

Vzporedni in porazdeljeni sistemi in algoritmi: Vaje

OpenCL

PREDAVATELJ: PATRICIO BULIĆ

ASISTENTA: DAVOR SLUGA, ROK ČEŠNOVAR

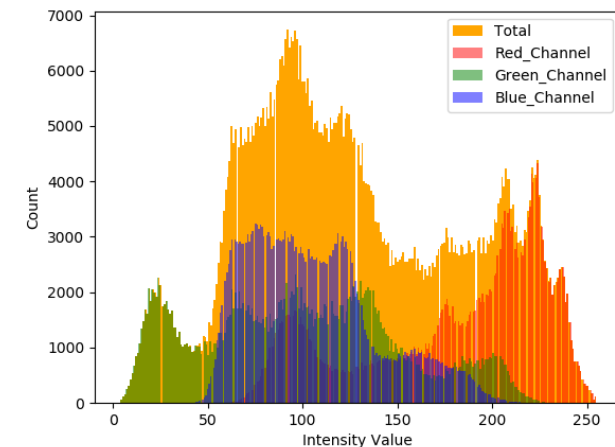
Histogram slike

Poda uporabne informacije o sliki

Orodje za dvig kvalitete slike v post-produkciji:

- Popravljanje kontrasta in svetlosti
- Popravljanje osvetlitve

Pogosto se pojavlja kot del bolj zapletenih postopkov na področju računalniškega vida



Vaja 8

Serijski algoritem:

Inicializiraj `HIST_RED`, `HIST_BLUE`, in `HIST_GREEN` na nič

Za vsako slikovno točko `i` v sliki `IMG`:

```
HIST_RED[IMG.red[i]]++  
HIST_BLUE[IMG.blue[i]]++  
HIST_GREEN[IMG.green[i]]++
```

Vaja 8

Na spletni učilnici se nahaja serijski algoritem za računanje histograma slike

Za delo s slikami uporablja knjižnico FreeImage

Implementirajte paralelno različico algoritma v OpenCL in jo preizkusite na gruči NSC

Vaja 8

Podrobnosti paralelizacije z OpenCL

- Ustrezno nastavite globalno število niti in velikost deovne skupine
 - Globalno število niti mora biti večkratnik velikosti delovne skupine,
 - Poskrbeti moramo za kritične sekcije (niti lahko hkrati dostopajo do istih pomnilniških lokacij)
 - Rešitev – atomične operacije: `atomic_add(int * address, int value)`
- Nepravilni dostopi do globalnega pomnilnika
 - Rešitev – uporaba lokalnega pomnilnika za hranjenje delnih rezultatov in na koncu združevanje le-teh v globalni pomnilnik.
 - Podatkovno strukturo postavimo v lokalni pomnilnik z `__local unsigned int buffer[SIZE];`
 - Niti je potrebno sinhronizirati, preden združimo rezultate v globalni pomnilnik:
`barrier(CLK_LOCAL_MEM_FENCE)`



Vaja 8

Preizkusite vaš algoritem pri računanju histograma za slike različnih velikosti

- 640x480, 800x600, 1600x900, 1920x1080, 3840x2160

Izmerite čas izvajanja in izračunajte pohitritev v primerjavi s serijskim algoritmom, ki teče na CPE

- V meritev vključite čas prenosa slike na GPU, izračun in čas prenosa histograma nazaj v glavni pomnilnik
- Rezultate podajte kot komentar v kodi

Vaja 8

Prevajanje in zaganjanje na NSC

- module load CUDA
- gcc <ime_datoteke>.c -O2 -lm -lOpenCL -Wl,-rpath,./ -L./ -l:"libfreeimage.so.3" -o <ime_datoteke>
- Zagon na GPE: srun -n1 -G1 --reservation=fri <ime_datoteke>

Vaja 8

Rok za oddajo: 24. 12. 2021; zadnji možni: 31. 12. 2021