

Univerzitetni in visokošolski študijski programi

Osnove 3D modeliranja

Helena Gabrijelčič Tomc

GRAFIKA

UNI: Grafične in interaktivne komunikacije

VS: Grafična in medijska tehnika

TEKSTILSTVO

UNI: Načrtovanje tekstilij in oblačil

VS: Proizvodnja tekstilij in oblačil

Stik

Helena Gabrijelčič Tomc

e-pošta: helena.gabrijelcic@ntf.uni-lj.si

e-stran: <http://www2.grafika.ntf.uni-lj.si/>

Tel: 01 200 3 278

Faks: 01 200 3 270

Govorilne ure: sreda 10-11h

Cilji

- Spoznavanje in pridobivanje znanja iz osnov 3D računalniške grafike: zgodovina, programska oprema, osnovni principi modeliranja, osvetljevanja, upodabljanja in animiranja, aplikacija v teoriji in praksi
- Teoretično in praktično izhodišče za nadaljevanje študija sorodnih predmetov in vsebin na 2. stopnji študija

Potek predmeta

1. predavanja teoretičnih osnov in izhodišč
2. predstavitev praktičnih primerov in postopkov
(študentski projekti preteklih let)
3. predstavitev kompleksnejših rešitev in produkcije
(podjetja, 3D studii)
4. praktične vaje pod vodstvom asistenta mag. Andreja Iskra
5. samostojni projekt, seminar
(idejna zasnova, načrtovanje postopka, modeliranje, določanje materialov in tekstur , osvetljevanje, animiranje, predstavitev in razprava projektnih nalog)

Izvajanje

Predavanja: četrtek 8-9.30h P5

Namen: podajanje teoretičnega in praktičnega znanja iz osnov 3D modeliranja

Seminarji: četrtek 9.30-11h (1. in 3. skupina), četrtek 11-12.30h (2. in 4. skupina), predstavitve dela vsakih 14 dni v RU3

Namen: predstavitev samostojnega dela 3D modeliranja, rešitev, končnih upodobitev

Dodatno delo: samostojno projektno delo

Namen: študij in priprava projektnih nalog

Vaje: po skupinah v RU3

Namen: spoznavanje programa za 3D modeliranje in upodabljanje (Blender - vodeno, 3ds Max - samostojno)

Vsebina teoretičnih predavanj

1. Uvod, zgodovina 3D-ja, ploskovni oris prostora
2. Osnovna geometrija, koordinatni sistemi, barvni modeli v računalniški grafiki
3. Osnovni principi 3D modeliranja
4. Zahtevnejši principi 3D modeliranja
5. Svetloba, materiali in texture
6. Senčenje in luči
7. Kamera in upodabljanje

.....

8. Osnovni principi 3D animacij
 9. Zahtevnejši principi 3D animacij
 10. Kombinacija 3D in fotografije, videa
-Vabljeni predavanja: 3D v praksi in produkciji

Obveznosti in preverjanje

1. Sodelovanje na predavanjih
2. Prisotnost na seminarjih
3. Predstavitev delnih in končnih rešitev projektnih nalog
4. Oddajanje elektronske mape posameznimi koraki projektne naloge - *OCENA*
5. Pisni izpit iz teoretično-praktičnih osnov - *OCENA*
6. Ocena iz praktičnih vaj - *OCENA*

Literatura

Erzetič Blaž, Gabrijelčič Helena: 3D od točke do upodobitve, 1. in 2. izdaja

Ami Chopine: 3D Art Essentials: The Fundamentals of 3D Modeling, Texturing, and Animation

Kerlow Isaac Victor: The art of 3-D computer animation and Effects

Watt Alan: 3D computer graphics

Hearn D., Baker M. Pauline: Computer graphics

Arnold Gallardo: 3D Lighting (History, Concepts & Techniques)

Jeremy Birn: Digital Lighting & Rendering

Ratner Peter: 3-D human modeling and animation

Wartmann, Carsten: The Blender book

Kerlow, Isaac Victor: The art of 3-D computer animation and imaging

Glassner Andrew S.: 3D computer graphics : a user's guide for artists and designers

Uporabne povezave

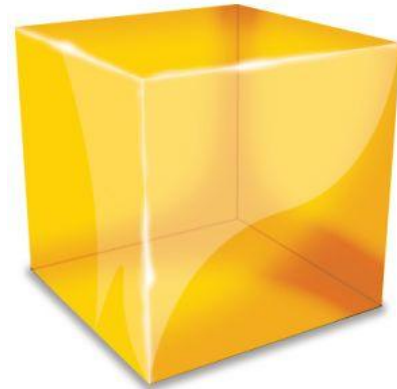
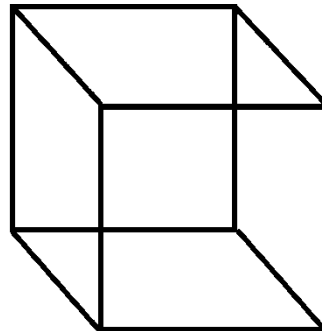
- www.3dtotal.com
- www.turbosquid.com
- www.turbosquid.com
- www.cgsociety.org
- www.3dlinks.com
- www.highend3d.com

Uvod

Računalniška grafika in 3D

tehnika, ki ploskovno orisuje prostorsko (tridimenzionalno) geometrijo

2D vs. 3D



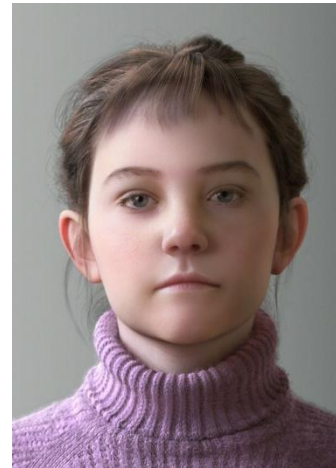
3D

stilizirani liki

tehnični objekti

realizem

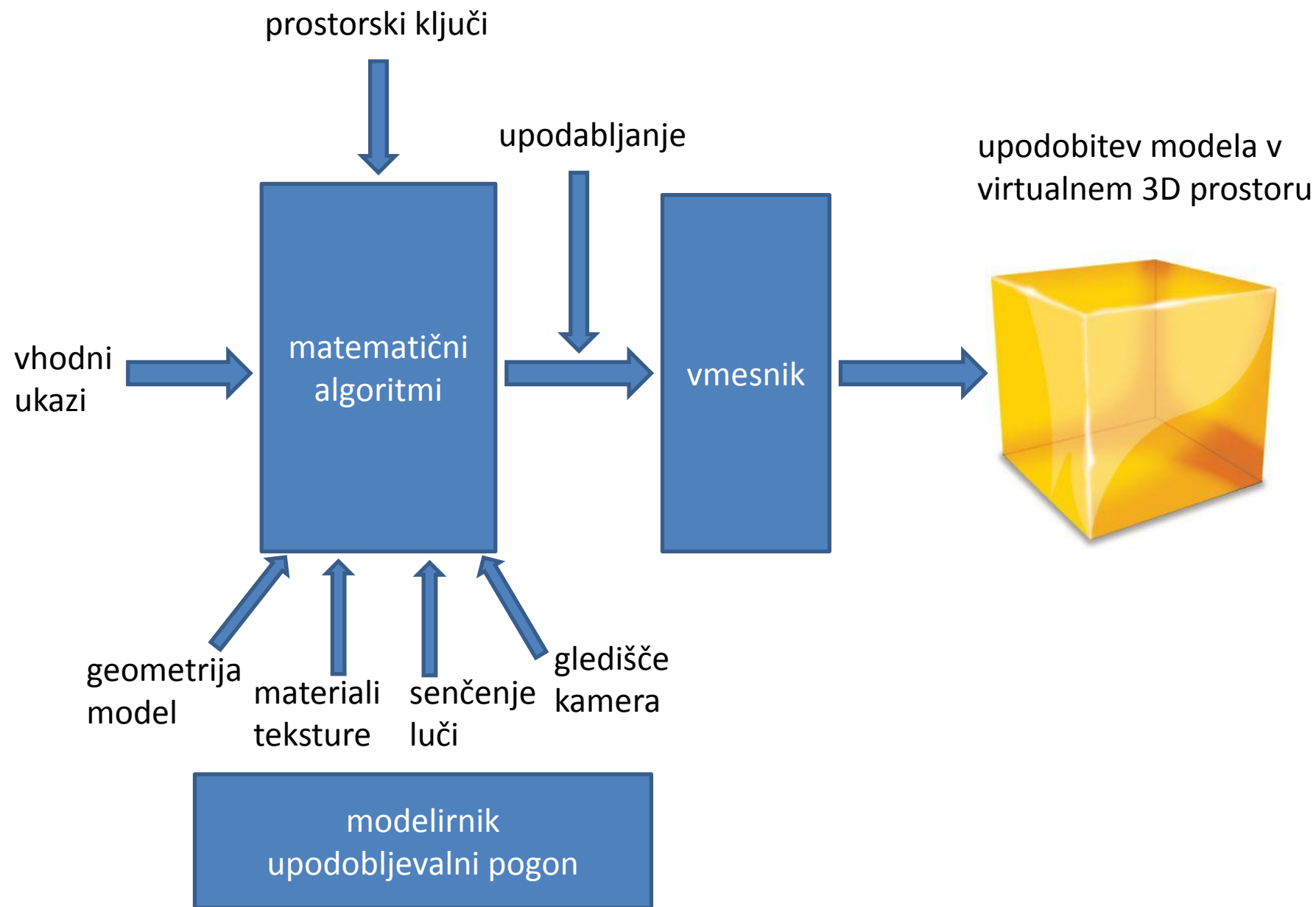
...



Kako predstaviti 3D objekt na 2D površini?

Kako predstaviti interakcijo svetloba-materija?

Kako v 3D virtualnem svetu predstaviti gibanje?

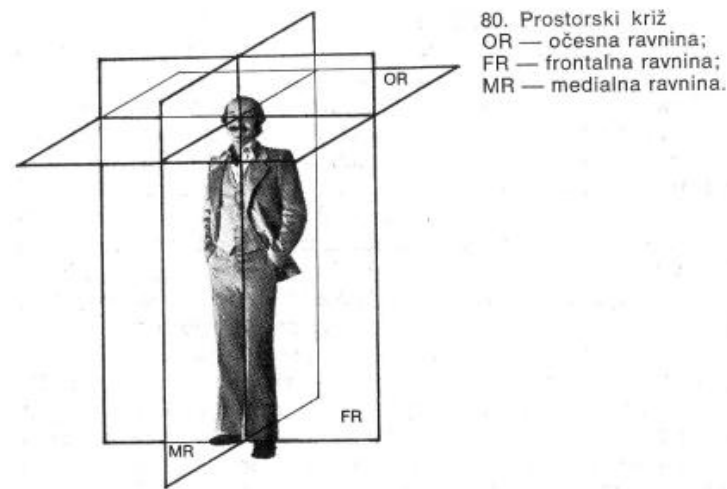
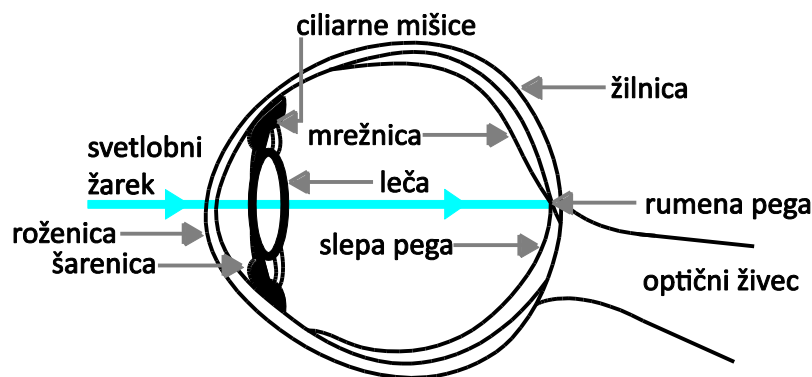


**Vid, iluzija prostora in
prostorski ključi**

- vid, prostor, iluzija prostora in prostorski ključi



- človeški vidni sistem
- percepcija prostora (glede na percepcijo telesa)
- dojemanje na podlagi primerjave
- psihologija, izkušnje, asociacije, spomin
- prostorski križ



Globinska vodila

- binokularni signali globinskega gledanja
- monokularni signali globinskega gledanja

Linearna perspektiva

- opazovalec, objekti in okolica, horizont

Svetloba, senca, barve, kontrast

- globinski ključi in gradienti 1

relativna velikost objektov

prekrivanje (interpozicija)

nagnjenost linij, ploskev ali oblik

konvergenca vzporednih črt

ostrina obrisov in detajlov

relativna višina-lokacija predmeta v vidnem polju

- globinski ključ in gradienti 2

barvna perspektiva

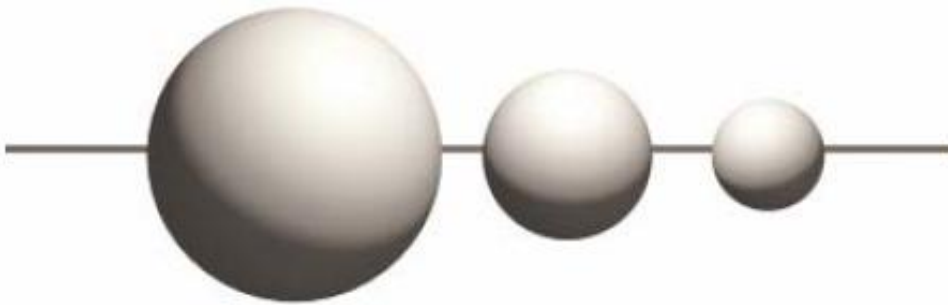
svetlost

tekstura

zračna perspektiva

sence predmetov

relativna velikost objektov



prekrivanje



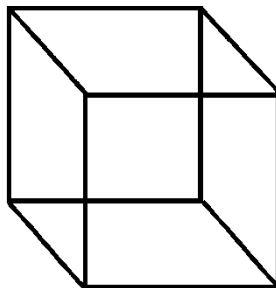
nagnjenost linij, ploskev ali oblik



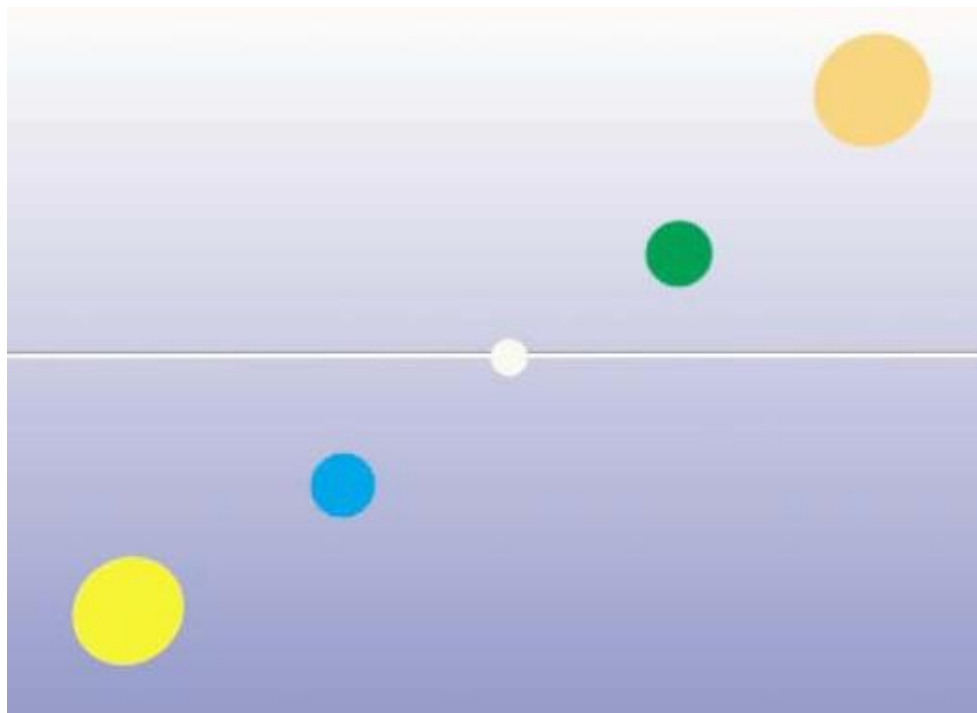
konvergenca vzporednih črt



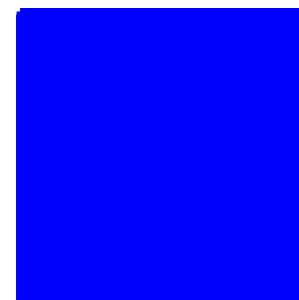
ostrina obrisov in detajlov



relativna višina-lokacija predmeta v vidnem polju



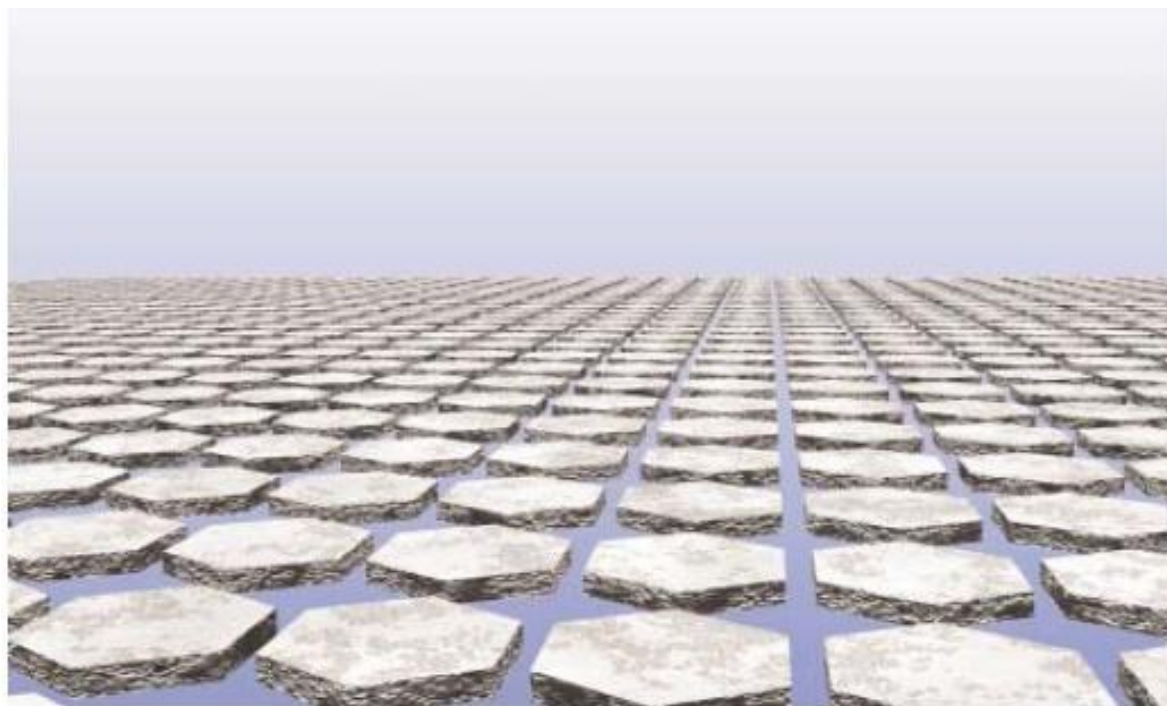
barvna perspektiva



svetlost



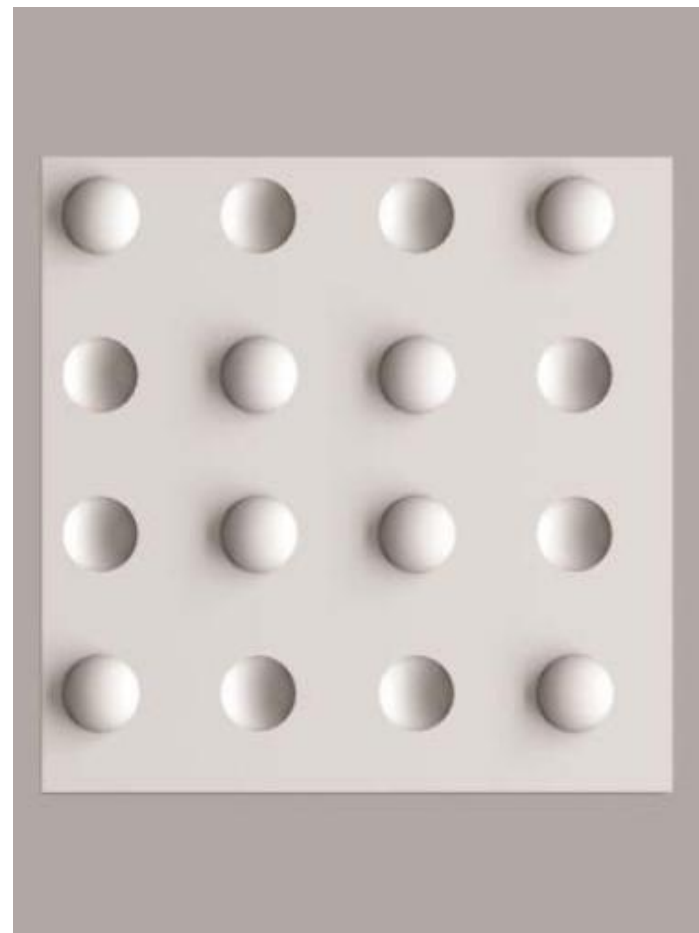
tekstura

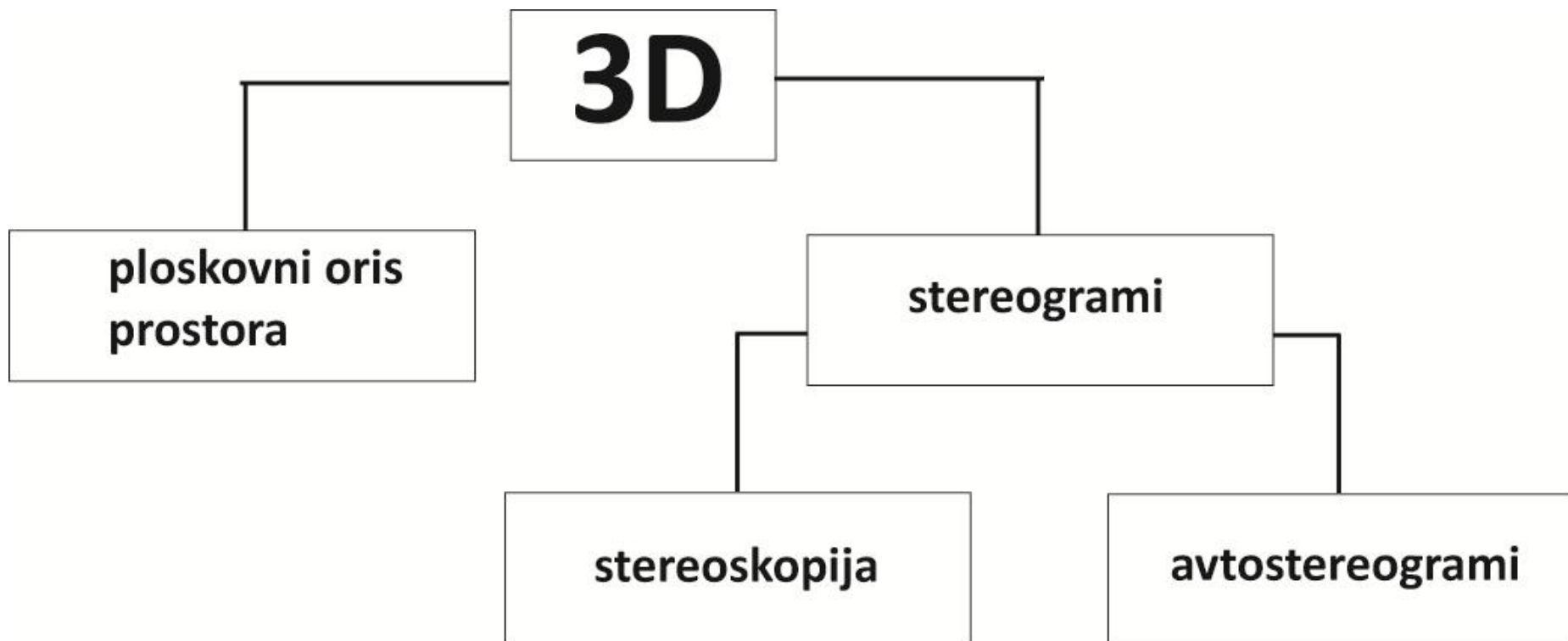


zračna perspektiva



sence predmetov





Stereogrami

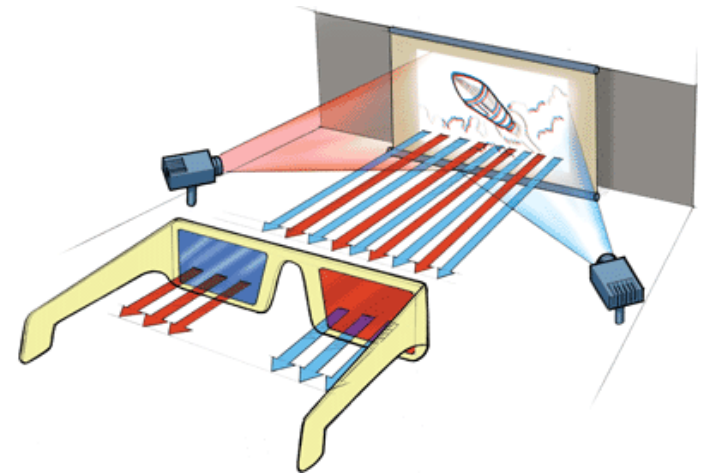
- stereograf



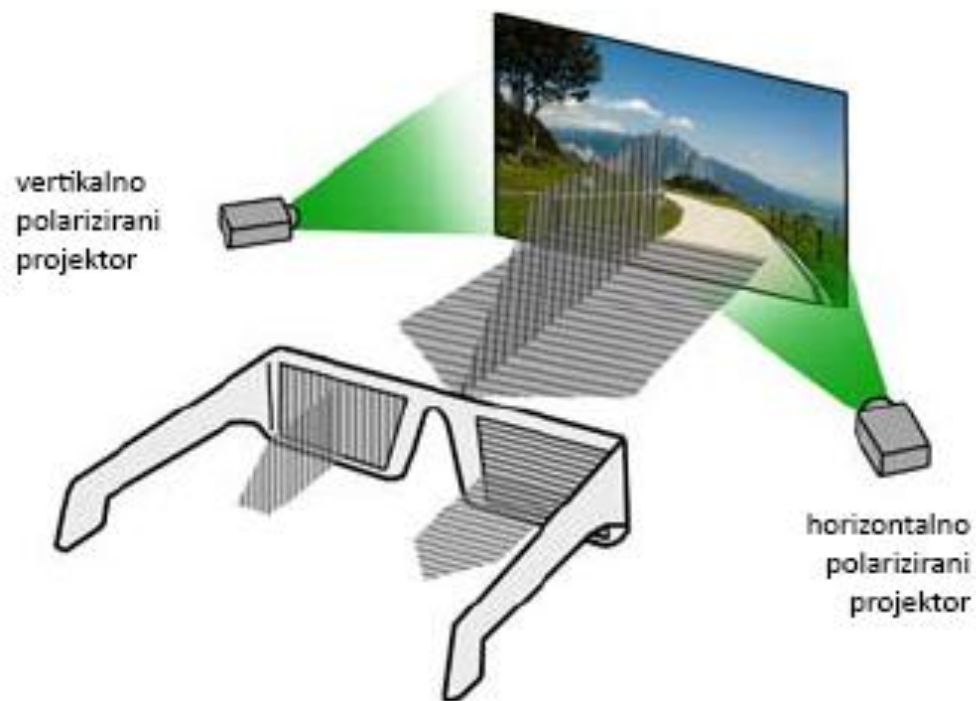
- anaglif



1853 (Wilhelm Rollmann)

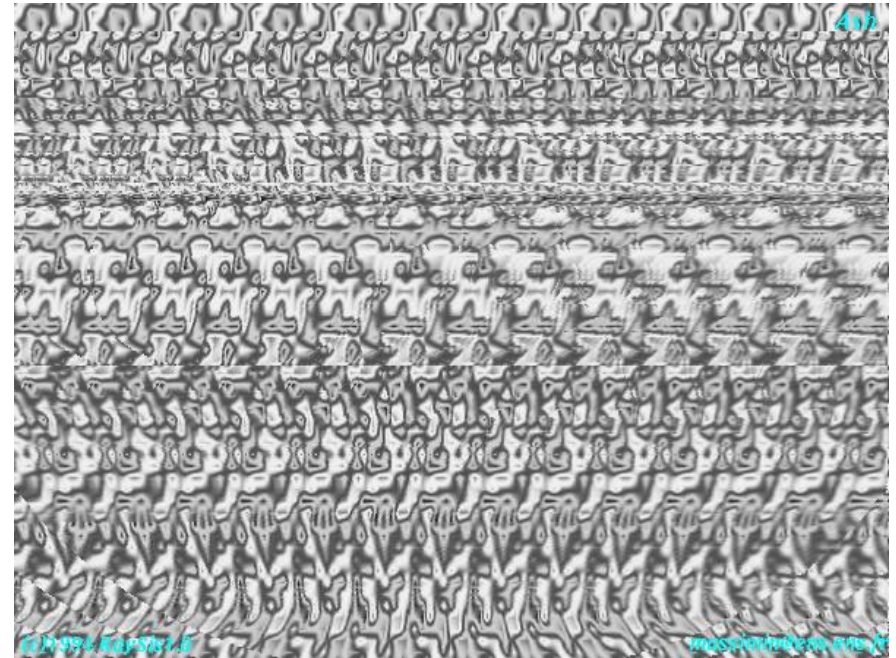
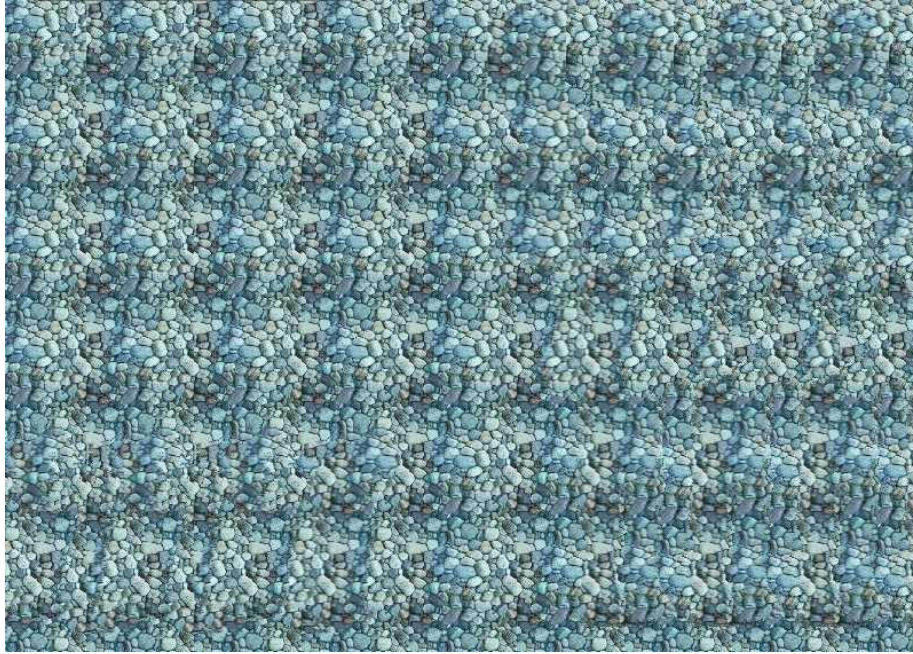


- vektograf, polarizacijska tehnika

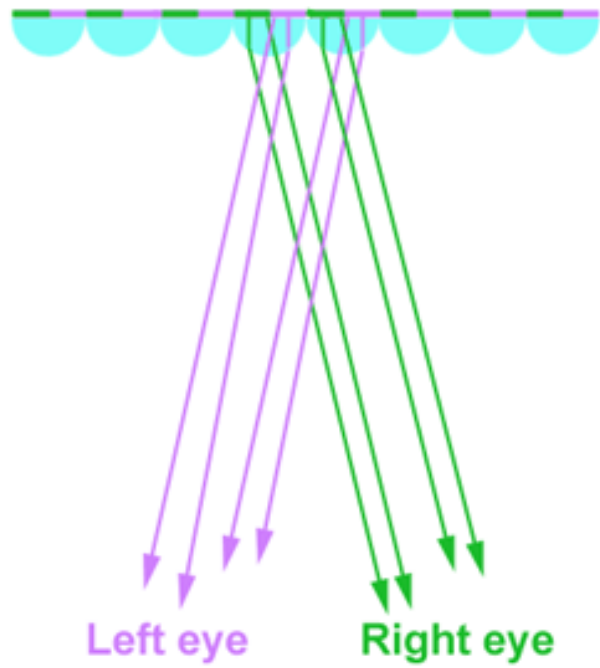


Avtostereogrami

- SIRDS (Single Image Random Dot Stereogram)

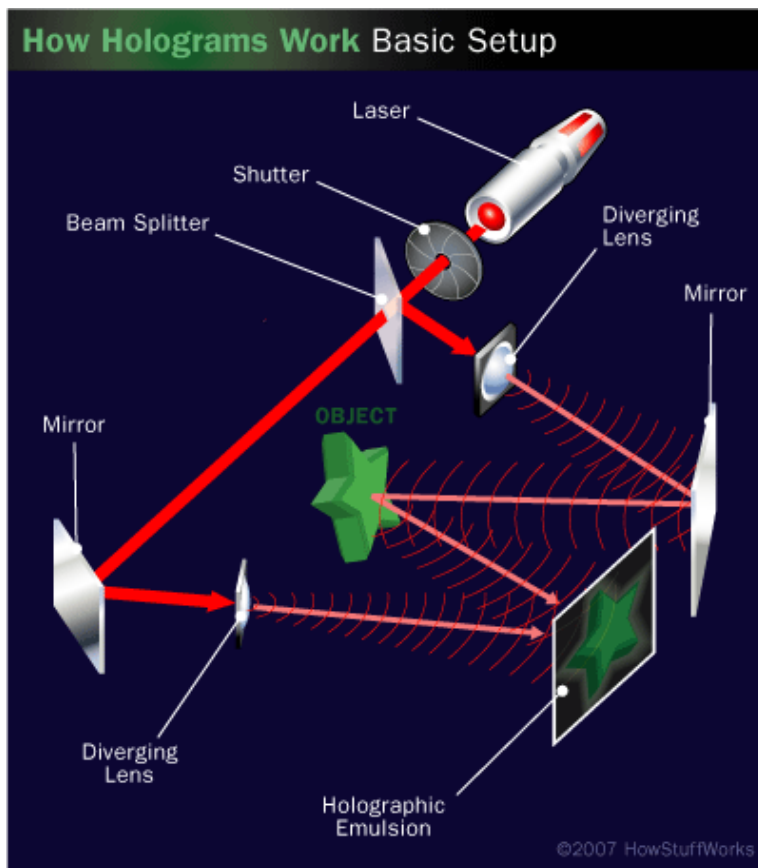


- lečna slika



- hologram

transmisijski



refleksijski: reprodukcija na foto-termo plastiko s tiskom

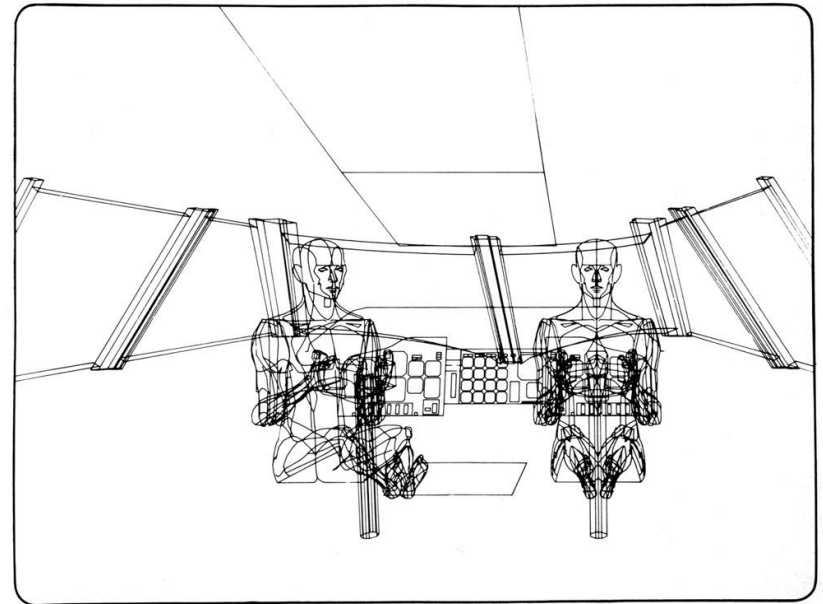
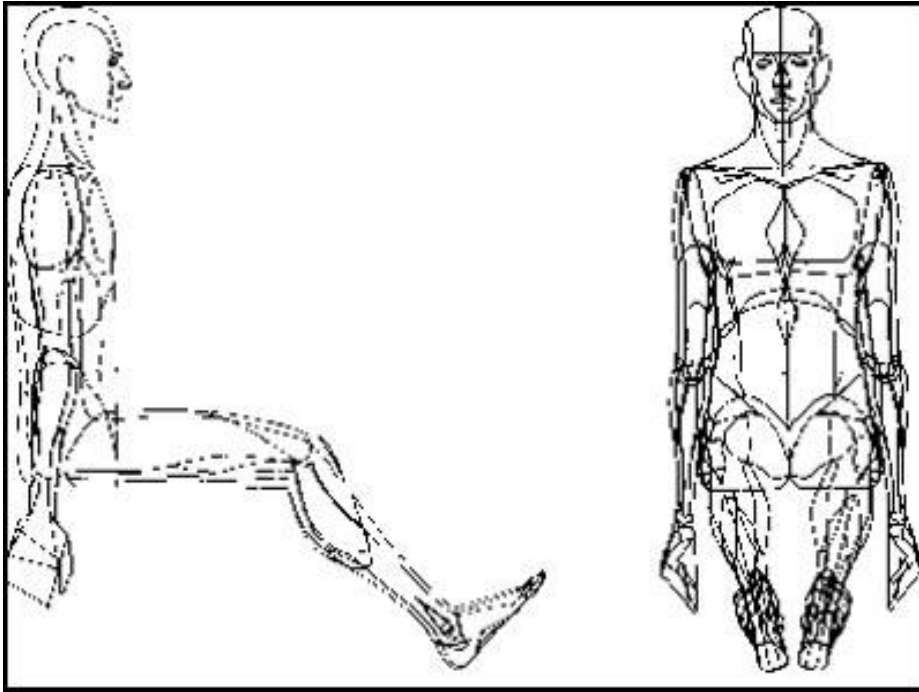


Denis Gabor 1947 (1971, Nobelova nagrada)

Zgodovina 3D-ja

Ploskovni oris prostora

- William Fetter (1960)



- *Ivan Southerland Sketchpad: A man – machine Graphical Communications System (1963)*

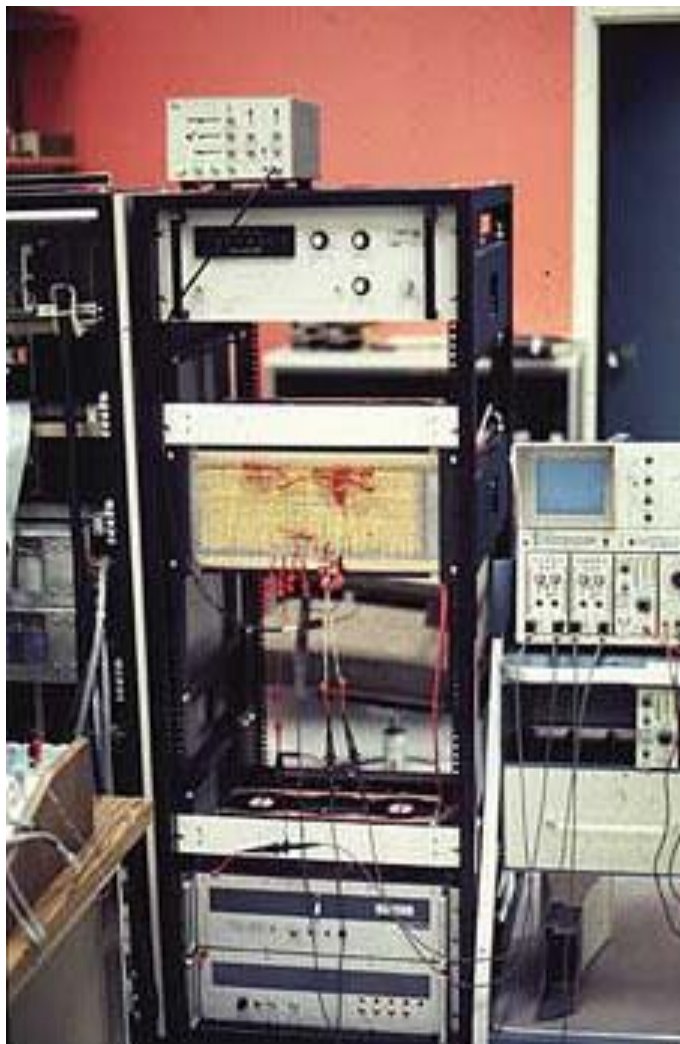
prvi grafični vmesnik



Sketchpad Demo (2/2)

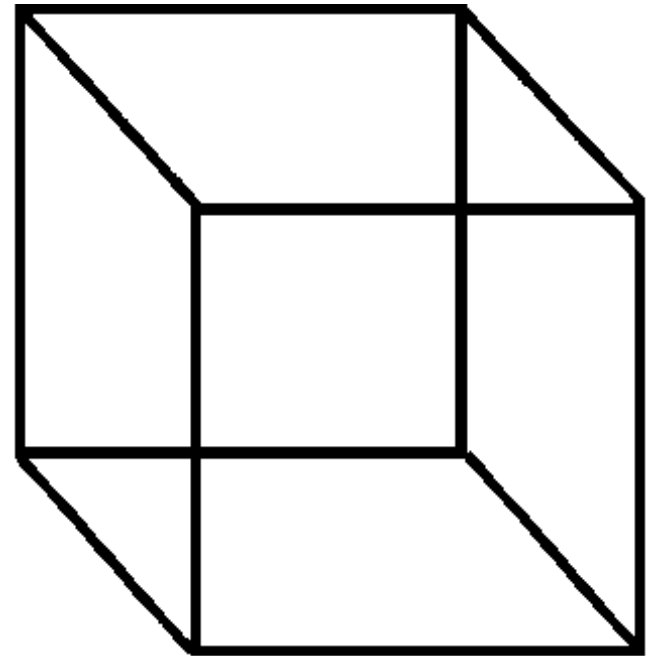
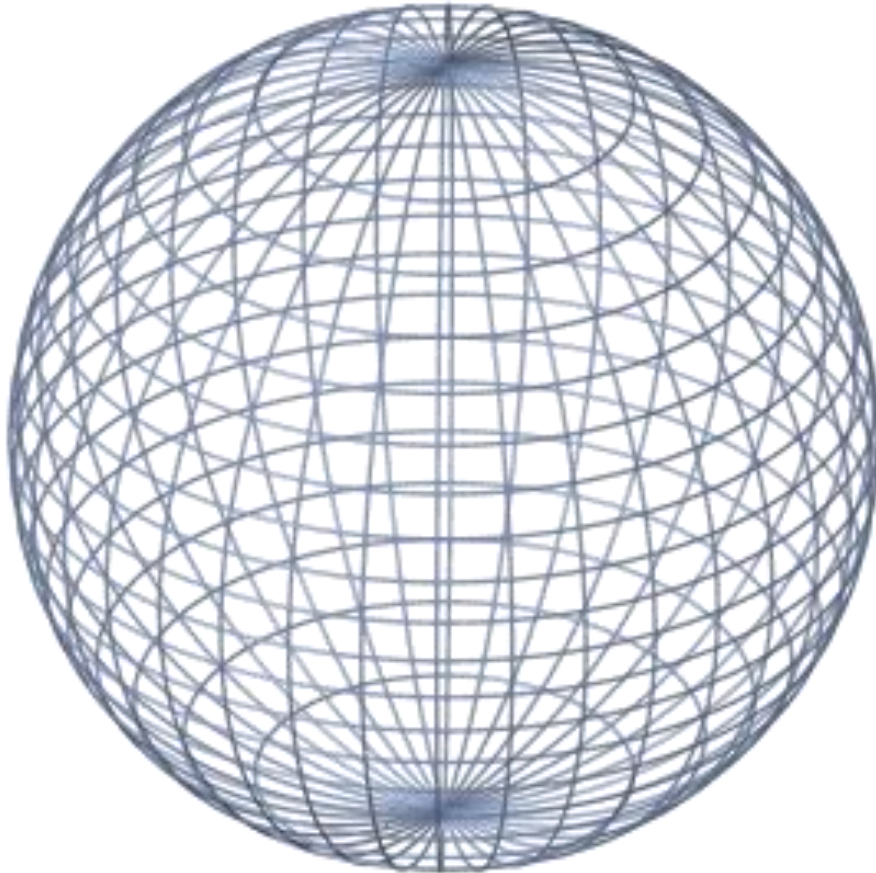
<http://www.youtube.com/watch?v=BKM3CmRqK2o&feature=related>

- Framebuffer, Xerox (1972-73)



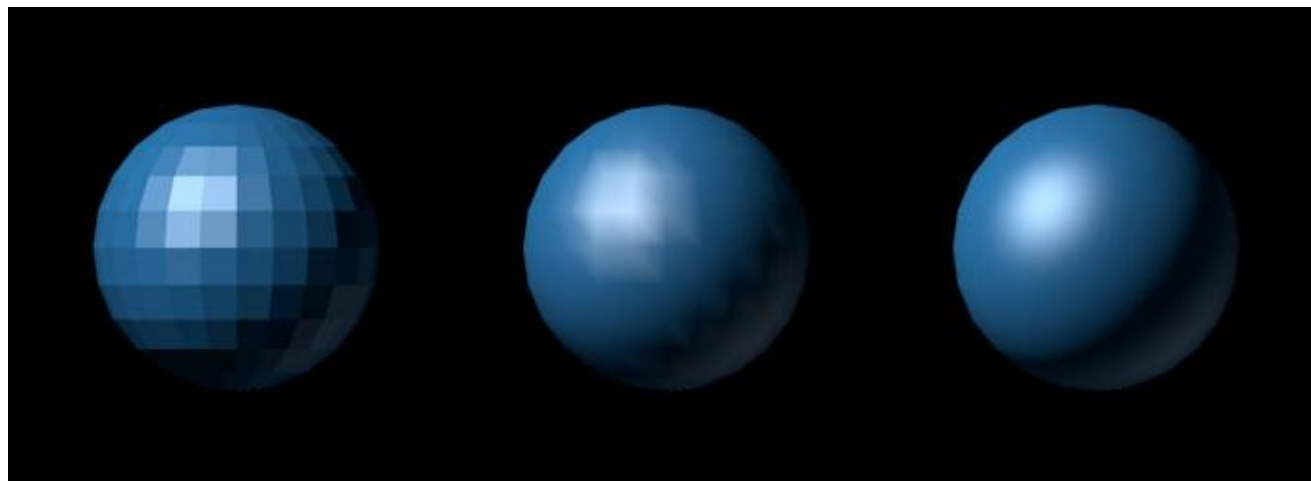
medpomnilnik, program Super Paint

- mrežni objekti



opis z mrežami: z verteksi in robovi

- *algoritem za skrivanje nevidnih robov (Hidden Surface Removal)*
- *ploskovno senčenje (flat shading)*
- *večanje resolucije: povečanje števila poligonov*
- Gouraud senčenje (Henry Gouraud)
- Phong senčenje (Phong Bui Toung, 1974)



- *Edwin Catmull (1974):*
teksturiranje, Z-buffer, upodabljanje ukrivljenih objektov

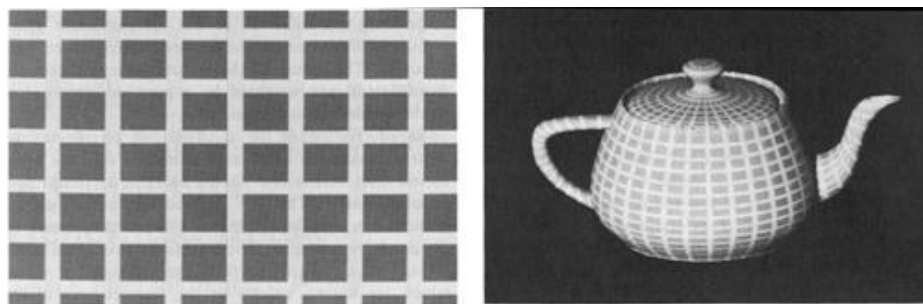
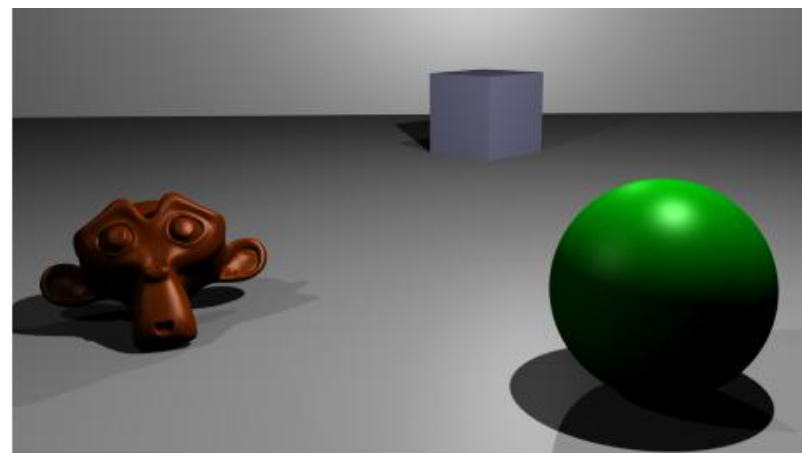
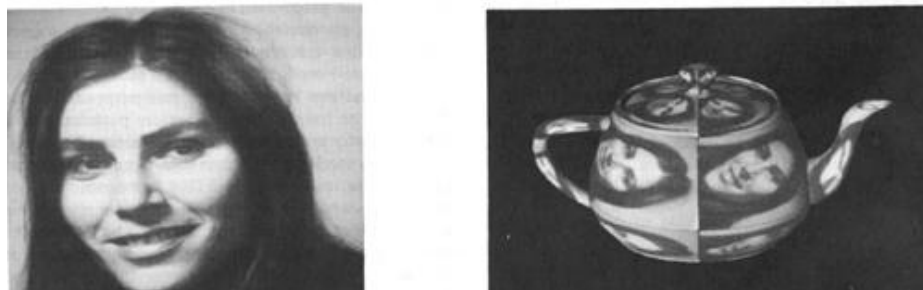


Fig. 3. Hand sketched texture pattern: left-hand side shows texture pattern; right-hand side shows textured object.



Fig. 4. Photographic texture pattern: left-hand side shows texture pattern; right-hand side shows textured object.

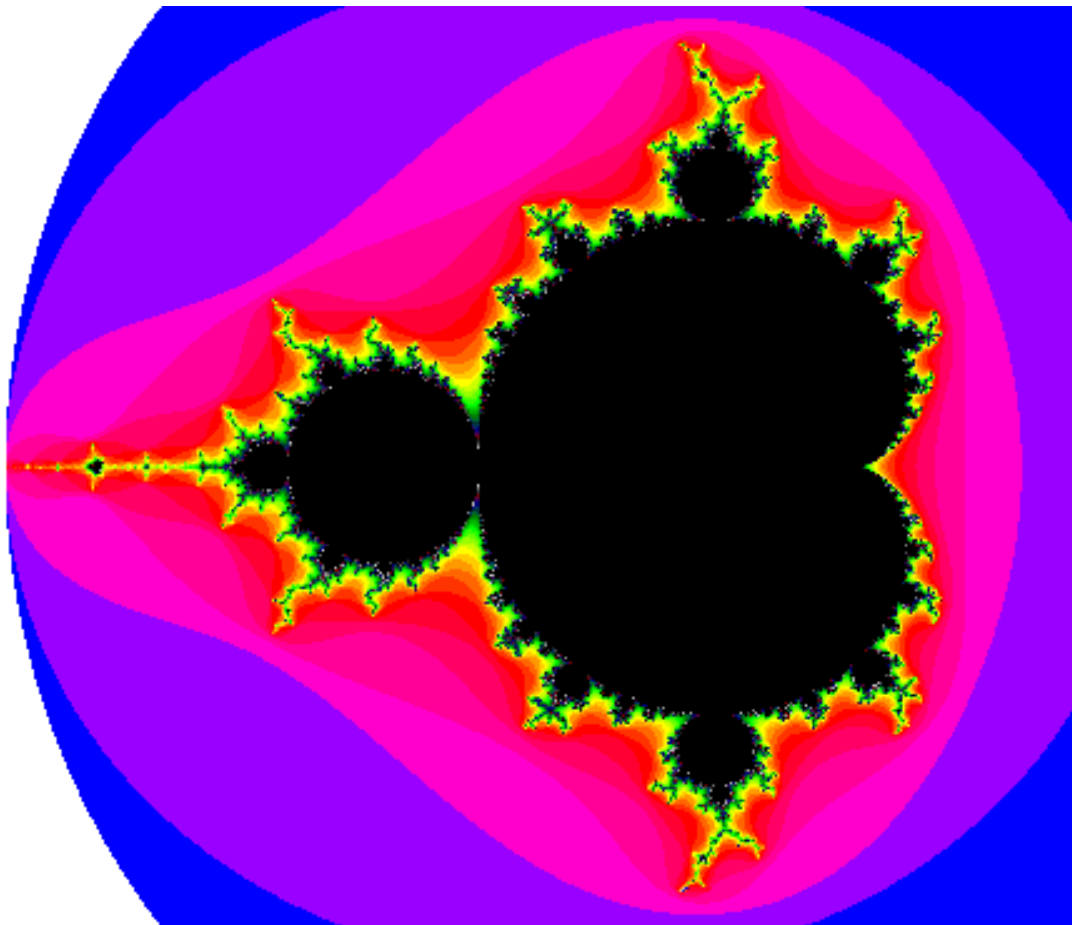


A simple three-dimensional scene

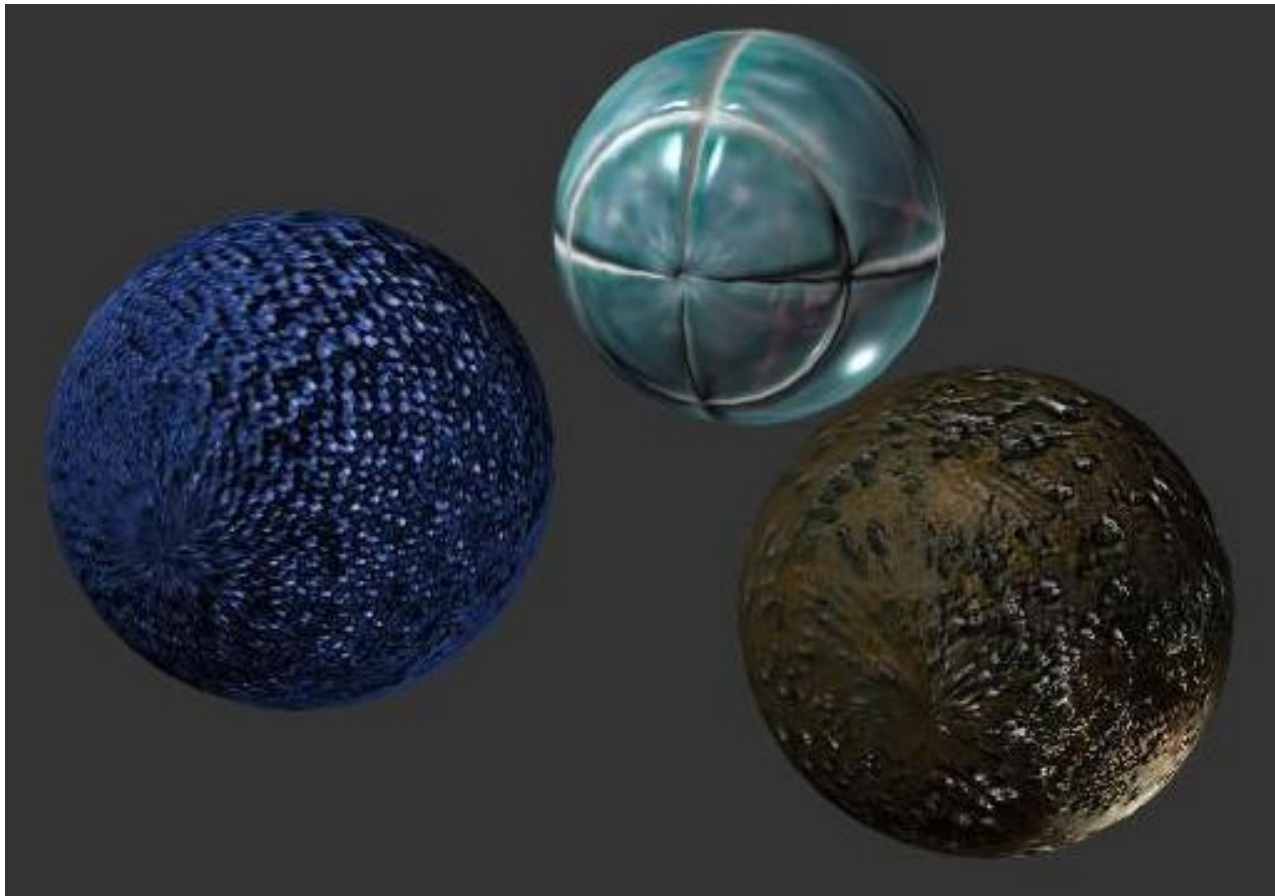


Z-buffer representation

- *Benoit Mandelbrot (1975):*
teorija fraktalnih naborov

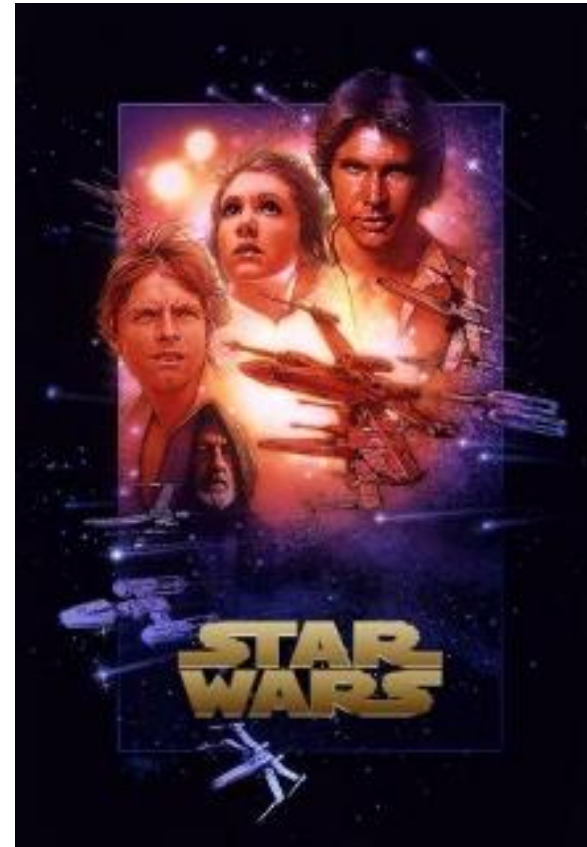
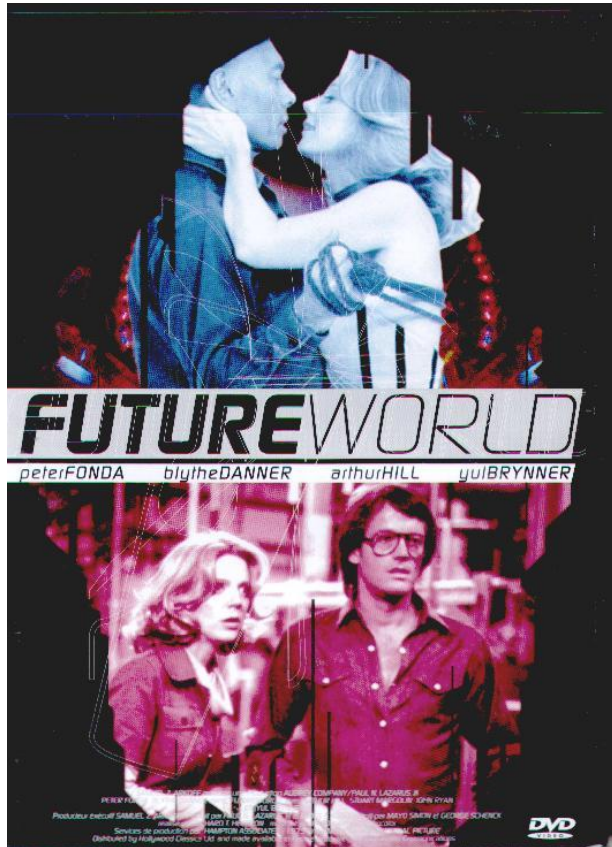


- *James Blinn (1976):*
bump mapiranje
“environment” mapiranje



- *Don Greenberg: odboji z energijo*
- *Commodor: Amiga računalniki (1985)*
- *Silicon Graphics Incorporated – računalnik IRIS 3000 (1986)*
- *prvi 3D programi: Caligari (trueSpace), Turbo Silver (Imagine) in LightWave*
- *sledenje žarku (Ray tracing)*
- *razpršena osvetlitev, indirektna osvetlitev (Radiosity)*
- *kavstika*
- *spektralna analiza*
- *B-krivulje (B-spline)*
- *UV teksturiranje*
- *osvetljevanje z okolico HDRI (High Dynamic Range Imaging)*

- 1976 in 1977: 3D računalniška grafika v filmu
Future World Star Wars

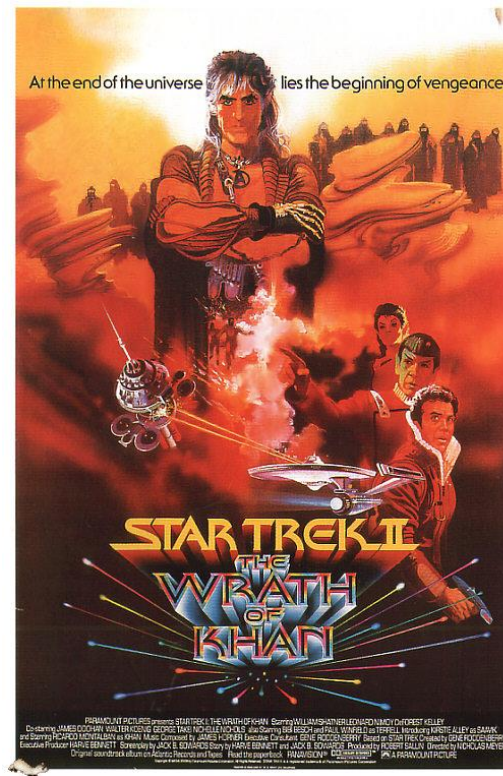


- 1982, prva celovečerna filma s 3D tehniko

Tron (Disney)



Star Trek: The Wrath of Khan



<http://www.youtube.com/watch?v=1fSUos8x73I&feature=related>

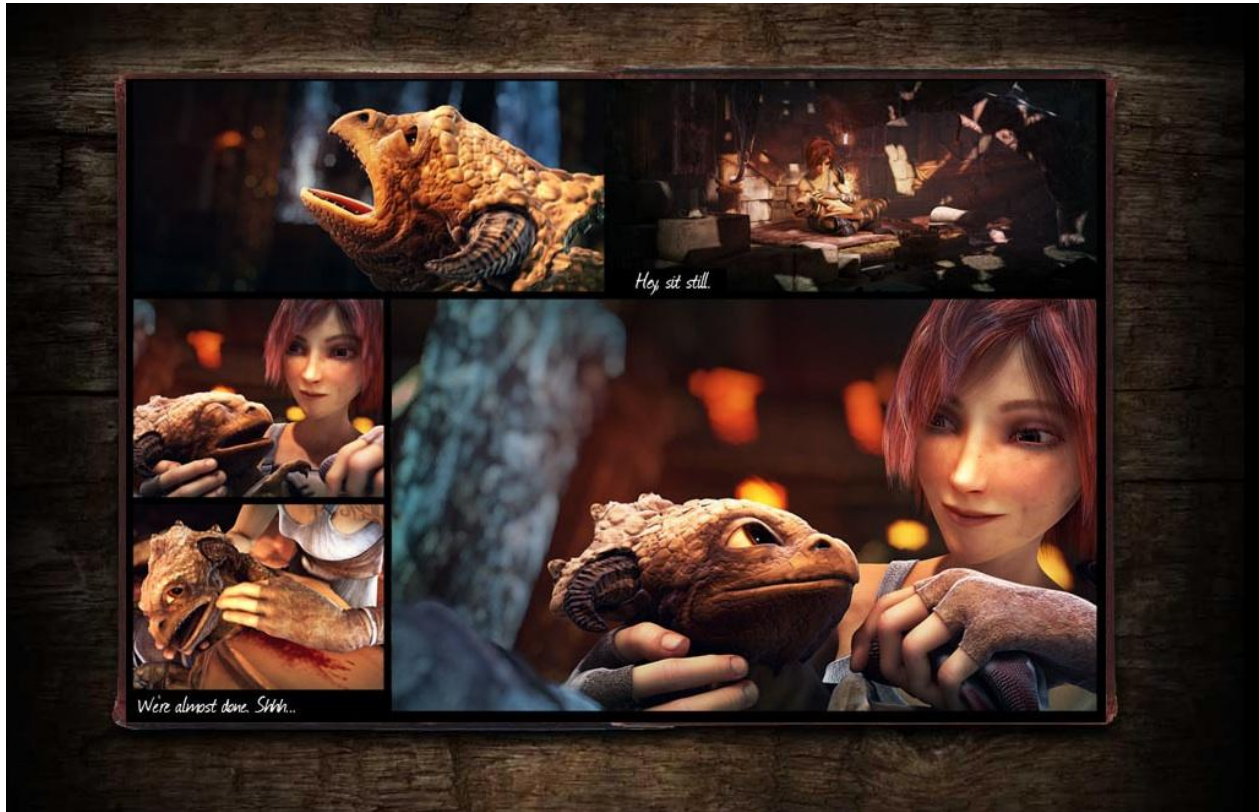
<http://www.youtube.com/watch?v=5rM4ODtN64M>

- 1995 Toy story (Disney, Pixar): v celoti 3D tehnika



<http://www.youtube.com/watch?v=ZivlO58KISI&feature=related>

- Sintel
Blender, 2010



Elephants Dream (2006)

Big Buck Bunny (2008)