

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 شده اند 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 تصحیح کننده 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.