



دانشگاه صنعتی امیرکبیر  
(پلی تکنیک تهران)  
دانشکده مهندسی کامپیوتر



طراحی الگوریتم  
(پاییز ۱۴۰۱)

تمرین سوم

مهلت تمرین:

۱۴۰۱/۱۰/۱۸

ساعت ۱۱:۵۹

استاد درس : دکتر مهدی جوانمردی

### سوال ۱ :

فرض کنید در یک دستگاه مختصات دو بعدی  $n$  تا نقطه با مختصات  $(x, y)$  داده شده است. الگوریتمی ارائه دهید که  $m$  تا از نزدیکترین این نقاط تا مبدا را به ترتیب فاصله‌هایشان به شکل بهینه‌ای بیابد و سپس مرتبه‌ی زمانی الگوریتم را بدست آورید.

### سوال ۲ :

در یک پارکینگ  $n$  تا جای پارک کردن وجود دارد که در آن موتوری یا سواری پارک میکنند. اگر فرض کنیم موتورها یکسان و هرکدام تنها یک جای پارک اشغال میکند و همچنین سواری‌ها یکسان و هرکدام دو جای پارک اشغال میکند و قرار باشد همه‌ی  $n$  جای پارک پر شود مطلوبست:

الف) تعداد حالات این مسئله به ازای  $n = 10$  چقدر است؟

ب) کمترین مرتبه‌ی زمانی لازم برای محاسبه‌ی تعداد حالات این مسئله بر حسب  $n$  بدست آورید.

### سوال ۳ :

میخواهیم چهار ماتریس زیر را در یکدیگر ضرب کنیم به طوری که تعداد عمل ضرب عددی این ماتریس‌ها حداقل شود. برای این کار از روش برنامه‌نویسی پویا استفاده کنید و مراحل آنرا بیان کنید و همچنین نحوه پرانتز گذاری آنرا نمایش دهید.

$A_{1 \times 2}, A_{2 \times 3}, A_{3 \times 4}, A_{4 \times 6}$

### سوال ۴ :

بزرگترین زیر دنباله مشترک دو دنباله‌ی زیر را بیابید. (نوشتن تمام مراحل الزامی است)

Seq #1: TGCATTA

Seq #2: AGTTTCG

## سوال ۵:

فرض کنید می‌خواهیم برای تعدادی کلاس درس که هر کدام ساعت شروع و خاتمه‌شان مشخص است، اتاق رزرو کنیم، هدف کمینه کردن تعداد اتاق‌هاست. به این منظور الگوریتم حریصانه‌ی زیر پیشنهاد شده است:

- درس‌ها را بر اساس زمان خاتمه‌شان صعودی مرتب می‌کنیم.

- به ترتیب لیست صعودی به درس‌ها بدین شکل اتاق اختصاص می‌دهیم: اگر در میان اتاق‌هایی که تا الان از آنها استفاده شده اتاقی باشد که بتوان این درس را در آنجا برگزار کرد (یعنی با درس‌هایی که قبلاً به این اتاق تخصیص داده شده‌اند همپوشانی ندارد)، این کار را انجام می‌دهیم در غیر اینصورت اتاق جدیدی به این درس اختصاص می‌دهیم و این اتاق نیز به مجموعه اتاق‌های ما اضافه می‌شود

اگر  $n$  تعداد درس‌ها باشد، کوچکترین  $n$  ی که الگوریتم فوق جواب بهینه تولید نمی‌کند را بیابید.

## سوال ۶:

فرض کنید ۸ نوع کاراکتر داریم با این خاصیت که جمع هر دو فراوانی مینیمم، ماکزیمم می‌شود. در این صورت کد گذاری هافمن نسبت به روش عادی چند بیت صرفه‌جویی دارد؟

## سوال ۷ (امتیازی):

موتور جستجوی گوگل می‌خواهد با تعدادی پرس و جوی بله یا خیر از یک پایگاه داده هوشمند، زبان یک صفحه اینترنتی را بفهمد. پرسش به صورت "آیا صفحه مورد نظر به زبان  $X$  است یا خیر؟" می‌باشد. در بهترین ترتیب پرسیدن‌ها  $A_1$  عدد پرس و جو برای فهمیدن زبان یک صفحه لازم است. حال اگر بتوان سوال را به صورت "آیا زبان صفحه مورد نظر در مجموعه زبانهای  $\{X_1, X_2, \dots, X_k\}$  هست یا خیر؟" پرسید، تعداد پرس و جوها  $A_2$  خواهد بود. اگر ۴۰ صفحه زبان انگلیسی، ۱۷ صفحه آلمانی، ۱۵ صفحه فرانسوی، ۱۱ صفحه چینی، ۹ صفحه هندی، ۵ صفحه روسی، ۲ صفحه فارسی و ۱ صفحه سایر زبانها باشند، حاصل  $A_1 - A_2$  بدست آورید.

## بخش عملی :

برای دیدن تمرین پیاده سازی سوم به [این لینک](#) مراجعه فرمایید.

رمز ورود کلاس: ۰۰۱۰

### نکات تمرین:

- فایل تمرین های خود را صورت یک pdf با فرمت "Stunum\_HWnum.pdf" نام گذاری کنید.
- به دلیل فشرده بودن زمان تا پایان ترم ها و شرایط پیش آمده در ترم جاری امکان تمدید تمارین وجود ندارد.
- برای تمرینات در مجموع ۵ روز زمان تاخیر وجود دارد. در صورت تاخیر بیشتر به ازای هر روز ۵ درصد از نمره ی کل تمرینات شما کسر می شود.
- در صورت شبیه بودن پاسخ تمارین دانشجویان، نمره تمرین بین دانشجویان با پاسخ مشابه تقسیم خواهد شد. ( معیار برای شباهت تمرین های عملی کوئرا است)
- در صورت داشتن هرگونه ابهام و سوال با یکی از راه های زیر ارتباط برقرار کنید.

ایمیل: arashalaei22@gmail.com

kiankr79@gmail.com