

Próba ZH- B csoport megoldás

1. Geometriai villámkérdések

- a) Írja fel az origóra történő középpontos tükrözés mátrixát euklideszi koordinátákban.

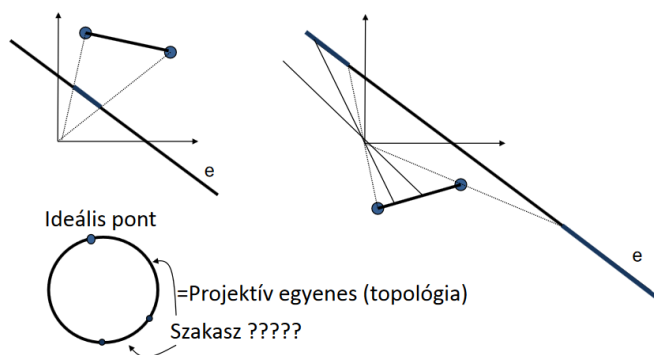
Kétdimenzióban: $\begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix}$

- b) Az $[5, 3, 4]$ euklideszi vektornak adjon meg 2 különböző homogén koordinátás megfelelő ekvivalenst!

$\left[\frac{x_h}{h}, \frac{y_h}{h}, \frac{z_h}{h}\right] \rightarrow [x_h, y_h, z_h, h]$, tehát $[5, 3, 4] \rightarrow [5, 3, 4, 1]$, illetve $[10, 6, 8, 2]$

- c) Mi az átfordulási probléma?

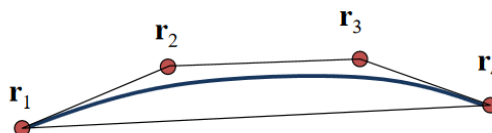
Az átfordulási probléma azt jelenti, hogy a vetített szakasz valamely pontja a vetítés során egy ideális pontba kerül. A Descartes-koordinátarendszerbe visszatérve úgysem tudunk mit kezdeni a végtelen távoli pontokkal, hogy a vetítés előtt eltávolítsuk azokat, akik ideális pontokra kerülhetnének.



2. feladat - Paraméteres görbék

- a) Paraméteres görbék esetén definiáld a lokális vezérelhetőség és a konvex burok tulajdonságokat! Melyek az elégséges matematikai feltételeik, és mik a praktikus előnyök a fenti jellemzők teljesülésének? Osztályozd a tanult görbéket a két jellemző alapján, legalább három olyan görbét említve, melyek közül bármelyik kettő különbözik legalább az egyik tulajdonságban.

Azért érdemes paraméteres görbékről beszélni, ha adott kontroll pontokat szeretnénk közelíteni görbékkel / görbét illeszteni rájuk. Eleinte a Lagrange görbével próbálkoztunk, ezzel az interpolációs eljárással a fő problémánk az volt, hogy „túl görbe” nagyon sok szükségtelen görbület lehet az eredményben, nem feltétlenül fontos számunkra, hogy minden csúcson átmenjen a kapott görbe. Ennek nyomán azt a könnyítést tettük, hogy a görbe minden pontja maradjon a vezérlőpontok konvex burkán belül és elég ha csak az első és utolsó ponton halad keresztül a kapott görbe.



Az általunk keresett görbe a

$$\vec{r}(t) = \sum_{i=1}^m B_i(t) \cdot \vec{r}_i$$

Ekkor a konvex burok tulajdonság elégséges feltétele:

$$B_i(t) \geq 0, \quad \forall t \in [0,1], \quad i = 0, \dots, m$$

$$\sum_{i=0}^m B_i(t) = 1, \quad \forall t \in [0,1]$$

A lokális vezérelhetőség azt jelentette, hogy a kontrollpontok mozgatása mennyire eredményez globális változást a kapott görbében. Tehát egy kontrol pont mozgatása nem csak a vezérlő pont környezetét, hanem az egész görbét változtatja. Ráadásul minél több vezérlő pontunk van annál inkább approximációs jellegű lesz az eredmény, és egyre kevésbé fog a görbénk ott elhelyezkedni ahol várnánk tőle.

Bézier approximáció	Lagrange interpoláció	B-spline
konvex burok (+)	konvex burok (-)	konvex burok (+)
lokális vezérelhetőség (-)	lokális vezérelhetőség (+)	lokális vezérelhetőség (+)

3. feladat - OpenGL

a) Milyen ModelView és Projection mátrixokkal dolgozik és melyik pixelt színezi át a következő program (írja fel az eredő transzformációt)?

```
glMatrixMode (GL_PROJECTION); //kamera modell kiválasztás
és fókuszálás
glLoadIdentity (); //aktuális mátrix egység mátrixra
állítása
glScale (1, 0.1, 0.1); //y és z irányban 1/10-re
csökkentés
glScale (0.1, 1, 0.1); //x és z irányban 1/10-re
csökkentés
glMatrixMode (GL_MODELVIEW); //modell-nézeti
transzformáció (objektumok és kamera elhelyezkedés/irány
glLoadIdentity ();
glTranslatef (5, 6, 4); //eltolás az adott vektorral
glRotatef (2, 3, 4); //forgatás
glBegin(GL_POINTS);
glVertex3f (1, 1, 1);
glEnd ();
```

Fogalmam sincsen.

4. feladat - Animáció

a) Sorold fel a paraméterterben történő mozgástervezés (animáció) lehetséges fajtáit, és mindegyiket jellemezd pár mondattal!

Az animáció azt jelenti, hogy a megjelenített kép az idő függvényében változik, tehát mozog. Az animáció felvétele az egyes objektumok és a kamera paramétergörbéinek a megadását jelenti. A feladat megoldása egyrészt a szabadformájú görbénél megismert módszerekkel lehetséges, másrészt speciális, a mozgás tulajdonságait is kihasználó eljárások is bevezethetők. A legfontosabb lehetőségek:

I. Spline animáció

Az egyes paraméter idő függvényeket 2D görbékkel adjuk meg, amelyeket a folytonossági és a lokális vezérelhetőségi elvek miatt leginkább splineokkal definiálunk.

II. Képlet animáció (script animation)

A paraméter-idő függvényeket közvetlenül algebrai alakban adjuk meg.

III. Kulcskeret animáció (keyframe animation)

A felhasználó a mozgás során bejárt pozíciókat csak néhány kulcspontban definiálja, amelyből a program a többi interpolációs vagy approximációs technikával meghatározza. Általában splinet használunk.

IV. Pálya animáció (path animation)

A mozgást egyetlen 3D görbével adjuk meg, és elvárjuk, hogy a kiválasztott test a görbe mentén végighaladjon. A sebességvektort a pályagörbe differenciálásával kaphatjuk meg.

V. Fizikai animáció (physical animation)

A testekben időben változó erők hatnak, melyek hatására azok elmozdulnak vagy elfordulnak. Ennek következtében új erők is ébredhetnek. Az erők minden fontos mozgástulajdonságot leírnak, ezért elég ha az erőket leírjuk, majd a mozgástörvényeket szimulálva kiszámolni a rendszer elemeinek mozgását.