

حل تمرین آرایه و پشته

ساختمان داده ها و الگوریتم

بهار ۱۴۰۰

سوال ۱. (ارشد ۹۷) در یک آرایه عددی A به طول m برخی از عناصر ۱ تا n که $m < n$ است، ظاهر شده اند. بهترین الگوریتم برای یافتن بزرگترین عنصری که در آرایه ظاهر نشده است؛ دارای چه مرتبه زمانی است؟

(۱) $O(n)$

(۲) $O(m)$

(۳) $O(n \log n)$

(۴) $O(m \log m)$

سوال ۲. (ارشد ۹۶) می خواهیم در یک آرایه n تایی تایی نامرتب، عنصری که حداقل $1 + \lfloor \frac{n}{2} \rfloor$ بار تکرار شده است را بیابیم؛ کدام گزینه صحیح است؟

(۱) الگوریتمی با هزینه حداکثر $O(n)$ وجود دارد

(۲) الگوریتمی با هزینه حداکثر $O(\sqrt{n})$ وجود دارد

(۳) بهترین الگوریتم با زمان اجرای میانگین $O(n)$ و مبتنی بر درهم سازی است.

(۴) بهترین الگوریتم با زمان اجرای میانگین $O(n \log n)$ و مبتنی بر مرتب سازی است.

سوال ۳. (ارشد ۹۵) می خواهیم برای عدد صحیح و مثبت n بزرگترین عدد صحیح و مثبت x را پیدا کنیم که $x^2 \leq n$ باشد. بهترین الگوریتم برای

یافتن چنین عددی از چه مرتبه زمانی است؟

(۱) $O(n)$

(۲) $O(\sqrt{n})$

(۳) $O(\log n)$

(۴) $O(n \log n)$

سوال ۴. (ارشد ۹۵) اگر الگوریتم جستجوی دودویی را برای جستجوی عناصر آرایه زیر به کار ببریم، میانگین تعداد مقایسه‌ها برای جستجوی موفق و ناموفق، به طور تقریبی چقدر است؟

$$A[1..9] = [-1, 2, 10, 20, 25, 29, 35, 45, 50]$$

(۱) موفق ۲،۸ ناموفق ۳،۸

(۲) موفق ۲،۸ ناموفق ۲،۸

(۳) موفق ۲،۸ ناموفق ۳،۴

(۴) موفق ۳،۴ ناموفق ۳،۴

سوال ۵. (ارشد ۸۵) در عبارت محاسباتی زیر، عملگر $+$ به عملگر \times الویت دارد، این عبارت معادل کدام عبارت پیشوندی زیر است؟

$$((2 + 3) \times 4 + 5 \times (6 + 7) \times 8) + 9$$

(۱) $234 \times \times 5 + 6789$

(۲) $23 + 45 + 6789$

(۳) $234 \times \times 5 + 6789$

(۴) $23 + 45 + 6789$

سوال ۶. (ارشد ۹۸) اعداد ۱ تا ۶ به ترتیب صعودی در ورودی یک پشته داده شده است. کدام یک از موارد زیر را نمی‌توان با هیچ ترتیبی از درج و حذف در خروجی داشته باشیم؟ (اعداد را از چپ به راست بخوانید)

(۱) ۱۲۳۵۶۴

(۲) ۲۱۵۳۴۶

(۳) ۳۲۴۶۵۱

(۴) ۴۳۲۱۶۵

سوال ۷. (ارشد ۹۸) فرض کنید k پشته S_k ، S_1, \dots را در اختیار داریم، تنها اعمال مجاز گرفتن یک ورودی و درج کردن آن داخل پشته S_k و قرار دادن در خروجی، حذف کردن یک عنصر از پشته S_i (برای $i < k$) و درج کردن آن داخل پشته S_{i+1} است. فرض کنید اعداد $1, \dots, n$ به ترتیب کوچک به بزرگ به عنوان ورودی داده می‌شود؛ کوچکترین k که می‌توان همه‌ی جایگشت‌های $1, \dots, n$ را با اعمال مجاز گفته‌شده تولید کرد، در بین گزینه‌ها کدام است؟

(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) n

(۴) $n - 1$