

بسمه تعالی



طراحی الگوریتم ها

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

فروردین ۱۴۰۳

استاد:

دکتر فلسفین

زمان تحویل:

۲۴ فروردین ۱۴۰۳

نکات تحویل تکلیف

- فایل‌های خود را با فرم HW2_Name_NumStudent.pdf ارسال کنید. توجه شود که به فایل‌هایی که نام‌گذاری آنها در فرمت گفته شده نباشد، نمره‌ای تعلق نخواهد گرفت.
- به پاسخ‌های بدون توضیح امتیاز و نمره‌ای تعلق نخواهد گرفت.
- در صورت وجود هرگونه ابهام می‌توانید از طریق تلگرام سؤالات خود را با دستیار آموزشی مربوط به این تکلیف مطرح کنید. آیدی تلگرام دستیار آموزشی مربوط به این تکلیف: @Almoh81
- در صورت وجود شباهت واضح، نمره‌ای به پاسخ تعلق نمی‌گیرد.
- پاسخ تکلیف را حتماً در سامانه یکتا آپلود کنید و از ارسال تکلیف به ایمیل یا تلگرام اکیداً خودداری کنید.

سؤال ۱ (۱۰)

آرایه مقابل را به دو روش merge sort و quick sort مرتب کرده و تمامی مراحل برای اجرای این الگوریتم را توضیح دهید (همراه با رسم شکل همانند ترسیم‌های کتاب نیپولیتن)

Array = [9 , 4 , 2 , 7 , 11 , 5 , 1 , 6 , 8 , 10 , 3 , 12]

سؤال ۲ (۱۵)

برای مجموعه‌ای از اعداد، میانه به صورتی تعریف می‌شود که نیمی از داده‌ها از آن کوچکتر و نیمی دیگر از آن بزرگتر باشند. برای پیدا کردن میانه یک آرایه می‌توان آنرا مرتب نمود و سپس میانه را مشخص نمود که این الگوریتم از اردر $O(n \log n)$ بهره می‌برد. یک الگوریتم مبتنی بر رویکرد تقسیم و غلبه ارائه دهید که میانه یک آرایه را در زمان خطی محاسبه نماید.

سؤال ۳ (۱۵)

یک الگوریتم مبتنی بر رویکرد تقسیم و غلبه ارائه دهید که در یک آرایه مرتب شده که دارای مقادیر تکراری است جایگاه اولین و آخرین خانه برابر با مقدار مورد نظر را برگرداند. سپس پیچیدگی این الگوریتم را با پیچیدگی الگوریتمی که بر اساس این رویکرد نیست مقایسه کنید.

مثال:

Array = [1 , 1 , 1 , 3 , 4 , 5] Algo(1) = [0 , 2] Algo(2) = [-1,-1]

سؤال ۴ (۲۰)

زمستان در راه است! اولین کار شما طراحی یک نوع بخاری استاندارد با شعاع گرم ثابت برای گرم کردن تمام خانه ها است. موقعیت خانه‌ها و بخاری‌ها در دو آرایه به شما داده شده است. یک الگوریتم مبتنی بر رویکرد تقسیم و غلبه طراحی کنید که کمترین شعاع بخاری ممکن برای گرم کردن خانه‌ها را بیابد.

مثال :

Houses = [1 , 2 , 3] , Heaters = [2] Answer = 1

از آنجایی که یک بخاری در خانه شماره ۲ وجود دارد با انتخاب شعاع بخاری برابر با ۱ تمامی خانه‌ها پوشش داده می شود.

Houses = [1 , 2 , 3 , 4 , 5] , Heaters = [1 , 2] Answer = 3

از آنجایی که نزدیک ترین بخاری به خانه شماره ۵ در خانه شماره ۲ قرار دارد پس نیاز است تا بخاری‌ها حداقل تا شعاع ۳ خانه را پوشش دهند.

Houses = [1 , 2 , 3 , 4 , 5] , Heaters = [3] Answer = 2

از آنجایی که فقط یک بخاری در خانه ۳ موجود است پس برای گرم کردن خانه‌های ۱ و ۵ به بخاری با شعاع ۲ نیازمندیم.

سؤال ۵ (۲۵)

یک الگوریتم مبتنی بر رویکرد تقسیم و غلبه ارائه دهید که در یک رشته بزرگترین زیررشته‌ای که حداقل دوبار تکرار شده است را پیدا کند. سپس پیچیدگی این الگوریتم را با پیچیدگی الگوریتمی که بر اساس این رویکرد نیست مقایسه کنید.

مثال:

String = 'banana' Answer = 'ana'

String = 'abcbcab' Answer = 'abcb'

سؤال ۶ (۲۵)

در مورد الگوریتم ضرب ماتریسی استراسن تحقیق کرده و این روش را برای دو ماتریس 3×3 دلخواه پیاده سازی کرده و زیرماتریس‌ها و پیچیدگی این الگوریتم را محاسبه کرده و آنرا با روش ضرب ماتریسی عادی مقایسه کنید.

سؤال ۷ (۶۰)

به سوالات [کوئرا](#) پاسخ دهید.

موفق باشید (:)