

Efektivní zobrazení parametrické plochy

Mějme plochu v \mathbb{R}^3 generovanou reálnou funkcí dvou proměnných, $\mathbf{f}(s, t)$:

$$f_x(s, t) = \left(\frac{4}{3}\right)^s \sin^2(t) \cos(s),$$

$$f_y(s, t) = \left(\frac{4}{3}\right)^s \sin^2(t) \sin(s),$$

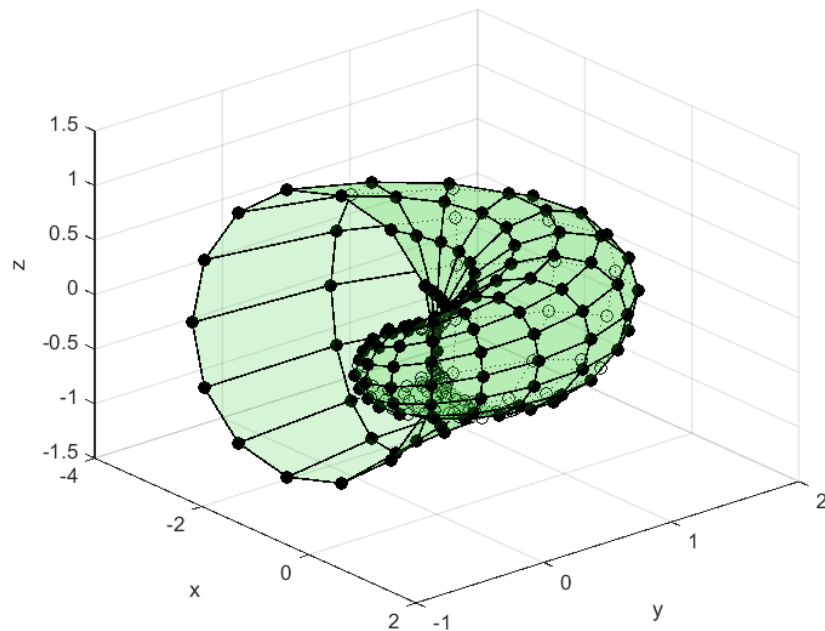
$$f_z(s, t) = \left(\frac{4}{3}\right)^s \sin(t) \cos(t).$$

Vypočtete body, které na této ploše leží, a to pro $s \in \langle -2, 1.1\pi \rangle$ a $t \in \langle 0, \pi \rangle$. Použijte $N_s = 15$ bodů pro parametr s a $N_t = 10$ bodů pro parametr t . Body rozprostřete v intervalu ekvidistantně tak, aby pokrývaly maximální rozsah uvedených intervalů. Pracujte s čísly v plovoucí desetinné čárce ve dvojitě přesnosti (`double`).

Vytvořte algoritmus, který body zobrazí pomocí kruhových značek (`Marker`) černé barvy a velikosti 6. Sousedící body¹ budou propojeny plnými černými čarami (`line`) tloušťky 1 (vznikne „drátový model“). Výsledné plošky ohraničené vždy čtveřicí čar budou zobrazeny zelenou barvou s průhledností 0.2. Požadavkem rovněž je, aby v závislosti na natočení scény byly body, které nejsou v přímé viditelnosti, zobrazeny pomocí značek „o“ (kruh s prázdnou výplní) o velikosti 6 a čáry, které nejsou v přímé viditelnosti, budou zobrazeny čárkovaně. Čáry, které jsou v přímé viditelnosti pouze částečně, budou zobrazeny po částech podle viditelnosti (tj. část plnou čarou, část čárkovaně).

Celou scénu vykreslete s libovolným natočením do standardně nastaveného obrázku (`figure`) o velikost (750, 600). Vzorově je scéna zpracována na obrázku níže. Algoritmus musí být schopen scénu překreslit při otočení / přesunu / přiblížení / oddálení opět podle pravidel uvedených výše. Celý kód (vytvoření plochy, zobrazení) ukončete příkazem `drawnow`, vše zpracujte do jednoho skriptu (ten může volat libovolný počet funkcí), na počátek skriptu vložte příkaz `tic` a za poslední příkaz (`drawnow`) vložte příkaz `toc`.

¹ Sousedící ve smyslu parametrizace, tj. body přímo sousedící podél s za konstantní hodnoty t , případně body sousedící v t za konstantní hodnoty s .



Podmínky udělení zápočtu:

- Projekt si může vybrat k řešení neomezený počet studentů v daném semestru.
- Očekává se však individuální přístup k řešení (bude kontrolována podobnost odevzdaných kódů).
- Projekt bude odevzdán spolu s dokumentací, nejdéle však v 14. týdnu (vzor dokumentace zde).
- Cílem je projekt zpracovat podle zadání, přičemž doba výpočtu uvozená příkazy `tic` a `toc` by měla být co nejkratší. Pro získání zápočtu je však podstatná správná funkčnost kódu, jeho přehlednost, zpracování nápovědy a dokumentace.

Účast v soutěži:

- Každé řešení bude krátce prezentováno, datum prezentace bude stanoven po dohodě během semestru. Je tedy vyžadována příprava několika málo slajdů, kde budou uvedeny postupy a zajímavé kroky a zjednodušení v implementaci.
- Prezentace soutěžních projektů bude provedena formou soutěže.
- Jsou zakázány části kódu kompilované do `mex` / `dll` atp., lze však libovolně využívat paralelizace a dalších technik akcelerace.
- Vykreslování scény musí probíhat v okně Matlabu, avšak pomocí libovolné volně dostupné knihovny.
- Jediným povoleným programovacím jazykem je Matlab.
- Všechny odevzdané kódy budou porovnány na stejném stroji (HW a SW specifikace je uvedena níže), se stejnou instalací a operačním systémem. Před vlastním měřením bude proveden warm-up. Skript bude spuštěn celkem desetkrát a soutěžní čas bude průměr časů z pěti posledních spuštění.

Odstoupení od soutěže

- Student, který si vybral jako projekt toto soutěžní zadání, ale v průběhu semestru se rozhodne svoji práci neprezentovat, má právo ze soutěže odstoupit. Tuto skutečnost musí vyučujícím co

nejdříve oznámit a bude individuálně posouzeno, jestli si student může vybrat nové zadání, anebo jestli dosud odvedenou práci upraví tak, aby splňovala náležitosti standardního projektu (především vytvoření GUI).

Kritéria pro vítězství v soutěži:

- Rychlost kódu.
- Plné naplnění zadání (vykreslení scény, vč. vlastností bodů/čar/plošek v popředí/pozadí, schopnost tuto scénu přepočítat při otočení/přesunutí/oddálení).

První tři nejrychlejší a správně zpracované projekty získají věcné ceny! A nehynoucí slávu... ;-)

Věcné výhry

Katedra elektromagnetického pole, ve spolupráci s firmou Humusoft odmění vítězce následujícími cenami. Výherce dostane hlavní cenu a možnost vybrat si i z ostatních cen. Druhý a třetí výherce si může vybrat z ostatních cen.

Hlavní cena:

- kurz od firmy Humusoft dle vlastního výběru (OOP, image processing, effective techniques, ...)

Ostatní ceny:

- sklenice 0,5 a 0,3 L s Maxwellovými rovnicemi
- tričko Humusoft s logem firmy (XL)
- USB disk 4GB
- svítilna Humusoft
- propiska Humusoft
- přívěšek s PC šroubováčky
- kšiltovka Humusoft

HW a SW specifikace stoje, na kterém budou měřeny soutěžní projekty:

- I7 Extreme 980X
- 24 GB RAM DDR3
- Intel SSD SC2SW240A3 (OS system, Windows 7, incl. all updates, Matlab)
- VelociRaptor WS4500HLHX (data)
- nVidia GeForce GTX 580