

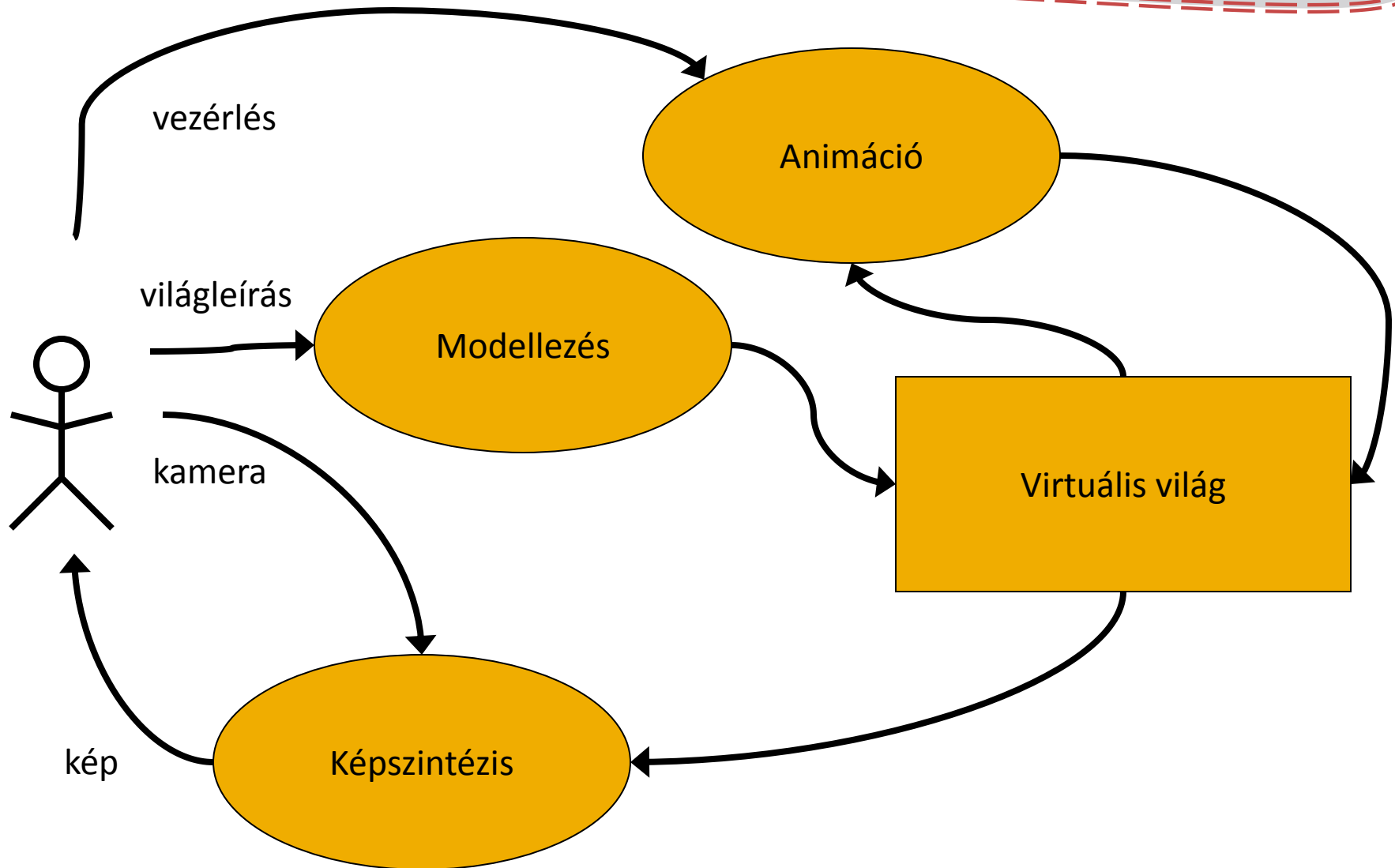
Geometriai modellezés

Grafikus játékok fejlesztése

Szécsi László

2013.02.12. t02-modeling

Adatáramlás



A modellezés részfeladatai

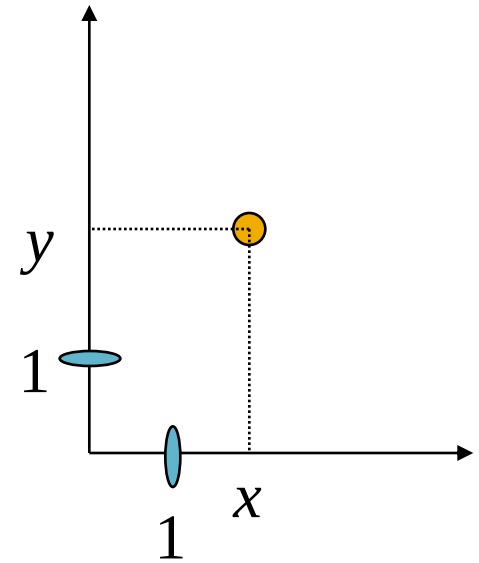
- Geometria megadása
 - pont, görbe, terület, felület, test, fraktálok
 - jellemzően fix
- Transzformációk
 - a fenti objektumokból hány van, mekkora és hol
 - jellemzően időben változnak
- Színek, felületi optikai tulajdonságok

Pontok megadása

- Számokat tárolunk a memóriában
 - egy pontot leíró számok a koordináták
 - az összerendelés a koordináta-rendszer
- Rendszerek
 - Descartes (angolul: Cartesian)
 - polár
 - súlyozáson alapuló
 - baricentrikus
 - homogén

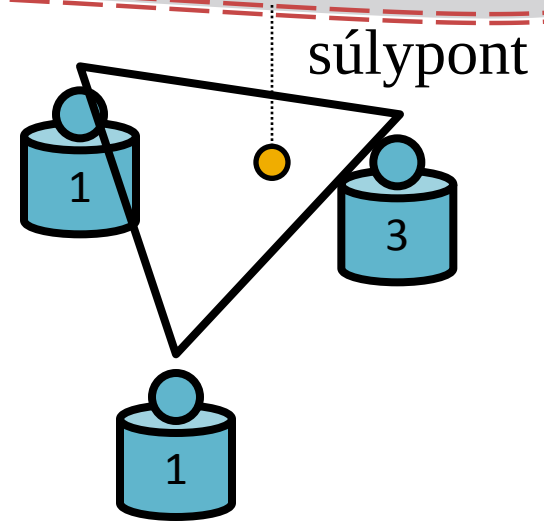
Descartes koordináták

- x, y, z : tengelyek mentén elmozdulás
- kitüntetett
 - origó
 - x, y, z irányok
- Miért hasznos?
 - eltolás: összeadás
 - irány: 1 hosszú vektor
 - közbezárt szög cosinusa: skalárszorzat (dot)
 - merőleges: vektoriális szorzat (cross)



Baricentrikus koordináták

- a, b, c súlyok: pont a síkon
- kitüntetett
 - 3 csúcs
- Miért hasznos?
 - mind pozitív: pont a háromszögön belül
 - a súlyok használhatók a csúcsokhoz rendelt értékek közötti interpolációra
- homogén
 - 2x súly: ugyanaz a pont



Homogén koordináták

- legyen a 3 pont: $[0,0]$, $[0,1]$ és $[1,0]$ (Descartes koordinátákban megadva)

$$(x,y) = \frac{(1,0)X_h + (0,1)Y_h + (0,0)w}{X_h + Y_h + w}$$

$\leftarrow h$

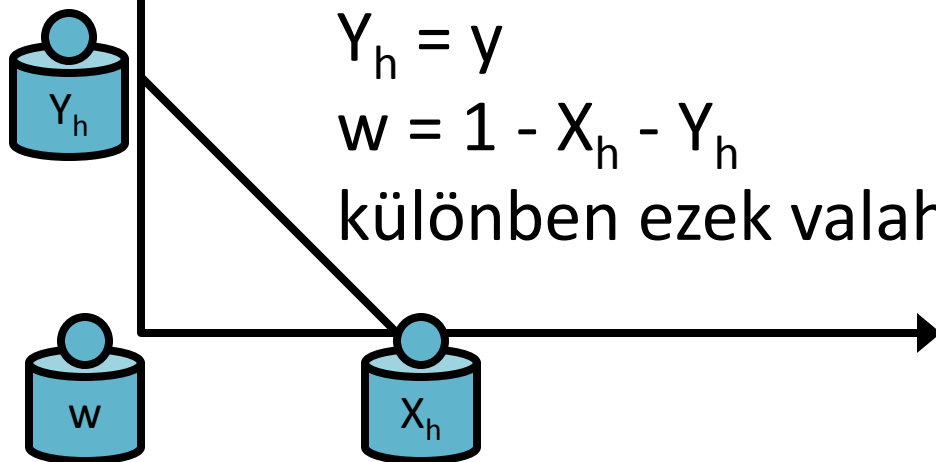
ekkora súlyok kellene $[x,y]$ -hoz
ha a h súlyösszeg 1:

$$X_h = x$$

$$Y_h = y$$

$$w = 1 - X_h - Y_h$$

különben ezek valahányszorosa ($\neq 0$)



Homogén koordináták

- w helyett inkább adjuk meg h súlyösszeget

- homogén koordináták a síkon

$$[X_h, Y_h, h]$$

- ugyanez a pont 1 összsúllyal ($/h$):

$$[X_h/h, Y_h/h, 1]$$

- Descartesban:

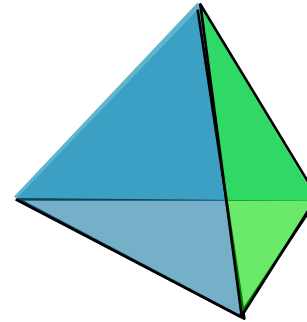
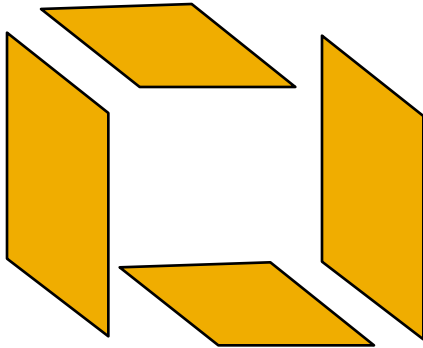
$$[X_h/h, Y_h/h]$$

Mennyivel tud többet?

- szemléletesen
 - X_h, Y_h pont irányában, $1/h$ -szoros távolságra
- h lehet 0 is!
 - *ideális pont*
 - végtelen távol
 - Descartesban nem ábrázolható
 - $[0,0,0]$ pont nincs!
- eltolás, középpontos vetítés lineáris transzformáció [2. előadás]

Poliéder-modellezés

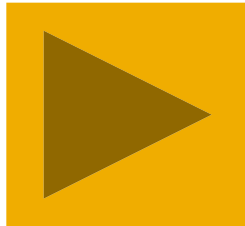
- Test = határfelületek gyűjteménye



- Topológiai ellenőrzés (Euler tétel):

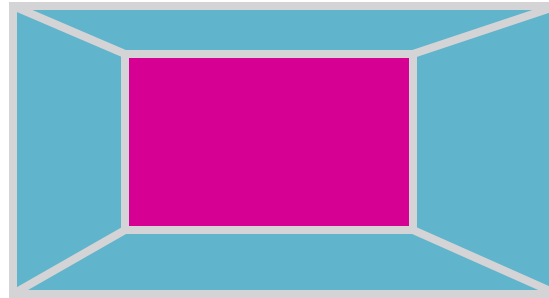
$$\text{csúcs} + \text{lap} = \text{él} + 2$$

Poligon alkotóelemek

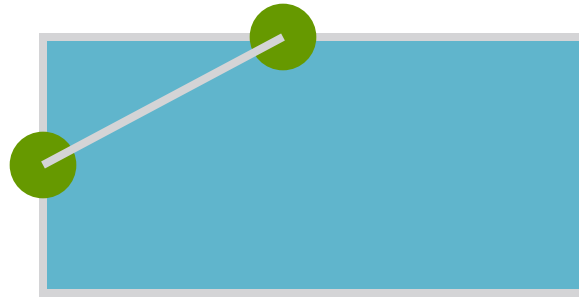


Gyakorlati Euler operátorok

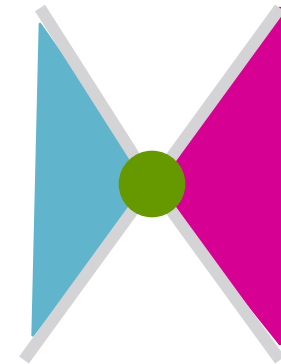
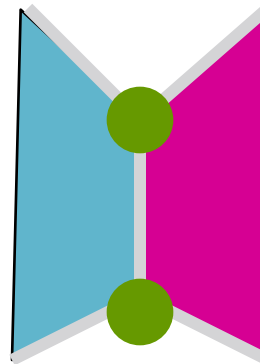
- Face extrude



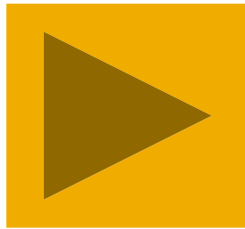
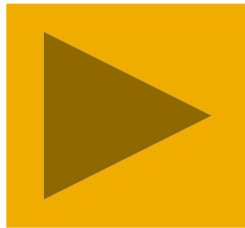
- Face split



- Edge Collapse
- Vertex split



Poligonmodellezés Maya-ban

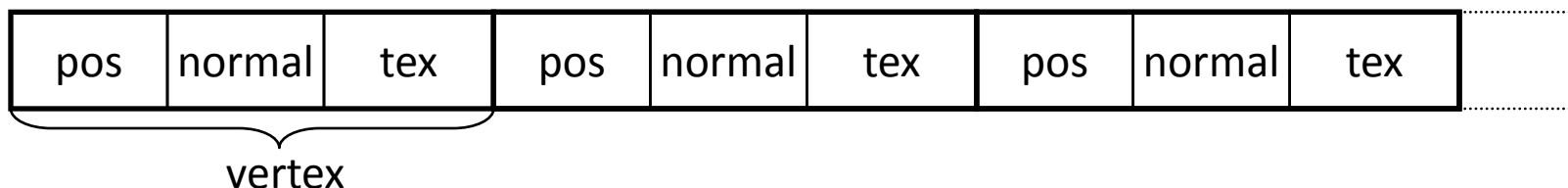


Poligonmodellek

- inkrementális képszintézisben
- grafikus kártya háromszöget tud rajzolni
- háromszög-háló = mesh

Háromszögháló reprezentáció

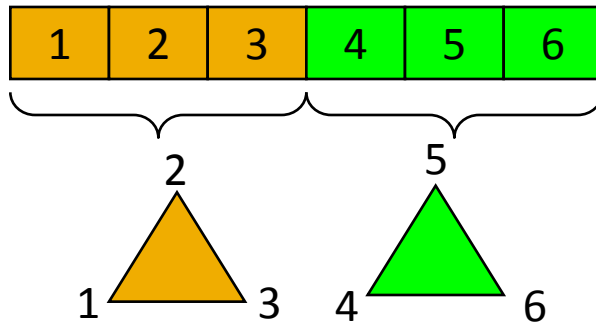
- Mesh
 - Vertex buffer
 - Index buffer
- Vertex buffer
 - csúcs-rekordok tömbje



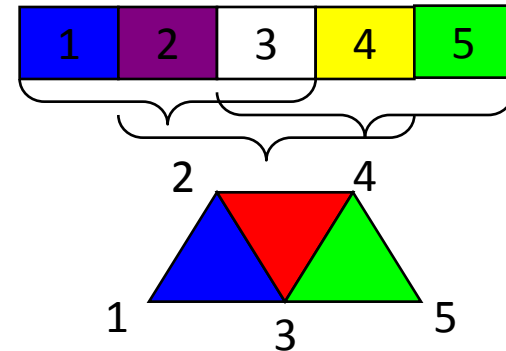
Primitívek összeállítása

- non-indexed
 - vertex bufferben egymás után következők

triangle list



triangle strip



Indexelt primitívek

- Index buffer
 - egészek tömbje
- Indexed primitive
 - index bufferben egymás utáni következő indexekhez tartozó vertexek
- list, strip
- előny
 - kényelmes
 - nem kell strip hogy gyors legyen