



دانشکده مهندسی کامپیوتر

دکتر رضا انتظاری ملکی

پاییز ۱۳۹۹

تمرین سری دوم

تحلیل و طراحی الگوریتم ها

پویا کبیری - محمد یحوی نسب

تاریخ تحویل : ۲۸ مهر ساعت ۲۳:۵۹:۵۹

قوانین

- در صورت مشاهده‌ی هرگونه تقلب، به ازای هر بار تقلب نمره‌ی کل آن تمرین صفر در نظر گرفته می‌شود و همچنین یک نمره (نمره منفی) از نمره‌ی کل تمرین‌ها کسر می‌شود.
- در صورت وجود هرگونه سوال از طریق گروه تلگرام یا تیمز مطرح کنید. (لطفا پی‌وی پیام ندهید.)
- ۱۰ درصد از نمره‌ی هر تمرین به تمیزی و نظم پاسخ‌های ارسالی شما تعلق گرفته است، لازم است به موارد زیر توجه کنید:

۱. خوانا و مرتب بنویسید.

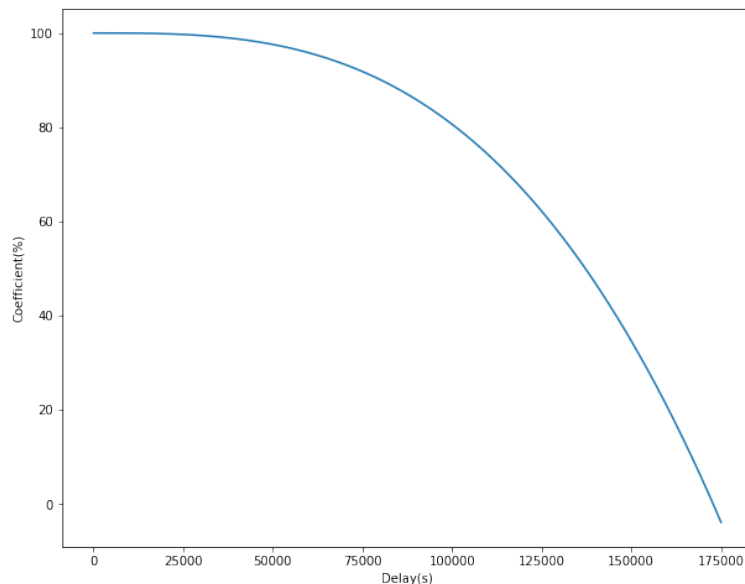
۲. از نرم افزارهایی جهت اسکن کردن تمرین‌های خود استفاده کنید و چک کنید که نور تصاویر مناسب هستند. مانند:

CamScanner, Microsoft Office Lens, Adobe Scan,...

۳. به طور عمودی عکاسی کنید.

۴. پاسخ هر سوال را به طور جداگانه در کوئرا آپلود کنید.

- محور افقی این نمودار مقدار تاخیر به ثانیه و محور عمودی ضریب اعمالی در نمره تمرین است



شکل ۱: نمودار تاخیر



سوالات

۱ Fibonacci (۱۰ نمره)

با استفاده از برنامه‌ریزی پویا، دنباله اعداد فیبوناچی را تا ۱۰ مرحله حساب کنید.

۲ Knapsack (۱۵ نمره)

مسئله کوله‌پشتی را با استفاده از برنامه‌ریزی پویا برای مقادیر زیر حل کنید. مقادیر وزن‌ها قابل تقسیم نیستند و نمی‌توان کسری از وزن را برداشت:

Item 1: Value: 8, Weight: 7

Item 2: Value: 3, Weight: 6

Item 3: Value: 5, Weight: 5

Item 4: Value: 9, Weight: 3

Item 5: Value: 4, Weight: 2

Total capacity: 8

۳ Maximum and Minimum Value (۲۰ نمره)

با برنامه‌ریزی پویا به گونه‌ای پرانتزها را به عبارت ریاضی زیر اضافه کنید که مقدار عبارت ریاضی به حداکثر برسد. یکبار دیگر برای پیدا کردن مقدار کمینه (minimum) الگوریتم را اجرا کنید.

$$4 - 5 + 3 * 7 - 2 * 3 + 8$$

۴ Binary Sub-Matrix (۲۰ نمره)

برای یک ماتریس $M * N$ که از مقادیر دو-دویی تشکیل شده است بزرگترین زیر ماتریس مربعی را پیدا کنید که همه‌ی مقادیر آن ۱ باشد. الگوریتم شما باید در دسته الگوریتم‌های برنامه‌ریزی پویا قرار گیرد. الگوریتم خود را با ذکر مراحل و جدول بر روی ماتریس زیر اجرا کنید.



0	1	1	1	0	1	0	0
1	1	0	0	1	1	1	0
1	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1	1	1	1	0	1
1	1	0	1	0	1	1	1

۵ Sub-Tree (۲۵ نمره)

با استفاده از برنامه‌ریزی پویا الگوریتمی ارائه دهید که در یک درخت با N راس، تعداد زیر درخت‌های کمتر یا مساوی K را در زمان $O(N * K)$ به‌دست آورد.