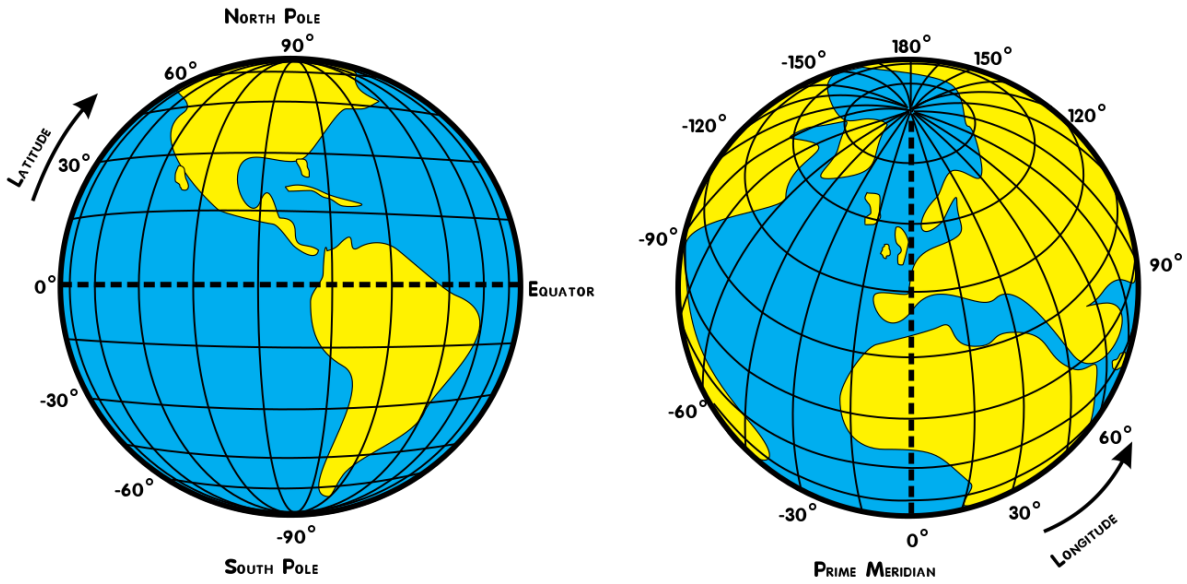
Tema 3 - GPU Accessible Population

- **Soft deadline:** 24 Mai 2022.
- **Hard deadline:** 31 Mai 2022
- **Responsabil:** Grigore Lupescu [mailto:grigore.lupescu@gmail.com], Ștefan-Dan Ciocîrlan [mailto:stefandan.ciocirlan@gmail.com], Costin Carabas [mailto:costin.carabas@gmail.com]

- Dată publicare: 10 Mai 2022
- Dată actualizare: 10 Mai 2022

Intro

Ion Popescu, un antreprenor roman, observa ca lantul sau de tonete mobile are succes si se decide sa-si extinda afacerea in alte orase din lume. El isi da seama ca are nevoie de o metoda prin care sa calculeze in timp util zonele cu populatia cea mai mare, prin care sa selecteze ulterior modul in care isi redistribuie tonetele pe fiecare zona in parte. Se consulta cu alte persoane din zona IT si isi da seama ca are nevoie de un algoritm special care sa foloseasca tot hardware-ul disponibil din workstation-ul sau indeosebi GPU-ul.



Enunț

Realizati o implementare a algoritmului “Accessible Population”. Este obligatoriu ca implementarea sa fie realizata pe GPU folosind CUDA si orice implementare care nu respecta aceasta cerinta duce automat la pierderea intregului punctaj pe tema.

Tema se poate dezvolta pe orice sistem cu suport CUDA, dar punctarea se face exclusiv pe cozile asc-test si hpsl.

Fisierele din arhiva de tema:

- .devcontainer/devcontainer.json
- checker - rulati scripturile din acest director
    - utils – scripturi ajutatoare

    - run_fep_checker.sh – script care poate fi rulat local si va incarca tema pe fep si o va rula pe cluster ``./run_fep_checker``
    - run_cluster_checker.sh – script care poate fi rulat pe fep si va rula tema pe cluster (necesar sa fie incarcat tot directorul pe fep intr-un director asctema3)
    - run_local_checker.sh – script care ruleaza tema local
- sol
    - Makefile – binarul rezultat in urma comenzii "make" sa fie numit **gpu_sol**.
    - fisiere de cod
    - README.md
- tests – testele pe care se face evaluarea
    - X.in fisiere de intrare
    - X.ref fisiere de referinta pentru rezultate

Binarul rezultat **./gpu_sol** va accepta urmatoarele argumente:

```
./gpu_sol <kmrange1> <file1_in> <file1_out> <kmrange2> <file2_in> <file2_out>...
```

unde:

- ARGV[3X] kmrange ca intreg in km – distanta maxima la care se va considera populatia unui oras
- ARGV[3X+1] nume fisier intrare orase/locatie/populatie.
- ARGV[3X+2] nume fisier pentru iesire rezultat populatie accesibila.

Pentru a folosi utilitarele din directorul checker, trebuie să aveți activată autentificare pe fep prin chei.

Example rulare:

```
./gpu_sol 127 ../tests/B0.in ../tests/B0.out
./gpu_sol 345 ../tests/B0.in ../tests/B0.out 456 ../tests/E1.in ../tests/E1.out
```

Exemplu format fiser intrare:

```
  < ID oras>         <lat>          <lon>          <pop>
```

```
       XEE6994         77.723         79.685        1031
         E8509          2.811          3.006        2166
        EE4858         77.388         79.455         536
```

Exemplu format fiser iesire:

```
24853
353830
55650
2438
```

- Pentru fiecare linie citita din fisierul de input trebuie sa afisati la stdout populatia accesibila a orasului reprezentat de linia citita (in aceeasi ordine).
- Cand distanta intre 2 orase A si B este mai mica sau egala cu kmrange atunci avem accpopA += popB, respectiv accpopB += popA.
- Daca kmrange este 0, output ar trebui sa fie identic cu populatia fiecarui oras de la input (presupunand ca orasele nu se suprapun).

Notare

Testarea va fi facuta manual folosind testele din arhiva temei. Testele pot suferi modificari ca si continut dar numarul/dimensiunea/complexitatea lor se va pastra.

1. Toate teste au timeout total 15 sec (Tesla P100), pentru Tesla A100 timeout 18 sec, pentru K40M timeout 30 sec. In conditii mentionate de catre student, se va rula si pe Tesla A100 cu timeout 18 sec. In principiu rularea o sa fie pe Tesla P100 cu timeout 15 sec. 2. Rezolvarea se va face folosind CUDA avand ca device unitatea GPU Tesla P100 (sau Tesla A100) disponibila pe coada asc-test sau K40M pe coada hpsl.

Punctajul maxim este de 100 pct distribuite astfel:

- [**90 pct**] Punctaj dat prin rularea testelor. A nu se optimiza soluția pentru trecerea testelor!
- [**10 pct**] Implementare, README, lipsa probleme conexe.

Arhiva zip va cuprinde obligatoriu fișierele cu soluția și alte fișiere adiționale folosite, dar minim (fisierele din directorul sol):

- Makefile
- Fisier CUDA *.cu
- Readme, unde se explică:
  - Cum s-a implementat soluția ?
  - Output la performanțele obținute și discutie rezultate.

Pentru a folosi utilitarele de mai jos, trebuie să aveți activată autentificare pe fep prin chei.

Exemplu rulare folosind bash script din arhiva teste:

```
[local-checker]$ ./run_fep_checker.sh
INFO:    Using cached SIF image
make: Entering directory `.../sol'
nvcc -g kernel.cu helper.cpp -o gpu_sol
make: Leaving directory `.../sol'
--------------------------------
Executing tests with timeout: 15s
--------------------------------
B0 Passed .... 10p
E1 Passed .... 20p
M1 Passed .... 20p
M2 Passed .... 20p
H1 Passed .... 20p
--------------------------------
Final score:   90/90
```

sau din fep:

```
[fep]$ ~/asctema3/checker/run_cluster_checker.sh
INFO:    Using cached SIF image
make: Entering directory `.../sol'
nvcc -g kernel.cu helper.cpp -o gpu_sol
make: Leaving directory `.../sol'
--------------------------------
Executing tests with timeout: 15s
--------------------------------
B0 Passed .... 10p
E1 Passed .... 20p
M1 Passed .... 20p
M2 Passed .... 20p
H1 Passed .... 20p
--------------------------------
Final score:   90/90
```

sau local:

```
[local-checker]$ ./run_local_checker.sh
make: Entering directory `.../sol'
nvcc -g kernel.cu helper.cpp -o gpu_sol
```

```
make: Leaving directory `.../sol'
--------------------------------
Executing tests with timeout: 15s
--------------------------------
B0 Passed .... 10p
E1 Passed .... 20p
M1 Passed .... 20p
M2 Passed .... 20p
H1 Passed .... 20p
--------------------------------
Final score:   90/90
```

Sesiunile interactive nu sunt permise pe coada asc-test. Va trebui să utilizați scripturile din arhiva teste pentru a folosi această coadă. (sau echivalentul lor)

În cazul în care intampinati probleme cu coada sa va adresati pe forum.

Resurse

- Tema 3 GPU
- Schelet de cod

Indicații pentru asistenți

- Teste si script rulare teste

asc/teme/tema3.txt · Last modified: 2022/05/10 17:51 by costin.carabas