

ساختمان داده ها

استاد : دکتر اسکندری

ترم اول سال تحصیلی 1403-1404

هفته پنجم

گرد آورندگان : امیر حسین همتی ، حمید رضا نامجومنش

توضیحات:



در صورت مشاهده لوگوی سبز open ai در بالای سوال خود شما می توانید از هوش مصنوعی در پاسخ به سوال خود استفاده کنید اما باید سوالی را که از هوش مصنوعی پرسیدید اسکرین شات گرفته و در پاسخنامه خود قرار دهید.



در صورت مشاهده لوگوی قرمز open ai در بالای سوال خود شما نمی توانید از هوش مصنوعی در پاسخ به سوال خود استفاده کنید و باید با دانش خود به این سوال پاسخ دهید.



سوال 1 : یک شمارنده n بیتی دودویی در نظر بگیرید که هزینه تعویض بیت i ام آن است. مثلاً اگر شمارنده ۱۰۰۱۱۱ باشد هزینه افزایش آن به ۱۰۱۰۰۰ عدد بعدی برابر است با

$$1 + 2 + 3 + 4 = 10$$

(الف)

ثابت کنید که هزینه سرشکن افزایش یک واحد این شمارنده (۱) است

(ب)

فرض کنید هزینه تعویض بیت i ام به جای i ، 2^i باشد و شمارنده را از صفر تا عدد k افزایش دهیم. ثابت کنید هزینه سرشکن هر افزایش ، $O(\log(K))$ خواهد بود.



سوال 2 : الگوریتم شمارنده دودویی را پیاده سازی کنید و به روش حسابداری هزینه سرشکن هر عملیات را حساب کنید و با کتابخانه (Matplotlib) نمودار کد پیاده سازی شده را رسم کنید .



سوال 3 : صحیح و غلط بودن عبارت های زیر را بنویسید و علت خود را در یک الی دو خط توجیه کنید.

- در تحلیل سرشکن هزینه هر عملیات به طور میانگین در طول تعداد زیادی از عملیات ها محاسبه میشود.
- در تحلیل سرشکن اگر میانگین هزینه هر عملیات $O(1)$ باشد می توان نتیجه گرفت که بدترین حالت هر عملیات هم نیز $O(1)$ است.

- قضیه اصلی (Master Theorem) همواره همیشه می تواند برای تحلیل پیچیدگی زمانی تمامی الگوریتم های بازگشتی (Recursive) استفاده شود.

- در روش تحلیل درخت بازگشتی (Recursive Tree) اگر ارتفاع درخت برابر با x باشد هر گره به طور متوسط y فرزند داشته باشد پیچیدگی زمانی برابر $O(y^x)$ می شود .