

## به نام خدا

طراحی الگوریتم ها ۹۴-۹۵

سری سوم تمرینات

زمان تحویل : اعلام خواهد شد!

توجه :

- ❖ حداکثر تا تاریخ مشخص شده می توانید تمرینات خود را تحویل دهید.
- ❖ هرگونه کپی برداری به منزله ی تقلب حساب خواهد شد و نمره ی صفر برای شما در نظر گرفته می شود.

۱. جدول زیر را کامل کنید :

نام الگوریتم	بهترین زمان	متوسط زمان	بدترین زمان	درجا	متعادل ( پایدار)
Insertion Sort	$O(n)$			بله	
Heap Sort					
Quick Sort	$O(n \log n)$				خیر
Merge Sort					
Counting Sort					
Radix Sort					
Bucket Sort					

۲. مراحل الگوریتم QuickSort را بر روی آرایه  $A: \{5, 13, 2, 25, 7, 17, 20, 8, 4\}$  بنویسید.

۳. اگر  $T(n)$  زمان اجرای مرتب سازی سریع برای یک آرایه  $n$  عنصری باشد ، داریم :

$$T(n) = T(k) + T(n - k - 1) + n - 1$$

که طبق الگوریتم آن  $T(k)$  زمان اجرای زیر آرایه چپ ،  $T(n - k - 1)$  زمان اجرای زیر آرایه راست است و هزینه ی رویه  $Partition$  هم برابر  $n - 1$  است .

الف ) بدترین حالت برای این الگوریتم برای چه مقداری از  $k$  خواهد بود ؟ با توجه به آن الگوریتم را تحلیل کنید.

ب ) بهترین حالت برای الگوریتم برای چه مقداری از  $k$  خواهد بود ؟ با توجه به آن الگوریتم را تحلیل کنید.

ج ) ثابت کنید هزینه ی متوسط این الگوریتم برابر مجموع همه ی حالت هایی است که  $k$  می تواند داشته باشد ( راهنمایی : رابطه ی بالا را برای  $k = 0, k = 1, \dots, k = n - 1$  بدست آورید سپس میانگین بگیرید )

۳. فرض کنید درخت تصمیم یک الگوریتم مرتب سازی مثلاً "درجی را برای ۵ عنصر رسم کرده ایم ، با توجه به آن درستی یا نادرستی جملات زیر را بررسی کنید :

الف ) درخت تصمیم رسم شده حداقل ۱۲۰ برگ خواهد داشت.

ب ) سمت راست ترین برگ جایگشتی از ورودی را نشان می دهد که بصورت صعودی مرتب بوده

ج ) سمت چپ ترین برگ جایگشتی از ورودی را نشان می دهد که بصورت نزولی مرتب بوده

د ) ارتفاع درخت رسم شده حداقل تعداد مقایسه را نشان می دهد.

۴ . یک شبه کد از مرتب سازی شمارشی ( *Counting Sort* ) بنویسید که ناپایدار باشد.

۵.  $n$  عدد در بازه ی  $[1 \dots n^3]$  را می خواهیم مرتب کنیم ، مرتبه ی زمانی هر یک از الگوریتم های زیر را برای این عمل محاسبه کنید

الف ) مرتب سازی شمارشی      ب ) مرتب سازی مبنایی در مبنای ۱۰      ج ) مرتب سازی مبنایی در یک مبنای بهینه

پاسخ به سوالات زیر اختیاری بوده و نمره ی اضافی خواهند داشت :

۱- فرض کنید ۱۰ گیگابایت دیتا در دیسک داریم اما تنها ۱ گیگابایت از RAM موجود است ، در صورتی که بخواهیم دیتاهای موجود در دیسک را مرتب کنیم کدام روش مرتب سازی مناسب خواهد بود ؟

الف ) سریع      ب ) هرمی      ج ) درجی      د ) ادغامی

۲- بهترین الگوریتم برای مرتب سازی رشته که حاوی کدهای اسکی هستند کدام است ؟

الف ) سطلی      ب ) شمارشی      ج ) ادغامی      د ) هیچکدام

۳- تعداد برگ های یک درخت تصمیم برای ادغام دو لیست A بطول m و B به طول n کدام است ؟ ( عناصر هر لیست از هم متمایز هستند )

الف )  $(n + m)!$       ب )  $\frac{(n+m)!}{n!+m!}$       ج )  $n! + m!$       د )  $\frac{(n+m)!}{n!m!}$