

Zadání Seminární práce z předmětu Paralelní programování (KI/PPG)

Vyučující: RNDr. Zbyšek Posel, Ph.D.

Informace

- Datum zadání: 20. 5. 2021
- Podmínky vypracování:
- Seminární práce se skládá z **programové části** (kódy v Matlabu) a **textové části** (protokol o vypracování).
 - Na programové části je povolena spolupráce. V protokolu uveďte, kdo všechno se podílel na programové části.
 - Protokol odevzdává každý sám za sebe.
 - Textová část seminární práce bude obsahovat:
 - i) zadání,
 - ii) postup řešení, případně zjednodušenou verzi programu (vývojový diagram),
 - iii) výsledky (grafy, tabulky, atd..),
 - iv) slovní zhodnocení, závěr, případně odkazy na literaturu, kterou student použil při tvorbě práce.
- Datum odevzdání: Nejpozději 2. 7. 2021
- Po tomto datu nebudu již žádné práce ani jejich opravy přijímat.**

Vícerozměrná integrace pomocí střední hodnoty metody Monte Carlo

Pomocí metody střední hodnoty Monte Carlo spočítejte integrály v 1 až 10 rozměrech. Uvažujte následující integrál

$$I = \int_{-3}^3 e^{-x_1^2} dx_1, \int_{-3}^3 \int_{-3}^3 e^{-x_1^2 - x_2^2} dx_1 dx_2, \int_{-3}^3 \int_{-3}^3 \int_{-3}^3 e^{-x_1^2 - x_2^2 - x_3^2} dx_1 dx_2 dx_3, \dots$$

Metoda střední hodnoty Monte Carlo aproximuje přesnou hodnotu n -rozměrného integrálu následovně.

$$I = \int_{\Omega} f(\bar{x}) d\bar{x} \approx \frac{V(\Omega)}{N} \sum_{i=1}^N f(\bar{x}_i)$$

kde N je počet n -rozměrných vektorů \bar{x}_i , které jsou nagenеровány v prostoru $\Omega \in R^n$ a $V(\Omega)$ je objem prostoru daný funkcí $f(\bar{x})$.

Výpočet paralelizujte pomocí `parfor` cyklu a `spmd` režimu. Až do dimenze 3 porovnejte výsledky s vestavěnou funkcí Matlabu `integral`. Vykreslete škálování výpočtu z hlediska dimenze integrálu pro oba paralelní režimy.

Silné a slabé škálování paralelního zpracování textu

Paralelně zpracujte souvislý a srozumitelný text o minimálním rozsahu 4000 znaků bez mezer (odpovídá zhruba 1 stránce formátu A4 při velikosti písma 11 a ř. 1). Text načtete z externího souboru `txt` nebo `word` a proveďte následující analýzu.

- Statistika výskytu jednotlivých písmen (nerozlišujte velká a malá písmena, nerozlišujte jednotlivé znaky).
- Statistiku výskytu jednotlivých písmen na začátku věty (následující po tečce).

Pomocí sériové verze programu proveďte jeho ladění a optimalizaci (uvažujte vektorizaci Vašeho kódu). Pro distribuci pole využijte `spmd` režim Matlabu a funkce `distribute/codistribute`. Definujte si vlastní codistributor a v případě, že budete používat 2D pole zvolte dělení pole pomocí parametrů `lbggrid` a `blksize`.

Porovnejte rychlost

- sériového přístupu
- paralelního cyklu `parfor`
- paralelního režimu `spmd`

Dále prezentujte graf silného a slabého škálování Vaší úlohy, kdy velikost úlohy zvětšujete maximálně do celkového počtu 40000 znaků bez mezer, a to pro `parfor` i `spmd` režim.