

# 15 sekund slave - interaktivna umetniška inštalacija

Samo Juvan, Franc Solina, Borut Batagelj, Peter Peer  
Fakulteta za računalništvo in informatiko  
Univerza v Ljubljani

Tržaška 25, 1001 Ljubljana, Slovenija

samo.juvan1@guest.arnes.si, {franc.solina, borut.batagelj, peter.peer}@fri.uni-lj.si

## Povzetek

15 sekund slave je interaktivna umetniška inštalacija, ki obraz naključno izbranega obiskovalca galerije povzdigne v umetniški objekt za 15 sekund. Inštalacija je bila navdahnjena s slavnim citatom Andyja Warhola "V prihodnosti bodo vsi ljudje doživeli svojih petnajst minut slave"<sup>1</sup> kot tudi z njegovim načinom predelave obrazov v slogu pop-art.

Inštalacija je sestavljena iz računalnika z zaslonom LCD, ki je uokvirjen in razstavljen kot dragocena slika na steni, digitalnega fotoaparata, usmerjenega v ljudi pred zaslonom in posebej izdelane programske opreme, ki na slikah poišče človeške obraze in jih grafično predela.

V tem članku predstavljamo tehnično ozadje inštalacije, še posebej način uporabe metod računalniškega vida v njej.

## 1 Uvod

Inštalacijo, opisano v tem članku, si je zamislil Franc Solina leta 1996, ko so se začele pojavljati prve zanesljivejše metode računalniškega vida za iskanje človeških obrazov na slikah.

Ideja za inštalacijo 15 sekund slave je bila navdahnjena s slavnim citatom Andyja Warhola "V prihodnosti bodo vsi ljudje doživeli svojih petnajst minut slave" kot tudi z njegovim načinom predelave obrazov v slogu pop-art. Fotografije z obrazi za predelavo je Warhol mnogokrat našel kar v množičnih sredstvih obveščanja. Te fotografije je potem spreminjal v slike tako, da je na njih izvajal različne barvne operacije. Včasih je ločil obraz od ozadja, poudaril je posamezne dele obraza, npr. oči ali usta, označil robove, delal na negativih fotografij, prekrival fotografije z različnimi barvnimi plastmi itn. Na ta način je portretiral slavne politike, glasbenike, filmske igralce, športnike, znanstvenike in umetnike (npr. Elvisa Presleya,

Marilyn Monroe, Marlona Branda, Jackie Kennedy, Micka Jaggerja, Johna Lennona, Alberta Einsteina, Alfreda Hitchcocka, Mao-Tse Tounga, Muhammada Alija, Johanna Wolfganga Goetheja, Franza Kafko itn.).

Namen inštalacije je narediti ljudi trenutno slavne tako, da za 15 sekund uprizori njihove portrete na steni umetnostne galerije. Namesto 15 minut, kot je izjavil Warhol, smo izbrali interval 15 sekund, saj s tem inštalacija postane bolj dinamična, želi pa opozoriti na hiter ritem današnjega življenja in na to, da je slava kratkotrajna. Ta odločitev seveda prinese tudi časovno omejitev za računalniško obdelavo vsake slike. Posamezen portret, ki ga inštalacija predstavi, je izbran izmed mnogih obrazov ljudi, ki stojijo pred inštalacijo, z naključnim generatorjem števil. S tem želi inštalacija sporočiti, da je slava tudi naključna.

Od daleč inštalacija "15 sekund slave" deluje kot dragoceno uokvirjena slika, ki je obešena na steni. Šele od blizu se opazi, da slika ni statična ter da sta v okvir vgrajena računalniški zaslon LCD in objektiv digitalnega fotoaparata. Digitalni fotoaparati je skrit za okvirjem in nameščen nad računalniškim zaslonom (slika 1). Pri fotografiranju obiskovalcev ga-



Slika 1: Računalniški zaslon LCD, uokvirjen kot dragocena slika. V okrogli odprtini nad sliko se nahaja objektiv digitalnega fotoaparata.

<sup>1</sup>Citat v izvorniku: "In the future everybody will be world famous for fifteen minutes."

lerije, ki stojijo pred inštalacijo (slika 2), uporablja širokokoten objektiv, kar pri zajemanju fotografij omogoča pokrivanje velikega področja. Fotoaparati je preko vmesnika USB povezan z računalnikom, ki v ozadju nadzoruje delovanje fotoaparata in obdeluje zajeto fotografijo. Posebna programska oprema, izdelana na osnovi algoritma za iskanje obrazov, najprej na fotografiji poišče vse obraze (algoritem se izvaja na pomanjšani sliki). Med njimi enega izbere in ga izreže iz originalne slike. V naslednjem koraku se



Slika 2: Skupina ljudi pred inštalacijo.

naključno izbran portret predela z enim od znova naključno izbranih barvnih filtrov (slika 4). Na ta način se avtomatično izdelata portret v slogu pop-art, ki se prikaže na zaslonu za 15 sekund. Medtem se že obdeluje naslednja fotografija, ki bo prikazana v naslednjih 15-ih sekundah. Na ta način se vsakih 15 sekund zajame, obdelata in na zaslonu prikaže nova fotografija.

Če pred inštalacijo dalj časa stoji več ljudi, skrbi za pestrost izbiranja obrazov nekaj preprostih pravil, vgrajenih v programsko opremo. V zaporednih 15-sekundnih intervalih namreč ne želimo prikazovati iste osebe. Če je pred inštalacijo samo ena oseba, aplikacija njen portret predeluje z naključno izbranimi filtri, če pa na zajeti fotografiji ne najde nobenega obraza, z naključno izbranimi filtri predeluje zadnji najdeni obraz.

V nadaljevanju članka sledi: v 2. razdelku je na kratko razložen uporabljen algoritem za iskanje obrazov, v 3. razdelku so opisane grafične transformacije, s katerimi dosežemo pop-art učinke, 4. razdelek opisuje različne načine prikazovanja predelanih portretov in 5. razdelek sklene članek.

## 2 Iskanje obrazov na barvnih slikah

Disciplina računalniškega vida skuša oponašati sposobnost človeškega vida. Eden njenih ciljev je iskanje objektov na dvodimenzionalnih slikah.

Iskanje obrazov na slikah je, kot večina drugih avtomatskih metod za iskanje objektov, težaven postopek, še posebej kadar obstajajo občutne razlike med posameznimi primerki. Razlike med primerki pri iskanju obrazov nastanejo zaradi različnih značilnosti obrazov in zaradi razlik pri razsvetljavi oziroma osvetljenosti obrazov.

Pri iskanju obrazov na slikah v računalniškem vidu obstaja več različnih pristopov: na osnovi barv, na osnovi izločanja značilk obraza, na osnovi gibanja itn. [1]. Mi smo razvili lastno metodo za iskanje obrazov, ki združuje ideje pristopa na osnovi značilk in pristopa na osnovi barve kože. Sestavljena je iz dveh faz. V prvi poiščemo možne kandidate za obraz, v drugi pa potrjujemo kandidate za obraz [2, 4]. Naša metoda za iskanje obrazov temelji na določenih predpostavkah in ima zato določene omejitve:

- vhodna slika mora imeti dovolj veliko ločljivost (obraz mora biti dovolj velik),
- občutljiva je na barvo kože,
- zahteva naravno osvetlitev ali umetno osvetlitev enakomerno bele barve.

Koraki algoritma pri iskanju obrazov so:

1. Iz barvne slike algoritem izloči barve, ki nikakor ne morejo predstavljati obraza. Nepomembne barve zamenja z belo barvo.
2. Tako obdelano sliko spremeni v sivinsko sliko (format PGM).
3. S pomočjo algoritma "Rast regij" izvrši segmentacijo regij v barvi kože.
4. Izloči regije, ki ne morejo vsebovati obraza.
5. Med preostalimi obrazi naključno izbere enega in ga izreže iz originalne slike.

Slika 3 ponazarja opisan proces.

## 3 Barvne transformacije v slogu pop-art

Kot je omenjeno v uvodu, je Andy Warhol na fotografijah slavnih ljudi izvedel barvne operacije. V tem procesu je bil zelo ustvarjalen in raznolik. Včasih je ločil obraz od ozadja, poudaril je posamezne dele obraza, npr. oči ali usta, označil robove, delal na negativnih fotografij, prekrival fotografije z različnimi barvnimi plastmi itn. Njegove tehnike pri spreminjanju fotografij v slike se dajo na preprost način opisati v oblikovni slovnici z nizom formalnih pravil [3, 4].

Cilj našega projekta je bil doseči podobne učinke, kot jih je dosegel Andy Warhol, a z veliko preprostejšimi sredstvi in na popolnoma avtomatičen



Slika 3: Koraki pri iskanju in izbiri obraza: 1) pomanjšaj resolucijo originalne slike; s tem dosežemo večjo hitrost obdelovanja slik, 2) izberi barve, ki so podobne barvi kože, 3) segmentiraj regije v barvi kože v kandidate za obraz, 4) obdrži potrjene regije kandidatov za obraz, 5) med obrazi naključno izberi enega in ga izreži iz originalne slike; pri izboru imajo večjo prioriteto večje obrazne regije in regije, ki so višje na vhodni sliki.

način. Sistem na sliki ne išče zunanjih oblik oziroma potez ampak samo predela vstopno sliko z izbranimi filtri (slika 4).

Izbran portret je izrezan kot kvadrat iz originalne digitalne slike velike resolucije. Njegova velikost je spremenjena na 400x400 slikovnih elementov. Sistem nato naključno izbere enega od 17 filtrov in ga uporabi pri predelavi portreta. Filtri so sestavljeni iz različnih kombinacij treh dobro poznanih filtrov: posterize, color balance in hue-saturation balance. Ena od značilnosti teh treh filtrov je, da močno zmanjšajo število različnih barv na sliki. V polovici primerov so filtri dodatno obogateni s posebnim postopkom, ki mu pravimo "naključno" barvanje.

Pri naključnem barvanju se izvedejo sledeči koraki: najprej sistem izbere en slikovni element iz že predelane slike in si zapomni njegovo barvno informacijo. Nato sistem naključno izbere barvo iz barvnega prostora RGB in na koncu pobarva vse slikovne elemente na sliki, ki imajo enake RGB vrednosti kot izbran slikovni element, z naključno izbrano novo barvo. Na ta način dobimo več milijonov različnih filtrov za predelavo, tako da portreti skoraj nikoli ne izgledajo povsem enako.

## 4 Prikaz rezultatov

Inštalacija prikazuje izbrane portrete v 15 sekundnih intervalih na ploskem računalniškem zaslonu, ki je uokvirjen kot dragocena slika. Pri prikazu predelanega portreta sistem naključno izbira med petimi možnostmi. V 75% primerov prikaže samo en velik portret, v 25% primerov razdeli prostor za prikazovanje na štiri enako velike dele in znotraj vsakega prikaže en pomanjšan portret. Ti štirje portreti so lahko vsi enaki, lahko je vsak predelan z različnim filtrom, dodatna možnost pa je zrcaljenje preko vertikalne osi. Tak način zlaganja portretov je prav tako podoben Warholovemu načinu predstavljanja slik.

Če pred inštalacijo dalj časa stoji več ljudi, za pestrost izbiranja obrazov poskrbi nekaj preprostih pravil. V zaporednih 15-sekundnih intervalih namreč ne želimo prikazovati iste osebe oziroma osebe, ki se nahaja na skoraj istem mestu.

V spodnjem levem kotu zaslona je števec, ki naj bi poskrbel za še dodatno zanimivost in vznemirjenje. Odšteva namreč sekunde od 15 do 0 in prikazuje odtokanje slave oziroma napoveduje, da bo kmalu nova oseba "slavna" 15 sekund.



Slika 4: Pop-art portreti avtorjev inštalacije “15 sekund slave”, ki so bili izdelani z inštalacijo (F. Solina, P. Peer, S. Juvan in B. Batagelj od leve zgornje slike v smeri urinega kazalca).

## 5 Sklep

Prva javna predstavitev inštalacije “15 sekund slave” je bila v Mariboru, na 8. mednarodnem festivalu računalniških umetnosti, od 28. maja do 1. junija 2002 [5]. Inštalacija je bila razstavljena vseh 5 dni festivala. Uporabljena metoda za iskanje obrazov se je pokazala kot zelo natančna in tudi med obiskovalci je bila inštalacija zelo dobro sprejeta. Kljub temu pa že imamo v načrtu nekatere konceptualne kot tudi tehnološke izboljšave. Na konceptualnem nivoju bi lahko določili izraz na obrazu izbranega portreta in ga nato predelali v skladu z njegovim razporedjenjem. Za prikaz tematskega razporedjenja bi lahko izdelali dodatne filtre na osnovi negativov fotografij. Ena od tehnoloških izboljšav algoritma za iskanje obrazov bi lahko bila večja prilagodljivost na različne osvetlitve. Najbolj atraktivna izboljšava pa bi bila izdelava sistema, ki bi obiskovalcu omogočal, da bi na podlagi identifikacijskih znakov, ki bi se ob vsakem portretu izpisali na zaslonu, lahko poiskal svoj portret na ustreznem spletnem strežniku.

## Literatura

- [1] Erik Hjelmås, Boon Kee Low, Face Detection: A Survey, *Computer Vision and Image Understanding*, 83, str.236-274, 2001.
- [2] P. Peer, F. Solina, An Automatic Human Face Detection Method, in *Proceedings of Computer Vision Winter Workshop*, Ed. N. Brändle, str.122-130, Rasttenfeld, Avstrija, 1999.
- [3] J. Gros, F. Solina, Opisovanje umetniških kompozicij z oblikovnimi slovnici, *Elektrotehniški vestnik*, letnik 59, št. 5, str. 314-320, 1992.
- [4] S. Juvan, *Predelava fotografij z barvnimi filtri v slogu pop-art*, diplomska naloga, Fakulteta za računalništvo in informatiko, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, Slovenija, 2002.
- [5] 8. mednarodni festival računalniških umetnosti, Maribor, Slovenija, 2002:  
<http://www.mfru.org/>.