Prof. Dr. Steffen Börm, Dipl. Inf. Sven Christophersen

## Serie 1

## Aufgabe 1.1 (Vielteilchensystem)

Um ein Partikelsystem wie unsere Milchstraße mit ihren Sternen und Planeten zu simulieren, benötigt man die auf jedes Teilchen mit Masse  $m_i$  wirkende Gravitationskraft  $\vec{F}_i \in \mathbb{R}^3$ . Sei  $n \in \mathbb{N}$  die Anzahl der betrachteten Massen  $m_i$ , die sich an den Orten  $\vec{x}_i \in \mathbb{R}^3, \ i \in$  $\{1,\ldots,n\}$  befinden, dann wirkt nach dem Gravitationsgesetz auf die Masse  $m_i$  die Kraft

$$\vec{F}_i = -\gamma \ m_i \ \sum_{\substack{j=1,\\j\neq i}}^n m_j \ \frac{\vec{x}_i - \vec{x}_j}{\|\vec{x}_i - \vec{x}_j\|_2^3}.$$

Hierbei ist  $\|\cdot\|_2$  die übliche Euklische Norm eines Vektors im  $\mathbb{R}^3$ .

Erweitern Sie das Programm gravitation.c von der Website um eine Funktion, die für alle Massen die auf sie wirkende Kraft  $\vec{F}_i$  ausrechnet.

Versuchen Sie dabei die Laufzeit Ihres Programms so gut es geht zu optimieren.

Eine "Referenzlösung" der Kräfte finden Sie in der Datei solution.out.

Website: https://lms.uni-kiel.de/auth/RepositoryEntry/3682631699/CourseNode/102508131085097

Abgabe: Bis Mo, 09.11.20, 16:00 Uhr über das OLAT.