



تمرین شماره ۱
درخت ها و داده ساختار های پایه



ساختار های داده و الگوریتم - پاییز ۱۴۰۱

مهلت تحویل: ۲۸ آبان

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

طراح تمرین: شایان شبیهی^۱

استاد: دکتر هشام فیلی

۱. با استفاده از پشته و عملیات مرتبط، عبارت پسوندی زیر را به عبارت میانوندی معادل تبدیل کنید و وضعیت پشته را در نقاط مشخص شده نمایش دهید.

$$acd * g * e / + be / c * - fh / i / l * j * - i -$$

۲. با استفاده از تنها یک پشته استاندارد، ساختار پشته ای طراحی کنید که علاوه بر عملیات اصلی push و pop، عملیات جدید min را نیز برای گرفتن کوچکترین عنصر موجود در پشته پشتیبانی کند. همچنین، نیاز است تمامی عملیات مطرح شده با پیچیدگی زمانی و حافظه جانبی $O(1)$ توسط ساختار پیاده سازی شده قابل محاسبه باشند. راهنمایی: میتوانید عناصری از پشته را پیش از push و یا pop کردن تغییر دهید، به شکلی که پشته حاصل برای اجرای عملیات min مناسب باشد.

^۱ shabihish@gmail.com

۳. با داشتن یک لیست پیوندی یک طرفه ورودی شامل تعداد نامشخصی نود اولیه از اعداد صحیح، الگوریتمی طراحی کنید که لیست پیوندی خروجی دهد که در آن k نود انتخابی بصورت رندوم، پیش از تمامی نود های دیگر لیست ورودی قرار بگیرند. برای این سوال مجاز هستید حداکثر k بار لیست ورودی را با شروع از نود اول پیمایش کنید. توجه کنید که احتمال selection هر نود انتخاب نشده در هر مرحله، باید بصورت یکنواخت یا uniform توزیع شده باشد.

۴. به کمک دو پشته، یک ساختار داده صف را پیاده سازی کرده، و هزینه زمانی اعمال enqueue و dequeue را برای این صف محاسبه کنید.

۵. با استفاده از پشته، برای یک آرایه ورودی با طول n از اعداد طبیعی مقدار اولین عدد بزرگتر از هر یک از اعضای این آرایه را با ارائه الگوریتمی از پیچیدگی زمانی $O(n)$ گزارش دهید. برای مثال، برای آرایه ورودی $[3, 4, 14, 2, 18]$ ، الگوریتم شما باید خروجی $[4, 14, 18, 18, -1]$ را تولید کند.

۶. شبه کد هایی بنویسید که با گرفتن آرایه A نمایش دهنده یک درخت دودویی، پیمایش preorder و postorder آن را بدون ساخت درخت اصلی چاپ کنند.

نکات تکمیلی

- پاسخ های خود را تا زمان معین شده در سایت آپلود نمایید.
- هدف این تمرین یادگیری شماسست. لطفا تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت کشف تقلب مطابق با قوانین درس با آن برخورد خواهد شد.
- دقت فرمایید که پاسخ سوال ها یکتا نیست و تمامی پاسخ های صحیح نمره کامل تعلق می گیرد.
- در صورت وجود ابهام در مورد سوالات می توانید از طریق ایمیل با طراح تمرین در ارتباط باشید.

موفق باشید.