



زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ : تستی : ۶۰ : تشریحی : ۶۰

تعداد سوالات : تستی : ۲۵ : تشریحی : ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار ۱۱۱۵۰۷۸ - ، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، مهندسی فناوری (اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶ ، - ۱۱۱۵۱۴۲

۱- در قطعه برنامه زیر تعداد اجرای خطی که با ستاره * مشخص شده است، در کدام گزینه آمده است؟

For (i=1; i<=n; i++)

For(j=1; j<=n; j++) *

X+=1

$$n^2 \cdot 1$$

$$n(n+1) \cdot 3$$

$$(n+1) \cdot 4$$

۲- کدامیک از گزینه های زیر در مورد نمادهای مجانبی صحیح است؟

۱. نماد O قویتر از نماد θ می باشد.۲. نماد Ω قویتر از نماد θ می باشد.۳. نماد Ω یک کران بالا زمان اجرا برای $T(n)$ ارائه می دهد.۴. نماد O یک کران بالا زمان اجرا برای $T(n)$ ارائه می دهد.

۳- کدامیک از گزینه های زیر صحیح است؟

$$n^2 \sin n \in \Omega(n)$$

$$n^2 \sin n \in O(n)$$

$$n^2 \sin n \in \Omega(n)$$

$$n^2 \sin n \in \Omega(n)$$

۴- خروجی قطعه برنامه بازگشتی زیر در کدام گزینه آمده است؟

Int func(node * tree)

{

If (tree !=null)

If (tree->right==null) && (tree->left==null) return 1;

Else return (func(tree->left)+func(tree->right)+1);

}

۱. تعداد کل برگ های یک درخت دودویی

۲. تعداد کل گره های یک درخت دودویی

۳. تعداد گره های داخلی یک درخت دودویی

۴. تعداد گره های خارجی یک درخت دودویی



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار ۱۱۵۰۷۸ - ، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) ۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶

۵- جواب رابطه بازگشتی زیر در کدام گزینه آمده است؟

$$T(n) = 8T\left(\frac{n}{9}\right) + n \log n$$

$$\theta(n \log n) \quad .۴$$

$$\theta(n^2 \log n) \quad .۳$$

$$\theta(n) \quad .۲$$

$$\theta(\log n) \quad .۱$$

۶- مرتبه رابطه بازگشتی زیر در کدام گزینه آمده است؟

$$T(n) = 2T(n-1) + 3T(n-2)$$

$$T(0) = 0$$

$$T(1) = 1$$

$$n^2 3^n \quad .۴$$

$$n 2^n \quad .۳$$

$$3^n \quad .۲$$

$$2^n \quad .۱$$

۷- خروجی تابع زیر را به ازای $f(3,5)$ محاسبه نمایید.

```
Int f(int m,int n)
```

```
{ If( (m==1)|| (n==0)|| (n==m) ) return 1;
Else return (f(m-1,n) + f(m-1,n-1)); }
```

$$۷ \quad .۴$$

$$۶ \quad .۳$$

$$۵ \quad .۲$$

$$۴ \quad .۱$$

۸- اگر الگوریتم جستجوی دودویی را برای جستجوی عناصر آرایه زیر به کار ببریم، میانگین تعداد مقایسه ها برای جستجوی موفق تقریباً کدام است؟

$$a[1...8] = [5,10,15,20,25,30,35,40]$$

$$۲/۸ \quad .۴$$

$$۲/۶ \quad .۳$$

$$۲/۴ \quad .۲$$

$$۲/۲ \quad .۱$$

۹- اگر دو ماتریس ۴ در ۴ با روش استراسن در یکدیگر ضرب شوند، برای ضرب این دو ماتریس چند ضرب عددی صورت می گیرد؟

$$۱۱ \quad .۴$$

$$۷ \quad .۳$$

$$۴۹ \quad .۲$$

$$۲۸ \quad .۱$$

۱۰- تعداد مقایسات الگوریتم maxmin در بهترین و بدترین حالت در کدام گزینه آمده است؟

$$3\frac{n}{2} + 3 \quad .۴$$

$$3\frac{n}{2} - 2 \quad .۳$$

$$3n + 1 \quad .۲$$

$$3n - 1 \quad .۱$$

۱۱- پیچیدگی زمانی الگوریتم quicksort در حالت میانگین در کدام گزینه آمده است؟

$$n^2 \log n \quad .۴$$

$$n^2 \quad .۳$$

$$n \log n \quad .۲$$

$$n \quad .۱$$



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار ۱۱۵۰۷۸ - ، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) ۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶

۱۲- اگر رشته $abcabbaccaabdf e$ را با روش کدینگ هافمن کد کنیم، طول کد چند بیت خواهد شد؟

۳۰ . ۴

۳۴ . ۳

۳۶ . ۲

۳۸ . ۱

۱۳- می خواهیم برای ماتریس های $A_{(10 \times 20)}$ و $B_{(20 \times 50)}$ و $C_{(50 \times 1)}$ و $D_{(1 \times 100)}$ ترکیب بهینه پراانتزبندی پیدا نماییم تا تعداد ضرب های کل جهت محاسبه عبارت ذیل حداقل گردد. ترکیب بهینه در کدام گزینه آمده است؟

$$M = A \times B \times C \times D$$

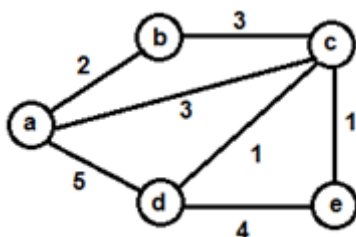
$$M = ((A \times B) \times C) \times D \quad . ۲$$

$$M = (A \times (B \times C)) \times D \quad . ۱$$

$$M = (A \times B) \times (C \times D) \quad . ۴$$

$$M = A \times ((B \times C) \times D) \quad . ۳$$

۱۴- وزن درخت پوشای مینیمم حاصل از گراف زیر در کدام گزینه آمده است؟



۱۱ . ۴

۸ . ۳

۷ . ۲

۴ . ۱

۱۵- در مسئله کوله پشتی کسری، برای $n=4$ و $W=16$ با در نظر گرفتن جدول زیر، بردار جواب ممکن را مشخص نمایید ؟

| i | p_i | w_i |
|-----|-------|-------|
| 1 | 40 | 2 |
| 2 | 30 | 5 |
| 3 | 10 | 5 |
| 4 | 50 | 10 |

(0.9,1,0,1) . ۴

(1,1,0,0.9) . ۳

(1,0,0,1) . ۲

(1,1,1,0) . ۱

۱۶- پیچیدگی حافظه مصرفی الگوریتم فروشنده دوره گرد با استفاده از روش برنامه نویسی پویا در کدام گزینه آمده است؟

 $n \log n$. ۴ $n^2 2^n$. ۳ $n 2^n$. ۲ 2^n . ۱



عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار ۱۱۵۰۷۸ - ، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) (۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶)

۱۷- فرض کنید دو وزیر در خانه های $m_{i,j}$ و $m_{k,l}$ یک صفحه شطرنجی 8×8 قرار گرفته اند. کدام یک از گزینه های زیر مشخص می کند که دو وزیر بر روی یک قطر قرار گرفته اند؟

۱. $if (i = k) or (j = l)$ ۲. $if (i = j + 1) or (k = l - 1)$
۳. $if (i - j = k - l)$ ۴. $if (i - k = j - l) or (i - k = l + 8 - j)$

۱۸- کدام گزینه در مورد الگوریتم های کروسکال و پریم جهت ایجاد درخت پوشای مینیمم درست است؟

۱. زمان اجرای هر دو الگوریتم روی گراف های یکسان، با هم برابر است.
۲. هر دو الگوریتم روی گراف های یکسان، درخت پوشای یکسان تولید می کنند.
۳. هر دو الگوریتم با رشد و بهم پیوستن یک جنگل از درخت ها، درخت پوشا را تولید می کنند.
۴. مجموع طول اضلاع درخت پوشا در هر دو الگوریتم یکسان است.

۱۹- ماتریس های m_1, m_2, m_3, m_4, m_5 به ترتیب با اندازه های $1 \times 100, 10 \times 50, 1 \times 100, 50 \times 20, 20 \times 40$ مفروض هستند. حداقل تعداد ضرب های به کار رفته برای به دست آوردن حاصل ضرب $m_1 m_2 m_3 m_4 m_5$ چقدر است؟

۱. ۵۵۰۰ ۲. ۶۸۰۰ ۳. ۷۲۰۰ ۴. ۱۸۰۰۰۰

۲۰- تعداد درخت های جستجوی دودویی متمایز به ارتفاع $n-1$ ، که با n عنصر متفاوت می توان ساخت، در کدام گزینه آمده است؟

۱. ۲ ۲. $n!$ ۳. 2^n ۴. 2^{n-1}

۲۱- برای ادغام دو آرایه مرتب شده A و B که به ترتیب n, m عنصری هستند، حداکثر چند مقایسه لازم است؟

۱. $\min(m, n)$ ۲. $m - n + 1$ ۳. $m + n - 1$ ۴. $m + n$

۲۲- کدام گزینه بدترین شرایط را در الگوریتم مرتب سازی سریع ایجاد می کند؟

۱. هنگامی که آرایه ورودی از ابتدا مرتب شده باشد.
۲. هنگامی که عنصر میانه به عنوان عنصر محور انتخاب شده باشد.
۳. هنگامی که کوچکترین عنصر به عنوان عنصر محور انتخاب شده باشد.
۴. هنگامی که بزرگترین عنصر به عنوان عنصر محور انتخاب شده باشد.



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار ۱۱۵۰۷۸ - ، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) (۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶)

۲۳- کدام گزینه تعداد اعمال جمع برای محاسبه $\binom{n}{k}$ در الگوریتم ضرب دو جمله ای با استفاده از روش برنامه نویسی پویا را مشخص می کند؟

$$\frac{k(2n-k-1)}{2} \quad .۴$$

$$\frac{k(k-1)}{2} \quad .۳$$

$$\frac{n(n+1)}{2} \quad .۲$$

$$nk \quad .۱$$

۲۴- اگر در مساله فروشنده دوره گرد ماتریس همجواری شهرها به صورت زیر باشد، حداقل مسیر در کدام گزینه آمده است؟

| | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 0 | 14 | 4 | 10 | 20 |
| 14 | 0 | 7 | 8 | 7 |
| 4 | 5 | 0 | 7 | 16 |
| 11 | 7 | 9 | 0 | 2 |
| 18 | 7 | 17 | 4 | 0 |

$$۳۳ \quad .۴$$

$$۳۱ \quad .۳$$

$$۳۰ \quad .۲$$

$$۲۸ \quad .۱$$

۲۵- تعداد گره های درخت فضای حالت برای حل مساله تعیین کلیه مدارهای هامیلتونی یک گراف، با استفاده از تکنیک عقبگرد در کدام گزینه آمده است؟

$$\frac{n^2-1}{n-3} \quad .۴$$

$$\frac{n^n-3}{n^2} \quad .۳$$

$$\frac{n!}{n-3} \quad .۲$$

$$\frac{(n-1)^n-1}{n-2} \quad .۱$$

سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- تعداد اجرای جمله اصلی را محاسبه کرده و مرتبه را بیان کنید؟

```
FOR(I←1 TO N)
  FOR( J← 1 TO I)
    FOR( K←1 TO J)
      X←X+1
```

نمره ۱.۴۰

۲- فرض کنید آرایه زیر را داریم:

۱۰۰ ۹۹ ۸۹ ۸۳ ۷۵ ۷۱ ۶۹ ۶۶ ۵۵ ۴۲ ۳۵

به ازای $X=55$ و $X=83$ الگوریتم جستجوی دودویی را اجرا کنید؟

نمره ۱.۴۰

۳- الگوریتم فلویید را با ذکر یک مثال توضیح داده و از نظر پیچیدگی زمانی بررسی نمایید؟



زمان آزمون (دقیقه): ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار ۱۱۵۰۷۸ - ، علوم کامپیوتر(چندبخشی)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار(چندبخشی) (۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶)

۴- فرض کنید $W = \{5, 7, 10, 12, 15, 18, 20\}$ و $S = 35$ است. همه زیر مجموعه های ممکن W که مجموع آنها S می باشد، را پیدا کنید. قسمتی از درخت فضای حالت را رسم نمایید.

۵- متنی شامل ۷۰۰۰ حرف از حروف a و b و c و d و e و f با دفعات تکرار $a=1000$ و $b=1200$ و $c=800$ و $d=1500$ و $e=1800$ و $f=700$ موجود است. چنانچه کدی بهینه برای حروف بالا انتخاب نماییم. تعداد کل بیت های لازم برای تبدیل متن مذکور به مجموعه ای از بیت ها چقدر است؟