



دانشکده مهندسی کامپیوتر

دکتر رضا انتظاری ملکی

پاییز ۱۳۹۹

تمرین سری سوم تحلیل و طراحی الگوریتم ها

سارا کدیری - پریسا یل سوار

تاریخ تحویل: ۱۶ آبان ساعت ۲۳:۵۹:۵۹

قوانین

- در صورت مشاهده هرگونه تقلب، به ازای هر بار تقلب نمره ی کل آن تمرین صفر در نظر گرفته می شود و همچنین یک نمره (نمره منفی) از نمره ی کل تمرین ها کسر می شود.
- در صورت وجود هرگونه سوال از طریق گروه تلگرام یا تیمز مطرح کنید. (لطفا پی وی پیام ندهید.)
- ۱۰ درصد از نمره ی هر تمرین به تمیزی و نظم پاسخ های ارسالی شما تعلق گرفته است، لازم است به موارد زیر توجه کنید:

۱. خوانا و مرتب بنویسید.

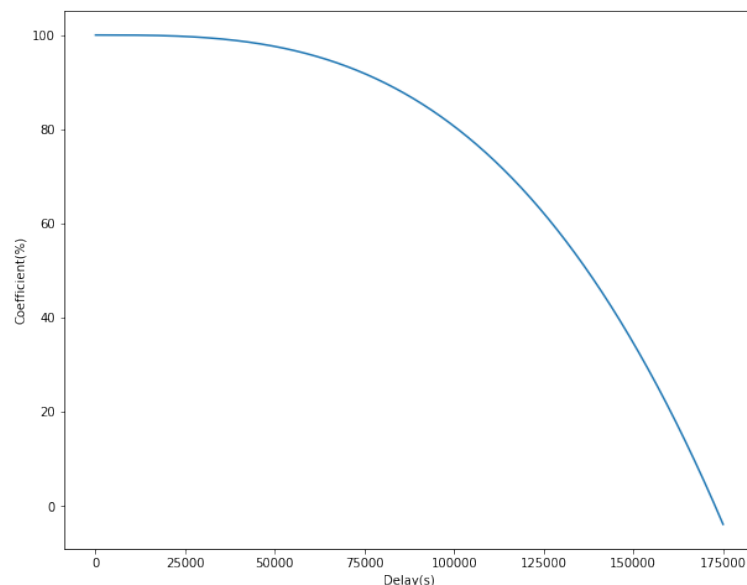
۲. از نرم افزارهایی جهت اسکن کردن تمرین های خود استفاده کنید و چک کنید که نور تصاویر مناسب هستند. مانند:

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

۳. به طور عمودی عکاسی کنید.

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

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



شکل ۱: نمودار تاخیر



سوالات

۱ Greedy Knapsack (۲۰ نمره)

مسئله‌ی کوله‌پشتی را با فرض قابل تقسیم نبودن وزن‌ها و با استفاده از برنامه‌ریزی پویا در تمرین گذشته حل کردید. مقادیر برای یادآوری تکرار شده‌اند.

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

۱.۱ با همان فرض قابل تقسیم نبودن وزن‌ها، با ارائه‌ی الگوریتمی حریصانه، مسئله را حل کنید. الگوریتم را از نظر پیچیدگی زمانی و بازدهی (efficiency) با راه حل برنامه‌ریزی پویای خود مقایسه کنید و دلیل هر مقایسه را نیز توضیح دهید.

۲.۱ با فرض قابل تقسیم بودن وزن‌ها، با ارائه‌ی الگوریتمی حریصانه، مسئله را حل کنید. پیچیدگی زمانی الگوریتم خود را توضیح دهید.

۲ Activity Selection (۲۰ نمره)

مسئله انتخاب فعالیت را در نظر بگیرید اما این بار هر فعالیت a_i علاوه بر زمان شروع s_i و پایان f_i ، ارزشی به اندازه v_i نیز دارد. هدف مسئله دیگر بیشینه کردن تعداد فعالیت‌ها نیست، بلکه هدف بیشینه کردن مجموع ارزش‌های فعالیت‌ها است. می‌خواهیم یک مجموعه A از فعالیت‌های سازگار (compatible) انتخاب کنیم به طوری که $\sum_{a_k \in A} v_k$ بیشینه شود. الگوریتمی با زمان چند جمله‌ای برای این مسئله ارائه دهید.



۳ Greedy Strategy (۱۵ نمره)

فرض کنید مجموعه‌ای از نقاط $\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ روی محور اعداد حقیقی داریم. می‌خواهیم با مجموعه‌ای از بازه‌ها به طول واحد تمام این نقاط را پوشش دهیم. الگوریتمی ارائه دهید که کوچکترین مجموعه از این بازه‌ها را پیدا کند. نشان دهید الگوریتم شما صحیح (correct) است. (بازه‌ها به طول واحد و بسته هستند، به عنوان مثال: $[2, 3]$)

۴ Huffman Encoding (۲۰ نمره)

با توجه به الگوریتم هافمن، به سوالات زیر پاسخ دهید.

۱.۴ چرا این الگوریتم را در دسته‌ی الگوریتم‌های حریصانه قرار می‌دهیم؟

۲.۴ جمله‌ی زیر را با استفاده از این الگوریتم، کدگذاری کنید. مراحل الگوریتم را نشان دهید. (به بزرگ یا کوچک بودن حروف و علائم نگارشی دقت کنید.)

of all the vids I have ever viewed, I have never viewed one as valued as this vid

۳.۴ آیا در این الگوریتم برای کدگذاری کردن عبارت، به کاراکتر جدا کننده نیاز داریم؟ چرا؟

۵ Matroids (۱۵ نمره)

نشان دهید که (S, I_k) یک ماتروید است، با این فرض که S می‌تواند هر مجموعه متناهی باشد و I_k مجموعه‌ای از همه زیرمجموعه‌های S با حداکثر اندازه k است و داریم $k < |S|$.