

## تمرین دوم

ساختمان داده ها و الگوریتم

۱۵ فروردین ۱۴۰۰

### تمرین ۱.

**(الف)** آرایه دو بعدی  $A_{n \times n}$  از اعداد داده شده است، که اعداد هر سطر و هر ستون آن مرتب شده است. به ازای عدد داده شده  $x$ ، جستجو این عدد، در این آرایه در چه زمانی امکان پذیر است؟

$$O(n)(۱) \quad O(\log n)(۲) \quad O(\log^2 n)(۳) \quad O(n \log n)(۴) \quad O(n^2)(۵)$$

**(ب)** اگر در این آرایه تنها اعداد هر سطر مرتب شده باشد، آنگاه چطور؟

$$O(n)(۱) \quad O(\log n)(۲) \quad O(\log^2 n)(۳) \quad O(n \log n)(۴) \quad O(n^2)(۵)$$

**(ج)** اگر هیچ کدام از سطر ها و ستون ها مرتب شده نباشند، آنگاه چطور؟

$$O(n)(۱) \quad O(\log n)(۲) \quad O(\log^2 n)(۳) \quad O(n \log n)(۴) \quad O(n^2)(۵)$$

### تمرین ۲.

دنباله ای از  $k$  پشته از اعداد مفروض است، بطوری که در پشته  $i$ ام  $t_i$  عدد موجود است؛ بطوری که تمامی پشته ها به ترتیب نزولی مرتب شده باشند و  $\sum_{i=1}^k t_i = n$  می خواهیم تمام این  $n$  عضو را به یک پشته دیگر انتقال دهیم، بطوری که عناصر در آن پشته به طور مرتب باقی بمانند.

**(الف)** الگوریتمی ارائه کنید که این کار را از مرتبه  $O(nk)$  انجام دهد.

**(ب)** الگوریتمی ارائه کنید که این کار را از مرتبه  $O(n)$  انجام دهد.

**(ج)** ثابت کنید که کرانی بهتر این وجود ندارد.

### تمرین ۳.

یک صف حلقوی پر و تشکیل شده از  $n$  عدد، مفروض است:

**(الف)** الگوریتم ارائه کنید که ترتیب محتویات موجود در این صف را معکوس کند.

**(ب)** فرض کنید که صف ما خراب است و اشاره گر به شروع و پایان محتویات داخل صف ندارد، الگوریتمی ارائه کنید که ترتیب محتویات داخل این صف را معکوس کند.

**(ج)** الگوریتم های خود را تحلیل کنید.