

Disposition

Følgende er disposition for projektet, og som afbilder rapportens indhold:

Indledning Skrive hvad problemet er, de algoritmer der findes for at løse. Måske historisk perspektiv også.

Brute force algoritmen Vise en valid (men mindre effektiv) måde at løse problemet på. Vise begyndelsesbetingelser, og dernæst resultat af at køre algoritmen til en vis tid. Derefter reflektere over resultat. Bruge det som udgangspunkt i databehandlings afsnittet.

Metode Hvordan vi har struktureret opgaven? Vores tilgang til at løse problemet?

Algoritmerne Der findes tre algoritmer, som er sammensat til at løse mange legemeproblemet. Disse algoritmer er Barnes-Hut algorithm, Fast Multipole Method og Parallel Multipole Tree algorithm.

Algmerternes kompleksitet Beregne, eller find ud af helt præcist, med konstanter, hvor meget kompleksitet hvert algoritme har, for således at kunne argumenter for, hvilken passer bedst til formålet.

Implementeringsdetaljer Hvad for nogle tekniske udfordringer er der ved problemet? Vi skal kunne behandle mange millioner datapunkter. Hvordan gemmer man dem på harddisken og trækker dem ud til hukommelsen effektivt? Er der biblioteker som gør dette for os?

Vores valg/algoritme Har vi valgt en særlig algoritme? Har vi udledt en selv, på grundlag af hvad vi har læst om de eksisterende algoritmer?

Resultat af kørsel på datasæt Vi får et datasæt, som vi kører vores algoritme på. Derefter så skal vi fortolke vores resultater.

Strukturen på rapport er således:

- Formål
- Motivation
- Metode
- Analyse
- Databehandling
- Diskussion
- Konklusion

1 Brute-force metoden

Vi kender kraften forårsaget af tyngdekraften¹ som er $F_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$, og vi har også at Newtons anden lov siger at $F = m\vec{a}$. For en partikel i i et system med N -partikler har accelerationen:

$$(1) \quad m_i \vec{a}_i = G \sum_{j=1} \frac{m_i m_j}{r_{i,j}^2} (\vec{P}_j - \vec{P}_i) \Rightarrow$$

$$(2) \quad \vec{a}_i = \sum_{j=1} \frac{m_j}{r_{i,j}^2} (\vec{P}_j - \vec{P}_i)$$

Vi har ikke konstant acceleration, da vi ikke har et system i bevægelse, $\sum F \neq 0$. Hvis vi betragter øjebliksbilledet dt , så har partiklerne tilnærmelsesvis konstant acceleration. Det udnytter vi og får følgende hhv. hastighed og position:

$$\begin{aligned} \vec{v}_i &= \vec{v}_{i-1} + \vec{a}_i \cdot dt \\ \vec{P}_i &= \vec{P}_{i-1} + \vec{v}_{i-1} \cdot dt \end{aligned}$$

¹Massetiltrækningen