



نام و نام خانوادگی:	نیمسال: دوم ۱۴۰۳-۱۴۰۴	دانشگاه: هرمزگان
شماره دانشجویی:	درس: ساختمان داده و الگوریتم‌ها	دانشکده: فنی و مهندسی
صفحه: یک	امتحان: میان‌ترم دوم	گروه آموزشی: برق و کامپیوتر

۱- روابط بازگشتی زیر را حل کنید. (۱۶ نمره)

$$\text{الف)} T(n) = T\left(\frac{n}{3}\right) + T\left(\frac{2n}{3}\right) + n^2$$

$$\text{ب)} T(n) = 2T\left(\frac{n}{4}\right) + \sqrt{n}$$

$$\text{ج)} T(n) = 3T\left(\frac{n}{4}\right) + n$$

$$\text{د)} T(n) = T(n-1) + n^2$$

۲- با استدلال به سوالات زیر پاسخ دهید. (۱۶ نمره)

الف) حداکثر و حداقل تعداد گره‌های یک درخت دودویی کامل (هر گره آن صفر یا دو فرزند دارد) با ارتفاع h چقدر است؟

ب) هزینه‌ی زمانی جمع بزرگترین ۱۰ عدد یک هرم بیشینه چقدر است؟

ج) هزینه‌ی زمانی مرتب‌سازی ادغامی را با استفاده از آرایه (به جای لیست) تحلیل نمایید.

د) بهینه‌ترین راهکار خود برای تبدیل یک درخت AVL به یک درخت هرم کمینه را شرح دهید. در مورد درستی و بهینگی آن توضیح دهید.

۳- تابعی بنویسید که یک درخت دودویی را سطح به سطح پیمایش کند و اعضای آن را نمایش دهد. روش کار خود را توضیح دهید و هزینه‌ی زمانی آن را نیز با استدلال بنویسید. (۱۲ نمره)

۴- فردی قصد دارد از مبدا به مقصدی که در فاصله‌ی D کیلومتری قرار دارد، سفر کند. در ابتدای مسیر، باک بنزین خودرو پر است و می‌تواند حداکثر m کیلومتر را بدون سوخت‌گیری طی کند. (در طول مسیر، ایستگاه‌های سوخت در فواصل مشخصی قرار دارند و فاصله‌ی هر ایستگاه از مبدا در اختیار است.) الگوریتمی طراحی کنید که مشخص کند در کدام ایستگاه‌های سوخت باید توقف انجام شود، به‌گونه‌ای که تعداد توقف‌ها حداقل شود. بهینه‌ترین الگوریتم ممکن را طراحی نموده آن را قدم به قدم شرح دهید. شبه‌کد الگوریتم طراحی شده را نوشته و هزینه‌ی زمانی آن را با استدلال اثبات نمایید. (۱۳ نمره)

۵- پیمایش پس‌ترتیب یک درخت جستجوی دودویی به صورت ۲۶،۲۷،۴۲،۲۸،۲۰،۷۹،۸۲،۸۰،۷۳،۷۲،۸۳،۶۰،۵۰ صورت ۲۶،۲۷،۴۲،۲۸،۲۰،۷۹،۸۲،۸۰،۷۳،۷۲،۸۳،۶۰،۵۰ است. پیمایش پس‌ترتیب آن را بنویسید. راه حل خود را شرح دهید. (۷ نمره)

۶- درخت هرم کمینه‌ای دچار اشکال است و گاهی اوقات شروط درخت توسط یکی از کلیدها رعایت نمی‌شود. (کلید با مقدار بیشتر در سطوح بالاتری نسبت به کلیدهایی با سطوح کمتر قرار می‌گیرد.) الگوریتمی بنویسید که این عنصر مخرب را یافته، آن را از هرم حذف نموده و سپس درخت را با کمترین هزینه‌ی زمانی ممکن به یک هرم کمینه صحیح تبدیل نماید. مراحل کار خود را دقیق شرح دهید. شبه‌کد الگوریتم خود را بنویسید و آن را از نظر زمانی تحلیل نمایید. تمام بخش‌های مربوط به حل سوال را به صورت کامل بنویسید. (۲۰ نمره)



نام و نام خانوادگی:	نیمسال: دوم ۱۴۰۳-۱۴۰۴	دانشگاه: هرمزگان
شماره دانشجویی:	درس: ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها	دانشکده: فنی و مهندسی
صفحه: دو	امتحان: میان‌ترم دوم	گروه آموزشی: برق و کامپیوتر

۷- برنامه‌ای بنویسید که اختلاف حاصل جمع k بزرگترین و k کوچکترین کلیدهای یک درخت جستجوی دودویی را محاسبه کند. روش کار خود را قدم به قدم شرح دهید. هزینه‌ی زمانی آن را محاسبه نموده و برای راه حل خود شبه کد بنویسید. (۵ نمره)

۸- جدول زیر را کامل نمایید. (۱ نمره)

شماره سوال	نمره سوال	صفحه پاسخ‌گویی به سوال در پاسخ‌نامه	نمره ای که به نظر خودتان از این سوال کسب می‌نمایید	نمره کسب شده توسط مصحح
۱-الف	۴			
۱-ب	۴			
۱-ج	۴			
۱-د	۴			
۲-الف	۴			
۲-ب	۴			
۲-ج	۴			
۲-د	۴			
۳	۱۲			
۴	۱۳			
۵	۷			
۶	۲۰			
۷	۱۵			
مجموع	۹۹			

((موفق باشید))