**n-body** проблем је један од познато тешких проблема за решавање и дуго је сматрн за нерешив. Он се односи на рачунање, тј. предвиђање кретања n тела у свемиру(где је n обично веће од 3). То се односи дакле на планете и галаксије и све што се налази у свемиру.

Овај програм омогућава баш то израчунавање. Израчунавања захтевају релативно доста времена и свако додавање тела драстично повећава време потребно за израчунавање. Зато ћемо покушати да паралелизацијом добијемо много повољније резултате (што се брзине израчунавања тиче).

**Како ради овај програм:**

Импортујемо неопходне модуле, и правимо класе point и body. point класа садржи податке о x,y,z координатама, а body садржи податке о маси, локацији и брзини.

**-Израчунавања за једно тело**

\*calculate\_single\_body\_acceleration\*

Ово израчунавање је рачунање убрзања посматраног тела које је збир убрзања које посматрано добије од свих осталих тела.

calculate\_single\_body\_acceleration функција узима листу тела и индекс посматраног тела (target\_body). Онда пролазимо кроз сва спољашња тела и додајемо убрзање нашем посматраном телу.

**-рачунање нове брзине и локације**

\*compute\_velocity\*

Када знамо убрзање, следећи корак је да израчунамо нову брзину. То радимо за сва тела пре мењања позиције, да би сви кораци били синхронизовани. Нова брзина се рачуна тако што помножимо убрзање са временским кораком и додамо на постојећу брзину.

\*update\_location\*

Када смо израчунали све брзине, можемо апдејтовати локацију за сва тела тако што рачунамо раздаљину која је пређена у времену, и онда то додамо на тренутну позицију.

можемо их ставити у једну функцију ради прегледности и лакшег коришћења (compute\_gravity\_step)

**-Симулирање орбита**

\*run\_simulation\*

Док траје симулација потребно једа знамо само координате рј локације наших. Тако да кад покренемо симулацију само понављамо горе објашњена израчунавања жељени број пута и чувамо историју локација.

-**НАПОМЕНА**: Плотовање је обрисано у овој верзији програма јер SUPERAST то не може да обради

Прикупљени подаци:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Број тела | Време израчунавања(s) |
| Без паралелизације | 3 | 1.6787281036376953 |
| 6 | 6.3721418380737305 |
| 10 | 16.89780831336975 |
| Са паралелизацијом | 3 | 0.22265839576721191 |
| 6 | 0.8174993991851807 |
| 10 | 2.323507070541382 |

**Закључак:** Може се видети да се са паралелизацијом израчунавања извршавају знатно брже, и очигледно може се видети надмоћ SUPERAST-а у односу на обичан компјутер.

Тачније за:

* 3 тела SUPERAST је за 1,45 секунди бржи
* 6 тела SUPERAST је за 5,55 секунди бржи
* 10 тела SUPERAST је за 14,57 секунди бржи