Flocking simulation (OpenCL)

***Avtorja:*** Luka Prijatelj in Gašper Kolar.

Kratek opis:

***Dodatne knjižnice***: Za paralelizacijo sva uporabila knjižnico OpenCL. Ta knjižnica je zelo uporabna za poganjanje programov na grafičnih karticah.

***Delitev dela med niti:*** Algoritem potrebuje tabelo ptic kot vhodni podatek. Vsaka ptica je predstavljana z strukturo *Bird*. Vhodno tabela ptic se razdeli na enakovredno število delov. Teh delov je enako številu niti, ki se ustvarijo na kartici. Nato vsaka nit poračuna svoj del tabele in vrne rezultate. Podatki ostanejo na grafični kartici tako, da jih ob naslednji iteraciji ni potrebno spet pošiljati na kartico.

***Komunikacija med nitmi***: Vsaka nit potrebuje podatke o vseh pticah. Ker te podatke samo bere in ne spreminja, je računanje med nitmi neodvisno. Tako komunikacija med nitmi ni potrebna. Niti se sinhronizirajo ob koncu vsake iteracije, ko se podatki prenesejo iz kartice na računalnik.

Meritve:

Tabela : Tabela primerja število okvirjev na sekundo za serijski algoritem in paralelni algoritem ki se izvaja na grafični kartici. FPS predstavlja število okvirjev na sekundo, S predstavlja pohitritev, E pa predstavlja učinkovitost.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Serial | OpenCL | | |
| Flock Size | 1 Thread - Grid Optimized | 640 Threads | | |
|  | Frames per second | Frames Per Second [fps] | S | E |
| 1000 | 419.1160 | 826.0000 | 1.9708 | 0.0031 |
| 1200 | 354.7290 | 761.0000 | 2.1453 | 0.0034 |
| 1400 | 296.0220 | 676.0000 | 2.2836 | 0.0036 |
| 1600 | 249.4000 | 605.0000 | 2.4258 | 0.0038 |
| 1800 | 216.0270 | 556.0000 | 2.5738 | 0.0040 |
| 2000 | 186.0880 | 516.0000 | 2.7729 | 0.0043 |
| 2200 | 163.8030 | 471.0000 | 2.8754 | 0.0045 |
| 2400 | 143.4850 | 440.0000 | 3.0665 | 0.0048 |
| 2600 | 129.5740 | 418.0000 | 3.2260 | 0.0050 |
| 2800 | 116.0380 | 390.0000 | 3.3610 | 0.0053 |
| AVG: | 227.4282 | 565.9000 | 2.6701 | 0.0042 |

V so tabelirane meritve opravljena na grafični kartici v primerjavi z serijskim algoritmom. Meritve so bile izvedene na kartici *Nvidia GeForce GTX 850M*.

Graf : Primerjava števila okvirjev na sekundo v odvisnosti od števila ptic.

pa je vizualizacija podatkov v . na grafu je prikazano število okvirjev na sekundo v odvisnosti od števila ptic.

Analiza meritev:

**Opis**: Meritve so bile opravljene na grafični kartici *Nvidia Geforce GTX 850M*. Ta kartica vsebuje 640 CUDA jeder zato sva meritve opravljala pri 640 nitih. Na kartici sva dosegla, do sedaj največje pohitritve. Pri 2800 pticah je bila pohitritev 3.36 kratna. Iz se vidi, da pohitritev in učinkovitost naraščata z večjim številom ptic. To je bilo moč opaziti že pri prejšnjih implementacijah paralelnega algoritma. Iz pa je razvidno, da sta si časovni zahtevnosti serijskega in paralelnega algoritma zelo podobni saj sta si krivulji tudi podobni. Časovni zahtevnosti se razlikujeta kvečjemu za konstanti faktor. Ta je očitno manjši pri paralelnem algoritmu, kar pojasni povečanje učinkovitosti pri večjem številu ptic.

**Strojna oprema, na kateri sva izvajali meritve:**

Grafična kartica: *Nvidia Geforce GTX 850M (640 CUDA jeder)*