



مبانی برنامه‌سازی (C) ۴۰۱۵۳  
Fundamental of Programming (C)

دانشگاه صنعتی شریف  
دانشکده مهندسی کامپیوتر

تاریخ آزمون: پنج‌شنبه ۳۰ آبان ۱۳۹۲

وقت: ۱۵۰ دقیقه

آزمون میان‌ترم

به نکات زیر توجه داشته باشید.

**نکته ۱:** سوالات تستی دارای نمره منفی بوده و هر سه جواب نادرست باعث حذف یک جواب درست خواهد شد.

**نکته ۲:** جواب سوالات تستی را به ترتیب با ذکر شماره سوال و گزینه درست در پاسخ‌نامه بنویسید. به ازاء هر سوال تستی صرفاً یک جواب درست در بین گزینه‌ها وجود دارد و مشخص کردن بیش از یک گزینه، نمره منفی داشته و باعث حذف یک جواب درست نیز خواهد شد.

**نکته ۳:** سوال ۴ (سوال تشریحی آخر) مخصوص دانشجویان مهندسی کامپیوتر و برق بوده و پاسخ دادن به این سوال برای این دانشجویان الزامی می‌باشد. دانشجویان رشته‌های دیگر در صورت پاسخ به این سوال، نمره اضافی دریافت نخواهند کرد.

**نکته ۴:** کدهای خود را تمیز و خوانا نوشته و کامنت‌گذاری ننمائید.

## سوالات تستی (۵۰ نمره)

۱. اگر مقدار اولیه  $x$  برابر ۳ باشد، کدامیک از گزینه‌های زیر خروجی ۷ را تولید خواهد کرد؟

الف.  $x ++ 4$

ب.  $x += 4$

ج.  $x =+ 4$

د.  $x + 4 = x$

۲. خروجی کد مقابل کدام گزینه خواهد بود؟

```
int a, b;
```

```
a = 1 & 126 ? 1 : 2 ;
```

```
b = 1 && 126 ? 1 : 2 ;
```

```
printf ("%d", a);
```

```
printf ("%d", b);
```

الف. 11

ب. 12

ج. 22

د. 21

۳. اگر همه‌ی متغیرهای موجود در کد زیر قبل از اجرای کد برابر ۵ باشند، خروجی پس از اجرای هر کدام از دستورات a و b

a) `p *= x++;`

(به صورت جداگانه) چه خواهد بود؟

b) `q /= ++x;`

الف. `p = 25, x = 6`  
`q = 0, x = 6`

ب. `p = 25, x = 6`  
`q = 1, x = 6`

ج. `p = 25, x = 5`  
`q = 1, x = 6`

د. `p = 25, x = 5`  
`q = 0, x = 6`

۴. خروجی برنامه زیر کدام گزینه است؟

```
int g=0, f=0;
void f1(void);
void f2(void);
int main(){
    f2();
    printf("g = %d \n f = %d", g, f);
    return 0;
}
void f1(void){
    int g = 1;
    g++;f++;
    f2();
}
void f2(void){
    if ( g > 5 )
        return;
    g++;
    f++;
    f1();
}
```

الف. `g = 6`  
`f = 12`

ب. `g = 6`  
`f = 6`

ج. `g = 12`  
`f = 12`

د. `g = 12`  
`f = 6`

۵. خروجی برنامه مقابل کدام گزینه است؟

```
int main()
{
    int i, j;
    i = 5;
    for (j = i == 5 ; j <= 5 ; j++)
        printf("%d", j);
}
```

الف. 5

ب. 01234

ج. 012345

د. 12345

۶. پیغام X چندبار در خروجی چاپ خواهد شد؟

```
int main()
{
    int x;
    for(x = -1; x <= 10; x++)
    {
        if(x < 5)
            continue;
        else
            break;
        printf("x");
    }
    return 0;
}
```

الف. ۱۰  
ب. ۱۱  
ج. صفر  
د. ۵

۷. با اجرای قطعه برنامه زیر کدام گزینه در خروجی نمایش داده می‌شود؟

```
int main()
{
    int i;
    i=1;
    while (i <= 10)
    {
        if (i == 5)
            continue;
        printf("%d ", i);
        i++;
    }
    printf("End");
    return 0;
}
```

الف. 1 2 3 4 End  
ب. 1 2 3 4  
ج. 1 2 3 4 6 7 8 9 10 End  
د. 1 2 3 4 6 7 8 9 10

۸. خروجی برنامه مقابل کدام گزینه است؟

```
int main()
{
    int i = 1, j = 1;
    for(; j; printf("%d%d\t", i, j))
        j = i++ <= 4;
    return 0;
}
```

الف. 21 31 41 51 60  
ب. 21 31 41 50  
ج. 11 21 31 41 51 60  
د. 11 21 31 41 50

---

۹. خروجی برنامه مقابل کدام گزینه خواهد بود؟

```
void f1(int c)
{
    c = c * 2;
}
int main()
{
    int a = 10;
    f1(a);
    printf ("%d ", a);
    if ( (a = 20) || (a == 30) || (a = 40))
        printf ("%d ", a);
    printf ("%d ", a);
    return 0;
}
```

الف. 20 20 20

ب. 10 40 40

ج. 10 20 20

د. 10 10 10

---

۱۰. اگر ورودی 2 به برنامه داده شود، خروجی کدام گزینه خواهد بود؟

```
int main()
{
    int i;
    scanf ("%d", &i);
    switch(i)
    {
        case 1: printf("%d ", i);
        case 2: printf("%d ", i);
        case 3: printf("%d ", i); break;
        default: printf("%d ", i); break;
    }
    return 0;
}
```

الف. 2

ب. 2 2

ج. 2 2 2

د. 2 2 2 2

## سوالات تشریحی (۵۰ نمره)

### سوال ۱. (۲۰ نمره)

برای محاسبه عدد  $\pi$  می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد.

$$\frac{\pi}{2} = \frac{2}{1} + \frac{2}{3} + \frac{4}{3} + \frac{4}{5} + \frac{6}{5} + \frac{6}{7} \dots$$

تابعی بنویسید که تعداد جملات سری فوق را به عنوان یک عدد صحیح از ورودی دریافت کرده و مقدار  $\pi$  را با استفاده از رابطه فوق حساب کرده و به تابع فراخواننده برگرداند. پارامتر ورودی (تعداد جملات سری) یک عدد صحیح بین ۵ تا ۵۰ می‌باشد و اگر این پارامتر در محدوده خواسته شده نبود، مقدار -۱ را به عنوان خروجی تابع در نظر بگیرد.

### جواب.

مرحله	0	1	2	3	4	5	6	7	...
a = صورت کسر	2	2	4	4	6	6	8	8	...
b = مخرج کسر	1	3	3	5	5	7	7	9	...

همانطور که در شکل بالا مشخص شده است صورت در مراحل زوج با عدد ۲ جمع شده است و مخرج در مراحل فرد با عدد ۲ جمع شده است. لذا خواهیم داشت.

```
double f() // تعریف درست تابع ۱ نمره مثلا خروجی را صحیح نگیرد
{
    int n;
    scanf("%d", &n); // نمره ۱ برای دریافت درست عدد صحیح از ورودی
    if (n < 5 || n > 50) return -1; // نمره ۲
    float a = 0, b = 1;
    double sum = 0; // باید اعشاری باشد ۱ نمره
    int c;
    for (c = 0; c < n; c++) // نوشتن یک حلقه تکرار مناسب و درست برای محاسبه ۵ نمره
    {
        if (c%2) a += 2; // نمره ۳ برای تولید صورت کسر
        else b += 2; // نمره ۳ برای تولید مخرج کسر
        // تقسیم باید به صورت اعشاری باشد یعنی اگر صورت و مخرج صحیح آنگاه بنویسیم
        sum += (1.0 * a / b);
        // رعایت این نکته ۲ نمره خواهد داشت
    }
    sum += (a/b);
}
sum *= 2; // نمره ۲ برای دقت دانشجو به سوال و ضرب در عدد
return sum;
}
```

---

## سوال ۲. (۱۵ نمره)

تابعی بازگشتی به نام `rec_pow` بنویسید که یک عدد صحیح مثبت به نام `y` و یک عدد `double` به نام `x` را گرفته و مقدار `x` به توان `y` را حساب کند.  
به عنوان مثال `header` تابع به صورت `double rec_pow (double x, int y)` بوده و به ازاء ورودی‌های `x=2.5` و `y=3` مقدار `15.625` برگشت داده می‌شود.

## جواب.

```
double rec_pow(double x, int y)
{
```

```
// قسمت پایه الگوریتم که به یکی از دو صورت زیر می‌شود (۳ نمره)
```

```
    if (y == 0)
        return 1;
```

```
// یا
```

```
    if (y == 1)
        return x;
```

```
// قسمتی که داده‌های نامربوط را ورودی مناسب برگرداند (۱ نمره) (ممکن است تابع به گونه‌ای طراحی شده باشد که برای توان‌های منفی جواب درست برگرداند ولی جزو لزومات مسئله نیست)
```

```
    if (y < 0)
        return -1;
```

```
// قسمتی که فراخوانی بازگشتی انجام داده می‌شود و داده مناسب بازگشت داده می‌شود (۹ نمره)
```

```
    return x* rec_pow(x,y-1);
}
```

```
// برای اینکه کاملاً تابع و نحو دستورات درست باشند. (۲ نمره)
```

### سوال ۳. (۱۵ نمره)

برنامه‌ای بنویسید که مختصات سه نقطه را از ورودی بگیرد و بگوید که آن سه نقطه هم‌خط هستند یا نه. اگر هم خط بودند، خروجی برنامه، یک معادله خط به صورت  $ax + by + c = 0$  خواهد بود و اگر هم‌خط نبودند، خروجی NO خواهد بود. ورودی به صورت شش عدد اعشاری خواهد بود که مختصات سه نقطه A، B و C را بیان می‌کند.

راهنمایی: سه نقطه  $A(x_1, y_1)$ ،  $B(x_2, y_2)$  و  $C(x_3, y_3)$  را هم‌خط گویند هرگاه شیب دو خط AB و BC با هم برابر باشند. شیب خط AB از فرمول  $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$  قابل محاسبه است. همچنین، معادله خط AB به صورت  $y - y_1 = m(x - x_1)$  نوشته می‌شود.

### جواب.

```
int main()
{
    float x1,x2,x3,y1,y2,y3;    // تعریف ۶ متغیر اعشاری (نباید از آرایه‌ها استفاده شود) (۲ نمره)
    float m1,m2;

    // خواندن اعداد از ورودی (۳ نمره)

    printf("Specify point A by entering its coordinates (x and y):\n");
    scanf("%f %f", &x1, &y1);
    printf("Specify point B by entering its coordinates (x and y):\n");
    scanf("%f %f", &x2, &y2);
    printf("Specify point C by entering its coordinates (x and y):\n");
    scanf("%f %f", &x3, &y3);

    // محاسبه شیب خطها (۳ نمره)

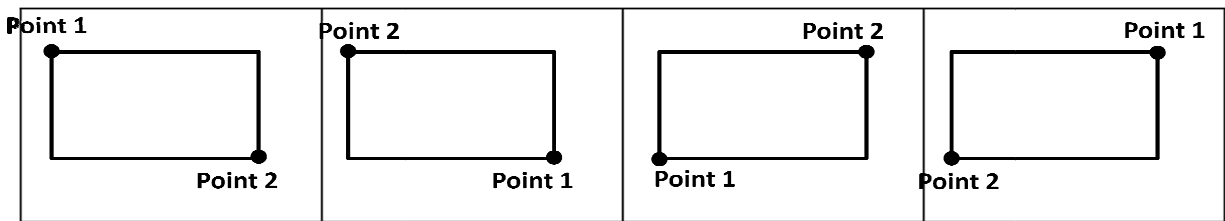
    m1 = (y2-y1)/(x2-x1);
    m2 = (y3-y2)/(x3-x2);

    if (m1 != m2)    // مقایسه شیب خطها (۲ نمره)
        printf("NO");
    else
        printf("y-%f=%f(x-%f)", y1, m1, x1);    // خروجی با فرمت درست معادله خط (۵ نمره)

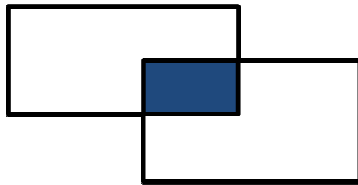
    return 0;
}
```

سوال ۴ - مخصوص دانشجویان مهندسی کامپیوتر و برق. (۲۰ نمره)

برنامه‌ای بنویسید که مختصات دو مستطیل را از ورودی گرفته و مساحت ناحیه‌ی مشترک بین دو مستطیل را حساب کند. به ازاء هر مستطیل دو نقطه (جمعاً چهار عدد اعشاری) باید گرفته شود. توجه کنید که هر مستطیل با استفاده از دو نقطه، می‌تواند به یکی از چهار فرم زیر نمایش داده شود.



به عنوان نمونه، هدف از این سوال پیدا کردن ناحیه پررنگ بین دو مستطیل زیر می‌باشد. البته این احتمال هم وجود دارد که ناحیه مشترک وجود نداشته باشد که در این صورت مساحت ناحیه مشترک برابر صفر خواهد بود.



جواب.

```
int main()
{
    // تعریف متغیرها (۲ نمره)

    float x1, y1, x2, y2, x3, y3, x4, y4;
    float temp;
    float x_length=0, y_length=0;

    // خواندن مختصات نقاط از ورودی (۱ نمره)

    scanf("%f %f %f %f",&x1,&y1,&x2,&y2);
    scanf("%f %f %f %f",&x3,&y3,&x4,&y4);
```



```
// rectangle1 change to first position
```

```
// تبدیل مختصات نقاط خوانده شده برای مستطیل اول به یکی از چهار حالت فوق (۵ نمره)
```

```
if(x1>x2) {
    temp=x1;
    x1=x2;
    x2=temp;

    temp=y1;
    y1=y2;
    y2=temp;
}

if(y1>y2) {
    temp=y1;
    y1=y2;
    y2=temp;
}
```

```
// rectangle2 change to first position
```

```
// تبدیل مختصات نقاط خوانده شده برای مستطیل دوم به حالت مفروض برای مستطیل اول (۵ نمره)
```

```
if(x3>x4) {
    temp=x3;
    x3=x4;
    x4=temp;

    temp=y3;
    y3=y4;
    y4=temp;
}

if(y3>y4) {
    temp=y3;
    y3=y4;
    y4=temp;
}
```

```
// calculate x common space
```

```
// پیدا کردن طول ناحیه مشترک (۲ نمره)
```

```
if(x1<x4 && x4<x2)
    if(x1<x3 && x3<x2)
        x_length=x4-x3;
    else
        x_length=x4-x1;
else
    if(x1<x3 && x3<x2)
        x_length=x2-x3;
    else
        x_length=0;
```

```
//calculate y common space
// پیدا کردن عرض ناحیه مشترک (۲ نمره)

    if(y1<y4 && y4<y2)
        if(y1<y3 && y3<y2)
            y_length=y4-y3;
        else
            y_length=y4-y1;
    else
        if(y1<y3 && y3<y2)
            y_length=y2-y3;
        else
            y_length=0;

// گزارش خروجی با در نظر گرفتن احتمال صفر بودن مساحت (۳ نمره)

    printf("%f",x_length*y_length);

    return 0;
}
```