

بسم الله الرحمن الرحيم  
اللهم صل على محمد و آل محمد



<http://egza.wordpress.com>

نام درس: ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

۱۵/۱۰/۷

رشته تحصیلی: گرایش: علوم کامپیوتر

ع ۱۴

کد درس: ۲۶۳۱۱۱

تعداد سوال: نسی ۲۵ تکمیلی — تشریحی ۵

زمان امتحان: تستی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۸۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۵

۱. پیچیدگی زمانی ساختار شرطی زیر چیست؟

if ( شرط )

s1;

else

s2;

ب. زمان شرط + ماکزیمم زمان s2 , s1

الف. زمان شرط + زمان s1

د. زمان شرط + زمان s1 + زمان s2

ج. زمان شرط + زمان s2

۲. تابع بازگشتی زیر را در نظر بگیرید:

int rec(int n)

{

if (n &gt; 1)

return (rec(n - 1) + rec(n - 2));

else

return (n);

}

مقدار rec(5) را محاسبه کنید.

ب. 5

الف. 6

د. 3

ج. 8

۳. در قطعه برنامه زیر تعداد تکرار دستوری که با ستاره مشخص شده کدام است؟

for (k = 0; k &lt;= n - 1; k ++)

for (i = 1; i &lt;= n - k, i ++)

a[i][i + k] = k; (\*)

ب.  $\frac{n(n+1)}{2}$ الف.  $n^2$ د.  $\frac{n(n-1)}{2}$ ج.  $\frac{n^2}{2}$ ۴. اگر  $f(n) = 5n + 100$  و  $c = 6$  و  $g(n) = n$  باشد به ازای کدام مقدار  $n_0$  رابطه  $f(n) \in O(g(n))$  برقرار است؟

ب. 63

الف. 120

د. 100

ج. 58

۵. الگوریتم‌های بازگشتی چه معایبی دارند؟

ب. اتلاف حافظه، طولانی بودن کد برنامه

الف. اتلاف حافظه، سرعت اجرای کمتر

د. هیچکدام

ج. سرعت اجرای کمتر، طولانی بودن کد برنامه

۶. برای یافتن یک عنصر درون آرایه N عنصری به چه تعداد مقایسه نیاز است؟

ب.  $\frac{N}{2}$ 

الف. N

د.  $\frac{N-1}{2}$ ج.  $\frac{N+1}{2}$ 

ش

۷. فرض کنید آرایه مورد جستجو توسط جستجوی دودویی بصورت (105, 84, 56, 5, 4, 9, 2, -8) باشد. متوسط

تعداد مقایسه‌های مورد نیاز برای حالت جستجوی موفق چیست؟

- الف.  $\frac{28}{9}$   
 ب.  $\frac{18}{9}$   
 ج.  $\frac{25}{9}$   
 د.  $\frac{26}{9}$

۸. کدام روش برای ذخیره ماتریس‌های پایین مثلثی مناسب‌تر می‌باشد؟

- الف. ماتریس اسپارس  
 ب. لیست پیوندی یکطرفه  
 ج. آرایه یک بعدی  
 د. لیست پیوندی دو طرفه

۹. اعداد 1 تا 6 به ترتیب وارد پشته می‌شوند کدامیک از گزینه‌ها را نمی‌توان در خروجی نمایش داد؟

- الف. 1 2 3 5 6 4  
 ب. 3 2 4 6 5 1  
 ج. 4 3 2 1 6 5  
 د. 2 1 5 3 6 4

۱۰. معادل میانوندی عبارت پسوندی  $abc+*dc/-$  کدام است؟

- الف.  $a-(b*d)/(c+e)$   
 ب.  $a-(b/c)*(d+e)$   
 ج.  $a+b*c/(d-e)$   
 د.  $a*(b+c)-d/e$

۱۱. کم هزینه‌ترین (از نظر تخصیص حافظه) راه برای اینکه ترتیب عناصر یک پشته را برعکس کنیم کدام است؟

- الف. از طریق ۲ پشته اضافی  
 ب. از طریق یک صف اضافی  
 ج. از طریق یک پشته اضافی و چندین متغیر  
 د. هیچکدام

۱۲. قطعه کد زیر چه کاری می‌کند؟ (start به ابتدای لیست اشاره می‌کند).

```
p = getnode( );
p -> info = x;
p -> next = start;
start = p;
```

- الف. درج در انتهای لیست  
 ب. درج در صف پیوندی  
 ج. درج در پشته پیوندی  
 د. درج در ابتدای یک لیست غیرتهی

۱۳. در یک صف که به صورت یک لیست پیوندی ساخته شده است، حذف یک عنصر مطابق با کدام انتخاب زیر انجام می‌گردد؟

- الف. حذف یک عنصر از انتهای لیست انجام گرفته و ارزش ذخیره شده در آن بازگردانده می‌شود.  
 ب. حذف عنصر از انتهای لیست انجام گرفته و ارزش بازگردانده نمی‌شود.  
 ج. حذف عنصر از ابتدای لیست انجام گرفته و هیچ ارزشی بازگردانده نمی‌شود.  
 د. هیچکدام



۱۴. در لیست پیوندی دو طرفه امکان پیمایش لیست چگونه است؟

- الف. از سر لیست به طرف انتها  
 ب. از انتهای لیست به طرف سر لیست  
 ج. الف و ب  
 د. هیچکدام

۱۵. تابع زیر را در مورد درخت دودویی tree در نظر بگیرید:

```
int count(node * tree)
{
    if (tree == Null)
        return 0;
    else if ((tree -> left == Null) && (tree -> right == Null))
        return (1);
    else
        return (count (tree -> left) + count (tree -> right));
}
```

- الف. تعداد گره‌های یک درخت دودویی را محاسبه می‌کند.  
 ب. تعداد برگ‌های یک درخت دودویی را محاسبه می‌کند.  
 ج. تعداد گره‌هایی که دارای دو فرزند می‌باشند را محاسبه می‌کند.  
 د. هیچکدام

۲

۱۶. در یک درخت دودویی کامل با 5 سطح حداکثر چند گره وجود دارد؟

الف. 15      ب. 16

ج. 31      د. 32

۱۷. پیمایش postorder یک درخت بصورت DEBFCA می‌باشد کدامیک از گزینه‌های زیر درخت preorder آنرا نمایش

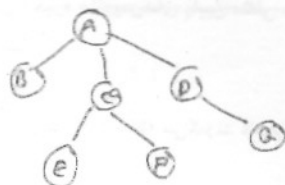
می‌دهد؟

ب. DABCEF

الف. DBEACF

د. ACEDBF

ج. ABDECF



۱۸. خروجی پیمایش postorder درخت روبرو کدام است؟

الف. BEFCGDA

ب. FEGDCBA

ج. GDFECBA

د. هیچکدام

۱۹. یک درخت جستجوی دودویی اگر دارای n عضو و عمق k باشد، تعداد مقایسه‌ها برای دستیابی به یک عضو این درخت

در کدام گزینه آمده است؟

ب. حداکثر برابر خواهد بود با  $\log_k n$

الف. کوچکتر خواهد بود از  $\log_k n + 1$

د. هیچکدام

ج. حداکثر برابر خواهد بود با k

۲۰. کاربرد درخت heap کدام است؟

ب. صف و پشته

الف. جستجوی سریع

د. مرتب کردن داده‌ها - صف اولویت‌دار

ج. مرتب کردن داده‌ها



۲۱. با n عنصر متفاوت، چند درخت جستجوی دودویی متفاوت با ارتفاع n-1 وجود دارد؟

الف. 1      ب. 2

ج. n!      د.  $2^{(n-1)}$

۲۲. بیشترین تعداد یال در یک گراف غیرجهت‌دار با n رأس برابر است با .....

الف.  $n(n-1)$       ب.  $\frac{n(n-1)}{2}$

ج. n      د.  $n^2$

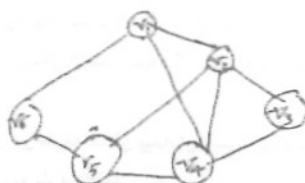
۲۳. نتیجه پیمایش BFS از رأس  $V_1$  گراف زیر کدام گزینه است؟

الف.  $V_1 V_2 V_3 V_4 V_5 V_6$

ب.  $V_1 V_6 V_4 V_2 V_5 V_3$

ج.  $V_1 V_6 V_5 V_4 V_2 V_3$

د. هیچکدام



۲۴. نماد  $O(\log n)$  نشان‌دهنده پیچیدگی کدام الگوریتم است؟

ب. جستجوی خطی

الف. جستجوی دودویی

د. مرتب‌سازی سریع

ج. مرتب‌سازی حبابی

۲۵. چنانچه بخواهیم داده‌های تکراری را از لیست حذف کنیم از کدام ساختار داده استفاده می‌کنیم؟

ب. heap

الف. bst

د. queue

ج. stack

۳

نام درس: ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

تعداد سؤالات: نسی ۲۵ تکمیلی - تشریحی ۵

رشته تحصیلی: گرایش: علوم کامپیوتر

زمان امتحان: تئوری و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۸۰ دقیقه

کد درس: ۲۶۳۱۱۱

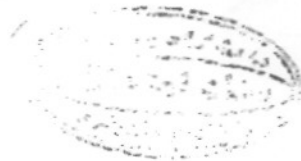
تعداد کل صفحات: ۵

## «سؤالات تشریحی»

۱. اولاً: خروجی تابع بازگشتی را بیان نمایید:

```
int f(int n)
{
    if (n == 1)
        return 1;
    else
        return (n + f(n - 1));
}
```

ثانیاً: تابع زمانی و پیچیدگی آنرا محاسبه نمایید.



۲. دو چندجمله‌ای (حدانکتر از درجه ۴) را در نظر گرفته سپس:

اولاً: با استفاده از لیست‌ها ساختار داده‌ای برای آنها ارائه دهید.

ثانیاً: تابعی برای محاسبه مجموع دو چندجمله‌ای ارائه دهید.

۳. لیست دو پیوندی D را در نظر گرفته سپس عنصر x را در جای مخصوص به خود در لیست D درج نمایید و زمان این عمل را بحث کنید.

۴. اعداد زیر را در نظر بگیرید:

5 2 3 12 5 8 12 20

اولاً: با اعداد بالا مرحله به مرحله درخت heap بسازید.

ثانیاً: تابع درج در درخت heap را تحلیل نمایید.

ثالثاً: آیا می‌توان با اعداد بالا درخت bst ساخت؟ (بحث نمایید.)

۵. اعداد زیر را در نظر بگیرید:

12 5 17 21 14 8 72 16

اولاً: توسط الگوریتم مرتب‌سازی سریع مرحله به مرحله اعداد بالا را مرتب نمایید.

ثانیاً: بهترین حالت و بدترین حالت الگوریتم مرتب‌سازی سریع را از نظر پیچیدگی زمانی بحث نمایید.

۴