

تمرین شماره ۳



ساختمان داده - پاییز ۱۳۹۸

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

مسئول تمرین : غزل مینایی

مهلت تحویل : ۱۳۹۸/۹/۱۲

استاد : هشام فیلی

۱- با استفاده از درخت عبارات، عبارت پس‌ترتیب زیر را به میان‌ترتیب تبدیل کنید. برای هر مورد درخت عبارت معادل را بسازید. سپس الگوریتمی بازگشتی برای محاسبه عبارت میانوندی از درخت ارائه دهید و عبارت میانوندی معادل عبارت زیر را محاسبه کنید.

$ab/c-de*+ac*-$

۲- آرایه ی [3,19,1,14,8,7] را با کمک الگوریتم heap sort بدون استفاده از حافظه ی اضافه مرتب کنید. تمام مراحل اجرای الگوریتم را نشان دهید .

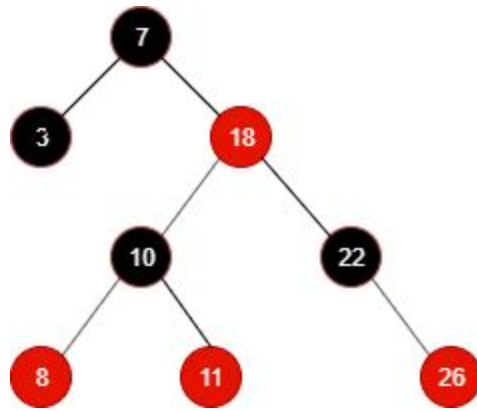
۳- اثبات کنید که اگر آرایه ای به سائز n از اعداد صحیح داشته باشیم مرتبه ی زمانی ساختن heap برای این آرایه $O(n)$ است.

۴- (امتیازی) ساختمان داده صف را با استفاده از هیپ پیاده سازی کنید. شبه کد مربوط به توابع اصلی صف (enqueue, dequeue) را بنویسید. (تنها استفاده از حافظه به اندازه یک هیپ مجاز است. تنها از توابع درج و خارج کردن در هیپ و سائز هیپ می‌توانید استفاده کنید).

۵- سوفی در سرزمین درخت آباد زندگی می‌کند. در این سرزمین هر مادر حداکثر دو فرزند دارد. سوفی برای تکلیف درس خانواده‌شناسی شجره‌نامه خود را تهیه کرده است (او به هر شخص در خانواده خود عددی نسبت داده و درخت حاصل یک درخت جست و جوی دودویی است). او باید به ازای هر نفر که درباره او پرسیده می‌شود همه دخترخاله (پسرخاله)های آن شخص را بگوید. از آنجا که دلایل تکلیف او تا آخر امشب است به او در نوشتن این الگوریتم کمک کنید.

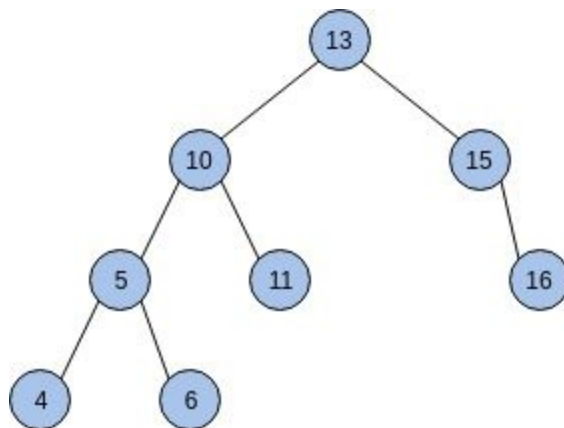
(دو نفر دخترخاله(پسرخاله) هستند اگر در یک نسل باشند اما خواهر(برادر) نباشند).

۶- درخت قرمز - سیاه زیر را در نظر بگیرید.



- A. عضو ۹ را با رسم هر مرحله از اصلاح، در درخت اضافه کنید.
- B. عضو ۱ را با رسم هر مرحله از اصلاح، در درخت اضافه کنید.
- C. عضو ۲۲ را با رسم هر مرحله از اصلاح، از درخت حذف کنید.

۷- درخت AVL زیر را در نظر بگیرید.



عضو ۷ را در درخت اضافه کنید. نام تمامی مراحل اصلاح را به ترتیب ذکر کنید.

۸- نشان دهید در هر درخت قرمز-سیاه ارتفاع هر رأس حداکثر 3 برابر کوتاهترین فاصله از این رأس به یکی از برگ ها است.

نکات تکمیلی

- پاسخ‌های خود را در سایت درس آپلود کنید.

- هدف این تمرین یادگیری شماسست. لطفاً تمرین را خودتان انجام دهید. در صورت کشف تقلب مطابق قوانین درس با آن برخورد خواهد شد.