

نام درس: طراحی الگوریتمها - تحلیل و طراحی الگوریتمها
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار (ستی) و ارشد (۱۱۱۵۰۷۸) - علوم کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۶)
 تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
 نرم افزار تجمیع - سخت افزار تجمیع - مهندسی فناوری اطلاعات - فناوری اطلاعات تجمیع - علوم کامپیوتر تجمیع - (۱۱۱۵۱۴۲) آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
 کد سری سؤال: یک (۱)
 استفاده از: -- مجاز است.

امام علی^(ع): شرافت به خرد و ادب است نه به دارایی و نژاد.

۱. کدامیک از گزینه‌های زیر برای پیچیدگی هزینه زمانی بهترین حالت $B(n)$ ، حالت متوسط $A(n)$ و بدترین حالت $W(n)$ صحیح است؟

الف. $W(n) \in O(A(n))$ و $W(n) \in O(B(n))$ ب. $A(n) \in O(B(n))$ و $W(n) \in O(A(n))$

ج. $A(n) \in O(W(n))$ و $B(n) \in O(A(n))$ د. $A(n) \in \theta(B(n))$ و $W(n) \in \theta(A(n))$

۲. اگر برای توابع $f(n)$ و $g(n)$ داشته باشیم $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{f(n)}{g(n)} = \infty$ ، آنگاه کدام گزینه زیر صحیح است؟

الف. $f(n) \in \Omega(\sqrt{g(n)})$ ب. $f(n) \in \Omega(g(n))$

ج. $f(n) \in O(g(n))$ د. $f(n) \in \theta(g(n))$

۳. کدام یک از گزاره‌های زیر صحیح می‌باشد؟

الف. $f(n) \in \Omega(g(n))$ اگر و تنها اگر $g(n) \in O(f(n))$.

ب. اگر $f(n) \in O(g(n))$ آنگاه $f(n) \in \theta(g(n))$.

ج. اگر $f(n) \in O(g(n))$ و $f(n) \notin \Omega(g(n))$ آنگاه $f(n) \in \theta(g(n))$.

د. اگر $f(n) \in \theta(g(n))$ آنگاه $f(n) \notin \theta(f(n))$.

۴. مرتبه زمان اجرای تابع بازگشتی زیر چیست؟

```
int test(int n) {
    if (n <= 2) return (1);
    else return ( test(n/3)* test(n/3)/test(n/3));
}
```

الف. $O(\frac{n}{2})$ ب. $O(2^{\frac{n}{3}})$

ج. $O(n)$ د. $O(3^{\frac{n}{2}})$

۵. مرتبه زمان اجرای تابع بازگشتی روبرو چیست؟

```
int test(int m, int n) {
    if (m < n) return 0;
    else return (1+ test(m-n, n));
}
```

الف. $O\left(\left\lfloor \frac{m}{n} \right\rfloor\right)$ ب. $O(n)$

ج. $O(m+n)$ د. تابع در حلقه بی نهایت می‌افتد.

```
int GCD(int m, int n){
    if(n==0) return m;
    else return (GCD(n, m%n));
}
```

۶. برای $m, n \geq 0$ ، $n \geq m$ مرتبه اجرای قطعه برنامه روبرو کدام است؟

الف. $O(\log_2^m)$ ب. $O(m)$

ج. $O(\log_2^{mn})$ د. $O(mn)$

تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶

نام درس: طراحی الگوریتم‌ها - تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها

رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار (استی) و ارشد (۱۱۱۵۰۷۸) - علوم کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۶) زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه

نرم افزار تجمیع - سخت افزار تجمیع - مهندسی فناوری اطلاعات - فناوری اطلاعات تجمیع - علوم کامپیوتر تجمیع - (۱۱۱۵۱۴۲) آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗

مجاز است.

استفاده از:

کد سری سؤال: یک (۱)

۷. رابطه بازگشتی زیر از کدام مرتبه است؟

$$T(n) = \begin{cases} 1 & n = 1 \\ T\left(\left\lceil \frac{n}{2} \right\rceil\right) + T\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right) + 1 & n = 2^k \geq 1 \end{cases}$$

الف. $O(n)$ ب. $O\left(\frac{n}{2}\right)$ ج. $O(\log_2 n)$ د. $O(n \log_2 n)$ ۸. هزینه محاسبه عمق یک درخت دودویی با n گره براساس تابع بازگشتی زیر، از چه مرتبه‌ای است؟

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

الف. $O(n)$ ب. $O(2^n)$ ج. $O(\log_2 n)$ د. $O(n \log_2 n)$

۹. فردی جسور با استفاده از روش مرتب‌سازی سریع (QuickSort) دو عنصر محور (L_1 و L_2) را مشابه شکل زیر برای آرایه ای با n عنصر در مرحله پارتیشن‌بندی در نظر گرفته و مسئله را حل می‌کند، وی این الگوریتم را آنالیز کرده و ادعا می‌کند که هزینه زمان اجرا از مرتبه $O(n \log_3 n)$ می‌باشد و روش وی قابل تعمیم برای m تا محور برای پائین آوردن مرتبه هزینه می‌باشد. کدام گزینه در مورد ادعای این فرد صحیح است؟

عناصر بزرگتر مساوی L_2	L_2	عناصر کوچکتر از L_2 و بزرگتر مساوی L_1	L_1	عناصر کوچکتر از L_1
--------------------------	-------	--	-------	-----------------------

الف. ادعای این فرد تنها برای $n = m^k$ صحیح می‌باشد.ب. ادعای این فرد تنها برای $n = mk + 1$ صحیح می‌باشد.ج. ادعای این فرد تنها برای $n = mk + k$ صحیح می‌باشد.

د. ادعای این فرد هیچگاه صحیح نمی‌باشد.

۱۰. داده ۶۵ را با چند مقایسه در آرایه روبرو به روش جستجوی دودویی (binary search) پیدا می‌کنیم؟

الف. ۱ ب. ۲ ج. ۳ د. ۴ [3, 16, 20, 21, 35, 65, 72]

۱۱. تابع هزینه تعداد جمع‌ها و تفریق‌ها در الگوریتم ضرب استراسن برای ماتریس های $n \times n$ کدام است؟

$$T(n) = \begin{cases} 1 & \text{if } n \leq 1 \\ 18T\left(\frac{n}{2}\right) + 1 & \text{if } n > 1 \end{cases} \quad \text{ب.}$$

$$T(n) = \begin{cases} 1 & \text{if } n \leq 1 \\ 7T\left(\frac{n}{2}\right) & \text{if } n > 1 \end{cases} \quad \text{الف.}$$

$$T(n) = \begin{cases} 1 & \text{if } n \leq 1 \\ 7T\left(\frac{n}{2}\right) + 18\left(\frac{n}{2}\right)^2 & \text{if } n > 1 \end{cases} \quad \text{د.}$$

$$T(n) = \begin{cases} 1 & \text{if } n \leq 1 \\ 7T\left(\frac{n}{2}\right) + 18\left(\frac{n}{2}\right)^3 & \text{if } n > 1 \end{cases} \quad \text{ج.}$$

نام درس: طراحی الگوریتم‌ها - تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار (سنتی) و ارشد (۱۱۱۵۰۷۸) - علوم کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۶)
تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
نرم افزار تجميع - سخت افزار تجميع - مهندسی فناوری اطلاعات - فناوری اطلاعات تجميع - علوم کامپیوتر تجميع - (۱۱۱۵۱۴۲) آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۱۲. در روش تقسیم و حل اگر مساله ای با ورودی اندازه n ، به n زیر مسئله هریک با ورودی تقریباً $\frac{n}{c}$ (ثابت c) تقسیم گردد، مرتبه هزینه مساله اصلی چگونه است؟

الف. نمایی
ب. لگاریتمی
ج. چند جمله ای
د. خطی

۱۳. برای ضرب اعداد بزرگ U و V ، هریک با n رقم، از روش تقسیم و غلبه با روند تشریح شده شده زیر از چهار زیرمسئله ضرب، استفاده می‌کنیم هزینه این الگوریتم با فرض استفاده از روش مرتب سازی مناسب کدام است؟

$$\begin{cases} U = X \times 10^m + Y \\ V = W \times 10^m + Z \end{cases}, m = \left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor$$

$$U.V = (X \times 10^m + Y)(W \times 10^m + Z) = XW \times 10^{2m} + (XZ + WY) \times 10^m + YZ$$

الف. $O(n^2)$
ب. $O(n^{2.81})$
ج. $O(n^4)$
د. $O(n \log_2 n)$

۱۴. در کلیه مسائل قابل حل بوسیله الگوی حریصانه (Greedy) کدامیک از موارد زیر باید برقرار باشد؟
مورد اول: از بالا به پایین (Top-Down) بودن راه حل
مورد دوم: اصل امکان پذیر بودن (شدنی بودن) (Feasibility)
مورد سوم: اصل بهینگی (Optimality)
مورد چهارم: از پایین به بالا (Bottom up) بودن راه حل
الف. تنها موارد اول و دوم
ب. تنها موارد دوم و سوم
ج. تنها موارد اول، سوم
د. هر چهار مورد

۱۵. الگوریتم زیر برای محاسبه درخت پوشای کمینه F از روی n یال موجود در E از گراف G آمده است این الگوریتم کدام روش را بکار می‌گیرد؟ (Find(i) مجموعه شامل I را برمی‌گرداند)

```
void X_Algorithm(E, n, F){
    Heap(E); // Sort edges in E by Create Heap tree.
    F = φ;
    Initial(n); // initialize n disjoint Subsets.
    while( number of edges in F is less than n-1){
        e = Delete(Heap);
        u-v = indices of vertices connected by e;
        i = find(u); j = find(v);
        if (i != j){
            merge(i, j);
            F = F + {e};
        }
    } // end of while
}
```

الف. Kruskal
ب. Prim
ج. Dijkstra
د. Heaptree

نام درس: طراحی الگوریتم‌ها - تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار (ستی) و ارشد (۱۱۱۵۰۷۸) - علوم کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۶)
تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
نرم افزار تجمیع - سخت افزار تجمیع - مهندسی فناوری اطلاعات - فناوری اطلاعات تجمیع - علوم کامپیوتر تجمیع - (۱۱۱۵۱۴۲) آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۱۶. در یافتن درخت پوشای کمینه برای گراف همبند و بدون جهت $G=(V,E)$ ، با فرض آنکه F یک زیرمجموعه امیدبخش از E باشد و Y مجموعه رئوس متصل شده توسط یال‌های موجود در F باشد. اگر e یالی با وزن مینیم باشد که یک راس از Y را به راسی از $V-Y$ متصل می‌کند آنگاه کدامیک از مجموعه‌های زیر امیدبخش است؟

الف. $E - F$ ب. $E - \{e\}$ ج. $F \cup \{e\}$ د. $E - F \cup \{e\}$

۱۷. الگوریتم زیر برای مسئله زمانبندی n تا کار (job) با زمان مورد نیاز لیست شده در لیست S بکار گرفته می‌شود و F به عنوان مجموعه جواب محاسبه می‌شود. هزینه زمانی این الگوریتم کدام است؟

الف. $O(n^2)$ ب. $O(n)$
ج. $O(\log_2^n)$ د. $O(n \log_2^n)$
void Greedy_Scheduling(n, S, F)
// S is Service time.
// F is Feasible Solution.
Sort(S, n); // Sort the jobs by Service time.
for($i=0; i < n; i++$) {
 $x = \text{Selection}(S)$;
 $F = F \cup \{x\}$;
}
}

۱۸. فرض کنید متنی شامل حروف a, b, c, d, e, f باشد، تعداد کاراکترهای این متن به صورت زیر می باشد:

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

با استفاده از الگوریتم هافمن برای یافتن کد بهینه دودویی، کدام مورد صحیح است؟
مورد اول: کوتاه ترین کد برای e بدست می‌آید. مورد دوم: کد e فقط می‌تواند 0 باشد.
مورد سوم: کدهای a, b, c, d و f از نظر طول برابرند. مورد چهارم: کد a, e کوتاهترین کدها را دارند.
الف. تنها مورد اول ب. تنها موارد اول و دوم ج. تنها موارد اول و سوم د. هر چهار مورد.

۱۹. مرتبه اجرایی، یافتن کوتاهترین مسیر از یک گره به سایر گره‌ها به روش دایجسترا (Dijkstra) کدام است؟
الف. $O(n)$ ب. $O(n^2)$ ج. $O(n^3)$ د. $O(\log_2^n)$

نام درس: طراحی الگوریتم ها - تحلیل و طراحی الگوریتم ها
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار (سنتی) و ارشد (۱۱۱۵۰۷۸) - علوم کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۶) تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
نرم افزار تجمیع - سخت افزار تجمیع - مهندسی فناوری اطلاعات - فناوری اطلاعات تجمیع - علوم کامپیوتر تجمیع - (۱۱۱۵۱۴۲) آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۲۰. الگوریتم زیر (الگوریتم Floyd) برای محاسبه کوتاهترین مسیر از هر راس در یک گراف به رئوس دیگر بکار می رود به جای stmt کدامیک از گزینه ها قرار گیرد تا این الگوریتم صحیح کار کند؟ (در این الگوریتم n تعداد راس های گراف، $W[i][j]$ ماتریس وزن یالهای گراف که غیر منفی هستند و $D[i][j]$ به عنوان ماتریس بهینه کوتاهترین مسیرهای بدست آمده می باشد)

الف. $q = D[i][k] + D[k][j]$
ب. $q = D[j][k] + D[i][j]$
ج. $q = D[j][i] + D[i][k]$
د. $q = D[i][k] + D[i][j]$

```
void Floyd(int n, float W[ ][n], float D[ ][n]){
    int i, j, k;
    D=W;
    for (i=0; i<n ; i++)
        for (j=0; j<n ; j++)
            for (k=0; k<n ; k++){
                stmt (این جمله چه باشد؟)
                if (q < D[j][k]) D[j][k]=q;
            }
}
```

۲۱. $T(n)$ ، تعداد روش هایی که می توان با رسم قطره های غیرمتقاطع یک n ضلعی محدب را به $n-2$ مثلث تبدیل کرد برابر است با...؟

الف. $T(n) = \sum_{i=1}^{n-2} T(i) \times T(n-i-1)$
ب. $T(n) = \sum_{i=2}^n T(i) \times T(n-i)$
ج. $T(n) = \sum_{i=1}^{n-2} T(i-1) \times T(n-i+1)$
د. $T(n) = \sum_{i=2}^n T(i-2) \times T(n-2i)$

۲۲. فرض کنید می خواهیم سه ماتریس زیر با ابعاد داده شده را در یکدیگر ضرب کنیم

$A_{(m \times n)} B_{(n \times p)} C_{(p \times q)}$
کدام شرایط زیر برای حدود ماتریس ها برقرار باشد تا ضرب $(A_{(m \times n)} B_{(n \times p)}) C_{(p \times q)}$ سریعتر از $A_{(m \times n)} (B_{(n \times p)} C_{(p \times q)})$ انجام شود.

الف. $\frac{1}{n} + \frac{1}{q} > \frac{1}{m} + \frac{1}{p}$
ب. $\frac{1}{n} + \frac{1}{q} < \frac{1}{m} + \frac{1}{p}$
ج. $\frac{1}{n} - \frac{1}{q} < \frac{1}{m} - \frac{1}{p}$
د. اطلاعات ناکافی می باشد.

۲۳. در مسئله k وزیر در صفحه شطرنج، دو وزیر a_{ij} و a_{mn} در کدام یک از شرایط زیر مورد حمله یکدیگر خواهند بود؟

مورد اول: $i+j=m+n$ مورد دوم: $m+1=j+1$ مورد سوم: $i+m=j+n$
مورد چهارم: $i-j=m-n$ مورد پنجم: $j=n$

الف. رخ دادن یکی از شرایط اول، دوم و سوم کفایت می کند.
ب. رخ دادن یکی از شرایط دوم، سوم و پنجم کفایت می کند.
ج. رخ دادن یکی از شرایط اول، چهارم و پنجم کفایت می کند.
د. رخ دادن یکی از شرایط اول، سوم و چهارم کفایت می کند.

نام درس: طراحی الگوریتم‌ها - تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار (سنتی) و ارشد (۱۱۱۵۰۷۸) - علوم کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۶)
 تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
 نرم افزار تجمیع - سخت افزار تجمیع - مهندسی فناوری اطلاعات - فناوری اطلاعات تجمیع - علوم کامپیوتر تجمیع - (۱۱۱۵۱۴۲) آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۲۴. در حل مسئله n وزیر در صفحه شطرنج اگر از الگوریتم زیر استفاده شود، هزینه تابع کمکی بکار رفته promising کدام است؟

الف. $O(\log n)$
 ب. $O(n)$
 ج. $O(2^n)$
 د. $O(n^n)$

```
void queens(k, n){
  int i;
  for(i=1; i<=n; i++){
    if(promising(k,i){
      X[k]=i;
      if(k==n) print(X);
      else queens(k+1,n);
    }
  }
}
```

۲۵. فضای حالت (تعداد گره های درخت تصمیم گیری) در مسئله رنگ آمیزی گراف n راسی با m رنگ، کدام است؟

الف. $\frac{m^{n+1} - 1}{m + 1}$ ب. $\frac{m^{n-1} + 1}{m + 1}$ ج. $\frac{m^{n+1} + 1}{m - 1}$ د. $\frac{m^{n+1} - 1}{m - 1}$

۲۶. در روش حل عقبگرد برای مساله کوله پشتی صفر و یک، $bound$ به عنوان حد بالایی از بهره (ارزش) قابل دستیابی با استفاده از گسترش دادن گره i به سمت گره k تعریف می شود و به آن مقدار اولیه $profit$ (حاصل جمع ارزش قطعاتی که تا آن گره در نظر گرفته شده اند) داده می شود. (W_i و P_i به ترتیب وزن و ارزش قطعه i می باشند)

(منظور از $weight$ حاصل جمع اوزان قطعاتی است که تا گره i در نظر گرفته شده است)

$$totalweight = weight + \sum_{j=i+1}^{k-1} w_j$$

$bound = (profit + X_Stmts) + (w - totalweight) \times \frac{P_k}{w_k}$

بجای جمله X_Stmts کدام گزینه قرار گیرد تا در تکنیک عقبگرد برای مسئله کوله پشتی صفر و یک قابل استفاده باشد؟

الف. $\sum_{j=i+1}^{k-1} p_j$ ب. $\sum_{j=i}^k p_j$ ج. $\sum_{j=i+1}^k p_j$ د. $\sum_{j=i}^{k+1} p_j$

۲۷. هرس کردن گره ها در فضای جستجوی حل برای کدامیک از روشهای حل زیر یک اصل اساسی می باشد؟

الف. تقسیم و غلبه ب. برنامه نویسی پویا ج. عقبگرد د. انشعاب و تحدید

۲۸. تفاوت و تشابه اساسی روشهای بازگشت به عقب و انشعاب و تحدید، کدامند؟

الف. بزرگترین تفاوت الگوی جستجو و بزرگترین تشابه نمایی بودن هزینه در بدترین حالت است.

ب. بزرگترین تفاوت بازگشتی و غیر بازگشتی بودن و بزرگترین تشابه نمایی بودن هزینه در بدترین حالت است.

ج. بزرگترین تفاوت $Top\ Down$ و $Bottom\ Up$ بودن و بزرگترین تشابه کمینه کردن حافظه مصرفی است.

د. بزرگترین تفاوت $Top\ Down$ و $Bottom\ Up$ بودن و بزرگترین تشابه حریصانه بودن روش است.

نام درس: طراحی الگوریتم‌ها - تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها
 رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار (استی) و ارشد (۱۱۱۵۰۷۸) - علوم کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۶)
 تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
 زمان آزمون: تستی: ۷۵ تشریحی: ۷۵ دقیقه
 نرم افزار تجمیع - سخت افزار تجمیع - مهندسی فناوری اطلاعات - فناوری اطلاعات تجمیع - علوم کامپیوتر تجمیع - (۱۱۱۵۱۴۲) آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
 کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۲۹. در کدام گزینه هر دو مساله ذکر شده در رده مسائل P قرار گرفته اند؟

الف. رنگ آمیزی گرافها و فروشنده دوره گرد ب. کوتاهترین مسیر بین هر دو گره و مرتب سازی

ج. درخت پوشای کمینه و فروشنده دوره گرد د. حلقه هامیلتونی کمینه و جستجوی دودویی

۳۰. تعریف زیر مربوط به کدام کلاس از مسائل است؟

" برای مسائل این کلاس کامپیوتر علاوه بر توانایی اجرای دستورهایی معین، باید قادر باشد دستورات نامعین را نیز اجرا کند "

الف. P ب. NP ج. NP Hard د. NP Complete

سؤالات تشریحی

نکات مهم:

از شش سوال زیر تنها به چهار سوال پاسخ دهید.

هر سوال یک ونیم نمره دارد.

چنانچه به بیش از چهار سوال پاسخ دهید چهار سوال ابتدایی تصحیح خواهد شد.

۱. تابع هزینه بازگشتی زیر را در نظر گرفته و مرتبه آن را از طریق حل بدست آورید؟

$$T(n) = 2T(\sqrt{n}) + \log n$$

۲. در مسئله برجهای هانوی استاندارد، می دانیم که n حلقه با قطر متمایز از برج A به برج خالی C به کمک برج خالی B با دو شرط زیر انتقال می یابد:

شرط اول: در هر انتقال تنها یک حلقه منتقل می شود.

شرط دوم: هیچ حلقه با قطر بزرگتر بر روی حلقه با قطر کوچکتر قرار نگیرد.

اینک مسئله را در حالت جدیدی که 2n حلقه بر روی برج A قرار دارد در نظر بگیرید با این فرض که حلقه ها n قطر متمایز دارند و هر دو حلقه هم قطر روی هم هستند (یعنی حلقه های دو به دو هم قطر هستند)

الف. با در نظر گرفتن دو شرط بالا، تابعی بازگشتی برای حل این مسئله جدید بنویسید.

ب. تابع هزینه زمانی $T(n)$ ، معرف تعداد نقل و انتقالات حلقه ها را نوشته و مرتبه آن از طریق حل را بدست آورید.

۳. به روش تقسیم و غلبه الگوریتمی با هزینه زمانی کمتر از $O(n^2)$ ، برای ضرب دو عدد بزرگ با تعداد ارقام n بنویسید. سپس تابع هزینه زمانی آن را نوشته و تحلیل کنید؟

نام درس: طراحی الگوریتم‌ها - تحلیل و طراحی الگوریتم‌ها
رشته تحصیلی و کد درس: مهندسی نرم افزار (استی) و ارشد (۱۱۱۵۰۷۸) - علوم کامپیوتر (۱۱۱۵۱۶۶) تعداد سؤالات: تستی: ۳۰ تشریحی: ۶
نرم افزار تجمیع - سخت افزار تجمیع - مهندسی فناوری اطلاعات - فناوری اطلاعات تجمیع - علوم کامپیوتر تجمیع - (۱۱۱۵۱۴۲) آزمون نمره منفی دارد ○ ندارد ⊗
کد سری سؤال: یک (۱) استفاده از: -- مجاز است.

۴. مسئله یافتن حداقل تعداد ضرب اسکالر لازم در ضرب زنجیری ماتریس‌ها را در نظر بگیرید:
الف. مسئله را به روش برنامه نویسی پویا تحلیل کنید. (تابع هدف و اصل بهینگی را تعریف کنید)
ب. الگوریتمی کامل به روش برنامه نویسی پویا بنویسید.
ج. الگوریتم را بر روی نمونه ورودی زیر بکاربرید و حداقل تعداد ضرب‌های لازم را بدست آورید.

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

۵. مسئله زمانبندی با مهلت را برای N کار با شماره‌های ۱ تا n را در نظر بگیرید:

- الف. مسئله را به روش حریصانه تحلیل کنید.
ب. الگوریتمی کامل به روش حریصانه بنویسید.

- ج. الگوریتم را بر روی نمونه ورودی زیر بکاربرید و نتیجه زمانبندی را بدست آورید؟

شماره کار	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷
مهلت	۳	۱	۱	۲	۳	۱	۲
سود	۶۰	۵۰	۳۰	۲۰	۱۵	۱۰	۵

۶. مسئله حاصلجمع زیرمجموعه‌ها را برای n عدد صحیح مثبت هریک با وزن w_i در نظر بگیرید بگونه ای که حاصلجمع W شود.
الف. مسئله را به روش عقبگرد تحلیل کنید.
ب. الگوریتمی کامل به روش عقبگرد بنویسید.
ج. الگوریتم را بر روی نمونه ورودی زیر بکاربرید و درخت فضای حالت را رسم کنید.

شماره کار	۱	۲	۳	۴	۵
w_i	۵	۶	۱۵	۱۱	۱۶