

بسم الله الرحمن الرحيم  
اللهم صل على محمد و آل محمد



<http://egza.wordpress.com>

نام درس: ساختمان داده‌ها

رشته تحصیلی: گرایش: مهندسی کامپیوتر

کد درس: ۲۶۱۶۰۰ تاریخ: ۸۶/۳/۱۳ شروع: ۱۰/۳۰

تعداد سؤال: نسی ۲۰ تکمیلی - تشریحی ۵

زمان امتحان: نسی و تکمیلی ۶۰ دقیقه تشریحی ۶۰ دقیقه

تعداد کل صفحات: ۴

۱. تابع بازگشتی زیر را در نظر بگیرید. تعداد فراخوانی‌های تابع به ازای ورودی  $n$  از مرتبه کدام تابع است؟

$int F(int n)$

```
{
    if (n == 2) return (3);
    return (2 * F(n - 1) + F(n - 1));
}
```

- الف.  $3^n$       ب.  $n^3$       ج.  $2^n$       د.  $n!$

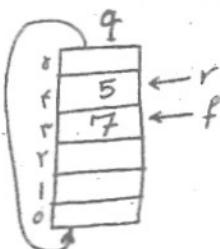
۲. عبارت  $Prefix$  معادل عبارت  $(a + b * c) * d$  کدام است؟

- الف.  $a + bcd$       ب.  $a * bcd$       ج.  $+abcd$       د.  $+ * abcd$

۳. کدام مورد با توجه به ساختمان داده آرایه به طول  $n$  صحیح است؟

- الف. یافتن عنصر ماکزیمم از مرتبه  $n^2$  است.      ب. جمع دو ماتریس از مرتبه  $n^3$  است.  
 ج. پیوند (چسباندن) دو آرایه از مرتبه  $n^2$  است.      د. مرتب نمودن آرایه از مرتبه  $n^2$  است.

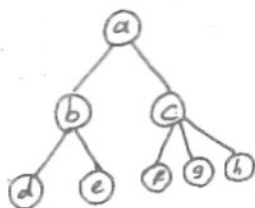
۴. در یک صف دایره‌ای بصورت مقابل پس از اجرای دستورات بصورت زیر مقادیر  $f$  و  $r$  بترتیب عبارتند از:



```
Insert(q, 3);
Delete(q, 4);
Insert(q, 6);
```

- الف.  $f = 4, r = 0$       ب.  $f = 3, r = 0$   
 ج.  $f = 0, r = 4$       د.  $f = 5, r = 0$

۵. پیمایش  $inorder$  درخت زیر کدام است؟



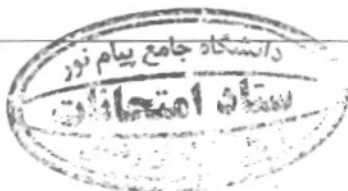
- الف.  $dbea f c g h$   
 ب.  $deba f c g h$   
 ج.  $dbef c g h a$   
 د.  $dbea f g h c$

۶. در یک درخت دودویی به عمق  $n$  حداکثر تعداد گره‌ها برابر است با:

- الف.  $2^n$       ب.  $2n$       ج.  $2^{n+1} - 1$       د. هیچکدام

۷. در یک درخت آزاد با  $n$  یال، تعداد گره‌ها برابر است با:

- الف.  $n$       ب.  $n + 1$       ج.  $n - 1$       د. قابل محاسبه نیست.



۸. نتیجه تابع زیر روی لیست  $L$  چیست؟

```
List * X(List * L)
{
  List * p = L;
  while (p != null)
    p = p -> next;
  return (p -> next);
}
```

الف. عنصر آخر لیست    ب. مقدار صفر    ج. لیست معکوس    د. سرلیست

۹. نتیجه تابع زیر روی ریشه درخت  $t$  چیست؟

```
int X(tree * t)
{
  if (!t) return (0);
  return (X(t -> left) + X(t -> right) + 2);
}
```

الف. تعداد گره‌های درخت    ب. ارتفاع درخت

ج. دوبرابر تعداد گره‌های برگ    د. دو برابر تعداد گره‌های درخت

۱۰. کدام دستورات بترتیب جهت اضافه نمودن گره  $q$  بعد از گره  $p$  در یک لیست پیوندی یکطرفه صحیح است؟

الف.  $q \rightarrow next = p \rightarrow next;$     ب.  $q \rightarrow next = p;$   
 ج.  $p \rightarrow next = q;$     د.  $p \rightarrow next = q;$

الف.  $p \rightarrow next = q;$     ب.  $q \rightarrow next = p \rightarrow next;$

د. هیچکدام

۱۱. کدام دستورات بترتیب جهت حذف گره  $p$  در یک لیست پیوندی دو طرفه صحیح است؟

الف.  $p \rightarrow prev \rightarrow next = p \rightarrow prev;$     ب.  $p \rightarrow prev \rightarrow next = p \rightarrow next;$   
 ج.  $p \rightarrow next \rightarrow prev = p \rightarrow prev;$     د.  $p \rightarrow next \rightarrow prev = p \rightarrow next;$

الف.  $p \rightarrow next \rightarrow prev = p \rightarrow prev;$     ب.  $p \rightarrow next \rightarrow prev = p \rightarrow next;$   
 ج.  $p \rightarrow next \rightarrow prev = p \rightarrow next;$     د.  $p \rightarrow next \rightarrow prev = p \rightarrow next;$

۱۲. اگر در الگوریتم QUICK Sort (مرتب سازی سریع) برای آرایه زیر عنصر لولا اولین عنصر باشد، پس از پارتیشن بندی داریم:

4	3	5	2	8
---	---	---	---	---

الف. 

4	2	5	3	8
---	---	---	---	---

ب. 

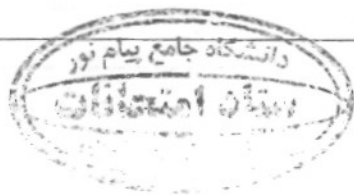
2	3	4	5	8
---	---	---	---	---

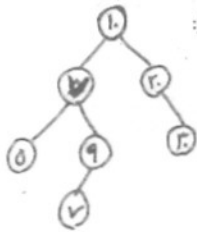
ج. 

3	2	4	5	8
---	---	---	---	---

د. 

4	2	3	5	8
---	---	---	---	---





۱۲. درخت جستجوی دودویی زیر را در نظر بگیرید. حداقل تعداد مقایسه جهت یافتن  $x = 100$  عبارتند از:

- الف. 4
- ب. 3
- ج. 7
- د. 2

۱۴. مرتب‌سازی مبنایی (Radix) یک مرتب‌سازی ..... است که از مرتبه ..... می‌باشد.

الف. داخلی -  $\theta(n^2)$     ب. خارجی -  $\theta(n \log n)$     ج. خارجی -  $\theta(n^2)$     د. داخلی -  $\theta(n \log n)$

۱۵. اگر بخواهیم داده تکراری از یک لیست را حذف کنیم از کدام ساختمان داده زیر استفاده می‌شود؟

الف. صف اولویت    ب. درخت heap    ج. پشته    د. درخت جستجوی دودویی

۱۶. پیچیدگی زمانی قطعه برنامه زیر در صورتی که تابع  $test(n)$  از مرتبه  $O(n)$  باشد برابر است با:

```

j = n;
for (i = 0; i < n; i++)
{
    while (j > 1)
        j = j / 2;
    test(n);
}
    
```

الف.  $O(n^2)$     ب.  $O(n^2 \log n)$     ج.  $O(n \log n)$     د.  $O(n^3)$

۱۷. دو ماتریس اسپارس را در هم ضرب می‌کنیم. نتیجه ضرب:

الف. یک ماتریس اسپارس است.    ب. ممکن است یک ماتریس اسپارس نباشد.    ج. ماتریس صفر است.    د. یک ماتریس همانی است.

۱۸. بهترین الگوریتم جستجو روی آرایه مرتب شده به طول  $n$ ، ..... بوده که از مرتبه ..... می‌باشد.

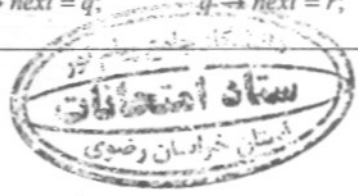
الف. جستجوی ترتیبی -  $O(n)$     ب. جستجوی باینری -  $O(n \log n)$     ج. جستجوی heap -  $O(\log n)$     د. جستجوی باینری -  $O(\log n)$

۱۹. تابع زیر جهت معکوس نمودن یک لیست پیوندی یکطرفه را در نظر بگیرید. دستورات ..... به ترتیب عبارتند از:

```

List *Reverse(list *L)
{
    list *p, *q, *r;
    p = L; q = null;
    while(p)
    {
        r = q; q = p;
        .....
        .....
    }
    L = q;
    return(L);
}
    
```

الف.  $p = p \rightarrow next;$      $q = q \rightarrow next;$      $p \rightarrow next = p;$      $q \rightarrow next = q;$     ب.  $p = p \rightarrow next;$      $q \rightarrow next = r;$      $p \rightarrow next = p;$      $q \rightarrow next = q;$     ج.  $p = p \rightarrow next;$      $q \rightarrow next = r;$      $p \rightarrow next = p;$      $q \rightarrow next = q;$     د.  $p = p \rightarrow next;$      $q \rightarrow next = r;$      $p \rightarrow next = p;$      $q \rightarrow next = q;$



۲۰. کدام مرتب‌سازی زیر از بقیه بدتر عمل می‌کند؟

ب. ادغامی (Merge)

الف. انتخابی (Selection)

د. سریع (Quick)

ج. هرمی (Heap)

سؤالات تشریحی:

۱. یک ماتریس اسپارس  $n \times n$  را به کمک یک لیست پیوندی بصورت بهینه طراحی کنید. (ساختمان داده لازم جهت پیاده‌سازی ماتریس اسپارس)

۲. تابع نوشته که در یک لیست پیوندی دو طرفه با سر لیست  $L$ ، گره  $q$  بعد از  $p$  را حذف نماید.

۳. تابعی بنویسید که در یک درخت دودویی، عنصر می‌نیم را بدست آورد.

۴. ساختمان داده پشته را به کمک یک آرایه طراحی کرده و توابع  $Push$  و  $POP$  را روی آن بنویسید.

۵. داده‌های آرایه زیر را به کمک  $Heapsort$  مرتب نمایید: (کلیه مراحل ساخت درخت و حذف آن لازم است.)

A 

7	3	5	8	4	9
---	---	---	---	---	---

