

Jak na interpolaci Z-souřadnice

Jméno a příjmení: Děd Oběd

7. dubna 2013

Tento „tutoriál“ popisuje, základní koncepty interpolace z-souřadnice pro potřeby projektu IZG13. Kdo rozumí konceptu z-bufferu a pouze bojuje s interpolací z-souřadnice, může s klidem přeskóčit první kapitolu.

1 Z-buffer

Dneska převládajícím způsobem, jak se vypořádat s korektním vykreslováním ploch, které se promítají do stejné oblasti na obrazovce, je z-buffer. Ve zkratce lze tento koncept popsat tak, že každý vykreslený pixel na obrazovce (ve frame bufferu) má kromě barvy i informaci o tom, z jaké hloubky ve scéně pochází. Z implementačních důvodů je tato informace uchovávána v odděleném poli – z-bufferu.

Vždy, když se vykresluje nový bod, je nejprve testována jeho „zdrojová hloubka“ s momentální hodnotou příslušného místa v z-bufferu.

Z-buffer se dá používat i k jiným prasečkám, např. k jednoduchému vrhání stínů.

2 Interpolace z-souřadnice

Abychom mohli korektně vykreslit úsečku, musíme být schopni každému bodu, který z ní rasterizujeme, korektně přiřadit i jeho z-souřadnici. V následujícím textu, v souladu s přednáškami, uvažujeme pouze první oktant.

Nechť je úsečka dána krajními body $A[x_1, y_1, z_1]$ a $B[x_2, y_2, z_2]$, které se zobrazí do projekční roviny na body $A'[x'_1, y'_1]$ a $B'[x'_2, y'_2]$ a nechť $z([x', y'])$ označuje z souřadnici odpovídající bodu $[x', y']$ v projekční rovině.

Je zjevné, že $z(A') = z_1$ a $z(B') = z_2$. Nyní s výhodou použijeme¹ fakt, že úsečka je lineární útvar a (příčetná) projekce tuto linearitu zachovává. Takže pokud označíme

$$\Delta z = \frac{z_2 - z_1}{x'_2 - x'_1}$$

lze pro každý bod úsečky snadno určit

$$z([x', y']) = z_1 + (x' - x'_1) \cdot \Delta z$$

Analogickým způsobem lze interpolovat z-souřadnici i u trojúhelníku, což je implementováno i v kostře, která je s projektem daná, takže tam lze hledat inspiraci pro implementaci.

Práce s ořezáním a ostatními oktanty je ponechána čtenáři jako jednoduché cvičení.

¹ důkaz by se provedl snadno, např. pomocí parametrického tvaru přímky