Programovacia úloha č. 4

(10b)

Téma: Coonsova záplata

Termín: 24. apríla 2020 – 10. mája 2020

Cieľ: Cieľom štvrtej programovacej úlohy je implementovať bilineárnu a bikubicky stmeľovanú Coonsovu záplatu.

Zadanie:

Hranicu záplaty tvoria krivky $\mathbf{c}_0, \mathbf{c}_1, \mathbf{d}_0$ a $\mathbf{d}_1$. Vo všetkých prípadoch už je implementovaná podmienka C^0-kompatibility, t.j. $\mathbf{c}_0(0) = \mathbf{d}_0(0),\ \mathbf{d}_0(1) = \mathbf{c}_1(0),\ \mathbf{d}_1(0) = \mathbf{c}_0(1),\ \mathbf{c}_1(1) = \mathbf{d}_1(1)$. Vašou úlohou je implementovať nasledovné typy záplat:

Bilineárna Coonsova záplata **3b** Hraničné krivky $\mathbf{c}_0, \mathbf{c}_1$ sú Bézierove krivky stupňa m a $\mathbf{d}_0, \mathbf{d}_1$ sú Bézierove krivky stupňa n, pričom stupeň týchto kriviek je možné meniť, takisto ako aj pozíciu riadiacich vrcholov. Hraničné krivky sú stmelené bilineárne.

Bikubicky stmeľovaná Coonsova záplata **5b** Hraničné krivky sú rovnaké ako v predošlom prípade. Ku krivkám sú priradené derivácie $\bar{\mathbf{e}}_0, \bar{\mathbf{e}}_1, \bar{\mathbf{f}}_0, \bar{\mathbf{f}}_1$ v transverzálnom smere ako Hermitove krivky

$$\bar{\mathbf{e}}_i(t) = H_0^3(t)\,\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}s}\mathbf{d}_0(i) + H_1^3(t)\,\bar{\mathbf{g}}_{i0} + H_2^3(t)\,\bar{\mathbf{g}}_{i1} + H_3^3(t)\,\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}s}\mathbf{d}_1(i),$$
$$\bar{\mathbf{f}}_i(s) = H_0^3(s)\,\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\mathbf{c}_0(i) + H_1^3(s)\,\bar{\mathbf{g}}_{0i} + H_2^3(s)\,\bar{\mathbf{g}}_{1i} + H_3^3(s)\,\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}t}\mathbf{c}_1(i)$$

a tiež vektory druhých zmiešaných parciálnych derivácií $\bar{\mathbf{g}}_{ij}$ (twisty) v rohových bodoch, ktorých hodnoty sú nulové. Krivky sú stmelené bikubicky.

Marseillský oblúk **2b** je tvorený nasledovnými hraničnými krivkami:

$\mathbf{c}_0$ – úsečka spájajúca body $(-1,1,0)^\top$ a $(-1,-1,0)^\top$,
$\mathbf{c}_1$ – úsečka spájajúca body $(1,1,0)^\top$ a $(1,-1,0)^\top$,
$\mathbf{d}_0$ – úsečka spájajúca body $(-1,1,0)^\top$ a $(1,1,0)^\top$,
$\mathbf{d}_1$ – kružnicový oblúk začínajúci v bode $(-1,-1,0)^\top$ a končiaci v bode $(1,-1,0)^\top$, ktorý prechádza aj bodom $(0,-1,1)^\top$.

Na reprezentáciu hraničných kriviek v prípade Marseillského oblúka **ne**používajte Bézierove krivky.

Tieto krivky sú stmelené bilineárne.

Poznámky ku kódu: komentáre `TODO` sa nachádzajú v nasledovných riadkoch:

`Patch.cs - 61, 155, 166, 177.`

Výstup: Kód, ktorý implementuje vaše riešenie (táto časť musí byť ľahko identifikovateľná a vytvorená autorom, t.j. vytvorená výhradne pre účely tejto úlohy).

Použitie výlučne externých knižníc je prísne zakázané!

Okrem toho, kód musí byť **dostatočne** komentovaný a **prehľadne** formátovaný. Nedostatočné komentáre a neprehľadné formátovanie môže byť penalizované stratou až *3 body*.

Vzorová aplikácia je dostupná na webstránke, spolu s týmto .pdf súborom.

marcel.makovnik@fmph.uniba.sk