

Sutherland-Hodgman algoritmus

Pintér Bálint

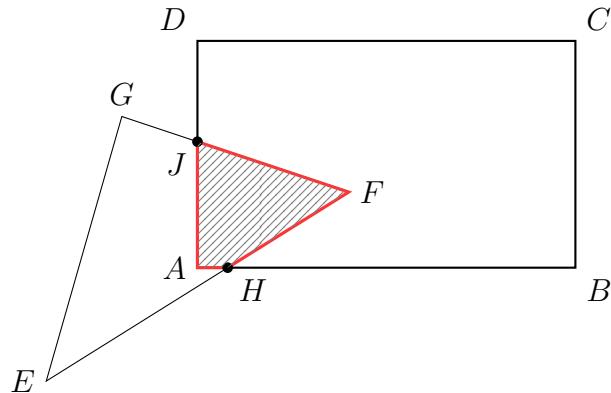
November 28, 2025

Tartalomjegyzék

1	Bevezetés	3
2	Az algoritmus	3
2.1	Vágótér (clip space)	3
2.2	A vágás lépései	3

1 Bevezetés

A Sutherland-Hodgman algoritmus egy clipping algorithmus. Feladata, hogy levágja az alakzatok látómezőn kívül eső részeit. A teljesen kívül eső alakzatokat elveti, a vágósíkokat metsző alakzatokat úgy vágja meg, hogy csak a látható rész maradjon.



1. Ábra:

Sutherland-Hodgman algoritmus szemléltetése

$ABCD$ \square vágósík

EFG \triangle Levágandó sokszög

$AHFJ$ \triangleright Levágott sokszög

2 Az algoritmus

2.1 Vágótér (clip space)

A levágást perspektív mátrixszal való szorzás után, de a perspective divide előtt végezzük homogén koordináákkal. Ez a clip space. A perspektív mátrixszal való szorzás előtt a látótér egy csonkagúla (viewing frustum). A perspektív mátrixszal való szorzás után egy kocka, amin a vágási feltételek egyszerűen vizsgálhatók. Clip spaceben végezzük a levágást, mert camera spaceban a látótér egy csonkagúla, amire nehéz lenne vágni. A perspective divide után a kamera mögötti pontok ($w \leq 0$) helytelenül vetítődnek a képernyőre, ezért a vágást a perspective divide előtt kell elvégezni.

2.2 A vágás lépései

Egy sokszöget a pontjai megadott sorrendje határozza meg. A sokszög oldalait teszteljük a síkhöz képest. Az oldalnak négy lehetséges elhelyezkedése van a síkhöz képest:

1. **(BE → BE)** Mindkét pontja belül van
2. **(BE → KI)** Kezdeti pontja belül van, de a végpontja kívül van
3. **(KI → BE)** Kezdeti pontja kívül van, de a végpontja belül van
4. **(KI → KI)** Mindkét pontja kívül van

A pontokról clip spaceben egyszerű elsőfokú egyenlőtlenséggel el lehet dönten, hogy a sík melyik oldalán van (mivel egy kocka). A perspektív mátrixunk úgy lett megírva, hogy $x, y \in [-1; 1]$ és $z \in [0; 1]$. A perspective divide előtt (w -vel osztás) a koordinátáink:

$$\begin{aligned} -w &\leq x \leq w \\ -w &\leq y \leq w \\ 0 &\leq z \leq w \end{aligned}$$

Így a feltételeink a kocka különböző oldalaira:

Jobb oldali sík:	Felső oldal síkja:	Távoli oldal síkja:
$x \leq w$ $0 \leq w - x$	$y \leq w$ $0 \leq w - y$	$z \leq w$ $0 \leq w - z$
Bal oldali sík:	Alsó oldal síkja:	Közeli oldal síkja:
$-w \leq x$ $0 \leq x + w$	$-w \leq y$ $0 \leq y + w$	$0 \leq z$

Források

Ivan E. Sutherland and Gary W. Hodgman. Reentrant polygon clipping. *Commun. ACM*, 17(1): 32–42, January 1974. ISSN 0001-0782. doi: 10.1145/360767.360802. URL <https://doi.org/10.1145/360767.360802>.