

بسمه تعالی

تمرین اول طراحی الگوریتم

مهلت تحویل: روز سه شنبه ۲۸ بهمن ماه

۱. تمام تمرینات به صورت انفرادی انجام خواهند گرفت.
۲. نام و نام خانوادگی، شماره دانشجویی و شماره تمرین در بالای صفحه نوشته شود.
۳. پاسخ تمرین خود را به صورت دستی در کلاس تحویل دهید و از ارسال آن از طریق ایمیل خودداری کنید.

سوال اول: پیچیدگی زمانی توابع زیر را با استفاده از روش درخت حدس بنویسید؟

- a. $T(n) = 2T(n/2) + n$
b. $T(n) = T(n/2) + T(n/4) + T(n/8) + n$
c. $T(n) = 2T(\lceil \sqrt{n} \rceil) + \lg n$
d. $T(n) = 2T(n/2) + \lg(n!)$

سوال دوم: روابط بازگشتی زیر مربوط به کدامیک از الگوریتم‌های شناخته شده است؟ بدون اینکه روابط بازگشتی زیر را حل کنید، پیچیدگی زمانی هر یک را حدس بنویسید (راهنمایی: برای هر یک از موارد زیر، یکی از الگوریتم‌ها یا ساختارهایی را که در درس ساختمان داده فراگرفته‌اید، مثال بیاورید).

- a. $T(n) = 2T(n/2) + n$
b. $T(n) = 2T(n/2) + 1$
c. $T(n) = T(n/2) + 1$
d. $T(n) = T(n-1) + T(n-2) + 1$

سوال سوم: در کتاب معرفی شده به عنوان منبع اصلی درس طراحی الگوریتم، دو الگوریتم متفاوت برای mergesort ارائه شده است. توضیح دهید چرا مصرف حافظه آنها متفاوت است؟

سوال چهارم: الگوریتم Quick Sort را با توجه به توضیحات زیر و با استفاده از یکی از زبان‌های Java یا C++ یا C پیاده‌سازی کنید.

یک آرایه‌ی ۱۰ تایی در نظر بگیرید و ۱۰ عدد تصادفی (با استفاده از یکی از توابع تولید عدد Random) در آن قرار دهید. سپس الگوریتم Quick Sort را پیاده‌سازی کنید و این آرایه را به عنوان ورودی به این الگوریتم بدهید. در انتها مدت زمانی که طول می‌کشد تا الگوریتم شما این آرایه را مرتب کند، و نیز تعداد مقایسه‌های انجام شده را ثبت کنید.

عمل فوق را برای آرایه‌های ۲۰، ۵۰، ۱۰۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۵۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ تایی نیز تکرار کنید و جدول زیر را کامل کنید.

اندازه آرایه	۱۰	۲۰	۵۰	۱۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۵۰۰۰	۱۰۰۰۰
تعداد مقایسه‌ها								
مدت زمان								

در زیر یک سودوکد برای اندازه‌گیری مدت زمان اجرای الگوریتم quicksort با استفاده از دو متغیر t1 و t2 آمده است.

```

1  int main() {
2      int array[10];
3      for (int i=0; i<10; i++)
4          array[i]=Random();
5
6      time t1 = currentTime();
7      quicksort(array);
8      time t2 = currentTime();
9
10     cout<<t2-t1;
11 }
```

نمودار جدول فوق را در اکسل رسم کنید و از آن عکس گرفته و ضمیمه نمایید.

از برنامه خود نیز پرینت گرفته و ضمیمه تمرین نمایید.

موفق باشید

ابراهیم پور