

ساختمان داده ها

استاد : دکتر اسکندری

ترم اول سال تحصیلی 1403-1404

هفته هشتم

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

- الف) درخت جستجوی دودویی (Binary search tree) چیست ؟ و چه تفاوت هایی با درخت معمولی دارد؟
- ب) چرا اگر یک درخت جستجوی دودویی را ترتیب in order پیمایش کنید مقادیر به صورت مرتب بدست می آید ؟
- ج) در هنگام حذف یک گره از درخت جستجوی دودویی چه حالت هایی ممکن است رخ دهد و برای هر حالت چگونه باید آن را مدیریت کرد؟



سوال 2 : متد delete را در BST(Binary Search Tree) پیاده سازی کنید (کامنت گذاری کد فراموش نشه !).



سوال 3 : در یک درخت دودویی وزن یک مسیر را از راس A به B مجموع اعداد رئوس آن مسیر را در نظر میگیریم الگوریتم خطی ارائه دهید که وزن سنگین ترین مسیر یک درخت را پیدا کند (نیازی به پیاده سازی کد ندارد فقط توضیح آن کافیست) .



سوال 4 : به سوال های زیر پاسخ دهید .

• الف) الگوریتمی از مرتبه زمانی خطی طراحی کنید که لیست مرتب شده از عناصر BST را خروجی دهد.

• ب) الگوریتمی را ارائه دهید که با گرفتن پیمایش pre order یک درخت جستجوی دودویی را تمام برگ های آن را پیدا کند (بدون اینکه درخت بسازد !)



سوال 5 : به سوال های زیر پاسخ دهید .

- الف) کد LCA را پیاده سازی کنید
- ب) با استفاده از قسمت قبل الگوریتمی طراحی کنید که با داشتن BST و دو تا node عنصر داده شده بزرگ ترین عنصر در مسیر بین دو عنصر را پیاد کند.
- کمترین فاصله بین دو تا راس مختلف A و B را در BST پیدا کنید و سپس بهترین مرتبه زمانی برای حل این مسئله پیست ؟ راه حل خود را با تحلیل اراده دهید .



سوال 6 : تعداد گره های یک درخت را به دو روش زیر محاسبه کنید .

- الف) به روش بازگشتی (Recursive).
- ب) به روش تکرار شونده (Iterative). (می توانید از خاصیت صف استفاده کنید و مجاز به import هستید)