

سری سوال: یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

وشته تحصیلی/ گذ درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات (ایرانی، خارجی، مهندسی فناوری اطلاعات چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (سخت افزار) ۱۱۱۵۱۶۶

۱- مرتبه اجرای الگوریتم زیر چیست؟

```
for (int i=1; i<=n; i++)
```

```
for (int j=1; j<=n; j*=2 )
```

```
for (int k=j; k<=1000; k++)
```

```
x++;
```

$$\theta(n^2 \log_2 n)$$

$$\theta(n \log_2 n)$$

$$\theta(n^2)$$

$$\theta(n^3)$$

۲- کدام یک از عبارات زیر غلط است؟

$$(\log_2 n)! \in \Omega(n!)$$

$$n^{10} + 10^n \notin \theta(n^n)$$

$$3n^2 + 5n \in \Omega(\log_2 n^2)$$

$$\log_3 n \in \theta(\log_2 n)$$

۳- کدام یک از مجموعه توابع زیر بر حسب افزایش مرتبه از چپ به راست مرتب هستند؟

$$n^{5000}, n!, (1.02)^n$$

$$(1.02)^n, n!, n^{5000}$$

$$n^{5000}, (1.02)^n, n!$$

$$(1.02)^n, n^{5000}, n!$$

۴- تابع بازگشتی زیر بر روی درخت دودویی T با ۷ گره چه کاری انجام می دهد؟

```
int F(node * t){
    if (t == NULL) return 0;
    if (t->right != NULL && t->left != NULL) return 1+F(t->right) + F(t->left);
    return F(t->right) + F(t->left);
}
```

۱. شمارش تعداد کل گره های درخت
۲. شمارش محاسبه عمق درخت
۳. شمارش تعداد گره های دو فرزندی درخت

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

روش تحصیلی / گد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (سخت افزار) ۱۱۱۵۱۶۶

۵- پیچیدگی زمانی تابع زیر چیست؟

$$T(n) = T(\sqrt{n}) + 1$$

$$\theta(\log n)$$

$$\theta(\log \log n)$$

$$\theta(n \log n)$$

$$\theta(\log n \log \log n)$$

۶- مرتبه زمانی رابطه بازگشته $T(n) = 4T\left(\frac{7n}{32}\right) + n^2$ چیست؟

$$\theta\left(n^{\log_{\frac{7}{32}} 4}, \log n\right)$$

$$\theta\left(n^{\log_{\frac{7}{32}} 4}\right)$$

$$\theta(n^2)$$

۷- گزینه صحیح کدام است؟

۱. برای حل مساله ای به اندازه n که به چند زیر مساله به اندازه تقریباً برابر با n تقسیم می‌شوند، روش تقسیم و غلبه مناسب است.

۲. پیچیدگی زمانی حل مساله ای به اندازه n که به اندازه n زیر مساله به اندازه C/n تقسیم شده است به روش تقسیم و غلبه از مرتبه چند جمله‌ای درجه دو می‌باشد.

۳. الگوریتم مرتب سازی سریع در بدترین حالت پیچیدگی زمانی بیشتری نسبت به الگوریتم مرتب سازی ادغامی دارد.

۴. الگوریتم مرتب سازی ادغامی در بدترین حالت پیچیدگی زمانی بیشتری نسبت به الگوریتم مرتب سازی سریع دارد.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

روش تحصیلی/ گد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (سخت افزار) ۱۱۱۵۱۶۶

- اگر تعداد داده ها در الگوریتم جستجوی دودویی برابر با n و $n < 2^{k-1}$ باشد، آنگاه:

۱. الف) حداقل K مقایسه برای جستجوی موفق و $K+1$ مقایسه برای جستجوی ناموفق لازم است.
۲. ب) حداقل k مقایسه برای جستجوی موفق و $k-1$ مقایسه برای جستجوی ناموفق لازم است.
۳. ج) حداقل $k-1$ مقایسه برای جستجوی موفق و K مقایسه برای جستجوی ناموفق لازم است.
۴. د) حداقل K مقایسه برای جستجوی موفق و ناموفق لازم است.

- اگر در هر مرحله از الگوریتم mergeSort، یک لیست به هشت لیست مساوی تقسیم شده و سپس توسط الگوریتم merge این هشت لیست در یکدیگر ادغام شوند، پیچیدگی زمانی الگوریتم چه خواهد شد؟

$$o(n^3 \log_2 n) \quad .\quad ۱. \quad o(n^2)$$

$$o(n \log_2 n) \quad .\quad ۲. \quad o(n^3) \quad .\quad ۳.$$

- یک ماشین انتزاعی که در مبنای ۱۰ کار می کند اعداد را به راحتی با یکدیگر جمع و تفریق می کند و ضرب در اعداد 10^x را از طریق shift با انجام می دهد. اما در ضرب تنها قادر است اعداد یک رقمی را در هم ضرب نماید. بنظر شما برای ضرب دو عدد 1439×315 با استفاده از الگوریتم زیر چند عمل ضرب نیاز است تا حاصلضرب فوق بدست آید؟

$$V = w \times 10^m + z, U = x \times 10^m + y$$

$$UV = xw \times 10^{2m} + (xz + wy) \times 10^m + yz$$

۱۶. ۴

۱۳. ۳

۱۲. ۲

۸. ۱

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

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

۱۱- الگوریتم زیر برای پیدا کردن عناصر ماکزیمم و مینیمم یک آرایه n تایی پیشنهاد شده است:

```
void MaxMin(low, high, Max, Min){
```

```
if (low == high) max= min = s[low];
```

```
else if (low == high -1) {
```

```
if (s[low]< s[high]) {
```

```
Max = s[high]; Min = s[low];}
```

```
Else{
```

```
Min = s[high]; Max = s[low];}}
```

```
else{
```

```
mid = (low + high ) /2;
```

```
MaxMin(low, mid, Max, Min);
```

```
MaxMin( mid+1,high , Max1, Min1);
```

```
if (Max < Max1) Max = Max1;
```

```
if (Min>Min1) Min = Min1;
```

```
}
```

تعداد مقایسه هایی که زیر آنها خط کشیده شده برای $n = 8$ چقدر است؟

۱۳ . ۴

۱۲ . ۳

۱۱ . ۲

۱۰ . ۱

۱۲- کدام گزینه صحیح است؟

۱. خروجی الگوریتم های حریصانه همواره بهینه است.

۲. برای یافتن درخت پوشای مینیمم یک گراف کامل، الگوریتم کروسکال سریعتر از الگوریتم پریم عمل می نماید.

۳. زمان اجرای الگوریتم کروسکال و پریم روی گراف های یکسان مساوی است.

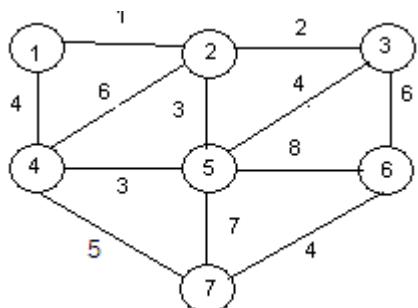
۴. مجموع طول یال های درخت پوشای مینیمم در هر دو الگوریتم پریم و کروسکال یکسان است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

وشته تحصیلی/ گذ درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۶)

۱۳- الگوریتم kruskal در مرحله پنجم خود، کدام کمان از گراف را به عنوان درخت پوشای مینیمم انتخاب می کند؟



(4,7) . ۴

(6,7) . ۳

(3,5) . ۲

(1,4) . ۱

۱۴- بردار جواب و ارزش حاصل از حل مساله کوله پشتی کسری ژیر به روش حریصانه کدام است؟ (ظرفیت کوله پشتی برابر با

۱۴ است)

$$P = (p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6) = (10, 7, 12, 13, 6, 20)$$

$$W = (w_1, w_2, w_3, w_4, w_5, w_6) = (2, 1, 3, 2, 12, 8)$$

$$P=52 \text{ و } x=(0,1,1,1,0,1) . ۲$$

$$P=62 \text{ و } x=(1,1,1,1,0,0.75) . ۱$$

$$P=57 \text{ و } x=(1,1,1,1,0,0.75) . ۴$$

$$P=54 \text{ و } x=(1,1,0.33,1,0,1) . ۳$$

۱۵- متنی شامل ۷۰۰۰ حرف از حروف a,b,c,d,e,f با تعداد تکرار a=1000, b=1200, c=800, d=1500, e=1800, f=700 موجود

است. کد هافمن حاصل برای هر یک از نویسه ها چند بیتی است؟

$$a=3 \text{ b=3 \ c=3 \ d=2 \ e=2 \ f=2} . ۲$$

$$a=3 \text{ b=3 \ c=3 \ d=2 \ e=2 \ f=3} . ۱$$

$$a=3 \text{ b=3 \ c=3 \ d=3 \ e=2 \ f=3} . ۴$$

$$a=2 \text{ b=3 \ c=3 \ d=2 \ e=2 \ f=2} . ۳$$

سری سوال: یک



زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۵
عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها
وشته تحصیلی / گذ درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اینترنت اطلاعات چندبخشی، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (سخت)

۱۶- فرض کنید $T(0)=T(1)=1$ تعداد پرانتز گذاری های مختلف برای ضرب کردن n ماتریس باشد. با فرض

خواهیم داشت:

$$T(n) = \sum_{i=1}^{n-1} T(i-1) \times T(n-i)$$

$$T(n) = \sum_{i=1}^{n-1} T(i) \times T(n-i)$$

$$T(n) = \sum_{i=1}^n T(i-1) \times T(n-i)$$

$$T(n) = \sum_{i=1}^n T(i) \times T(n-i)$$

۱۷- می خواهیم یک درخت جستجوی دودویی با پنج عنصر $key_1 < key_2 < key_3 < key_4 < key_5$ بسازیم تا

زمان جستجوی میانگین بهینه شود. اگر $p_i = \frac{1}{6}$, $p_1 = \frac{2}{6}$ باشد، زمان جستجوی میانگین برای

درخت بهینه برابر است با:

$$\frac{14}{6}$$

$$\frac{13}{6}$$

$$\frac{11}{6}$$

۱۸- اگر $C[i,j]$ طول طولانی ترین زیر رشته مشترک مربوط به دو رشته X_i و y_j باشد، آنگاه $C[7,6]$ بیانگر طول طولانی ترین زیر رشته مشترک مربوط به دو رشته $X=ABCBDAB$ و $y=BDCABA$ برابر است با:

$$C[i,j] = \begin{cases} 0 & i=0 \text{ or } j=0 \\ C[i-1,j-1]+1 & i,j>0 \text{ and } x_i = y_j \\ \max(c[i,j-1], c[i-1,j]) & i,j>0 \text{ and } x_i \neq y_j \end{cases}$$

۲.۴

۵.۳

۴.۲

۳.۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

روش تحصیلی / گد درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات
(چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

۱۹- کدام گزینه صحیح است؟

۱. در اغلب مسائل بهینه سازی قابل حل به روش برنامه نویسی پویا اصل بهینگی برقرار است.
۲. هر مساله بهینه سازی را می توان به روش برنامه نویسی پویا حل کرد.
۳. پیچیدگی زمانی الگوریتم تعیین جمله n ام سری فیبوناچی به روش تقسیم و حل کمتر از روش برنامه نویسی پویا است.
۴. در برنامه نویسی پویا، مسائل از پایین ترین سطح بطرف بالاترین سطح حل می شود در حالیکه در روش تقسیم و حل، مسائل از بالا به پایین حل می شود.

۲۰- اگر A ماتریس مجاورت یک گراف در مساله فروشنده دوره گرد باشد، $D[V_4][\{V_2, V_3\}]$ برابر است با: (V_1 راس آغازی است).

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 2 & 9 & \infty \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ \infty & 7 & 0 & 8 \\ 6 & 3 & \infty & 0 \end{bmatrix}$$

۲۱- در حل مساله رنگ آمیزی گراف به روش عقبگرد، اگر n تعداد رئوس گراف و m تعداد رنگ ها باشد تعداد گره های موجود در درخت فضای حالت این الگوریتم برابر است با:

$$\frac{n^m - 1}{n - 1}^4 \quad \frac{m^n - 1}{m - 1}^3 \quad \frac{m^{n+1} - 1}{m - 1}^2 \quad \frac{n^{m+1} - 1}{n - 1}^1$$

۲۲- در مساله پنج وزیر، اگر وزیر اول در ستون اول و وزیر دوم در ستون چهارم باشد، آنگاه تعداد جواب های ممکن برای این مساله به روش عقبگرد برابر است با:

۲.۴ ۳.۳ ۰.۲ ۱.۱

۲۳- در دو روش انشعباب و تحدید و بازگشت به عقب به ترتیب از کدام نوع جستجو استفاده می شود؟

۱. جستجوی عمقی - جستجوی ردیفی
۲. جستجوی عمقی - جستجوی ردیفی
۳. جستجوی ردیفی - جستجوی عمقی

سری سوال: ۱ یک

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

روش تحصیلی / گذ درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اینترنت اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) چندبخشی ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

-۲۴ در مساله کوله پشتی صفر و یک با ظرفیت کوله پشتی $w=16$ ، چهار قطعه با وزن ها و ارزش های مفروض زیر وجود دارد.
برای بدست آوردن جواب بهینه به روش انشعاب و تحدید، درخت فضای حالت هرس شده شامل چند گره خواهد بود؟

i	P _i	W _i
1	40\$	2
2	30\$	5
3	50\$	10
4	10\$	5

۱۲. ۴

۱۱. ۳

۹. ۱

-۲۵ کدام یک از مسائل زیر به ترتیب از راست به چپ در کلاس مسائل P و NP کامل قرار می گیرند؟

۱. مساله رنگ آمیزی گراف - مساله مرتب سازی داده ها

۲. مساله کوله پشتی - مساله فروشنده دوره گرد

۳. مساله زمانبندی کارها - مساله ضرب ماتریس ها

۱،۴۰ نمره

- پیچیدگی زمانی تابع زیر را محاسبه نمایید.

$$T(n) = T(n-1) + T(n-2) + 4n \quad \text{if } n > 2$$

$$T(0) = 1, \quad T(1) = 1$$

۱،۴۰ نمره

- الگوریتم مرتب سازی سریع را بر روی لیست زیر اعمال نموده و خروجی تابع partition را در هر مرحله نشان

دهید.

12	1	25	3	28	47	10	8	52
----	---	----	---	----	----	----	---	----

سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

روش تحصیلی / گذ درس: مهندسی کامپیوتر (نرم افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اینترنت، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر - نرم افزار (چندبخشی)، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار) (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر، علوم کامپیوتر (سخت افزار) ۱۱۱۵۱۶۶

نمره ۱،۴۰

۳- ماتریس مجاورت گراف G با پنج راس داده شده است. طول کوتاهترین مسیر از راس یک به تمام رئوس را به کمک روش دیکسترا بدست آورید؟

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 1 & 3 & \infty \\ \infty & 0 & 4 & 2 & \infty \\ 5 & 1 & 0 & 2 & 5 \\ 4 & \infty & \infty & 0 & 2 \\ \infty & \infty & 8 & 7 & 0 \end{bmatrix}$$

نمره ۱،۴۰

۴- هفت کار به شرح زیر داریم، p_i سود حاصل از کار A_i است به شرطی که بعد از زمان d_i انجام نشود. حداقل سود حاصل از اجرای کارها را بدست آورید.

i	1	2	3	4	5	6	7
d_i	1	3	4	3	2	1	2
p_i	5	10	1	12	6	8	20

نمره ۱،۴۰

۵- حداقل تعداد ضرب های لازم برای ضرب چهار ماتریس $A_{20 \times 2} \times B_{2 \times 30} \times C_{30 \times 12} \times D_{12 \times 8}$ به روش برنامه نویسی بوبیا بدست آورید.