

Programovacia úloha 4

Téma: Coonsova bikubicky stmeľovaná záplata

Termín: Odovzdať mailom na barbora.pokorna@fmph.uniba.sk do **11.5.2016** (archív so zdrojovými súbormi a spustiteľným súborom)

Cieľom štvrtej programovacej úlohy je implementovať Coonsovu záplatu stmeľujúcu Bézierove krivky.

Všeobecné požiadavky

Ako v prvej programovacej úlohe.

Zadanie

Hranicu záplaty tvoria štyri Bézierove krivky $\mathbf{c}_0, \mathbf{c}_1, \mathbf{d}_0, \mathbf{d}_1$, ktoré sa postupne stretávajú v koncových bodoch ($\mathbf{c}_0(0) = \mathbf{d}_0(0)$, $\mathbf{d}_0(1) = \mathbf{c}_1(0)$, $\mathbf{c}_1(1) = \mathbf{d}_1(1)$, $\mathbf{d}_1(0) = \mathbf{c}_0(1)$) a tvoria tak uzavretú krivku. Ku krivkám sú priradené derivácie v transverzálnom smere (ich výpočet je uvedený nižšie) $\vec{e}_0, \vec{e}_1, \vec{f}_0, \vec{f}_1$. Výsledná plocha je daná výrazom

$$S(s, t) = S_c(s, t) + S_d(s, t) - S_{cd}(s, t)$$

kde

$$S_c(s, t) = H_0^3(s)\mathbf{c}_0(t) + H_1^3(s)\vec{e}_0(t) + H_2^3(s)\vec{e}_1(t) + H_3^3(s)\mathbf{c}_1(t)$$

$$S_d(s, t) = H_0^3(t)\mathbf{d}_0(s) + H_1^3(t)\vec{f}_0(s) + H_2^3(t)\vec{f}_1(s) + H_3^3(t)\mathbf{d}_1(s)$$

a

$$S_{cd}(s, t) = \mathbf{H}^3(s)^\top \begin{pmatrix} \mathbf{c}_0(0) & \vec{f}_0(0) & \vec{f}_1(0) & \mathbf{c}_0(1) \\ \vec{e}_0(0) & \vec{g}_{00} & \vec{g}_{01} & \vec{e}_0(1) \\ \vec{e}_1(0) & \vec{g}_{10} & \vec{g}_{11} & \vec{e}_1(1) \\ \mathbf{c}_1(0) & \vec{f}_0(1) & \vec{f}_1(1) & \mathbf{c}_1(1) \end{pmatrix} \mathbf{H}^3(t)$$

Priečne derivácie vypočítajte ako kubickú Hermitovu krivku

$$\vec{e}_i(t) = H_0^3(t) \dot{\mathbf{d}}_0(i) + H_1^3(t) \vec{g}_{i0} + H_2^3(t) \vec{g}_{i1} + H_3^3(t) \dot{\mathbf{d}}_1(i)$$

$$\vec{f}_i(s) = H_0^3(s) \dot{\mathbf{c}}_0(i) + H_1^3(s) \vec{g}_{0i} + H_2^3(s) \vec{g}_{1i} + H_3^3(s) \dot{\mathbf{c}}_1(i)$$

Všetky druhé derivácie (twisty) použite nulové (vektory \vec{g}_{ij}).

Používateľ má mať možnosť okrem hustoty vzorkovania nastavovať aj stupne hraničných kriviek (zvlášť pre krivky \mathbf{c}_i a \mathbf{d}_i) a s riadiacimi vrcholmi kriviek manipulovať.

Implementujte vykresľovanie plochy pomocou tieňovaných polygónov a ako drôtenú sieť. Na tieňovanie použite analyticky vypočítané normály. Implementujte vykresľovanie riadiacej siete.