

RAČUNALNIŠKA GRAFIKA

Peter PEER

<http://www.lrv.fri.uni-lj.si/~peterp/temp/RacunalniskaGrafika.pdf>

Univerza v Ljubljani



Fakulteta za računalništvo in informatiko

Potek današnje ure?

- Vrste
- Področja uporabe
- Vektorski in rasterski zasloni ter zapis
- Glavni koncepti
- Grafični formati
- Skupine programov

- Osnove obdelave fotografij
- 15 sekund slave
- Virtualno smučanje

Peter Peer: Računalniška grafika

2

Uvodne misli...

- Računalniška grafika **obsega** ustvarjanje raznovrstnih vizualnih informacij s pomočjo računalniške tehnologije.
- S pomočjo računalniške grafike je danes možno **sintetizirati** realistične upodobitve bodisi realnih ali povsem namišljenih predmetov in okolij.
- Ker ljudje zlahka in zelo hitro **razumemo** vizualne upodobitve, postaja računalniška grafika vse pomembnejše računalniško področje, ki se uporablja na vseh možnih področjih od uporabniških vmesnikov do skoraj vseh sodobnih uporabniških programov.

Peter Peer: Računalniška grafika

3

Vrste računalniške grafike

- glede na vrsto slik in objektov ločimo **2D** in **3D** računalniško grafiko,
- glede na to, ali gre za ustvarjanje posameznih slik ali za dinamično zaporedje slik, kot ga potrebujemo za animacijo, pa ločimo **statično** in **dinamično** računalniško grafiko,
- glede na vrsto uporabniške interakcije ločimo **interaktivne** programe in take, predvsem računsko zahtevne, ki za podane vhodne parametre izračunajo zahtevano sliko v času, ki ga merimo v minutah, za zelo zahtevne upodobitve pa celo v urah,

- glede na vlogo slike ločimo grafične programe, kjer je **slika končni cilj**, kot na primer pri grafičnem oblikovanju, in programe, kjer je **slika le del nekega produkcijskega procesa**, kot so na primer modeli CAD (Computer Aided Design),
- glede na področje uporabe:

Področja uporabe računalniške grafike

- računalniški uporabniški vmesniki,
- znanstvena vizualizacija in simulacija,
- inženirsko načrtovanje (CAD/CAM),
- kartografija in geografski informacijski sistemi (GIS),
- medicina,
- grafično oblikovanje in umetnost,
- animacija,
- navidezna resničnost (angl. *virtual reality*).

Vektorski in rasterski zasloni

- Glede na način **generiranje** slike na računalniškem monitorju ločimo vektorske in rastrske zaslone.
- **Vektorski** zasloni, ki so v preteklosti prvi omogočali grafičen prikaz, oblikujejo sliko na zaslonu iz črt poljubne dolžine in naklona s pomočjo neposrednega krmiljenja elektronskega žarka v katodni cevi.
- Na **rastrskem** zaslonu je slika podobno kot na televizijskem ekranu sestavljena iz polja slikovnih pik (angl. *pixel*).
- **Kvaliteta** rastrske slike je odvisna od razsežnosti slikovnega polja (na primer 512×512 , 1024×1024) in globine zapisa posameznega polja (ponavadi 8-bitni za črno bele zaslone in 24-bitni za barvne, po 8 bitov za rdečo, zeleno in modro barvo).

Vektorski in rasterski zapis

- **Rastrska** računalniška grafika (angl. *bitmap graphics*) je sestavljena iz pik, organiziranih v obliki 2D polja določene dimenzije.
- Če tako sliko ali njen izsek povečamo, postanejo posamezne pike vidne in zato postanejo objekti na sliki zrnati.
- Pri **vektorski** računalniški grafiki pa so posamezni elementi definirani v matematični obliki s pomočjo vnaprej določenih geometrijskih objektov (daljice, krogi, elipse, pravokotniki, fonti, Bezierjeve krivulje ipd.) in so zato neodvisni od povečave.
- Vektorsko zapisane grafične objekte sicer tudi prikazujemo na rastrskih zaslonih, vendar se ti objekti vsakokrat prilagodijo najvišji ločljivosti izhodne naprave, bodisi računalniškega zaslona ali tiskalnika.

Glavni koncepti računalniške grafike

- **Uporabniški grafični program**, ki omogoča konstrukcijo ter spreminjanje in manipulacijo z grafičnimi objekti.
- **Grafični sistem**, ki igra funkcijo "kamere" in ki določa, kaj se vidi in kako se vidijo objekti na grafičnem zaslonu.
- **Grafična podatkovna struktura**, ki predstavlja posamezne grafične elemente, ki sestavljajo na primer neko sliko, in njihove lastnosti (oblika, velikost, barva ipd.) ter njihova medsebojna razmerja (položaj, orientacija).

Grafični formati

- V računalniški grafiki poznamo celo vrsto **standardnih** grafičnih zapisov: png, gif, tiff, pict, jpeg, ps, eps, pdf za 2D podatke, vrml za 3D podatke, mpeg in avi za video posnetke.
- Med grafičnimi formati velja posebej omeniti **PostScript**, saj je to pravzaprav programski jezik, ki je posebej namenjen vektorskemu opisu grafičnih elementov. Osnovna struktura jezika PostScript je sklad (angl. *stack*).

Skupine uporabniških grafičnih programov

- **Barvanje in obdelava fotografij.** Ti programi uporabljajo rastrski zapis (na primer Adobe Photoshop in **GIMP**). Tipične operacije: razne vrste filtriranja, kot so glajenje, izostritev in iskanje robov, ter spreminjanje barv in razne vrste preobrazb.
- **Risanje.** Ti programi običajno uporabljajo vektorski zapis (na primer Adobe Illustrator in **OpenOffice.org Draw**). Tipične operacije: premik, rotacija, skaliranje, zrcaljenje, barvanje, senčenje ipd.
- **Načrtovanje.** Ti programi so bodisi splošni 2D ali 3D načrtovalski programi, kot je na primer AutoCAD, ali pa so namenjeni določenemu uporabniškemu področju, kot na primer program ArchiCad za arhitekturo.

- **Izdelava grafov in diagramov.** Številni programi na osnovi numeričnih podatkov izdelajo različne vrste diagramov (točkovne, linijske, stolpične, tortne, polarne, kombinirane ipd.). To so lahko samostojni programi ali pa funkcije v sklopu drugih programov, kot so na primer OpenOffice.org Calc, Excel, Mathematica itd.
- **Izdelava predstavitev.** Za izdelavo prosojnic in računalniških predstavitev poznamo celo vrsto programov (na primer Microsoft PowerPoint in OpenOffice.org Impress).
- **3D animacija,** ki postaja za filmsko industrijo vse bolj pomembna. Tipični programi za 3D animacijo so Maya, Lightwave in 3D Studio.
- **Obdelava videa.** Filmska in video tehnika se digitalizira. Na močnejšem osebnem računalniku se načeloma že da obdelati in zmontirati celovečerni film.

Osnove obdelave fotografij

- Vrste obdelave (določanje izreza (crop), nastavitev barv, retuša, ostrenje)
- RAW vs JPEG
- Izdelava panoramskih slik

Določanje izreza

- Pridobimo na kompoziciji
 - Pravilo tretjin
 - Pravilo zlatega reza
- Odstranimo neželjeno
- Poudarimo določen del slike

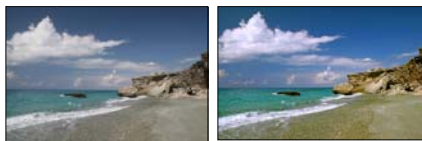


Nastavitev barv

- Histogram



- Zasičenost barv (saturacija)



Retuša

- Izravnava perspektive
- Kloniranje delov slike
- Mehčanje kože
- Poudarjanje oči



Peter Peer: Računalniška grafika

16

RAW vs JPEG

- Prednosti RAW:
 - Več bitov za obdelavo
 - Enostavna nastavitve beline
 - Učinkovitejše nastavljanje osvetlitve
 - Sliko lahko večkrat razvijemo z različnimi parametri in jih nato združimo v eno sliko
- Slabosti RAW:
 - Večje datoteke
 - Počasnejše shranjevanje
 - Obvezna obdelava fotografije

Peter Peer: Računalniška grafika

17

Izdelava panoram

- Nimamo dovolj širokokotnega objektivna
- Želimo sliko visoke ločljivosti
- Program za avtomatsko sestavljanje panoram - Autostitch



Peter Peer: Računalniška grafika

18

15 sekund slave

“In the future everybody will be famous for 15 minutes.”

Andy Warhol

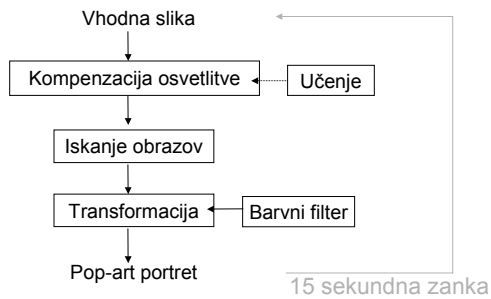


Marilyn Monroe (Andy Warhol, 1964)

Strojna oprema?



Programska oprema?



Primer kompenzacije osvetlitve

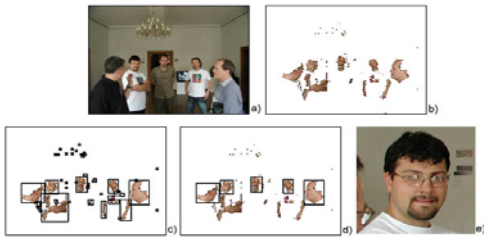


NO – original
GW – Gray World
MGW – Modified GW
RET – White-Patch Retinex
COR – Color by Correlation

Peter Peer: Računalniška grafika

22

Poenostavljena metoda iskanja obrazov



Peter Peer: Računalniška grafika

23

Primer učinkovitosti



Peter Peer: Računalniška grafika

24

Barvne transformacije



- + color-balance
 - + posterize
 - + hue-saturation
-
- = 17 univerzalnih filtrov
 - + naključno barvanje

Različno prikazovanje
Naročilo portretov po e-pošti

Peter Peer: Računalniška grafika

25



Od Singapurja do NY!

black.fri.uni-lj.si/15sec

Peter Peer: Računalniška grafika

26

Virtualno smučanje

<http://black.fri.uni-lj.si/ski>



Peter Peer: Računalniška grafika

27
