

ساختمان داده

نمونه سوالات ساختمان داده

تعداد سوال: ۷۵

با پاسخنامه

ساختمان داده

۱- تابع بازگشتی زیر را در نظر بگیرید. زمان اجرای تابع کدام گزینه است؟

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

۴. $O(2^n)$

۳. $O(2^{\frac{n}{2}})$

۲. $O(n \log n)$

۱. $O(n^2)$

۲- پیچیدگی زمانی تابع زیر کدام است؟

```
for(i=1; i<=n; i++)
    for(j=1; j<=2*i; j++)
        for(k=1; k<=3; k++)
            cout<< i*j*k;
```

۴. $O(n^2)$

۳. $O(n \log n)$

۲. $O(n)$

۱. $O(n^2)$

۳- برای رابطه بازگشتی زیر که در آن d یک ثابت زمانی است کدام گزینه صحیح است؟

$$T(n) = 2T\left(\left\lfloor \frac{n}{2} \right\rfloor\right) + d$$

۴. $T(n) \in O(\log n)$

۳. $T(n) \in O(n^2)$

۲. $T(n) \in O(n \log n)$

۱. $T(n) \in O(n)$

۴- آرایه دو بعدی بالا مثلثی $A[1..6][1..6]$ را در نظر بگیرید. اگر هر عنصر آرایه دو بایت فضا اشغال کند و عنصر $A[4][5]$ در

آدرس ۱۰۰۰ ذخیره شده باشد و پیاده سازی آرایه به صورت سطری باشد آدرس $A[2][3]$ کدام است؟

۴. ۱۰۱۸

۳. ۹۸۴

۲. ۹۸۲

۱. ۱۰۱۶

۵- اگر یک درخت دودویی غیر تهی دارای ۲۰ گره دو فرزندی باشد چند برگ دارد؟

۴. ۲۲

۳. ۲۱

۲. ۲۰

۱. ۱۹

۶- عبارت پیشوندی زیر داده شده است:

$/-/+abc*+dc7d$

معادل پسوندی آن کدام است؟

۴. $ab+cd-/c7*+d/$

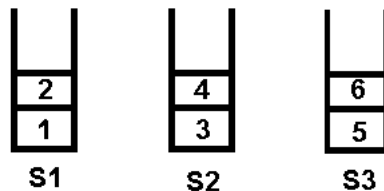
۳. $ab+c/dc7*+-d/$

۲. $abc/+dc7*+d/-$

۱. $ab+c/dc+7*-d/$

ساختمان داده

۷- سه پشته S1, S2 و S3 هر یک حاوی دو عدد به صورت زیر داده شده اند.



عملگرهای $\text{pop}(i)$ و $\text{poppush}(i,j)$ بر روی این پشته ها به صورت زیر تعریف شده اند:

$\text{poppush}(i,j)$: یک عنصر از بالای پشته S_i خارج کرده و بالای پشته S_j قرار می دهد.

$\text{pop}(i)$: عنصر بالای پشته S_i را خارج کرده و چاپ می کند.

برای چاپ اعداد ۱ تا ۶ به صورت ۱، ۳، ۵، ۲، ۴ و ۶ عملگر poppush را حداقل چند بار باید به کار برد؟

۴ . ۴

۵ . ۳

۶ . ۲

۳ . ۱

۸- برای بررسی تطبیق پرانتزها، کروشها و آکولادها برای عبارت زیر پشته مورد استفاده، گنجایش حداکثر چند عنصر را باید داشته باشد؟

$\{x+(y-[a+b]*c-[(d+e)]))\}/(j-(k-[l-n]))$

۴ . ۴

۱۶ . ۳

۹ . ۲

۱۳ . ۱

۹- عناصر صف های Q1 و Q2 به ترتیب از چپ به راست به صورت زیر است:

Q1: 2, 7, 1, 5, 4, 6, 3

Q2: 2, 4, 7, 5, 3, 6, 1

پس از اجرای قطعه کد زیر محتوای صف Q3 از چپ به راست کدام است؟

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

1, 5, 3 . ۴

7, 1, 4 . ۳

2, 5, 6 . ۲

1, 4, 6 . ۱

ساختمان داده

۱۰- اگر بخواهیم تنها با استفاده از تعدادی صف عناصر یک پشته را بدون تغییر به پشته دیگری منتقل کنیم کمترین تعداد صف لازم چند تا است؟

۱. ۲

۳. ۱

۴. حتماً باید از پشته استفاده کرد.

۲. ۳

۱۱- اگر یک صف دایره ای را در آرایه ای به طول ۱۰ پیاده سازی کرده باشیم و $R=3$ و $F=7$ باشد، تعداد اقلام صف چند تا است؟

۶. ۴

۳. ۳

۵. ۲

۴. ۱

۱۲- تابع زیر چه عملی روی لیست پیوندی انجام می دهد؟

```
void func(node *list){
    if(list)
        if(list->next == null){
            free(list);
            list= null;
        }
    else
        func(list->next);
}
```

۲. گره ماقبل آخر را حذف می کند.

۱. اولین گره را حذف می کند.

۴. آخرین گره را حذف می کند.

۳. دومین گره را حذف می کند.

۱۳- حاصل اجرای تابع زیر بر روی لیست پیوندی یک طرفه (۳و۲و۱) که ابتدای لیست ۱ و انتهای لیست ۳ است، چیست؟

```
int func(node *list){
    if(list == null)
        return 0;
    else if(list->next != null){
        return list->info + func(list->next) + func(list->next->next);
    }
    else
        return list->info;
}
```

۹. ۴

۳. ۳

۵. ۲

۶. ۱

ساختمان داده

۱۴- اگر اعداد ۱و۲و۳و۴و۵ به ترتیب وارد پشته شوند کدام ترتیب خروجی اعداد از پشته امکان پذیر نیست؟

۱. ۱و۲و۳و۴و۵
۲. ۱و۲و۳و۴و۵
۳. ۱و۲و۳و۴و۵
۴. ۱و۲و۳و۴و۵

۱۵- تابع زیر بر روی یک درخت دودویی چه عملی انجام می دهد؟

```
int func(node *root){  
    if(root->left != null && root->right != null)  
        return 1+func(root->left) + func(root->right);  
    else  
        return 0  
}
```

۱. تعداد گره های درخت را محاسبه می کند.
۲. تعداد گره های دو فرزندی درخت را محاسبه می کند.
۳. تعداد گره های غیر برگ درخت را محاسبه می کند.
۴. تعداد برگ های درخت را محاسبه می کند.

۱۶- کدام گزینه صحیح است؟

۱. اگر پیمایش پیشوندی و پسوندی یک درخت دودویی را داشته باشیم آن درخت به طور یکتا قابل رسم است.
۲. در پیمایش میانوندی درخت با استفاده از پشته تعداد push ها برابر با تعداد برگهای درخت است.
۳. در پیمایش پیشوندی درخت با استفاده از پشته تعداد pop ها برابر با تعداد فرزندان راست درخت است.
۴. در پیمایش پسوندی درخت سمت راست ترین گره آخرین گره ملاقات شده است.

ساختمان داده

۱۷- کدام آرایه نمی تواند نمایش دهنده ذخیره یک درخت دودویی توسط آرایه ها باشد؟

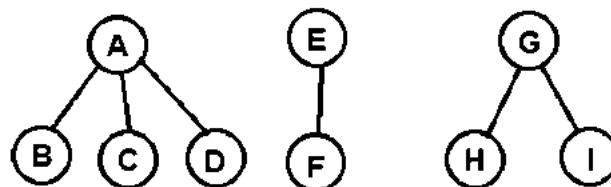
۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۱		۳				۱۲	۹		۵	۲	۱۶

۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
	۲۰				۱۵		۱۲		۹	۳	۶

۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۳		۱۹			۴	۱۶			۱۱	۷	۱۵

۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
	۹		۱۶				۱	۲		۱۱	۸

۱۸- جنگل زیر را به یک درخت دودویی تبدیل می کنیم. سپس درخت دودویی را به صورت پسوندی پیمایش می کنیم. حاصل کدام گزینه است؟



۴. DCBFIHGEA

۳. FCDBIHAEG

۲. IHFDCBGEA

۱. DCBAFEIHG

۱۹- برای حذف عناصر تکراری از بین لیستی از اعداد از کدام ساختار داده ای استفاده می کنیم؟

۴. queue

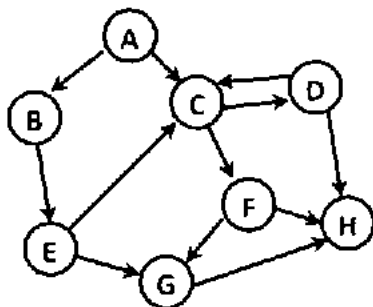
۳. BST

۲. stack

۱. heap

ساختمان داده

۲۰- اگر الگوریتم جستجوی عرضی را بر روی گراف جهتدار زیر با شروع از رأس A به کار ببریم خروجی حاصل کدام گزینه است؟



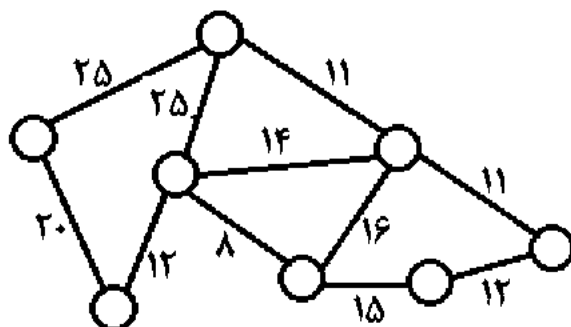
۴. ABCFEGDH

۳. ABCDFEGH

۲. ACBDFGEH

۱. ABCEDFGH

۲۱- اگر الگوریتم پریم را برای ایجاد درخت پوشای حداقل، بر روی گراف زیر به کار ببریم وزن درخت پوشای حداقل کدام است؟



۴. ۹۰

۳. ۸۸

۲. ۸۴

۱. ۸۳

۲۲- کدام یک از گزاره های زیر صحیح نیست؟

۱. درخت پوشای بهینه برای یک گراف ممکن است یکتا نباشد.
۲. در الگوریتم جستجوی عمقی گراف یالهای مورد استفاده همواره یک درخت ایجاد می کنند.
۳. درایه سطر i و ستون j ماتریس A^k تعداد مسیر های به طول حداکثر k را نشان می دهند.
۴. در یک گراف بدون جهت تعداد رئوس با درجه فرد همیشه زوج است.

ساختمان داده

۲۳- حاصل مرتب سازی آرایه زیر به روش مرتب سازی مبنایی پس از گذر دوم چیست؟

۲۳۹	۵۷	۷۸۱	۲۵۷	۵۲۹	۳۶۷	۱۲۱	۳۸۴
-----	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

۱.

۵۷	۱۲۱	۲۵۷	۲۳۹	۵۲۹	۳۶۷	۳۸۴	۷۸۱
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

۲.

۱۲۱	۵۲۹	۲۳۹	۵۷	۲۵۷	۳۶۷	۷۸۱	۳۸۴
-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----

۳.

۵۷	۱۲۱	۲۳۹	۲۵۷	۳۸۴	۳۶۷	۵۲۹	۷۸۱
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

۴.

۵۷	۷۸۱	۳۶۷	۵۲۹	۲۵۷	۳۸۴	۲۳۹	۱۲۱
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

۲۴- در مرتب سازی حبابی برای اینکه بزرگترین عنصر در انتهای آرایه قرار گیرد، چند مقایسه و چند جابجایی لازم است؟

۲. $n-1$ مقایسه و حداکثر $n-1$ جابجایی

۱. حداکثر $n-1$ مقایسه و حداکثر $n-1$ جابجایی

۴. $n-1$ مقایسه و $n-1$ جابجایی

۳. حداکثر n مقایسه و حداکثر n جابجایی

۲۵- کدام یک از روشهای مرتب سازی زیر پایدار نیست؟

۴. مرتب سازی هرمی

۳. مرتب سازی درجی

۲. مرتب سازی ادغامی

۱. مرتب سازی حبابی

پاسخنامه

پاسخ	شماره سوال
ب	۱۴
ب	۱۵
ج	۱۶
ج	۱۷
د	۱۸
ج	۱۹
الف	۲۰
ج	۲۱
ج	۲۲
ب	۲۳
ب	۲۴
د	۲۵

پاسخ	شماره سوال
ج	۱
د	۲
الف	۳
ب	۴
ج	۵
الف	۶
ج	۷
د	۸
الف	۹
ب	۱۰
د	۱۱
د	۱۲
د	۱۳

ساختمان داده

۱- تابع زمانی الگوریتم زیر کدام است؟

```
int f ( int n ) {  
  
    int a = 1;  
  
    For (int i=2; i<= n ; i++)  
  
        a*= i;  
  
    return a;  
}
```

۱. $T(n)=c(2n+1)$ ۲. $T(n)=2c(n+1)$ ۳. $T(n)=2cn+1$ ۴. $T(n)=c(n+1)$

۲- اگر $T(n)=a_m n^m + a_{m-1} n^{m-1} + \dots + a_1 n + a_0$ آنگاه کدام گزینه درست است؟

۱. $T(n) \in \Omega(n^m), T(n) \notin \theta(n^m)$ ۲. $T(n) \in O(n^m), T(n) \notin \theta(n^m)$
۳. $T(n) \in O(n^m), T(n) \notin \Omega(n^m)$ ۴. $T(n) \in O(n^m), T(n) \in \theta(n^m)$

۳- کدام یک از عبارات زیر صحیح می باشد؟

۱. $7n^2 - 6n + 2 \in \theta(n^3)$ ۲. $n! + 7n^5 \in O(n^5)$
۳. اگر $T(n)=T(n/2)+1$ آنگاه $T(n) \in O(n)$ ۴. اگر $T(n)=2T(n/2)+1$ آنگاه $T(n) \in O(n)$

۴- کدام گزینه نادرست است؟

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

۵- اگر داشته باشیم: `int A[10][5]` و آدرس پایه این ماتریس ۵۰ باشد و بخواهیم ماتریس را به صورت ستونی در حافظه ذخیره کنیم، آنگاه عنصر `A[3][2]` در چه محلی ذخیره می شود؟ (`sizeof(int)=۲`)

۱. ۱۱۶ ۲. ۹۶ ۳. ۷۶ ۴. ۸۴

ساختمان داده

۶- اگر A یک ماتریس سه قطری باشد و بخواهیم A را در یک آرایه یک بعدی نشان دهیم به طوری که هر $A[i][j]$ معادل عنصر $B[L]$ باشد، آنگاه کدام رابطه درست است؟

۱. $L=2i-j+2$ ۲. $L=2i-j-2$ ۳. $L=2i+j-2$ ۴. $L=2i+j+2$

۷- عبارت **prefix** عبارت ریاضی $((A+B)/(C-D)+E)*F-G$ کدام است؟

۱. $AB-CDEFG-*/+/$ ۲. $AB-CDEFG-*/+/$
۳. $AB-CDE-FG-*/+/$ ۴. $AB-CDE-FG-*/+/$

۸- دنباله اعداد ۱،۳،۵،۷،۹ را به ترتیب از سمت چپ به راست وارد پشته می کنیم. اگر تنها اعمال مجاز بر روی پشته عملیات **push** و **pop** باشد، آنگاه کدام یک از خروجی های زیر از پشته امکان پذیر نیست؟ (از سمت چپ به راست)

۱. ۹ ۷ ۵ ۳ ۱ ۲. ۱ ۳ ۹ ۷ ۵ ۳. ۱ ۹ ۳ ۷ ۴ ۴. ۱ ۵ ۳ ۹ ۷

۹- در مورد صف حلقوی کدام گزینه (برای اعمال درج و حذف) صحیح است؟

۱. $front=(front-1)\%n$, $rear=(rear+1)\%n$ ۲. $front=(front-1)\%n$, $rear=(rear-1)\%n$
۳. $front=(front+1)\%n$, $rear=(rear+1)\%n$ ۴. $front=(front+1)\%n$, $rear=(rear-1)\%n$

۱۰- اگر $N=7$ تعداد عناصر در یک صف حلقوی باشد و متغیر F به خانه ای که بلافاصله قبل از جلوی صف قرار دارد، اشاره کند و متغیر R به عقب صف، در این صورت کدام گزینه پر بودن صف را نشان می دهد؟

۱. $F=0$, $R=6$ ۲. $F=5$, $R=5$ ۳. $F=5$, $R=6$ ۴. $F=6$, $R=0$

ساختمان داده

۱۱- قطعه کد زیر چه عملی انجام می دهد؟

```
n= get node();  
n → info=a;  
n → next=list;  
list= n;
```

۲. حذف گره ابتدای لیست پیوند خطی

۴. حذف یک گره از لیست پیوند خطی

۱. درج در ابتدای لیست پیوند خطی

۳. درج بعد از یک گره در لیست پیوند خطی

۱۲- فرض کنید اعداد ۱ تا ۱۳۹۱ داخل یک لیست دو پیوندی حلقوی قرار گرفته باشد، در این صورت پیچیدگی زمانی درج عدد ۱۳۹۲ داخل این لیست چند می باشد؟

۱. $O(n)$

۲. $O(1)$

۳. $O(n^2)$

۴. برای لیستهای دو پیوندی نمی توان پیچیدگی زمانی محاسبه نمود.

۱۳- تابع زیر چه عملی انجام می دهد؟

```
Void p (node *list) {  
If (list != null) {  
P( list → next);  
Cout << list → info;  
}  
}
```

۱. عناصر لیست را به صورت مرتب در خروجی چاپ می کند.

۲. عناصر لیست را به همان ترتیبی که در لیست درج شده است، در خروجی چاپ می نماید.

۳. عناصر لیست را از آخر به اول در خروجی چاپ می نماید.

۴. عناصر لیست را بر عکس می کند.

ساختمان داده

۱۴- اگر T یک درخت دودویی کامل با n گره باشد، بطوریکه گره های با اندیس i و $1 \leq i \leq n$ اندیس گذاری شده باشد (از چپ به راست) در این صورت کدام گزینه صحیح است؟

۱. اگر $i \neq 1$ آنگاه پدر i در $[2i]$ است.

۲. اگر $2i > n$ آنگاه فرزند راست i در $2i+1$ است.

۳. حداکثر گره ها در سطح i ام یک درخت دودویی برابر با 2^{i-1} است.

۴. حداکثر تعداد گره ها در یک درخت دودویی به عمق i برابر با 2^{i-1} است.

۱۵- اگر پیمایش $inorder$ یک درخت به صورت GDHBEAFC و پیمایش $postorder$ آن به صورت GHDEBFCA باشد، آنگاه پیمایش $preorder$ آن کدام است؟

۱. ADBEGHCF ۲. ABGDHEFC ۳. ABDAGEFC ۴. ABDGHEFC

۱۶- کدام گزینه نادرست است؟ (منظور از عبارات محاسباتی، عباراتی است که هر عملگرهای آن حرف دودویی باشند)

۱. پیمایش $inorder$ یک درخت شامل عبارت محاسباتی، $infix$ عبارت را برمی گرداند.

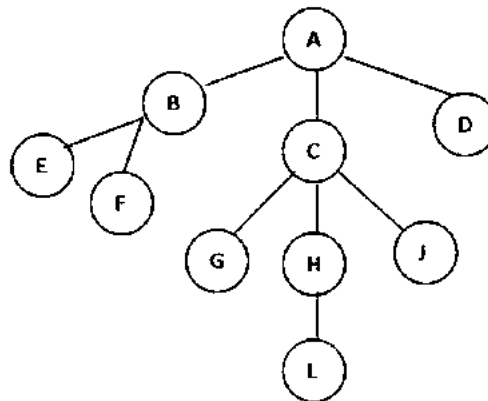
۲. پیمایش $preorder$ یک درخت شامل عبارت محاسباتی، $prefix$ عبارت را برمی گرداند.

۳. پیمایش $postorder$ یک درخت شامل عبارت محاسباتی، $postfix$ عبارت را برمی گرداند.

۴. درختی که یک عبارت محاسباتی را نمایش می دهد، یک درخت دودویی محض است.

ساختمان داده

۱۷- اگر درخت عمومی زیر را به صورت درخت دودویی نشان دهیم، پیمایش **inorder** درخت دودویی حاصل چه خواهد بود؟



۴. EFBGLHJCDA

۳. EFBGLJHCDA

۲. EFBGDCALJA

۱. EFBCGHLGDA

۱۸- در مورد درختان **heap** کدام گزینه صحیح نیست؟

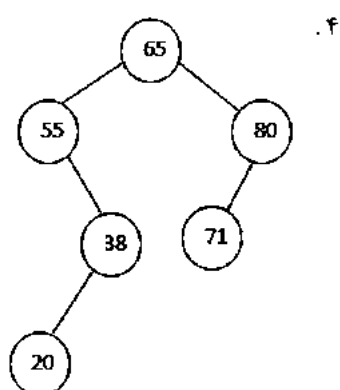
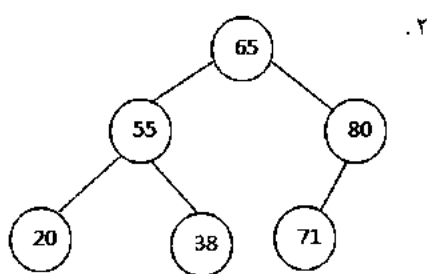
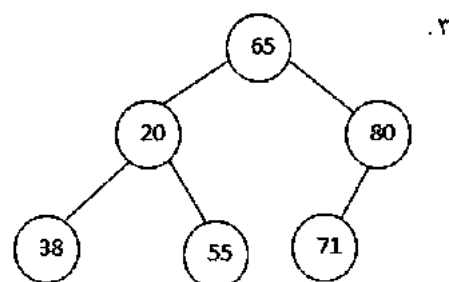
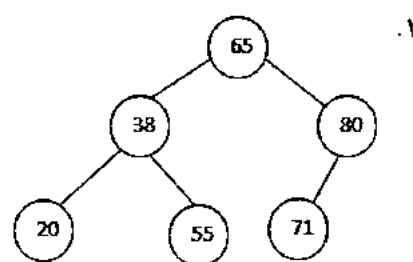
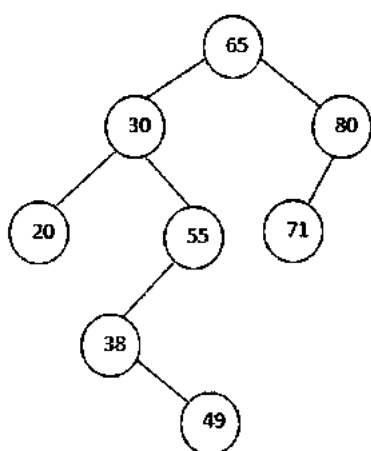
۱. یک درخت **max heap** یک درخت دودویی پر است که یک **max tree** نیز باشد.
۲. یک درخت **min heap** یک درخت دودویی کامل است که یک **min tree** نیز باشد.
۳. با استفاده از **heap sort**، درخت **max heap** آرایه را به صورت نزولی مرتب می کند.
۴. با استفاده از **heap sort**، درخت **min heap** آرایه را به صورت صعودی مرتب می کند.

۱۹- در مورد درخت **BST** (درخت جستجوی دودویی) کدام گزینه صحیح است؟

۱. عناصر در درخت **BST** به صورت مرتب درج می شوند.
۲. پیچیدگی زمانی جستجوی یک عنصر در درخت **BST** از مرتبه $O(n \log n)$ است.
۳. پیمایش **inorder** درخت **BST** عناصر درخت را به صورت مرتب شده برمی گرداند.
۴. درج عناصر در درخت **BST** از مرتبه $O(1)$ می باشد.

ساختمان داده

۲۰- درخت BST زیر را در نظر بگیرید. درخت حاصل از حذف گره ۳۰ کدام است؟ (برای سهولت نمایش گزینه ها، گره های سطح ۴ در جواب نشان داده نشده اند)



ساختمان داده

۲۱- اگر G یک گراف باشد، کدام گزینه صحیح است؟

۱. یک دور یک مسیر است که اولین و آخرین رأس آن یکی باشد.
۲. G همبند است هرگاه دو رأس وجود داشته باشد که بین آن دو رأس مسیر وجود داشته باشد.
۳. گراف جهت دار G همبند قوی است، هرگاه برای هر زوج u و v از رئوس G یک مسیر جهت دار از u به v وجود داشته باشد.
۴. اگر G غیر جهت دار باشد آنگاه تعداد رئوس از درجه فرد، زوج است.

۲۲- اگر A ماتریس مجاورتی گراف G باشد، آنگاه بین دو رأس $(2,3)$ این گراف چند مسیر به طول ۲ موجود است؟

0 0 0 1
1 0 1 1
1 0 0 1
0 0 1 0

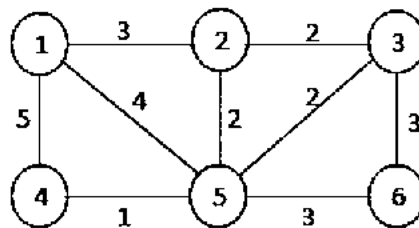
۳ . ۴

۲ . ۳

۱ . ۲

۰ . ۱

۲۳- در گراف زیر طول درخت پوشای کمینه چند است؟



۱۲ . ۴

۱۱ . ۳

۱۰ . ۲

۹ . ۱

۲۴- با توجه به اعداد زیر، اگر عدد ۷۵ در الگوریتم مرتب سازی سریع (quick sort) به عنوان محور انتخاب شود، اولین دو عددی که جای آنها با یکدیگر عوض می شود کدام است؟

75,70,65,84,98,78,100,93,55,61,81,68

۹۸ و ۸۱ . ۴

۸۴ و ۸۱ . ۳

۹۸ و ۶۸ . ۲

۸۴ و ۶۸ . ۱

ساختمان داده

۲۵- کدام گزینه صحیح است؟

۱. الگوریتم مرتب سازی حبابی و مرتب سازی سریع هر دو در حالت متوسط از مرتبه $O(n^2)$ می باشد.
۲. الگوریتم مرتب سازی حبابی و مرتب سازی درختی هر دو در حالت متوسط از مرتبه $O(n^2)$ می باشد.
۳. الگوریتم مرتب سازی درخت دودویی و مرتب سازی سریع هر دو در حالت متوسط از مرتبه $O(n \log n)$ می باشد.
۴. الگوریتم مرتب سازی حبابی و مرتب سازی هرمی هر دو در حالت متوسط از مرتبه $O(n^2)$ می باشد.

پاسخنامه

پاسخ	شماره سوال
ج	۱۴
د	۱۵
الف	۱۶
د	۱۷
ب	۱۸
ج	۱۹
الف	۲۰
د	۲۱
ب	۲۲
ج	۲۳
الف	۲۴
ج	۲۵

پاسخ	شماره سوال
الف	۱
د	۲
د	۳
الف	۴
ب	۵
ج	۶
الف	۷
ج	۸
ج	۹
الف	۱۰
الف	۱۱
ب	۱۲
ج	۱۳

ساختمان داده

۱- مرتبه اجرایی برنامه زیر چیست؟

```
int x, i=n;
while (i>1) {x++; i=i/2;}
```

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

۲- کدام گزینه صحیح است؟

۱. $T(n)=2n+1 \in O(n)$ ۲. $T(n)=5n^2+n+1 \in (n^3)$

۳. $T(n)=5*5^n \in O(3^n)$ ۴. $T(n)=2^n \in (5^n)$

۳- در تابع برجهای هانوی $\text{void Hanoi(int n, peg A, peg B, peg C)}$ برای $n=3$ تابع در اجرای کامل چند بار دیگر تابع **Hanoi** را فراخوانی می کند؟

۱. ۶ ۲. ۸ ۳. ۳ ۴. ۲

۴- رابطه بازگشتی زیر را در نظر بگیرید. $T(n)$ از چه مرتبه ای است؟

$$T(n) = \begin{cases} 5 & \text{if } n=1 \\ 2T(\frac{n}{2})+6n & \text{if } n>1 \end{cases}$$

۱. $T(n) \in O(\log n)$ ۲. $T(n) \in 2^n$

۳. $T(n) \in O(n)$ ۴. $T(n) \in O(n \log n)$

۵- آرایه دو بعدی $\text{int A}[8][10]$ را در نظر بگیرید. با فرض اینکه هر هر عدد از نوع `int`، `sizeof` بایت فضا اشغال می کند و آرایه از آدرس α شروع و به صورت ستونی ذخیره شده باشد، محل عنصر $A[7][5]$ در چه مکانی از حافظه خواهد بود؟

۱. $\alpha + 47 * \text{size}$ ۲. $\alpha + 75 * \text{size}$

۳. $\alpha + 38 * \text{size}$ ۴. $\alpha + 64 * \text{size}$

ساختمان داده

۶- می خواهیم ماتریسی به شکل $\text{int matrix}[10][10]$ را که تنها ۱۰ عنصر غیر صفر دارد، به شکل بهبود یافته (اسپارس) ذخیره کنیم. در این صورت چند بایت در ذخیره سازی صرفه جویی خواهد شد. هر int ، 4 بایت فضا اشغال می کند.

۲۸۰ .۴

۷۰ .۳

۱۳۲ .۲

۶۷ .۱

۷- اگر بخواهیم ماتریس بالا مثلثی A را با آرایه یک بعدی B نمایش دهیم و هر عضو $A[i][j]$ معادل عنصر $B[L]$ باشد، بین L, j, i چه رابطه ای برقرار باشد. ذخیره ماتریس در B به شکل ستونی می باشد.

$$B[0]=a_{00} \quad B[1]=a_{01} \quad B[2]=a_{11} \quad \dots$$

$$\begin{bmatrix} a_{00} & \dots & a_{0n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

$$\frac{j(j-1)}{2} + j \quad .۲$$

$$\frac{i(i-1)}{2} + j \quad .۱$$

$$\frac{i(i+1)}{2} + j \quad .۴$$

$$\frac{j(j+1)}{2} + i \quad .۳$$

۸- برای تبدیل عبارت $a + b * (c / (d + e)) * f$ به عبارت پسوندی با استفاده از پشته، پس از دریافت اولین پرانتز بسته و پرآزش آن، پشته چه شکلی دارد؟

$$\begin{array}{|c|} \hline * \\ \hline + \\ \hline \end{array} \quad .۲$$

$$\begin{array}{|c|} \hline + \\ \hline (\\ \hline / \\ \hline (\\ \hline * \\ \hline + \\ \hline \end{array} \quad .۱$$

$$\begin{array}{|c|} \hline / \\ \hline (\\ \hline * \\ \hline + \\ \hline \end{array} \quad .۴$$

$$\begin{array}{|c|} \hline + \\ \hline / \\ \hline (\\ \hline * \\ \hline + \\ \hline \end{array} \quad .۳$$

ساختمان داده

۹- حاصل عبارت پیشوندی زیر، با فرض $c=5$, $b=2$, $a=3$ برابر با کدام گزینه است؟

$$- * + a b c / b b c$$

۱۳ .۴

۲۰ .۳

۸ .۲

۲۱ .۱

۱۰- اگر دنباله اعداد ۱ تا ۶ را به ترتیب وارد پشته کنیم. کدام یک از خروجی های زیر از پشته امکان پذیر نیست؟ (اعداد د را از چپ به راست بخوانید)

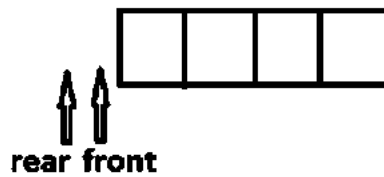
۳ ۲ ۱ ۶ ۵ ۴ .۲

۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ .۱

۱ ۴ ۲ ۳ ۵ ۶ .۴

۲ ۱ ۴ ۳ ۵ ۶ .۳

۱۱- برای صف حلقوی زیر دستورات زیر اجرا می شود. پس از اجرای دستورات شکل صف چگونه خواهد بود؟ دستورات را از چپ به راست بخوانید.



addq(2) , addq(3) , addq(4) , delq() , delq() , addq(5) , addq(6) , delq() , delq() , addq(3)

۲ ۳ ۴ .۲

۶ ۴ ۵ .۱

۶ ۳ .۴

۳ ۴ ۵ .۳

ساختمان داده

۱۲- تابع زیر چه کاری انجام می دهد؟

```
Node * func(Node* L)
{
    Node *s,*k;
    s=NULL;
    while(L){ k=s;    s=L;    L=L->next;  S->next=k;}
    return s;}

```

۱. اعضای لیست پیوندی خطی L را چاپ می کند.
۲. تغییری در لیست پیوندی L ایجاد نمی کند.
۳. لیست پیوندی خطی را به لیست پیوندی حلقوی تبدیل می کند
۴. معکوس لیست پیوندی L را می دهد.

ساختمان داده

۱۳- در یک لیست پیوندی دو طرفه با پیوندهای left , right کدام روال گره p را به سمت چپ گره x اضافه می کند؟

```
۱. void func(node*p,node *x){  
    x->left=p;  
    x->left->right=p;  
}
```

```
۲. void func(node*p,node *x){  
    p->left=x;  
    p->right=x->right;  
    x->right->left=p;  
    x->right=p;  
}
```

```
۳. void func(node*p,node *x){  
    p->left=x->left;  
    p->right=x;  
    x->left->right=p;  
    x->left=p;  
}
```

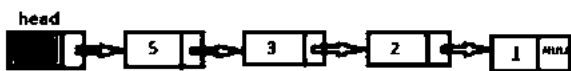
```
۴. void func(node*p,node *x){  
    p->left=x->left;  
    x->left=p;  
    x->left->right=p;  
    p->right=x;  
}
```

ساختمان داده

۱۴- در یک لیست پیوندی حلقوی درستی شرط $first \rightarrow next = first$ نمایانگر کدام گزینه است؟

۱. لیست هیچ عنصری ندارد و کاملاً خالی است.
۲. لیست فقط یک عنصر دارد.
۳. به آخرین عنصر یک لیست چد عنصری رسیده ایم.
۴. لیست پر شده است.

۱۵- خروجی تابع زیر برای لیست مقابل چیست؟ (**head** به سر لیست اشاره می کند.)



```

void what(node *head)
{int m=0; H=head->next;
while(H!=NULL)
{ m++;
H=H->next;
}
Cout<<m;
}
  
```

۷ . ۴

۴ . ۳

۱۴ . ۲

۱ . ۱

۱۶- حداکثر تعداد گره ها در یک درخت دودویی به عمق ۵ چند است؟

۱۵ . ۴

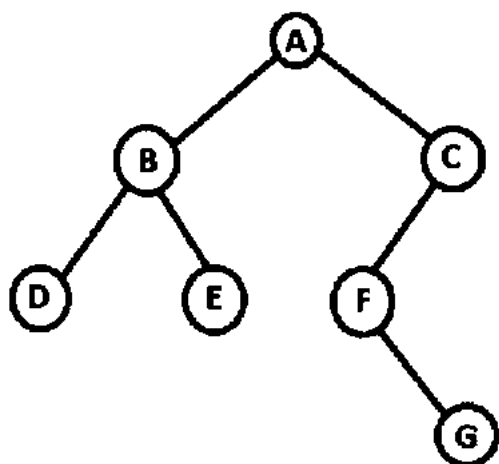
۱۶ . ۳

۳۱ . ۲

۳۲ . ۱

ساختمان داده

۱۷- اگر درخت مقابل را نخ کشی کنیم اشاره گر left F به کدام گره اشاره می کند؟



۴ . E

۳ . G

۲ . C

۱ . A

۱۸- تعداد درختهای متمایز با ۴ گره کدام گزینه است؟

۴ . ۱۶

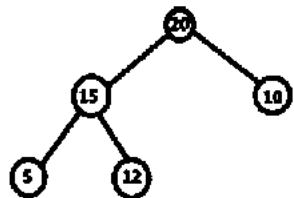
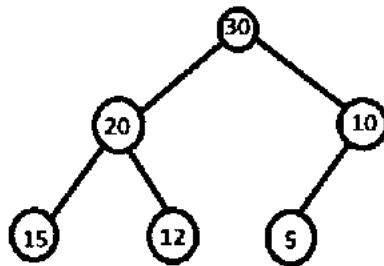
۳ . ۱۰

۲ . ۱۴

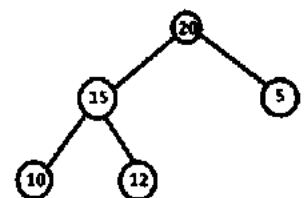
۱ . ۲۴

ساختمان داده

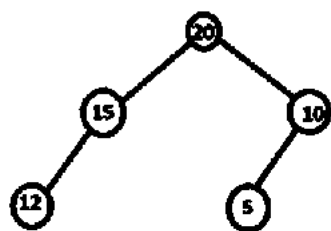
۱۹- در درخت maxheap مقابل پس از حذف ریشه درخت چه شکلی پیدا می کند؟



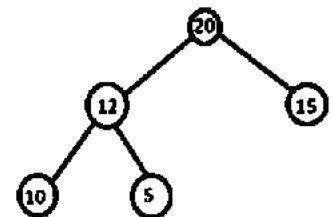
۲.



۱.

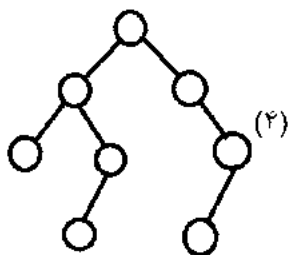


۴.



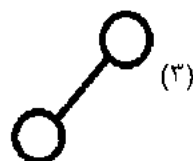
۳.

۲۰- کدام درختها درخت AVL هستند؟



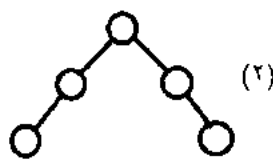
(۴)

۴. 3,4



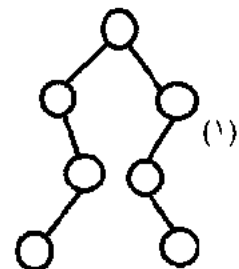
(۳)

۳. 2,3,4



(۲)

۲. 2,3

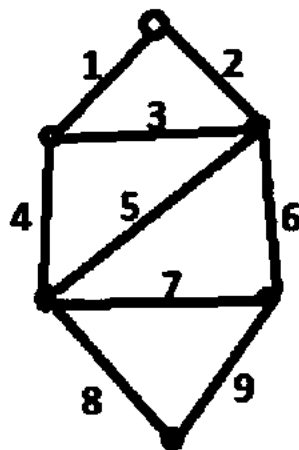


(۱)

۱. 1,2,3,4

ساختمان داده

۲۱- گراف مقابل را در نظر بگیرید وزن پوشای مینیمم آن چقدر است؟



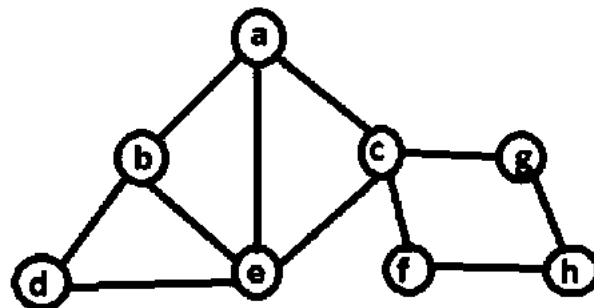
۲۵ .۴

۱۵ .۳

۲۴ .۲

۲۱ .۱

۲۲- در گراف مقابل نتیجه جستجوی عمقی برابر است با.....



abcdehfg .۴

abdecfhg .۳

abdecgfh .۲

abecdfgh .۱

۲۳- کدام روش مرتب سازی در حالتی که آرایه به صورت نزولی مرتب باشد بهتر عمل می کند؟

هرمی .۴

سریع .۳

انتخابی .۲

حبابی .۱

۲۴- آرایه زیر را در نظر بگیرید. بعد از یک مرحله اجرای quicksort آرایه چه شکلی پیدا می کند؟ (عنصر محور عدد ۱۵ است و آرایه از چپ به راست نوشته شده است)

15 10 12 18 20 9 11

9 11 12 10 15 18 20 .۲

9 10 12 11 15 18 20 .۱

10 12 11 9 15 20 18 .۴

10 11 12 9 15 20 18 .۳

ساختمان داده

۲۵- در مورد مرتب سازی ادغام کدام گزینه درست است؟

۱. الگوریتمی درجا است.
۲. مرتبه زمانی آن در حالت متوسط از مرتب سازی هرمی در حالت متوسط بهتر است.
۳. مرتبه زمانی آن در بدترین حالت $O(n^2)$ است.
۴. الگوریتمی پایدار است.

پاسخنامه

پاسخ	شماره سوال
ج	۱۴
د	۱۵
الف	۱۶
د	۱۷
ب	۱۸
ج	۱۹
الف	۲۰
د	۲۱
ب	۲۲
ج	۲۳
الف	۲۴
ج	۲۵

پاسخ	شماره سوال
الف	۱
د	۲
د	۳
الف	۴
ب	۵
ج	۶
الف	۷
ج	۸
ج	۹
الف	۱۰
الف	۱۱
ب	۱۲
ج	۱۳