



باسمه تعالی

دانشکده
مهندسی
برق

نام و نام خانوادگی:

شماره دانشجویی:

نام استاد:

تاریخ برگزاری: ۱۶ آذر ۱۴۰۲

آزمون میان ترم

سال تحصیلی ۱۴۰۲-۰۳

درس: مبانی برنامه سازی (۲۵۷۶۸)

مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه صفحه ۱ از ۷

تذکر بسیار مهم: محل درج پاسخ سوالات، در برگه‌ی سؤالات و به اندازه‌ی مشخص شده است! پس در مدیریت صفحات و سایز فونت نوشتاری (!) کوشا بوده و حتی‌الامکان با مداد و به صورت دو ستونی پاسخ سؤالات را بدهید تا جایی برای جبران اشتباهات وجود داشته باشد! برگه‌هایی که بیش از حد بد خط، خط خورده یا لاک‌اندود (!) باشند تصحیح نخواهند شد! پاسخ‌گویی با قلم قرمز ممنوع است!

بخش اول - درک کد (۴ نمره) در بخش زیر، ۴ قطعه کد وجود دارد و در هر مورد باید بگویید کد نوشته شده چه کاری انجام می‌دهد؟ یک مثال نیز باید برای کارکرد آن بیاورید. (البته ممکن است کد نوشته شده برنامه‌ی کامل نبوده و بخشی از یک برنامه باشد که در آن صورت باید بگویید آن بخش از کد چه کاری انجام می‌دهد):


کد	پاسخ
<pre>int n,i,s=0; cin>>n; for(i=1;i<=n/2;i++) if(n%i==0) s+=i; cout<<s;</pre>	<p>✓ نمونه پاسخ درست:</p> <p>این برنامه یک عدد صحیح از کاربر گرفته و مجموع مقوم علیه‌های آن عدد غیر از خودش را نمایش می‌دهد. مثلاً اگر $n=12$ باشد عدد 16 که مجموع $1+2+3+4+6$ است در خروجی چاپ خواهد شد.</p>

سؤال ۱ - توضیح کارکرد: ۰.۷۵ نمره - مثال: ۰.۲۵ نمره

کد	پاسخ
<pre>int n; cin>>n; for(int i=1;i<=n;i++) { int k=i-n; for(int j=1;j<=n;j++) cout<<setw(4)<<(k+=n); cout<<endl; }</pre>	<p>این برنامه یک عدد صحیح n از ورودی گرفته و سپس اعداد 1 تا n^2 را به صورت عمودی با در نظر گرفتن فضای ۴ تایی چاپ می‌کند. مثلاً برای $n=4$ خروجی برابر است با:</p> <p>1 5 9 13 2 6 10 14 3 7 11 15 4 8 12 16</p>

سؤال ۲ -

کد	پاسخ
<pre>int f(int n){ static int c=0; c+=n; return c; } int main(){ int n, s, x; cin>>n; for(int i=0;i<n;i++){ cin>>x; s=f(x); } cout<<s<<endl; return 0; }</pre>	<p>این برنامه با تابعی که یک عدد صحیح n به عنوان ورودی گرفته و آن را در یک متغیر استاتیک c با مجموع مقادیر قبلی حاصل از صدا زدن f جمع می‌کند، حاصل جمع اعداد ورودی را محاسبه و چاپ می‌کند.</p> <p>مثلاً اگر $n=3$ و ورودی مقادیر 23, 17, 80 باشد، خروجی برنامه که چاپ می‌شود عدد 120 خواهد بود.</p>

<p>دانشکده مهندسی برق</p>	<p>نام و نام خانوادگی: شماره دانشجویی: نام استاد: تاریخ برگزاری: ۱۶ آذر ۱۴۰۲</p>	<p>آزمون میان ترم سال تحصیلی ۱۴۰۲-۰۳ درس: مبانی برنامه سازی (۲۵۷۶۸) مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه صفحه ۲ از ۷</p>	
--	--	--	--

سؤال ۳ -

کد	پاسخ
<pre>int a, b, c, T; bool f = false; cin>>T; for(a=1;(a<=T)&&(!f);a++) for(b=1;(b<=T-a)&&(!f);b++) { c=T-a-b; if(a*a+b*b==c*c) { cout<<a<<"", "<<b<<", "<<c<<<<endl; f = true; } } if(!f) cout<<"Impossible";</pre>	<p>این برنامه یک عدد صحیح T از ورودی گرفته و سپس تست می کند که آیا مثلث قائم الزاویه ای با طول اضلاع صحیح با مجموع طول T وجود دارد یا خیر؟ برای این کار از رابطه فیثاغورس استفاده می کند. مثلاً اگر ورودی عدد 12 باشد خروجی 3, 4, 5 خواهد بود.</p>

سؤال ۴ -

کد	پاسخ
<pre>int g(int a[], int n) { int m=0; for (int i = 0; i < n; i++) { int j; bool f=false; for (j = 0; (j < i)&&(!f); j++) if (a[i] == a[j]) f=true; if (!f) a[m++] = a[i]; } return m; }</pre>	<p>این تابع یک آرایه به همراه طول آن گرفته و سپس عناصر تکراری آن را حذف می کند (عناصر غیر تکراری را به اول آرایه منتقل می کند) و در نهایت طول جدید آرایه با عناصر غیر تکراری را بر می گرداند. مثلاً اگر ورودی $a[] = \{1, 2, 2, 3, 4, 5, 3, 2, 1\}$ باشد، خروجی تابع 5 بوده و 5 عنصر اول آرایه a نیز به شکل زیر در خواهد آمد: $a[] = \{1, 2, 3, 4, 5\}$</p>


بخش دوم - خروجی کد:

سؤال ۵ - (۱.۵ نمره) خروجی تکه کد زیر (مقدار چاپ شده در خروجی) را به ازای $n=1402$ و a ها به ترتیب زیر بنویسید:

a: -1 1 -1 -1 2 -1 -1 -1 3 -1 -1 -1 -1 4 ...

<pre>int n, p = 0, c = 0, a; cin >> n; for (int i = 0; i < n; i++) { cin >> a; if(a > 0) p += a; else</pre>	<pre>{ if (p == 0) c++; else p--; } //else } //for cout << c;</pre>
---	---

پاسخ

<p>دانشکده مهندسی برق</p>	<p>نام و نام خانوادگی: شماره دانشجویی: نام استاد: تاریخ برگزاری: ۱۶ آذر ۱۴۰۲</p>	<p>آزمون میان ترم سال تحصیلی ۱۴۰۲-۰۳ درس: مبانی برنامه سازی (۲۵۷۶۸) مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه صفحه ۳ از ۷</p>	
--	--	--	--

سؤال ۶ - (۱ نمره) مقدار آرایه a پس از اجرای تابع h به ازای $n=10$ و $a[]=\{1,2,3,4,5,6,7,8,9,10\}$ را بنویسید:

<pre>void h(int a[], int n) { for(int i=0;i<n/2;i++) swap(a[i],a[n-i-1]); }</pre>	<p>پاسخ:</p> <p>10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1</p>
--	---

بخش سوم - سؤالات Syntax:

سؤال ۷ - (۱ نمره) تفاوت و شباهت های if و switch چیست؟ توضیح دهید.

پاسخ:

ساختار switch برای تصمیم گیری بین مقادیر مختلف یک متغیر به کار می رود و در واقع حالت خاصی از if است. در if می توان از شروط ترکیبی و AND, OR استفاده کرد ولی در switch فقط روی مقادیر مختلف یک متغیر می توان شرط گذاشت. در if باید بین { } بلوک برنامه را تشکیل داد ولی در switch باید از break از case value: ... برای بلوک برنامه استفاده کرد.

بخش چهارم - برنامه نویسی:

سؤال ۸ - (۳.۵ نمره) برنامه ای بنویسید که عدد n را به عنوان ورودی گرفته و سپس کوچکترین و بزرگترین عددی را که می توان با جابجایی ارقام آن ساخت، ساخته (یعنی متغیری با آن مقدار ساخته و در متغیری قرار دهید) و آن ها را در خروجی چاپ کند. استفاده از مرتب سازی مجاز نیست.

ورودی: عدد حداکثر ۱۷ رقمی n

خروجی: کوچکترین و بزرگترین عددی که می توان با جابجایی ارقام n ساخت

ورودی نمونه ۱	ورودی نمونه ۲
9978234444356566	6033050350575000
خروجی نمونه ۱	خروجی نمونه ۲
2334444556667899 9987666554444332	333555567 7655553330000000



آزمون میان ترم
سال تحصیلی ۱۴۰۲-۰۳
درس: مبانی برنامه سازی (۲۵۷۶۸)
مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه صفحه ۴ از ۷

نام و نام خانوادگی:
شماره دانشجویی:
نام استاد:

تاریخ برگزاری: ۱۶ آذر ۱۴۰۲

دانشکده
مهندسی
برق

پاسخ:

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;

int main()
{
    long long int n, mn=0, mx=0;
    int d[10]={0};
    cin>>n;
    while(n!=0)
    {
        d[n%10]++;
        n/=10;
    }
    for(int i=1;i<10;i++)
        for(int j=0;j<d[i];j++)
            mn=mn*10+i;
    cout<<mn<<endl;
    for(int i=9;i>=0;i--)
        for(int j=0;j<d[i];j++)
            mx=mx*10+i;
    cout<<mx<<endl;

    return 0;
}
```

سؤال ۹ - (۴ نمره) همواره برای انتخاب یک رمز برای استفاده‌های مختلف انسان‌ها در حال چالش با خود هستند یک نظریه وجود دارد که میگوید در میان رمزهایی که کاملاً متشکل از ارقام هستند یعنی شامل کاراکتر نیستند آن دسته از رمزهایی که جان سخت (!) باشند دارای امنیت بالایی هستند.

یک رمز N رقمی جان سخت است اگر عددی اول باشد و اگر از سمت راست آن شروع به حذف ارقام آن بکنیم همواره عدد باقیمانده نیز عددی اول باشد. مثلاً رمز ۲۳۹۹ یک رمز جان سخت است زیرا اعداد ۲۳۹۹ و ۲۳۹ و ۲۳ و ۲ همگی اول هستند. همچنین ۳۱۳۷ نیز یک رمز جان سخت است.

برنامه ای بنویسید که عدد N را بگیرد و تمام رمزهای جان سخت به طول N را چاپ کند. دقت کنید که عدد ۱ عدد اول نیست.

ورودی: یک خط شامل عدد N که $1 \leq N \leq 8$

خروجی: رمزهای جان سخت به طول N که به صورت صعودی مرتب شده‌اند.

ورودی نمونه	خروجی نمونه
N=2	23 29 31 37 53 59 71 73 79

دانشکده
مهندسی
برق

نام و نام خانوادگی:
شماره دانشجویی:
نام استاد:
تاریخ برگزاری: ۱۶ آذر ۱۴۰۲

آزمون میان ترم
سال تحصیلی ۱۴۰۲-۰۳
درس: مبانی برنامه سازی (۲۵۷۶۸)
مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه صفحه ۵ از ۷



پاسخ:

```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;

bool isPrime(int n)
{
    if(n<2)
        return false;
    int U=sqrt(n), p=0;
    for(int i=2;(i<=U)&&(p==0);i++)
        if(n%i==0)
            p++;
    return p==0;
}

bool isDieHardPrime(int n)
{
    while(n!=0)
    {
        if(!isPrime(n))
            return false;
        n/=10;
    }
    return true;
}
```

```
int main()
{
    int n, i, U=1;
    cin>>n;
    for(int j=0;j<n;j++)
        U*=10;
    for(i=U/10;i<U;i++)
        if(isDieHardPrime(i))
            cout<<i<<endl;

    return 0;
}
```



آزمون میان ترم
سال تحصیلی ۱۴۰۲-۰۳
درس: مبانی برنامه سازی (۲۵۷۶۸)
مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه صفحه ۶ از ۷

نام و نام خانوادگی:
شماره دانشجویی:
نام استاد:
تاریخ برگزاری: ۱۶ آذر ۱۴۰۲

دانشکده
مهندسی
برق

	4				2		1	9
			3	5	1		8	6
3	1			9	4	7		
	9	4						7
2						8	9	
		9	5	2			4	1
4	2		1	6	9			
1	6		8				7	

سؤال ۱۰- (۵ نمره) جدول سودوکو، جدولی ۹ در ۹ است که در هیچ یک از سطرها، ستون‌ها و مربع‌های ۳ در ۳ مشخص شده این جدول نباید عدد تکراری وجود داشته باشد (شکل روبرو). یک جدول سودوکو به شما داده می‌شود که بعضی از خانه‌های این جدول توسط اعداد ۱ تا ۹ پر شده و برخی از خانه‌های آن خالی است. می‌خواهیم برای یک خانه خاص از جدول بررسی کنیم که در این مرحله چه مقداری می‌تواند در این خانه قرار بگیرد. برنامه‌ای بنویسید که تمام مقادیر ممکن که می‌توان در این مرحله در خانه مورد نظر نوشت را به صورت صعودی چاپ کند و اگر هیچ مقداری نمی‌تواند جایگزین خانه مشخص شده شود صفر چاپ کند.

ورودی: ورودی شامل ۱۰ خط است و در ۹ خط اول هر خط شامل ۹ عدد است که مقادیر خانه‌های جدول را مشخص می‌کنند. اگر مقدار یک خانه صفر باشد به این معناست که هنوز این خانه از جدول خالی است. در آخرین خط ورودی به ترتیب شماره سطر و شماره ستون خانه مورد نظر از جدول که قرار است مقدار آن بررسی شود می‌آید.

خروجی: در تنها خط خروجی، هر یک از اعداد بین ۱ تا ۹ که می‌توان در خانه مذکور جایگذاری کرد را به صورت صعودی چاپ کنید و در غیر این صورت صفر را چاپ کنید.

ورودی نمونه ۱	ورودی نمونه ۲
000000000 000002000 000000001 005000008 000000000 000000000 000000000 000000305 000072640 000000900 89	609000804 000900630 000080079 540096083 000030000 930410065 360080000 082004000 704000306 22
خروجی نمونه ۱	خروجی نمونه ۲
0	1257

پاسخ:

دانشکده
مهندسی
برق

نام و نام خانوادگی:
شماره دانشجویی:
نام استاد:
تاریخ برگزاری: ۱۶ آذر ۱۴۰۲

آزمون میان ترم
سال تحصیلی ۱۴۰۲-۰۳
درس: مبانی برنامه سازی (۲۵۷۶۸)
مدت آزمون: ۱۱۰ دقیقه
صفحه ۷ از ۷



```
#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
int main()
{
    int a[9][9], row, col, r0, c0, r1, c1,
    k=0;
    bool p[10];
    for(int i=0;i<10;i++)
        p[i]=true;
    for(int i=0;i<9;i++)
        for(int j=0;j<9;j++)
            cin>>a[i][j];
    cin>>row>>col;
    row--;
    col--;
    r0=(row/3)*3;
    c0=(col/3)*3;
    r1=r0+3;
    c1=c0+3;
```

```
for(int i=0;i<9;i++)
    p[a[i][col]]=false;
for(int j=0;j<9;j++)
    p[a[row][j]]=false;
for(int i=r0;i<r1;i++)
    for(int j=c0;j<c1;j++)
        p[a[i][j]]=false;
for(int i=1;i<=9;i++)
{
    if(p[i])
    {
        cout<<i<<" ";
        k++;
    }
}
if(k==0)
    cout<<"0";

return 0;
}
```