

نام درس: ساختمان داده و الگوریتمها - ساختمان داده ها  
رشته تحصیلی: گرایش مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر - فناوری اطلاعات - بخش فناوری اطلاعات زمان آزمون (دقیقه): تستی و تکمیلی : ۷۵ تشریحی: ۷۵  
کد درس: ۱۱۱۵۱۱۲ (مهندسی نرم افزار) - ۱۱۱۵۱۶۴ (علوم کامپیوتر) - ۱۱۱۵۱۴۰ (مهندسی فناوری اطلاعات + بخش تجميع)

\* دانشجوی گرامی: لطفاً، گزینه ۱ را در قسمت کد سری سؤال برگه پاسخنامه خود، علامت بزنید. بدیهی است، مسئولیت این امر برعهده شما خواهد بود.  
\*\* این آزمون نمره منفی ندارد.

۱. اگر  $T(n) = \frac{1}{2}n^2 - 3n$  باشد، کدام رابطه زیر برقرار است؟

الف.  $T(n) \in \theta(n^2)$  ب.  $T(n) \in \theta(n^3)$  ج.  $T(n) \in \theta(3n)$  د.  $T(n) \in \theta(\frac{n^2}{3n})$

۲. درمسئله برجهای هانوی برای انتقال  $n$  دیسک ازبرج  $A$  به برج  $C$  به کمک برج  $B$ ، تابع زیر ارائه شده است، به جای جمله \*

```
void Hanoi (int n, peg A, peg B, peg C){
    if (n== 1)    move top Disk on A to C;
    else{
        Hanoi (n-1, A,C,B);
        move top Disk on A to C;
        جمله * ;
    }
}
```

کدام گزینه بایستی قرارگیرد؟

الف.  $Hanoi(n, B, A, C)$

ب.  $Hanoi(n-1, B, A, C)$

ج.  $Hanoi(n-1, A, B, C)$

د.  $Hanoi(n-1, C, A, B)$

۳.  $T(n)$  برای  $n > 0$ ، به عنوان تابع زمان اجرای تابع  $fact(n)$  زیر، کدام است؟

```
int fact(int n){
    if (n==0)
        return (1);
    else
        return (n*fact(n-1));
}
```

الف.  $T(n) = T(n-1) + O(n)$

ب.  $T(n) = n * T(n-1) + O(1)$

ج.  $T(n) = 2T(n-1) + O(1)$

د.  $T(n) = T(n-1) + O(1)$

۴. فرض کنید آرایه  $A$  با  $m$  سطر و  $n$  ستون به صورت  $int A[m][n]$  در زبان  $C++$  تعریف شده باشد، اگر آدرس پایه این آرایه برابر ۱۰۰۰ باشد و هر  $int$ ، دوبایت اشغال کند، آنگاه آدرس عنصر  $A[i][j]$  به روش ستونی توسط کدامیک از روابط زیر بدست می آید؟

ب.  $1000 + (i * n + j) * 3$

الف.  $1000 + (j * m + i)$

د.  $1000 + (j * m + i) * 2$

ج.  $999 + (j * m + i) * 2$

نام درس: ساختمان داده و الگوریتمها - ساختمان داده ها  
تعداد سؤال: ۳۰ تکمیلی: ۶ — تشریحی: ۶  
رشته تحصیلی: گرایش مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر - فناوری اطلاعات - بخش فناوری اطلاعات زمان آزمون (دقیقه): ۷۵ تستی و تکمیلی: ۷۵ تشریحی: ۷۵  
کد درس: ۱۱۱۵۱۱۲ (مهندسی نرم افزار) - ۱۱۱۵۱۶۴ (علوم کامپیوتر) - ۱۱۱۵۱۴۰ (مهندسی فناوری اطلاعات - بخش تجميع)

۵. فرض کنید آرایه مورد جستجو توسط جستجوی دودویی به صورت (2000, 82, 55, 30, 9, 7, 0, -6) باشد، متوسط تعداد مقایسه های مورد نیاز برای جستجوی موفق کدام است؟

- الف.  $\frac{25}{9}$  ب.  $\frac{28}{9}$  ج.  $\frac{18}{9}$  د. 5

۶. اگر یک ماتریس اسپارس  $A[m][m]$  به صورت جدول ایندکس با ابعاد  $3 \times (N+1)$  (تعداد عناصر غیر صفر) ذخیره شده باشد برای محاسبه ترانژاده (ماتریسی که جای سطروستون آن عوض شده است) هزینه زمانی کدام است؟  
الف.  $O(m^2)$  ب.  $O(N+m)$  ج.  $O(N^2)$  د.  $O(Nm)$

۷. اگر بخواهیم آرایه سه قطری  $n$  مربعی  $A$  را در یک آرایه خطی  $B$  به صورت سطری ذخیره کنیم کدامیک از فرمول های زیر، این نگاشت را برای  $A[i][j]$  تعریف می کند؟

- الف.  $2i+j-2$   
ب.  $2j+i-2$   
ج.  $2(i+j)-2$   
د.  $i+j+2$
- $$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & & & & \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & & & \\ & a_{32} & a_{33} & a_{34} & & \\ & & a_{43} & a_{44} & a_{45} & \\ & & & \ddots & \ddots & \ddots \\ & & & & a_{n-1,n-2} & a_{n-1,n-1} & a_{n-1,n} \\ & & & & & a_{n,n-1} & a_{nn} \end{bmatrix}$$

۸. فرض کنید می خواهیم پشته ای را بوسیله یک آرایه به نام  $Stack[n]$  در زبان C++ به گونه ای تعریف کنیم که اگر پشته خالی باشد اشاره گر  $top$  به خانه شماره  $n-1$  اشاره کند، کدام یک از توابع زیر، عمل  $pop$  را پیاده سازی می کنند؟  
الف. ب. ج. د.

```
elementtype pop (int *top){
    if(*top==n-1)
        return stackempty( );
    return stack [*top++];
}
```

```
elementtype pop (int *top){
    if(*top==n-1)
        return stackempty( );
    return stack [++*top];
}
```

```
elementtype pop (int *top){
    if(*top==1)
        return stackempty( );
    return stack [--*top];
}
```

```
elementtype pop (int *top){
    if(*top==1)
        return stackempty( );
    return stack [*top--];
}
```

نام درس: ساختمان داده و الگوریتمها - ساختمان داده ها  
 رشته تحصیلی: گرایش مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر - فناوری اطلاعات - بخش فناوری اطلاعات زمان آزمون (دقیقه): تستی و تکمیلی : ۷۵ تشریحی: ۷۵  
 کد درس: ۱۱۱۵۱۱۲ (مهندسی نرم افزار) - ۱۱۱۵۱۶۴ (علوم کامپیوتر) - ۱۱۱۵۱۴۰ (مهندسی فناوری اطلاعات + بخش تجميع)

۹. اگر ضرب و تفریق هم تقدم و جمع و تقسیم هم تقدم فرض شوند و تقدم ضرب و تفریق از جمع و تقسیم کمتر فرض شود و همچنین برای هم تقدم ها (ضرب و تفریق) و (جمع و تقسیم) تقدم ها از راست به چپ (اشتراک پذیری از راست) فرض شود، آنگاه معادل postfix عبارت  $a*b-c+d/e$  کدام است؟

الف.  $ab*c-de/+$  ب.  $+*a-bc/de$  ج.  $abc - *de/+$  د.  $ab*c-d+e/$

۱۰. اگر دنباله اعداد 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 و 8 به ترتیب (یعنی اول 1 و آخر 8) قرار باشد وارد پشته ای خالی به طول 4 شوند و تابع pop به صورت تصادفی فراخوانی شود، کدام یک از خروجی های زیر از چپ به راست توسط این پشته امکان پذیر است؟ (هر عنصر دقیقاً یک بار در پشته قرار خواهد گرفت به همان ترتیب 1 تا 8)

الف. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ب. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 1, 3, 2

ج. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 د. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

۱۱. مشکل اساسی صف معمولی، فقط یک بار استفاده از آن است. یک روش برای حل این مشکل، این است که به ازای هر حذف، تمام عناصر به ابتدای صف شیفت (shift) داده شود. این روش در بدترین حالت دارای چه هزینه ای می باشد؟ (n طول آرایه صف)

الف.  $O(1)$  ب.  $O(n)$  ج.  $O(n^2)$  د.  $O(\log_2^n)$

۱۲. کدامیک از نمایش های برداری زیر نمی تواند محتوای یک صف حلقوی پیاده سازی شده در یک بردار باشد؟

الف.

ب.

	۷		۲	۱۳	
--	---	--	---	----	--

	۷	۲	۱	۱۳	
--	---	---	---	----	--

ج.

د.

۱۳	۱۶				۷
----	----	--	--	--	---

۲	۱		۱۳	۷	۱۶
---	---	--	----	---	----

۱۳. برای پیاده سازی کلاس صف در C++، تابعی به نام ( ) Queue همانام با نام کلاس صف تعریف می شود که به آن سازنده (constructor) کلاس گویند، کدامیک از عمل های زیر در سازنده ( ) Queue انجام می شود؟

الف. تست پر بودن صف ب. تست خالی بودن صف

ج. مقداردهی اولیه به rear و front د. مقداردهی اولیه به خانه های صف

نام درس: ساختمان داده و الگوریتمها - ساختمان داده ها  
 رشته تحصیلی: گرایش مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر - فناوری اطلاعات - بخش فناوری اطلاعات زمان آزمون (دقیقه): تستی و تکمیلی : ۷۵ تشریحی: ۷۵  
 کد درس: ۱۱۱۵۱۱۲ (مهندسی نرم افزار) - ۱۱۱۵۱۶۴ (علوم کامپیوتر) - ۱۱۱۵۱۴۰ (مهندسی فناوری اطلاعات - بخش تجميع)

۱۴. عناصر صف های  $Q_1$  و  $Q_2$  از چپ به راست به صورت زیر می باشند:

$Q_2 = 1, 5, 7, 4, 9, 6$  و  $Q_1 = 10, 25, 17, 120, 44, 26, 75$

پس از اجرای قطعه کد زیر محتوای صف  $Q_3$  از چپ به راست کدام است؟

الف. 26, 10, 120  
 ب. 25, 44, 26  
 ج. 10, 25, 19  
 د. 10, 120, 26

```
i=0;
while (!empty(Q1) && !empty(Q2)){
    i++;
    x=Delete(Q1);
    y=Delete(Q2);
    if(y==i) Add(Q3,x);
}
```

۱۵. n عنصر در یک پشته بنام S قرار دارند می خواهیم این عناصر را بگونه ای در یک صف Q قرار دهیم که عنصرهایی که زودتر وارد پشته S شده بودند زودتر بتوانند از صف Q خارج شوند کدام یک از ساختمان های زیر علاوه بر پشته S و صف Q، برای این خواسته لازم می باشد؟

الف. یک stack دیگر  
 ب. یک Queue دیگر  
 ج. یک لیست پیوندی  
 د. باهمان صف Q و پشته S می توان به خواسته مسئله رسید.

۱۶. کدامیک از گزاره های زیر صحیح است؟

گزاره اول: می توان بوسیله دو پشته، یک صف را ساخت.  
 گزاره دوم: می توان بوسیله دو صف، یک پشته ساخت.  
 گزاره سوم: می توان بوسیله یک پشته، یک صف ساخت.  
 الف. فقط گزاره های اول و دوم  
 ب. فقط گزاره های دوم و سوم  
 ج. فقط گزاره های اول و سوم  
 د. هیچکدام از گزاره ها صحیح نمی باشند.

۱۷. می خواهیم گره ای با آدرس t را به عنوان بعدی گره ای با آدرس p در یک لیست دو طرفه حلقوی اضافه کنیم. کدام یک از گزینه ها این عمل را انجام می دهد؟

الف.  
 $p \rightarrow \text{right} = t$   
 $t \rightarrow \text{left} = p$   
 $t \rightarrow \text{right} = p \rightarrow \text{right}$   
 $p \rightarrow \text{right} \rightarrow \text{left} = t$   
 ب.  
 $t \rightarrow \text{left} = p$   
 $t \rightarrow \text{right} = p \rightarrow \text{right}$   
 $p \rightarrow \text{right} \rightarrow \text{left} = t$   
 $p \rightarrow \text{right} = t$   
 ج.  
 $t \rightarrow \text{left} = p$   
 $t \rightarrow \text{right} = p \rightarrow \text{right}$   
 $p \rightarrow \text{left} \rightarrow \text{right} = t$   
 $p \rightarrow \text{right} = t$   
 د.  
 $t \rightarrow \text{left} = p$   
 $t \rightarrow \text{right} = p \rightarrow \text{right}$   
 $p \rightarrow \text{right} \rightarrow \text{left} = t$   
 $p \rightarrow \text{left} = t$

نام درس: ساختمان داده و الگوریتمها - ساختمان داده ها  
 تعداد سؤال: نسی: ۳۰ تکمیلی: ۶ — تشریحی: ۶  
 رشته تحصیلی: گرایش مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر - فناوری اطلاعات - بخش فناوری اطلاعات زمان آزمون (دقیقه): تستی و تکمیلی: ۷۵ تشریحی: ۷۵  
 کد درس: ۱۱۵۱۱۲ (مهندسی نرم افزار) - ۱۱۵۱۶۴ (علوم کامپیوتر) - ۱۱۵۱۴۰ (مهندسی فناوری اطلاعات - بخش تجميع)

۱۸. لیست های  $L_1$  با  $n$  عنصر و  $L_2$  با  $m$  عنصر به صورت لیست های پیوندی دو طرفه حلقوی مرتب می باشند، اگر بخواهیم این دو لیست را بگونه ای دغام کنیم که حاصل نیز مرتب باشد، راه حل مربوطه در بهترین حالت با چه هزینه ای انجام می شود؟ (دقیق ترین گزینه را انتخاب کنید)

الف.  $O(mn)$  ب.  $O(m+n)$  ج.  $O(\log_p^n)$  د.  $O(\log_2^m)$

۱۹. پیاده سازی یک صف در یک لیست تک پیوندی (به جلو پیوسته) با چه هزینه زمانی صورت می گیرد؟ ( $n$  طول لیست)

الف.  $O(n)$  ب.  $O(n^2)$  ج.  $O(1)$  د.  $O(\log_2^n)$

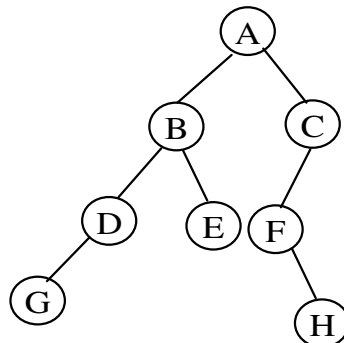
۲۰. برای یک عبارت infix که شامل عملوندها، عملگرهای دوتایی و عملگرهای یکتایی می باشد چنانچه ۴۵ تا عملوند داشته باشیم کدام گزینه در مورد تعداد عملگرهای یکتایی و دوتایی صحیح است؟  
 الف. مجموع تعداد عملگرهای دوتایی و یکتایی برابر ۴۴ می باشد.  
 ب. مجموع تعداد عملگرهای دوتایی و یکتایی حداقل ۴۴ می باشد.  
 ج. مجموع تعداد عملگرهای دوتایی و یکتایی حداکثر ۴۴ می باشد.  
 د. اطلاعات سؤال ناکافی می باشد.

۲۱. تابع زیرچه عملی را انجام می دهد؟  
 الف. عمق درخت  
 ب. تعداد گره های برگ  
 ج. تعداد کل گره ها  
 د. تعداد گره های دو فرزندی

```
int fun (node *tree){
    if(tree == Null) return 0;
    else
        if ((tree -> left) == Null && (tree -> right) == Null)
            return 1;
        else
            return(fun(tree -> left) + fun(tree -> right) + 1);
}
```

۲۲. درخت دودویی زیر را در نظر بگیرید، نتیجه پیمایش  $x\_order$  زیر برای آن، با ریشه A در کدام گزینه آمده است؟  
 (گزینه ها را از چپ به راست بخوانید)

```
void x_order(node *T){
    if (T != NULL) {
        x_order (T -> Right);
        x_order (T -> Left);
        cout << T -> Data;
    }
}
```



الف. ABDGECFH  
 ب. HFCEGDBA  
 ج. GDEBHFCA  
 د. CFHEGDBA

نام درس: ساختمان داده و الگوریتمها - ساختمان داده ها  
 رشته تحصیلی: گرایش مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر - فناوری اطلاعات - بخش فناوری اطلاعات زمان آزمون (دقیقه): تستی و تکمیلی : ۷۵ تشریحی: ۷۵  
 کد درس: ۱۱۱۵۱۱۲ (مهندسی نرم افزار) - ۱۱۱۵۱۶۴ (علوم کامپیوتر) - ۱۱۱۵۱۴۰ (مهندسی فناوری اطلاعات - بخش تجميع)

۲۳. حداکثر تعداد گره ها در یک درخت  $m$  تایی ( $m$ -ary) به عمق  $k$  کدام است؟

- الف.  $m^k - 1$  ب.  $m^k + 1$  ج.  $\frac{m^k - 1}{m^2 - m - 1}$  د.  $\frac{m^k - 1}{m - 1}$

۲۴. داده های موجود در یک maxheap به صورت زیر می باشند (از چپ به راست)

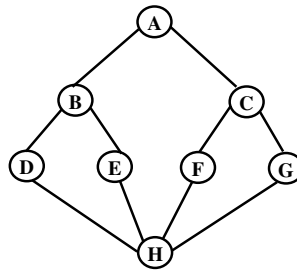
88	50	76	45	2	70	74	30	40
----	----	----	----	---	----	----	----	----

چنانچه بخواهیم عنصر جدید 65، در این maxheap درج شود و maxheap بودن نیز حفظ گردد، چند عمل جابجایی صورت می گیرد؟

- الف. سه جابجایی ب. دو جابجایی ج. یک جابجایی د. بدون جابجایی

۲۵. گراف زیر را در نظر گرفته، کدامیک از خروجی های زیر (از چپ به راست) نمی تواند یک پیمایش bfs زیر باشد؟

```
void bfs (int v){
    visited[v]=true;
    addq(Q,v);
    while(!EmptyQueue(Q)){
        v=delq(Q);
        for(all vertex w adjacent with v)
            if (!visited [w]){
                addq(Q,w);
                visited[w]=true;
            }
    }
}
```



- الف. ABCDEFGH  
 ب. FCHGAEDB  
 ج. HEFGDBCA  
 د. BEDCFGHA

۲۶. اگر گراف خلوت باشد، کدام یک از نمایش های حافظه زیر مناسب تر می باشد؟

- الف. لیست مجاورتی ب. ماتریس مجاورتی ج. درخت پوشا د. Heap

نام درس: ساختمان داده و الگوریتمها - ساختمان دادهها  
 رشته تحصیلی: گرایش مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر - فناوری اطلاعات - بخش فناوری اطلاعات زمان آزمون (دقیقه): تستی و تکمیلی: ۷۵ تشریحی: ۷۵  
 کد درس: ۱۱۱۵۱۱۲ (مهندسی نرم افزار) - ۱۱۱۵۱۶۴ (علوم کامپیوتر) - ۱۱۱۵۱۴۰ (مهندسی فناوری اطلاعات - بخش تجميع)

۲۷. آرایه مقابل را در نظر بگیرید:

25	57	48	37	12	92	86	33
----	----	----	----	----	----	----	----

با استفاده از روش مرتب سازی حبابی (Bubble sort) پس از دو گذر کلی که مکان عناصر ۹۲ و ۸۶ مشخص می شود، کدام یک از نمایش های زیر برای آرایه بدست خواهد آمد؟

الف.	۲۵	۵۷	۴۸	۳۷	۱۲	۳۳	۸۶	۹۲
ب.	۲۵	۴۸	۳۷	۱۲	۵۷	۳۳	۸۶	۹۲
ج.	۲۵	۱۲	۳۷	۴۸	۳۳	۵۷	۸۶	۹۲
د.	۲۵	۳۷	۱۲	۴۸	۵۷	۳۳	۸۶	۹۲

۲۸. الگوریتم مرتب سازی زیر به چه روشی عمل مرتب سازی را انجام میدهد؟

الف. Heap sort  
 ب. Selection sort  
 ج. Insertion sort  
 د. Quick sort

```

void sort(int A[], int n){
    int i, j, temp;
    for (i=1; i<n; i++){
        temp=A[i];
        for (j=i; j>0 && A[j-1]>temp; j--){
            A[j]=A[j-1];
            A[j]=temp;
        }
    }
}
    
```

۲۹. آرایه مقابل را در نظر بگیرید:

25	57	48	37	12	92	86	33
----	----	----	----	----	----	----	----

با استفاده از روش مرتب سازی مبنایی (Radix sort) پس از یک گذر کلی که بر روی همه عناصر اعمال می شود، کدام یک از نمایش های زیر برای آرایه بدست خواهد آمد؟

الف.	۱۲	۲۵	۵۷	۴۸	۳۷	۹۲	۸۶	۳۳
ب.	۱۲	۹۲	۳۳	۲۵	۸۶	۵۷	۳۷	۴۸
ج.	۲۵	۱۲	۳۷	۴۸	۳۳	۵۷	۸۶	۹۲
د.	۱۲	۲۵	۳۷	۳۳	۴۸	۵۷	۸۶	۹۲

۳۰. اگر دنباله اعداد 25, 12, 42, 7, 11, 5, 10 به ترتیب ابتدا 10 و آخرین 25 در یک درخت جستجوی دودویی تهی درج شوند، متوسط هر جستجوی موفق کدام است؟

الف.  $\frac{20}{7}$  ب.  $\frac{8}{2}$  ج.  $\log_2 7$  د. 7

نام درس: ساختمان داده و الگوریتمها - ساختمان داده ها  
 رشته تحصیلی: گرایش مهندسی کامپیوتر - علوم کامپیوتر - فناوری اطلاعات - بخش فناوری اطلاعات - زمان آزمون (دقیقه): تستی و تکمیلی : ۷۵ تشریحی: ۷۵  
 کد درس: ۱۱۱۵۱۱۲ (مهندسی نرم افزار) - ۱۱۱۵۱۶۴ (علوم کامپیوتر) - ۱۱۱۵۱۴۰ (مهندسی فناوری اطلاعات - بخش تجميع)

### سوالات تشریحی

توجه: هر سوال یک نمره دارد. (نمره قسمت تشریحی ۶ نمره از ۱۴ می باشد)

۱. آرایه بالا مثلثی دو بعدی  $\text{int } A[n][n]$  در زبان C++ به صورت زیر مفروض است (عناصر پائین قطر اصلی همگی صفر هستند)، می خواهیم عناصر غیر صفر این آرایه را به روش سطری در یک آرایه خطی (یک بعدی)  $\text{int } B[m]$  ذخیره کنیم، فرمولی به نام  $f(i,j)$  برای نگاشت  $A[i][j]$  به  $B[k]$  بدست آورید؟ (یک نمره)

$$A = \begin{bmatrix} a_{00} & a_{01} & a_{02} & \cdots & \cdots & a_{0,n-1} \\ 0 & a_{11} & a_{12} & \cdots & \cdots & a_{1,n-1} \\ 0 & \ddots & a_{22} & \vdots & a_{ij} & \vdots \\ 0 & \vdots & 0 & \ddots & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & 0 & 0 & a_{n-2,n-2} & a_{n-2,n-1} \\ 0 & 0 & 0 & \cdots & 0 & a_{n-1,n-1} \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} b_0 & b_1 & \cdots & b_k & \cdots & b_{\frac{n^2+n}{2}} \end{bmatrix}$$

۲. الگوریتمی ارائه کنید که بتوان عناصر پشته  $S_1$  را وارد پشته خالی  $S_2$  نمود به نحوی که ترتیب عناصر در پشته  $S_2$  همان ترتیب قبلی در  $S_1$  باشد؟ (راهنمایی: از یک ساختمان داده صف کمک بگیرید) (یک نمره)

۳. تابعی بفرم  $\text{Reverse}(\text{node} * L) \text{ node} *$  بنویسید که آدرس شروع یک لیست پیوندی خطی را دریافت کرده و آن لیست را معکوس کرده و آدرس شروع لیست جدید را برگرداند؟ (یک نمره)

۴. برای درختی با  $n$  گره، اگر برای هر گره،  $m$  فیلد اشاره گر در هر درخت عمومی برای اشاره به حداکثر  $m$  فرزند وجود داشته باشد، ثابت کنید: تعداد فیلد های اشاره گر که برابر NULL هستند برابر  $n*(m-1)+1$  است؟ (یک نمره)

۵. دو پیمایش preorder و postorder بصورت زیر از یک درخت دودویی اولیه در دسترس هستند: (یک نمره)

$$\text{preorder} = \{A B D F G H I J C E\}, \quad \text{postorder} = \{F I J H G D B E C A\}$$

الف. درختی از روی این دو پیمایش بسازید؟

ب. تعداد درخت های که می توان از روی این دو پیمایش ساخت دقیقاً چه تعداد است؟

۶. الگوریتم مرتب سازی سریع (QuickSort) را به همراه تابع Split بطور کامل بنویسید تابع و سپس پیچیدگی زمان اجرا را برای بهترین حالت، بدترین حالت و حالت متوسط بصورت مرتبه بنویسید؟ (یک نمره)