

Abschlusspräsentation

Praktikum Parallele Programmierung

Nicholas Hickson-Brown, Michael Eidus

Arbeitsbereich Wissenschaftliches Rechnen
Fachbereich Informatik
Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften
Universität Hamburg

02. Oktober 2017



Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

informatik
die zukunft

Gliederung

- 1 Problemstellung
- 2 Lösungsansatz
- 3 Implementierung
- 4 Probleme
- 5 Ergebnisse
- 6 Video

Problemstellung

- Simulation eines realistischen Clusters an Sternen ab einem Zeitpunkt t_0 .
- Evolution des Clusters und die Interaktion der Sterne untereinander.
- Kollisionen und weitere Einflüsse unbeachtet.

Numerik

- Erzeugung der initialen Konditionen mit Plummer Model (Plummer 3-dimensional density profile).
- Als RNG verwenden wir den Mersenne Twister in der Implementation von Takuji Nishimura and Makoto Matsumoto.
- Numerische Integration mit fourth order iterated time-symmetric Hermite integrator (Kokubo, Yoshinaga & Makino, 1998).

Visualisierung

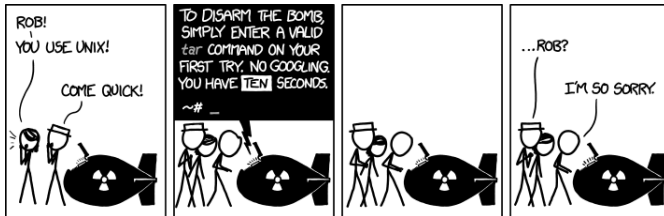
- Visualisierung mit OpenGL 3.3 in C.
- Variable Fenstergröße mit automatischer Anpassung.
- Diverse Prüfungen.
- Tastatureingaben.

Implementierung

- `github.com/nhbrown/papo-17-nbody-simulation`

Aufgetretene Probleme

- Cluster ist sehr schnell und scheinbar unaufhaltsam expandiert.
- Visualisierung lief nicht auf AMD Grafikkarten.
- Zeitlimit für Ausführungen auf dem Server.



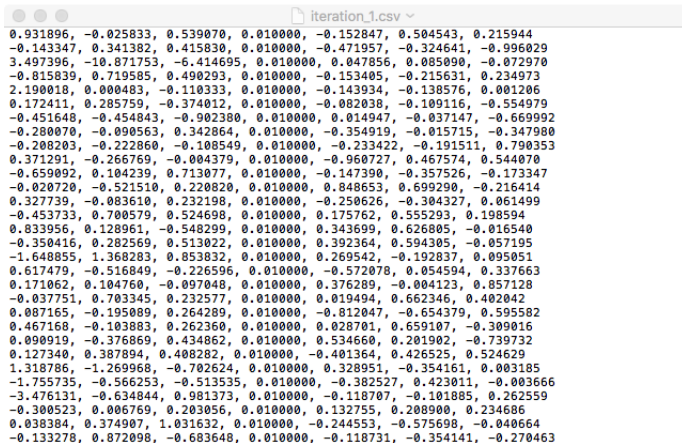
Was wir geschafft haben

- Sequentielle Implementierung des Plummer Model und Hermite Integrator.
- Erzeugung von Datensätzen.
- Interaktive Visualisierung der Datensätze.
- Die sequentielle Implementation ist (fast) vollständig abgeschlossen.

Was noch fehlt

- Parallelisierung.
- Dokumentation.

Datensätze



iteration_1.csv

```
0.931896, -0.025833, 0.539070, 0.010000, -0.152847, 0.504543, 0.215944
-0.143347, 0.341382, 0.415830, 0.010000, -0.471957, -0.324641, -0.996029
3.497396, -10.871753, -6.414695, 0.010000, 0.047856, 0.085090, -0.072970
-0.815839, 0.719585, 0.490293, 0.010000, -0.153405, -0.215631, 0.234973
2.190018, 0.000483, -0.110333, 0.010000, -0.143934, -0.138576, 0.001206
0.172411, 0.285759, -0.374012, 0.010000, -0.082038, -0.109116, -0.554979
-0.451648, -0.454843, -0.902380, 0.010000, 0.014947, -0.037147, -0.669992
-0.280070, -0.090563, 0.342864, 0.010000, -0.354919, -0.015715, -0.347980
-0.208203, -0.222860, -0.108549, 0.010000, -0.233422, -0.191511, 0.790353
0.371291, -0.266769, -0.004379, 0.010000, -0.960727, 0.467574, 0.544070
-0.659092, 0.104239, 0.713077, 0.010000, -0.147390, -0.357526, -0.173347
-0.020720, -0.521510, 0.220820, 0.010000, 0.848653, 0.699290, -0.216414
0.327739, -0.083610, 0.232198, 0.010000, -0.250626, -0.304327, 0.061499
-0.453733, 0.700579, 0.524698, 0.010000, 0.175762, 0.555293, 0.198594
0.833956, 0.128961, -0.548299, 0.010000, 0.343699, 0.626805, -0.016540
-0.350416, 0.282569, 0.513022, 0.010000, 0.392364, 0.594305, -0.057195
-1.648855, 1.368283, 0.853832, 0.010000, 0.269542, -0.192837, 0.095051
0.617479, -0.516849, -0.226596, 0.010000, -0.572078, 0.054594, 0.337663
0.171062, 0.104760, -0.097048, 0.010000, 0.376289, -0.004123, 0.857128
-0.037751, 0.703345, 0.232577, 0.010000, 0.019494, 0.662346, 0.402042
0.087165, -0.195089, 0.264289, 0.010000, -0.812047, -0.654379, 0.595582
0.467168, -0.103883, 0.262360, 0.010000, 0.028701, 0.659107, -0.309016
0.090919, -0.376869, 0.434862, 0.010000, 0.534660, 0.201902, -0.739732
0.127340, 0.387894, 0.408282, 0.010000, -0.401364, 0.426525, 0.524629
1.318786, -1.269968, -0.702624, 0.010000, 0.328951, -0.354161, 0.003185
-1.755735, -0.566253, -0.513535, 0.010000, -0.382527, 0.423011, -0.003666
-3.476131, -0.634844, 0.981373, 0.010000, -0.118707, -0.101885, 0.262559
-0.300523, 0.006769, 0.203056, 0.010000, 0.132755, 0.208900, 0.234686
0.038384, 0.374907, 1.031632, 0.010000, -0.244553, -0.575698, -0.040664
-0.133278, 0.872098, -0.683648, 0.010000, -0.118731, -0.354141, -0.270463
```

Log

A terminal window with a title bar containing three window control buttons and a file name 'log_2017_10_01_19/52/39.txt'. The window contains the following text:

```
Seed used: 1506887559
Number of particles: 100
Total mass of cluster: 1.000000
Dimensions of cluster: 1.000000
Gravitational constant: 6.674080
Timestep: 0.010000
Endtime: 1.000000
```

Video

- https://youtu.be/OKh8A_Lxd1U