

## جستجو در لیست

لیستی از داده در اختیار داریم که بخشی از آن به صورت زیر است:

$A, B, E, A, A, C, D, E, B, C, C, D, D, A, F, E, D$

به یک لیست **زیبا** گفته می‌شود اگر نمایش آن به صورت دسته‌بندی شده باشد. به طور مثال، لیست زیبای زیر، متناظر با لیست فوق است:

$(C, 3), (A, 4), (E, 3), (F, 1), (B, 2), (D, 4)$

در یک لیست زیبا، هر زوج مرتب یک عضو در نظر گرفته می‌شود. عنصر اول این زوج‌های مرتب از مجموعه اعضای غیرتکراری لیست اولیه انتخاب شده‌اند و عنصر دوم تعداد بارهای تکرار شدن آن عنصر در لیست اولیه است.

در حال حاضر لیستی که در اختیار داریم شامل  $n$  عنصر است و نمایش آن به صورت لیست زیبا،  $m$ -عضوی است. لازم به ذکر است که عناصر از هیچ ترتیب خاصی پیروی نمی‌کنند. حال:

- الگوریتمی از مرتبه زمانی  $O(m)$  ارائه دهید تا بتواند  $k$ -امین کوچک‌ترین عنصر را در لیست اصلی پیدا کند. شبه‌کد الگوریتم را به صورت دقیق بنویسید. توجه داشته باشید که لیست اصلی محدود به حروف الفبای انگلیسی نیست و مثال فوق تنها یک حالت خاص است. فرض کنید که ارزش‌گذاری داده‌ها را می‌دانید. (۶۰ نمره)
- درستی پیچیدگی زمانی الگوریتم خود را اثبات کنید. (۴۰ نمره)

## یادداشت

شبه‌کد ارائه شده می‌بایست به فرمت استاندارد (مانند کتاب CLRS) باشد تا برای تصحیح‌کننده قابل خواندن باشد. ارجاع کد تنها به این کتاب و با ذکر شماره صفحه ممکن است.

## مثال

### نمونه ورودی

$$k = 10$$

A, B, E, A, A, C, D, E, B, C, C, D, D, A, F, E, D  
(C, 3), (A, 4), (E, 3), (F, 1), (B, 2), (D, 4)

### نمونه خروجی

D

## توضیح

اگر لیست اصلی را مرتب کنید، به صورت زیر می‌شود که ۱۰-امین عنصر آن D است.

A, A, A, A, B, B, C, C, C, D, D, D, D, E, E, E, F

لازم به ذکر است مرتب کردن لیست یک الگوریتم بهینه برای این مسئله نیست و صرفاً برای درک بهتر مثال آورده شده است.