

کارشناسی ناپیوسته - دانشگاه جامع علمی کاربردی ۸۶

۶۰ سؤال - زمان پاسخگویی ۱۲۰ دقیقه

برنامه‌سازی کامپیوتر (C++)

۱- در برنامه‌ی روبه‌رو خروجی کدام است؟

```
void main()
{
    int a1[3] = {1,2,3},
    a2[10] = {0}, a3[5] = {4,5}, i = 0;
    for (; i < 3; cout << a1[i++]);
}
```

123 (۱) 12304 (۲) 12345 (۳) ERROR (۴)

۲- در برنامه‌ی روبه‌رو خروجی کدام است؟

```
void main()
{
    int a1[2][3];
    a1[0][0] = 0; a1[1][1] = 1;
    a1[1,0][1,0] = 9;
    cout << a1[0][0];
}
```

0 (۱) 1 (۲) 9 (۳) ERROR (۴)

۳- در برنامه‌ی روبه‌رو خروجی کدام است؟

```
void main()
{
    int x=-1;
    while (++x) cout << --x;
    for (;x; cout << --x);
}
```

-1 (۱) 0 (۲) هیچ (۳) ERROR (۴)

۴- در برنامه‌ی روبه‌رو خروجی کدام است؟

```
void main()
{
    for (int i=1, n=4, sum=0; i<=n; i++)
        sum+= i * i * i++; cout << sum;
}
```

64 (۱) 80 (۲) 100 (۳) 120 (۴)

۵- در برنامه‌ی روبه‌رو چند 1 و 0 در خروجی چاپ می‌شوند؟ (از راست به چپ)

```
void main()
{
    for(int n=5, i=0; i<n; i++) {
        for (int j=1; j<=2*n; j++)
            cout << (i>0 && i<n-1 && j>1 && j<2*n ? '0' : '1');
        cout << '\n';
    }
}
```

14 - 16 (۱) 24 - 24 (۲) 26 - 26 (۳) 24 - 26 (۴)

۶- در برنامه‌ی روبه‌رو کدام خط(ها) دارای خطا است؟

```
void main()
{
    enum months {farvardin=10; ardibehsht, khordad, tir, //1
    amordad, shahrivar, mehr=7, aban, azar, dey, bahman, esfand}; //2
    farvardin=1; //3
    cout<<farvardin; //4
    cout<<mehr; //5
}
```

1 (۱) 3 (۲) 4, 5 (۳) 3,4,5 (۴)

۷- در برنامه‌ی روبه‌رو در کدام خط(ها) شرط True می‌شود؟

```
void main()
{
    int a=0;
    if (!a++) //1
    if(++a) //2
    if(a- ==0) //3
    if(!(--a==0)) //4
}
```

1, 2, 3, 4 (۱)

1, 2, 3 (۳)

3, 4 (۲)

1, 2 (۱)

۸- در برنامه‌ی روبه‌رو خروجی کدام است؟

```
void main()
{
    int c = 1;
    while (++c<=10)
        cout<<(+c % 2 ?++c:++c);
}
```

7100 (۱)

4710 (۳)

741 (۲)

470 (۱)

۹- اگر بخواهیم خطی از ورودی را که دارای متن XXX NUMBER-OF-NODES است، تشخیص داده و XXX که یک عدد حداکثر سه رقمی است را در متغیر n ذخیره کند، مقادیر A، B و C کدام است؟ (از راست به چپ)

```
void main()
{
    char str[80], strn[80], strl[4]; int n;
    cin.get(str, 80);
    strcpy(strn, str); strn[A]='\0';
    if (!strcmp(strn, "NUMBER-OF-NODES"))
    {
        strl[0]=str[strlen(str)-B];
        strl[1] = str[strlen(str)-(B-1)];
        strl[2] = str[strlen(str)-(B-2)];
        strl[3]='C'; n=atoi(strl);
    }
}
```

\n 4 15 (۱)

\n 3 15 (۳)

\0 3 15 (۲)

\0 3 16 (۱)

۱۰- در برنامه‌ی روبه‌رو کدام از ورودی به درستی خوانده و چاپ نمی‌شود؟

```
main()
{
    char str[30], str2[30], str3[30];
    cin.getline(str, 80);
    for(int k=0, c=0; k<strlen(str); k++)
    {
        if (str[k] == ' ( ')
        {
            while(str[++k] != ' , ') { str2[c++] = str[k]; }
            str2[c] = '\0'; c=0; k+=2;
            while(str[k] != ',') { str3[c++] = str[k++]; }
            str3[c] = '\0';
        }
    }
    cout<<str2<<"\t"<<str3;
}
```

no1(12.23, 12.4) (۱)

no1 :(-1.1, -90, abcd); (۲)

no.1 (123.45, 34.89, (۳)

no1 is(123.45, 34.89,67). (۴)

۱۱- خروجی برنامه‌ی روبه‌رو کدام است؟

```

class car{
public :
    car() {n = n+1; }
    void print() {printf("n=%d\n", n);}
private:
    static int n;};
    int car::n=0;
int flag(char* x, char *y)
{ if (!strcmp(x,y)) return 1; else return 0;}
void main()
{ int c=flag("caspian", "caspian");
printf("%d", c);}

```

n = 1 (۱)

n = 0 (۳)

1 (۲)

0 (۱)

۱۲- در برنامه‌ی روبه‌رو اگر اعداد 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 به ترتیب از چپ به راست، و یا از راست به چپ وارد شوند خروجی به ترتیب کدام است؟

```

const int size= 100;
getarray(double[ ], int);
void printarray(const double[ ], int);
int main( )
{ double a[size]; int n, k;
  k = getarray(a, n);
  printarray(a, k); return 0;}
getarray (double a[ ], int n)
{ n=0; for (n=0; n<size; n++){
  cin>>a[n]; if(a[n]==0) return n;}}
void printarray (const double a[ ], int n)
{ for(int i=0; i++<n; cout<<a[i++]);
}

```

هیچ

2 4 6 8 0 (۱)

0

2 4 6 8 (۲)

0 8 6 4 2

2 4 6 8 0 (۳)

0 9 8 7 6 5 4

1 2 3 4 5 6 7 8 9 (۴)

3 2 1

۱۳- در برنامه‌ی روبه‌رو اگر اعداد 1, 2, 3 وارد شوند خروجی کدام است؟

```

template<class T>
T maximum(T value1, T value2, T value3)
{ T max=value1;
if (value2>max) max=value2;
if (value3>max) max=value3;
return max; }
void main( )
{ int int1, int2, int3;
  cin>>int1>>int2>>int3;
cout<<maximum(int1, int2, int3);
}

```

3 2 1 (۱)

1 2 3 (۳)

3 (۲)

1 (۱)

۱۴- در برنامه‌ی روبه‌رو کدام خط(ها) خطا دارد؟

```

class count {
public :
int x;
void print( ) {cout<<x++<<endl;}
};
void main( )
{ count c, *cptr=&c, &cadr=c; //1
  c.x=1; c.print( ); //2
  cadr.x=2; cadr.print( ); //3
  cptr->x=3; cptr->print( ); //4
  (*cptr).x=4; (*cptr). print( ); //5
  *(cptr).x=5; *(cptr). print( ); //6
}

```

6 (۱)

1, 5 (۳)

2,3,4 (۲)

2,4,5,6 (۱)

۱۵- در برنامه‌ی روبه‌رو خروجی کدام است؟

```

class count {
friend void setx(count &, int);
public :
    count( ) {x=0;}
void print( ) const{cout<<x;}
private:
    int x;};
void setx(count &c, int val)
{c.x=val; }
void main( )
{   count counter;
    counter.print( );
    counter.print( );
    setx(counter, 7);
    counter.print( ); }
```

077 (۱)

007 (۳)

070 (۲)

ERROR (۱)

۱۶- در برنامه‌ی روبه‌رو خروجی کدام است؟

```

class test {
public:
    test(int =0);
    t(int =0);
void print( ) const;
private:
    int x;};
test :: test(int a) {x=a;}
test :: t(int b) {x=b;}
void test :: print( ) const
{
}
void main( )
{ test test1(34);
  test t(13);
  test1. print( );
}
```

هیچ (۱)

ERROR (۳)

34 (۲)

13 (۱)

۱۷- در قطعه برنامه‌ی روبه‌رو کدام خط(ها) دارای خطا می‌باشد؟

```

class example{
public:
example(int y=10) {data=y;} //1
int getinc( ) const { return ++data;} //2
static int getcount( ) //3
{
cout<<data; //4
}
private:
int data; //5
static int count;}; //6
```

1,2,3, 5,6 (۱)

1,2,3,4 (۳)

2 , 4 (۲)

2 , 6 (۱)

۱۸- در قطعه برنامه‌ی روبه‌رو کدام خط(ها) دارای خطا می‌باشد؟

```
class point{
public :
point(float x=0, float y=0, float z=0) :x_(x), y_(y), z_(z) { } //1
point(const points & p) : x_(p.x_), y_(p.y_), z_(p.z_){ } //2
void negate( ) { x_*= -1; y_*= -1; z_*= -1; } //3
double norm( ) {return sqrt(x_*x_ + y_*y_ + z_*z_);} //4
void print( )
{cout<<'(<<x_<<" , "<<y_<<" , "<<z_<<"");}
private:
float x_,y_,z_; //5
};
```

1,5 (۱)

1,2 (۳)

3,4,5 (۲)

1,2,3 (۱)

۱۹- در برنامه‌ی روبه‌رو خروجی کدام است؟

```
class widget{
public:
    widget( ) {++count;}
    ~widget( ) {--count;}
    static int count;
};
int widget::count=0;
void main( )
{
    widget w,x;
    cout << w.count;
    {
        widget w,x,y,z;
        cout << w.count;
    }
    cout<<w.count;
    widget y;
    cout<<w.count;
}
```

6232 (۱)

2623 (۳)

2263 (۲)

0623 (۱)

۲۰- در برنامه‌ی روبه‌رو کدام خط در کلاس Stack قرار گیرد تا خطا تولید نشود؟

```
class stack {
public :
    stack(int size=10) : top(-1) {a=new int[size]; }
    ~stack( ) {delete[ ] a;}
    void push (const int& item) {a[++top] = item;}
    void pop (int& item) {item=a[--top];} //1
    void pop (const int& item) { item = a[--top];} //2
    void pop (void& item) {item=a[--top];} //3
    void pop (int& item) {return a[--top];} //4
    int isempty( ) const {return top== -1;}
    int isfull( ) const {return top==size -1;}
private:
    int size, top, *a;
}
void main( ) { }
```

4 (۱)

3 (۳)

2 (۲)

1 (۱)

ذخیره و بازیابی اطلاعات

۲۱- زمان لازم برای حس کردن داده‌ها با فرض بر اینکه $V_0 = 200 \frac{\text{inch}}{\text{sec}}$ و $IBG = 0.6$ باشد، چند میلی‌ثانیه خواهد بود؟

166.66 (۱)

6 (۳)

333.33 (۲)

3 (۱)

۲۲- اگر اندازه یا طول هر بلاک 1600 بایت و طول هر رکورد 640 بایت باشد، مقدار Bfr یا فاکتور بلاک‌بندی یک پارچه و دو پارچه به ترتیب کدام است؟

- (۱) 2 و 2 (۲) 2 و 2.5 (۳) 2.5 و 2 (۴) 2.5 و 2.5

۲۳- در مبحث لوکالیتی یا همجواری چنانچه رکورد بعدی در همان بلاکی باشد که رکورد فعلی قرار داشته باشد ولی بلاک در بافر نباشد، گزینه صحیح کدام است؟

- (۱) عمل I/O داریم، $r > 0, s > 0$ (۲) عمل I/O نداریم، $r > 0, s > 0$
(۳) عمل I/O نداریم، $r = 0, s = 0$ (۴) عمل I/O داریم، $r = 0, s = 0$

۲۴- فایلی با فرضیات طول هر رکورد 250 بایت، فاکتور بلاک‌بندی Bfr=4 و BOF=6 را در نظر بگیرید. مشخص کنید آدرس نسبی رکورد دهم فایل از چه بایتی آغاز می‌گردد و آدرس نسبی بلاکی که رکورد مورد نظر در آن قرار دارد کدام است؟

- (۱) 6, 2000 (۲) 7, 1500 (۳) 8, 2250 (۴) 9, 2500

۲۵- با فرض اینکه C_B زمان پردازش بافر، btt زمان انتقال بلاک، R زمان خواندن، W زمان نوشتن، t نرخ انتقال داده از رسانه، C_R زمان انتقال برای پردازش یک رکورد و ebt زمان انتقال مؤثر بلاک باشد، چه زمانی بافرینگ مضاعف کارایی خود را از دست می‌دهد و نرخ انتقال داده کاهش می‌یابد؟

- (۱) $C_B > btt$ (۲) $C_B < btt$ (۳) $C_B > ebt$ (۴) $C_R > \frac{R+W}{t}$

۲۶- اگر طول هر سکتور 256 بایت و طول هر رکورد 240 بایت و طول هر بلاک 1600 بایت باشد، میزان درصد استفاده‌ی واقعی از حافظه چند درصد خواهد بود؟

- (۱) 63 (۲) 87.5 (۳) 94 (۴) 100

۲۷- اگر یک فایل 3 مگابایتی داشته باشیم و دیسک ما دارای مشخصات زیر باشد چند سیلندر مورد نیاز است؟

(تعداد سکتورها در هر شیار 8 عدد، تعداد شیارها در هر سیلندر 13 عدد و طول یا اندازه‌ی هر سکتور 512 بایت)

- (۱) 34 (۲) 45 (۳) 56.34 (۴) 73.2

۲۸- چنانچه $Bfr = 10$ ، طول هر بلاک 1000 بایت، طول هر رکورد 100 بایت و Gap بین بلاک‌ها 300 بایت باشد و بخواهیم این فایل را روی یک دیسک با ظرفیت شیار 20000 بایت نگهداری کنیم، چند بلاک روی شیار می‌توانیم ذخیره کنیم؟

- (۱) 10 (۲) 15 (۳) 20 (۴) 30

۲۹- فایلی دارای 60000 رکورد و طول هر رکورد 200 بایت است. با فرض اینکه اندازه‌ی هر بلاک 2400 بایت باشد، این فایل دارای چند بلاک خواهد بود؟

- (۱) 7500 (۲) 5000 (۳) 2500 (۴) 500

۳۰- در شیوه‌ی خواندن فایل‌ها به صورت ترتیبی یا Sequential، چنانچه اندازه‌ی باکت‌ها به ازاء افزایش تعداد بلاک‌ها بزرگ‌تر شود و تعداد آن‌ها کاهش یابد، چه تأثیری در زمان خواندن فایل خواهد داشت؟

(۱) کاهش تعداد باکت‌ها موجب کاهش زمان خواندن فایل می‌گردد.

(۲) با ازدیاد حجم باکت‌ها زمان خواندن فایل طولانی‌تر می‌شود.

(۳) کاهش تعداد باکت‌ها موجب کاهش زمان خواندن فایل نمی‌گردد.

(۴) تأثیری ندارد و زمان خواندن فایل ثابت خواهد بود.

۳۱- یک فایل 50000 رکوردی که طول رکوردهایش 240 بایت می‌باشد مفروض است. زمان واکنشی یک رکورد در حالت فایل برهم یا pile چند ثانیه است؟

- (۱) 2.1 (۲) 2.5 (۳) 4.2 (۴) 4

۳۲- یک فایل مرتب شده 50000 رکوردی که طول رکوردهایش 300 بایت می باشد مفروض است. اگر 10 واکنشی را به صورت جستجوی دودویی در ساختار مرتب شده انجام دهیم زمان واکنشی چند ثانیه خواهد بود؟

- (۱) 0.07 (۲) 0.31 (۳) 0.29 (۴) 2.9

۳۳- در ساختار درختی B_{tree}^+ چنانچه اندازه ی فیلد کلید رکورد 12 بایت و اشاره گر 4 بایت و جمعاً 16 بایت باشد، ساختار درخت B_{tree}^+ از درجه ی چندم خواهد بود؟

- (۱) 75 (۲) 100 (۳) 150 (۴) 200

۳۴- در ساختار درختی B_{tree}^+ چنانچه در جدول Lookup اندازه ی کلید رکورد 8 بایت و اندازه ی اشاره گر 4 بایت (جمعاً 12 بایت) باشد، میانگین فرزندان (fan out) در سطح بعدی ساختار درختی کدام است؟

- (۱) 75 (۲) 100 (۳) 140 (۴) 200

۳۵- زمان درج یک رکورد T_i در فایل بر هم یا pile مبنای IBM3380 با مشخصات زیر چند میلی ثانیه است؟

$$B = 2400, ebt = 0.84, btt = 0.8, s = 16, r = 8.3$$

- (۱) 25.1 (۲) 29.3 (۳) 32.6 (۴) 41.7

ساختار داده ها

۳۶- هنگام حذف از آرایه، تعداد شیفت ها، به طور متوسط، کدام است؟ (N تعداد عناصر و K محل حذف)

- (۱) $N - K$ (۲) $N - (K - LB + 1)$ (۳) $\frac{N - K + 1}{2}$ (۴) $\frac{N - (K - LB + 1) + 1}{2}$

۳۷- کدام جریان، بعضی از دستورات را هیچ، یک یا بیش از یک بار، اجرا می کند؟

- (۱) Repeative (۲) Sequential

- (۳) Conditional (۴) Repeative, Conditional

۳۸- اگر آرایه ی $A4(-2 : 3, -4 : -2, 'A' : 'F', 0 : 3)$ با طول داده ی 2 و از آدرس 100 در حافظه ذخیره شده باشد، $LOC(A4[-2, -2, 'D'])$ کدام است؟

- (۱) 182 (۲) 220 (۳) 260 (۴) 420

۳۹- چندمین عنصر از آرایه ی $A['P', -4]$ $A['K' .. 'R', -9 .. 9]$ است؟

- (۱) 91 (۲) 100 (۳) 101 (۴) 125

۴۰- روی هم چند $Push$ و Pop ، برای انتقال عناصر A و B و C از استک 1، به همان ترتیب، به استک 2 نیاز است؟

- (۱) 9 (۲) 12 (۳) 14 (۴) 16

۴۱- اگر Postfix عبارتی، $ab/c-de*+ac*-$ باشد، چند جفت پرانتز در عبارت infix آن قرار دهیم تا postfix آن به صورت abc- $d+/ea-*c*$ شود؟

- (۱) 1 (۲) 2 (۳) 3 (۴) 4

۴۲- در لیست های پیوندی، کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) Null به آخرین عنصر لیست اشاره می کند.

- (۲) موقعیت گره ها در اجراهای مختلف، می تواند تغییر کند.

- (۳) گره ها ممکن است، در مکان های پشت سرهم حافظه قرار گیرند.

- (۴) متغیری که ابتدای لیست را مشخص می کند، می تواند پایان لیست را نیز مشخص کند.

۴۳- برای نمایش آرایه ی کدام نوع درخت، $2^k - 1$ محل مورد نیاز است، ولی فقط k محل اشغال می شود؟

- (۱) اریب به چپ (۲) اریب به راست (۳) اریب (۴) غیر اریب

۴۴- در یک درخت دودویی غیر تهی، تعداد گره‌های پایانی برابر کدام است؟ (تعداد گره‌های درجه دو n_2)

- (۱) $n_2 - 1$ (۲) $2n_2$ (۳) $2n_2 + 1$ (۴) $n_2 + 1$

۴۵- اگر پیمایش **inorder** درختی، **gdhbeiafjc** باشد، (a ریشه) نودهای بدون فرزند کدام است و چند تا از این نودها چپ هستند؟

- (۱) 2 , ghefj (۲) 3 , ghicf (۳) 3 , ghifc (۴) 3 , ghefc

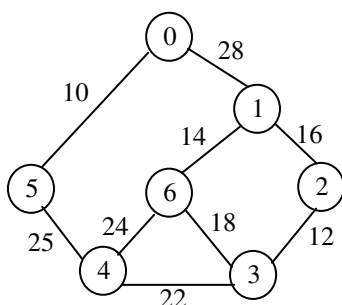
۴۶- اگر عنصر 60 از درخت $(40(20(10,30), 60(50(45,55(52)), 70)))$ حذف شود، کدام گره(ها) می‌توانند به جای آن قرار گیرند؟

- (۱) 22 (۲) 70 (۳) 50 یا 70 (۴) 55 یا 70

۴۷- کدام مرتب‌سازی بهترین میانگین را دارد؟ (Average Case)

- (۱) سریع Quick (۲) ادغام Merge (۳) مبنا Radix (۴) درجی Insertion

۴۸- در دو الگوریتم راشال و پریم، برای ایجاد درخت پوشای با حداقل هزینه، آخرین لبه‌ای که ایجاد می‌شود، کدام وزن است؟



- (۱) 16 و 22

- (۲) 16 و 28

- (۳) 14 و 24

- (۴) 14 و 25

۴۹- همهی گزینه‌های زیر صحیح می‌باشند. به جز: (n = تعداد رأس)

(۱) درخت پوشا دارای n لبه می‌باشد.

(۲) هر گراف متصل، بایستی حداقل $n - 1$ لبه داشته باشد.

(۳) همهی گراف‌های متصل با $n - 1$ لبه، درخت پوشا هستند.

(۴) زیر گراف حداقل، زیر گرافی است که تعداد لبه‌هایش کم‌ترین باشد.

۵۰- کدام گزینه در مورد **Deap** نادرست است؟

(۱) صف اولویت دوطرفه را می‌توان روی آن پیاده کرد.

(۲) زیر درخت سمت راست، خود یک هرم حداکثر است.

(۳) زیر درخت سمت چپ، خود یک هرم حداقل است.

(۴) اگر تهی نباشد دارای عنصر ریشه است.

زبان تخصصی

Read the following passage and choose the best answer. Then mark in your answer sheet. Java:

Java is a programming language originally developed by Sun Microsystems and released in 1995 as a core component of Sun's Java platform. The language derives much of its syntax from C and C++, but has a simpler object model and fewer low-level facilities. Java applications are typically compiled to byte code which can run on any Java Virtual Machine (JVM).

One of its characteristics, platform independence, means that programs written in Java language must run similarly on any supported hardware / operating system platform. One should be able to write a program once, compile it once and run it anywhere.

The syntax of Java is largely derved from C++. However, unlike C++, which combines the syntax for generic and object-oriented programming, Java was built exclusively as an object-oriented language. As a result, almost everything is an object and all code is written in a class. The exceptions are the intrinsic data types (int's, boolean values and characters) which are not classes.

51- Which company is behind creating and maintaining Java?

- | | |
|--------------|---------------------|
| 1) Java | 2) Linux |
| 3) Microsoft | 4) Sun Microsystems |

52- Java

- | | |
|------------------------------|-------------------------------------|
| 1) Is platform dependent | 2) Is Sun Microsystems |
| 3) Is derived from C and C++ | 4) has the same syntax as C and C++ |

53- What does "compiled" refer to?

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| 1) Syntax code | 2) Building code |
| 3) Code is tested | 4) Code is translated |

54- Operating system :

- 1) Hardware that manages all the other programs in a computer
- 2) Software that manages all the programs in a computer
- 3) Java Virtual Machine is an operating System
- 4) Java is an operating system

55- What is object-oriented programming?

- | | |
|------------------------------|---------------------------------------|
| 1) program that is generic | 2) program that is expensive |
| 3) program that uses classes | 4) program that is platform dependent |

56- What is a data-type?

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| 1) A sentence is a data-type | 2) An integer is a data -type |
| 3) A byte is a data-type | 4) Binary is a data-type |

57- What does independence mean?

- | | | | |
|---------|----------------|---------------|------------|
| 1) Need | 2) Restriction | 3) Dependency | 4) Freedom |
|---------|----------------|---------------|------------|

58- What is computer programming?

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1) process of writing and debugging code | 2) process of modifying computer |
| 3) process of executing source code | 4) process of testing computers |

59- What is the difference between Java and C++?

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| 1) Java is only object-oriented | 2) Java is faster than C++ |
| 3) C++ has simpler syntax | 4) No difference |

60- What does it mean that "Java is platform independent"?

- 1) programs can be written only on one operating system
- 2) programs can be written on any supported hardware
- 3) programs can be written on one supported hardware
- 4) programs can be written on any operating system

پاسخ کارشناسی ناپیوسته - دانشگاه جامع علمی - کاربردی ۸۶

۶۰ سؤال - زمان پاسخگویی ۱۲۰ دقیقه

برنامه‌سازی کامپیوتر (C++)

۱- (۱) در این برنامه تعریف $a2$ و $a3$ هیچ اثری در اجرای برنامه ندارد و برنامه داده شده معادل زیر است:

```
int a1[3] = {1,2,3};
for(int i=0; i<3; i++)
    cout << a1[i];
```

که این برنامه خانه‌های آرایه $a1$ را چاپ می‌کند و لذا خروجی 123 می‌شود.

۲- (۳) نکته این تست در رابطه با عملگر کاما می‌باشد. مثلاً $a[5,6,7]$ برای آرایه یک بعدی معادل $a[7]$ است چرا که عملگر کاما در نهایت عبارت سمت راستی را برمی‌گرداند. پس دستور $a1[1,0][1,0]=9$ برای آرایه دوبعدی معادل دستور $a1[0][0]=9$ بوده و این خانه را برابر 9 کرده و لذا خروجی برنامه عدد 9 می‌شود.

۳- (۳) در حلقه `while` ابتدا یک واحد به x اضافه شده و x برابر صفر می‌شود. سپس این مقدار 0 به عنوان `false` تعبیر شده و لذا حلقه `while` اصلاً اجرا نمی‌شود. پس برنامه به سراغ خط `for` رفته و ابتدا شرط آن که برابر x است آزمایش می‌شود، چون در اینحالت هنوز $x = 0$ است، به عنوان غلط تعبیر شده و لذا حلقه `for` نیز اجرا نمی‌گردد. پس برنامه هیچ خروجی‌ای ندارد.

۴- (۳) برنامه داده شده معادل زیر است :

```
int i=1, sum=0;
for(; i <= 4; i++)
    sum = sum + i * i * i;
cout << sum;
```

یعنی این برنامه برای مقادیر 1 و 2 و 3 و 4 توان سوم این اعداد را با هم جمع می‌کند :

$$1^3 + 2^3 + 3^3 + 4^3 = 1 + 8 + 27 + 64 = 100$$

۵- (۴) خروجی برنامه داده شده به صورت زیر می‌شود : پس 26 بار عدد 1 و 24 بار عدد 0 چاپ می‌شود.

```
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
1 0 0 0 0 0 0 0 0 1
1 0 0 0 0 0 0 0 0 1
1 0 0 0 0 0 0 0 0 1
1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
```

حلقه `for` بیرونی ۵ بار اجرا می‌شود و هر بار باعث چاپ یک سطر می‌شود. حلقه `for` درونی هر بار به اندازه $2*5=10$ بار اجرا می‌شود و ارقام موجود در هر سطر را چاپ می‌کند. i برای شماره سطر هاست که از صفر شروع می‌شود و j برای شماره ستون هاست که از 1 شروع می‌شود. برای $i=0$ شرط $i > 0$ غلط بوده و لذا برای اولین سطر فقط رقم 1 چاپ می‌شود.

برای ستون اول ($j=1$) شرط $j > 1$ غلط بوده و لذا اولین ستون خروجی نیز 1 می‌باشد.برای ستون آخر ($j=10$) شرط $j < 2*n$ غلط بوده و لذا آخرین ستون خروجی هم 1 می‌شود.برای بقیه خانه‌ها هر چهار شرط $i > 0$ و $i < n-1$ و $j > 1$ و $j < 2*n$ درست بوده لذا رقم 0 چاپ می‌شود.

۶- (۲) اگر برنامه را اجرا کنید هنگام کامپایل کردن در خط `farvardin = 1` خطای کامپایلری رخ می‌دهد. خروجی دستور `cout << farvardin` عدد 10 و خروجی دستور `cout << mehr` عدد 7 می‌شود. دستوری مانند `cout << tir` عدد 13 و دستوری مثل `cout << aban` عدد 8 را چاپ خواهد کرد.

توجه کنید که کلمه `farvardin` در واقع معادل عدد 10 بوده و دستور `farvardin = 1` معادل آن است که بگوییم $10=1$ که غلط است. این موضوع در زبان C نیز صادق می‌باشد.

۷- (۱) در اولین `if (!a++)` اولویت ! از ++ بیشتر است لذا $a=0$ که غلط است به صورت $a!$ یعنی درست تعبیر شده و سپس یک واحد به a اضافه می‌شود و $a=1$ می‌گردد. در دومین `if(++a)` ابتدا یک واحد به a اضافه شده و a برابر 2 می‌شود و این عدد 2 به صورت `true` تعبیر می‌گردد.

در سومین $(a--==0)$ if ابتدا مقدار $a = 2$ با صفر مقایسه می شود که شرط غلط است و سپس یک واحد از a کم کرده و a برابر 1 می شود. در خط آخر یعنی $(--a==0)$ if ابتدا یک واحد از a کم شده و a برابر صفر می شود، لذا شرط $(--a==0)$ درست بوده ولی NOT آن غلط می باشد.

۸- (۳) در حلقه while ابتدا یک واحد به c اضافه شده و سپس این مقدار جدید c با عدد 10 مقایسه می شود. در دستور cout نیز ابتدا یک واحد به c اضافه شده سپس باقی مانده آن بر 2 محاسبه می شود. نتیجه باقی مانده هر چه باشد در هر حال ابتدا یک واحد دیگر به c اضافه شده و حاصل جدید c چاپ می شود. پس برنامه داده شده را می توانیم به صورت زیر خلاصه کنیم :

```
int c=1; ++c;
while (c <=10) {
    cout << (c = c+2);
    c++;
}
```

خروجی	مقدار جدید c در cout	شرط $c \leq 10$	c اول حلقه
4	4	درست	2
7	7	درست	5
10	10	درست	8
		غلط	11

پس خروجی 4710 می شود.

۹- (۲) رشته ورودی ابتدا در str ذخیره شده و سپس کپی آن توسط دستور strepy در strn نیز ریخته می شود.

طول رشته NUMBER-OF-NODES برابر 15 است یعنی در رشته strn برای آنکه رشته را در انتهای متن فوق قیچی کنیم لازم است دستور $strn[15]='0'$ را اجرا کنیم. پس $A = 15$ بوده و گزینه ۱ غلط است. در این حال شرط جلوی if درست شده و دستورات داخل آن اجرا می شود. درون بلوک if مقدار B باید برابر 3 باشد بدین ترتیب رقم اول عدد XXX در $str1[0]$ ، رقم دوم در $str1[1]$ و رقم سوم در $str1[2]$ ریخته می شود. پس از آن باید دستور $str1[3]='0'$ اجرا شود تا انتهای رشته عددی XXX مشخص گردد. بدین ترتیب عدد XXX به صورت رشته ای عددی در str1 ذخیره شده و در نهایت با دستور atoi تبدیل به عدد می گردد.

دستور $cin.get(str,80)$ شروع به خواندن می کند و حداکثر 79 کاراکتر را برمی دارد و یا تا آن جا می خواند که به کلید $\backslash n$ برسد. البته $\backslash n$ را در رشته str ذخیره نمی کند.

۱۰- (۱) تابع $cin.getline(str,80)$ یک خط کامل را (با حداکثر 79 کاراکتر) می خواند. کار خواندن با رسیدن به کلید $\backslash n$ خاتمه می یابد. البته خود $\backslash n$ را در str قرار نمی دهد.

اگر برنامه را پشت کامپیوتر اجرا کنید هنگام اجرا به ازای ورودی گزینه ۱ پیام خطا صادر می شود و خروجی گزینه های دیگر به صورت زیر می شود :

34.89 123.45 \Rightarrow گزینه ۳ , 90 -1.1 \Rightarrow گزینه ۲
34.89 123.45 \Rightarrow گزینه ۴

برنامه داده شده ابتدا در حلقه for و به کمک if مطالب تایپ شده تا پرانتز باز را دور می ریزد. سپس در حلقه اولین while، اولین عدد را تا سر کاما به داخل str2 ریخته و به همین ترتیب در while دومی، دومین عدد را تا سر دومین کاما خوانده و در str3 می ریزد. گزینه ۱ به این دلیل غلط است که ورودی فقط یک کاما دارد و لذا حلقه while دومی تمام نمی شود.

۱۱- (۲) در برنامه داده شده تعریف کلاس car هیچ اثری در اجرا ندارد چرا که در تابع اصلی main فقط تابع flag صدا زده شده و هیچ شیئی از car ساخته نشده است. تابع flag دو رشته را گرفته و اگر آن دو رشته مساوی باشند مقدار 1 را برمی گرداند. پس خروجی تابع flag و در نتیجه خروجی برنامه تنها عدد 1 می باشد.

۱۲- (۱) اگر ورودی را ۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۰ دهید خروجی ۰ ۲ ۴ ۶ ۸ ۰ می شود و اگر ورودی را ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۰ بدهید خروجی نخواهید داشت. در تابع `getarray` عمل خواندن اعداد و ذخیره آنها در آرایه `a` صورت می پذیرد. هنگامی که از ورودی عدد ۰ خوانده می شود تابع مقدار `n` را برمی گرداند.

(الف) هنگامی که ورودی را اعداد ۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۰ بدهیم، مقدار `n` برابر ۹ می شود و این ده عدد در خانه های صفر تا ۹ آرایه `a` ذخیره می شود. در تابع `printarray` به علت وجود `i++<n` و `a[i++]` هر بار دو واحد به `i` اضافه شده و لذا محتویات آرایه `a` یکی در میان چاپ می شود و در نتیجه گزینه ۴ حتماً غلط است. باید توجه داشته باشید که برای این ورودی عدد صفر هم چاپ می شود چرا که در آخر کار حلقه `for` هنگامی که `i=7` بوده و عدد ۸ چاپ می شود، ابتدا ۱ واحد به `i` اضافه شده و `i` برابر ۸ می شود، سپس شرط `i<9` بررسی می گردد که درست است و آن گاه `i++` اجرا شده و `i` برابر ۹ می گردد و لذا دستور `cout<<a[9]` نیز اجرا شده و عدد صفر نیز نمایش می یابد، لذا گزینه ۲ هم غلط است.

(ب) هنگامی که ورودی را ۰ ۱ ۲ ۳ ۴ ۵ ۶ ۷ ۸ ۹ ۰ می دهیم در همان ابتدا که `n=0` است شرط `a[n]==0` برقرار بوده و تابع مقدار ۰ را برمی گرداند. لذا در تابع `printarray` مقدار `n=0` بوده و لذا شرط `i++<n` همان اول غلط بوده و حلقه `for` اصلاً اجرا نمی شود. پس گزینه ۳ هم غلط است.

۱۳- (۲) تابع `ماکزیمم` به کمک یک الگوریتم ساده و استاندارد، بزرگترین مقدار را از بین ۳ پارامتر ورودی خود برمی گرداند. وجود قالب کلی `template` این اجازه را به تابع `maximum` می دهد که ورودی آن از هر نوعی (مثل `int`، `float`، `char` و ...) باشد. بنابراین اگر اعداد ۱ و ۲ و ۳ را به هر ترتیب دلخواه وارد کنید خروجی برنامه بزرگترین آنها یعنی عدد ۳ می شود.

۱۴- (۴) اگر خط ۶// را از برنامه حذف کنید برنامه به درستی کامپایل و اجرا می شود و خروجی ۱ ۲ ۳ ۴ را تولید می کند. در خط ۶// برای دو دستور تایپ شده دو بار پیام خطای زیر صادر می شود :

Structure required on left side of . or .*

شینی از نوع مرجع ماند `&cadr` مشابه شیء معمولی استفاده می شود و دستوری مانند `cadr.x` همانند `c.x` درست است. پس از اشاره گر علامت `→` می آید و لذا دستوری مثل `x → cptr` نیز درست بوده و فرم قدیمی آن به صورت `x.(cptr*)` می باشد. توجه کنید که دستور `x.(cptr*)` درست است ولی `x.(cpt)*` غلط می باشد. لذا خط ۵// درست ولی خط ۶// غلط است.

۱۵- (۳) برنامه داده شده بدون هیچ خطایی کامپایل شده و خروجی ۰۰۷ را تولید می کند. ابتدا داخل `main` یک شیء از کلاس `count` ساخته شده و متغیر خصوصی `x` آن توسط تابع سازنده کلاس برابر ۰ می شود. سپس با ۲ بار اجرای دستور `counter.print()` این مقدار ۰ دو بار چاپ می شود. با اجرای تابع `setx(counter,7)` که تابع دوست کلاس مذکور است، مقدار این `x` برابر ۷ شده و در خط آخر برنامه این مقدار ۷ چاپ می شود.

توجه کنید اگر کلمه `const` را جلوی تعریف تابع `print()` برداریم، باز هم برنامه درست بوده و خروجی همان ۰۰۷ می شود، چرا که داخل تابع مذکور محتوای متغیری را تغییر نمی دهیم، اگر داخل تابع `print()` مثلاً دستور `cout<<x++` را بنویسید خطای کامپایلری رخ می دهد.

۱۶- (۴) در کل کد داده شده دستور خروجی `cout` یا `printf` دیده نمی شود. پس بدیهی است که برنامه هیچ خروجی ندارد. اگر داخل تعریف تابع `print()` : `test : cout<<x` دستور را اضافه کنید خروجی ۳۴ یعنی گزینه ۲ می شود و در این حال هم اگر کلمه `const` را از برنامه حذف کنید باز هم خروجی ۳۴ می شود، چرا که محتوای `x` را تغییر نداده ایم.

توجه کنید در خط دوم تابع `main` دستور `test t(13)` یک شیء به نام `t` تعریف می کند و این شیء `t` ربطی به تابع `t` موجود در کلاس `test` ندارد.

۱۷- (۲) در خط تعریف تابع `getinc()` خطای کامپایلری با پیام زیر رخ می دهد :

cannot modify a const object

چرا که داخل تابع با دستور `++data` می خواهیم متغیر `data` را تغییر دهیم درحالی که تابع `const` دارد. اگر `++` را قبل از `data` بردارید، این خطا برطرف می شود.

در خط `cout<<data` (خط ۴//) نیز خطای کامپایلری زیر صادر می شود :

Member data cannot be used without an object

و اگر کلمه static را قبل از () getCount بردارید، این خطا هم برطرف می شود. پس تابع عضو استاتیک نمی تواند بدون شیء به متغیر خصوصی یا عمومی کلاس دسترسی داشته باشد.

۱۸- (۳) تعریف کلاس داده شده در خط 1// و خط 2// خطای کامپایلری دارد. هنگام تعریف تابع سازنده از علامت : هنگامی استفاده می شود که بحث ارث بری را داشته باشیم، در حالی که در اینجا کلاس point از چیزی ارث نبرده است.

۱۹- (۳) نکته اصلی این تست آن است که count یک متغیر سراسری است و فقط یک نمونه از آن ساخته شده و با ایجاد هر شیء از کلاس widget یک واحد به آن اضافه شده و با از بین رفتن هر شیء یک واحد از آن کم می شود. پس با اجرای دستور ; widget w,x به علت ساخته شدن دو شیء x و w مقدار count برابر 2 می شود. سپس با ورود به بلوک داخلی و ساخت شیء محلی w,x,y,z مقدار count، ۴ واحد زیاد شده و برابر 6 می گردد. با تمام شدن این بلاک داخلی، این چهار شیء از بین رفته و مقدار count به اندازه 4 واحد کم شده و دوباره برابر 2 می شود. در آخر نیز با ساخته شدن شیء y مقدار count برابر 3 می شود. پس خروجی نهایی 2623 می شود.

۲۰- (۱) خط 2// خطای کامپایلری دارد چرا که item از نوع const بوده و نمی تواند سمت چپ = قرار گیرد.

خط 3// خطای کامپایلری دارد چرا که نوع void & نداریم.

خط 4// خطای کامپایلری دارد چرا که pop تابعی با خروجی void بوده و نمی تواند a[--top] را برگرداند.

ذخیره و بازیابی اطلاعات

۲۱- (۱)

$$t_0 = \frac{G}{V_0} = \frac{0.6}{200} \text{sec} = \frac{600}{200} \text{ms} = 3 \text{ms}$$

۲۲- (۲)

$$B = 1600, R = 640$$

$$B_f = \left\lfloor \frac{B}{R} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{1600}{640} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{160}{64} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{10}{4} \right\rfloor = \left\lfloor 2.5 \right\rfloor = 2$$

$$B_f = \frac{B}{R} = \frac{1600}{640} = 2.5$$

۲۳- (۴) چون بلاک در بافر نیست پس عمل I/O داریم و گزینه های ۲ و ۳ غلط هستند. البته در اصل جمله بیان شده چندان درست نیست، چرا که اگر رکورد بعدی در همان بلاکی باشد که رکورد فعلی هست، حتماً رکورد جاری و در نتیجه بلاک مربوطه خوانده شده و هم اکنون در بافر است.

۲۴- (۳)

$$R = 250, B_f = 4, BOF = 6, i = 10$$

$$\text{آدرس نسبی رکورد نسبت به اول فایل} = (i-1) \times R = (10-1) \times 250 = 9 \times 250 = 2250$$

$$rba = \left\lfloor \frac{(i-1) \times R}{B} \right\rfloor = \left\lfloor \frac{9 \times 250}{4 \times 250} \right\rfloor = 2$$

$$RBA = BOF + rba = 6 + 2 = 8 \text{ نسبت به اول دیسک}$$

$$۲۵- (۳) \text{ بافرینگ مضاعف هنگامی خوب است که } C_B \leq \frac{B+G}{t} \text{ و } C_R \leq \frac{R+W_R}{t} \text{ باشند. گزینه ۴ به این دلیل غلط است که منظور از } R$$

طول رکورد است و نه زمان خواندن، همچنین منظور از W_R فضای هرز رکوردی است و نه زمان نوشتن. به بیان کتاب روحانی بافرینگ مضاعف هنگامی کارایی خود را از دست می دهد که $C_B > b_{tt}$ باشد. ولی به بیان سالزبرگ بافرینگ مضاعف هنگامی کارا نیست که $C_B > ebt$ باشد. به نظر بیان سالزبرگ دقیق تر است، لذا ما به جای گزینه ۱، گزینه ۳ را انتخاب کرده ایم.

۲۶- (۳) N تعداد سکتورهای لازم جهت ذخیره سازی یک بلاک است.

$$N = \left\lceil \frac{B}{\text{سکتور}} \right\rceil = \left\lceil \frac{1600}{256} \right\rceil = 7, \quad B_f = \left\lceil \frac{B}{R} \right\rceil = \left\lceil \frac{1600}{240} \right\rceil = 6$$

$$\text{درصد استفاده از دیسک} = \frac{B_f \times R}{N \times \text{sector}} \times 100 = \frac{6 \times 240}{7 \times 256} \times 100 = 80\%$$

توجه کنید در فرمول بالا نباید در صورت مقدار $B = 1600$ را قرار دهیم چرا که در انتهای بلوک قدری فضای به هدر رفته W_2 به خاطر بلاکبندی یکپاره داریم. جواب به دست آمده در گزینه ها نیست. به احتمال زیاد طراح اشتباهی مقدار N را از فرمول زیر به دست آورده :

$$N = \left\lceil \frac{B_f \times R}{\text{سکتور}} \right\rceil = \left\lceil \frac{6 \times 240}{256} \right\rceil = 6$$

$$\text{درصد استفاده از دیسک} = \frac{6 \times 240}{6 \times 256} \times 100 = 94\%$$

۲۷- (۳)

$$\text{اندازه هر شیار} = 8 \times 0.5 = 4k, \quad \text{اندازه هر سکتور} = 0.5k$$

$$\text{اندازه هر سیلندر} = 13 \times 4 = 52k$$

$$\text{تعداد سیلندرهاى لازم} = \frac{3M}{52K} = \frac{3 \times 2^{20}}{52 \times 2^{10}} = \frac{3 \times 2^{10}}{52} = \frac{3 \times 1024}{52} = 59$$

جواب درست ۵۹ می باشد ولی طراح ۳ مگابایت را برابر 3000000 بایت گرفته و به طریق زیر مسأله را حل کرده:

$$\text{ظرفیت هر سیلندر} = 13 \times 8 \times 512 = 53248$$

$$\text{تعداد سیلندرهاى لازم} = \frac{3000000}{53248} = 56.34$$

۲۸- (۲)

$$B = B_f \times R = 10 \times 100 = 1000, \quad G = 300$$

$$T_f = \left\lceil \frac{\text{ظرفیت شیار}}{B + G} \right\rceil = \left\lceil \frac{20000}{1300} \right\rceil = 15$$

۲۹- (۲)

$$B_f = \left\lceil \frac{B}{R} \right\rceil = \frac{2400}{200} = 12, \quad b = \left\lceil \frac{n}{B_f} \right\rceil = \frac{60000}{12} = 5000$$

۳۰- (۴) باکتبندی در زمان خواندن پی در پی فایل اثری ندارد چرا که به هر حال برای خواندن b بلاک پشت سرهم می بایست زمان $b \times ebt$ را صرف کرد. باکتبندی بر روی زمان خواندن تصادفی فایل اثر می گذارد.

$$۳۱- (۱) \text{ از آنجا که نرخ انتقال داده نشده است نمی توان } T_F \text{ را محاسبه کرد: } T_F = \frac{1}{2} n \frac{R}{t'} \text{ پس تست غلط است.}$$

ولی اگر هارد را IBM 3380 بگیریم که در تست ۳۵ از آن ذکر شده و مثال های کتاب سالزبرگ عموماً بر مبنای آن است، $t = 3000 \frac{\text{byte}}{\text{ms}}$

$$t' = 2857 \frac{\text{byte}}{\text{ms}} \text{ می باشند و لذا:}$$

$$T_F = \frac{1}{2} \times 50000 \times \frac{240}{2857} = 2100 \text{ msec} = 2.1 \text{ sec}$$

۳۲- () طراح t' را نداده و نمی توان مسأله را حل کرد!

۳۳- (۳) در این تست طراح فراموش کرده اندازه هر بلاک را بدهد ولی به احتمال زیاد اندازه بلاک برابر $B = 2400$ است که در تست ۳۵ ذکر شده است. لذا:

$$\text{درجه درخت} = \frac{B}{R + P} = \frac{2400}{12 + 4} = \frac{2400}{16} = 150$$

۳۴- (۲) اگر مشابه تست قبلی اندازه هر بلاک را برابر 2400 بگیریم تعداد حداکثر فرزندان هر گره برابر است با:

$$\frac{B}{R+P} = \frac{2400}{8+4} = \frac{2400}{12} = 200$$

ولی طبق تعریف درخت B^+ ، در هر گره حداقل باید نیمی از فرزندان استفاده شده باشند لذا حداقل فرزندان برابر $\frac{200}{2} = 100$ می باشد.

۳۵- (۴)

$$T_i = (s + r + b_{tt}) + 2r$$

$$T_i = (16 + 8.3 + 0.8) + 2 \times 8.3 = 41.7 \text{ msec}$$

ساختمان داده‌ها

۳۶- (۱) مثلاً در شکل زیر که طول آرایه یعنی $L_B = 9$ می باشد و $N = 7$ و $K = 3$ است، برای حذف عنصر $K=3$ به تعداد ۴ عمل شیفت نیاز داریم :

1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	B	C	D	E	F	G		

A	B	D	E	F	G			
---	---	---	---	---	---	--	--	--

پس در حالت کلی برای حذف عنصر K ام به $N - K$ عمل شیفت نیاز داریم. البته کلمه متوسط در صورت تست بی معنا است و باید حذف شود. ۳۷- (۱) اینکه دستورات می تواند بیش از یک بار اجرا شوند پس حتماً جریان از نوع Reapeative یا تکراری مثل حلقه های while یا for است. حلقه های while و for ممکن است اصلاً اجرا نشوند.

۳۸- (۲) به جای 'A' : 'F' جهت سادگی می توانیم 6 : 1 در نظر بگیریم لذا حرف 'D' نیز معادل عدد 4 می شود:

$$A4 \left[\begin{array}{cccc} \underbrace{-2..3}_6 & \underbrace{-4..-2}_3 & \underbrace{1..6}_6 & \underbrace{0..3}_4 \end{array} \right] \quad \text{ابعاد}$$

$$\alpha = 100, n = 2$$

متأسفانه طراح نوع ذخیره سازی سطری و ستونی را مشخص نکرده و لذا مجبور هستیم هر دو حالت را محاسبه کنیم :

$$\begin{aligned} \text{سطری } A4[-2,-2,4,0] &= [(-2+2) \times 3 \times 6 \times 4 + (-2+4) \times 6 \times 4 + (4-1) \times 4 + (0-0)] \times 2 + 100 \\ &= (48+12) \times 2 + 100 = 120 + 100 = 220 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ستونی } A4[-2,-2,4,0] &= [(0-0) \times 6 \times 3 \times 6 + (4-1) \times 3 \times 6 + (-2+4) \times 6 + (-2+2)] \times 2 + 100 \\ &= (36+12) \times 2 + 100 = 48 \times 2 + 100 = 196 \quad \text{که در گزینه ها نیست.} \end{aligned}$$

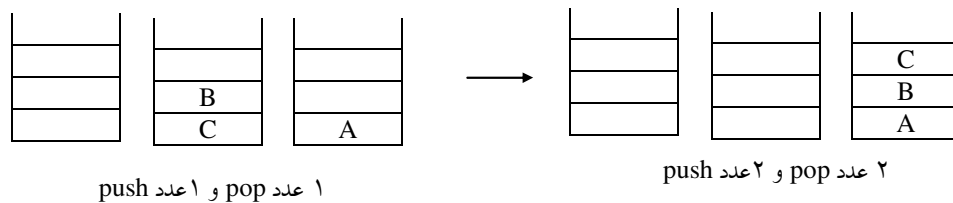
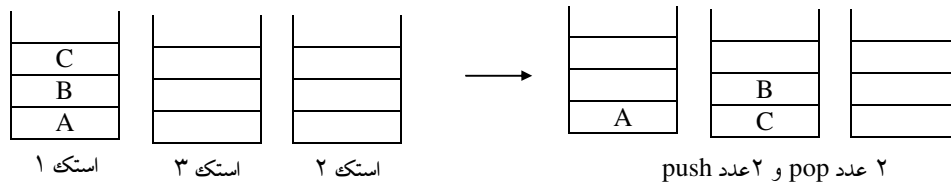
۳۹- (۳) n را برابر 1 و α را برابر صفر می گیریم به جای 'R' .. 'K' از اعداد 8 .. 1 استفاده می کنیم و بنابراین حرف 'P' معادل عدد 6 می شود:

$$A \left[\underbrace{1..8}_8, \underbrace{-9..9}_{19} \right]$$

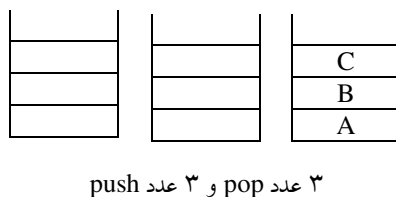
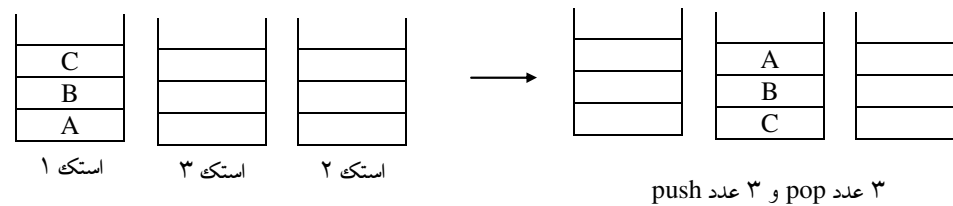
$$\text{آدرس } A[6, -4] = (6-1) \times 19 + (-4+9) = 5 \times 19 + 5 = 95 + 5 = 100$$

ولی دقت کنید که عنصری که در آدرس صفر است، عنصر اول آرایه می باشد، پس عنصری که در آدرس 100 است، عنصر صد و یکم آرایه می باشد.

۴۰- (۲) البته طراح در صورت تست باید می گفت این انتقال به کمک استک ۳ صورت می گیرد. هم چنین اگر منظور طراح حداقل تعداد push pop ها بوده است، می بایست کلمه حداقل را نیز ذکر می کرد و مراحل این کار به صورت حداقل زیر است :



جمع کل عملیات فوق با حداقل ۱۰ عدد push ، pop انجام می شود که در گزینه ها نیست. پس طراح حالت حداقل را نگرفته و کل داده ها را ابتدا در استک ۳ ریخته و سپس آن ها را در استک ۲ ریخته است :



که عملیات فوق در کل به ۱۲ عدد push و pop نیاز دارد.

۴۱- (۲) ابتدا عبارت را infix می کنیم :

$$ab / c - de * + ac * - \Rightarrow$$

$$[(((a / b) - c) + (d * e)) - (a * c)] \Rightarrow a / b - c + d * e$$

در عبارت فوق کل پرانتزها را می توان برداشت چرا که با توجه به اولویت عملگرها به همان ترتیب عملیات صورت می گیرد :

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

حال عبارت بعدی را infix می کنیم :

$$abc - d + / ea - * c *$$

$$[(((a / ((b - c) + d)) * (e - a)) * c]$$

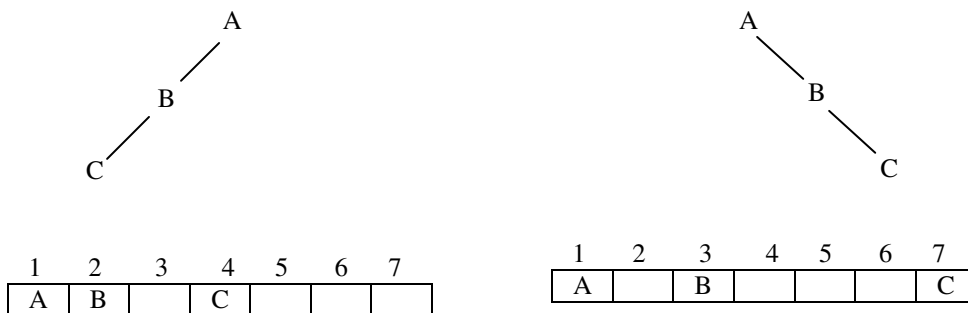
حال پرانتزهای اضافی عبارت بالا را برمی داریم :

$$a / (b - c + d) * (e - a) * c$$

پس حداقل با گذاشتن ۲ جفت پرانتز عبارت postfix مورد نظر به دست می آید.

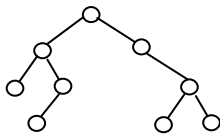
۴۲- (۱) گره‌های یک لیست پیوندی بر خلاف خانه‌های یک آرایه (که حتماً پشت سرهم هستند)، ممکن است پشت سرهم در حافظه قرار نگیرند ولی این امکان هم وجود دارد که مانند آرایه پشت سرهم در حافظه باشند لذا گزینه ۳ درست است. در لیست پیوندی حلقوی گره ابتدایی لیست می‌تواند به عنوان گره انتهایی نیز در نظر گرفته شود، هم‌چنین در لیست پیوندی خطی یا حلقوی که فقط یک گره دارند اشاره‌گر به ابتدای لیست همان اشاره‌گر به انتهای لیست است و لذا گزینه ۴ هم می‌تواند درست باشد. در هر بار اجرای برنامه هنگامی که با دستوراتی نظیر malloc یا new گره جدیدی ساخته می‌شود، مکان قرارگیری آن در حافظه نامشخص بوده و در هر بار اجرا می‌تواند آدرس دیگری باشد، لذا گزینه ۲ هم درست است. اشاره‌گر NULL به هیچ جا اشاره نمی‌کند پس گزینه ۱ غلط است.

۴۳- (۳) چه درخت مورب چپ باشد و چه راست مثلاً برای حالت $k = 3$ داریم :



گزینه ۴ غلط است چرا که مثلاً اگر درخت پر باشد تمام $2^k - 1$ خانه استفاده می‌گردد.

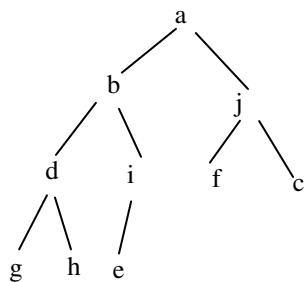
۴۴- (۴) منظور از گره‌های پایانی همان برگ‌ها می‌باشد که تعداد آن‌ها را با n_0 نمایش می‌دهیم. مثلاً در درخت زیر :



$$\Rightarrow n_2 = 3, n_0 = 4$$

$$\Rightarrow n_0 = n_2 + 1$$

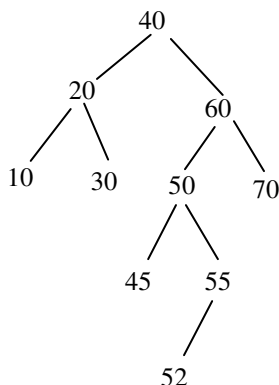
۴۵- (۴) یکی از شکل‌های ممکن این پیمایش به صورت زیر است :



$$\Rightarrow \text{inorder} = \text{gdhbeiafjc}$$

که از روی شکل مشخص است که گره‌های بدون فرزند (برگ‌ها) ghfbc بوده و ۳ تای آن‌ها یعنی g و e و f فرزند چپ می‌باشند.

۴۶- (۴) ابتدا شکل درخت را که به فرم پرانتزی داده شده است رسم می‌کنیم :



درخت فوق یک درخت BST و جهت حذف گره 60، ابتدا لیست اعداد را به صورت صعودی می‌نویسیم :

10,20,30,40,45,50,52,55,60,70

حال به جای عدد 60 می‌توان عدد بعد از آن یعنی 70 یا عدد قبل از آن یعنی 55 را قرار داد.

۴۷- (۳) گزینه ۴ غلط است چرا که الگوریتم درجی در حالت متوسط از مرتبه $O(n^2)$ است. الگوریتم‌های ادغام و سریع در حالت متوسط از مرتبه $O(n \log n)$ هستند. در کل الگوریتم سریع در حالت متوسط از الگوریتم Heap و ادغام بهتر است. الگوریتم مینا در حالت متوسط از بقیه گزینه‌ها بهتر است. چرا که اگر تعداد اعداد n و این اعداد حداکثر s رقمی باشند و مینا را نیز 10 بگیریم، آن‌گاه برای تعداد مقایسه‌ها یعنی $t(n)$ در الگوریتم مینا خواهیم داشت :

$$t(n) \leq s \times n \times 10 \in O(n)$$

۴۸- (۴) در الگوریتم راشال به ترتیب از راست به چپ یال‌های زیر انتخاب می‌شوند :

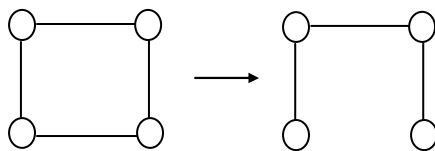
25,22,16,14,12,10

که آخرین آن 25 است و لذا فقط گزینه ۴ می‌تواند درست باشد.

در الگوریتم پریم یال‌های زیر به ترتیب از راست به چپ انتخاب می‌شوند :

14,16,12,22,25,10

۴۹- (۱) مثلاً برای گراف شکل زیر، درخت پوشای آن $n-1$ لبه دارد :

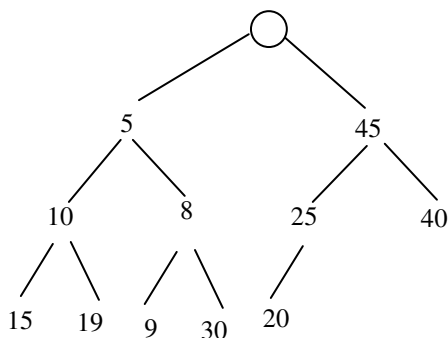


$$n = 4 \quad \text{تعداد لبه‌های درخت پوشا} = 4 - 1 = 3$$

۵۰- (۴) این جملات عیناً از فصل نهم کتاب هورویتز آورده شده است. یک deap یک heap (هرم) با دو انتها است که در آن اعمال درج، حذف عنصر مینیمم و حذف عنصر ماکزیمم روی یک صف اولویت با دو انتها انجام می‌شود. همانند درخت heap، انجام این اعمال در یک deap از مرتبه لگاریتمی است. با این حال به خاطر وجود یک عامل ثابت، سرعت deap بیشتر است و الگوریتم ساده‌تری دارد.

تعریف : یک deap یک درخت دودویی کامل است که یا تهی است و یا دارای خواص زیر می‌باشد :

الف) در ریشه عنصری وجود ندارد. ب) زیر درخت سمت چپ یک heap مینیمم است. ج) زیر درخت سمت راست یک heap ماکزیمم است. شکل زیر نمونه‌ای از Deap است :



زبان تخصصی

متن زیر را خوانده و بهترین پاسخ را انتخاب کنید. سپس در برگه پاسخنامه علامت بزنید.

جاوا یک زبان برنامه‌نویسی است که در ابتدا توسط شرکت سان ماکروسیستم توسعه یافت و در سال ۱۹۹۵ به عنوان یک عنصر هسته‌ای پلت فرم جاوای سان عرضه گردید. زبان جاوا بسیاری از قالب‌های خود را از زبان C و C++ گرفته است ولی مدل شیء ساده‌تر و امکانات سطح پایین کمتری دارد. برنامه‌های جاوا نوعاً به بایت کد ترجمه می‌شوند که می‌توانند روی هر ماشین مجازی جاوا (JVM) اجرا گردند. یکی از ویژگی‌های جاوا، مستقل بودن آن از پلت‌فرم است و این بدان معناست که برنامه‌های نوشته شده به زبان جاوا می‌بایست به طور مشابه روی هر پلت‌فرم سخت‌افزار / سیستم‌عامل پشتیبانی شده اجرا گردد. یک فرد باید بتواند برنامه‌ای را یکبار نوشته، یکبار کامپایل کند و آن را در هر جایی اجرا نماید.

قالب دستورات جاوا از زبان ++C اقتباس شده‌اند. اما برخلاف ++C که قالب برنامه‌نویسی ژنریک (عمومی) و شیء‌گرا را با هم ترکیب می‌کند، جاوا به صورت انحصاری به عنوان یک زبان شیء‌گرا ساخته شده است. در نتیجه تقریباً همه چیز در جاوا یک شیء و تمام کد در یک کلاس نوشته می‌شود. استثناءها عبارتند از گونه‌های درونی (اصلی) (مانند مقادیر صحیح، بولین و کاراکتری) که کلاس نیستند.

ذاتی - درونی - اصلی = intrinsic ، عبارت - قطعه - عبور - راه عبور = passage

استثناء = exception ، سکوها، صحنه، تریبون = platform

۵۱- (۴) کدام شرکت پشت سر تولید و نگهداری جاوا است؟

(۱) جاوا (۲) لینوکس (۳) ماکروسافت (۴) سان ماکروسیستم

۵۲- (۳) جاوا

(۱) وابسته به پلت‌فرم است. (۲) شرکت سان ماکروسیستم است.

(۳) از C و ++C اقتباس شده است. (۴) همان قالب C و ++C را دارد.

۵۳- (۴) عبارت "compiled" به چه اشاره دارد؟

(۱) قالب کد (۲) ساختار کد (۳) کد تست شده (۴) کد ترجمه شده

۵۴- (۲) سیستم عامل :

(۱) سخت‌افزاری است که تمام برنامه‌های دیگر کامپیوتر را مدیریت می‌کند.

(۲) نرم‌افزاری است که تمام برنامه‌های کامپیوتر را مدیریت می‌کند.

(۳) ماشین مجازی جاوا یک سیستم عامل است.

(۴) زبان جاوا یک سیستم عامل است.

۵۵- (۳) برنامه‌نویسی شیء‌گرا چیست؟

(۱) برنامه‌ای که عمومی است. (۲) برنامه‌ای که گران است.

(۳) برنامه‌ای که از کلاس‌ها استفاده می‌کند. (۴) برنامه‌ای که وابسته به پلت‌فرم است.

۵۶- (۲) گونه داده‌ای چیست؟

(۱) یک جمله یک گونه داده‌ای است.

(۲) یک گونه صحیح یک گونه داده‌ای است.

(۳) یک بایت یک گونه داده‌ای است.

(۴) باینری یک گونه داده‌ای است.

۵۷- (۴) «استقلال» چه معنایی می‌دهد؟

(۱) نیاز (۲) محدودیت (۳) وابستگی (۴) آزادی

استقلال، عدم وابستگی، آزادی، بی‌نیازی = independence

۵۸- (۱) برنامه‌ریزی کامپیوتر چیست؟

(۱) مراحل نوشتن و خطایابی کد (۲) مراحل اصلاح کامپیوتر

(۳) مراحل اجرای یک کد منبع (۴) مراحل آزمایش کامپیوترها

۵۹- (۱) تفاوت بین جاوا و ++C چیست؟

(۱) جاوا فقط شیء‌گرا می‌باشد. (۲) جاوا از ++C سریع‌تر است.

(۳) ++C قالب ساده‌تر دارد. (۴) تفاوتی ندارند.

۶۰- (۲) معنای این جمله چیست؟ «جاوا مستقل از پلت‌فرم است»

(۱) برنامه‌ها فقط روی یک سیستم عامل می‌توانند نوشته شوند.

(۲) برنامه‌ها روی هر سخت‌افزار پشتیبان شده‌ای می‌توانند نوشته شوند.

(۳) برنامه‌ها روی یک سخت‌افزار پشتیبان شده می‌توانند نوشته شوند.

(۴) برنامه‌ها روی هر سیستم عاملی می‌توانند نوشته شوند.