

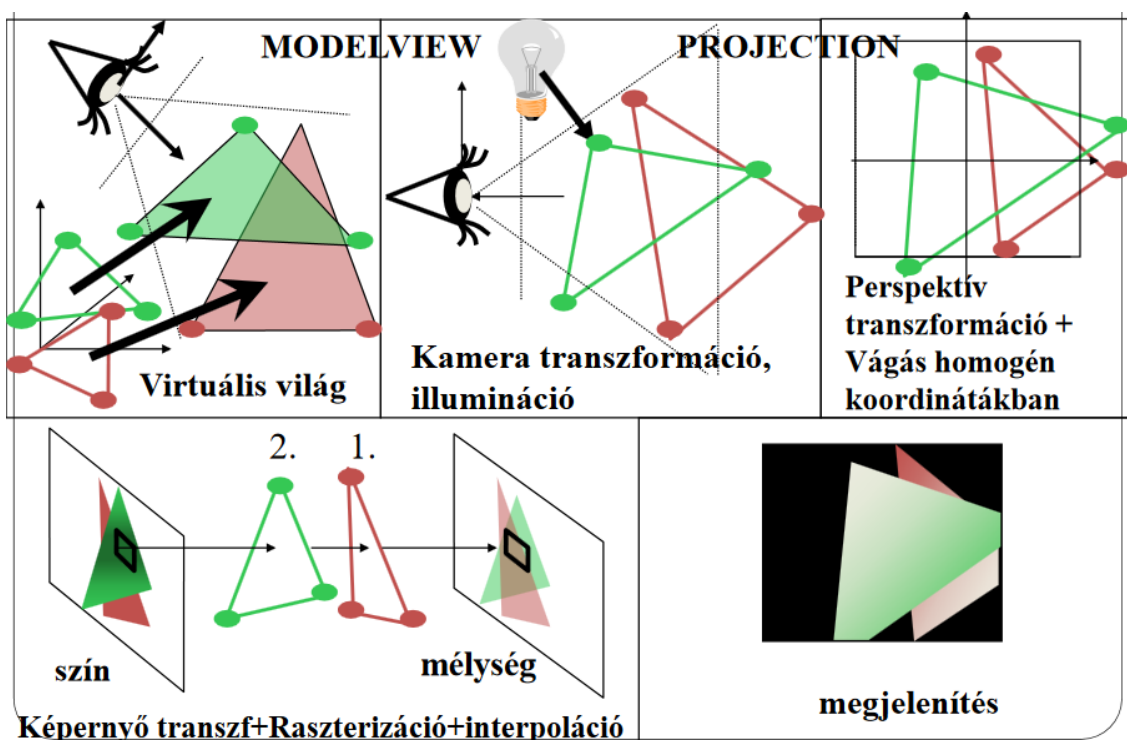
4. tétel - OpenGL transzformációs rendszere

Bevezetés

- Láthattuk, hogy a geometriai alapelemek több transzformáción mennek keresztül mire végül megjelennek a képernyőn (ha egyáltalán).
- Hasonló a műtermi fényképezés és az OpenGL-el való képalkotás között.

Fényképezőgép elhelyezése, ráirányítása a lefényképezendő térrészre	nézőpontba transzformálás
A lefényképezendő objektumok elhelyezése a kívánt pozícióba	modell transzformáció
A megfelelő lencse kiválasztása, zoom	vetítési transzformáció
Papírkép a negatívról	képező transzformálás

OpenGL csővezeték



Transzformációs mátrixok kezelése, tárolt transzformációs mátrixok

- Műveletek: aktuális mátrix kijelölése, betöltése, vagy megszorozása jobbról egy új mátrixszal.
- Az OpenGL koordináta-rendszere Descartes féle, de a számításokat homogén koordinátákban végzi.
- Az OpenGL tárolja a kurrens transzformációs mátrixot és ezt megszorozza a megfelelő OpenGL paranccsal létrehozott új transzformáció mátrixával, de nem balról hanem jobbról, tehát éppen fordított sorrendben adjuk meg a transzformációkat, mint ahogy végre hajtódnának.
- A transzformációkat a $p' = Mp$ alakban adhatjuk meg. Az eddigiekhez hasonlóan az eredő transzformálthoz számolhatjuk a mátrixok szorzatát:

$$p' = M_1 p \text{ és } p'' = M_2 p' \rightarrow p'' = M_2 M_1 p$$

- `void glMatrixMode(GLenum mode);`
 - állapotváltozó: megadjuk, hogy melyik mátrixot akarjuk a következő parancsokkal állítani.
 - Mode lehet:
 - `GL_MODELVIEW`: objektumok és kamera elhelyezkedése/iránya
 - `GL_PROJECTION`: kamera modell kiválasztás és fókuszálás
 - `GL_TEXTURE`: textúra

- `glLoadIdentity();`
 - aktuális mátrix beállítása az egységmátrixra
- `void glLoadMatrix{fd} (const TYPE *m);`
 - `m` pointer által címzett 16 elemű vektor elemeit betölti a mátrixba oszlopfolytonosan
- `glTranslate{fd} (TYPE x, TYPE y, TYPE z)`
 - előállítja az x, y, z vektorral való eltolás mátrixot, és megszorozza vele jobbról a kurrens mátrixot
- `glRotate{fd} (TYPE angle, TYPE x, TYPE y, TYPE z)`
 - előállítja az origón áthaladó xyz irányvektoró egyenes körül $angle$ szöggel elforgató mátrixot és megszorozza vele a kurrens mátrixot, a szög előjeles és fokban értendő
- `glScale{fd} (TYPE X, TYPE y, TYPE z)`
 - skálázás
- `gluLookAt(...)`
 - megadja a nézőpontot és a nézeti irányt
 - alapértelmezés szerint a modell koordinátarendszer origója és negatív z tengely irányba néz.

Transzformációk kompozíciója

- Tudjuk, hogy elméletileg az eltolást kéne először elvégezni, de már korábban itt írtam, hogy ugye OpenGL-ben pont fordítva történnek a mátrix műveletek, szóval ellentétes sorrendben adjuk meg a kettőt.

(1) lépés **`glLoadIdentity();`**

$M := E$ egységmátrix

(2) lépés **`glTranslated(x, y, z);`**

$M := M \cdot T = E \cdot T = T$

(3) lépés **`glRotated(angle, x, y, z);`**

$M := M \cdot R = E \cdot T \cdot R = TR$

Kétcsuklós robotkar modellezési feladata 2D-ben és 3D-ben

- háziban volt, csak elmonddod hogy csináltad