

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار ۱۱۱۵۱۱۲ - نرم افزار (تجميع) - سخت افزار ۱۱۱۵۱۴۰ -

فناوری اطلاعات - فناوری اطلاعات (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۰ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۴ - علوم کامپیوتر (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۰

مجاز است.

استفاده از: --

کد سری سؤال: یک (۱)

تنها با یاد اوست که دل‌ها آرام می‌گیرد.

۱. تابع  $t(n) = 5n^2 + 3n + 6$  از مرتبه کدام یک از توابع زیر است؟

الف.  $n$       ب.  $3n$       ج.  $n^2$       د.  $2^n$

۲. پیچیدگی زمانی تابع بازگشتی زیر چیست؟

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

الف.  $2^n$       ب.  $n \log n$       ج.  $n$       د.  $\log n$

۳. با توجه به تعریف و مفروضات زیر، آدرس  $a[4][8]$  چیست؟

```
int a[30][20];
```

مفروضات:

- آدرس شروع ماتریس ۱۰۰۰ می باشد.
- پیاده سازی ماتریس در حافظه به صورت سطری است.
- طول داده  $int$ ، ۲ بایت است.

الف. ۱۱۷۶      ب. ۱۲۵۶      ج. ۱۳۲۸      د. ۱۴۸۸

۴. یک ماتریس  $40 \times 60$  از نوع عددی صحیح با ۳۹ درایه غیر صفر مفروض است. پیاده سازی این ماتریس به صورت اسپارس چند درصد صرفه جویی در حافظه به همراه خواهد داشت؟ (طول داده عددی صحیح ۲ بایت می باشد)

الف. ۹۵%      ب. ۸۰%      ج. ۵۰%      د. ۴۰%

۵. خروجی قطعه برنامه زیر چیست؟

```
stack s;
int i;
for (i=1; i<=4; i++)
{
  s.push(2*i);
  s.push(3*i);
}
for (i=1; i<=4; i++)
  s.push(s.pop() - s.pop());
for (i=1; i<=4; i++)
  cout << s.pop();
```

الف. ۱-۲-۳-۴      ب. ۱۲۳۴      ج. ۴۳۲۱      د. -۱۷۴۳۲

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار ۱۱۱۵۱۱۲ - نرم افزار (تجميع) - سخت افزار ۱۱۱۵۱۴۰ -

فناوری اطلاعات - فناوری اطلاعات (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۰ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۴ - علوم کامپیوتر (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۰

مجاز است.

استفاده از: --

کد سری سؤال: یک (۱)

۶. معادل Postfix عبارت  $A+B*C/(D+E)$  چیست. (تقدم عملگرها را مانند زبان C در نظر بگیرید)

الف .  $AB+CDE+/*$

ب .  $ABCDE+*/+$

ج .  $ABC*DE+/*$

د .  $ABCDE+/*+$

۷. صف خالی q و پشته خالی s را در نظر بگیرید. قطعه برنامه زیر چه داده ای را در خروجی چاپ می کند؟

```
cin >> n;
while (n)
{
    q.Add(n%10);
    n/=10;
}
while (!q.isEmpty())
if(m=q.Delete())
    s.push(m)
while (!s.isEmpty())
cout << s.pop();
```

الف . مقلوب n را در خروجی چاپ می کند.

ب. ارقام صفر n را حذف کرده و آن را در خروجی چاپ می کند.

ج. n را مقلوب کرده و پس از حذف ارقام صفر آن را در خروجی چاپ می کند.

د. ارقام n را از چپ به راست تا قبل از اولین صفر در خروجی چاپ می کند.

۸. قطعه کد زیر چه عملی را روی داده های کاراکتری ورودی انجام می دهد؟

```
while (cin>>ch)
{
    q.Add(ch);
    s.push(ch);
}
while (!q.isEmpty())
if (s.pop() != q.Delete())
    return 0;
return 1;
```

الف . تشخیص می دهد که اولین و آخرین کاراکتر ورودی یکسان هستند یا خیر.

ب . تشخیص می دهد که کاراکترهای ورودی تعداد زوج هستند یا فرد.

ج. تشخیص می دهد که اولین کاراکتر ورودی به تعداد زوج در رشته رخ داده است یا فرد

د. تشخیص می دهد که رشته ورودی متقارن است یا خیر.

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار ۱۱۱۵۱۱۲ - نرم افزار (تجميع) - سخت افزار ۱۱۱۵۱۴۰ -

فناوری اطلاعات - فناوری اطلاعات (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۰ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۴ - علوم کامپیوتر (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۰

مجاز است.

استفاده از: --

کد سری سؤال: یک (۱)

۹. کدام دستورالعمل از گزینه های زیر مغایر مفهوم نوع داده انتزاعی صف است؟

الف . `q[front]=5;`

ب . `q.Add(12);`

ج . `if (q.isEmpty()) m=8;`

د . `k=q.Delete();`

۱۰. کدام دستور به شکل صحیح گره بعد از **p** را از لیست پیوندی حذف می کند؟

الف . `delete p;`

`p=p->next;`

ب .

`delete p->next;`

ج .

`p->next=p->next->next;`

`delete p->next;`

د .

`node* q=p->next;`

`p->next=q->next;`

`delete q;`

۱۱. لیست پیوندی با اشاره گر ابتدای **first** را در نظر بگیرید. داده های موجود در گره ها، اعداد صحیح کوچکتر از **n** می باشند.

قطعه کد زیر چه چیزی را محاسبه و چاپ می کند؟

```
int a[n];
for (p=first;p;p=p->next)
    a[p->info]++;
int m=0;
for (i=1;i<n;i++)
    if (a[m]>a[i])
        m=i;
cout << m;
```

الف. ماکزیمم داده های موجود در لیست

ب. مد داده های موجود در لیست.

ج . میانه داده های موجود در لیست.

د. تعداد داده های موجود در لیست.

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار ۱۱۱۵۱۱۲ - نرم افزار (تجميع) - سخت افزار ۱۱۱۵۱۴۰ -

فناوری اطلاعات - فناوری اطلاعات (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۰ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۴ - علوم کامپیوتر (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۰

مجاز است.

استفاده از: --

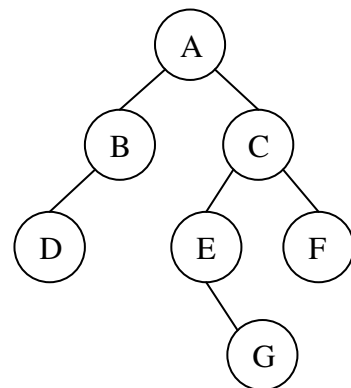
کد سری سؤال: یک (۱)

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

```
void f(node* list)
{
  if (list)
    f(list->next);
  cout << list->data;
}
```

ب. پیمایش لیست به صورت معکوس  
د. پیمایش لیست به صورت یک گره در میان

الف. پیمایش لیست  
ج. پیمایش نیمه دوم لیست  
۱۳. فرم پرانتزی درخت زیر کدام است؟



ب.  $A(B,C,D,(E,F,G))$

الف.  $A(B(D),C(E(G),F))$

د.  $A(B(D),C(E,F),G)$

ج.  $A(B,C),(D,E,F),(G)$

۱۴. یک درخت دودویی مورب به راست با عمق ۵ را در یک آرایه ذخیره می کنیم. ریشه در اندیس ۱ آرایه قرار می گیرد. گره برگ در کدام اندیس آرایه قرار می گیرد.

د. 32

ج. 31

ب. 15

الف. 16

۱۵. پیمایش Inorder یک درخت BFCADE و پیمایش Preorder آن ABCFDE می باشد. پیمایش Level-Order (ترتیب سطحی) آن چیست؟

د. ABECDF

ج. ABDCEF

ب. ABCDEF

الف. ABCFDE

۱۶. یک درخت دودویی با ۱۰ گره، به ترتیب از راست به چپ چه تعداد اتصال، اتصال تهی و اتصال غیر تهی دارد؟

د. ۹ و ۱۱ و ۲۰

ج. ۹ و ۹ و ۱۸

ب. ۱۱ و ۹ و ۲۰

الف. ۱۸ و ۱۰ و ۸

۱۷. کدام پیمایش از درخت جستجوی دودویی (BST) داده های مرتبی در خروجی تولید می کند؟

د. Level-Order

ج. Postorder

ب. Inorder

الف. Preorder

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها  
رشته تحصیلی / گد درس: نرم افزار ۱۱۵۱۱۲ - نرم افزار (تجميع) - سخت افزار ۱۱۵۱۴۰ -

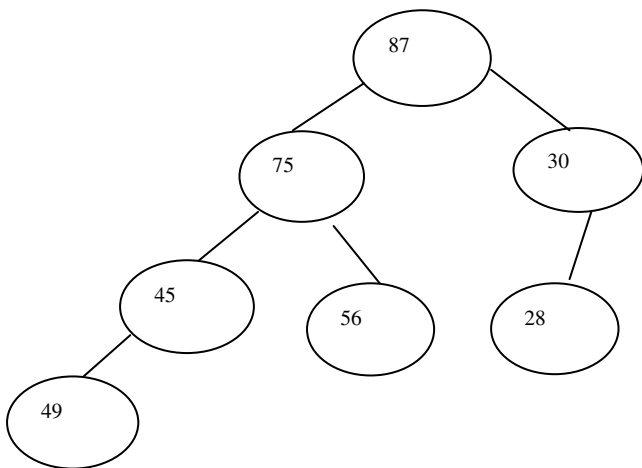
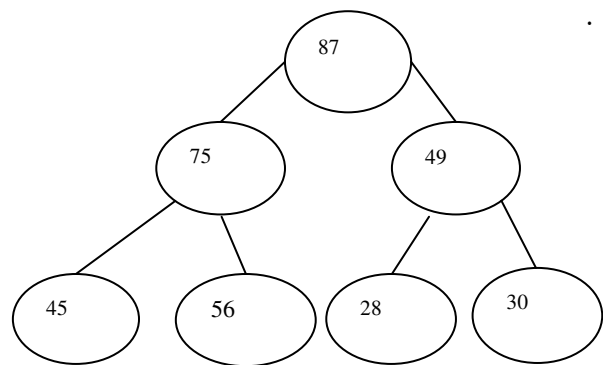
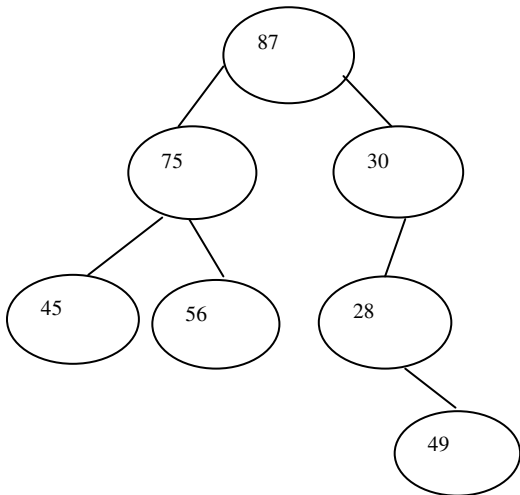
فناوری اطلاعات - فناوری اطلاعات (تجميع) ۱۱۵۱۴۰ - علوم کامپیوتر ۱۱۵۱۶۴ - علوم کامپیوتر (تجميع) ۱۱۵۱۴۰

مجاز است.

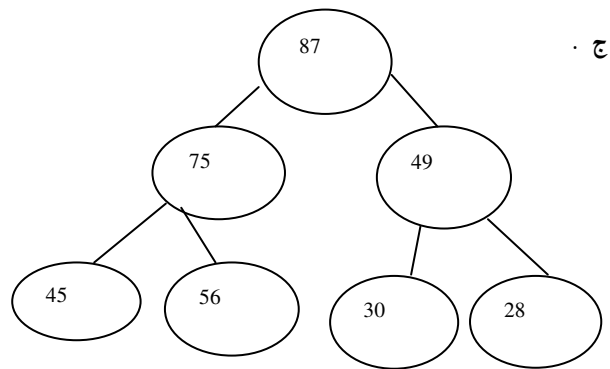
استفاده از: --

گد سري سؤال: يك (۱)

۱۸. داده ۴۹ را به یک هرم اضافه می‌کنیم. کدام یک از ساختارهای زیر پس از اضافه کردن، صحیح است؟

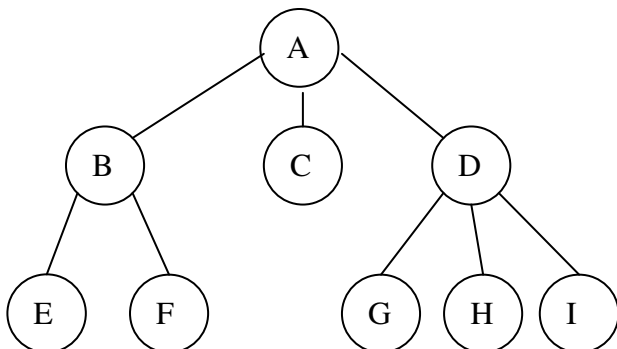


د .



۱۹. یک درخت عمومی به شکل زیر مفروض است. می‌خواهیم آن را به درخت دودویی تبدیل کنیم. در این تبدیل فرزند راست

گره D کدام گره خواهد بود؟



الف. گره I

ب. گره G

ج. گره H

د. در این تبدیل گره D فرزند راست ندارد.

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار ۱۱۱۵۱۱۲ - نرم افزار (تجميع) - سخت افزار ۱۱۱۵۱۴۰ -

فناوری اطلاعات - فناوری اطلاعات (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۰ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۴ - علوم کامپیوتر (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۰

مجاز است.

استفاده از: --

کد سری سؤال: یک (۱)

۲۰. تابع زیر از کدام روش پیمایش استفاده می‌کند؟

```
int p(node* root)
{
if (! root)
return 0;
return p(root->lchild) + p(root->rchild) + root->info;
}
```

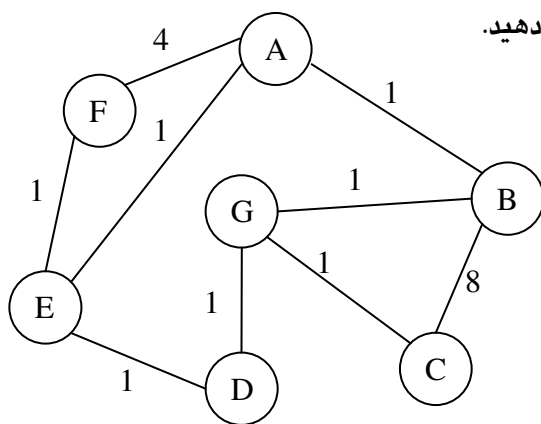
د. میانوندی

ج. پیشوندی

ب. ترتیب سطحی

الف. پسوندی

\*\*\*\* با توجه به گراف زیر به سؤالات ۲۱ و ۲۲ پاسخ دهید.



۲۱. حاصل پیمایش عرض گراف (BFS) با شروع از نود A چیست؟

د. ABEFCGD

ج. ABCGDEF

ب. ABCDEFG

الف. ABGDEFC

۲۲. مجموع وزن لبه های درخت پوشای کمینه (مینیمم) گراف چند است؟

د. 19

ج. 12

ب. 7

الف. 6

۲۳. در الگوریتم مرتب سازی سریع اگر عنصر اول لیست به عنوان محور یا لولا (Pivot) انتخاب شود، بدترین مرتبه زمانی در

چه شرایطی به وجود می‌آید؟

الف. فقط زمانی که لیست مرتب شده صعودی باشد.

ب. زمانی که لیست مرتب شده صعودی یا نزولی باشد.

ج. فقط زمانی که لیست مرتب شده نزولی باشد.

د. زمانی که تعداد داده های لیست توانی از دو نباشد

نام درس: ساختمان داده‌ها - ساختمان داده‌ها و الگوریتم‌ها

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۴

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

رشته تحصیلی / کد درس: نرم افزار ۱۱۱۵۱۱۲ - نرم افزار (تجميع) - سخت افزار ۱۱۱۵۱۴۰ -

فناوری اطلاعات - فناوری اطلاعات (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۰ - علوم کامپیوتر ۱۱۱۵۱۶۴ - علوم کامپیوتر (تجميع) ۱۱۱۵۱۴۰

مجاز است.

استفاده از: --

کد سری سؤال: یک (۱)

۲۴. یک لیست شامل اسامی دانشجویان و نمره مطابق جدول ۱ موجود است. داده های این لیست در آرایه A قرار دارند. با کپی کردن داده ها در آرایه B عمل مرتب سازی بر اساس نمره انجام شده است که نتیجه مطابق جدول ۲ به دست آمده است. کدام گزینه در خصوص مرتب سازی صحیح است؟

جدول ۲

Mark	Name
12	Nader
14	Reza
14	Ali
15	Hamid
16	Ehsan

جدول ۱

Mark	Name
15	Hamid
14	Ali
14	Reza
16	Ehsan
12	Nader

ب. مرتب سازی برون جا و پایدار است.

الف. مرتب سازی درجا و ناپایدار است.

د. مرتب سازی درجا و پایدار است.

ج. مرتب سازی برون جا و ناپایدار است.

۲۵. الگوریتم مرتب سازی درجی را روی آرایه زیر انجام می دهیم. پس از گذر اول آرایه چگونه خواهد بود؟

20 43 17 5 30 18

ب. 20 43 17 5 30 18

الف. 20 18 17 5 30 43

د. 5 17 20 30 18 43

ج. 17 20 43 5 30 18

### سوالات تشریحی

۱. یک تابع بازگشتی برای محاسبه فاکتوریل بنویسید و پیچیدگی زمانی آن را تحلیل کنید. (۱ نمره)

۲. تابعی بنویسید که با استفاده از ساختمان داده صف، محتویات یک پشته را معکوس کند. (۱/۵ نمره)

۳. تابعی بنویسید که دو لیست پیوندی مرتب شده صعودی را به شکلی با هم ادغام کند که حاصل نیز یک لیست پیوندی مرتب باشد. (۱/۷۵ نمره)

۴. مراحل اجرای مرتب سازی مبنایی (Radix Sort) را روی داده های زیر با رسم شکل نشان دهید. (۱/۷۵ نمره)

45, 67, 34, 87, 22, 38, 42, 24, 98

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	