

Multiprocesorski sistemi

Domaći zadatak 6

CUDA – osnove

Uvod

Cilj zadatka je da studente obučiti da samostalno razvijaju osnovne CUDA programe.

Podešavanje okruženja

Preuzeti http://mups.etf.rs/vezbe/cuda/docs/CUDA_Getting_Started_2.3_Windows.pdf. Po tom uputstvu podesiti okruženje za razvoj i kontrolisano izvršavanje (engl. debugging) CUDA programa na lokalnom računaru. Alternativno, koristiti CUDA (`nvcc`) na računaru `rtidev4.etf.rs`.

Zadaci

Svi programi treba da koriste GPU za bilo koju obradu. Smatrati da je broj GPU niti određen konstantom `NUM_OF_GPU_THREADS`, čija je vrednost za sve zadatke 256. Obezbediti da niti koje u nekom koraku nemaju posla na korektan način stignu do kraja tela CUDA kernel funkcije. Sve potrebne ulazne nizove za programe ili čitati iz tekst fajlova ili generisati u operativnoj memoriji uz pomoć generatora slučajnih brojeva iz biblioteke jezika C, a zatim prebaciti u GPU memoriju. Kod zadataka 1. i 4, rezultate dobijene programom ispisati u tekst fajl. Kod ostalih zadataka, rezultate ispisati na standardnom izlazu. Imena ulaznih fajlova su `dz6_N_ulM.in`, gde je `N` redni broj zadatka, a `M` redni broj test primera za dati zadatak. Imena izlaznih fajlova su `dz6_N_izlM.in`, sa istim značenjem `N` i `M`.

1. Sastaviti program koji kvadrira elemente dvodimenzionalne matrice.
2. Sastaviti program koji pronalazi najmanji i najveći element dvodimenzionalne matrice.
3. Sastaviti program koji računa skalarni proizvod dva niza.
4. Sastaviti program koji menja znak svim elementima niza celih brojeva. Po završenoj obradi niza, treba ispisati izmenjeni niz, ukupan broj pozitivnih i ukupan broj negativnih elemenata rezultujućeg niza.
5. Sastaviti program koji određuje vrednost broja π na neki od dva ispod opisana načina.

Važno: Ukoliko u nekom zadatku nešto nije dovoljno precizno definisano, student treba da uvede razumnu pretpostavku i da nastavi da izgrađuje svoje rešenje na temeljima uvedene pretpostavke.

Napomena: Vrednost broja π se može statistički odrediti na više načina uz pomoć generatora pseudoslučajnih brojeva uniformne raspodele. Jedan od načina je generisanje tačaka u ravni sa obema koordinatama u realnom opsegu $[0,1]$. Vrednost broja π tada može biti određena na osnovu odnosa broja tačaka koje se nalaze u delu kruga poluprečnika 1 sa centrom u koordinatnom početku i broja tačaka koje pripadaju kvadratu stranice 1 koji obuhvata sve generisane tačke. Drugi način za određivanje vrednosti

broja π je da se upotrebi suma $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$. U slučaju upotrebe drugog načina, obezbediti maksimalno očuvanje tačnosti rezultata.