فرض : با محاسبه نیروی مماسی میشود جای سیاهچاله را پیداکرد. محاسبه این نیرو را میشود پارامتری کرد : {شرکت چقدر از ستاره ها، تاثیر نیروی چقدر از ستاره ها و اندازه bin }. پس میشود ترکیب مختلف این حالات را امتحان کرد. البته میشود راه هایی برای حذف برخی ستاره ها درجهت بهینه کردن اجرای زمانی ویا حذف داده های نامرغوب هم استفاده کرد. درجدول زیر اجراهای مختلف روی 100 تای اول داده های train با DarkHaloMetric امیازدهی شدند و برخی هم روی داده های تست در kaggle امتیازدهی شدند.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | اجرا | روش | Param 0 | Param 1 | Param 2 | خطا اقلیدوسی | خطا منهتن | زمان اجرا-دقیقه | امتیاز | امتیاز metric |
| 1 | Plan001 | نیروی مماسی | تاثیرهمه ستاره ها | شرکت همه ستاره ها | Bin 400 | 169 | 108 | 50 | 1.09705 | 1.9636 |
| 2 | Plan008 | ~ | ~ | ~ | Bin 800 | 108 | 168 | 240 | 1.19455 | 0.9875 |
| 3 | Plan004 | ~ | تاثیر همه ستاره ها | شرکت یک پنجاهم | Bin 15 | 1283 | 2005 | 1 |  | 1.2523 |
| 4 | Plan004 | ~ | تاثیر همه ستاره ها | شرکت یک پنجاهم | Bin 100 | 1262 | 1962 | 1 |  | 1.2804 |
| 5 | Plan002 | ~ | تاثیر ستاره های نزدیک | شرکت همه ستاره ها | Bin 20 | 55631 | 106806 | 5 |  | 28.5736 |
| 6 | Plan003 | ~ | ~ | ~ | Bin 50 | 22086 | 43047 | 10 |  |  |
| 7 | Plan004 | ~ | ~ | ~ | Bin 400 | 169 | 108 | 600 | 1.25871 | 1.0096 |
| 8 | Plan004 | ~ | ~ | شرکت 0.012 ستاره ها | ~ | - | - | 20 | 1.23008 |  |
| 9 | Plan005 | ~ | ~ | شرکت 0.05 ستاره ها | ~ | 1479 | 936 | 20 |  | 1.2023 |
| 10 | Plan009 | ~ | تاثیر میانگین ستاره های نزدیک | شرکت همه ستاره ها | Bin 50 | 199 | 129 | 5 |  | 1.0755 |
| 11 | Plan009 | ~ | ~ | ~ | Bin 100 | 171 | 109 | 40 | 1.23271 | 0.9839 |
| 12 | Plan009 | ~ | ~ | ~ | Bin 400 | 108 | 168 | 360 |  | 0.9814 |
| 13 | Plan013 | ~ | ~ | تاثیر ستاره های ¾ بازه e1وe2 | Bin 100 | 98 | 149 | 100 | 1.14018 | 0.9828 |
| 14 | Plan013 | ~ | ~ | ~ ½ ~ | ~ | 427 | 667 | 20 |  | 1.073 |
| 15 | Plan011 | ~ | روش quadtree پنج مرحله ای | شرکت همه ستاره ها | Bin اولیه 100 | 750 | 469 | 120 |  |  |
| 16 | Plan011 | ~ | روش quadtree فقط دومرحله ای | ~ | Bin 400,6 | - | - | 40 | 1.24981 |  |
| 17 | Plan012 | ~ | ~ | ~ | Bin 400,840 | 349 | 589 | 10 |  | 1.062 |
| 18 | Plan012 | ~ | ~ | ~ | Bin 400,2100 | 349 | 589 | 240 |  | 1.061 |

تحلیل نتایج :

* افزایش bin محاسبه را سنگین و نتیجه را بهتر میکند، درصد شرکت ستاره ها هرقدربیشتر باشد نتیجه بهترمیشود و تاثیر مهمی هم در زمان اجرا دارد، و تاثیر ستاره های بیشتر تاثیر چندانی در بهبود نتیجه ندارد و زمان را هم زیاد تحت تاثیر قرار نمیدهد.
* تاثیر ستاره های نزدیک خودش کم کننده شرکت همه ستاره هاست، پس اگر از این شرط استفاده میشه دیگه نباید شرکت ستاره هارو کم کرد! از این نظر plan5 و plan4 برای داده test ، مشکل دارن.
* برای پارامتر param0 ، یک دسته مشخص از ستاره ها، با هر دقتی از bin ، به یک جواب منتهی میشوند و هرچقدر شرکت ستاره ها بیشتر باشد جواب بهتر است (به سطر 3 و 4 نگاه کن). درنتیجه بهتر است اینطور بگوییم : بهترین جواب برای یک bin خاص، با شرکت همه ستاره ها بدست میاید (سطر 1 , 2 همه ستاره ها را شرکت داده اند). بخاطر همین است که هیچکدام از بهینه سازی های کاهش تعدادستاره ها یا تاثیر ستاره های نزدیک یا کاهش nbin (چندان) تاثیر مثبتی در امتیاز نداشتند. بهترین راه همان حل کامل این مساله است، یعنی شرکت و تاثیر همه ستاره ها و nbin تا جای ممکن زیاد.
* افزایش bin به مقدار n برابر، زمان اجرا را به n^2 برابر افزایش میدهد.
* اجراهای plan011 و plan012 نشان میدهند حداکثر جوابی که روش زوم کردن مرحله ای میتواند بدهد همان 1.061 است. این درحالیست که در اجرای دوم plan009 ، تاثیر میانگین ستاره های نزدیک آنهم با bin برابر 50 توانسته جوابی شبیه آن بدهد، این روش هم برای bin 400 شده 0.98 که برابر اجرای 2 است که درآن bin 800 گرفته شده بود. بنظر میرسد این نهایت امتیازی است که با حل تک کهکشان بدست میاید، برای بدست آوردن امتیاز بیشتر باید به سراغ حل دو و سه کهکشان هم رفت.
* رابطه نیروی مماسی، یک نوعی بیانی از یک معیار چشمی است : "اطراف سیاهچاله، کهکشانها مماس بر مرکز سیاهچاله هستند"، ولی این بیان یعنی آن فرمولی که من استفاده میکنم لزوما بیان کننده کامل و دقیق این معیار چشمی نیست، چون زیاد اتفاق افتاده که نقطه ای ماکزیموم است، ولی مرکز سیاهچاله نیست! چون بعضی جاها سیاهچاله در اطراف ماکزیموم قرار دارد و نه روی آن، و معلوم نیست دقیقا کجا. بخاطر همین بود فکرکردم شاید تاثیر همه ستاره ها در حل باعث شده ماکزیموم محلی جابجاشود و فکرکردم باید فقط تاثیر ستاره های نزدیک را درنظر بگیرم.