

ساختمان داده ها

استاد : دکتر اسکندری

ترم اول سال تحصیلی 1403-1404

هفته ششم

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 سؤال پاسخ دهید.

سوالات:



سوال 1 : پیچیدگی توابع زیر را تعریف کنید .

• الف) $f(n) = \log n!$

• ب) $T(n) = 3T(\frac{n}{3}) + \sqrt{n}$



سوال 2 :

داده ساختار چندپشته، داده ساختاری است مشابه از دنباله ای نامتناهی از پشته ها مانند S_1, S_2, \dots به طوری که ظرفیت پشته S_i برابر 2^i می باشد.

اگر کاربر بخواهد عنصری در پشته پر S_i درج کند، باید ابتدا تمامی عناصر S_i را حذف کند و در S_{i+1} درج کند تا S_i خالی شود، سپس عنصر مورد نظر را در S_i درج کند. (اگر S_{i+1} پر باشد، ابتدا به صورت بازگشتی، عناصر آن را در S_{i+2} درج می کنیم.) فرض کنید که عملیات درج (push) و حذف (pop) در هر پشته از مرتبه $O(1)$ باشد.

الف

در بدترین حالت چقدر طول میکشد که یک عنصر جدید در یک چند پشته ای که n عنصر دارد درج شود؟

ب

ثابت کنید که هزینه متوسط هر عملیات درج در یک چند پشته $O(\log(n))$ است. (در صورتی که n همان تعداد عناصر موجود در چند پشته باشد)



سوال 3 : در کلاس صف یک تابع اضافه کنید که عنصر i ام صف را خروجی دهد . با یک مثال از این تابع استفاده کنید .
(می تونید برای حل از جزوه کمک بگیرید !!!!)



سوال 4 : به سوال های زیر پاسخ کوتاه دهید (1 الی 2 خط) .

- فرض کنید یک صف به اندازه ثابت داریم که به وسیله یک آرایه پیاده سازی شده اگر صف پر باشد و یک عنصر جدید بخواهیم اضافه کنیم چه اتفاقی می افتد راه حل ممکن برای حل این مشکل چیست.
- چرا در پشته استفاده از کد های بازگشتی در زبان های برنامه نویسی معمول است و چه مشکلاتی (draw back) ممکن است برای ما ایجاد شود .
- در چه شرایطی استفاده از آرایه به جای لیست های پیوندی مناسب تر هست ؟ مزایا و معایب هر دو را به همراه مثال توضیح دهید .
- چگونه می توان یک پشته را با استفاده از دو عدد صف پیاده سازی کرد مراحل آن را توضیح دهید (نیازی به پیاده سازی کد نیست .)
- فرض کنید یک لیست پیوندی داریم که دارای عناصر تکراری هست الگوریتمی پیشنهاد دهید که تکراری را حذف کند بدون اینکه از فضای حافظه استفاده کند (راهنمایی یک الگوریتم معروف هست براش)



سوال 5 : یک صف را با دو پشته و عملیات های مربوط به صف که در $O(1)$ انجام شود را پیاده سازی کنید.



سوال 6 : صف چرخشی را با استفاده از یک آرایه ایجاد کنید و در کلاس آن توابع افزودن و حذف عنصر را پیاده سازی کنید