

Tartalomjegyzék

Köszönetnyilvánítás.....	xv
Előszó	xvii
1. Bevezető	1
2. 3D-történelem	3
3. Matematikai alapok	7
3.1. Trigonometriai gyorstalpaló	7
3.1.1. A szög. Fok és radián.....	7
3.1.2. Szögfüggvények a derékszögű háromszögben	9
3.1.3. Szögfüggvények az egységsugarú körben	10
3.1.4. A Descartes-féle derékszögű koordináta-rendszer.....	12
3.2. Vektorok	17
3.2.1. Szabadvektor, helyvektor	17
3.2.2. Vektor megadása koordinátákkal.....	18
3.2.3. A vektor hossza	19
3.2.4. Vektorok összeadása	22
3.2.5. Vektorok kivonása	24
3.2.6. Vektor szorzása számmal	25
3.2.7. Egységvektor, vektor normalizálása	26
3.2.8. A skalárszorzat (dot product)	27
3.2.9. A vektoriális szorzat (cross product).....	29
3.2.10. Koordináta-rendszer-váltás	31
Vektorok transzformációja koordináta-rendszerek között	31
Pontok transzformációja koordináta-rendszerek között	33
3.2.11. Sugarak	35
3.3. A sík.....	35
3.3.1. A normálvektor	36
3.3.2. A sík létrehozása normálvektora és egy pontja segítségével.....	38
3.3.3. A sík létrehozása három pontja alapján.....	39
3.3.4. Pont és sík helyzete	41

3.3.5. Sík normálvektorának normalizálása.....	41
3.3.6. Sík transzformálása.....	42
3.3.7. Szakaszc és sík dőfésponlja	43
3.3.8. Baricentrikus koordináták	45
3.4. Mátrixok.....	46
3.4.1. A mátrix meghatározása	47
3.4.2. Négyzetes mátrixok	48
3.4.3. A sor- és az oszlop mátrix	49
3.4.4. Egység mátrix és null mátrix	49
3.4.5. Mátrixok összeadása és kivonása	50
3.4.6. Mátrixok szorzása skalárral.....	51
3.4.7. Mátrix szorzása mátrixszal	51
3.4.8. Vektorok szorzása mátrixszal.....	52
3.4.9. Koordinátarendszer-váltó transzformációs mátrix	53
3.4.10. Mátrix transzponáltja.....	54
3.4.11. Az inverz mátrix.....	55
3.5. Kvaterniók	56
4. Geometriai transzformációk	61
4.1. Lineáris transzformációk.....	61
4.1.1. Átméretezés (skalázás) két dimenzióban	62
4.1.2. Háromdimenziós skalázás.....	64
4.1.3. Forgatás 2D-ben	64
4.1.4. Háromdimenziós forgatás a koordinátatengelyek körül.....	67
4.2. Affin transzformációk.....	70
4.2.1. Eltolás 2D-ben.....	71
4.2.2. Háromdimenziós eltolás	71
4.2.3. Homogén koordináták	73
4.2.4. Az eltolás transzformációs mátrixa	74
4.2.5. A skalázás transzformációs mátrixa	75
4.2.6. A koordinátatengelyek körüli forgatás transzformációs mátrixai.....	76
4.2.7. Tetszőleges tengely körüli forgatás transzformációs mátrixa.....	80
4.3. A „gimbal lock”	80
4.4. Forgatás kvaterniókkal	83
4.5. Transzformációk összekapcsolása	86

5. A számítógépes képszintézis	89
5.1. Polygonhálók. A háromszög-modellezés	92
5.1.1. Geometriai primitívek	95
5.2. A virtuális kamera	98
5.3. Vetítések	99
5.3.1. Párhuzamos vetítések	101
5.3.2. Perspektívavetítések	102
5.4. A számítógépes képszintézis szakaszai	103
5.4.1. Világ-transzformáció	103
5.4.2. Nézeti transzformáció	105
5.4.3. Megvilágítás, fényforrások	107
5.4.4. Vetületi transzformáció	107
5.4.5. Látható felületek meghatározása.	
Hátsó lap eldobása	114
5.4.6. Képpontok takarása. A Z-puffer algoritmus	118
5.4.7. Optimalizálás mélységi rendezéssel	122
5.4.8. Vágás	123
5.4.9. Képernyő-transzformáció	123
5.4.10. Raszterizáció	125
6. Megvilágítás és árnyalás	127
6.1. Fényforrások	128
6.1.1. Szórt háttérvilágítás	128
6.1.2. Direkcionális fényforrások (directional light)	129
6.1.3. Pontszerű fényforrások (point light)	130
6.1.4. Reflektorszerű fényforrások	131
6.2. Megvilágítási modellek	131
6.2.1. Általános háttér-megvilágítás	132
6.2.2. Terjedő, Lambert-féle fényvisszaverődés	132
6.2.3. A Lambert-féle távolság- és koszinuszfüggvény	132
6.2.4. Fényfolt-visszaverődés	134
6.2.5. Tükröződő fényvisszaverődés	135
6.2.6. Átlátszóság	135
6.2.7. Árnyékképzés	135
6.3. Árnyalási modellek	136
6.3.1. Konstans árnyalás	136
6.3.2. Interpolált árnyalás	137

7. Mintafeszítés	143
7.1. Textúrákoordináták.....	144
7.2. Mintaburkolás, paraméterezés	146
7.2.1. Gömbfelületek mintaburkolása.....	146
7.2.2. Hengeres mintaburkolás.....	148
7.3. Textúracímzési módok	149
7.4. Mintaszűrés	151
7.5. Textúrarészletességi szintek	152
7.6. Mintakeverés, multitextúrázás	153
7.7. Tömörített textúraformátumok	154
8. A Direct3D	157
8.1. Alapfogalmak.....	157
8.1.1. HAL, SW és REF eszközök	159
8.1.2. A COM szoftverfejlesztési modell	160
8.1.3. Felületek	162
8.1.4. Lapváltás	165
8.1.5. Pixelformátumok.....	166
8.1.6. Memóriaosztályok	168
8.1.7. Csúcspontfeldolgozási képességek.....	169
8.2. A Direct3D környezet inicializálása.....	170
8.2.1. Az IDirect3D9 interfész lekérdezése	172
8.2.2. Képpontformátum-támogatás ellenőrzése	172
8.2.3. Vertex-feldolgozási képességek lekérdezése.....	174
8.2.4. A létrehozandó eszköz paramétereinek beállítása	175
8.2.5. Az eszköz létrehozása	177
8.2.6. Az eszköz érvénytelenné válása	180
8.3. DirectX hibakereső	181
9. Direct3D-alapú alkalmazások fejlesztése	185
9.1. Fejlesztőkörnyezet, beállítások	185
9.2. A legegyszerűbb DirectX-program.....	187
9.2.1. A WinMain függvény	188
9.2.2. Az ablak létrehozása	189
9.2.3. Az üzenetkezelő	191
9.2.4. A Direct3D inicializálása.....	193
9.2.5. Az alkalmazás főciklusa.....	195

9.2.6. Megjelenítés	197
9.2.7. Kilépés, erőforrások felszabadítása	200
9.3. Teljes képernyős üzemmód	201
9.4. A csúcspontformátum megadása.....	205
9.5. A vertex- és az indexpuffer	208
9.5.1. A pufferek osztályozása. Optimalizálási szempontok.....	212
9.6. Hozzáférés a puffermemóriához.....	214
9.7. Megjelenítés előtti beállítások.....	217
9.7.1. A vertexcsatorna.....	217
9.7.2. Az indexpuffer érvénybe léptetése.....	218
9.7.3. A vertexdeklaráció megadása	218
9.8. A geometria megjelenítése: DrawPrimitive és DrawIndexedPrimitive	218
10. Shaderprogramozás, HLSL és az effektkeretrendszer	221
10.1. HLSL, árnyalók, regiszterek – alacsony szintű megközelítés.....	222
10.2. Shadertámogatás ellenőrzése.....	225
10.3. Shadererek, effektek. Az FX-keretrendszer	227
10.3.1. A vertexshader	230
10.3.2. A pixelshader.....	235
10.3.3. Az effektállomány	237
10.4. Az effektfordító.....	240
10.5. Az effekt az alkalmazás perspektívájából.....	242
10.5.1. Effektparaméterek.....	245
10.5.2. Az effekt bevetése	248
10.6. Hibakeresés a shaderben.....	250
11. Shaderalapú fejlesztés a gyakorlatban	253
11.1. A példaprogramok felépítése. A keretrendszer	254
11.1.1. Hibakezelés, naplózás	255
Naplózás	256
Kivételkezelés.....	258
11.1.2. A központi függvény.....	260
11.1.3. Inicializálás, ellenőrzések.....	261
11.1.4. A CPrimitive osztály.....	264

11.1.5. Váltás teljes képernyős és ablakos üzemmód között	276
11.1.6. Beviteli eszközök – a billentyűzet és az egér kezelése	279
11.1.7. Szöveg megjelenítése	287
11.1.8. Időzítés	291
11.1.9. Kamerakezelés	295
11.2. Az első effekt – Huzalvázás modell megjelenítése	299
11.2.1. Gyakorlatok	301
11.3. Színek	302
11.4. Színes geometria megjelenítése	305
11.4.1. Gyakorlatok	310
11.5. 3D-objektumok betöltése külső állományból. Az X-formátum	311
11.5.1. Az X-modell betöltése.....	312
11.5.2. Anyagtulajdonságok és textúrák lekérdezése.....	314
11.5.3. Megjelenítés	316
11.5.4. A modell csúcspontformátumának módosítása	317
11.5.5. Az eredeti vertexformátum összevetése elvárásainkkal.....	319
11.5.6. A modellháló optimalizálása.....	320
11.6. Megvilágítási modellek	322
11.6.1. Általános háttérmegvilágítás.....	323
11.6.2. Terjedő, diffúz fényvisszaverődés	327
11.6.3. Fényfolt-visszaverődés.....	336
11.6.4. Pontszerű fényforrások	342
11.6.5. Reflektorszerű fényforrások	347
11.6.6. Képpontonkénti megvilágítás – a Phong-árnyalás.....	351
11.6.7. Képpontonkénti megvilágítás – a Phong-Blinn árnyalás	355
11.6.8. Gyakorlatok	358
11.7. Mintaillesztés	358
11.7.1. Textúrázott kocka megjelenítése	359
A textúrákoordinátákat tartalmazó vertexformátum.....	360
A kocka vertexpufferének feltöltése	361
A textúra betöltése.....	363
A textúra bevetése. Az effektállomány.....	367
Mintavételezők.....	368

Mozaikszerű elrendezés, csempézés.....	370
A képpontárnyaló.....	372
11.7.2. Textúrakoordináta-alapú animáció	373
11.7.3. Textúrázott X-modell.....	375
11.7.4. Multitextúrázás	377
11.7.5. Gyakorlatok	385
11.8. Átlátszóság. Az anyag és a textúra	
alfacsatorna alkalmazása	385
11.8.1. Megjelenítési sorrend az átlátszó objektumok esetében..	389
11.8.2. Anyag- és textúraalapú alfakeverés	390
11.8.3. Gyakorlatok	393
11.9. Speciális effektek	393
11.9.1. Rajzfilmszerű megjelenítés	393
11.9.2. Buckaleképzés	397
11.9.3. Környezeti térkép.....	404
Fényvisszaverő és fénytörő környezetleképzés	408
11.9.5. Gyakorlatok	411
HLSL-függelék	413
HLSL-utasítások (gyorsreferencia)	413
A HLSL alapelemei	417
Kulcsszavak	417
Adattípusok	418
Skalárok.....	418
Vektorok.....	418
A mátrix típus	419
Fontosabb kulcsszavak.....	420
Típusmódosítók	421
Tárgymutató	427