

تعداد سوالات: تستی: ۲۴ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/گرایش: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۵۰۷۸ - مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی و رباتیک، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، علوم کامپیوتر، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶، ۱۱۵۱۴۲ -

۱- در صورتی که $f(n) \in \theta(g(n))$ و $h(n) \in O(f(n))$ باشد کدام یک از گزینه های زیر صحیح است؟

۱. $h(n) \in \theta(g(n))$ ۲. $h(n) \in \Omega(g(n))$ ۳. $g(n) \in \Omega(h(n))$ ۴. $g(n) \in O(h(n))$

۲- در قطعه برنامه زیر تعداد دفعات تکرار دستور شماره (۳) کدام است؟

- 1) for(k = 0; k <= n - 1; k++)
2) for(i = 1; i <= n - k; i++)
3) a[i][i + k] = k;

۱. $\frac{n^2}{2}$ ۲. $\frac{n(n+1)}{2}$ ۳. $\frac{n(n-1)}{2}$ ۴. n^2

۳- اگر $T(n)$ نشان دهنده مرتبه زمانی اجرای الگوریتم زیر باشد، کدام گزینه صحیح است؟

```
for(i := 1; i <= n; i++)
{
    j = n;
    while (j >= 1)
    {
        for(k := 1; k <= 100; k++)
            /* some statement requiring  $\theta(1)$  time */
        j = j/2;
    }
}
```

۱. $T(n) \in \theta(n)$ ۲. $T(n) \in O(\log n)$ ۳. $T(n) \in \Omega(n^2)$ ۴. $T(n) \in O(n^2)$

۴- پیچیدگی زمانی تابع بازگشتی زیر کدام است؟

```
Int test (int m , int n)
{
    If ( n == 1)
        return (m)
    else
        return(m * test (m , n-1));
}
```

۱. $O(mn)$ ۲. $O(m+n)$ ۳. $O(\log n)$ ۴. $O(n)$

۵- جواب رابطه بازگشتی $T(n) = T\left(\frac{2n}{3}\right) + 1$ کدام است؟

۱. $\theta(\log n)$ ۲. $\theta(n \log n)$ ۳. $\theta(n)$ ۴. $\theta(n^2)$

تعداد سوالات: تستی: ۲۴ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۱۵۰۷۸ -، مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی و رباتیک، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، علوم کامپیوتر، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) ۱۱۱۵۱۴۲ -، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

۶- اگر x در محدوده $[2^k, 2^{k+1}]$ باشد آنگاه الگوریتم Binary Search حداکثر چند مقایسه برای یک جستجوی ناموفق انجام می دهد؟

۱. فقط k مقایسه ۲. فقط $k-1$ مقایسه ۳. k یا $k-1$ مقایسه ۴. k یا $k+1$ مقایسه

۷- فرض کنید آرایه مورد جستجو توسط جستجوی دودئی بصورت $(-6, 0, 7, 9, 20, 30, 54, 82, 101)$ باشد، متوسط تعداد مقایسه های مورد نیاز برای حالت جستجو موفق کدام است؟

۱. $\frac{28}{9}$ ۲. $\frac{18}{9}$ ۳. $\frac{25}{9}$ ۴. $\frac{31}{9}$

۸- پیچیدگی زمانی الگوریتم Quick Sort وقتی که داده ها از قبل مرتب شده باشند، کدام است؟

۱. $O(n \log n)$ ۲. $O(n^2 \log n)$ ۳. $O(n^2)$ ۴. $O(\log n)$

۹- اگر دو ماتریس 10×10 با روش ضرب استراسن در یکدیگر ضرب شوند، برای ضرب این دو ماتریس چند ضرب عددی صورت می گیرد (مقدار آستانه برابر با ۲ است یعنی ضرب ماتریس های با اندازه 2×2 به صورت عادی انجام می شود که نیاز به ۸ ضرب عددی دارد)؟

۱. 392 ۲. 490 ۳. 410 ۴. 364

۱۰- در مساله خرد کردن پول هدف پس دادن باقیمانده پول مشتری با حداقل تعداد سکه ها است. در صورتی که بخواهیم باقیمانده پول مشتری را که برابر با ۳۲ ریال است با داشتن سکه های موجود در مجموعه A پردازیم، راه حل روش حریصانه برای این مساله کدام زیرمجموعه از سکه ها است؟

$A = \{25, 20, 12, 10, 5, 3, 1, 1\}$

۱. $\{20, 12\}$ ۲. $\{25, 5, 1, 1\}$ ۳. $\{20, 10, 1, 1\}$ ۴. $\{12, 10, 5, 3, 1, 1\}$

۱۱- کدام گزینه در مورد الگوریتم های پریم و کراسکال برای یافتن درخت پوشای کمینه صحیح است؟

۱. الگوریتم پریم در گراف های متراکم بهتر از الگوریتم کراسکال عمل می کند.
۲. الگوریتم پریم در گراف های خلوت از مرتبه $\theta(n \log n)$ است.
۳. الگوریتم کراسکال در گراف های کامل بهتر از الگوریتم پریم عمل می کند.
۴. الگوریتم پریم و کراسکال درخت های پوشائی را تولید می کنند که مجموع هزینه در آن ها یکسان است.

تعداد سوالات: تستی: ۲۴ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/گرایش: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۵۰۷۸ - مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی و رباتیک، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، علوم کامپیوتر، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) ۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶

۱۲- فرض کنید برای $n=7$ کارها، مهلت و ارزش های مربوط به کارها را به صورت زیر است و ارزش یک کار در صورتی حاصل می شود که آن کار در مهلت خود اجرا گردد. با استفاده از الگوریتم حریصانه ترتیب بهینه برای کارها با ارزش کل ماکزیمم کدام است؟

ارزش	مهلت	کار
60	3	1
50	1	2
30	1	3
20	2	4
15	3	5
10	1	6
5	2	7

۴. {4, 2, 1, 5}

۳. {2, 4, 7, 1}

۲. {2, 4, 1}

۱. {1, 2, 3}

۱۳- فرض کنید متنی شامل حروف a, b, c, d, e, f باشد و تعداد کارکترها به صورت زیر است:

کارکترها	a	b	c	d	e	f
تعداد تکرار	25	8	5	6	35	10

در صورت کدگذاری متن با استفاده از روش هافمن، رشته ی "ab" با کدام بیت ها نمایش داده می شود؟

۴. 111011

۳. 101111

۲. 101110

۱. 111101

تعداد سوالات: تستی: ۲۴ تشریحی: ۵

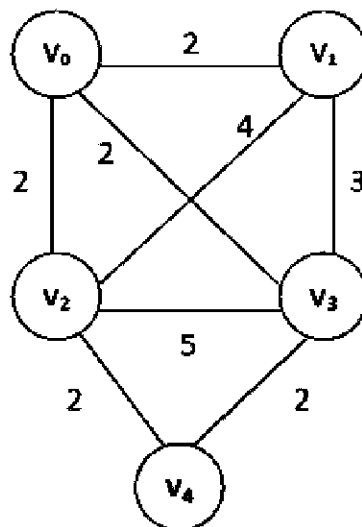
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۱۵۰۷۸ - مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی و رباتیک، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، علوم کامپیوتر، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

۱۴- گراف زیر دارای چند درخت پوشای کمینه است؟



۵ . ۴

۴ . ۳

۳ . ۲

۲ . ۱

۱۵- فرض کنید چهار ماتریس زیر را داریم:

$$A_{20 \times 2} \times B_{2 \times 30} \times C_{30 \times 12} \times D_{12 \times 8}$$

حداقل تعداد ضرب ها با استفاده از الگوریتم برنامه نویسی پویا کدام است؟

۲۸۸۰ . ۴

۱۳۲۳ . ۳

۱۲۳۲ . ۲

۳۱۲۰ . ۱

۱۶- تعداد اعمال جمع برای الگوریتم ضرب دو جمله ای $\binom{n}{k}, k \leq n$ با استفاده از برنامه نویسی پویا، وقتی که $k=4$ و $n=8$ است، برابر کدام است؟

۷۰ . ۴

۴۴ . ۳

۳۲ . ۲

۲۲ . ۱

۱۷- فرض کنید بخواهیم با سه کلید $key_1 < key_2 < key_3$ با احتمالهای جستجوی $p_3=0.4, p_2=0.3, p_1=0.3$ یک درخت جستجوی دودوئی بهینه را ایجاد کنیم. کدام گزینه نشان دهنده زمان میانگین جستجو در درخت بهینه است؟

۱.۸ . ۴

۱.۶ . ۳

۱.۷ . ۲

۱.۹ . ۱

تعداد سوالات: تستی: ۲۴ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۱۵۰۷۸ - مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی و رباتیک، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، علوم کامپیوتر، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) ۱۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

۱۸- پیچیدگی حافظه و زمانی الگوریتم فروشنده دوره گرد با استفاده از برنامه نویسی پویا در هر حالت، به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

$$1. \theta(n), \theta(n^2) \quad 2. \theta(n^2), \theta(n^2) \quad 3. \theta(n^2), \theta(n^2) \quad 4. \theta(n^2), \theta(n^2)$$

۱۹- تعداد درخت های جستجوی دودویی که می توان با ۵ کلید متمایز ساخت کدام است؟

$$1. 5 \quad 2. 14 \quad 3. 42 \quad 4. 57$$

۲۰- اگر فرمول بهینه بازگشتی زیر برای مسأله پرانتز گذاری ضرب n ماتریس با استفاده از برنامه نویسی پویا بکار رفته باشد، به جای علامت ؟ کدام گزینه قرار می گیرد؟

$$m[i, j] = \begin{cases} 0 & \text{if } (i = j) \\ \min \{ m[i, k] + m[k, j] + P_{i-1} P_k P_j & \text{if } (i < j) \end{cases}$$

$$1. k+1 \quad 2. k \quad 3. k-1 \quad 4. k/2$$

۲۱- در حل مساله یافتن مدارهای همیلتونی در گراف $G(V, E)$ با استفاده از تکنیک عقبگرد، کدام یک از موارد زیر نشان دهنده غیرامید بخش بودن راس i ام بر روی مسیر است $[vindex[k]$ اندیس راس k ام بر روی میسر و $[W[i][j]$ وزن یال از راس i به راس j است؟

$$1. i = n - 1 \ \& \ w[vindex[i]][vindex[0]] \quad 2. i > 0 \ \& \ (!w[vindex[i-1]][vindex[i]])$$

$$3. i = n - 1 \ \& \ (!w[vindex[i-1]][vindex[0]]) \quad 4. i > 0 \ \& \ w[vindex[i-1]][vindex[i]]$$

۲۲- مرتبه زمانی الگوریتم n وزیر در تکنیک عقبگرد کدام است؟

$$1. \theta(\log_2^n) \quad 2. \theta(n) \quad 3. \theta(n!) \quad 4. \theta(n^n)$$

۲۳- کدام گزینه صحیح است؟

۱. روش انشعاب و تحدید بر خلاف روش عقبگرد از مرتبه نمایی است.
۲. روش عقبگرد بر خلاف انشعاب و تحدید گره امید بخش با بهترین حد را گسترش می دهد.
۳. روش عقبگرد بر خلاف روش انشعاب و تحدید یک روش پایین به بالا است.
۴. روش انشعاب و تحدید بر خلاف روش عقبگرد از روش جستجوی عرضی استفاده می کند.

تعداد سوالات: تستی: ۲۴ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/گرایش: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۵۰۷۸ - مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی و رباتیک، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، علوم کامپیوتر، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) ۱۱۵۱۴۲ - علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶

۲۴- به ترتیب از سمت راست به چپ کدام مساله جزو کلاس P و کلاس NP است؟

۱. حاصلضرب اعداد بزرگ، زنجیره ضرب ماتریس ها
۲. رنگ آمیزی گراف، مساله کوله پشتی
۳. زنجیره ضرب ماتریس ها، رنگ آمیزی گراف
۴. جستجوی دودویی، حاصلضرب اعداد بزرگ

سوالات تشریحی

۱- رابطه بازگشتی زیر را حل کنید؟

۱.۴۰ نمره

$$T(n) = \begin{cases} T(n-1) + T(n-2) & n > 2 \\ T(0) = 0 & T(1) = 1 \end{cases}$$

۲- الگوریتم مرتب سازی ادغامی را بر روی لیست زیر، بصورت درخت فراخوانی MergeSort h اجرا کنید.

۱.۴۰ نمره

پیچیدگی زمانی این الگوریتم در بدترین حالت چیست؟

12, 17, 15, 8, 25, 37, 10, 20

۳- ماتریس مجاورت گراف جهت دار G که شامل رئوس V0 تا V4 است به صورت زیر داده شده است. الگوریتم

۱.۴۰ نمره

دیکسترا را بر روی این گراف برای یافتن کوتاهترین مسیر از راس منبع V0 به همه رئوس دیگر کار ببرید؟

∞	45	∞	15	∞
∞	∞	20	9	5
∞	∞	∞	∞	25
5	10	∞	∞	7
∞	15	30	∞	∞

۴- مساله رنگ آمیزی گراف را در نظر بگیرید که در آن هدف رنگ آمیزی گره های گراف $G(V, E)$ با استفاده از m

۱.۴۰ نمره

رنگ است بطوریکه هیچ دو گره مجاور هم رنگ نباشند.

الف. با استفاده از روش عقبگرد مساله را تحلیل نموده و الگوریتم کاملی را برای حل این مساله بنویسید(تابع

امید بخش نیز نوشته شود)؟

ب. مرتبه زمانی الگوریتم برای حل این مساله در بدترین حالت چگونه است؟

تعداد سوالات: تستی: ۲۴ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۱۵۰۷۸ -، مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی و رباتیک، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، علوم کامپیوتر، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) ۱۱۱۵۱۴۲ -، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

۵- مساله کوله پشتی صفر و یک را برای اجسام w_1 تا w_5 با ارزش و وزن تعریف شده به صورت زیر و کوله پشتی با وزن ۱۵ کیلوگرم در نظر بگیرید. هدف پرکردن کوله پشتی با اجسام است به نحوی که بیشترین سود حاصل شود. درخت فضای حالت این مساله را با استفاده از روش انشعاب و تحدید رسم نموده و حداکثر سود ممکن را محاسبه نمایید (اجسام در جدول برحسب p_i/w_i مرتب هستند)؟

وزن (w)	ارزش (p)	جسم
7	35 _{\$}	1
2	10 _{\$}	2
4	16 _{\$}	3
5	15 _{\$}	4
6	6 _{\$}	5

شماره سوال	پاسخ صحيح	وضعيت كليد
1	ج	عادي
2	ب	عادي
3	د	عادي
4	د	عادي
5	الف	عادي
6	ج	عادي
7	ج	عادي
8	ج	عادي
9	الف	عادي
10	ب	عادي
11	د	عادي
12	ب	عادي
13	ج	عادي
14	ج	عادي
15	ب	عادي
16	الف	عادي
17	ج	عادي
18	ج	عادي
19	ج	عادي
20	الف	عادي
21	ب	عادي
22	ج	عادي
23	د	عادي
24	ج	عادي

تعداد سوالات : تستی : ۲۴ تشریحی : ۵

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

سری سوال : یک ۱

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/ گد درس: مهندسی کامپیوتر- نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(نرم افزار) ۱۱۱۵۰۷۸ -، مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی و رباتیکز، مهندسی کامپیوتر- نرم افزار، علوم کامپیوتر، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر گرایش نرم افزار، مهندسی کامپیوتر- نرم افزار، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار) علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶ - ۱۱۱۵۱۴۲

سوالات تشریحی

- ۱- در صفحه 81 منبع درسی آمده است.
۱.۴۰ نمره
- ۲- پاسخ در صفحه 95 آمده است.
۱.۴۰ نمره
- ۳- پاسخ در صفحه های 161 لغایت 163 آمده است.
۱.۴۰ نمره
- ۴- فصل 7 صفحات 266-268-269
۱.۴۰ نمره
- ۵- درخت به صورت زیر است و مقدار حداکثر سود حاصل برابر با $\maxprofit=61$ است.
۱.۴۰ نمره

