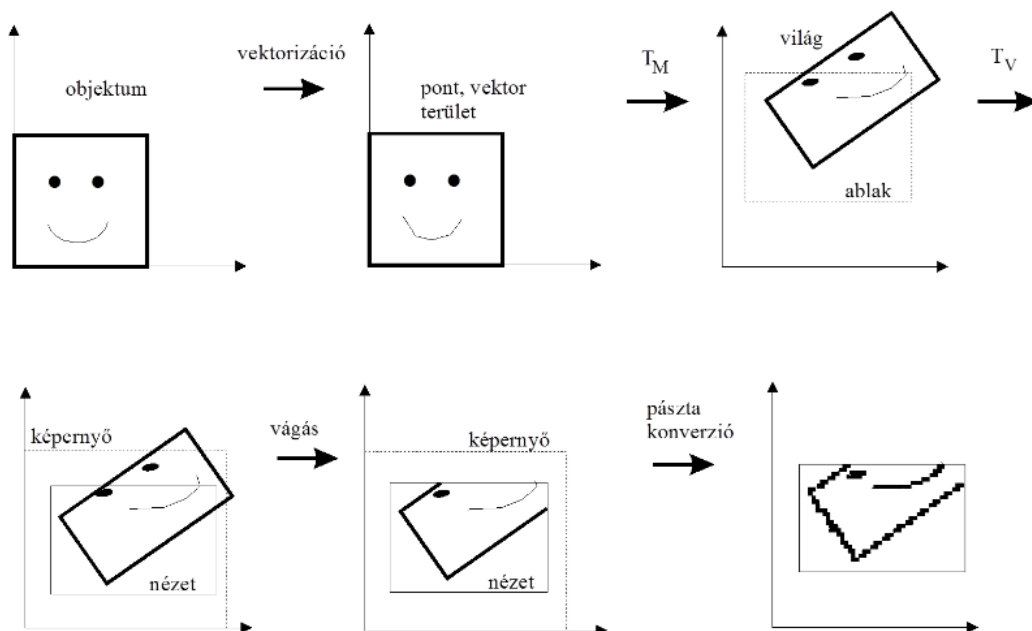


14. tétel - 2D képszintézis feladatai 1.

Feladatok felsorolása és rövid bemutatása

- A 2D képszintézis célja az objektumok képernyőre transzformálása és a nézetbe eső részek megjelenítése.
- A megjelenés ebben az esetben a megfelelő pixelek kiszínezését jelenti.
- Feladatok
 - Objektum transzformálása a világkoordináta-rendszerbe
 - Ablak téglalap elhelyezése (2D kamera)
 - A képernyő koordináta-rendszerébe való vetítés
 - A geometriai elemeket közelítő pixelek meghatározása
- A 2D képszintézis lépései:
 - Vektorizáció
A virtuális világban tárolt szabadformájú elemeket, pontok szakaszok és poligonok halmazával közelítjük.
 - Transzformáció
A lokális koordináta rendszerből a világ koordináta-rendszerbe, majd a képernyő koordináta rendszerbe való áttérés.
 - Vágás
A képernyőn csak azt jelenítjük meg, ami a nézet téglalapján belül van, ezért a többit eltávolítjuk.
 - Raszterizáció
A geometriai elemek közelítése a pixelek átszínezésével.



Vektorizáció

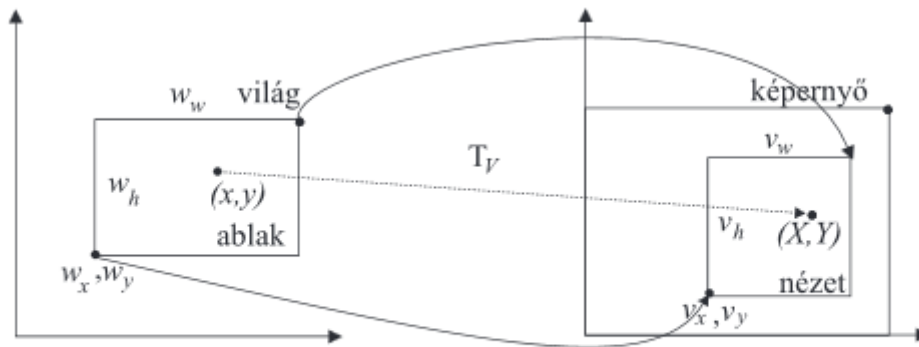
- A szabadformájú elemeket közelítjük pontokkal, szakaszokkal vagy poligonokkal.
- Azért van szükség erre a lépésre, mert a pontokra szakaszokra, poligonokra lényegesen könnyebben tudjuk végrehajtani a transzformáció és a vágás lépéseit.
- Felosztás finomsága paraméter

Modellezési transzformáció

- A modellezési transzformáció a koordinátákat a lokális modellezési koordináta-rendszerből a világkoordináta-rendszerbe viszi át.

Ablak-nézet transzformáció

- Az ablak-nézet transzformáció a 2D sík pontjait eltolja és a két koordinátatengely mentén nagyítja oly módon, hogy az ablak téglalapjának a képe a nézet téglalapja legyen.



7.3. ábra. Ablak-nézet transzformáció

Összetett transzformáció

- A modellezési és ablak-nézet transzformációk összevonhatók egyetlen mátrixszorzássá a konkatenált módszerével.

Vágás

- A 2D vágással a geometriai elemek azon részét távolítjuk el, amelyek a vágási téglalapon belülre esnek.
- A vágási téglalap lehet az ablak téglalapja, ha a világkoordináta rendszerben végezzük a műveletet, vagy a nézet téglalapja, ha a képernyő-koordináta rendszerben.
- Ha a világ közvetlenül világ-koordinátákban adott, akkor célszerű ablakra vágni, ha az objektumok külön modellezési koordinátarendszerben definiáltak, akkor célszerű a nézetre vágást alkalmazni.
- A pontok vágása egyszerű, ha egy xy pont a téglalapon belül van az alábbi egyenlőtlenségek teljesülnek:

$$x \geq x_{\min}, \quad x \leq x_{\max}, \quad y \geq y_{\min}, \quad y \leq y_{\max}.$$

- Vegyük észre, hogy ez lényegében négy félsík egyenlet, tehát a pont objektum téglalapra vágását 4 félsíkra vonatkozó vágásra vezettük vissza. A pont akkor belső pontja a téglalaprak ha minden sík tekintetében belső pont. Ez később fontos lesz.

Szakasz vágása félsíkra

- Vezessük vissza végpontokkal definiált szakasz téglalapra vágását félsíkokra történő vágásra. Például tekintsük az $x \leq x_{\max}$ félsíkot:
 - Ha a szakasz mindkét pontja belső pont, akkor a teljes szakasz belső pontokból áll, megtartjuk
 - Ha mindkét végpont külső pont, akkor a szakasz minden pontja külső pont
 - Ha a szakasz egyik végpontja külső pont, másik belső, akkor ki kell számolni a szakasz és a határvonal metszéspontját, és a külső végpontot le kell cserélni a metszőpontra.

Cohen-Sutherland vágás

- Rendeljünk minden egyes félsíkhöz egy bitet, amely 1 értékű, ha a pont belül van, 0 ha kívül van.
- A szakasz végpontjait egy 4 bites kóddal jellemezhetjük.
- Ha mindkét végpont kódja 0000, akkor a végpontok a félsíkokon belül vannak, tehát a vágási téglalapon is. (triviális elfogadás)
- Ha valamelyik biten mindkét végpont kódja 1, akkor mindkét végpont a bitnek megfelelő félsíkon kívül van így a teljes szakasz eldobható. (triviális eldobás)
- Ez a két eset így elintézhető metszéspont számítás nélkül, minden más esetben metszéspontot kell vizsgálni.

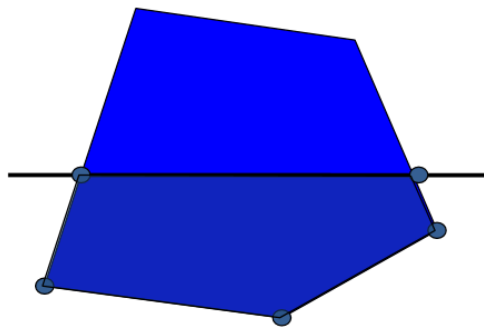
0110	0100	1100
0010	0000	1000
0000	0001	1001

triviális elfogadás

triviális eldobás

Sutherland-Hodgeman poligonvágás

- Ha csúcspont belső pont, akkor a vágott polinomnak is belső pontja
- Ha csúcspont külső pont, akkor eldobhatjuk de egy új csúcspont létrejöhet, ha az aktuális él metszi a vágás egyenletét.



Konkáv poligonok vágása

- Konkáv poligon több részre eshet szét
 - A pontból egy félegyenest indítunk a végtelen felé, megvizsgáljuk hányszor metszi a poligon határát. Páratlan szám esetén a pontot belső pontnak tekintjük.
 - Minden más esetben külsőpont.