

سری سوال : یک ۱

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

تعداد سوالات : تستی : ۲۵ تشریحی : ۵

عنوان درس : طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

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

۱ - از میان سه رابطه زیر چه تعدادشان درست است؟

$$5n + 10\log n^4 \in o(n^2)$$

$$n^3 2^n + 6n^2 3^n \in o(n^4 2^n)$$

$$\log 2^n \in \Omega(\log n^{\sqrt{n}})$$

۳ .۴

۲ .۳

۱ .۲

۱ . صفر

۲ - تعداد تکرار دستورات قطعه کد زیر چه خواهد بود؟

```
for (i=1; i< n; i++)
  for (j= n-1; j< n+i ; j++)
    S = S + 2;
```

$$n^2 + n - 3 \quad .۴$$

$$n^2 + 2n + 2 \quad .۳$$

$$2n^2 + n + 5 \quad .۲$$

$$n^2 + 3n - 2 \quad .۱$$

۳ - مرتبه اجرای قطعه کد زیر کدام است؟

```
i=n;
while ( i ≥ 1){
  j=i;
  while ( j ≤ n){
    j=j*2;
  }
  i=i-2;
}
```

$$\theta(n + \log n) \quad .۴$$

$$\theta(n^2) \quad .۳$$

$$\theta(n \log n) \quad .۲$$

$$\theta((\log n)^2) \quad .۱$$

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

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

۴ - با توجه به تابع بازگشتی زیر، خروجی  $F(3, 5)$  چه خواهد بود؟

```
int F(int m, int n){
    if (m==1 || n==1)
        return 1;
    else if (m==n)
        return F(m-1, n-1) + 2;
    else
        return F(m-1, n) + F(m, n-1);
}
```

۱۴ .۴

۱۲ .۳

۱۸ .۲

۱۶ .۱

۵ - مرتبه اجرای الگوریتم بازگشتی زیر چیست؟

```
int func(int n, int m){
    if (n==2)
        return n-m;
    else
        return m*func(n-2, m-1) + 1;
}
```

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

۶ - کدام یک از عبارات های زیر در مورد الگوریتم مرتب سازی درجی (Insertion Sort) درست است؟

۱. اگر داده های ورودی برعکس مرتب شده باشند، تعداد مقایسه ها حداقل بوده و برابر  $n$  خواهد بود.

۲. اگر در آرایه اولیه همه اعداد با هم مساوی باشند، الگوریتم در بهترین حالت خود خواهد بود.

۳. مرتبه این الگوریتم در حالت متوسط  $\theta(n \log n)$  است.

۴. در بهترین حالت تعداد مقایسه ها با تعداد جابه جایی ها برابر است.

۷ - مرتبه رابطه بازگشتی زیر چیست؟

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

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

سری سوال : یک ۱

زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۵۰ تشریحی : ۵۰

تعداد سوالات : تستی : ۲۵ تشریحی : ۵

عنوان درس : طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

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

۸- در الگوریتم merge sort برای مرتب کردن یک آرایه n عنصری، تابع merge (ادغام) چند بار فراخوانی می شود؟

.۴  $\log n$

.۳  $\frac{n}{2}$

.۲ n

.۱ n-1

۹- اگر برای مرتب سازی آرایه زیر از الگوریتم Quick Sort استفاده کرده و عنصر اول را به عنوان عنصر محور انتخاب کنیم، خروجی مرحله اول الگوریتم چه خواهد بود؟

15	20	7	12	22	16	10	3	20
----	----	---	----	----	----	----	---	----

.۲ 3 , 7 , 12 , 10 , 15 , 20 , 16 , 22 , 20

.۱ 10 , 7 , 12 , 3 , 15 , 22 , 20 , 16 , 20

.۴ 3 , 7 , 12 , 10 , 15 , 16 , 20 , 22 , 20

.۳ 10 , 7 , 3 , 12 , 15 , 16 , 20 , 22 , 20

۱۰- کدام یک از عبارات های زیر در مورد الگوریتم کراسکال درست است؟

.۱ برای پیاده سازی این الگوریتم از ساختار هرم Heap استفاده می شود.

.۲ اگر یک گراف n امل n راسی داشته باشیم، زمان اجرای این الگوریتم از مرتبه  $\theta(n \log n)$  خواهد بود.

.۳ برای هر گراف درخت حاصل از این الگوریتم قطعا با درخت حاصل از الگوریتم پریم یکسان خواهد بود.

.۴ استفاده از این الگوریتم در گراف های مترم نسبت به الگوریتم پریم زمان اجرای بیشتری خواهد داشت.

سری سوال : ۱ یک

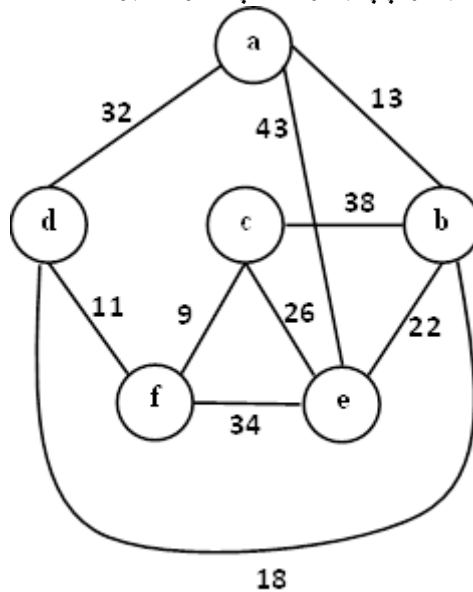
زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۶۰ تشریحی : ۶۰

تعداد سوالات : تستی : ۲۵ تشریحی : ۵

عنوان درس : طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

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

۱۱- اگر در استفاده از الگوریتم پریم برای به دست آوردن درخت پوشای بهینه گراف زیر، راس a را به عنوان راس شروع در نظر بگیریم، ترتیب انتخاب راس ها به ترتیب از چپ به راست چه خواهد بود؟



a, b, d, f, c, e .۲

a, b, d, c, f, e .۱

a, b, e, c, f, d .۴

a, b, d, e, f, c .۳

۱۲- اگر ماتریس زیر نشان دهنده ماتریس مجاورت یک گراف جهت دار شامل پنج راس  $(v_1, \dots, v_5)$  باشد، پس از اجرای

الگوریتم دیکسترا طول کوتاهترین مسیر از  $v_1$  به  $v_3$  چقدر است؟

0	6	$\infty$	$\infty$	7
9	0	9	3	8
$\infty$	6	0	$\infty$	1
$\infty$	$\infty$	4	0	2
7	6	7	$\infty$	0

14 .۴

18 .۳

13 .۲

15 .۱

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

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

۱۳ - چنانچه مجموعه قطعات شامل هفت قطعه با وزن و قیمت زیر باشد. در مساله کوله پشتی کسری با حداکثر ظرفیت برابر با 10 ، سود بهینه چقدر است؟

وزن	2	3	5	7	1	4	1
قیمت	10	6	15	7	6	18	3

۴۳ .۴

۴۹ .۳

۵۳ .۲

۳۴ .۱

۱۴ - جدول زیر اطلاعات مربوط به مهلت و سود هشت کار را نشان می دهد. شخصی در مواجهه با این کارها و بدون بررسی آنها همه آنها را انتخاب می کند و ادعا می کند چنانچه نتواند کاری را حداکثر تا پایان مهلتش اجرا کند 2 برابر سود آن کار جریمه پرداخت کند. حداقل جریمه ای که این شخص باید بپردازد چه خواهد بود؟

کار	A	B	C	D	E	F	G	H
مهلت	2	3	5	1	3	1	2	1
سود	20	35	12	8	28	30	5	50

۱۲۲ .۴

۹۰ .۳

۲۵۰ .۲

۱۲۶ .۱

۱۵ - اگر زنجیره ضرب ماتریس ها شامل چهار ماتریس به شکل زیر باشد، پرانتزگذاری بهینه به چه صورت خواهد بود؟

$$A_{5 \times 10} \times B_{10 \times 8} \times C_{8 \times 2} \times D_{2 \times 20}$$

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

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

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

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

۱۶ - در مسئله ضرب دو جمله ای برای محاسبه  $\binom{n}{k}$  با استفاده از راهبرد برنامه نویسی پویا، تعداد اعمال جمع برابر است با:

$$\frac{2n - k}{2} \quad .۴$$

$$\frac{k(2n + k + 1)}{2} \quad .۳$$

$$\frac{n(2k - n - 1)}{2} \quad .۲$$

$$\frac{k(2n - k - 1)}{2} \quad .۱$$

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

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

۱۷ - اگر ماتریس مجاورت (W) برای یک گراف به صورت زیر باشد، در محاسبه کوتاه ترین مسیرها به کمک الگوریتم فلوید، مقادیر اولین سطر ماتریس  $D^{(4)}$  کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 0 & 5 & \infty & \infty \\ 50 & 0 & 15 & 5 \\ 30 & \infty & 0 & 15 \\ 15 & \infty & 5 & 0 \end{bmatrix}$$

۴. [0 5 ∞ 10]

۳. [0 5 20 10]

۲. [0 5 15 10]

۱. [0 5 ∞ ∞]

۱۸ - در مسئله کوله پشتی صفر و یک با استفاده از راهبرد پویا، کدام رابطه صحیح است؟

$$p[i][w] = \begin{cases} \max(p[i][w], p_i + p[i][w - w_i]) & w_i \leq w \\ p[i][w] & w_i > w \end{cases} \quad .1$$

$$p[i][w] = \begin{cases} \max(p[i-1][w], p_i + p[i-1][w - w_i]) & w_i \leq w \\ p[i-1][w] & w_i > w \end{cases} \quad .2$$

$$p[i][w] = \begin{cases} \max(p[i+1][w], p_i + p[i+1][w - w_i]) & w_i \leq w \\ p[i+1][w] & w_i > w \end{cases} \quad .3$$

$$p[i][w] = \begin{cases} \max(p[i-1][w], p_i + p[i-1][w - w_i]) & w_i \leq w \\ p[i-1][w] & w_i > w \end{cases} \quad .4$$

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

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

۱۹- مرتبه هزینه زمانی  $T(n)$  و مرتبه هزینه حافظه مصرفی  $M(n)$  برای مسئله فروشنده دوره گرد در یک گراف  $n$  راسی کدام است؟

۱.  $T(n) \in \theta(n2^n)$  و  $M(n) \in \theta(n2^n)$       ۲.  $T(n) \in \theta(n2^{2n})$  و  $M(n) \in \theta(n2^n)$

۳.  $T(n) \in \theta(n2^n)$  و  $M(n) \in \theta(n2^{2n})$       ۴.  $T(n) \in \theta(n2^{2n})$  و  $M(n) \in \theta(n2^{2n})$

۲۰- چنانچه سه کلید متمایز  $key_1 < key_2 < key_3$  هر یک با احتمال جستجوی  $p_1 = \frac{2}{6}$  ،  $p_2 = \frac{1}{6}$  و

$p_3 = \frac{3}{6}$  داشته باشیم، حداقل میانگین زمان جستجو در درخت جستجوی دودویی بهینه کدام است؟

۱.  $\frac{11}{6}$       ۲.  $\frac{9}{6}$       ۳.  $\frac{12}{6}$       ۴.  $\frac{10}{6}$

۲۱- کدام یک از عبارات زیر در مورد راهبرد پویا درست است؟

۱. اغلب مسائل راهبرد پویا مسائل بهینه سازی هستند.
۲. راهبرد برنامه نویسی پویا یک راهبرد بالا به پایین است.
۳. میزان حافظه مصرفی در الگوریتم های راهبرد پویا کمتر از راهبرد تقسیم و حل است.
۴. زمان اجرای الگوریتم محاسبه جمله  $n$  ام سری فیبوناچی در راهبرد پویا بیشتر از راهبرد تقسیم و حل است.

۲۲- برای حل مسئله رنگ آمیزی گراف با استفاده از راهبرد عقبگرد، تعداد کل گره های درخت فضای حالت برای یک گراف  $n$  راسی با عدد رنگی  $m$  کدام است؟

۱.  $\frac{m^{n-1} + 1}{m+1}$       ۲.  $\frac{m^{n+1} - 1}{m-1}$       ۳.  $\frac{m^n + 1}{m-1}$       ۴.  $\frac{m^{n-1} - 1}{m-1}$

۲۳- الگوریتم عقبگرد برای مسئله مدارهای همیلتونی از کدام مرتبه زمانی است؟

۱.  $\theta(2^n)$       ۲.  $\theta(n2^n)$       ۳.  $\theta(n^n)$       ۴.  $\theta(n!)$

سري سوال : ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه) : تستي : ۶۰ تشریحي : ۶۰

تعداد سوالات : تستي : ۲۵ تشریحي : ۵

عنوان درس : طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

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

۲۴- الگوي جستجو در درخت فضاي حالت براي روش بازگشت به عقب و روش انشعاب و تحديد به ترتيب از راست به چپ به چه صورت است؟

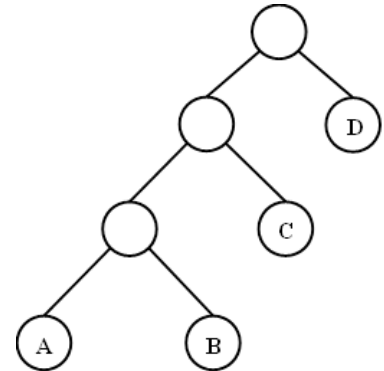
۲. در هر دو حیات جستجوی عمقی

۱. جستجوی ردیفی - جستجوی عمقی

۴. جستجوی عمقی - جستجوی ردیفی

۳. در هر دو حیات جستجوی ردیفی

۲۵- در حل مسئله کوله پشتی صفر و یک در راهبرد انشعاب و تحديد، اگر بخشی از درخت فضاي حالت به صورت زیر باشد، با توجه به قطعات داده شده، در مرحله بعد کدام گره باید توسعه یابد؟ (ظرفیت کوله پشتی = 16)



قطعه	1	2	3	4
وزن	2	5	1 0	5
قیمت	40	30	5 0	1 0

D . ۴

C . ۳

B . ۲

A . ۱



سری سوال : یک ۱

زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۵۰ تشریحی : ۵۰

تعداد سوالات : تستی : ۲۵ تشریحی : ۵

عنوان درس : طراحی الگوریتمها، طراحی و تحلیل الگوریتمها

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

### سوالات تشریحی

۱ - رابطه بازگشتی زیر را حل کنید.

۱.۴۰ نمره

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

۱.۴۰ نمره

۲ - الگوریتم Quick Sort برای مرتب سازی آرایه ها را نوشته و پیچیدگی زمانی آن را در بدترین حالت تحلیل نمایید. (به همراه تابع Partition)

۱.۴۰ نمره

۳ - چنانچه متنی شامل کاراکترهای A ، B ، C ، D ، E ، F و G با نرخ تکرار زیر باشد، پس از رسم درخت هافمن، کد مربوط به هر کاراکتر را به دست آورده و طول فایل کد شده را نیز محاسبه کنید.

کاراکتر	A	B	C	D	E	F	G
نرخ تکرار	8	14	28	35	10	12	23

۱.۴۰ نمره

۴ - اگر ماتریس زیر، ماتریس مجاورت یک گراف جهت دار دارای چهار راس باشد، با اجرای الگوریتم فروشنده دوره گرد در راهبرد پویا، طول تور بهینه را بدست آورید. (عملیات را مرحله به مرحله نشان دهید).

$$\begin{bmatrix} 0 & 10 & 15 & 20 \\ 5 & 0 & 9 & 10 \\ 6 & 13 & 0 & 12 \\ 8 & 8 & 9 & 0 \end{bmatrix}$$

۱.۴۰ نمره

۵ - الف) در مساله n وزیر، شرط اینکه دو وزیر مورد حمله یکدیگر قرار گیرند چیست؟  
ب) الگوریتم عقبگرد برای مساله n وزیر را نوشته و پیچیدگی زمانی آن را تحلیل نمایید؟  
ب) تابع امیدبخشی این الگوریتم آن را نیز بنویسید.