petras, yra labai didelis, vadinasi ir jo butas nemažas“.

Antrasis pavyzdys atspindi kitą tos pačios klaidos formą: „5 yra skaičius ir lyginis, ir nelyginis, nes 5 = 2 + 3, o juk visi žinome, kad 2 – lyginis skaičius ir 3 – nelyginis skaičius. Vadinasi, 5 yra ir lyginis, ir nelyginis skaičius“.

Klaidinga dilema, kitaip dar vadinama *klaida juoda – balta*, *arba – arba*. Tai toks protavimas, kai išskiriamos tik dvi galimybės kaip alternatyvios, nors iš tikrųjų jos abi bus klaidingos, nes ne visos galimybės paminėtos. Jo forma tokia:

1. Teisingas yra **X** arba **Y**.
2. **Y** yra klaidingas.
3. Vadinasi, **X** teisingas.

Pavyzdžiui:

1) „Panele, turite greitai nuspręsti: arba perkate šią skrybėlaitę, arba vaikštote nepridengta galva".
2) „Arba $2 \times 2 = 5$ arba $2 \times 2 = 8$. Bet juk $2 \times 2 \neq 8$. Vadinasi, $2 \times 2 = 5$".
3) „Vilniaus meras arba sakė tiesą, arba melavo. Žinome, kad tai, ką jis pasakė, nebuvo tiesa. Vadinasi, jis melavo". Bet juk sakyti tiesą ar meluoti – nėra vienintelės alternatyvos. Meras galėjo klysti arba būti suklaidintas patarėjų.

Post hoc, kitaip vadinama ***post hoc ergo propter hoc**, abejotinu atveju, klaidinga priežastimi* ir pan. Lotyniškas posakis „post hoc ergo propter hoc" verčiamas „po to, vadinasi, dėl to". Ši loginė klaida atsiranda tada, kai vienas įvykis vadinamas kito įvykio priežastimi tik todėl, kad tariama priežastis įvyksta prieš pat tariamą sekmenį. *Post hoc* loginė forma yra tokia:

1. **X** vyksta prieš **Y**.
2. Vadinasi, **X** yra **Y** priežastis.

Tačiau dažniausiai tai, kad vienas įvykis vyksta anksčiau už kitą, visai nerodo jų priežastinio ryšio. Pavyzdžiui, juoda katė, perbėgusi Jums kelią, visiškai nekalta dėl to, kad ilgai lauktas pasimatymas neįvyko, arba jei sėkmingai išlaikėte sunkų egzaminą, neskubėkite to susieti su egzamino bilieto „traukimu" kaire ranka (ar kokiu nors sėkmės talismanu).

Post hoc klaida paprastai padaroma dėl to, kad žmonės neatsargiai protauja – dažnai kokį nors ryšį pavadinti priežastiniu lengviau ir greičiau, nei visapusiškai ištyrinėti reiškinį. Nors toks mąstymo „šuolis" nėra visai teisėtas, jį išsiaiškinti galima tik rūpestingai tiriant visas aplinkybes. Pavyzdžiui, teigiama: „Dauguma už išprievartavimą nuteistų asmenų paauglystės metais domėjosi pornografija. Vadinasi, akivaizdu, kad pornografija lemia prievartos prieš moteris naudojimą". Ši išvada ne kartą girdėta, bet šiuo atveju ji ydinga. Juk minimų reiškinių ryšys gali būti sudėtingesnis, o galbūt jie abu turi bendrą priežastį?

Kur kas egzotiškiau skamba toks samprotavimas: „Nustatyta, kad miesto gatvėse padaroma mažiau nusikaltimų, kai karšto šokolado parduodama daugiau nei paprastai". Ar jis pagrindžia prielaidą, kad karštas šokoladas yra nusikaltimų prevencijos priemonė? (Įdomu, kam galėtų nepatikti toks paprastas problemos sprendimo būdas?) Bet gal reikėtų apsvarstyti ir kitas galimybes: jei, atšalus orui, karštą šokoladą žmonės perka dažniau nei ledus, tai gal dėl tų pačių aplinkybių žmonių gatvėse mažėja?

Skubotas apibendrinimas, kitaip dar vadinamas *skubota indukcija*, *nepakankamos statistikos klaida* ir pan. Ji atsiranda, kai gautas apibendrinimas remiasi mažu duomenų kiekiu, nepakankamu išvadai pagrįsti. Jos forma tokia:

1. Pavyzdys **X** (nors ir dalinis) atstovauja populiacijai **Y**.
2. Vadinasi, darome išvadą **Z** apie populiaciją **Y** (remdamiesi pavyzdžiu **X**).

Pavyzdžiui: „Feministe besivadinanti Izolda man vakar sakė nekenčianti vyrų, nes sutikusi jų pakankamai daug ir dabar žinanti, kad visi jie yra paršai. Vadinasi, visos feministės blogai galvoja apie vyrus“. Arba kitas: „Berta, vairuodama automobilį, pateko į avariją. O ko tikėjaisi – visos moterys prastai vairuoja“.

Šios klaidos esmė yra, kad gauta informacija vargiai taikytina visai populiacijai, nes pradinis duomenų kiekis yra per mažas. Kadangi ir protavimo būdas (indukcija) negarantuoja išvados būtinumo, gali būti sunku įvertinti išvados teisingumą. Tokiu atveju ypač svarbus informacijos reprezentatyvumas. Kasdien išgirstame ką nors panašaus į šį teiginį: „Mano draugas prieš savaitę apsinuodijo „McDonalds’e“. Aš ten daugiau niekada nebeisiu“.

Silpna analogija – bendras loginės klaidos pavadinimas, nes bet kuri analogija daugiau paaiškina, nei įrodo. Analogija neturi tiesos vertės, o įvertinti jos patikimumą galime tik daugiau ar mažiau tiksliai, todėl taip svarbu atsiminti analogijos savybes: (**a**) – tobulų analogijų nebūna (net patys panašiausi objektai visuomet kažkuo skiriasi), (**b**) – net ir skirtingiausiuose objektuose galima rasti bendrų savybių. Šio protavimo forma yra tokia:

1. **X** ir **Y** yra panašūs (nors ir labai menkas tas panašumas).
2. **X** turi savybę **A**.
3. Vadinasi, **Y** turi savybę **A**.

Pavyzdžiui: „Upės būna siauros ir plačios, o mąstyti irgi galima visaip. Kuo upė platesnė, tuo ji seklesnė. Vadinasi, ir mąstymas tampa paviršutiniškas, jei stengiamasi kuo daugiau aprėpti“.

Šis protavimo būdas abejotinas dėl to, kad jame slypinčios ir dar neatskleistos priešybės gali visai netikėtai pasireikšti. Pavyzdžiui, jei kalboje prieš mirties bausmės taikymą ypač pabrėžiamas mirties bausmės ir šaltakraujiško žudymo panašumas, tęsiant šią analogiją galima surasti daug daugiau nusikaltėlių elgesio ir valdžios atstovų veiksmų panašumo. Nusikaltėliai grobia ir laiko žmones prieš jų valią, tačiau juk ir kalėjimuose sėdima ne savo noru. Vadinasi, ši analogija neefektyvi, nes ignoruojami esminiai moraliniai lyginamųjų objektų skirtumai. Mirties bausmės priešininkai neturėtų apsiriboti tik tokia argumentacija.

Deja, šioje knygoje negalime aptarti visų loginių klaidų rūšių (jų įvairovė beribė), tačiau to ir nereikia – apibendrinkime tai, kas žinotina apie logines argumentacijos klaidas:

1. Argumentacija gali tapti abejotina dėl dviejų priežasčių: (**a**) nėra loginio prielaidų ir tezės ryšio; (**b**) klaidingas (įtartinas) pagrindimas;
2. Tezės argumentacijoje gali būti ir daugiau nei viena loginė klaida; loginės klaidos nebūna tokios aiškios, tvarkingos ir tikslios kaip samprotavimo formos. Be to, galimi visokie „ribiniai“ atvejai, t. y. argumentacijoje padaromos tokios klaidos, kurios pažeidžia keletą taisyklių.
3. Jeigu tezę laikysime klaidinga tik dėl to, kad jos argumentacijoje rasime klaidingų teiginių, neišvengsime *argumentum ad logicam* (*loginės klaidos*), nes pagrindo klaidingumas besąlygiškai negarantuoja tezės klaidingumo.

Panagrinėkime dar vieną argumentacijos pavyzdį: „Jei žmogaus likimą lemia žvaigždės, tai žmonės, gimę po ta pačia žvaigžde, turėtų tą patį likimą. Deja, po ta pačia žvaigžde yra gimę ir vergai, ir karaliai, ir elgetos, ir turčiai”. Ši argumentacija yra vienu aspektu nevisai tradicinės struktūros: nei pradžioje, nei pabaigoje nesuformuluota jos tezė. Iš konteksto aišku, kad argumentuojama tezė – „Žvaigždės nelemia žmonių likimo”. Tai nustatę, nesunkiai atpažinsime netiesioginę argumentaciją (būdas – „nuo priešingojo”), nes pirmojo teiginio pradžia „Žmogaus likimą lemia žvaigždės” ir yra antitezė, iš kurios išvedami loginiai sekmenys, prieštaraujantys mūsų turimoms žinioms ir vertinami kaip klaidingi (skaitykite šio vadovėlio poskyrį „Įrodymas, paneigimas ir kritika”).

Galbūt Jums, mielas skaitytojau, ir nelabai tai patiks, bet autoriai norėtų priminti seną tiesą, kad nereikėtų tikėtis, kad gyvenimo praktika idealiai atitiks vadovėliuose išdėstytas tiesas ir visada bus lengva pasinaudoti aukštojoje mokykloje įgytomis žiniomis. Gerai pasiruošti egzaminui yra tikrai svarbu, bet daug svarbiau laiku suformuoti mąstymo analizės įgūdžius, kurie Jums bus reikalingi visą gyvenimą.

Pastebėti logines klaidas savo argumentacijoje tikrai sunkiau, bet galima pabandyti pritaikyti vieną arba kelis metodus. Pateikiame **keletą praktinių patarimų, padėsiančių pastebėti savo klaidas:**

1. Pamėginkite įsivaizduoti, kad Jūs nesutinkate su savo teze ir dar kartą peržvelkite visą argumentaciją oponento požiūriu. Tada gerai apgalvokite abejotinus momentus ir numatykite, kaip sustiprinti pažeidžiamas argumentacijos dalis.
2. Turėtumėte žinoti, kokias klaidas esate linkęs dažniau daryti (vieni labai mėgsta analogijas, kiti dažnai apeliuoja į autoritetus ir t. t.) ir patikrinkite, ar šį kartą jų išvengėte.
3. Atminkite, kad daug lengviau įrodyti teiginius su žodžiais „kai kurie“, „kartais“, „daugelis“ ir t. t., nei radikaliuosius teiginius, kalboje reiškiamus žodžiais „visi“, „niekas“, „kiekvienas“, „visada“, „niekada“ ir pan.
4. Nepamirškite, kad apie kitus asmenis (ypač jei tai Jūsų oponentai), galima kalbėti tik tiksliai ir mandagiai.

Kartojimo klausimai

1. Kuo skiriasi formaliosios ir neformaliosios klaidos?
2. Ar gali logiškai klaidingo samprotavimo išvada būti teisinga?
3. Kokios yra dviprasmiškumo klaidų priežastys?
4. Kokius argumentus ir kodėl vadiname nerelevantiškais?
5. Ar visi nerelevantiški argumentai visada vertinami vienodai? Kokiais atvejais reikėtų atsižvelgti net ir į nerelevantiškus argumentus?
6. Kodėl sunkiau pastebėti logines klaidas savo argumentacijoje nei oponento?

Pratimai

1. Kritiškai perskaitykite šiuos argumentus ir nurodykite pastebėtas klaidas:
   a) „Mano ginamasis kaltinamas tuo, kad neteisingai deklaravo savo pajamas. Bet ar verta dėl kelių litų kelti tiek triukšmo?“.
   b) „Vadindamas Tave gyvūnu sakau tiesą. Vadindamas Tave žąsiuku, vadinu Tave gyvūnu. Vadinasi, ir vadindamas Tave žąsiuku sakau tiesą“.
   c) „Alkanas žmogus daug valgo. Žmogus, neturintis ko valgyti, yra alkanas. Vadinasi, žmogus, neturintis ko valgyti, valgo daug“.
2. Draugai svarsto skandalingą reputaciją turinčio politiko kalbą, o Darius juos pertraukia: „Ko vargstate klausydamiesi šio žmogaus kalbų, – juk žinote, kad jis antisemitas“. Koks būtų Jūsų komentaras?
3. Paaiškinkite, ką reikštų toks skelbimas: „Parduodu puikų, protingą šunį. Lyties neminėsiu, nes nenoriu apie jį pasakyti nė vieno blogo žodžio“.
4. Įvertinkite šią argumentaciją:

Bertranas Raselas logikos paskaitoje minėjo, kad materialiosios implikacijos atveju iš klaidingo teiginio išplaukia bet koks teiginys. Studentas pakėlė ranką ir tarė: „Įrodykite, kad Jūs esate popiežius tuo atveju, jei yra duota, kad 1 = 0“. B. Raselas atsakė: „Pridėkite 1 prie abiejų lygybės pusių, tada turėsime 2 = 1. Komplektas iš manęs ir popiežiaus turi 2 narius. Tačiau juk 2 = 1, taigi jis turi tik vieną narį. Vadinasi, aš esu popiežius“.

Ginčas, diskusija, polemika

Argumentacijos forma yra ne monologas, o **dialogas**, kurio formos (ir tikslai) gali būti labai skirtingi: ginčas, polemika, debatai, diskusija, disputas, rietenos ir t. t.

Panagrinėkime konkrečias dialogo formas ir jų ypatybes.

Ginčas yra turbūt pati seniausia dialogo forma, atsirandanti tuomet, kai nėra bendros nuomonės svarstomu klausimu ir kiekviena dalyvaujanti šalis stengiasi įtikinti kitą šalį savo požiūrio ar nuomonės pagrįstumu ir teisingumu. Ginčo tema dažniausiai nėra griežtai fiksuota, reglamentas dažnai pažeidžiamas. Ginčą, kuris neturi vienos temos, senovės graikai vadino *logomachija*. Tik pačiu bendriausiu pavidalu galėtume sakyti, kad ginčas – tai savojo teiginio teisingumo ir oponento teiginio klaidingumo įrodinėjimas. Ginčo menas atsirado Senovės Graikijoje, ir ginčas buvo laikomas tiesos nustatymo metodu, kai pateikiamos skirtingos nuomonės ir nustatoma, kuri iš jų labiausiai atitinka tikrovę. Vėliau, dėl sofistų įtakos, ginčas transformavosi į būdą nugalėti oponentą bet kokiom priemonėm. Tačiau ginčas visai nepanašus į deduktyvų įrodymą dėl daugelio savybių, pavyzdžiui, oponentams kritikuojant, dažnai keičiami net patys svarbiausi teiginiai, o jų pagrindimas ne visuomet būna pakankamai tvirtas.

Ginčai gali būti skirstomi įvairiais pagrindais, pavyzdžiui, ginčas „vardan tiesos“ (arba ***dialektinis*** ginčas, nes senovės graikai dialektika vadino meną pokalbio metu rasti tiesą) ir ginčas „vardan pergalės“ (arba ***eristinis****,* nes eristika yra menas diskutuoti, mokėjimas kitus įtikinti savo pažiūrų teisingumu ar palenkti priešininko samprotavimus norima linkme), taikus ir karingas, buitinis ir kt.

Ginčas „vardan tiesos“ – tai tinkamiausia problemų sprendimo forma, nes visi didieji perversmai moksluose neišvengiamai lydimi nuomonių kovos. Ši ginčo rūšis visada buvo ir lieka priimtiniausia tiek mokslinio pažinimo problemų, tiek ir praktinės veiklos uždavinių sprendimo forma. Ginčo „vardan tiesos“ pagrindas – problema, kuri negali būti išspręsta žinomais metodais.

Sofistinio ginčo, arba *ginčo „vardan pergalės“*, metu siekiama pergalės, o ne tiesos, todėl galima tikėtis įvairiausių gudrybių (pavyzdžiui, bandoma priversti suklysti oponentą jį supykdžius) ir tyčinių logikos taisyklių pažeidimų.

Kiekviena dialogo forma turi ypatingų bruožų, tačiau joks dialogas neįmanomas, jei nesilaikoma *bendrųjų dialogo principų.* Todėl keletą pačių svarbiausių principų ir populiarių jų „pažeidimų" išvardysime:

1. Pagarbos pašnekovui principas reikalauja visada elgtis su oponentu kaip su bendravimo partneriu.

Šio principo pažeidimų būna įvairių:

a) „Etiketė“: „Tamsta esate toks ir toks…“ (tai oponento erudicijos, proto galių, išorės, charakterio bruožų, elgesio ypatumų neigiamas vertinimas, jo protėvių niekinimas arba gyvūnijos atstovų minėjimas);
b) „Karlsonas“: „Aš esu…“ (labai geras savęs, savo gabumų ar giminaičių vertinimas);
c) „Provokatorius“: „Negi mane gali tokiu laikyti?“ (ir oponentas priverstas teisintis);
d) „Spąstai“: „Kiekvienas protingas ir doras žmogus sutiks su…“ (jei nori būti pagirtas, turi pritarti oratoriui).

2. Polemizuojančių šalių lygybė reglamento atžvilgiu niekam neleidžia:
   a) trukdyti kalbėti kitam (nutraukti, trepsėti…);
   b) gaišinti laiką, kai prašoma dar ir dar kartą suformuluoti tezę arba pakartoti paskutinę mintį.
3. Dialogo protokolo tikslumas ir išsamumas padėtų išvengti visų primityvių gudrybių:
   a) „aš tai sakiau“ – nors teigė priešingai;
   b) „aš to nesakiau“ (jūs visi mane ne taip supratote);
   c) „tu tai sakei“ – primetimas pašnekovui nebūtų teiginių;
   d) „tu to nesakei“ (arba aš neišgirdau – kaipgi įrodysi, kad sakei).
4. Vienintelis reikalavimas stebėtojams yra „netrukdyti“, t. y. draudžiama pasakinėti „savajam“, triukšmauti, įžeidinėti priešininkų atstovus[11*].

[11] Žr.: Родос В. Б. Теория и практика полемики. Interneto duomenys: htlp://redactor.country.ru/rodos/

Diskusija (lot. *discussio* – tyrimas, nagrinėjimas) – tai klausimo arba problemos aptarimas, svarstymas žiniasklaidoje ar susirinkime, kuris gali būti viešas arba vienos srities specialistų. Diskusija naudojama moksliniuose tyrinėjimuose, taip pat politinėje veikloje, sprendžiant moralės ar kultūros klausimus. Ji gali vykti spaudoje arba būti žodinė, viešoji arba profesionalų diskusija. Ji yra pati sistemingiausia iš visų dialogo „*vardan tiesos*“ formų. Nors joje gali būti taikomi įrodymai, dažniau pasireiškia nedemonstratyvi argumentacija: indukcija, analogija, analizuojami statistikos duomenys ir svarstomos hipotezės, aiškinančios empirinę medžiagą. Kiekviena diskusija siekia savo tikslo, tai yra:

1. Išsiaiškinti įvairius požiūrius į svarstomą problemą;
2. Rasti kompromisą (gal dėl problemos formuluotės, gal susitarti nors dėl kai kurių atskirų klausimų, jei svarstymo metu nepavyktų išspręsti problemos);
3. Tiksliau įvertinti siūlomas hipotezes, nes tarpusavio kritika diskusijos dalyviams padės visapusiškiau suvokti problemos sprendimo sunkumus.

Diskusija gali būti efektyvi, jei tiksliai ir aiškiai suformuluojama svarstoma problema, o skirtingi požiūriai į ją pakankamai svariai argumentuojami. Jau vien pasikeitimas turima informacija, tarpusavio supratimas ir siekimas susitarti dėl problemos sprendimo būdų, o ne supriešinti įvairius požiūrius padeda ieškoti naujų sprendimo būdų. Kartais diskusija gali virsti korektiškos formos polemika.

Polemika (gr. *polemikos* – karingas, priešiškas) – tai spaudoje ar susirinkime kilęs ginčas kuriuo nors klausimu, tačiau kartu tai ir bendravimas intelektualinės dvikovos forma, kai kiekvienas dalyvis argumentuoja, kartu kritikuodamas ir paneigdamas oponento teiginius. Polemika nuo diskusijos skiriasi tuo, kad nė viena iš dalyvaujančių šalių nesiekia kompromiso, netgi priešingai – stengiamasi žūtbūt apginti savo nuomonę ir paneigti oponento požiūrį svarstomu klausimu. Polemika taip pat gali vykti žodžiu ir raštu, būti dvipusė ir daugiapusė, specialiai organizuota arba stichinė. Polemikos priežasčių būna įvairių – nuo realios problemos suvokimo ir jos sprendimo priemonių poreikio iki terminų neaiškumo, turimos informacijos nepatikimumo, publikuotų išvadų abejotinumo ir t. t. Jos tikslas – tiesa (nors ir subjektyvi). Polemikos, kaip ir bet kurio kito dialogo, rezultatą lemia argumentacija, t. y. naudojami argumentai. Tačiau labiau įgudęs polemikos dalyvis turi daugiau galimybių laimėti, nes polemikoje naudojamos visos įmanomos įtikinimo priemonės ar gudrybės (ypač esant publikai).

Polemikos principai papildo jau minėtus dialogo principus, kartu pabrėždami polemikos specifiką:

1. Demokratizmas: nėra jokios pašnekovų nelygybės. Kitaip nei diskusijoje ar ginče, čia vertinami ne oratoriaus nuopelnai žmonijai, amžius ar pareigos, o tik jo žinios ir argumentų logika. Teisėjų objektyvumas yra kiekvienos polemikos pagrindas.
2. Tikslus žodžių parinkimas: kalba turi būti suprantama ir neįžeidžianti, todėl klaidingi argumentai neleistini, o dalyviams prireiks ištvermės ir šaltakraujiškumo.

Mokyklose šiuo metu labai populiarūs **debatai**. Tai ne tik loginių žinių patikrinimas, bet ir reakcijos, sugebėjimo įtikinti, proto, sąmojo ir retorikos (iškalbos) išbandymas.

Yra ir kitokių **dialogo** klasifikacijų (**Argumentatyvaus dialogo tipus**[12*] žr. toliau pateiktoje lentelėje).

Dialogo tipas	**Pradinė situacija**	**Tikslas**	**Pranašumai**
Kritiška diskusija	Nuomonių skirtumas	Įtikinti oponentus	Išsiaiškinami požiūriai
Debatai	Priešininkų varžybos	Įtikinti trečiąją šalį	Problemos skaidrėjimas
Tyrimas	Įrodymų trūkumas	Įrodyti arba paneigti prielaidą	Pažinimas
Derybos	Interesų konfliktas	Didžiausias pelnas	Išsprendimas ir sutarimas
Planavimas	Būtini bendri veiksmai	Bendras planas arba sprendimas	Prieštaravimų skaidrinimas
Pedagoginis dialogas	Vieno dalyvio ignoravimas	Mokymas ir mokymasis	Žinių skleidimas
Ginčas	Asmeninis konfliktas	Žodinis puolimas	Emocijų išliejimas
Specialisto konsultacija	Specialisto patarimo poreikis	Apsisprendimas veikti	Panaudotas pažinimas

12 Douglas N. Walton. What is reasoning? What is an argument? // *Journal of Philosophy*. 1990. Vol. 87. P. 413.

Kartojimo klausimai

1. Kas yra ginčas? Kokie yra jo teigiami ir neigiami aspektai?
2. Kas yra eristika?
3. Kokius žinote bendruosius dialogo principus?
4. Kas yra diskusija ir kuo ji skiriasi nuo ginčo?
5. Kokie yra diskusijos tikslai?
6. Kuo ypatinga polemika kaip dialogo forma?

Pratimai

1. Nustatykite šios argumentacijos formą ir įvertinkite ją:

„Rusija jau nebegali laimėti Trečiojo pasaulinio karo. Vadinasi, laimės Jungtinės Amerikos Valstijos“.

2. Įvertinkite šiuos argumentacijos pavyzdžius:
   a) „Galų gale visos moterys klysta, o ji yra moteris“.
   b) „Bankai yra nepatikimi, o visi bankininkai yra apgavikai. Jei ne, tai kodėl praradau savo tūkstantį dolerių, kai bankas bankrutavo?“.
   c) „Dabar susituokę žmonės kartu gyvena ne taip gerai kaip kadaise: 1930 metais skyrėsi tik viena iš šešių susituokusių porų, o šiandien skiriasi kas ketvirta sutuoktinių pora“.
3. Pabandykite argumentuotai atsakyti į klausimą: „Ar skiriasi argumentacija, įtikinėjimas ir propaganda?“.
4. Nustatykite tezę, argumentus ir argumentacijos klaidas (jei jos yra):

„Jeigu ligoniui lemta mirti, tai joks gydytojas jo neišgelbės, o jei lemta išgyti, tai jis išgis ir be gydytojų pagalbos. Taigi kviesti ligoniui gydytoją visiškai nebūtina”.

5. Apsvarstykite šiuos teiginius, įvertinkite **A** ir **B** požiūrius. Suformuluokite savo požiūrį ir jį argumentuokite.

A. Mirties bausmės šalininkai teigia:

a) taikyti mirties bausmę smurtininkams teisinga, nes:
   - šalyje padaroma labai daug žmogžudysčių,
   - žmogžudystė – smurtinis nusikaltimas,
   - 75 proc. piliečių galvoja, kad mirties bausmė yra teisingas atpildas už smurtinį nusikaltimą.

b) visuomenė neprivalo eikvoti savo lėšų smurtautojams, nes:
- žmogžudžiai atima visuomenės narių gyvybes,
- brangu išlaikyti žudikus kalėjime iki gyvos galvos,
- kas išlaiko kalėjimus?

c) mirties bausmės taikymas mažins žmogžudysčių skaičių:
- tegu žmogžudžiai pamato, kad visuomenė nesitaiksto su žudymu,
- žmonės nežudys, nes nenorės sulaukti tokio galo,
- mirties bausmė neapsaugos visų, bet gal sumažins žmogžudysčių skaičių.

d) visuomenė turi teisę taikyti mirties bausmę, nes:
- nė vienas individas neturi teisės žudyti,
- visuomenės teisės yra platesnės už individų teises,
- visuomenė gali taikyti mirties bausmę, kai nusprendžia, kad to reikia.

e) smurtininkai tos bausmės nusipelnė, nes:
- teisėjas sprendžia, kokia bausmė teisinga kiekvienu konkrečiu atveju,
- kalbama, kad už tą patį nusikaltimą vieni baudžiami mirties bausme, kiti – ne,
- kartais tai priklauso nuo teisėjo (o jie mąsto skirtingai),
- teisėjo požiūris nėra svarbiausias – smurtininkai gauna tai, ko yra nusipelnę,

B. Mirties bausmės priešininkai teigia:

a) mirties bausmės vykdymas kainuoja brangiau nei kalėjimas, nes:
- mirties bausmės kaina nuo – 5 iki 8 milijonų JAV dolerių.
- tai brangiau nei 1 milijonas JAV dolerių kalėjimams išlaikyti.

b) mirties bausmė vis tiek nesustabdo žudynių, nes:
- žmogžudystės vis tiek daromos,
- žudikai negalvoja žudydami (dėl narkotikų, alkoholio, nevaldomo įniršio),
- žmogžudžiai žudydami negalvoja apie mirties bausmę.

c) ši bausmė taikoma ne visada teisingai, nes:
   - neturtingieji ir spalvotieji ja baudžiami dažniau nei baltieji,
   - neturtingieji neturi pinigų geram advokatui nusisamdyti, todėl baudžiami šia bausme,
   - jei mirties bausmė taikoma neteisingai, visai jos netaikykime.

d) mirties bausmė neleis nusikaltėliams pasikeisti, nes:
   - net nusikaltėliai, kaip ir kiti žmonės, gali keistis,
   - galbūt nusikaltėlius paskatinsime keistis panaikindami mirties bausmę.

e) mirties bausmė visus prilygina žmogžudžiams, nes:
   - mirties bausmė žudikui – tai tik visuomenės kerštas už nusikaltimą,
   - mirties bausmė negrąžins į gyvenimą jau mirusių žmonių,
   - mirties bausmė mus paverčia tokiais pat blogais kaip žudikai.

PRIEDAI

Kai kurių pratimų sprendimai

Pagrindiniai terminai ir simboliai[13*]

2. $\sim (\mathbf{p} \cdot \mathbf{r}) \supset \mathbf{s}$

4. šešios: $\mathbf{p} \cdot \sim\mathbf{p}$, $\sim\mathbf{r}$, $\sim\mathbf{p}$, $\mathbf{p}$, $\mathbf{p}$, $\mathbf{r}$.

Formulės reikšmės nustatymas

p	q	r	~	(p ∨ q)	· r
T	T	T	K	T	**K**
T	T	K	K	T	**K**
T	K	T	K	T	**K**
T	K	K	K	T	**K**
K	T	T	K	T	**K**
K	T	K	K	T	**K**
K	K	T	T	K	**T**
K	K	K	T	K	**K**
			(2)	(1)	(**3**)

Formulių rūšys

1.

p	q	~	(p ∨ q)	·	(q ∨ p)	·	~p
T	T	K	T	K	T	**K**	K
T	K	K	T	K	T	**K**	K
K	T	K	T	K	T	**K**	T
K	K	T	K	K	K	**K**	T
		(4)	(2)	(5)	(3)	(**6**)	(1)

Formulės reikšmėje (6) yra tik teiginio reikšmės „klaidinga“, taigi formulė $\sim(\mathbf{p} \vee \mathbf{q}) \cdot (\mathbf{q} \vee \mathbf{p}) \cdot \sim\mathbf{p}$ yra netinkama.

[13] Ryškesniu šriftu išspausdinti poskyrių, kurių pabaigoje yra pratimai, pavadinimai, o ryškesniu skaitmeniu – pratimų numeriai.

2. Transpozicijos dėsnio formulė yra tokia:

$(\mathbf{p} \supset \mathbf{q}) \equiv (\sim\mathbf{q} \supset \sim\mathbf{p})$

Nuoseklios substitucijos taisyklę taikome transpozicijos dėsnio formulės propoziciniam kintamajam **q** (**q** keičiame $\mathbf{q} \vee \mathbf{r}$):

$(\mathbf{p} \supset (\mathbf{q} \vee \mathbf{r})) \equiv (\sim(\mathbf{q} \vee \mathbf{r}) \supset \sim\mathbf{p})$

Gavome, kad $\mathbf{p} \supset (\mathbf{q} \vee \mathbf{r})$ ir $\sim(\mathbf{q} \vee \mathbf{r}) \supset \sim\mathbf{p}$ yra ekvivalentai.

Formulių santykiai

1. Ar formulė $\mathbf{p} \vee \sim\mathbf{q}$ yra šių formulių sekmuo:
formulės $(\mathbf{q} \supset \mathbf{p}) \cdot \sim\mathbf{p}$

p	q	$(\mathbf{q} \supset \mathbf{p})$	$\cdot$	$\sim\mathbf{p}$	$\mathbf{p} \vee$	$\sim\mathbf{q}$
T	T	T	**K**	K	**T**	K
T	K	T	**K**	K	**T**	T
K	T	K	**K**	T	**K**	K
K	K	T	**T**	T	**T**	T
		(2)	(**3**)	(1)	(**2**)	(1)

Sudarytoje tiesos matricoje nėra tokios eilutės, kurioje formulė $(\mathbf{q} \supset \mathbf{p}) \cdot \sim\mathbf{p}$ turi teiginio reikšmę „teisinga“, o formulė $\mathbf{p} \vee \sim\mathbf{q}$ – teiginio reikšmę „klaidinga“, taigi formulė $\mathbf{p} \vee \sim\mathbf{q}$ yra formulės $(\mathbf{q} \supset \mathbf{p}) \cdot \sim\mathbf{p}$ sekmuo.

2. Tarp kurios poros formules atitinkančių sakinių yra prieštaravimo santykis?

$\mathbf{p} \equiv \mathbf{q}$ ir $\mathbf{p} \cdot \sim\mathbf{q}$
$\mathbf{p} \supset \mathbf{q}$ ir $\mathbf{p} \cdot \sim\mathbf{q}$

p	q	**p ≡ q**	**p ⊃ q**	**p · ~q**	
T	T	**T**	**T**	**K**	K
T	K	**K**	**K**	**T**	T
K	T	**K**	**T**	**K**	K
K	K	**T**	**T**	**K**	T
		(**1**)	(**1**)	(**2**)	(1)

Tarp poros $\mathbf{p} \equiv \mathbf{q}$, $\mathbf{p} \cdot \mathbf{\sim q}$ formules atitinkančių sakinių nėra prieštaravimo santykio, nes formulė $\mathbf{p} \equiv \mathbf{q}$ ir formulė $\mathbf{p} \cdot \mathbf{\sim q}$ suderinamos pagal teiginio reikšmę „klaidinga“ (eilutė nr. 3). Poros $\mathbf{p} \supset \mathbf{q}$, $\mathbf{p} \cdot \mathbf{\sim q}$ formulės nėra suderinamos nei pagal teiginio reikšmę „teisinga“, nei pagal teiginio reikšmę „klaidinga“ (tiesos matricoje nėra eilutės, kurioje jų teiginio reikšmės būtų vienodos), taigi tarp formules $\mathbf{p} \supset \mathbf{q}$ ir $\mathbf{p} \cdot \mathbf{\sim q}$ atitinkančių sakinių yra prieštaravimo santykis.

4. Nustatykite santykius tarp
sakinio, kurio formulė $(\sim p \supset q) \supset r$ ir sakinio, kurio formulė q
sakinio, kurio formulė $(\sim p \supset q) \supset r$ ir sakinio, kurio formulė $\sim(\sim r \vee p)$

p	**q**	r	(~**p**	⊃ **q**)	⊃ **r**
T	**T**	T	K	T	**T**
T	**T**	K	K	T	**K**
T	**K**	T	K	T	**T**
T	**K**	K	K	T	**K**
K	**T**	T	T	T	**T**
K	**T**	K	T	T	**K**
K	**K**	T	T	K	**T**
K	**K**	**K**	T	K	**T**
			(1)	(2)	(**3**)

Formulės $(\sim\mathbf{p} \supset \mathbf{q}) \supset \mathbf{r}$ ir $\mathbf{q}$ suderinamos ir pagal teiginio reikšmę „teisinga“ (eilutės nr. 1 ir nr. 5), ir pagal teiginio reikšmę „klaidinga“ (eilutė nr. 4). Formulės nėra viena kitos sekmuo (tai rodančių eilučių yra daug, pavyzdžiui, eilutė nr. 2 rodo, kad $(\sim\mathbf{p} \supset \mathbf{q}) \supset \mathbf{r}$ nėra **q** sekmuo, o eilutė nr. 3 rodo, kad **q** nėra $(\sim\mathbf{p} \supset \mathbf{q}) \supset \mathbf{r}$ sekmuo.

Aptariamas formules atitinkantys sakiniai yra logiškai nepriklausomi, nes aptariamos formulės suderinamos tiek pagal teiginio reikšmę „teisinga", tiek pagal teiginio reikšmę „klaidinga", bet jos nėra viena kitos sekmuo.

Operatorių pakeičiamumas

1. Formulėje $((\mathbf{p} \supset \mathbf{q}) \cdot \mathbf{p}) \supset \mathbf{q}$ skliausteliuose esantį implikacijos operatorių pakeiskite disjunkcijos operatoriumi.

Implikacijos ir disjunkcijos ekvivalencija yra tokia:

$$(\mathbf{p} \supset \mathbf{q}) \equiv (\sim \mathbf{p} \vee \mathbf{q})$$

Taikom ekvivalentų substitucijos taisyklę formulės $((\mathbf{p} \supset \mathbf{q}) \cdot \mathbf{p}) \supset \mathbf{q}$ dėmeniui $\mathbf{p} \supset \mathbf{q}$ ir gauname:

$$((\sim \mathbf{p} \vee \mathbf{q}) \cdot \mathbf{p}) \supset \mathbf{q}$$

Pagal ekvivalentų substitucijos taisyklę gauta formulė yra formulės $((\mathbf{p} \supset \mathbf{q}) \cdot \mathbf{p}) \supset \mathbf{q}$ ekvivalentas.

Teiginių logikos sistemų išsprendžiamumas

1. Išsinagrinėkite poskyryje pateiktus normaliosios formos suteikimo pavyzdžius ir suteikite normaliąją konjunkcinę formą formulėms:

$$\mathbf{p} \supset (\mathbf{q} \supset \mathbf{r})$$

Formulei $\mathbf{p} \supset (\mathbf{q} \supset \mathbf{r})$ taikome dėsnį $(\mathbf{p} \supset \mathbf{q}) \equiv (\sim\mathbf{p} \vee \mathbf{q})$: naudodamiesi nuoseklios substitucijos taisykle dėsnio **q** keičiame $\mathbf{q} \supset \mathbf{r}$ ir gauname formulę $(\mathbf{p} \supset (\mathbf{q} \supset \mathbf{r})) \equiv (\sim\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \supset \mathbf{r}))$. Šios formulės kairysis ekvivalentas atitinka mūsų formulę.

Formulės $(\mathbf{p} \supset (\mathbf{q} \supset \mathbf{r})) \equiv (\sim\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \supset \mathbf{r}))$ dėmeniui $\mathbf{q} \supset \mathbf{r}$ vėl taikome dėsnį $(\mathbf{p} \supset \mathbf{q}) \equiv (\sim\mathbf{p} \vee \mathbf{q})$: naudodamiesi nuoseklios substitucijos taisykle dėsnio **p** keičiame **q**, o **q** – **r** ir gauname formulę $(\mathbf{q} \supset \mathbf{r}) \equiv (\sim\mathbf{q} \vee \mathbf{r})$.

Formulės $(\mathbf{p} \supset (\mathbf{q} \supset \mathbf{r})) \equiv (\sim\mathbf{p} \vee (\mathbf{q} \supset \mathbf{r}))$ dėmenį $\mathbf{q} \supset \mathbf{r}$ pagal ekvivalentų substitucijos taisyklę keičiame $\sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r}$ ir gauname formulę $(\mathbf{p} \supset (\mathbf{q} \supset \mathbf{r})) \equiv (\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r})$

Formulės $(\mathbf{p} \supset (\mathbf{q} \supset \mathbf{r})) \equiv (\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r})$ dėmeniui $\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r}$ taikome dėsnį $(\mathbf{p} \cdot \mathbf{p}) \equiv \mathbf{p}$: naudodamiesi nuoseklios substitucijos taisykle dėsnio **p** keičiame $\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r}$ ir gauname formulę $((\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r}) \cdot (\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r})) \equiv (\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r})$

Formulės $(\mathbf{p} \supset (\mathbf{q} \supset \mathbf{r})) \equiv (\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r})$ dėmenį $\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r}$ pagal ekvivalentų substitucijos taisyklę keičiame $(\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r}) \cdot (\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r})$ ir gauname formulę $(\mathbf{p} \supset (\mathbf{q} \supset \mathbf{r})) \equiv ((\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r}) \cdot (\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r}))$, kurios dešinysis ekvivalentas $(\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r}) \cdot (\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r})$ yra formulės $\mathbf{p} \supset (\mathbf{q} \supset \mathbf{r})$ normalioji konjunkcinė forma.

Atsakymas: formulės $\mathbf{p} \supset (\mathbf{q} \supset \mathbf{r})$ normalioji konjunkcinė forma yra $(\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r}) \cdot (\sim\mathbf{p} \vee \sim \mathbf{q} \vee \mathbf{r})$.

2. Suteikite normaliąją disjunkcinę formą formulėms:

$(\mathbf{s} \supset \sim\mathbf{t}) \cdot \mathbf{r}$

Formulės $(\mathbf{s} \supset \sim\mathbf{t}) \cdot r$ dėmeniui $\mathbf{s} \supset \sim\mathbf{t}$ taikome dėsnį $(\mathbf{p} \supset \mathbf{q}) \equiv (\sim\mathbf{p} \vee \mathbf{q})$: naudodamiesi nuoseklios substitucijos taisykle dėnio **p** keičiame **s**, o **q** – **~t** ir gauname formulę $(\mathbf{s} \supset \sim\mathbf{t}) \equiv (\sim\mathbf{s} \vee \sim\mathbf{t})$.

Formulės $(\mathbf{s} \supset \sim\mathbf{t}) \cdot \mathbf{r}$ dėmenį $\mathbf{s} \supset \sim\mathbf{t}$ pagal ekvivalentų substitucijos taisyklę keičiame $\sim\mathbf{s} \vee \sim\mathbf{t}$ ir gauname formulę $((\sim\mathbf{s} \vee \sim\mathbf{t}) \cdot \mathbf{r})$, kuri yra mūsų pirminės formulės ekvivalentas, t.y. $((\mathbf{s} \supset \sim\mathbf{t}) \cdot \mathbf{r}) \equiv ((\sim\mathbf{s} \vee \sim\mathbf{t}) \cdot \mathbf{r})$

Formulei $(\sim\mathbf{s} \vee \sim\mathbf{t}) \cdot \mathbf{r}$ taikome dėsnį $(\mathbf{p} \cdot \mathbf{q}) \equiv (\mathbf{q} \cdot \mathbf{p})$. Naudodamiesi nuoseklios substitucijos taisykle dėnio **p** keičiame $\sim\mathbf{s} \vee \sim\mathbf{t}$, o **q** – **r** ir gauname formulę $((\sim\mathbf{s} \vee \sim\mathbf{t}) \cdot \mathbf{r}) \equiv (\mathbf{r} \cdot (\sim\mathbf{s} \vee \sim\mathbf{t}))$. Šios formulės dėmeniui $\mathbf{r} \cdot (\sim\mathbf{s} \vee \sim\mathbf{t})$ taikome dėsnį $(\mathbf{p} \cdot (\mathbf{q} \vee \mathbf{r})) \equiv ((\mathbf{p} \cdot \mathbf{q}) \vee (\mathbf{p} \cdot \mathbf{r}))$: dėsnio **p** keičiame **r**, **q** – **~s**, o r – **~t** ir gauname formulę $(\mathbf{r} \cdot (\sim\mathbf{s} \vee \sim\mathbf{t})) \equiv ((\mathbf{r} \cdot \sim\mathbf{s}) \vee (\mathbf{r} \cdot \sim\mathbf{t}))$

Formulės $((\sim \mathbf{s} \vee \sim \mathbf{t}) \cdot \mathbf{r}) \equiv (\mathbf{r} \cdot (\sim \mathbf{s} \vee \sim \mathbf{t}))$ dėmenį $\mathbf{r} \cdot (\sim \mathbf{s} \vee \sim \mathbf{t})$ pagal ekvivalentų substitucijos taisyklę keičiame $(\mathbf{r} \cdot \sim \mathbf{s}) \vee (\mathbf{r} \cdot \sim \mathbf{t})$ ir gauname formulę $((\sim \mathbf{s} \vee \sim \mathbf{t}) \cdot \mathbf{r}) \equiv ((\mathbf{r} \cdot \sim \mathbf{s}) \vee (\mathbf{r} \cdot \sim \mathbf{t}))$.

Formulės $((\mathbf{s} \supset \sim \mathbf{t}) \cdot \mathbf{r}) \equiv ((\sim \mathbf{s} \vee \sim \mathbf{t}) \cdot \mathbf{r})$ dėmenį $(\sim \mathbf{s} \vee \sim \mathbf{t}) \cdot \mathbf{r}$ pagal ekvivalentų substitucijos taisyklę keičiame $(\mathbf{r} \cdot \sim \mathbf{s}) \vee (\mathbf{r} \cdot \sim \mathbf{t})$ ir gauname formulę $((\mathbf{s} \supset \sim \mathbf{t}) \cdot \mathbf{r}) \equiv ((\mathbf{r} \cdot \sim \mathbf{s}) \vee (\mathbf{r} \cdot \sim \mathbf{t}))$, kurios kairysis ekvivalentas yra mūsų pirminė formulė $(\mathbf{s} \supset \sim \mathbf{t}) \cdot \mathbf{r}$, o dešinysis ekvivalentas – formulės $(\mathbf{s} \supset \sim \mathbf{t}) \cdot \mathbf{r}$ normalioji konjunkcinė forma $(\mathbf{r} \cdot \sim \mathbf{s}) \vee (\mathbf{r} \cdot \sim \mathbf{t})$.

Atsakymas: formulės $(\mathbf{s} \supset \sim \mathbf{t}) \cdot \mathbf{r}$ normalioji disjunkcinė forma yra $(\mathbf{r} \cdot \sim \mathbf{s}) \vee (\mathbf{r} \cdot \sim \mathbf{t})$.

Dvireikšmė teiginių logika ir samprotavimas

1.

1.	$(p \vee \sim q) \vee (q \supset s)$	
2.	$\sim (q \supset s)$	
3.	$p \vee \sim q$	**DS 1, 2**

1.	$p \supset \sim r$	
2.	$\sim (p \vee q)$	
3.	$\sim (p \vee q) \cdot (p \supset \sim r)$	**Conj 2, 1**

2.

1.	$(\sim r \supset q) \supset \sim q$	Pr
2.	$\sim \sim q$	Pr $/ \therefore$ $\boldsymbol{\sim (\sim r \supset q)}$
3.	$\sim (\sim r \supset q)$	**MT 1, 2**

1.	$p \vee q \vee \sim r$	Pr
2.	$\sim (p \vee q)$	Pr $/ \therefore$ $\boldsymbol{\sim r}$
3.	$\sim r$	**DS 1, 2**

3.

1.	$p \supset (p \vee \sim r)$	Pr
2.	$\sim p$	Pr $/ \therefore$ $p \vee \sim r$

Samprotavimas netaisyklingas, nes pažeidžia *modus ponens* taisyklę.

4.

1.	$\sim q \supset p$	Pr
2.	$(p \supset r) \cdot \sim q$	Pr $/ \therefore$ r
3.	$\sim q$	**Simp 2**
4.	p	**MP 1, 3**
5.	$p \supset r$	**Simp 2**
6.	r	**MP 5, 4 QED**

5.

1.	$\sim (p \vee q) \supset r$	Pr
2.	$\sim p$	Pr
3.	$\sim q$	Pr $/ \therefore$ r
4.	$\boldsymbol{\sim r}$	**AP**
5.	$\boldsymbol{\sim \sim (p \vee q)}$	**MT 4, 1**

6. $\mathbf{p \lor q}$	**DN 5**
7. $\mathbf{q}$	**DS 6, 2**
8. $\mathbf{q \cdot \sim q}$	**Conj 7, 3**
9. $\mathbf{r}$	**Ider 4 - 8 QED**

6.

1. $(p \lor \sim (q \lor s)) \cdot r \cdot q$	Pr $/\therefore\ p \cdot r$
2. $\mathbf{p} \lor \sim (\mathbf{q} \lor \mathbf{s})$	**Simp 1**
3. $\mathbf{q}$	**Simp 1**
4. $\mathbf{q} \lor \mathbf{s}$	**Add 3**
5. $\sim \sim (\mathbf{q} \lor \mathbf{s})$	**DN 4**
6. $\mathbf{p}$	**DS 2, 5**
7. $(\mathbf{p} \lor \sim (\mathbf{q} \lor \mathbf{s})) \cdot \mathbf{r}$	**Simp 1**
8. $\mathbf{r}$	**Simp 7**
9. $\mathbf{p} \cdot \mathbf{r}$	**Conj 6, 8 QED**

1. $\sim (p \cdot (q \supset r)) \supset \sim q$	Pr
2. $(s \lor \sim q) \cdot q$	Pr $/\therefore\ s \cdot r$
3. $\mathbf{q}$	**Simp 1**
4. $\sim \sim \mathbf{q}$	**DN 3**
5. $\sim \sim (\mathbf{p} \cdot (\mathbf{q} \supset \mathbf{r}))$	**MT 1, 4**
6. $\mathbf{p} \cdot (\mathbf{q} \supset \mathbf{r})$	**DN 5**
7. $\mathbf{q} \supset \mathbf{r}$	**Simp 6**
8. $\mathbf{r}$	**MP 7, 3**
9. $\mathbf{s} \lor \sim\mathbf{q}$	**Simp 2**
10. $\mathbf{s}$	**DS 9, 4**
11. $\mathbf{s} \cdot \mathbf{r}$	**Conj 10, 8 QED**

Pirmas būdas:

1. $p \lor q \lor \sim r$	Pr
2. $\sim p$	Pr
3. r	Pr $/\therefore\ q$
4. $\mathbf{\sim q}$	**AP**
5. $\mathbf{q \lor \sim r}$	**DS 1, 4**
6. $\mathbf{\sim r}$	**DS 5, 4**
7. $\mathbf{r \cdot \sim r}$	**Conj 3, 6**
8. $\mathbf{q}$	**Ider 4 –7 QED**

Antras būdas:

1. p ∨ q ∨ ~r	Pr
2. ~p	Pr
3. r	Pr /∴ q
4. q ∨ ~r	**DS 1, 4**
5. ~ ~r	**DN 3**
6. q	**DS 4, 6 QED**

7.

1. (~p ∨ q) ⊃ r	Pr
2. ~ p	Pr /∴ ~ r

Sudarome tiesos matricą:

p	q	r	(**~p**	∨ **q**)	⊃ **r**	**~p**	**~r**
T	T	T	K	T	**T**	**K**	**K**
T	T	K	K	T	**K**	**K**	**T**
T	K	T	K	K	**T**	**K**	**K**
T	K	K	K	K	**T**	**K**	**T**
K	T	T	T	T	**T**	**T**	**K**
K	T	K	T	T	**K**	**T**	**T**
K	K	T	T	T	**T**	**T**	**K**
K	K	K	T	T	**K**	**T**	**T**
			(1)	(2)	(**3**)	(**1**)	(**1**)

Esama kombinacijos, kai samprotavimo premisos (**~p** ∨ **q**) ⊃ **r** ir **~p** yra teisingos, o išvada **~r** – klaidinga (tiesos matricos eilutės nr. 5 ir nr. 7), taigi samprotavimas nėra validus.

8.

1. ~ q ⊃ p	Pr
2. (p ⊃ ~r) · ~ q	Pr /∴ r

Kr, **Tp**, **Kq**,

9.

1. (p ⊃ q) · p	Pr

2. $\sim q$ Pr $/\therefore\ q \vee r$
3. $p \supset q$ Simp 1
4. $\sim p$ MT 3, 2
5. p Simp 1
6. $p \cdot \sim p$ Conj 5, 4 QED,
taigi samprotavimas nėra validus.

Dvireikšmė teiginių logika ir natūrali kalba

1.

„Kokia dabar mėnesio diena?“ yra ne tiesioginis, o klausiamasis sakinys. Jo negalima keisti propoziciniu kintamuoju.

„Argi įmanoma taip sunkiai dirbti?“ nėra tiesioginis sakinys, tačiau jis reiškia retorinį klausimą, kurio intonacija atitinka neigimo operatorių. „Argi įmanoma taip sunkiai dirbti?“ keistinas į tiesioginį sakinį „Taip sunkiai dirbti nėra įmanoma“. Propoziciniu kintamuoju šį sakinį keisti galima.

„Kvadratas yra apskritas“ yra tiesioginis sakinys. Jį galima keisti propoziciniu kintamuoju.

2.

1. Nepranešimas apie tikrai žinomą rengiamą ar padarytą nusikaltimą užtraukia baudžiamąją atsakomybę tik baudžiamajame įstatyme specialiai numatytais atvejais – **p**.

2. Kadangi tekstą sudaro tik vienas sakinys, pirminė teksto formulė yra:

p

3. Gautą formulę atitinkančio sakinio kitais sakiniais keisti nebereikia: sujungiamasis žodžių junginys „rengiamą ar padarytą“ priklauso sakinio papildinio palydovui, kurio sakiniu nekeičiame. Teksto formulė yra **p**.

1. Draudžiama versti duoti parodymus prieš save, savo šeimos narius arba artimus giminaičius – **p**.

2. Kadangi tekstą sudaro tik vienas sakinys, pirminė teksto formulė yra:

$\mathbf{p}$

3. Kintamuoju **p** pakeistas vientisinis teigiamas sakinys. Jame yra sujungiamasis žodžių junginys „Prieš save, savo šeimos narius arba artimus giminaičius“, kurio vienetai yra „save“, „savo šeimos narius“, „artimus giminaičius“ Šie junginio vienetai su visais kitais sakinio žodžiais sudaro sakinius:

draudžiama versti duoti parodymus prieš save – $\mathbf{p}_1$;

draudžiama versti duoti parodymus prieš savo šeimos narius – $\mathbf{p}_2$;

draudžiama versti duoti parodymus prieš artimus giminaičius – $\mathbf{p}_3$.

Junginio vienetai sujungti kableliu ir jungtuku „arba“, atitinkančiais disjunkcijos operatorių, todėl gauname simbolinę išraišką $(\mathbf{p}_1 \vee \mathbf{p}_2 \vee \mathbf{p}_3)$

3. Gauta išraiška keičiame formulės **p** vienintelį propozicinį kintamąjį. Gauname formulę

$(\mathbf{p}_1 \vee \mathbf{p}_2 \vee \mathbf{p}_3)$

4. Gautoje formulėje nebėra propozicinių kintamųjų, kuriuos atitinkančius sakinius reikėtų keisti kitais sakiniais, todėl sutvarkome formulės skliaustus ir gauname teksto formulę

$\mathbf{p}_1 \vee \mathbf{p}_2 \vee \mathbf{p}_3$

3.2.

1. Ieškinio senaties termino pasibaigimas iki ieškinio pareiškimo pateikimo yra pagrindas atmesti ieškinį – **p**.

Jeigu teismas, trečiųjų teismas (arbitražas) pripažįsta, kad ieškinio senaties terminas praleistas dėl svarbios priežasties, pažeista teisė turi būti ginama – **q**.

2. Gauname dvi formules:

$\mathbf{p} \quad \mathbf{q}$

3. Formulę **p** atitinka vientisinis teigiamas sakinys, kurio kitais sakiniais nebekeičiame.

Formulę **q** atitinka sudėtinis prijungiamasis mišraus prijungimo sakinys. Visų pirma jis yra sudėtinis prijungiamasis netiesioginio prijungimo sakinys, kurio dėmenys yra sakiniai:

teismas, trečiųjų teismas (arbitražas) pripažįsta, kad ieškinio senaties terminas praleistas dėl svarbios priežasties – $\mathbf{q}_1$

pažeista teisė turi būti ginama – $\mathbf{q}_2$

Sakinio dėmenų jungtukas „jeigu“, esantis prieš pirmąjį dėmenį, atitinka implikacijos operatorių. Gauname formulę:

$$(\mathbf{q}_1 \supset \mathbf{q}_2)$$

4. Kintamuoju $\mathbf{q}_1$ pakeistas sudėtinis prijungiamasis tiesioginio prijungimo sakinys, kurio šalutinis dėmuo „ieškinio senaties terminas praleistas dėl svarbios priežasties“ jungiamas prie veiksmažodžiu „pripažįsta“ reiškiamos pagrindinio dėmens dalies. Šio sakinio dėmenys propoziciniais kintamaisiais nekeičiami, tačiau sakinys turi sujungiamąjį žodžių junginį „teismas, trečiųjų teismas“, kurio vienetai „teismas“ ir „teismas“ apima skirtingus sakinio veiksnius ir su junginiui nepriklausančiais žodžiais sudaro sakinius:

teismas pripažįsta, kad ieškinio senaties terminas praleistas dėl svarbios priežasties – $\mathbf{q}_{11}$

trečiųjų teismas (arbitražas) pripažįsta, kad ieškinio senaties terminas praleistas dėl svarbios priežasties – $\mathbf{q}_{12}$

Sujungiamojo junginio vienetus jungiantis kablelis atitinka disjunkcijos operatorių, todėl gauname simbolinę išraišką $(\mathbf{q}_{11} \vee \mathbf{q}_{12})$.

Gauta išraiška keičiame formulės $(\mathbf{q}_1 \supset \mathbf{q}_2)$ propozicinį kintamąjį $\mathbf{q}_1$. Gauname formulę

$$((\mathbf{q}_{11} \vee \mathbf{q}_{12}) \supset \mathbf{q}_2)$$

5. Gautoje formulėje nebėra propozicinių kintamųjų, kurių reiškiamus sakinius reikėtų keisti kitais sakiniais. Pereiname prie paskutinio formalizavimo procedūros žingsnio: sutvarkome formulės $((\mathbf{q}_{11} \vee$

$\mathbf{q_{12}}) \supset \mathbf{q_2}$) skliaustus pagal formulių taisyklių pastabas ir gauname formalizuotą tekstą:

$\mathbf{p}$ $\quad$ $(\mathbf{q_{11}} \vee \mathbf{q_{12}}) \supset \mathbf{q_2}$

4.

Formalizuokite samprotavimus. Formalizavę dedukcijos metodu įrodykite, kad išvedimas validus:

1. **Ir** saulė šviečia, **ir** vaivorykštė danguje matoma. **Jeigu** danguje matoma vaivorykštė, **tai** netoliese lyja **arba** mes susidūrėme su keistu atmosferos reiškiniu. Tačiau mes su keistu atmosferos reiškiniu nesusidūrėme, **nes** vakarų pusėje horizonte matyti gausūs, tamsūs debesys. **Vadinasi**, netoliese lyja.

2. Taškais atskirtų samprotavimo sakinių formulės:

$\mathbf{p_1} \cdot \mathbf{p_2} \quad \mathbf{p_2} \supset (\mathbf{s} \vee \mathbf{q_{22}}) \quad \sim\mathbf{q_{22}} \cdot \mathbf{r_2} \quad \mathbf{s}$

$\mathbf{p_1}$ – saulė šviečia
$\mathbf{p_2}$ – vaivorykštė danguje matoma
$\mathbf{q_{22}}$ – mes susidūrėme su keistu atmosferos reiškiniu
$\mathbf{r_2}$ – vakarų pusėje horizonte matyti gausūs, tamsūs debesys
$\mathbf{s}$ – netoliese lyja

3. Formalizuotas samprotavimas:

1. $\mathbf{p_1} \cdot \mathbf{p_2}$	Pr	
2. $\mathbf{p_2} \supset (\mathbf{s} \vee \mathbf{q_{22}})$	Pr	
3. $\sim\mathbf{q_{22}} \cdot \mathbf{r_2}$	Pr	$/ \therefore \quad \mathbf{s}$
Dedukcija:		
4. $\mathbf{p_2}$	Simp 1	
5. $\mathbf{s} \vee \mathbf{q_{22}}$	MP 2, 4	
6. $\sim\mathbf{q_{22}}$	Simp 3	
7. $\mathbf{s}$	DS 5, 6	QED

Lotynų ir graikų abėcėlės

Logikoje dažnai naudojamos lotyniškos ir graikiškos raidės, todėl studijuojant logiką pravartu turėti tiek lotynų, tiek graikų abėcėles.

Senąją lotynų abėcėlę sudaro 21 raidė. Vėlesniais laikais prie senosios abėcėlės buvo pridėtos raidės „y“, „z“, „j“ ir „u“. Pateikiame papildytą lotynų abėcėlę, kurią sudaro 25 raidės:

A a – *a*	B b – *bė*	C c – *cė*	D d – *dė*	E e – *ė*
F f – *ef*	G g – *gė*	H h – *ha*	I i – *i*	J j – *jot*
K k – *ka*	L l – *el*	M m – *em*	N n – *en*	O o – *o*
P p – *pė*	Q q – *kū*	R r – *er*	S s – *es*	T t – *tė*
U u – *ū*	V v – *vė*	X x – *iks*	Y y – *igrek*	Z z – *zė*

Graikų abėcėlę sudaro 24 raidės:

Α α – alfa	Β β – beta	Γ γ – gama	Δ δ – delta
Ε ε – epsilon	Ζ ζ – dzeta	Η η – eta	Θ θ – teta
Ι ι – jota	Κ κ – kapa	Λ λ – lambda	Μ μ – mi
Ν ν – ni	Ξ ξ – ksi	Ο ο – omikron	Π π – pi
Ρ ρ – ro	Σ σ, ς – sigma	Τ τ – tau	ϒ υ – ipsilon
Φ φ – fi	Χ χ – chi	Ψ ψ – psi	Ω ω – omega

Logikos terminų žodynėlis

Lietuviški logikos terminai dar nėra nusistovėję, o logikos teorijos lietuviškoje literatūroje dažnai apibūdinamos panašiais, tačiau skirtingą reikšmę turinčiais žodžiais. Siekdami suteikti apibrėžtumą šios knygos turiniui, pateikiame aiškinamąjį tekste vartojamų logikos terminų žodynėlį. Žodynėlyje praplečiame kai kurių terminų, kurie tekste buvo pavartoti be detalesnio paaiškinimo, turinį bei pateikiame terminų, kurių tekste nėra, bet kuriuos pravartu žinoti studijuojant logiką.

Knygoje vartojame logikos terminus, artimus angliškajai simbolinės logikos tradicijai. Šių terminų angliškų atitikmenų žinojimas turėtų palengvinti logikos literatūros anglų kalba studijavimą, todėl žodyne prie terminų nurodome jų atitikmenis anglų kalba.

adicija (lot. *additio,* angl. *addition*) – pridėjimas;
validus sakinio išvedimas iš vienos premisos pagal taisyklę „iš sakinio gaunama to sakinio disjunkcija su bet kokiu kitu sakiniu“:

1. p
2. p ∨ q Add 1

santrumpa „Add“ teiginių logikoje žymima adicijos taisyklė.

aksioma (gr. *axioma,* angl. *axiom*) – savaime suprantama tiesa, įrodymų nereikalaujantis teiginys;
teiginių logikoje – žinomai validi neįrodinėjama taisyklinga formulė.

analogija (gr. *analogia*, angl. *analogy*) – atitikimas;
išvados gavimas iš premisų pagal schemą:

1. **X** ir **Y** yra panašūs savybėmis B, C, D.
2. **X** turi savybę **A**.
3. Vadinasi, **Y** turi savybę **A**.

Objektų panašumas pagal tam tikrus požymius yra tik tikėtina sąlyga, kad tie objektai bus panašūs ir pagal kitus požymius, todėl pagal analogiją gautos išvados teisingumas irgi tėra tikėtinas;

dėl išvados pagal analogiją tikėtinumo analogija tėra pagalbinis argumentacijos metodas, dažniausiai taikomas hipotezėms ir versijoms kelti;
esama būdų, kaip padidinti analogijos įtikimumą, tačiau šie būdai nėra pagrįsti išsprendžiama (žr. **išsprendžiamumas**) logikos sistema.

antecedentas (lot. *antecedens,* angl. *antecedent*) – pirmiau einantis;
pirmiau einantis implikacijos dėmuo.

antitezė (gr. *antithesis*) – priešprieša;
teiginys, prieštaraujantis tezei.

argumentacija (lot. *argumentatio,* angl. *argumentation*) – įrodymų pateikimas;
tezėmis vadinamų teiginių bei teorijų pagrindimas argumentais ir įtikinimas argumentacijoje naudojamų samprotavimų taisyklingumu (žr.: *taisyklingas samprotavimas*);
argumentacija skirstoma į tiesioginę ir netiesioginę;
tiesioginė argumentacija – argumentacija, kurios demonstracijoje netaikomos sąlyginio ir netiesioginio įrodymo taisyklės;
netiesioginė argumentacija – argumentacija, kuria grindžiama ne pati tezė, o jai prieštaraujantis teiginys – antitezė, ir tik įsitikinus, kad antitezė nėra teisingas teiginys, daroma išvada, kad pradinė tezė yra teisinga.

argumentas (lot. *argumentum,* angl. *argument*) < lot. *argumentum* – pagrindas, nepriklausomas kintamasis dydis;
1. Argumentacijoje argumentas yra pagrindas, kuriuo remiantis įrodinėjamas tezės teisingumas.
2. Angliškoje logikos literatūroje *argument* reiškia samprotavimą.

atsitiktinė formulė (angl. *contingent formula*) – formulė, kurios reikšmę
lemia formulės propozicinių kintamųjų interpretacija;
atsitiktinę formulę atitinkančiu sakiniu kas nors pranešama apie kalbamą dalyką;

dedukcija (lot. *deductio,* angl. *deduction*) – išvedimas;
dedukcinis samprotavimas;
teiginių logikoje – išvedimo validumo įrodymo metodas.

dedukcinis samprotavimas (angl. *deductive argument*) – samprotavimas, kuriuo gaunamo sakinio teisingumas yra būtinas turimų sakinių teisingumo sekmuo.

demonstracija (lot. *demonstratio,* angl. *proof*) – įrodymas;

1. Tezės įrodymo būdas;

demonstratyvioji argumentacija – tezės teisingumo pagrindimas, kuriuo įrodomas tezės teisingumas;

dėsnis (angl. *law*) teiginių logikoje – validžia taisyklinga formule reiškiamas sakinių loginio ryšio principas.

diadinis operatorius (angl. *dyadic operator*) teiginių logikoje – operatorius, vieną naują formulę sudarantis iš dviejų formulių.

dirbtinė kalba – sutartinė simbolinio žymėjimo sistema, kurios simboliai turi griežtai apibrėžtas reikšmes ir jungimo taisykles;

dirbtinė simbolių kalba teiginių logikai padeda išvengti natūralios kalbos daugiareikšmiškumo, kuris natūralią kalbą daro universalia žmonių bendravimo priemone, tačiau apsunkina teorinį teiginių reikšmės priklausomybės nuo kitų teiginių reikšmių tyrimą.

disjunkcija (lot. *disjunctio,* angl. *disjunction*) – atskyrimas;

1. Operatorius, kurio taisyklė – „jei disjunktai klaidingi, tai disjunkcija klaidinga, o jei bent vienas disjunktas teisingas, disjunkcija teisinga“;

šis operatorius dar vadinamas silpnąja disjunkcija;

griežtąja disjunkcija vadinamas operatorius, kurio taisyklė – disjunkcija teisinga, jei ir tik jei disjunktai turi skirtingas teiginio reikšmes;

griežtosios disjunkcijos operatorius nėra vienas iš penkių pagrindinių teiginių logikos operatorių;

2. Sakinys arba logikos formulė, kurios dėmenys sujungti disjunkcijos operatoriaus reikšmę turinčiu jungtuku.

disjunkcinis silogizmas (lot. *disjungo* – supriešinti, gr. *syllogismos* – išvedamas samprotavimas, angl. *disjunctive syllogism*);

sakinio arba logikos formulės išvedimas iš dviejų premisų pagal taisyklę „iš disjunkcijos ir vieno jos disjunkto neigimo gaunamas kitas disjunktas“:

1. $p \vee q$		arba	1. $p \vee q$
2. $\sim p$			2. $\sim q$
3. q	DS 1, 2		3. p DS 1, 2

teiginių logikoje santrumpa „DS“ žymima disjunkcinio silogizmo taisyklė.

disjunktas (angl. *disjunct*) – disjunkcijos dėmuo;
disjunkcija vadinamo sakinio arba logikos formulės dėmuo;

diskusija (lot. *discussio,* angl. *discussion*) – aptarimas;
viešas problemos aptarimas;
diskusija yra pati sistemingiausia dialogo „siekiant tiesos“ forma;
diskusijoje naudojama tiek demonstratyvi, tiek nedemonstratyvi argumentacija, tačiau dažniausiai vyrauja teiginių argumentacija, apimanti indukcinį teiginių išvedimą arba išvedimą pagal analogiją.

dvigubas neigimas (angl. *double negation*)
validus sakinio arba logikos formulės išvedimas iš premisos pagal taisyklę „iš dukart neigiamo sakinio (formulės) gaunamas sakinys (formulė), kuris neigiamas, arba iš sakinio (formulės) gaunamas dukart neigiamas sakinys (formulė)“:

1. p		arba	1. $\sim \sim p$
2. $\sim \sim p$	DN 1		2. p DN 1

santrumpa „DN“ teiginių logikoje žymima dvigubo neigimo taisyklė.

ekvivalentas (angl. *equivalent*) – atitikmuo;
1. Materialiosios ekvivalencijos dėmuo;
2. Sakinys (logikos formulė), lygiareikšmis kitam sakiniui (logikos formulei).

elementarus teiginys (angl. *atomic proposition*)
teiginys, gaunamas propoziciniam kintamajam priskyrus teiginio reikšmę;
teiginys, kuriame nėra teiginių logikos operatorių atitikmenų.

formalizavimas < lot. *formalis* – nustatyto pavidalo;
teiginių logikoje – bet kurios kalbos tekstų vertimo į teiginių logikos simbolių kalbą procedūra, kuria verčiamos kalbos sakiniai pakeičiami teiginių logikos formulėmis;

tokio vertimo rezultatas – teksto loginės formos išreiškimas teiginių logikos formulėmis.

formulių suderinamumas (angl. *compatibility of wff*)

teiginių logikoje – viena iš dviejų pagrindinių savarankiškų formulių santykio rūšių;

skiriamas formulių suderinamumas pagal teiginio reikšmę „teisinga“ ir suderinamumas pagal teiginio reikšmę „klaidinga“;

suderinamomis pagal teiginio reikšmę „teisinga“ vadinamos kelios formulės, kiekviena iš kurių turi teiginio reikšmę „teisinga“ bent vienoje formulių tiesos matricos eilutėje, o suderinamomis pagal teiginio reikšmę „klaidinga“ vadinamos kelios formulės, kiekviena iš kurių bent vienoje formulių tiesos matricos eilutėje turi teiginio reikšmę „klaidinga“;

jeigu bendroje formulių tiesos matricoje nėra eilutės, kurioje kiekviena formulė turi teiginio reikšmę „teisinga“, tai formulės yra pagal ją nesuderinamos, o jeigu nėra eilutės, kurioje kiekviena formulė turi teiginio reikšmę „klaidinga“, tai formulės nesuderinamos pagal teiginio reikšmę „klaidinga“.

ginčas – dialogo, kuriame kiekviena dalyvaujanti šalis stengiasi įtikinti kitą šalį savo požiūrio ar nuomonės pagrįstumu ir teisingumu, forma;

jau antikinėje Graikijoje buvo žinomos dvi ginčo rūšys:

1. Dialektinis ginčas, dar vadinamas ginču „vardan tiesos“;
2. Eristinis ginčas, kitaip – ginčas „vardan pergalės“.

hipotezinis silogizmas (gr. *hypothesis* – spėjimas, *syllogismos* – išvedamas samprotavimas, angl. *hypothetical syllogism*) validus sakinio (logikos formulės) išvedimas iš dviejų premisų pagal taisyklę „iš dviejų implikacijų, vienos iš kurių konsekventas atitinka kitos antecedentą, gaunama neatitinkančio antecedento ir konsekvento implikacija“:

1. $p \supset q$
2. $q \supset r$
3. $p \supset r$ HS 1, 2

teiginių logikoje hipotezinio silogizmo taisyklė žymima santrumpa „HS“.

indukcija (lot. *inductio*, angl. *induction*) – įvedimas;
kiekvienas nededukcinis samprotavimas;
apibendrinančio teiginio apie objektų rūšį gavimas iš teiginių apie pavienius objektus pagal schemą

$\mathbf{A}_1$ yra **B**
$\mathbf{A}_2$ yra **B**
$\mathbf{A}_3$ yra **B**
………..
$\mathbf{A}_n$ **yra B**
Taigi **A** yra **B**.

indukcija dar vadinama indukciniu apibendrinimu;
indukcinis apibendrinimas apie teorinius objektus (pvz., apie natūrinius skaičius) yra validus, pavyzdžiui, matematinė indukcija;
indukcinis apibendrinimas apie faktinės tikrovės objektus yra tik tikėtinas.

interpretacija (lot. *interpretatio*, angl. *interpretation*) – aiškinimas;
sakinio arba sakinių junginio reikšmės išaiškinimas.

įrodymas (lot. *demonstratio*, angl. *proof*)
teiginio (ar teorijos) teisingumo nustatymas remiantis logikos taisyklėmis ir kitais teiginiais (ar teorijomis), kurių teisingumas jau žinomas;
teiginių logikoje – išvedimo validumo nustatymas remiantis dedukcijos taisyklėmis arba validžios formulės gavimas iš žinomai validžios neįrodinėjamos formulės pagal transformacijos taisykles.

išsprendžiamumas (angl. *decidability*) – logikos sistemos ypatumas turėti procedūrą, kuria galima nustatyti kiekvienos taisyklingos tos sistemos formulės validumą;
logikos sistema, turinti procedūrą, kuria galima nustatyti kiekvienos taisyklingos tos sistemos formulės validumą, vadinama išsprendžiama, o sistema, neturinti tokios procedūros, neišsprendžiama;

dvireikšmės teiginių logikos sistemos yra išsprendžiamos; jos turi net kelias savo taisyklingų formulių validumo nustatymo procedūras: tiesos matricų ir normaliosios formos metodus.

išvada (angl. *conclusion*) – samprotavimu gaunamas sakinys.

išvedimas (angl. *inference*) – išvados darymas.

kategorinis silogizmas (gr. *kategorikos* + *syllogismos* – išvedamas samprotavimas, susijęs su tam tikru tvirtinimu);

kategorinis silogizmas yra elementarus validus dedukcinis samprotavimas, sudarytas iš dviejų premisų, kurios yra kategoriniai sprendiniai, sudaryti iš trijų skirtingų terminų;

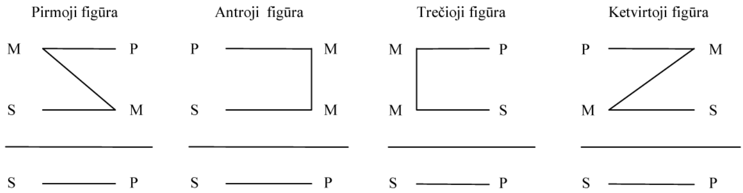
kategorinio silogizmo pavyzdys galėtų būti toks samprotavimas: „Visi Lietuvos Respublikos piliečiai turi teisę į poilsį. Petraitis yra Lietuvos Respublikos pilietis. Vadinasi, Petraitis turi teisę į poilsį.“; pirmieji du sprendiniai yra premisos, o trečiasis – išvada;

kategorinio silogizmo išvados predikatas vadinama **didžiuoju** terminu, išvados subjektas – **mažuoju** terminu, o vienodas vardažodis, esantis abiejose – **viduriniuoju** terminu;

didysis terminas kategoriniame silogizme žymimas „P“, mažasis „S“, vidurinysis „M“;

premisa, kurioje yra didysis terminas, vadinama **didžiąja**, o premisa, kurioje yra mažasis terminas, vadinama **mažąja**; didžioji premisa visuomet rašoma pirmoji;

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



pagal premisų kiekybę ir kokybę kiekvienoje figūroje išskiriama dar daugiau kategorinio silogizmo rūšių, vadinamų modais;

kiekviena kategorinio silogizmo premisa gali būti arba **a**, arba **e**, arba **i**, arba **o** rūšies kategorinis sprendinys;

kategorinį silogizmą sudaro trys sprendiniai: dvi premisos ir viena išvada, taigi skirtingų premisų ir išvados derinių gali būti **4^3= 64**;
tiek teoriškai kiekviena figūra gali turėti skirtingų modų;
ne visi teoriškai galimi modai yra taisyklingi;
taisyklingi modai atrenkami specialių procedūrų metu;
simbolinėje logikoje šių procedūrų validumą pagrindžia klasių logika; šiame vadovėlyje klasių logikos nedėstome, todėl taisyklingų modų atrinkimo procedūrų nepateiksime, o 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)	aee	(Camenes)
aii	(Darii)	aee	(Camestres)	aii	(Datisi)	eio	(Fresison)
eio	(Ferio)	eio	(Festino)	eio	(Ferison)	aai	(Bramantip)
				aai	(Darapti)	eao	(Fesapo)
				eao	(Felapton)		

viduramžių logikai taisyklingiems kategorinio silogizmo modams sugalvojo pavadinimus; taip modus lengviau įsiminti, be to, pavadinimuose užšifruotas vienas iš modų taisyklingumo įrodymų būdų;
silogizmo taisyklės paprastai skirstomos į terminų ir premisų taisykles;
silogizmo terminų taisyklės yra šios:

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 (terminas vadinamas **suskirstytu** tuomet, kai kategorinio sprendinio subjekto ir predikato ryšys paliečia visus šių terminų apimamus individus, o ne individų dalį),
3. Terminas, kuris nėra suskirstytas premisoje, nėra suskirstytas ir išvadoje;

silogizmo premisų taisyklės yra šios:
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.

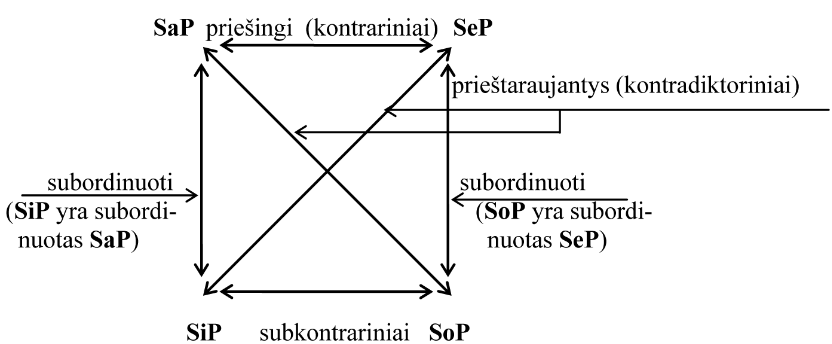
kategorinis sprendinys (gr. *kategoria*, angl. *predication* – tvirtinimas, požymio priskyrimas);
kategorinis sprendinys yra sakinys, reiškiantis kelių mąstymo objektų aibių ryšį, kurį nustato intelekto veiksmas, vadinamas sprendimu;
kategoriniame sprendinyje vieną mąstomų objektų aibę reiškia sakinio subjektas (veiksnys), kitą aibę – vardažodinio tipo predikato (tarinio) vardinė dalis, o objektų aibių ryšį – vardažodinio tipo predikato jungtis (kuri nors pagalbinio veiksmažodžio „būti“ forma); bendroji kategorinio sprendinio schema tokia: **S** yra (nėra) **P**, kurioje **S** yra subjektas, „yra (nėra)“ – jungtis, o **P** – predikato vardinė dalis, pavyzdžiui, „Visi žmonės (S) yra (jungtis) mirtingos būtybės“ (P); sprendinio predikato jungties savybė priskirti predikato vardine dalimi reiškiamą požymį subjektu reiškiamiems protavimo objektams arba atskirti tą požymį nuo protavimo objektų 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**“);

pagal sprendinio subjektu reiškiamų objektų kiekį, kurio ryšys su kita objektų aibe sprendiniu reiškiamas, skiriamos trys kategorinių sprendinių rūšys:
1. Universalūs sprendiniai (su predikatu nusakomų objektų aibe lyginami visi sprendinio subjekto atstovaujami objektai),
2. Daliniai sprendiniai (su predikatu nusakomų objektų aibe lyginami ne visi, bet kai kurie sprendinio subjekto atstovaujami objektai),
3. Vieniniai sprendiniai (sprendiniai, kurių subjektu reiškiamų objektų aibę sudaro tik vienas objektas);

sprendinio subjekto žymimų objektų kiekis, su kuriuo lyginami predikato nurodomi objektai, reiškiamas sprendinį pradedančiais žodeliais „kiekvienas“, „bent vienas“ ir jų sinonimais „visi“, „kai kurie“;
predikato jungiamų objektų ryšį su vienu subjekto atstovaujamu objektu paprastai rodo sprendinio subjektu einantis tikrinis daiktavardis;
pirminėse kategorinių sprendinių klasifikacijose, kurias pateikė antikinės Graikijos filosofas Aristotelis, vieninių sprendinių nebuvo;
pagal kokybę ir kiekį dažniausiai skiriamos keturios sprendinių rūšys;
šios keturios sprendinių rūšys dar žymimo lotyniškų žodžių „***affir**mo*“ (liet. *teigti*) ir „***nego***“ (liet. *neigti*) balsėmis:

1. **a** – universalūs ir vieniniai teigiami sprendiniai (universalių teigiamų sprendinių schema **S**a**P** perskaitoma „Kiekvienas **S** yra **P**“, o vieninių teigiamų sprendinių schema **s**a**P** arba „**s** yra **P**“ (mažoji raidė „s“ reiškia vieną objektą nurodantį subjektą)),
2. **i** – daliniai teigiami sprendiniai (dalinių teigiamų sprendinių schema **S**i**P** perskaitoma „Bent vienas **S** yra **P**“),
3. **e** – universalūs ir vieniniai neigiami sprendiniai (universalių neigiamų sprendinių schema **S**e**P** perskaitoma „Nė vienas **S** nėra **P**“, o vieninių neigiamų sprendinių schema **s**e**P** perskaitoma „**s** nėra **P**“
4. **o** – daliniai neigiami sprendiniai (dalinių neigiamų sprendinių schema **S**o**P** perskaitoma „Bent vienas **S** nėra **P**“);

iškirtų sprendinių rūšių santykiai pateikiami schema, vadinama loginiu kvadratu:



prieštaravimo santykio taisyklė: jei sprendinys yra teisingas, tai jam prieštaraujantis sprendinys – klaidingas, o jei sprendinys yra klaidingas, jam prieštaraujantis sprendinys – teisingas;
subordinacijos santykio 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;
priešingumo santykio 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;
subkontrariškumo santykio 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;

konjunkcija (lot. *conjunctio,* angl. *conjunction*) – sujungimas;
operatorius, kurio taisyklė – „jei konjunktai yra teisingi, konjunkcija teisinga, o jei bent vienas konjunktas klaidingas, konjunkcija klaidinga";
sakinys (logikos formulė), kurio dėmenys sujungti konjunkcijos operatoriaus reikšmę turinčiu jungtuku.
konjunkcijos išvedimas iš dviejų premisų pagal taisyklę „iš kelių atskirų sakinių gaunama jų konjunkcija":

1. p
2. q
3. p · q Conj 1, 2

teiginių logikoje santrumpa „Conj" žymima konjunkcijos išvedimo taisyklė.

konjunktas (angl. *conjunct*) – logikos formulės arba sakinio, vadinamo konjunkcija, dėmuo;

konsekventas (lot. *conseqvens,* angl. *consequent*) – einantis paskui; implikacijos dėmuo, einantis po antecedento (žr.: antecedentas).

kontrapozicija (lot. *contrapositio* – priešpriešа) – samprotavimas, kuris yra obversijos ir konversijos derinys: kategoriniam sprendiniui, kuris yra kontrapozicijos premisa, taikoma obversija, obversija gautam sprendiniui – konversija, o konversija gautam sprendiniui – dar kartą obversija; mokant taikyti obversiją ir konversiją, gauti samprotavimo, vadinamo kontrapozicija, išvadą, nėra sunku;
pagrindinės a, e, i ir o rūšies sprendinių (žr.: kategorinis sprendinys) kontrapozicijos taisyklės yra tokios:

Sa**P** (**s**a**P**) kontrapozicija gaunamas **ne-Pa ne-S** (**ne-Pa ne-s**),
SeP (**seP**) kontrapozicija gaunamas **ne-Po ne-S** (**ne-Po ne-s**),
SiP kontrapozicija nėra validi,
SoP (soP) kontrapozicija gaunamas **ne-Po ne-S (ne-Po ne-s)**;
kontrapozicija galima ir tuomet, kai kontrapozicijos premisoje yra neigiamų terminų. Tokiu atveju kontrapozicijos išvadoje termino neigimo nebelieka.

konversija (lot. *conversio* – sukeitimas) – samprotavimas, kuriuo kategorinio sprendinio subjektas ir predikatas sukeičiami vietomis;
a, e, i ir o rūšies sprendinių (žr.: kategorinis sprendinys) konversijos schemos yra tokios:

Sa**P** (**s**a**P**) konversija gaunamas **PiS** (**Pis**),
SeP (**seP**) konversija gaunamas **PeS** (**Pes**),
SiP konversija gaunamas **PiS**,
SoP konversija nėra validi;

kritika (gr. *kritike*) – trūkumų nurodymas;

1. Argumentacijoje – argumentacijai priešinga veikla, kurios tikslas – priversti klausytojus suabejoti svarstoma teze, nors ne visuomet galima įrodyti tezės klaidingumą arba nepagrįstumą;

2. Žmogaus kūrybinės veiklos tyrimo metodas, plačiai paplitęs žmogaus kūrybinę veiklą tyrinėjančiuose moksluose: filosofijos istorijoje, dailėtyroje, muzikologijoje, literatūros moksle ir kt.; kritikos tikslas – aptarti kūrybinės veiklos produktų vertę, atskleisti jų pranašumus ir trūkumus bei išryškinti tas kūrybinės veiklos produktų autoriaus idėjas, kurios yra tolesnės žmonių kūrybinės veiklos pagrindas.

loginė klaida (angl. *logical fallacy*)

1. Logiškai nepagrįsta samprotavimo forma;
klaida šia reikšme dar vadinama formalia klaida (angl. *formal fallacy*);

2. Netinkantis išvadai pagrįsti samprotavimo turinys;
klaida šia reikšme dar vadinama neformalia klaida (angl. *informal fallacy*);

loginis lygiareikšmiškumas (angl. *equivalence*)
teiginių logikoje – sakinių santykis, pagrįstas sakinių formulių pagrindo – sekmens santykiu: sakiniai α ir β yra logiškai lygiareikšmiai, jei sakinio β formulė yra sakinio α formulės sekmuo, o sakinio α formulė yra sakinio β formulės sekmuo;

loginė nepriklausomybė
teiginių logikoje – sakinių santykis, pagrįstas sakinių formulių suderinamumo ir pagrindo – sekmens santykiais: sakiniai yra logiškai nepriklausomi, jei jų formulės suderinamos ir pagal teiginio reikšmę „teisinga“, ir pagal reikšmę „klaidinga“, bet nė viena iš jų nėra kito sakinio formulės sekmuo.

materialioji ekvivalencija (angl. *material equivalence*)
(lot. *aequivalentia* – lygiavertiškumas, lygiareikšmiškumas);
teiginių logikos operatorius, kurio taisyklė – „ekvivalencija teisinga, jei ir tik jei ekvivalentų teiginio reikšmės vienodos“ arba formulė, kurią sudaro du dėmenys, sujungti ekvivalencijos operatoriumi;
sakinys, kurio dėmenų jungtukas turi materialiosios ekvivalencijos operatoriaus reikšmę;
materialiosios ekvivalencijos nederėtų tapatinti su sakinių loginio lygiareikšmiškumo santykiu: loginio lygiareikšmiškumo santykis pasireiškia tarp dviejų savarankiškų sakinių, o materialiąja ekvivalencija vadinamas sudėtinis sakinys, kurio dėmenų jungtukas atitinka materialiosios ekvivalencijos operatorių arba pats materialiosios ekvivalencijos operatorius.

materialioji implikacija (angl. *material implication*)
(lot. *implicatio* – sąsaja);
operatorius, kurio taisyklė „jei antecedentas teisingas, o konsekventas klaidingas, implikacija klaidinga, o visais kitais atvejais – implikacija teisinga“;

sakinys, kurio dėmenis jungia materialiosios implikacijos operatoriaus reikšmę turintis jungtukas;
implikacijos operatoriaus nederėtų tapatinti su pagrindo – sekmens santykiu, kuris kartais reiškiamas žodžiu „implikuoja“; implikacijos ir pagrindo – sekmens santykio skirtumas yra gana subtilus, smulkiau jis aptartas poskyryje „Operatorių reikšmės“.

matrica (lot. *matrix* – sąrašas, angl. *matrix*) – skaičių ar kitokių simbolių aibė, kurios simboliai sugrupuoti į stulpelius ir eilutes taip, kad sudaro stačiakampį;
matrica, kuri yra teiginio reikšmes „teisinga“ ir „klaidinga“ žyminčių simbolių aibė, vadinama **tiesos matrica**;
tiesos matricos teiginių logikoje naudojamos formulės reikšmės ir formulės propozicinių kintamųjų interpretacijos funkcinei priklausomybei reikšti bei formulių reikšmei nustatyti.

modus ponens (lot.) – teigimo būdas;
validus sakinio arba logikos formulės išvedimas iš dviejų premisų pagal taisyklę „iš implikacijos ir jos antecedentui tapataus sakinio ar formulės gaunamas konsekventas“:

1. $\mathbf{p} \supset \mathbf{q}$
2. $\mathbf{p}$
3. $\mathbf{q}$ MP 1, 2

santrumpa „MP“ teiginių logikoje žymima *modus ponens* taisyklė.
validžių teiginių logikos formulių transformavimo taisyklė „jei $\boldsymbol{\alpha}$ ir $\boldsymbol{\alpha} \supset \boldsymbol{\beta}$ yra validžios formulės, tai validi ir formulė $\boldsymbol{\beta}$“. Ši taisyklė dar vadinama atskyrimo taisykle.

modus tollens (lot.) – neigimo, atmetimo būdas;
validus sakinio arba logikos formulės išvedimas iš dviejų premisų pagal taisyklę „iš implikacijos ir jos konsekvento neigimui tapataus sakinio ar formulės gaunamas antecedento neigimas“:

1. $\mathbf{p} \supset \mathbf{q}$
2. $\sim \mathbf{q}$
3. $\sim \mathbf{p}$ MT 1, 2

santrumpa „MT“ teiginių logikoje žymima *modus tollens* taisyklė.

monadinis operatorius (angl. *monadic operator*) – operatorius, kuris nauja formule paverčia vieną teiginių logikos formulę;

natūralioji dedukcija (angl. *natural deduction*) – natūralus išvedimas;
teiginių logikoje – išvedimo validumo įrodymo metodas: išvedimo validumas įrodomas parodant, kad samprotavimo išvada yra tokia pat kaip elementarių validžių samprotavimų, vadinamų dedukcijos taisyklėmis, grandinės išvada;
natūraliosios dedukcijos taisyklės tinka ne tik validžioms, bet ir atsitiktinėms formulėms, kurias atitinkančiais sakiniais samprotauti yra įprasta kiekvienam žmogui;
natūraliosios dedukcijos taisyklių validumą galima pagrįsti aksiominiu metodu, tokiam pagrindimui būtinai panaudojama transformacijos taisyklė „jei validi formulė **jei α**, **tai β**, tai validus ir samprotavimo pagrindo ir išvados santykis **α**, **taigi β**“.

nedemonstratyvi argumentacija – tezės teisingumo pagrindimas be įrodymo.

neigimas (lot. *negatio,* angl. *negation*)
operatorius, pakeičiantis teisingą teiginį klaidingu, ir atvirkščiai, klaidingą – teisingu;
neigiamas sakinys.

netiesioginis įrodymas (angl. *indirect proof* arba *indirect derivation*)
išvedimo validumo įrodymas pagal taisyklę
„jei
1) į samprotavimo premisų aibę įtraukus hipotezinę premisą **~β**, atitinkančią išvados **β** neigimą,
2) iš papildytos premisų aibės pagal dedukcijos taisykles gaunamas akivaizdus absurdas **α · ~α** (**α** – bet kuri premisa arba jos dėmuo),

tai
išvedimas yra validus“;
formulės validumo įrodymas pagal transformacijos taisykles gaunant netinkamą formulę iš aksiomų ir formulės neigimo; netinkamos formulės gavimas yra požymis, kad paneigtoji formulė yra validi.

netinkama formulė (angl. *unsatisfyable formula*) – formulė, kurios reikšmę sudaro tik teiginio reikšmės „klaidinga“;
iš tokios formulės galima išvesti bet kurią kitą formulę: tiek validžią, tiek netinkamą, t. y. tokia formulė netinka įrodymui.

„nėra sekmuo“ (lot. *non sequitur*)

teiginių logikoje – pagrindo – sekmens santykio neigimas: vienos arba kelių formulių ir formulės **α**, įgyjančios teiginio reikšmę „klaidinga“ bent vienoje formulės tiesos matricos eilutėje, kurioje kita formulė arba visos kitos formulės turi teiginio reikšmę „teisinga“, santykis;

įrodymo klaida, padaroma pažeidus reikalavimą įrodyti tezę laikantis dedukcijos taisyklių.

normalioji forma

teiginių logikoje – formulės ekvivalentas, kuriame yra tik konjunkcija, disjunkcija ir elementarių formulės dėmenų neigimas;

formulės normalioji forma yra dvejopa: **normalioji konjunkcinė** ir **normalioji disjunkcinė** forma;

normaliąja konjunkcine forma vadinama formulei ekvivalentiška formulė, kuri yra disjunkcija susietų formulės kintamųjų arba jų neigimų konjunkcija;

normaliąja disjunkcine forma vadinama formulei ekvivalentiška formulė, kuri yra konjunkcija susietų formulės kintamųjų arba jų neigimų disjunkcija;

formulei normalioji forma suteikiama pasinaudojant specialiu teiginių logikos dėsnių bei transformacijos taisyklių rinkiniu;

normalioji forma naudojama nustatyti formulių pagrįstumo tiesa rūšiai: jeigu formulei suteiktos normaliosios **konjunkcinės** formos visuose konjunktuose yra koks nors kintamasis ir to kintamojo neigimas, tai formulė yra validi, jeigu formulei suteiktos normaliosios **disjunkcinės** formos visuose disjunktuose yra kuris nors formulės kintamasis ir to kintamojo neigimas, tai formulė yra netinkama, jei bent viename apskliaustame formulės normaliosios disjunkcinės bei konjunkcinės formų dėmenyje nėra bent vieno formulės kintamojo ir to kintamojo neigimo, formulė yra atsitiktinė;

panaudojant formulės normaliąją formą daug lengviau išsiaiškinti teksto loginę reikšmę: kokios formulę atitinkančio teksto sakinių teiginio reikšmės yra būtinos tam, kad tekstas reikštų tiesą, arba kokios teksto sakinių teiginio reikšmės lemia tai, kad tekstu pateikiama netiesa.

obversija (lot. *obverto* – nukreipti, pasukti) – netarpiškas samprotavimas, kuriuo pakeičiama kategorinio sprendinio ir jo predikato kokybė;
a, e, i ir o rūšies sprendinių (žr.: kategorinis sprendinys) obversijos schemos yra tokios:
Sa**P** (**s**a**P**) obversija yra gaunamas **Se ne**-**P** (**se ne**-**P**),
SeP (**seP**) obversija yra gaunamas **Sa ne**-**P** (**sa ne**-**P**),
SiP obversija yra gaunamas **So ne**-**P**,
SoP obversija yra gaunamas **Si ne**-**P**;

operatoriaus reikšmė (angl. *the meaning of operator*)
dvireikšmėje teiginių logikoje – operatoriaus tiesos lentelės simbolių T, K santykis su propozicinių kintamųjų, kuriems priskirtas operatorius, kintamųjų eilės interpretacijomis;

operatorius (lot. *operator*) – darbininkas, kūrėjas
teiginių logikoje – simboliu reiškiamas vienos ar kelių formulių kitimas.

operatorių pakeičiamumas (angl. *interdefinability of operators*)
teiginių logikoje – operatorių tarpusavio ryšys, leidžiantis formulę su operatoriumi pakeisti ekvivalentiška formule su kitu operatoriumi arba keliais kitais operatoriais; kitaip – operatorių tarpusavio ryšys, leidžiantis operatorių apibrėžti kitu operatoriumi arba operatorių kombinacija.

pagrindas (lot. *fundamentum*)
formulių, iš kurių gaunama taisyklinga formulė, aibė; pagrindą gali sudaryti ir viena formulė;
samprotavimo premisų aibė;
argumentacijoje naudojamų argumentų, kuriais remiantis įrodomas tezės teisingumas, aibė, kitaip – įrodymo pagrindas;

pagrindo – **sekmens santykis** (angl. *inference*) – kitaip **premisų ir išvados santykis;**
teiginių logikoje – vienos ar kelių formulių santykis su formule **α**, neturinčia teiginio reikšmės „klaidinga“ nė vienoje tiesos matricos eilutėje, kurioje kita formulė arba visos kitos formulės turi teiginio reikšmę „teisinga“;
pagrindo – sekmens santykis kartu su suderinamumo santykiais yra pagrindiniai formulių santykiai; pagrindiniais santykiais grin-

džiami sakinių, kuriuos galima pakeisti teiginių logikos formulėmis, santykiai;

paneigimas – argumentacija, kuria siekiama pagrįsti tezės klaidingumą;

paprasta destruktyvioji dilema (angl. *simple destructive dilemma*) – sakinio arba formulės gavimas iš trijų premisų pagal taisyklę „iš dviejų implikacijų su vienodais antecedentais ir jų konsekventų neigimų disjunkcijos gaunamas tų implikacijų antecedento neigimas“:

1. $\mathbf{r} \supset \mathbf{p}$
2. $\mathbf{r} \supset \mathbf{q}$
3. $\sim\mathbf{p} \lor \sim\mathbf{q}$
4. $\sim\mathbf{r}$ SDD 1, 2, 3

santrumpa „SDD“ vadovėlyje žymima paprastos destruktyviosios dilemos taisyklė.

paprasta konstruktyvioji dilema (angl. *simple constructive dilemma*) – sakinio arba formulės gavimas iš trijų premisų pagal taisyklę „iš dviejų implikacijų su vienodais konsekventais ir jų antecedentų disjunkcijos gaunamas implikacijų konsekventas“:

1. $\mathbf{p} \supset \mathbf{r}$
2. $\mathbf{q} \supset \mathbf{r}$
3. $\mathbf{p} \lor \mathbf{q}$
4. $\mathbf{r}$ SCD 1, 2, 3

santrumpa „SCD“ vadovėlyje žymima paprastos konstruktyviosios dilemos taisyklė.

paradoksas (gr. *paradoxos* – netikėtas) – taisyklinga argumentacija, kuria įrodomas tiek teiginio teisingumas, tiek klaidingumas;
paradokso priežastis yra ne loginė klaida, bet žmogiškam pažinimui būdingas neabsoliutus terminų, principų ar pažinimo metodų apibrėžtumas;
paradoksas yra viena iš paralogizmų rūšių.

paralogizmas (gr. *paralogismos* – klaidinga išvada) – kiekviena netyčinė loginė klaida, dėl kurios gaunama klaidinga išvada.

polemika (gr. *polemikos* – karingas, priešiškas) – atskira ginčo „vardan tiesos“ rūšis, intelektualinės dvikovos formos dialogas;
principai, skiriantys polemiką nuo kitų dialogo formų yra šie:
1. Argumentacijai naudojamų žinių ir pačios argumentacijos validumas;
2. Polemikos kalbos tikslumas ir dalykiškumas.

premisa (lot. *praemissa*, angl. *reason*) – kiekvienas sakinys, priklausantis sakinių, iš kurių išvedami kiti sakiniai, aibei.

propozicija (lot. *propositio,* angl. *proposition*) – teiginys;
sakinys, kuris yra arba teisingas, arba klaidingas; „teisinga" ir „klaidinga" yra teiginio reikšmės;
teiginių logikoje – taisyklinga teiginių logikos formulė, turinti vieną konkrečią teisingumo reikšmę.

priešingumas (lot. *contrarium*) teiginių logikoje – teiginių logikos formules atitinkančių sakinių santykis, pagrįstas formulių suderinamumo santykiais: sakiniai yra priešingi, jei jų formulės nesuderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga", bet suderinamos pagal teiginio reikšmę „klaidinga";
silogistikoje – santykis tarp universalių teigiamų ir universalių neigiamų sprendinių; priešingi sprendiniai gali būti abu klaidingi.

prieštaravimas (lot. *contradictio*)
teiginių logikoje – formules atitinkančių sakinių santykis, pagrįstas formulių suderinamumu: du sakiniai prieštarauja vienas kitam, jei ir tik jei jų formulės nesuderinamos nei pagal teiginio reikšmę „teisinga", nei pagal teiginio reikšmę „klaidinga";
santykis tarp formulės ir jos neigimo yra atskiras prieštaravimo atvejis;
silogistikoje – santykis tarp universalių teigiamų ir dalinių neigiamų bei tarp universalių neigiamų ir dalinių teigiamų sprendinių; vienas iš prieštaraujančių sprendinių teisingas, o kitas – klaidingas.

propozicinio kintamojo interpretacija (angl. *interpretation of propositional variable*) – teiginio reikšmės priskyrimas propoziciniam kintamajam;

propozicinis kintamasis (angl. *propositional variable*) – simbolis, žymintis teiginių logikos formulėje vietą, kurią gali užimti teiginys; elementari teiginių logikos formulė.

principas (angl. *principle*, lot. *principium* – pagrindas) – pagrindinis kurios nors teorijos teiginys.

reductio ad absurdum (lot.) – atvedimas prie nesąmonės;
įrodymo, kad samprotavimas nėra validus, metodas;
taikant šį metodą iš samprotavimo premisų pagal dedukcijos taisykles išvedamas absurdas; absurdo išvedimas iš premisų yra požy-

mis, kad premisos nesuderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“; premisų nesuderinamumas pagal teiginio reikšmę „teisinga“ yra požymis, kad samprotavimas nėra validus.
teiginio paneigimas išvedant iš teiginio tokį teiginį, kuris prieštarauja žinomiems teisingiems teiginiams arba teiginiams, kurių teisingumas jau įrodytas.

relevantiškas (angl. *relevant*) – susijęs su reikalu;
tezei relevantiškas argumentas – įrodymo pagrindas, savo turiniu susijęs su teze;
nerelevantiškas argumentas – įrodymo pagrindas, turiniu nesusijęs su teze.

replikacija (angl. *replication*, lot. *replicatio* – sukimasis atgal)
operatorius, pakeičiamas materialiąja implikacija replikacijos dėmenis sukeitus vietomis;
replikacija klaidinga tuo atveju, kai jos pirmasis dėmuo klaidingas, o antrasis – teisingas;
replikacija dažnai painiojama su implikacija: jos, kaip ir implikacijos, kalbinis atitikmuo yra jungtukas „jei“, tačiau „jei“ atitinka replikaciją tik tuomet, kai šis jungtukas yra tarp juo jungiamų dėmenų: p, jei q;
replikacijos ir implikacijos neskyrimas yra vienas iš samprotavimo klaidų šaltinių;
replikacija nepriskiriama pagrindiniams teiginių logikos operatoriams.

sakinys (angl. *sentence*);
gramatiškai nepriklausomą formą turinčių žodžių tarpusavio ryšių ir reikšminių santykių visuma**;**
bet kokių dirbtinės kalbos simbolių eilė; dirbtinės simbolių kalbos sakinys dar vadinamas formule.

silogistika (gr. *syllogistikos*) – išvedantis samprotavimą;
samprotavimo (žr.: kategorinis sprendinys) teorija, kuri teikia taisyklingo samprotavimo kategoriniais sprendiniais schemas;
silogistikos pradininku laikomas antikinės Graikijos filosofas Aristotelis;

simbolinė logika (angl. *symbolic logic*) – logika, kuri savo teorijoms formuluoti taiko dirbtines kalbas ir aksiominį dedukcinį teorinių tyrimų metodą;

atsitiktinių prieštaravimų simbolinės logikos teorijose tikimybę mažina griežtos teoriniams tyrimams taikomų dirbtinių kalbų sintaksės ir semantikos taisyklės bei griežtai apibrėžti terminai.

simbolinė teiginių logika (angl. *truth functional logic* arba *propositional calculus,* sutr. *PC*) – simbolinės logikos skyrius, tiriantis sakinių ryšius, lemiančius teiginio reikšmės priskyrimą sakiniams.

simplifikacija (angl. *simplification*) – supaprastinimas

teiginių logikoje – sakinio arba formulės gavimas iš konjunkcijos pagal taisyklę „iš konjunkcijos gaunamas konjunktas“:

1. **p · q**	arba	1. **p · q**
2. **p** Simp 1		2. **q** Simp 1

santrumpa „Simp“ teiginių logikoje žymima simplifikacijos taisyklė.

skliaustai (angl. *brackets*) – taisyklingai sudarytos formulės, kurioje yra bent vienas diadinis operatorius, elementas; skliaustai nurodo formulės dėmenis.

sofizmas (gr. *sophysma*) – prasimanymas, vingrybė;

tam tikrą įtikinimo galią turintis žinomai klaidingas įrodymas.

subkontrariškumas (lot. *sub…* + *contrarium*) teiginių logikoje – teiginių logikos formules atitinkančių sakinių santykis, pagrįstas formulių suderinamumo santykiais: sakiniai yra subkontrariški, jei jų formulės suderinamos pagal teiginio reikšmę „teisinga“, bet nesuderinamos pagal reikšmę „klaidinga“; subkontrariški sakiniai gali būti abu teisingi;

silogistikoje – dalinių sprendinių santykis (žr.: kategorinis sprendinys).

subordinacija (angl. *subordination*, lot. *sub…+ ordinatim* (*ordinatim* – liet. *iš eilės*) – pajungimas) teiginių logikoje – teiginių logikos formules atitinkančių sakinių santykis, pagrįstas formulių pagrindo – sekmens santykiais: sakinys α subordinuotas sakiniui β, jei sakinio α formulė yra sakinio β formulės sekmuo, bet sakinio β formulė nėra sakinio α formulės sekmuo;

silogistikoje – santykis tarp vienodos kokybės universalių ir dalinių sprendinių; daliniai sprendiniai yra subordinuoti universaliems (žr.: kategorinis sprendinys).

sudėtinga destruktyvioji dilema (angl. *destructive dilemma*) – sakinio arba formulės gavimas iš trijų premisų pagal taisyklę: „iš dviejų implikacijų ir jų konsekventų neigimų disjunkcijos gaunama jų antecedentų neigimų disjunkcija“:

1. $r \supset p$	arba	1. $r \supset p$	
2. $s \supset q$		2. $s \supset q$	
3. $\sim p \vee \sim q$		3. $\sim p \vee \sim q$	
4. $\sim r \vee \sim s$ DD 1, 2, 3		4. $\sim s \vee \sim r$ DD 1, 2, 3	

santrumpa „DD“ vadovėlyje žymima sudėtingos destruktyviosios dilemos taisyklė.

sudėtinga konstruktyvioji dilema (angl. *constructive dilemma*) sakinio arba formulės gavimas iš trijų premisų pagal taisyklę „iš dviejų implikacijų ir jų antecedentų disjunkcijos gaunama jų konsekventų disjunkcija“:

1. $p \supset r$	arba	1. $p \supset r$	
2. $q \supset s$		2. $q \supset s$	
3. $p \vee q$		3. $p \vee q$	
4. $r \vee s$ CD 1, 2, 3		4. $s \vee r$ CD 1, 2, 3	

santrumpa „CD“ teiginių logikoje žymima sudėtingos konstruktyviosios dilemos taisyklė.

taisyklingas samprotavimas (angl. *sound argument*) – samprotavimas, kuris tenkina šias sąlygas:

1. Samprotavimo išvados darymas (išvedimas) turi būti validus;
2. Samprotavimo premisos turi būti teisingi teiginiai.

taisyklinga teiginių logikos formulė (angl. *well-formed formula of PC, sutr. wff of PC*) – dirbtinės teiginių logikos kalbos simbolių eilė, užrašyta pagal taisyklingų formulių sudarymo taisykles; simbolių eilė gali būti sudaryta iš vienintelio simbolio (žr.: knygos poskyrį „Pagrindiniai terminai ir simboliai“).

teiginių logikos formulė (angl. *formula of propositional calculus*) – bet kokių dirbtinės teiginių logikos kalbos simbolių eilė.

taisyklingos teiginių logikos formulės reikšmė (angl. *the meaning of wff*) – formulės tiesos lentelė formulės tiesos matricoje.

tautologija (gr. *tautologeo* – kartoju, kas pasakyta) – bet kuris natūralios ar dirbtinės kalbos sakinys, kuriuo reiškiama tiesa nepriklauso nuo sakinio turinio.

„**teisinga**“, „**klaidinga**“ (angl. *‘true’, ‘false’*) – teiginio reikšmės; „teisinga“, „klaidinga“ dar vadinamos teisingumo reikšmėmis arba tiesos verte (angl. *truth value*).

teisinis įrodinėjimas – atskiras argumentacijos atvejis, kai derinami faktiniai duomenys ir loginiai įrodymai;
teisinio įrodinėjimo specifiką lemia teisinės prezumpcijos (lot. *praesumptio* – išankstinė nuostata); teisinė prezumpcija yra fakto pripažinimas teisiškai patikimu, kol neįrodyta kitaip.

teksto formulė
teiginių logikoje – teksto loginė forma, išreikšta dirbtine teiginių logikos simbolių kalba.

teorema (gr. *theorema,* angl. *theorem*) – taisyklė;
teiginys, kurio teisingumas įrodomas kitais teisingais teiginiais;
teiginių logikoje – validi taisyklinga formulė, kurios validumas pagrįstas aksiomomis ir transformacijos taisyklėmis.

tezė (gr. *thesis*) – įrodinėjamas teiginys.

tezės modalumas (pr. *modalite* < lot. *modus*) – tezės stiprumas;
pagrindiniai teiginio loginiai modalumai yra šie: „būtina, kad…“, „galima, kad…“, „aktualiai (faktiškai) teisinga, kad…“;
į tezės modalumą būtina atsižvelgti tezės argumentacijoje, nes nuo modalumo priklauso argumentacijos taisyklingumas: argumentacija, nepagrindžianti tezės būtinumo, gali pagrįsti tezės galimumą arba faktinį teisingumą;
modalumai yra loginiai operatoriai, kuriuos tyrinėja modalumų logika.

tiesos funkcija (angl. *truth - function*) – teiginys, į kurio sandarą įeina bent vienas teiginių logikos operatoriaus atitikmuo.

tiesos lentelė (angl. *truth table*) – teiginių logikos formulei galimų priskirti
teiginio reikšmių visuma, bet kuris simbolių „T“, „K“ stulpelis formulės tiesos matricoje; šis stulpelis gaunamas pagal formulės operatorių taisykles iš formulės propozicinių kintamųjų eilės interpretacijų; propozicinio kintamojo stulpelį sudaro propozicinių kintamųjų visų skirtingų interpretacijų elementai, priskiriami kintamajam;

pavyzdžiui, formulės **p ·~q** tiesos lentelė yra teiginio reikšmių stulpelis, pažymėtas apskliaustu skaičiumi 2:

p	q	**p**	**·~q**
T	T	K	K
T	K	T	T
K	T	K	K
K	K	K	T
		(**2**)	(1)

tiesos matricų metodas – teiginių logikos metodas, kuriuo galima nustatyti kiekvienos taisyklingos teiginių logikos formulės reikšmę;
tiesos matricų metodas taikomas nustatant teiginių logikos formulių rūšis ir santykius;
tiesos matricų metodas, taikomas išvedant teiginių logikos operatorių reikšmes ir nustatant samprotavimų validumą.

transformacijos taisyklė (angl. *transformation rule*) – pakeitimo taisyklė;
transformacijos taisyklė yra principas, pagal kurį vienos validžios formulės keičiamos kitomis.

universali operatorių aibė (angl. *universal set of operators*)
teiginių logikoje – aibė, sudaryta iš operatorių, kuriais galima išreikšti visus kitus operatorius;
minimalią universalią aibę paprastai sudaro neigimo operatorius ir vienas diadinis operatorius, tačiau esama ir išimčių: pavyzdžiui, visiems kitiems operatoriams išreikšti pakanka vieno operatoriaus, vadinamo Sheferio štrichu, o norint sudaryti universalią operatorių aibę, kuri apimtų materialiosios ekvivalencijos operatorių, reikia ne tik neigimo operatoriaus, bet ir dar vieno diadinio operatoriaus.

validi formulė (angl. *valid formula*) – formulė, kurios reikšmę sudaro tik teiginio reikšmės „teisinga“;
validi formulė yra pagrindas kitų formulių validumui įrodyti;
validžia implikacija pagrindžiamas naujų sakinių išvedimo iš duotų sakinių validumas; tokiam pagrindimui naudojama išvedimo santykio validumo taisyklė.

validus išvedimas (angl. *valid inference*)

teiginių logikoje – išvedimas, pagrįstas validžia teiginių logikos formule ir transformacijos „jei validi formulė $\boldsymbol{\alpha} \supset \boldsymbol{\beta}$, tai validus ir išvedimo santykis $\boldsymbol{\alpha}$, taigi $\boldsymbol{\beta}$"; pagrindo – sekmens santykis tarp samprotavimo pagrindo ir išvados yra požymis, kad išvedimą grindžianti formulė yra validi;

LITERATŪRA

Skyriaus „Logikos mokslas ir jo objektas. Dvireikšmė teiginių logika“ literatūra

1. *Boolean propositional logic.* http://www.rbjones.com/rbjpub/logic/log003.htm
2. *Dabartinės lietuvių kalbos gramatika.* Red. V. Ambrazas. – Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidybos institutas, 1997.
3. Copi I. M., Cohen C. *Introduction to logic.* Prentine Hall, Inc., 1994.
4. *Formal logic* http://www.britannica.com/eb/article?query=formal+ logic&eu=119906&tocid=65831.
5. Lomanienė N. *Logika. Deduktyvaus samprotavimo analizės pagrindai.* – Vilnius: Justitia, 2001.
6. Plečkaitis R. *Logikos įvadas.* – Vilnius: Mintis, 1978.
7. Sezemanas V. *Logika.* – Kaunas, 1928.
8. Бочаров В. А., Маркин В. И. *Основы логики: Учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманит. и естеств. науч. спец.* – Москва: ИНФРА-М, 1999.
9. Павилёнис Р. *Язык и логика: часть I: формализация естественного языка в терминах исчисления высказываний и исчисления предикатов первой степени.* – Вильнюс, 1975.

Skyriaus „Argumentacija“ literatūra

1. Ažubalis A. Logikos pratimai. – Vilnius: Technika, 1998.
2. Garškaitė A. Logikos uždaviniai. – Kaunas: Akademija, 1997.
3. Plečkaitis R. Logikos įvadas. – Vilnius: 1978.
4. Bonevac D. The art and science of logic. Mayfield, – California, 1990.
5. Copi I. M., Cohen C. Introduction to Logic New York (10th ed), 1994.
6. Tim van Gelder. Argument Mapping with Reason!able. http://www.austhink.org/Papers/APA.pdf [2002-07-28].
7. Gilbert M. A. Ideal Argumentation – 2001 m.; Goals in Argumentation – 1996 m. ir kiti. Str. žr.: http://www.yorku.ca/gilbert/argthry/ index.htm [2002-05-31].
8. Johnson R. M. A Logic Book. – Wadsworth, Belmont, 1992.
9. Kahane H. Logic and Contemporary Rhetoric. The Use of Reason in Everyday Life – Wadsworth, Belmont, 1992.

10. Fallacies. Stephen's Guide. http://www.intrepidsoftware.com/fallacy/ falla.htm [2001-10-27].
11. Perelman Ch. The Idea of Justice and a Problem of Argument. – New York, 1963.
12. Phelan P., Reynolds P. Argument and evidence: critical analysis for the social sciences. – New York, 1996.
13. The Toulmin project http://www.unl.edu/speech/comm109/Toulmin/ [2002-08-30].
14. Walton D. Argumentation and Theory of Evidence – 2000 m.; New Dialectical Rules for Ambiquity – 2000 m.; Searching for the Roots of the Circumstancial Ad Hominem – 2001 m.; Rethinking the Fallacy of Hasty Generalization – 1999 m.; The Straw Man Fallacy – 1996 m.; What is reasoning? What is an argument? – 1990 m. ir kiti straipsniai. Žr.: http://www.uwinipeg.ca/~walton/p_and_p.htm [2002.08.30].
15. Argumentation and Critical Thinking Tutorial. http://www.humboldt. edu/~act/ [2002-08-30].
16. Гетманова А. Учебник по логике. – Москва, 1994.
17. Ивин А. А., Никифоров А. Л. Словарь по логике. – Москва, 1997.
18. Arba http://yanko.lib.ru/books/dictionary/slovar-po-logike.htm [2002-06-22]
19. Ивлев Ю. В. Логика для юристов. – Москва: Дело, 2000.
20. Кириллов В., Старченко А. Логика. – Москва, 1987.
21. Поварнин С. Искусство спора // Вопросы философии. 1990. № 3.
22. Рузавин Г. Методологические проблемы аргументации. – Москва, 1997.

Bubelis R., Jakimenko V.

Bu-05 LOGIKA. I DALIS. DVIREIKŠMĖ TEIGINIŲ LOGIKA, ARGUMENTACIJOS TEORIJA. Vadovėlis. – Vilnius: Mykolo Romerio universiteto leidyba, 2012. 224 p.

Bibliogr. 221–222 p.

ISBN 978-9955-19-420-0

Mykolo Romerio universiteto Filosofijos katedros dėstytojų paruoštas logikos vadovėlis skirtas socialinių ir humanitarinių mokslų studentams. Vadovėlio 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. Pirmoji dalis jau buvo išleista 2003 ir 2004 metais. Šis trečiasis leidimas yra pataisytas antrojo leidimo variantas. Kartu su tuo pat metu išleidžiama antra vadovėlio dalimi, ši knyga turėtų būti naudinga ir tiems, kurie nestudijuoja aukštojoje mokykloje, bet nori susipažinti su logika arba įgyti daugiau logikos žinių savarankiškai.

UDK 16(075.8)

Rimgaudas Bubelis, Virginija Jakimenko

LOGIKA

I DALIS

**DVIREIKŠMĖ TEIGINIŲ LOGIKA,
ARGUMENTACIJOS TEORIJA**

Vadovėlis

Antrasis pataisytas ir papildytas leidimas

Redagavo *Jurgita Marija Bagdonavičienė*
Maketavo *Daiva Šepetauskaitė*

SL 585. 2012 04 19. 9,02 leidyb. apsk. l.
Tiražas 500 egz. Užsakymas 15 959
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 „Vitae Litera“
Kurpių g. 5–3, Kaunas
Puslapis internete www.bpg.lt
El. paštas info@bpg.lt