



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 ۱۱۱۵۰۷۸ - مهندسی کامپیوتر گ

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- در الگوریتم Insertion Sort، اگر  $\bar{t}_k$  متوسط تعداد مقایسه های لازم برای درج عنصر  $k$  ام در یک آرایه  $n$  عنصری باشد،  $\bar{t}_k$  برابر کدام گزینه است؟

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

۲- زمان اجرای الگوریتم زیر کدام است؟

```
i=1;
while(i<=n){
  i=i*2;
}
```

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

۳- از بین سه مورد داده شده کدام موارد صحیح است؟

مورد ۱:  $n! \in O(n^n)$

مورد ۲:  $\frac{n^2}{n \log n} \in \Omega(n^2)$

مورد ۳:  $n^{2^n} + 6 \times 2^n \in \Omega(2^n)$

۱. مورد ۱ و مورد ۲      ۲. مورد ۱      ۳. مورد ۱ و مورد ۳      ۴. موارد ۱ و ۲ و ۳

۴- حاصل  $f(5)$  با توجه به الگوریتم زیر کدام است؟

```
int f(n){
  if(n==1)
    return 1;
  else
    return f(n-1)+2n;
}
```

۱. ۲۹      ۲. ۱۹      ۳. ۱۳      ۴. ۲۳



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 ۱۱۱۵۰۷۸ - مهندسی کامپیوتر ۶

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 رباتیکز، 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 زیر بر روی درخت دودویی T چه کاری انجام می دهد؟

```
int test(node* tree){
    if(tree==null)
        return 0;
    else
        return 1+max(test(tree -> left),test(tree -> right));
}
```

۱. محاسبه تعداد گره های داخلی درخت  
۲. محاسبه تعداد برگ های درخت  
۳. محاسبه عمق درخت  
۴. محاسبه تعداد گره های دوفروندی درخت

۶- مرتبه زمانی رابطه بازگشتی  $T(n) = T(\frac{n}{2}) + n \log n$  کدام است؟

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

۷- جواب کلی رابطه بازگشتی زیر کدام است؟ (  $c_1$  و  $c_2$  دو عدد حقیقی هستند.)

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

۱.  $T(n) = C_1(1)^n + C_2(3)^n$       ۲.  $T(n) = C_1(2)^n + C_2(3)^n$   
۳.  $T(n) = C_1(-2)^n + C_2(-3)^n$       ۴.  $T(n) = C_1(-1)^n + C_2(3)^n$

۸- اگر 10 عنصر در یک لیست از اندیس 1 تا 10 به صورت مرتب شده قرار گرفته باشند، با توجه به درخت تصمیم دودویی برای جستجوی دودویی، میانگین تعداد مقایسه ها در جستجوی ناموفق کدام است؟

۱. 3.21      ۲. 3.54      ۳. 3.78      ۴. 3.93

۹- با توجه به الگوریتم مرتب سازی سریع، نتیجه اجرای تابع partition بر روی آرایه زیر کدام است؟

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

۱. 

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

      ۲. 

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

  
۳. 

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

      ۴. 

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



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 - مهندسی کامپیوتر گ

، 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) ۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶

۱۰- تعداد ضرب های انجام شده توسط الگوریتم استراسن برای ضرب دو ماتریس  $4 \times 4$  کدام است؟

۱. 196      ۲. 49      ۳. 343      ۴. 56

۱۱- برای یافتن ماکسیمم و مینیمم عناصر یک آرایه با استفاده از روش تقسیم و حل، پس از تقسیم مساله به دو زیرمساله مساوی و یافتن کوچکترین و بزرگترین عنصر در هر زیر لیست، عناصر بدست آمده از زیرلیست ها را برای یافتن بزرگترین و کوچکترین عناصر نهایی با هم مقایسه می نماییم. تعداد مقایسه های انجام شده در این الگوریتم کدام گزینه است؟

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

۱۲- اگر مجموعه سکه های موجود در مساله خرد کردن پول به صورت  $\{1, 2, 5, 10, 15, 12\}$  باشد و از هر سکه به تعداد دلخواه موجود باشد. در الگوریتم حریمانه برای خرد کردن 17 ریال کدام مجموعه از سکه ها انتخاب می شود؟

۱.  $\{2, 15\}$       ۲.  $\{5, 12\}$       ۳.  $\{1, 1, 15\}$       ۴.  $\{2, 5, 10\}$

۱۳- کدام گزینه در مورد الگوریتم های پریم و کروسکال صحیح است؟

۱. الگوریتم پریم همواره از الگوریتم کروسکال سریع تر است.  
۲. الگوریتم کروسکال با انتخاب نزدیکترین گره در هر مرحله، درخت پوشای کمینه را پیدا می کند.  
۳. الگوریتم کروسکال در بدترین حالت دارای پیچیدگی زمانی  $\theta(n \log n)$  است. (n = تعداد رئوس)  
۴. الگوریتم کروسکال در گراف متراکم سریع تر از الگوریتم پریم است.

۱۴- در کدگذاری رشته abaabacadcade با استفاده از روش هافمن، کد حاصل برای هر کدام از نویسه ها کدام است؟

۱.  $a=1, b=01, c=001, d=0001, e=0000$       ۲.  $a=0, b=101, c=110, d=111, e=100$   
۳.  $a=000, b=001, c=010, d=011, e=100$       ۴.  $a=00, b=01, c=10, d=11, e=100$



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 ۱۱۱۵۰۷۸ - مهندسی کامپیوتر ۶

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 رباتیکز، 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

۱۵- در مسأله کوله پشتی، اگر آیتم ها به صورت جدول زیر باشند و ظرفیت کوله پشتی 13 باشد، بیشترین ارزش به دست آمده به روش حریصانه کدام است؟

i	$P_i$	$w_i$
1	35	7
2	30	5
3	20	2
4	12	3
5	3	1

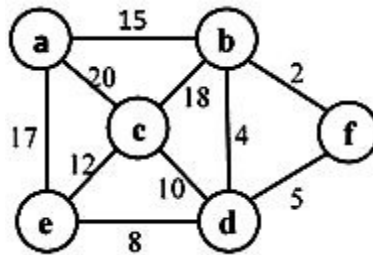
۸۰ .۴

۷۰ .۳

۶۸ .۲

۶۵ .۱

۱۶- برای یافتن درخت پوشای کمینه گراف زیر به کمک الگوریتم پریم، ترتیب انتخاب یال ها با شروع از رأس a کدام گزینه است؟ (از چپ به راست)



۲ . (a,b),(b,f),(f,d),(d,e),(e,c)

۱ . (b,f),(b,d),(e,d),(c,d),(a,b)

۴ . (a,b),(b,f),(f,d),(d,e),(d,c)

۳ . (a,b),(b,f),(b,d),(d,e),(d,c)

۱۷- در ضرب زنجیره ای ماتریس های  $A_{10 \times 20} \times B_{20 \times 50} \times C_{50 \times 1} \times D_{1 \times 100}$ ، ترتیب پرانتز گذاری بهینه برای حداقل اعمال ضرب کدام است؟

۲ .  $((A \times B) \times C) \times D$

۱ .  $(A \times (B \times C)) \times D$

۴ .  $((A \times B) \times (C \times D))$

۳ .  $A((B \times C) \times D)$



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 - مهندسی کامپیوتر ۶

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) ( ۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶

۱۸- اگر یک مسئله هم به روش برنامه نویسی پویا و هم به روش تقسیم و حل قابل حل باشد، آنگاه کدام گزینه صحیح است؟

۱. استفاده از روش تقسیم و حل بهتر است چون پیاده سازی آن آسان است.
۲. استفاده از روش برنامه نویسی پویا بهتر است چون حافظه مصرفی آن کمتر است.
۳. روش برنامه نویسی پویا ممکن است نسبت به روش تقسیم و حل مسئله را در زمان کمتری حل کند.
۴. روش تقسیم و حل همواره نسبت به روش برنامه نویسی پویا مسئله را در زمان کمتری حل می کند.

۱۹- یافتن بزرگترین زیر رشته مشترک دو رشته X و Y که هر کدام دارای طول n هستند، دارای چه مرتبه زمانی است؟

۱.  $\theta(n)$       ۲.  $\theta(n^2)$       ۳.  $\theta(n^2 \log n)$       ۴.  $\theta(n^3)$

۲۰- میزان حافظه مصرفی در روش برنامه نویسی پویا برای مسئله فروشنده دوره گرد بازای n راس کدام است؟

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

۲۱- تعداد کل گره های درخت فضای حالت در روش عقبگرد برای حل مسئله حاصل جمع زیرمجموعه ها بازای n عدد صحیح کدام است؟

۱.  $2^n$       ۲.  $2^n - 1$       ۳.  $2^{n+1}$       ۴.  $2^{n+1} - 1$

۲۲- در چند مورد از مسائل زیر، جواب های مساله در گره های موجود در پایین ترین سطح درخت فضای حالت قرار دارند؟

مورد ۱: حاصل جمع زیر مجموعه ها

مورد ۲: مدارهای هامیلتونی

مورد ۳: n-وزیر

۱. ۲      ۲. ۳      ۳. ۱      ۴. ۰

۲۳- از بین موارد زیر کدام مورد یا موارد صحیح است؟

مورد ۱: در روش شاخه و حد جستجوی درخت فضای حالت به صورت عمقی انجام می شود.

مورد ۲: روش شاخه و حد برای مسائل بهینه سازی مورد استفاده قرار می گیرد.

۱. فقط مورد ۱      ۲. فقط مورد ۲      ۳. مورد ۱ و مورد ۲      ۴. هیچکدام



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 - مهندسی کامپیوتر ۶

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 رباتیکز، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار، مهندسی رباتیک، مهندسی فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر گرایش فناوری اطلاعات، مهندسی کامپیوتر(سخت افزار)، مهندسی فناوری اطلاعات (چندبخشی) ( ۱۱۵۱۴۲ - ، علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۶

۲۴- اگر در مسئله حاصل جمع زیر مجموعه ها داشته باشیم  $S = \{5, 10, 12, 13, 15, 18\}$  و  $W = 30$ ، انگاه چند راه حل وجود دارد؟

۱. ۲      ۲. ۳      ۳. ۴      ۴. ۱

۲۵- کدام یک از موارد زیر به طور قطع صحیح است؟

۱.  $P \subseteq NP$       ۲.  $P = NP$       ۳.  $P \neq NP$       ۴.  $NP \subseteq P$

### سوالات تشریحی

نمره ۱.۴۰

۱- درخت بازگشت را برای رابطه بازگشتی  $T(n) = T\left(\frac{n}{3}\right) + T\left(\frac{2n}{3}\right) + n$  رسم کنید و مرتبه زمانی این رابطه را به دست آورید.

نمره ۱.۴۰

۲- عناصر زیر مربوط به لیست S را در نظر بگیرید، با استفاده از روش مرتب سازی ادغامی لیست را مرتب نموده و درخت فراخوانی آن را رسم کنید. (ب) پیچیدگی زمانی این الگوریتم را محاسبه نمایید.

23	5	12	17	10	8	27	3	11	14
----	---	----	----	----	---	----	---	----	----

نمره ۱.۴۰

۳- هفت کار با مهلت ها و بهره ها مطابق با جدول زیر داده شده است. مطابق با الگوریتم حریصانه زمانبندی بهینه را برای این مجموعه کارها به دست آورید.

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



تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

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

عنوان درس: طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

رشته تحصیلی/کد درس: مهندسی کامپیوتر(نرم افزار)، مهندسی کامپیوتر-نرم افزار ۱۱۱۵۰۷۸ - مهندسی کامپیوتر ۶

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 رباتیکز، 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

نمره ۱.۴۰

۴- در مسئله فروشنده دوره گرد، در صورتیکه ماتریس وزن گراف به صورت زیر باشد، با استفاده از روش برنامه نویسی پویا تور بهینه را برای این گراف به دست آورید.

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

نمره ۱.۴۰

۵- از الگوریتم عقبگرد برای مسئله رنگ آمیزی  $m$  برای یافتن همه رنگ آمیزی های ممکن گراف زیر با استفاده از سه رنگ قرمز، سبز و آبی استفاده کنید. عملیات را مرحله به مرحله نشان دهید.

