

Számítógépes Grafika

Klár Gergely

tremere@elte.hu

Eötvös Loránd Tudományegyetem
Informatikai Kar

2010/2011. tavaszi félév

Tartalom

- 1 Adminisztráció
 - Bemutakozás és elérhetőségek
 - Előadás
 - Gyakorlat
- 2 Számítógépes grafika
 - Célja, feladata, területei
 - Megjelenítő eszközök
 - Raszter- és vektorgrafika
 - 3D grafika
- 3 Ajánlás
 - Programok
 - Honlapok
 - Könyvek

Tartalom

- 1 Adminisztráció
 - Bemutakozás és elérhetőségek
 - Előadás
 - Gyakorlat
- 2 Számítógépes grafika
 - Célja, feladata, területei
 - Megjelenítő eszközök
 - Raszter- és vektorgrafika
 - 3D grafika
- 3 Ajánlás
 - Programok
 - Honlapok
 - Könyvek

Bemutakozás és elérhetőségek

- Előadó: Klár Gergely
- Email: `tremere@elte.hu`
- Szoba: Déli tömb 2.704
- Fogadóóra: hétfő 16-17

Előadás

- IP-08xSZGE, IP-xSZGE, $x \in \{a,c,t,m1\}$
- Tanári szakirányosoknak és minorosoknak:
IP-xSZGE/x1, $x \in \{08t,m1,t\}$
időpont: péntek 10-12
- Keresztféléves óra!
- Előfeltétel: IP-08LA
- Vizsga: Kétalkalmas részvizsga szorgalmi időszakban
- Kötelező!
- Vizsgaidőszakban: csak pót-részvizsga, és UV-k
- Honlap: *comming soon!*

Előadás

- IP-08xSZGE, IP-xSZGE, $x \in \{a, c, t, m1\}$
- **Tanári szakirányosoknak és minorosoknak:**
IP-xSZGE/x1, $x \in \{08t, m1, t\}$
időpont: péntek 10-12
- Keresztféléves óra!
- Előfeltétel: IP-08LA
- Vizsga: Kétalkalmas részvizsga szorgalmi időszakban
- **Kötelező!**
- Vizsgaidőszakban: csak pót-részvizsga, és UV-k
- Honlap: *comming soon!*

Előadás

- IP-08xSZGE, IP-xSZGE, $x \in \{a, c, t, m1\}$
- **Tanári szakirányosoknak és minorosoknak:**
IP-xSZGE/x1, $x \in \{08t, m1, t\}$
időpont: péntek 10-12
- Keresztféléves óra!
- Előfeltétel: IP-08LA
- Vizsga: Kétalkalmas részvizsga szorgalmi időszakban
- **Kötelező!**
- Vizsgaidőszakban: csak pót-részvizsga, és UV-k
- Honlap: *comming soon!*

Előadás

- IP-08xSZGE, IP-xSZGE, $x \in \{a,c,t,m1\}$
- **Tanári szakirányosoknak és minorosoknak:**
IP-xSZGE/x1, $x \in \{08t,m1,t\}$
időpont: péntek 10-12
- Keresztféléves óra!
- Előfeltétel: IP-08LA
- Vizsga: Kétalkalmas részvizsga szorgalmi időszakban
- **Kötelező!**
- Vizsgaidőszakban: csak pót-részvizsga, és UV-k
- Honlap: *comming soon!*

Előadás

- IP-08xSZGE, IP-xSZGE, $x \in \{a, c, t, m1\}$
- **Tanári szakirányosoknak és minorosoknak:**
IP-xSZGE/x1, $x \in \{08t, m1, t\}$
időpont: péntek 10-12
- Keresztféléves óra!
- Előfeltétel: IP-08LA
- Vizsga: Kétalkalmas részvizsga szorgalmi időszakban
- **Kötelező!**
- Vizsgaidőszakban: csak pót-részvizsga, és UV-k
- Honlap: *comming soon!*

Előadás

- IP-08xSZGE, IP-xSZGE, $x \in \{a,c,t,m1\}$
- **Tanári szakirányosoknak és minorosoknak:**
IP-xSZGE/x1, $x \in \{08t,m1,t\}$
időpont: péntek 10-12
- Keresztféléves óra!
- Előfeltétel: IP-08LA
- Vizsga: Kétalkalmas részvizsga szorgalmi időszakban
- **Kötelező!**
- Vizsgaidőszakban: csak pót-részvizsga, és UV-k
- Honlap: *comming soon!*

Előadás

- IP-08xSZGE, IP-xSZGE, $x \in \{a,c,t,m1\}$
- **Tanári szakirányosoknak és minorosoknak:**
IP-xSZGE/x1, $x \in \{08t,m1,t\}$
időpont: péntek 10-12
- Keresztféléves óra!
- Előfeltétel: IP-08LA
- Vizsga: Kétalkalmas részvizsga szorgalmi időszakban
- **Kötelező!**
- Vizsgaidőszakban: csak pót-részvizsga, és UV-k
- Honlap: *comming soon!*

Előadás

- IP-08xSZGE, IP-xSZGE, $x \in \{a,c,t,m1\}$
- **Tanári szakirányosoknak és minorosoknak:**
IP-xSZGE/x1, $x \in \{08t,m1,t\}$
időpont: péntek 10-12
- Keresztféléves óra!
- Előfeltétel: IP-08LA
- Vizsga: Kétalkalmas részvizsga szorgalmi időszakban
- **Kötelező!**
- Vizsgaidőszakban: csak pót-részvizsga, és UV-k
- Honlap: *comming soon!*

Gyakorlatok

- IP-08xSZGG
- Keresztféléves óra!
- Előfeltétel: IP-08LA, IP-08xPNY1
- Az előadás és a gyakorlat nem előfeltételei egymásnak.

Tartalom

1 Adminisztráció

- Bemutatkozás és elérhetőségek
- Előadás
- Gyakorlat

2 Számítógépes grafika

- Célja, feladata, területei
- Megjelenítő eszközök
- Raszter- és vektorgrafika
- 3D grafika

3 Ajánlás

- Programok
- Honlapok
- Könyvek

Számítógépes grafika

- Az informatika tudomány egy ága
- *Feladata:* Vizuális anyagok előállítása, elemzése és manipulálása

Számítógépes grafika

- Az informatika tudomány egy ága
- *Feladata:* Vizuális anyagok előállítása, elemzése és manipulálása

Képmanipulálás



Brandon Christopher Warren, flickr

Képmanipulálás



Brandon Christopher Warren, flickr

Nem része a félév anyagának

Képfeldolgozás és képelemzés

- Képfeldolgozás



- Képelemzés



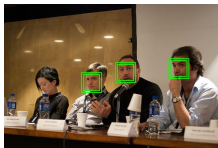
- Id. Csetverikov Dmitrij óráit

Képfeldolgozás és képelemzés

- Képfeldolgozás



- Képelemzés



Beatrice Murch and OpenCV

- Id. Csetverikov Dmitrij óráit

Képfeldolgozás és képelemzés

- Képfeldolgozás



- Képelemzés



Bealnice Murch and OpenCV

- Id. Csetverikov Dmitrij óráit



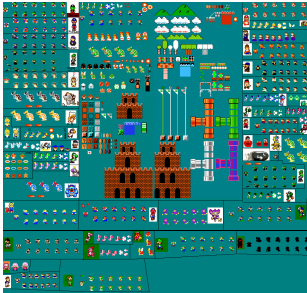
Képszintézis

- Cél: egy két- vagy háromdimenziós "világról" képet előállítani
- Bemenet: a virtuális világ modellje → Kimenet: kép

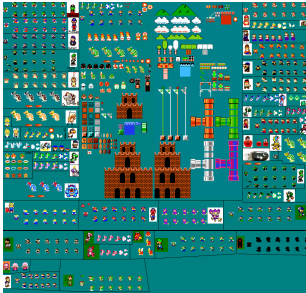
Képszintézis

- Cél: egy két- vagy háromdimenziós "világról" képet előállítani
- Bemenet: a virtuális világ modellje → Kimenet: kép

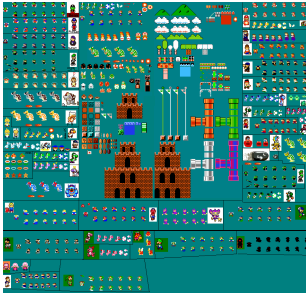
2D: Modell → Kép



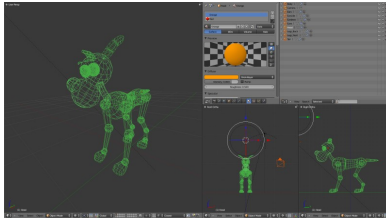
2D: Modell → Kép



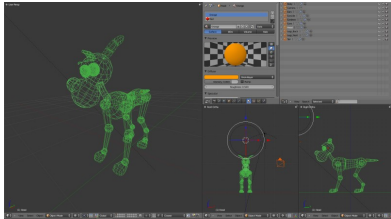
2D: Modell → Kép



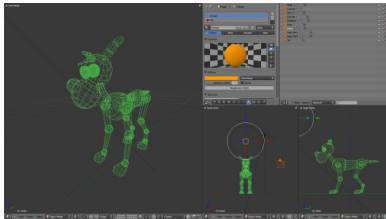
3D: Modell → Kép



3D: Modell → Kép



3D: Modell → Kép



(pics/Pedro.u3d)

Képszintézis

Kérdések:

- Hogyan írjuk le a világot? - Modellezés
- Hogyan számítjuk ki a képet? - Algoritmusok
- Hogyan jelenítjük meg azt? - Eszközök

Képszintézis

Kérdések:

- Hogyan írjuk le a világot? - Modellezés
- Hogyan számítjuk ki a képet? - Algoritmusok
- Hogyan jelenítjük meg azt? - Eszközök

Képszintézis

Kérdések:

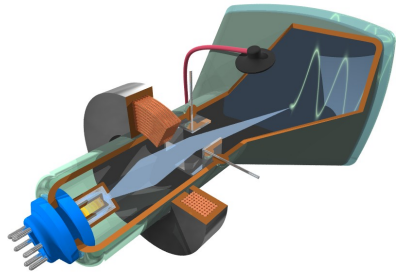
- Hogyan írjuk le a világot? - Modellezés
- Hogyan számítjuk ki a képet? - Algoritmusok
- Hogyan jelenítjük meg azt? - Eszközök

Eszközök

Oszcilloszkóp



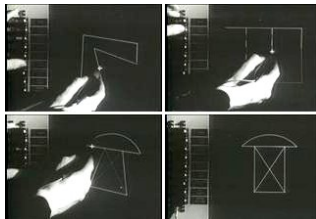
Felix E. Guerrero, flickr



Soren Poo Pedersen, Wikipedia

Eszközök

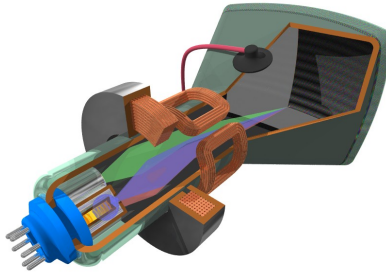
Sutherland - Sketchpad, 1963



- a CAD alkalmazások őse
- 1024x1024-es kijelző
- fényceruzával + 40 nyomógommbal volt vezérelhető
- bevezette a kényszer alapú rajzolást: vízszintes, függőleges, merőleges, stb.

Eszközök

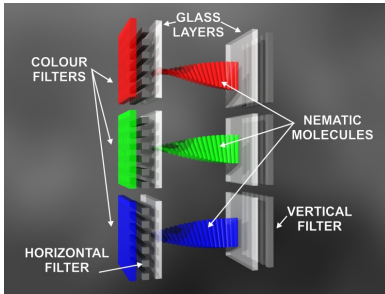
CRT monitor



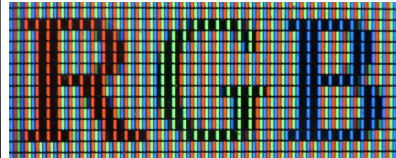
Soren Pao Pedersen, Wikipedia

Eszközök

LCD monitor



Marvin Raaijmakers, Wikipedia



Luís Flávio Loureiro dos Santos, Wikipedia

Eszközök

3D monitorok

- *Stereoscopy*

Mást lát a két szem, nincs mozgás parallaxis

- *Head Mounted Display*
- *Shutter glasses*
- Polarizált lencsés szemüveg

- *Autostereoscopy*

Nem kell hozzá külön eszköz a felhasználó részéről

- *Parallax barrier*
- *Lenticular lens*

Eszközök

3D monitorok

- *Stereoscopy*

Mást lát a két szem, nincs mozgás parallaxis

- *Head Mounted Display*
- *Shutter glasses*
- Polarizált lencsés szemüveg

- *Autostereoscopy*

Nem kell hozzá külön eszköz a felhasználó részéről

- *Parallax barrier*
- *Lenticular lens*

Eszközök

3D monitorok

- *Stereoscopy*

Mást lát a két szem, nincs mozgás parallaxis

- *Head Mounted Display*
- *Shutter glasses*
- Polarizált lencsés szemüveg

- *Autostereoscopy*

Nem kell hozzá külön eszköz a felhasználó részéről

- *Parallax barrier*
- *Lenticular lens*

Eszközök

3D monitorok

- *Stereoscopy*

Mást lát a két szem, nincs mozgás parallaxis

- *Head Mounted Display*
- *Shutter glasses*
- Polarizált lencsés szemüveg

- *Autostereoscopy*

Nem kell hozzá külön eszköz a felhasználó részéről

- *Parallax barrier*
- *Lenticular lens*

Eszközök

3D monitorok

- *Stereoscopy*

Mást lát a két szem, nincs mozgás parallaxis

- *Head Mounted Display*
- *Shutter glasses*
- Polarizált lencsés szemüveg

- *Autostereoscopy*

Nem kell hozzá külön eszköz a felhasználó részéről

- *Parallax barrier*
- *Lenticular lens*

Eszközök

3D monitorok

- *Stereoscopy*

Mást lát a két szem, nincs mozgás parallaxis

- *Head Mounted Display*
- *Shutter glasses*
- Polarizált lencsés szemüveg

- *Autostereoscopy*

Nem kell hozzá külön eszköz a felhasználó részéről

- *Parallax barrier*
- *Lenticular lens*

Eszközök

3D monitorok

- *Stereoscopy*

Mást lát a két szem, nincs mozgás parallaxis

- *Head Mounted Display*
- *Shutter glasses*
- Polarizált lencsés szemüveg

- *Autostereoscopy*

Nem kell hozzá külön eszköz a felhasználó részéről

- *Parallax barrier*
- *Lenticular lens*

és még...

- nyomtatók
- 3D nyomtatók
- plotterek
- OLED kijelzők
- projektorok

Rasztergrafika



Doink, vecteezy.com

Rasztergrafika



Doink, vecteezy.com



Vektorgrafika



Doink, vecteezy.com

Vektorgrafika

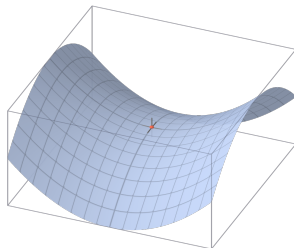


Doink, vecteezy.com



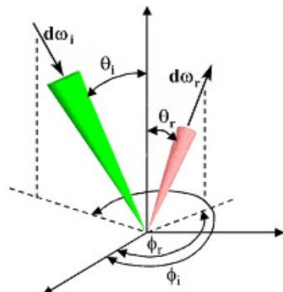
Modellezés

- Geometriai modellek
- Optikai paraméterek
- Textúrák
- *mind lehet generált, mért, fényképezet, stb.*



Modellezés

- Geometriai modellek
- Optikai paraméterek
- Textúrák
- *mind lehet generált, mért, fényképezet, stb.*



Modellezés

- Geometriai modellek
- Optikai paraméterek
- Textúrák
- *mind lehet generált, mért, fényképezet, stb.*



Modellezés

- Geometriai modellek
- Optikai paraméterek
- Textúrák
- *mind lehet generált, mért, fényképezet, stb.*

Algoritmusok

Megközelítési módok

- Sugárkövetés
- Inkrementális képszintézis

Fényjelenségek

- Tükröződés, fénytörés
- Vetett árnyékok
- Globális illumináció
- Térfogati jelenségek

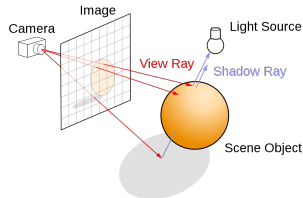
Algoritmusok

Megközelítési módok

- Sugárkövetés
- Inkrementális képszintézis

Fényjelenségek

- Tükröződés, fénytörés
- Vetett árnyékok
- Globális illumináció
- Térfogati jelenségek



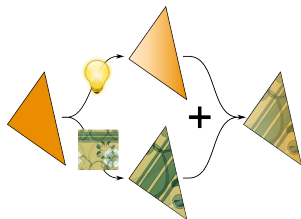
Algoritmusok

Megközelítési módok

- Sugárkövetés
- Inkrementális képszintézis

Fényjelenségek

- Tükröződés, fénytörés
- Vetett árnyékok
- Globális illumináció
- Térfogati jelenségek



Algoritmusok

Megközelítési módok

- Sugárkövetés
- Inkrementális képszintézis

Fényjelenségek

- Tükröződés, fénytörés
- Vetett árnyékok
- Globális illumináció
- Térfogati jelenségek

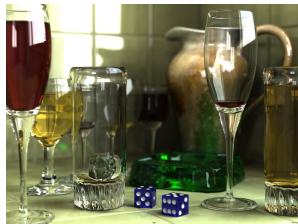
Algoritmusok

Megközelítési módok

- Sugárkövetés
- Inkrementális képszintézis

Fényjelenségek

- Tükröződés, fénytörés
- Vetett árnyékok
- Globális illumináció
- Térfogati jelenségek



Gilles Tran, Oynale.com

Algoritmusok

Megközelítési módok

- Sugárkövetés
- Inkrementális képszintézis

Fényjelenségek

- Tükröződés, fénytörés
- Vetett árnyékok
- Globális illumináció
- Térfogati jelenségek



CryEngine2

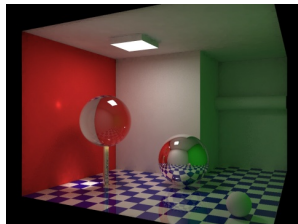
Algoritmusok

Megközelítési módok

- Sugárkövetés
- Inkrementális képszintézis

Fényjelenségek

- Tükröződés, fénytörés
- Vetett árnyékok
- Globális illumináció
- Térfogati jelenségek



Algoritmusok

Megközelítési módok

- Sugárkövetés
- Inkrementális képszintézis

Fényjelenségek

- Tükröződés, fénytörés
- Vetett árnyékok
- Globális illumináció
- Térfogati jelenségek



BlendELF.com

Tartalom

1 Adminisztráció

- Bemutatkozás és elérhetőségek
- Előadás
- Gyakorlat

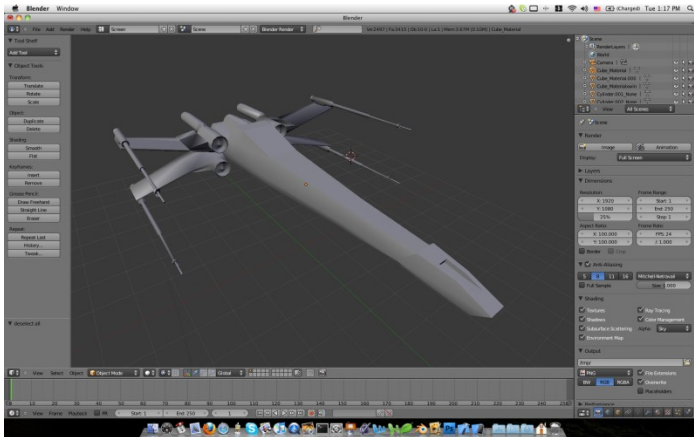
2 Számítógépes grafika

- Célja, feladata, területei
- Megjelenítő eszközök
- Raszter- és vektorgrafika
- 3D grafika

3 Ajánlás

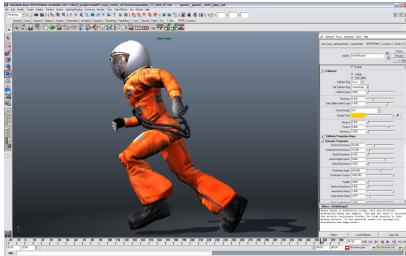
- Programok
- Honlapok
- Könyvek

blender

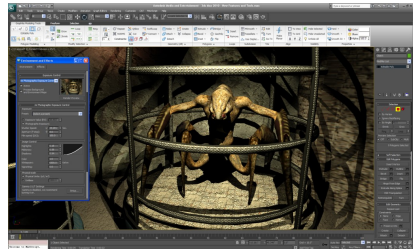


<http://www.blender.org>

Autodesk Maya & 3D Studio Max



Maya



3D Studio Max

PovRay



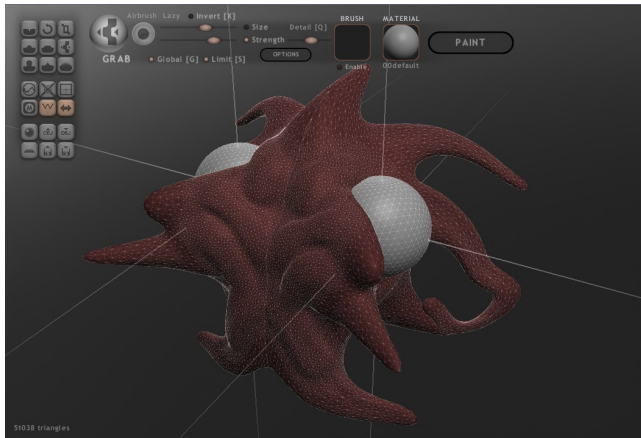
Jaime Vives Piqueres

Jaime Vives Piqueres, www.ignorancia.org

<http://www.povray.org/>

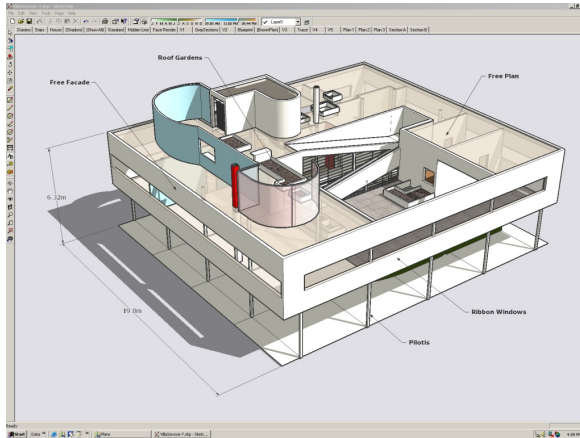


sculptris



<http://www.sculptris.com>

Google SketchUp



<http://sketchup.google.com/>

Honlapok

- <http://www.gamedev.net/>
Cikkek, fórumok
- <http://nehe.gamedev.net/>
OpenGL *tutorial*-ok
- <http://developer.nvidia.com/page/home.html>
Könyvek, cikkek, leírások, SDK-k
- <http://portal.acm.org/portal.cfm>
Tudományos cikk adatbázis, nem csak grafikáról
(A cikkek csak egyetemi hálózatról tölthetők le)

Honlapok

- <http://www.gamedev.net/>
Cikkek, fórumok
- <http://nehe.gamedev.net/>
OpenGL *tutorial*-ok
- <http://developer.nvidia.com/page/home.html>
Könyvek, cikkek, leírások, SDK-k
- <http://portal.acm.org/portal.cfm>
Tudományos cikk adatbázis, nem csak grafikáról
(A cikkek csak egyetemi hálózathoz tölthetők le)





Honlapok

- <http://www.gamedev.net/>
Cikkek, fórumok
- <http://nehe.gamedev.net/>
OpenGL *tutorial*-ok
- <http://developer.nvidia.com/page/home.html>
Könyvek, cikkek, leírások, SDK-k
- <http://portal.acm.org/portal.cfm>
Tudományos cikk adatbázis, nem csak grafikáról
(A cikkek csak egyetemi hálózatról tölthetők le)

Honlapok

- <http://www.gamedev.net/>
Cikkek, fórumok
- <http://nehe.gamedev.net/>
OpenGL *tutorial*-ok
- <http://developer.nvidia.com/page/home.html>
Könyvek, cikkek, leírások, SDK-k
- <http://portal.acm.org/portal.cfm>
Tudományos cikk adatbázis, nem csak grafikáról
(A cikkek csak egyetemi hálózathoz tölthetők le)

Ajánlott irodalom

-  Szirmay-Kalos L., Antal Gy., Csonka F.
Háromdimenziós grafika, animáció és játékfejlesztés.
ComputerBooks, 2003.
-  Szirmay-Kalos L.
Számítógépes grafika.
ComputerBooks, 1999.
-  Nyisztor K.
*Shaderprogramozás - Grafika és játékprogramozás
DirectX-szel*
Szak Kiadó, 2009
-  P. Martz.
OpenGL röviden
Kiskapu Kiadó, 2007