



به نام خداوند بخشنده مهربان



ساختمان داده - تمرین شماره ۳

امیرحسین احمدی

تاریخ تحویل: ۱۷ فروردین

(۱۰ نمره) ۱. الگوریتمی بهینه برای پیدا کردن کوچکترین جد مشترک دو گره از یک درخت دودویی کامل ارائه کنید و مرتبه زمانی اجرای الگوریتم خود را به دست آورید. (فرض کنید ساختمان داده نگه دارنده درخت، آرایه می باشد)

(۱۵ نمره) ۲. الف) پیمایش پیش ترتیب و پس ترتیب یک درخت به ترتیب برابر EXAMFVN و MFAVXNE می باشد، درخت متناظر آن را رسم کنید.  
ب) در درختی با  $n$  گره، گره آخر در پیمایش پس ترتیب با آخرین گره پیمایش پیش ترتیب برابر است، ارتفاع درخت متناظر را به دست آورید.

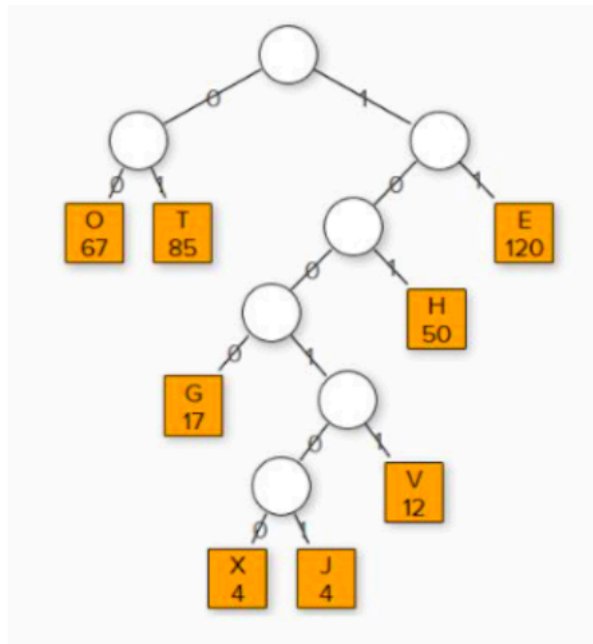
(۲۰ نمره) ۳. الف) یک هرم بیشینه با ۶۴ گره را در نظر بگیرید که در گرههای آن اعداد ۱ تا ۶۴ قرار گرفته اند. مسلماً عنصر ریشه برابر ۶۴ بوده و جایگشت های مختلفی برای قرار گرفتن ۶۳ عنصر دیگر در گره های دیگر امکان پذیر است تا یک هرم بیشینه حاصل شود. جایگشتی که در آن بزرگترین عدد ممکن در آخرین سطح این هرم در برگ ها قرار بگیرد کدام حالت است و عدد این گره کدام عدد می باشد.  
ب) با  $n$  عنصر چند درخت دودویی متوازن با ارتفاع  $\lg n$  می توان ساخت؟

(۲۰ نمره) ۴. الف) یک رابطه بازگشتی برای تعداد هرم کمینه با  $2n-1$  عنصر متمایز بیابید.  
ب) در یک هرم بیشینه با مجموعه اعداد ۱ تا ۱۰۲۳، چه تعداد از اعداد بزرگتر از ۱۰۰۰ می تواند در هرم برگ باشد.

(۲۰ نمره) ۵. یک ساختمان داده طراحی کنید که عملیات درج عنصر در آن از مرتبه  $O(\lg n)$  و عملیات پیدا کردن میانه در آن از مرتبه  $O(1)$  باشد.

(۱۵ نمره) ۶. الف) الگوریتمی غیر بازگشتی برای پیمایش inorder یک درخت دودویی در زمان خطی ارائه دهید.

۷. یکی از راه های فشرده سازی مبتنی بر درخت، استفاده از هافمن کدینگ می باشد. با مطالعه ی لینک داده شده، به سوالات زیر در مورد درخت هافمن داده شده پاسخ دهید. (امتیازی)



الف) عدد ۰۱ چه عددی را نشان می دهد.

ب) برای نمایش G باید از چه رشته ای استفاده کنیم.

پ) در درخت هافمن برای نمایش THE باید چه رشته ای را باید نمایش داد.

شاد باشید.