ISSN 2029-5510 Mokslinės konferencijos pranešimų rinkinys
VISUOMENĖS SAUGUMAS GLOBALIZACIJOS KONTEKSTE
2010 (2)

KOMPIUTERINIŲ KOMPOZICINIŲ PORTRETŲ SUDARYMO PROGRAMŲ ANALIZĖ

Viktoras Stupak, Raimondas Vasiliauskas

Mykolo Romerio universiteto Viešojo Saugumo fakulteto Policijos veiklos katedra
V.Putvinskio g. 70, LT– 44211 Kaunas
Telefonas (8~37) 30 36 45, elektroninis paštas v.stupak@mruni.eu ; r.vasiliauskas@mruni.eu

Santrauka. Informatikos profilio dalykai fakultete dėstomi I ir II kursuose. Dalykų programose, nagrinėjant informacinių technologijų taikymo kriminalistikoje galimybes ir perspektyvas, analizuojami fotoroboto (kompozicinių portretų) sudarymo programų ypatumai.

Nagrinėjamos kompozicinių portretų sudarymui naudojamos kompiuterinės programos, programų paskirtis. Pateikiami portretų sudarymo procedūrų apibrėžimai. Analizuojamas portretų sudarymo programose naudojamas vaizdo morfingas. Nagrinėjamos trimačių kompozicinių portretų sudarymo galimybės. Pabrėžiama svarba metodų, naudojamų organizuojant darbą su liudytojais.

Raktažodžiai: kompozicinių portretų sudarymo programa, vaizdų morfingas, trimačiai portretai.

ĮVADAS

Visuomenės saugumo efektyvumo padidinimui nemažą įtaką turi asmens tapatybės nustatymo, nusikaltėlių, įtariamųjų ir kitų asmenų paieškos priemonių techninės galimybės. Atsižvelgiant į tarptautinį nusikaltimų pobūdį ir didėjantį nelegalios migracijos mastą, šie klausimai įgyja vis didesnę svarbą.

Mykolo Romerio universiteto Viešojo saugumo fakultete rengiant teisėsaugos specialistus informatikos disciplinos dėstomos I ir II kursuose. Dalykų programose numatyta kompiuterinių kompozicinių portretų sudarymo programų analizė.

Darbe aprašomos kompozicinių portretų sudarymo procedūros. Nustatyti nauji kompiuterinių programų ypatumai. Analizuojamos programose naudojamos vaizdo morfingo, genetinio algoritmo ir trimačių kompozicinių portretų sudarymo galimybės.

KOMPIUTERINĖS KOMPOZICINIO PORTRETO SUDARYMO PROGRAMOS

Teisėsaugos institucijų darbe programos yra naudojamos įtariamųjų nusikaltimo padarymu, dingusių žmonių kompozicinių portretų sudarymui, o taip pat galimiems ieškomo asmens veido vaizdo pasikeitimams prognozuoti ir šių prognozių pagrindu sudaryto portreto tolesniu panaudojimu paieškoje.

Programos leidžia racionaliau išnaudoti laiko ir kitus portreto sudarymui reikalingus resursus, daugiau eksperimentuoti[1]. Kai kuriais atvejais kompozicinį portretą pavyksta sudaryti gana greitai, netgi per 40 – 60 minučių. Nežiūrint į tai, naudojami ir nekompiuterizuoti portretų sudarymo budai. Atliktame tyrime[2] nustatyta, kad 38 procentai JAV teisėsaugos institucijų, dalyvavusių apklausoje, naudoja ne tik kompiuterines programas, bet ir nekompiuterizuotus būdus. Šiuo atveju portreto sudarymas trunka ilgiau ir reikalauja jau kelių valandų.

Dabartiniu metu kompozicinio portreto sudarymui naudojamos įvairios kompiuterinės programos[3]: „IdentiKit“, „Face“, „Comphotofit“, „CRIMES“, „Compusketch“, „CD–FIT“, „EFit“, „EFit–V“, „FaceKit“, „PROFit“, „EvoFit“, „EigenFit“, „FaceGen Modeller“, „Кадр“, „Фоторобот 3.0 prof“, „Фоторобот V2.2“, „Габитус“ ir kt. Programos leidžia atlikti vieną iš dviejų procedurų:

- pirmoji – kai monitoriaus ekrane iš tipinių veido elementų sukuriamas ieškomo asmens portretas;
- antroji – kai monitoriaus ekrane pateiktas (pasirinktas) portretas modifikuojamas taip, kad būtų panašus į ieškomo asmens portretą.

Kanadiečių kompanijos IQ Biometrix Inc. programa „Faces“ atstovauja pirmajai kategorijai programų ir yra taikoma daugelyje šalių, tame tarpe Amerikos, Kanados ir Prancūzijos policijų darbe. Programa naudojama ir LR policijos komisariatuose. Kartu su programa pateikiama daugiau kaip 8000 įvairių žmogaus veido fragmentų. Kompiuterinės

[1] Kovera M.B., Penrod S.D., Pappas C. & Thill D.L. Identification of computer generated facial composites. Journal of Applied Psychology, 82, 1997. – P. 235-246.
Davies, G. M., Van Der Willik, P., and Morrison, L. J. Facial composite production: A comparison of mechanical and computer-driven systems. Journal Applied Psychology 85, 1, 2000 – P. 119–124.
Mcquiston-Surrett D., Topp L. D., & Malpass R. S. Use of facial composite systems in U.S. law enforcement agencies. Psychology, Crime and Law, 12, 2006. – P. 505–517.
[2] Mcquiston-Surrett D., Topp L. D., & Malpass R. S. Use of facial composite systems in U.S. law enforcement agencies. Psychology, Crime and Law, 12, 2006. – P. 505–517.
[3] Mcquiston-Surrett D., Topp L. D., & Malpass R. S. Use of facial composite systems in U.S. law enforcement agencies. Psychology, Crime and Law, 12, 2006. – P. 505–517.
Stupak V., Vasiliauskas R., Palevičius A. The analysis of features of face modeling software in teaching computer science// International Conference proceedings. Global Cooperation in Engineering Education: Innovative Technologies, Studies and Professional Development. October 1– 3, 2009, KTU. – Kaunas: Technologija, 2009. – P. 80 – 83.
Singular Inversions, Inc., < http://www.facegen.com/index.htm>.
IQ Biometrix, Inc., < http://www.facesid.com>.
University of Central Lancashire, < http://www.evofit.co.uk>.
VisionMetric Ltd., < http://www.visionmetric.com>.

kompozicinių portretų sudarymo programos, taikomos JAV teisėsaugos institucijose[4], nurodytos 1 lentelėje.

Dabartiniu metu ir toliau atliekami veido atpažinimo ir įsiminimo procesų tyrimai, kompiuterinės kompozicinių portretų sudarymo programos ir pati portretų sudarymo metodologija nuolat yra tobulinami. Vis plačiau naudojamos morfingo, genetinio algoritmo (programos „EvoFit“, „EigenFit“ ir kt.) ir trimačių (arba 3D) (programa „FaceGen Modeller“ ir kt.) portretų sudarymo galimybės. Siekiant padidinti kompozicinių portretų sudarymo tikslumą naudojami ir specialus darbo su liudytojais metodai[5].

1 lentelė. **Kompiuterinių kompozicinių portretų sudarymo programų panaudojimas JAV teisėsaugos institucijose**

Kompiuterinė programa	Naudojimo intensyvumas (% apklaustųjų)
IdentiKit	35
Face	32
Comphotofit	12
CRIMES	7
Compusketch	6
CD–FIT	3
EFit	3
Facekit	2

GRAFINIO SUVIDURKINIMO KOMPIUTERINĖS PROGRAMOS

2001 m. rugsėjo mėn. Glazgo mieste vykusioje mokslinių naujienų mugėje, Škotijos Stirlingo universiteto atstovai, vadovaujami profesoriaus Piterio Henkoko (Peter Hancock), pateikė kompiuterinių grafinio suvidurkinimo – morfingo (angl. – *morphing)* – programų kompleksą, skirtą ieškomo asmens portreto sudarymui. Morfingas gali būti apibūdinamas, kaip sklandi, tolygi ir harmoninga vieno vaizdo transformacija į kitą geometrinių operacijų pagalba (objekto formos keitimo modeliavimo metodai)[6].

[4] Mcquiston-Surrett D., Topp L. D., & Malpass R. S. Use of facial composite systems in U.S. law enforcement agencies. Psychology, Crime and Law, 12, 2006. – P. 505–517.

[5] Stupak V., Vasiliauskas R., Palevičius A. The analysis of features of face modeling software in teaching computer science// International Conference proceedings. Global Cooperation in Engineering Education: Innovative Technologies, Studies and Professional Development. October 1– 3, 2009, KTU. – Kaunas: Technologija, 2009. – P. 80 – 83.

[6] Hancock P.J.B. Evolving faces from principal components. Behavior Research Methods. Instruments, & Computers,32 (2), 2000 – P. 327-332.

Programų kompleksas padeda išspręsti dvi svarbiausias problemas, kurios paprastai atsiranda sudarant ieškomo asmens subjektyvų portretą[7]:

- pirmoji – kaip vienu kartu sujungti į vieną sudaromą portretą kelių liudytojų parodymus;
- antroji – kaip pagerinti sudarytą portretą kai liudytojas negali aiškiai ir suprantamai paaiškinti, kas sudarytame portrete yra ne taip.

Pirmosios problemos išsprendimui P. Henkokas panaudojo programinę įrangą, kurios dėka keli portretai, kurių kiekvienas sudaromas skirtingo liudytojo pagal jo pateikiamą žodinį portretą harmoningai sujungiami (suvidurkinami). 1 pav. yra pateiktos žymaus anglų futbolininko Maiklo Oveno 4 – ios kompozicinio portreto variacijos sudarytos morfingo pagalba[8].

Antroji problema išsprendžiama sudarant kompozicinį portretą genetinio algoritmo pagrindu, kai veido vaizdas harmoningai transformuojamas iki labiausiai tinkamo.



1 pav. Žymaus anglų futbolininko Maiklo Oveno portreto, sudaryto panaudojant morfingo prosedūrą variacijos

Panaudojant genetini algoritmą, programa, atsižvelgiant į liudytojų pateiktą informaciją ar sudarytą fotorobotą, sukuria tam tikrą skaičių atsitiktinių portreto variacijų, turinčių tuos pačius pagrindinius veido bruožus.

Liudytojas išrenka 6 jo manymu labiausiai panašius į ieškomą asmenį portretus, kurie suvidurkinami įnešant nežymius pakeitimus. Po to procesas kartojamas kelis kartus[9], kol programa sukuria labiausiai panašų į ieškomą asmenį kompozicinį portretą.

[7] Frowd C.D., Hancock P.J.B., & Carson D. EvoFIT: A Holistic, Evolutionary Facial Identification Technique for Creating Composites. Association for Computing Machinery. Transactions on Applied Psychology , 1 (1), 2004– P. 1-21.
[8] Ten pat
[9] Frowd C.D., Bruce V., Smith A., & Hancock P.J.B. Improving the quality of facial composites using a holistic cognitive interview. Journal of Experimental Psychology: Applied. 14-3, 2008 – P. 276-287.

TRIMAČIŲ KOMPOZICINIŲ PORTRETŲ SUDARYMO KOMPIUTERINĖS PROGRAMOS

Kompiuterinių programų darbas, sudarant trimačius kompozicinius portretus, yra pagrįstas sukurtu žmogaus galvos matematiniu modeliu. Keičiant atitinkamus modelio parametrus galima gauti praktiškai bet kurio tipo žmogaus veido ir galvos vaizdą. Šiuo atveju nereikia ieškoti veido ir galvos elementų duomenų bazėse – pakanka tik programos lange pakeisti susietus su elementu modelio parametrus. Atitinkami modelio perskaičiavimai atliekami realiame laike – pakeitus bet kurį parametrą tuo pačiu metu pasikeičia ir veido vaizdas kompiuterio ekrane. Keičiami modelio parametrai, kurie sutampa su kriminalistinio aprašymo elementais (pvz. nosies aukštis, antakių plotis, akių spalva ir t. t.) ir daugeliu atvejų pilnai perdengia galimų jų reikšmių diapazoną.

Kompiuterinių programų, realizuojančių trimatį vaizdą, šiuo metu yra gana daug. Tai "Faces-3D", „3DStudioMax", "Cinema 4D", "Soft Image 3D", "Ligt Wave", "FaceStacion", "FaceGen" ir kt.

Labiausiai tinkanti kriminalistikoje, sudarant trimačius kompozicinius portretus, yra laikoma Kanados kompanijos Singular Inversions kompiuterinė programa[10] „FaceGenModeller 3.1.“ arba „FaceGenModeller 3.1.4.“.

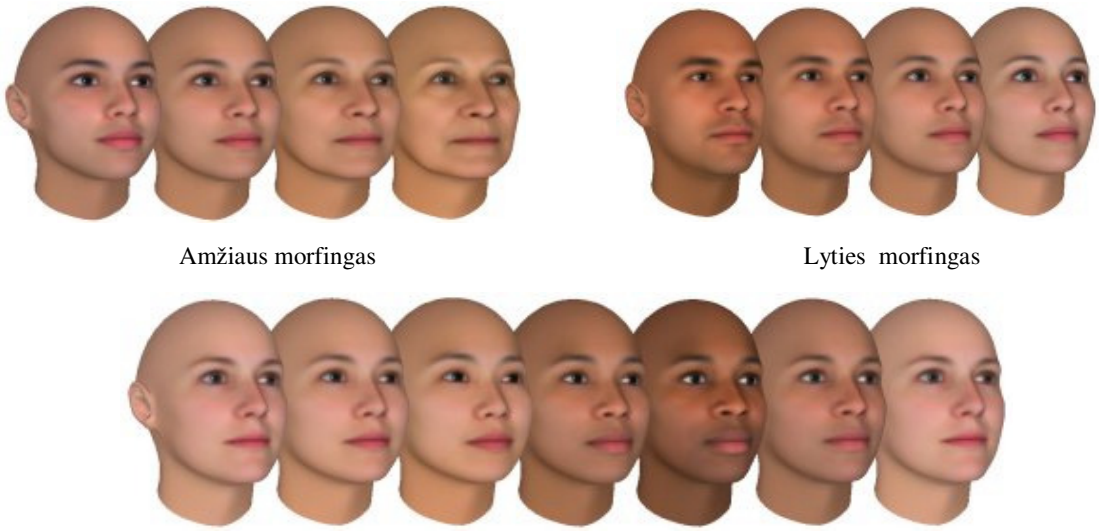
Programa „FaceGenModeller 3.1.“ įgalina sudaryti ieškomo asmens trimatį portretą pagal pateiktą fotografiją, jau sukurtą kompozicinio portreto vaizdą ar naudojant programos pateikiamą, pagal nutylėjimą, veido modelį. Trimačio portreto sudarymui naudojamos valdymo priemonės, kurių yra daugiau kaip 150.

Programoje yra numatytos sekančios komandų grupės: *Generate, View, Camera, Shape, Texture*, *Genetic, Tween, Morph, Photofit* (2 lentelė). 2 pav. pateikti programos sukurti veidai pagal amžių, lytį, rasinę priklausomybę[11].

[10] Singular Inversions, Inc., < http://www.facegen.com/index.htm>.
[11] Ten pat

2 lentelė. FacesGen Modeller programos meniu esančių komandų paskirtis

Meniu pavadinimas	Komandų paskirtis
Generate	Rasės, lyties, amžiaus, atvaizdo asimetrijos ir karikatūriškumo laipsnio parinkimas
View	Kai kurių portreto parametrų, keičiant veido atvaizdo paviršiaus savybes, apšvietimą, patikslinimas; sulyginimas su turima fotonuotrauka
Camera	Erdvinių veido atvaizdo parametrų keitimas
Shape	Portreto atskirų veido elementų formos keitimas (simetriškai ir nesimetriškai)
Texture	Veido atvaizdo tekstūros keitimas
Genetic	***Generate*** komanda panaudoja genetinį algoritmą ir sukuria 9 portreto variantus. Prieš vykdant ***Generate*** komandą turi būti parinkta parametro ***Randomness*** vertė
Tween	Sukurto portreto ir veido atvaizdo, kurio adresas nurodomas ***Load Target*** komandos lange, sutapimo laipsnio reguliavimas
Morph	Kuriamo portreto veido išraiškos keitimas (22 veido modifikacijos)
PhotoFit	Portreto kurimas naudojant fotonuotraukas



Amžiaus morfingas

Lyties morfingas

Rasės morfingas

2 pav. Programos FaceGenModeller 3.1. sudaryti veido vaizdai

IŠVADOS

1. Sprendžiant visuomenės saugumo padidinimo problemas, keliami aukšti reikalavimai asmens tapatybės nustatymo ir nusikaltėlių, įtariamųjų ir kitų asmenų paieškos techninių priemonių efektyvumui.

2. Fakultete, nagrinėjant informatikos profilio dalykus, studentai susipažįsta su informacinių technologijų taikymo kriminalistikoje galimybėmis ir perspektyvomis, kompiuterinių kompozicinių portretų sudarymo programų ypatumais.

3. Dabartiniu metu ir toliau atliekami veido atpažinimo ir įsiminimo procesų tyrimai, kompiuterinės kompozicinių portretų sudarymo programos ir pati portretų sudarymo metodologija nuolat yra tobulinami.

4. Programose vis plačiau naudojamos morfingo, genetinio algoritmo ir trimačių (arba 3D) kompozicinių portretų sudarymo galimybės.

5. Siekiant padidinti portretų sudarymo tikslumą, naudojami ir specialūs darbo su liudytojais metodai.

LITERATŪRA

1. Davies, G. M., Van Der Willik, P., and Morrison, L. J. Facial composite production: A comparison of mechanical and computer-driven systems. Journal Applied Psychology, 85, 1, 2000 – P. 119–124.
2. Frowd C.D., Bruce V., Smith A., & Hancock P.J.B. Improving the quality of facial composites using a holistic cognitive interview. Journal of Experimental Psychology: Applied. 14-3, 2008 – P. 276-287.
3. Frowd C.D., Hancock P.J.B., & Carson D. EvoFIT: A Holistic, Evolutionary Facial Identification Technique for Creating Composites. Association for Computing Machinery. Transactions on Applied Psychology , 1 (1), 2004– P. 1-21.
4. Hancock P.J.B. Evolving faces from principal components. Behavior Research Methods. Instruments, & Computers,32 (2), 2000 – P. 327-332.
5. IQ Biometrix, Inc., < http://www.facesid.com>.
6. Kovera M.B., Penrod S.D., Pappas C. & Thill D.L. Identification of computer generated facial composites. Journal of Applied Psychology, 82, 1997. – P. 235-246.
7. Mcquiston-Surrett D., Topp L. D., & Malpass R. S. Use of facial composite systems in U.S. law enforcement agencies. Psychology, Crime and Law, 12, 2006. – P. 505–517.
8. Singular Inversions, Inc., < http://www.facegen.com/index.htm>.
9. Stupak V., Vasiliauskas R., Palevičius A. The analysis of features of face modeling software in teaching computer science // International Conference proceedings. Global Cooperation in Engineering Education: Innovative Technologies, Studies and Professional Development. October 1– 3, 2009, KTU. – Kaunas: Technologija, 2009. – P. 80 – 83.
10. University of Central Lancashire, < http://www.evofit.co.uk>.
11. VisionMetric Ltd., < http://www.visionmetric.com>.

ISSN 2029-5510 Mokslinės konferencijos pranešimų rinkinys
VISUOMENĖS SAUGUMAS GLOBALIZACIJOS KONTEKSTE
2010 (2)

THE ANALYSIS OF COMPOSITE PORTRAITS CREATION SOFTWARE

Viktoras Stupak, Raimondas Vasiliauskas

Mykolas Romeris University

Summary. Subjects on computer science at the faculty are taught during the first and second year. In the programs of the subjects, in studying questions of opportunity of application of information technologies in criminalistics, features of software for face modeling are analyzed.

The software for face modeling and their purpose are considered. Definition of procedures for face modeling is provided. New opportunities of software for face modeling are determined. Morphing for images used in software is analyzed. The opportunities of software for three – dimensional face modeling are considered. The important value of methods of the organization of work with witnesses is emphasized.