

Simulace kapalin pomocí částic (SPH)

Semestrální projekt B4M39GPU

SPH

- „části kapaliny“ = částice
- vzájemně na sebe působí
- zachování hmoty
- neomezené prostředí

SPH – krok simulace

1) výpočet hustoty v místech částic

$O(n^2)$

2) aktualizace pozice a rychlosti částic

- pozice

- rychlost

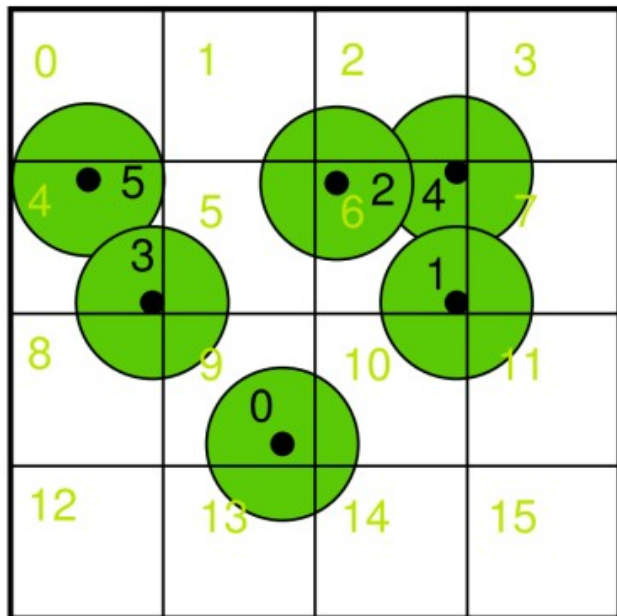
 - 1) síly působící na částici

$O(n^2)$

 - 2) zrychlení

 - 3) rychlost

Vyhledávání sousedů



převzato z [1]

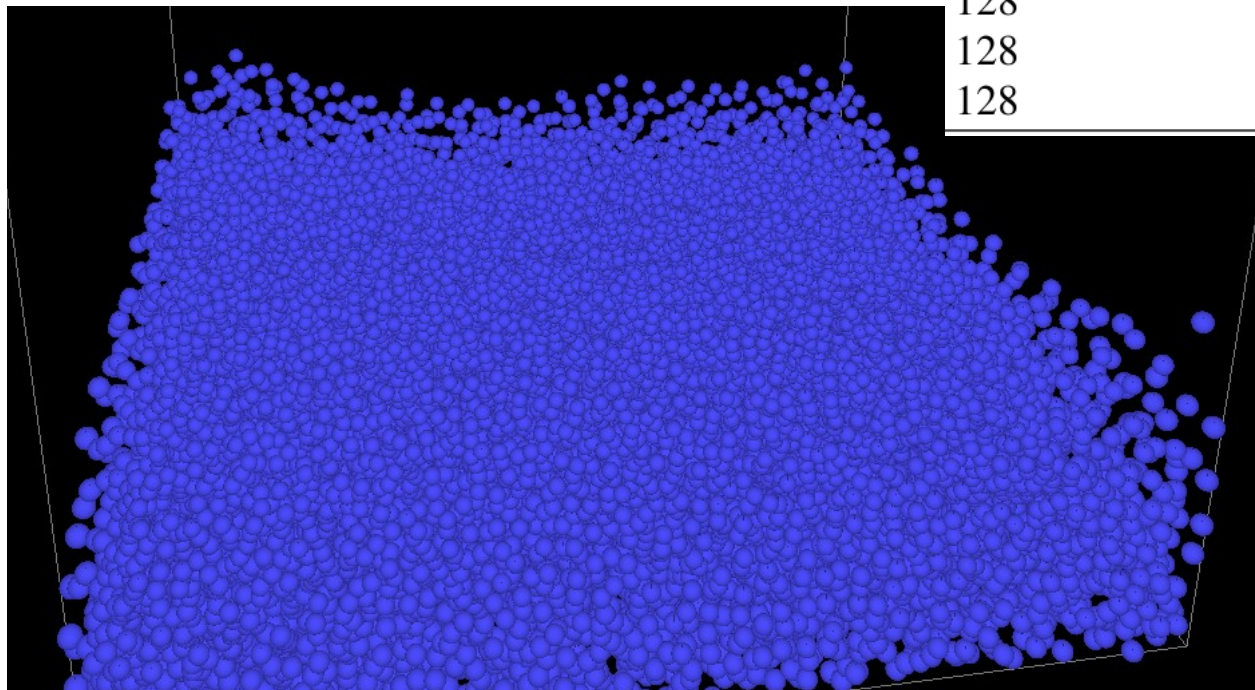
| | Particle records unsorted (<i>cellID</i> , <i>particleID</i>) | Particle records sorted by <i>cellID</i> | cell records (<i>firstParticle</i> , <i>N</i>) |
|---|--|--|---|
| 0 | (9,0) | (4,3) | (-,0) |
| 1 | (6,1) | (4,5) | (-,0) |
| 2 | (6,2) | (6,1) | (-,0) |
| 3 | (4,3) | (6,2) | (-,0) |
| 4 | (6,4) | (6,4) | (0,2) |
| 5 | (4,5) | (9,0) | (-,0) |
| 6 | | | (2,3) |
| 7 | | | ... |

Kernely

- 1) částice (ID_částice, ID_buňky)
- 2) řazení
- 3) buňka (1. částice, počet)
- 4) přeuspořádat pozice, rychlosti
- 5) výpočet hustoty
- 6) aktualizace částic

Výsledky

| Grid subdivision (s) (along each dimension) | # of particles | PC-1 | PC-2 |
|--|----------------|-------|------|
| 16 | 32 768 | 47 | 8 |
| 32 | 32 768 | 23 | 6 |
| 32 | 65 536 | 69 | 12 |
| 64 | 32 768 | 38 | 12 |
| 64 | 262 144 | 220 | 54 |
| 64 | 524 288 | 437 | 103 |
| 128 | 524 288 | 477 | 152 |
| 128 | 1 048 576 | 835 | 250 |
| 128 | 2 097 152 | 1 622 | 445 |



PC-1: Nvidia GT 750M
PC-2: Nvidia GTX 1070 Ti

Zdroje

1. Green, S.: Particle Simulation using CUDA. 2010.