

به نام خدا

تمرین سری دوم درس ساختمان داده‌ها

پاسخ‌های تمرین را در قالب یک فایل pdf به صورت الگوی زیر آپلود کنید. پاسخ‌ها باید کاملاً تشریحی و دست‌نویس باشد.

StudentNumber-FirstName-LastName-HW2.pdf

مثال: 9531555-Ali-Ahmadi-HW2.pdf

مهلت تحویل تا جمعه ۱۹ آبان ۱۳۹۶

۱- عبارت prefix زیر را به infix و سپس به postfix تبدیل کنید (مراحل محاسبه و وضعیت پشته را در هر مرحله بنویسید):

a.  $++a/b-cd/-ab-+c*de/a-bc$

b.  $**a+b//c+-defg+hi$

۲- عبارت infix زیر را به prefix تبدیل کنید (مراحل محاسبه و وضعیت پشته را در هر مرحله بنویسید):

$$a*b^{(c+d^e*f)/g-h*k}$$

۳- آدرس عنصر  $A[15][70][35][10]$  را در آرایه‌ای با ابعاد زیر تعیین کنید (برای حالات Row Major و Column Major):

$$\text{float } A[5 \dots 30][25 \dots 80][10 \dots 55][-10 \dots 30]$$

۴- آرایه  $A[1 \dots n]$  را یک آرایه unimodal گوئیم، در صورتی که شرط زیر را رعایت کند:

a.  $A[i] < A[i+1]: 1 \leq i < m$

b.  $A[i] > A[i+1]: m < i \leq n$

در این صورت  $A[m]$  درایه ماکزیمم آرایه است. الگوریتمی برای تعیین ماکزیمم آرایه ارائه کنید که از مرتبه زمانی  $O(\log n)$  باشد.

۵- ساختمان داده‌ای بنویسید که با استفاده از دو پشته عملکرد یک صف را ایجاد کند. (شبه‌کد توابع push و pop را برای این ساختمان داده بنویسید).

- ۶-  $n$  عدد صحیح بین ۱ تا  $\sqrt{n}$  داده شده است که ممکن است عددی بیش از یک‌بار آمده باشد و تفاوتی بین عددهای تکراری وجود ندارد. ساختمان داده‌ای می‌خواهیم تا با مصرف حافظه بهینه اعمال درج، حذف و جست‌وجو را در زمان بهینه انجام دهد. با توضیحات کامل، بهترین ساختمان داده برای حل این مسئله را پیشنهاد داده و شبه‌کد عملیات خواسته‌شده را بنویسید.
- ۷- اعمال زیر بر روی لیست پیوندی دوطرفه  $Q$  تعریف شده‌اند (عناصر موجود در این لیست عدد هستند و اشاره‌گر به عنصر اول و آخر وجود دارد).
- الف)  $Delete(k)$ : عنصر ابتدای  $Q$  را به ترتیب حذف می‌کند.
- ب)  $Append(c)$ : در صورتی که مقدار عنصر آخر  $Q$  بزرگتر از  $c$  باشد، آن را حذف می‌کند. این کار تا جایی تکرار می‌شود که عنصر انتهایی کوچکتر یا مساوی  $c$  باشد (یا  $Q$  تهی شده باشد). در این حالت، عنصر  $c$  را به انتهای لیست درج می‌کند.
- با فرض تهی‌بودن لیست  $Q$  در ابتدای کار، اگر این دو عمل را  $n$  بار با ترتیب دلخواه روی لیست اعمال کنیم، در بدترین حالت هزینه انجام این محاسبات چقدر می‌شود؟
- ۸- اعداد ۱ تا  $n$  در یک صف به ترتیب به‌گونه‌ای قرار دارند که عنصر ابتدایی، عدد ۱ است. از سویی یک پشته خالی نیز در اختیار داریم. سه عمل زیر قابل انجام است:
- الف) عنصری از صف خوانده و در ترمینال چاپ شود.
- ب) عنصری از صف خوانده و به پشته اضافه شود.
- ج) عنصری از پشته خوانده و در ترمینال چاپ شود.
- توضیح دهید که جایگشت‌های تولیدشده توسط این سه عمل دارای چه ویژگی‌ای خواهند بود؟ آیا می‌توان به کمک این سه عمل، تمام جایگشت‌های اعداد ۱ تا  $n$  را در ترمینال چاپ نماییم؟
- ۹- شبه‌کدی بنویسید که به صورت بازگشتی، یک لیست پیوندی یک‌طرفه با آدرس First را معکوس کند.