

به نام خدا

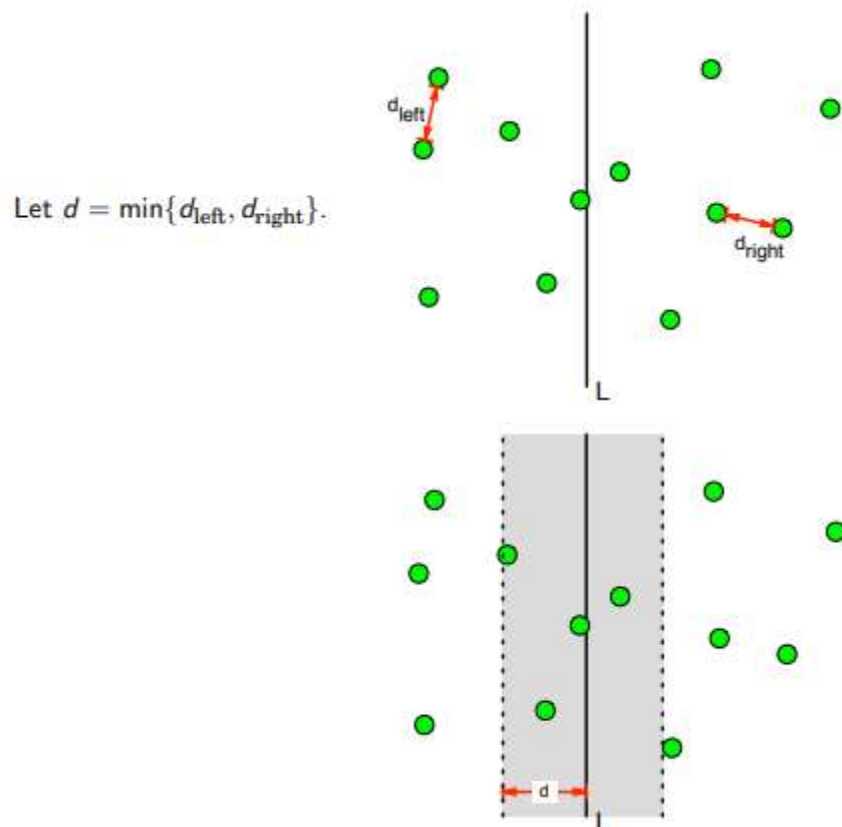
گزارش پروژه اول (حداقل فاصله بین نقاط) غزل پوراسفندیار بروجنی (9820453)

قرار است کوتاه ترین فاصله بین تمامی نقاط داده شده در سه بعد را بیابیم.

برای اینکار میتوان تک تک فواصل را حساب کرد و در نهایت min آنها را پیدا کرد که پیچیدگی زمانی این روش از مرتبه $O(n^2)$ می باشد. برای کاهش این پیچیدگی زمانی از رویکرد تقسیم و حل برای حل این مسئله پیروی می کنیم.

الگوریتم به شرح زیر است:

ابتدا نقاط را با توجه به یکی از ابعاد مرتب می کنیم (برای مثال در بعد x ها). سپس نقاط را به صورت بازگشتی هربار به دو دسته با تعداد مساوی نقطه تقسیم بندی می کنیم. از آنجایی که ممکن است زوج نقاط پاسخ در دسته های متفاوت بیفتند لازم است یک نوار شامل هر دو قسمت را در نظر گرفته و بعد از مرتب سازی مجدد بر حسب بعد دیگر (مثلا بعد y)، اگر نزدیک ترین زوج نقطه در دو سمت مرز بودند، این زوج که درون نوار دارند و فاصله کوتاهتری از یکدیگر دارند را بعنوان پاسخ در نظر می گیریم.



محاسبه پیچیدگی زمانی :

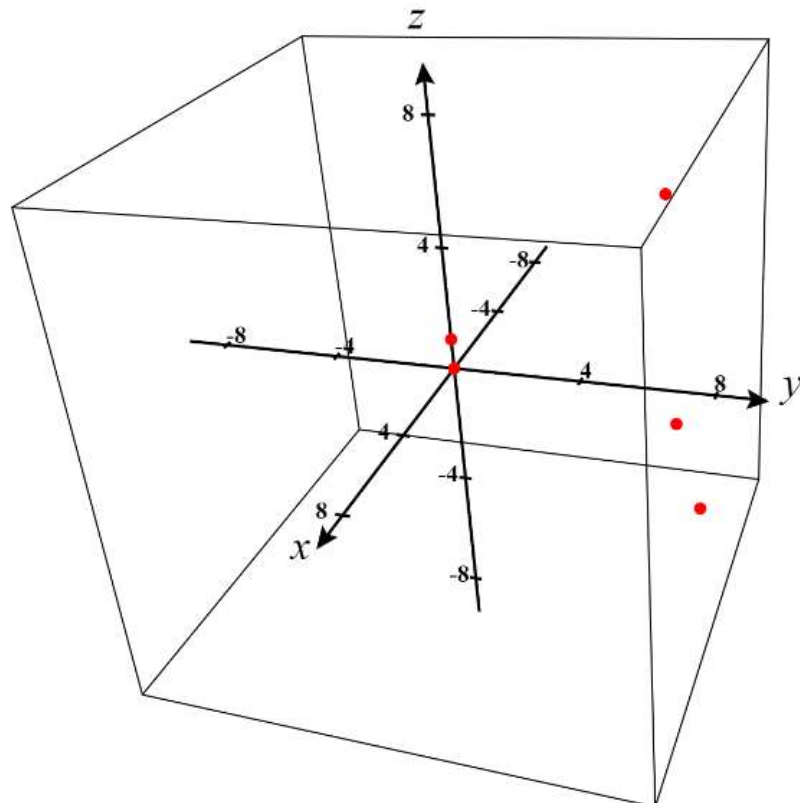
- هر بار تقسیم به دو زیر مساله با اندازه مساوی $2T(\frac{n}{2})$
- محاسبه نوار مذکور در $O(n)$
- تقسیم y ها در اطراف خط عمودی در $O(n)$
- پیدا کردن min مقادیر در $O(n)$

$$T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + O(n) + O(n) + O(n)$$

$$T(n) = 2T\left(\frac{n}{2}\right) + 3O(n)$$

$$T(n) = O(n \log n)$$

مثالی از ورودی برنامه :



Point:

Point:

Point:

Point:

Point:

مثالی از خروجی برنامه :

خروجی برنامه همانطور که انتظار می رود برابر فاصله دو نقطه به مختصات $(0,0,0)$ و $(0,0,1)$ می باشد.

```
The minimum distance is : 1.0
```