

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

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

۱- مرتبه زمان اجرای الگوریتم زیر کدام است؟

```
(i<100000){
  for i=1;
  while (j=1; j<i; j++)
    j*=2;
    i*=3;
}
```

۱. $O(1)$ ۲. $O(n)$ ۳. $O(\log_3 n \times \log_2 n)$ ۴. $O(n^2)$

۲- با توجه به توابع پیچیدگی زمانی زیر، کدام گزینه صحیح است؟

$$T(n) = 3n^3 2^n + 2n^2 3^n$$

$$f(n) = 12 \frac{n^5}{\log n} + 3^n$$

$$g(n) = n! - n^2 \log n$$

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

۳- زمان متوسط اجرا در الگوریتم جستجوی خطی کدام است؟

۱. $\frac{n}{2}$ ۲. $\frac{n+1}{2}$ ۳. n ۴. $\log n + 1$

۴- تابع پیچیدگی زمانی تابع بازگشتی زیر کدام است؟

```
int f(int m, int n){
  if (n==1) return m;
  return m * f(m, n-1);
}
```

۱. $T(m, n) = \begin{cases} m \times T(n-1) & n > 1 \\ m & n = 1 \end{cases}$ ۲. $T(n) = \begin{cases} T(n-1) + 1 & n > 1 \\ 1 & n = 1 \end{cases}$ ۳. $T(m, n) = \begin{cases} T(m-1, n-1) + 1 & n > 1 \\ m & n = 1 \end{cases}$ ۴. $T(m, n) = \begin{cases} T(n-1) + m & n > 1 \\ m & n = 1 \end{cases}$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

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

۵- تابع بازگشتی زیر بر روی درخت دودویی T چه کاری انجام می دهد؟

```
int f(Node* T){
    if (T == NULL) return 0;
    if (T->left == NULL && T->right==NULL) return 1;
    else
        return 1+ f(T->left) +f (T->right);
}
```

۱. شمارش تعداد گره های برگ درخت

۲. شمارش تعداد گره های دو فرزندی درخت

۳. شمارش تعداد گره های غیر برگ درخت

۴. شمارش تعداد کل گره های درخت

۶- خروجی تابع f به ازای آراییه زیر و n=5 چیست؟

```
int f(int a[], int n){
    if (n ==1) return a[0];
    if (a[n] > f(a,n-1)) return f(a , n-1);
    return a[n];
}
```

2	9	1	14	5
---	---	---	----	---

۱. ۱

۲. 2

۳. 5

۴. 15

۷- مرتبه زمانی رابطه بازگشتی زیر کدام است؟

$$T(n) = T\left(\frac{n}{3}\right) + d$$

۱. $\theta(1)$

۲. $\theta(n)$

۳. $\theta(\log n)$

۴. $\theta(n \log n)$

۸- پاسخ دقیق رابطه بازگشتی زیر کدام است؟

$$T(n) = \begin{cases} 0 & n = 1 \\ 1 & n = 2 \\ T(n-2) + 3 & n > 2 \end{cases}$$

۱. $\frac{n}{2} - 1$

۲. $\frac{n+1}{2}$

۳. $n - 1$

۴. $\frac{3n}{2} - 2$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

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

۹- چه تعداد مقایسه برای جستجوی عدد 84 به روش دودویی در آرایه زیر نیاز است؟

11	12	18	20	21	23	27	40	75	80	85
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

۱. 4 ۲. 5 ۳. 3 ۴. 2

۱۰- تعداد مقایسات الگوریتم MaxMin در بهترین، متوسط و بدترین حالت با استفاده از روش تقسیم و حل کدام است؟

۱. $\frac{n}{2}-1$ ۲. $\frac{3n}{2}-1$ ۳. $2(n-1)$ ۴. $n-1$

۱۱- برای حل مساله ای به اندازه n به کمک روش تقسیم و حل، هر مساله بزرگ به 3 زیر مساله به اندازه n-1 تقسیم می شود.

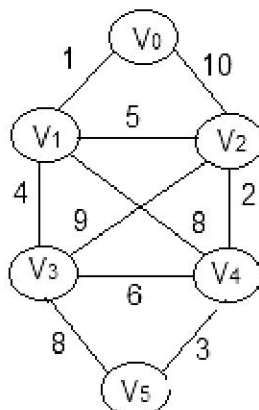
الگوریتم شکستن و ادغام دارای زمان $O(1)$ است. مرتبه بزرگی این الگوریتم کدام است؟

۱. $O(2^n)$ ۲. $O(n^2)$ ۳. $O(n^3)$ ۴. $O(3^n)$

۱۲- برای حل مساله ضرب دو چندجمله ای به روش تقسیم و حل، بهترین الگوریتم دارای کدام تابع پیچیدگی زمانی است؟

۱. $T(n) = 3T\left(\frac{n}{2}\right) + 1$ ۲. $T(n) = 4T\left(\frac{n}{2}\right) + cn$ ۳. $T(n) = 3T\left(\frac{n}{2}\right) + cn$ ۴. $T(n) = 4T\left(\frac{n}{2}\right) + 1$

۱۳- گراف زیر را در نظر بگیرید. برای یافتن درخت پوشای مینیمم این گراف به کمک الگوریتم پریم، کدام یال در مرحله سوم انتخاب می شود؟ (شروع از V_0)



۱. V_2V_4 ۲. V_1V_2 ۳. V_3V_4 ۴. V_4V_5

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

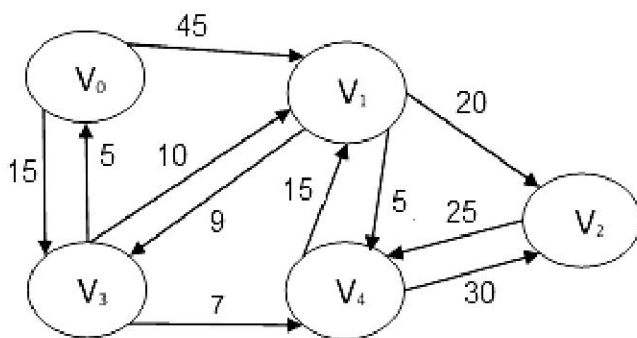
زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

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 نرم افزار، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی و رباتیک، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

۱۴- اگر الگوریتم دیکسترا برای یافتن کوتاهترین مسیرهای این گراف از مبدا V_0 بکار رود، ترتیب انتخاب بهترین گره ها برای اضافه نمودن به مجموعه S کدام است؟ (از چپ به راست)



۱. V_0, V_3, V_1, V_4, V_2 ۲. V_0, V_1, V_3, V_4, V_2 ۳. V_0, V_3, V_4, V_1, V_2 ۴. V_0, V_3, V_1, V_2, V_4

۱۵- زمان لازم برای حل مساله زمانبندی با مهلت به روش حریصانه در بدترین حالت چقدر است؟

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

۱۶- تعداد بیت های لازم برای کدگذاری متن زیر به روش هافمن کدام است؟

aabdcacccbaebbd

۱. 26 ۲. 34 ۳. 37 ۴. 39

۱۷- کدام گزینه صحیح است؟

۱. هر مساله بهینه سازی را می توان با استفاده از روش برنامه نویسی پویا حل کرد.
۲. در روش برنامه نویسی پویا، برای حل مساله سطح L تنها از مسائل سطح $L-1$ استفاده می شود.
۳. در روش برنامه نویسی پویا، مسائل از بالاترین سطح به پایین ترین سطح حل می شود.
۴. معمولاً حل مسائل به روش تقسیم و حل بازدهی کمتری نسبت به روش برنامه نویسی پویا دارد.

۱۸- برای ضرب زنجیره ای 5 ماتریس چند حالت مختلف وجود دارد؟

۱. 14 ۲. 10 ۳. 8 ۴. 5

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: یک ۱

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

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

۱۹- اگر الگوریتم فلوید برای یافتن کوتاهترین مسیرهای گرافی با ماتریس مجاورت زیر بکار رود، $D^{(2)}[5][3]$ کدام است؟

$$W = \begin{bmatrix} 0 & 1 & \infty & 1 & 5 \\ 9 & 0 & 3 & 2 & \infty \\ \infty & \infty & 0 & 4 & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 0 & 3 \\ 3 & \infty & \infty & \infty & 0 \end{bmatrix}$$

۴. ∞

۳. ۷

۲. ۶

۱. ۴

۲۰- چه تعداد درخت جستجوی دودویی می توان با n گره و با عمق $n-1$ ساخت؟

۴. $2^n - 1$

۳. 2^{n+1}

۲. 2^n

۱. 2^{n-1}

۲۱- در مساله حاصل جمع زیرمجموعه ها با ۴ عدد صحیح، تعداد گره ها در درخت فضای حالت چقدر است؟

۴. ۷

۳. ۳۱

۲. ۹

۱. ۳۳

۲۲- در مساله n وزیر، در چه صورت دو وزیر a_{ij} و a_{kl} مورد حمله یکدیگر قرار می گیرند؟

۴. $k - j = l - i$

۳. $k + i = l + j$

۲. $k - l = i - j$

۱. $k = j$

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

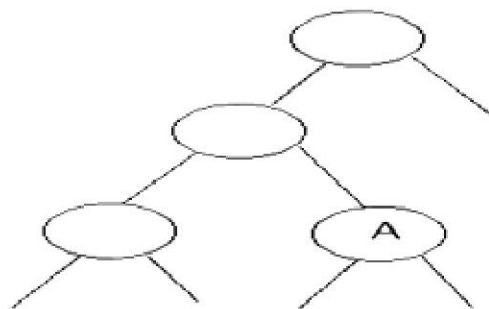
عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

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

۲۳- در مساله کوله پشتی صفر و یک، فرض کنید $n = 5$ ، $W = 40$ و داشته باشیم:

i	1	2	3	4	5
P_i	8	5	15	10	20
W_i	16	15	25	8	15

اگر از تکنیک عقبگرد برای حل این مساله استفاده شود، مقدار profit و bound در گره A از درخت فضای حالت چقدر است؟



۲. Profit= 20
Bound= 35

۴. Profit= 13
Bound= 18.4

۱. Profit= 30
Bound= 40.2

۳. Profit= 10
Bound= 28.5

۲۴- در مقایسه روش انشعاب و تحدید با روش عقبگرد، کدام گزینه صحیح است؟

۱. در روش عقبگرد، معمولاً هدف یافتن جواب بهینه است، درحالیکه در روش انشعاب و تحدید، همه جواب ها مدنظر است.
۲. در روش عقبگرد، تعداد گره ها در درخت فضای حالت کمتر از روش انشعاب و تحدید است.
۳. در روش عقبگرد، الگوی جستجو به صورت جستجو در عمق است، در حالیکه در روش انشعاب و تحدید، الگوی جستجو به صورت جستجو به ترتیب پهنا است.
۴. در روش عقبگرد، زمان اجرای الگوریتم ها کمتر از روش انشعاب و تحدید است.

۲۵- کدام یک از مسائل زیر در کلاس P قرار می گیرد؟

۱. فروشنده دوره گرد
۲. رنگ آمیزی گراف
۳. کوله پشتی صفر و یک
۴. مرتب سازی آرایه ها

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ 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 نرم افزار، علوم کامپیوتر (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش رایانش امن، مهندسی کامپیوتر گرایش معماری سیستم های کامپیوتری، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار (چندبخشی)، مهندسی کامپیوتر گرایش هوش مصنوعی و رباتیک، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر (سخت افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) ۱۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۶

سوالات تشریحی

۱- آرایه زیر را به روش مرتب سازی سریع بصورت صعودی مرتب نمایید. (عملیات را مرحله به مرحله نشان دهید) نمره ۱.۴۰

17	20	10	25	11	8	18	23
----	----	----	----	----	---	----	----

۲- در چه صورت الگوریتم حریصانه می تواند جواب بهینه برای حل مساله بدست آورد؟ ب) الگوریتم پریم و کروسکال را از نظر پیچیدگی زمانی در حالت های گراف کامل و غیر کامل با یکدیگر مقایسه نمایید. نمره ۱.۴۰

۳- با استفاده از روش برنامه نویسی پویا ضریب دو جمله ای $\binom{6}{4}$ را محاسبه نمایید. نمره ۱.۴۰

۴- فرض کنید $key_1 < key_2 < key_3$ کلیدهای مرتب شده و P_i احتمال مساوی بودن کلید key_i با کلید مورد جستجو باشد. درخت جستجوی دودویی بهینه و میانگین زمان جستجوی بهینه را با استفاده از روش برنامه نویسی پویا بدست آورید. نمره ۱.۴۰

$$P_1 = 0.3, P_2 = 0.1, P_3 = 0.6$$

۵- از الگوریتم عقبگرد برای حل مساله 4 وزیر استفاده نموده و عملیات را مرحله به مرحله نشان دهید. درخت فضای حالت هرس شده ای را نشان دهید که این الگوریتم تا نقطه رسیدن به حل نخست ایجاد می کند. نمره ۱.۴۰