

مبانی برنامه‌نویسی
(۱۱-۱۳-۱۳۹۱)
جلسه‌ی پانزدهم

عملگرهای بیتی

ساختارهای تصمیم‌گیری



دانشگاه شهید بهشتی

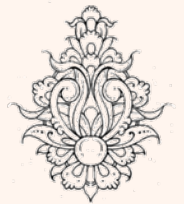
پاییز ۱۳۹۱

دانشکده‌ی مهندسی برق و کامپیوتر

احمد محمودی ازناوه

فهرست مطالب

- عملگرهای بیتی
- ساختارهای تصمیم‌گیری



مثال

```
int main()
{
bool res = false;
int y = 5;
res = 7 || (y = 0);
cout << "Result of (7 || (y = 0)): " << res
<< endl;
cout << "Value of y: " << y << endl;
int a, b, c;
a = b = c = 0;
res = ++a || ++b && ++c;
cout << '\n'
<< " res = " << res
<< ", a = " << a
<< ", b = " << b
<< ", c = " << c << endl;
a = b = c = 0;
res = ++a && ++b || ++c;
cout << " res = " << res
<< ", a = " << a
<< ", b = " << b
<< ", c = " << c << endl;
return 0;
}
```

```
Result of (7 || (y = 0)): 1
Value of y: 5
```

```
res = 1, a = 1, b = 0, c = 0
res = 1, a = 1, b = 1, c = 0
```

به نظر شما این پاسخ درست است؟؟

نکته

در عبارت منطقی **||** به دلیل این که با درست بودن اولین قسمت پاسخ کلی درست خواهد بود از ارزیابی قسمت های دیگر صرف نظر می شود.

در عبارت منطقی **&&** به دلیل این که با نادرست بودن اولین قسمت پاسخ کلی نادرست خواهد بود از ارزیابی قسمت های دیگر صرف نظر می شود.

عملگرهای بیتی

&	AND بیتی
	OR بیتی
~	NOT بیتی
^	XOR بیتی
<<	شیفت به چپ
>>	شیفت به راست

$$C = a \& b;$$

$$C = a | b;$$

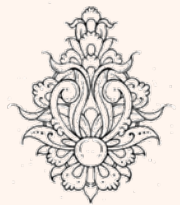
$$C = \sim a;$$

$$C = a \wedge b;$$

$$C = a \ll 2$$

$$C = a \gg 1$$

شیفت به چپ محادل ضرب در عدد n و شیفت به راست محادل تقسیم بر عدد دو خواهد بود

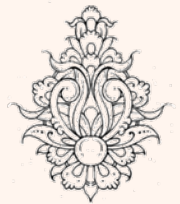


عملگرهای بیتی (ادامه...)

• اگر $a=10$ و $b=15$ باشد حاصل عبارت زیر چیست؟
 $C=a\&b$

	بایت پر ارزش								بایت کم ارزش							
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0

→ $C=10$



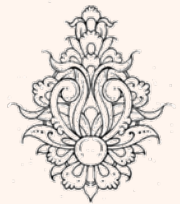
عملگرهای بیتی (ادامه...)

• اگر $a=10$ و $b=15$ باشد حاصل عبارت زیر چیست؟

$$C = a | b$$

	بایت پر ارزش								بایت کم ارزش							
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
a	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1

$$\rightarrow C = 15$$



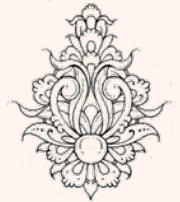
عملگرهای بیتی (ادامه...)

• اگر $b=15$ باشد حاصل عبارت زیر چیست؟

$$C=b \ll 2 \rightarrow$$

	بایت پر ارزش								بایت کم ارزش							
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0

$$C=2*2*15=60$$

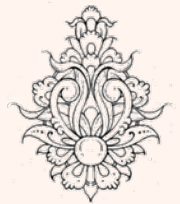


مثالی از کاربرد عملگرهای بیتی

- به عنوان مثال اگر اطلاعاتی از پورت موازی کامپیوتر خوانده شوند با اپراتورهای بیتی می‌توان آنها را تفسیر کرد. مثلا اگر بیت سوم عدد خوانده شده نشان‌دهنده‌ی وجود نداشتن کاغذ در پرینتر باشد و بخواهیم تنها بیت سوم را چک کنیم، می‌توانیم به صورت زیر عمل کنیم:

```
if( (n&4) != 0)
    cout<<"Paper out!";
```

(فرض کرده ایم عدد خوانده شده در n قرار گرفته و 1 بودن بیت سوم نشان‌دهنده نبودن کاغذ در پرینتر است)



شیفت منطقی در برابر شیفت حسابی

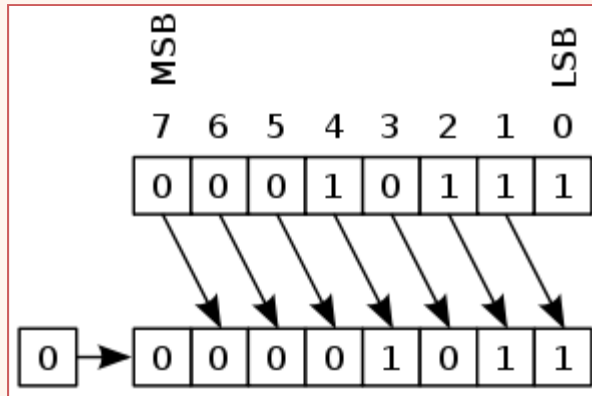
شیفت منطقی

Logical shift

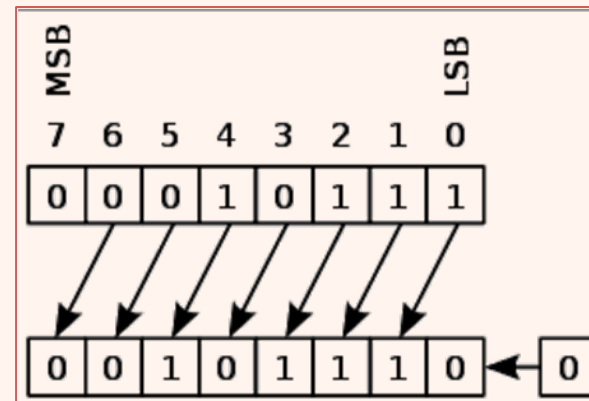
```
#include <iostream>
using namespace std;

int main() {
    cout << "5 times 2 is " << (5 << 1) << endl
         << "20 divided by 4 is " << (20 >> 2) << endl;
}
```

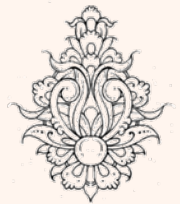
5 times 2 is 10
20 divided by 4 is 5



Logical right shift one bit



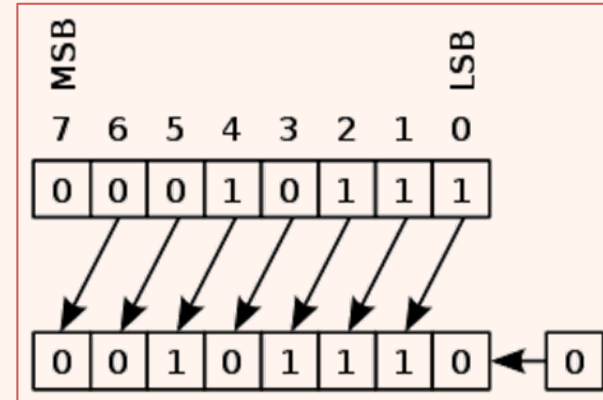
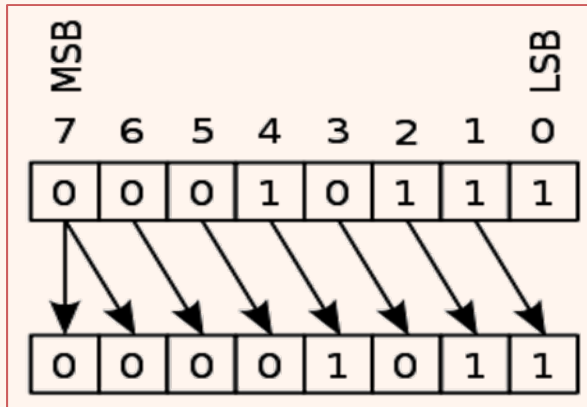
Logical left shift one bit



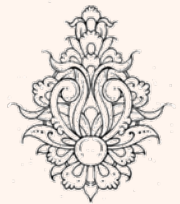
شیفت منطقی در برابر شیفت حسابی (ادامه...)

شیفت حسابی

Arithmetic shift or sign shift

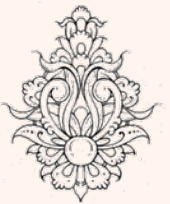


the operand is a signed integer



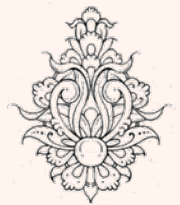
جدول اولویت‌ها

Precedence	Operator	Grouping
1	::	From left to right
2	. -> [] ++ (“postfix”) -- (“postfix”) name() typed() type() dynamic_cast<> static_cast<> const_cast<> reinterpret_cast<>	From left to right
3	! ~ + (“unary”) - (“unary”) ++ (“prefix”) -- (“prefix”) & (“address”) - (“indirection”) New new[] delete delete[] (type) sizeof()	From left to right
4	.*	From left to right
5	* / %	From left to right



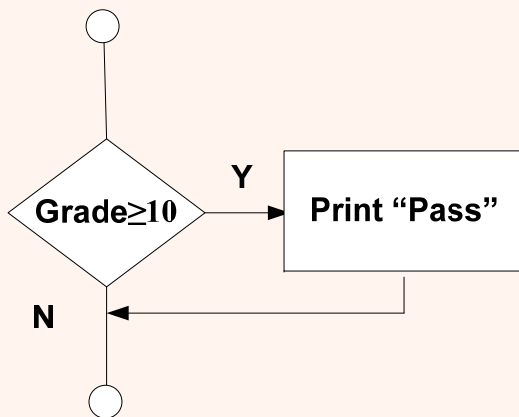
جدول اولویت‌ها (ادامه...)

6	+(“binary”)	- (“binary”)	From left to right
7	>>	<<	From left to right
8	< <=	> >=	From left to right
9	==	!=	From left to right
10	&(“bit-wiee-AND”)		From left to right
11	^		From left to right
12			From left to right
13	&&		From left to right
14			From left to right
15	?:		From left to right
16	= +=	-= *= /+	From left to right
	&= ^=	%= = <<= >>=	
17	,		From left to right



ساختار انتخاب if

- از نماد لوزی در روندنما برای نمایش ساختار انتخاب if استفاده می‌شود.



دستورات (شرط) if

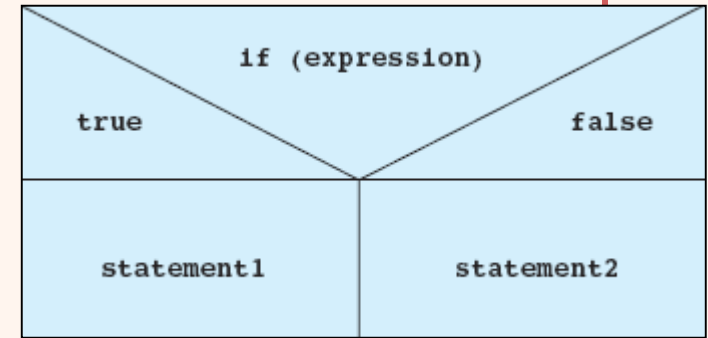
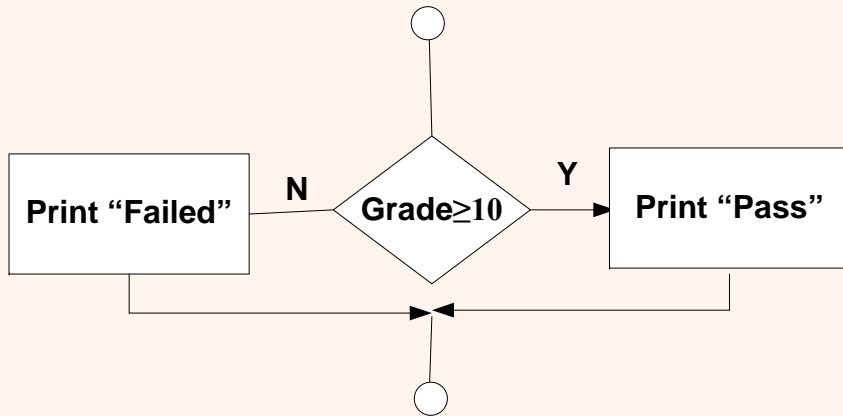
- مثال

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ int n,d;
cout << "Enter two positive integers: ";
cin >> n >> d;
if (n%d) cout << n << " is not divisible by " << d << endl;
}
```



```
Enter two positive integers: 6 4
6 is not divisible by 4
```

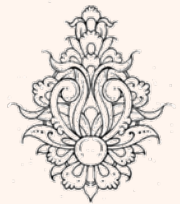
ساختار انتخاب if-else



If (شرط) دستور(ات)
else دستور(ات)

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ int n,d;
  cout << "Enter two positive integers: ";
  cin >> n >> d;
  if (n%d) cout << n << " is not divisible by " << d << endl;
  else cout << n << " is divisible by " << d << endl;
}
```

```
Enter two positive integers: 4 3
4 is not divisible by 3
```

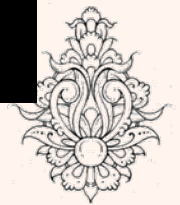


```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ int n;
cout << "Enter an integer: ";
cin >> n;
if (n = 22) cout << n << " = 22" << endl; // LOGICAL ERROR!
else cout << n << " != 22" << endl;
}
```

```
Enter an integer: 77
22 = 22
```

```
int main()
{ int n;
cout << "Enter an integer: ";
cin >> n;
if (n == 22) cout << n << " = 22" << endl;
else cout << n << " != 22" << endl;
}
```

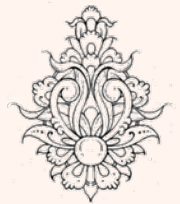
```
Enter an integer: 77
77 != 22
```



• کمترین مقدار سه عدد

```
int main()  
{ int n1,n2,n3;  
cout << "Enter three integers: ";  
cin >> n1 >> n2 >> n3;  
int min=n1;  
if (n2 < min) min = n2;  
if (n3 < min) min = n3;  
cout << "Their minimum is " << min << endl;  
}
```

```
Enter three integers: 22 11 66  
Their minimum is 11
```

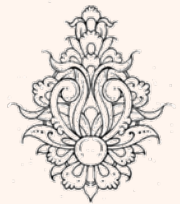


• جابه‌جایی دو عدد

```
int main()
{ int x,y;
cout << "Enter two integers: ";
cin >> x >> y;
if (x > y) { int temp=x; x = y; y = temp; } // swap x and y
cout << x << " <= " << y << endl;
}
```

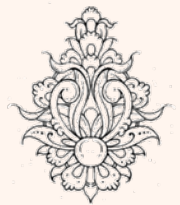
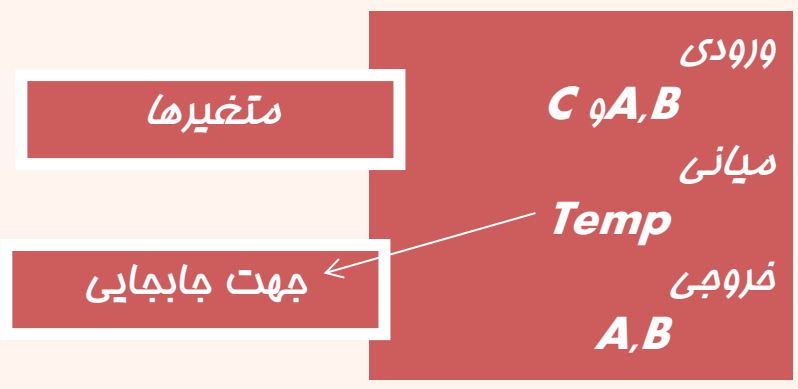
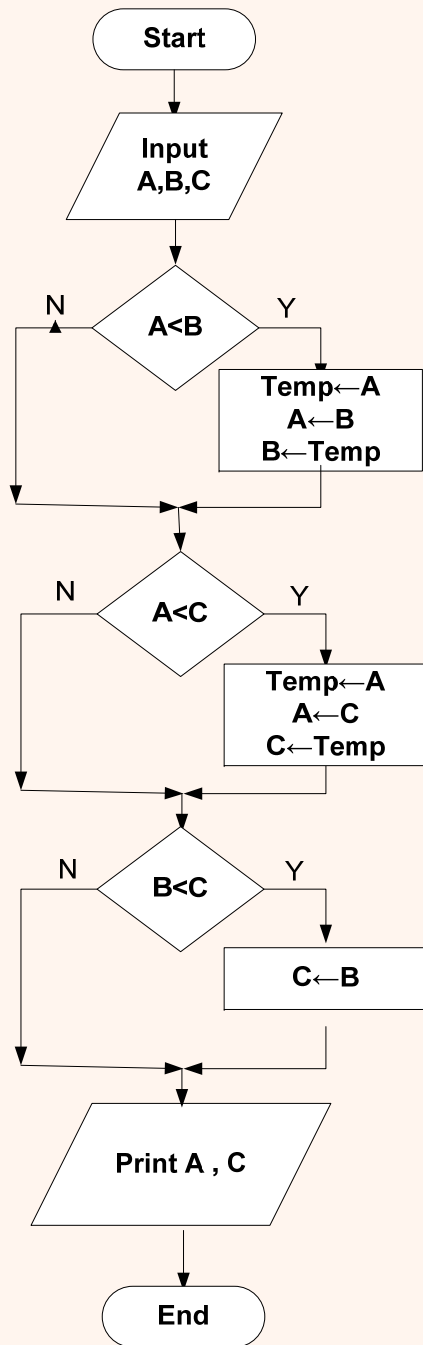
```
Enter two integers: 34 13
13 <= 34
```

اگر دستورات پس از شرط بیش از یک خط باشد ناچار به تعریف بلوک فوایم بود

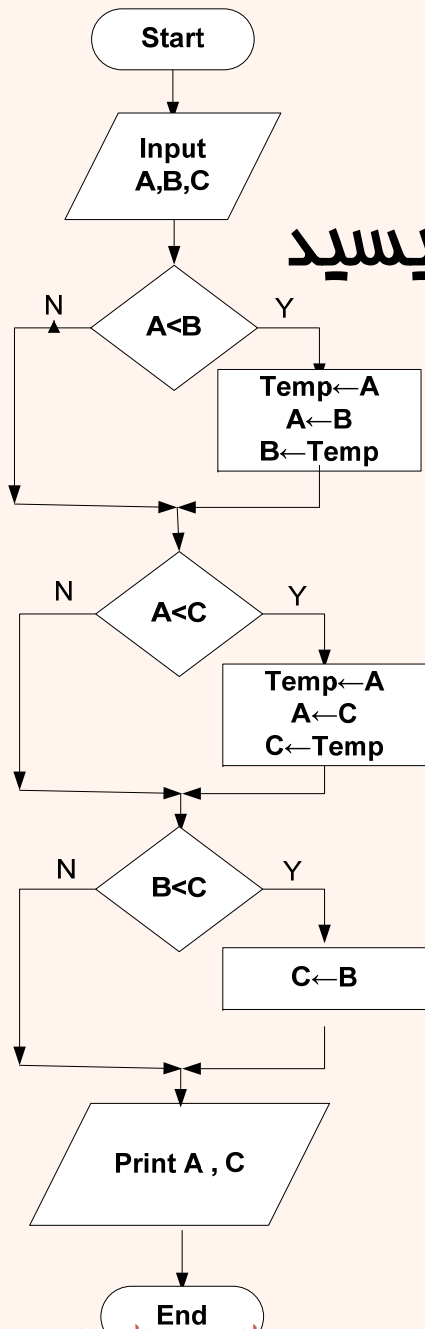


مثال

- سه عدد A, B, C را از ورودی دریافت کرده، بزرگ‌ترین و کوچک‌ترین عدد را نمایش دهید. (بزرگ‌ترین عدد را در A و کوچک‌ترین را در C ذخیره نمایید)



• برنامه‌ی مرتب با روندنمای قبل را بنویسید



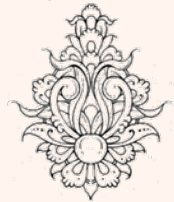
```

int main()
{ int A,B,C;
  cout << "Enter three integers:\n ";
  cout << "The 1th: ";
  cin >> A;
  cout << "The 2th: ";
  cin >> B;
  cout << "The 3th: ";
  cin >> C;
  if (B > A)
    { int temp=A; A = B; B = temp; }
  if (C > A)
    { int temp=A; A = C; C = temp; }
  if (C > B)
    { int temp=C; C = B; B = temp; }

  cout << "The Min(C) is " << C << endl;
  cout << "The Max(A) is " << A << endl;
}
  
```

```

Enter three integers:
The 1th: 12
The 2th: 23
The 3th: 37
The Min(C) is 12
The Max(A) is 37
  
```



انتخاب‌های تودرتو

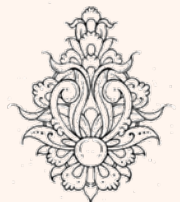
```
int main()
{ int n,d;
cout << "Enter two positive integers: ";
cin >> n >> d;
if (d != 0)
    if (n%d == 0)
        cout << d << " divides " << n << endl;
    else
        cout << d << " does not divide " << n << endl;
else
    cout << d << " does not divide " << n << endl;
}
```

```
Enter two positive integers: 22 11
11 divides 22
```

```
Enter two positive integers: 22 5
5 does not divide 22
```

```
Enter two positive integers: 22 0
0 does not divide 22
```

Match each else with the last unmatched if.



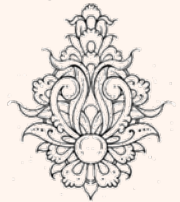
شیوهی صحیح و خواندنی

Bad Coding Style

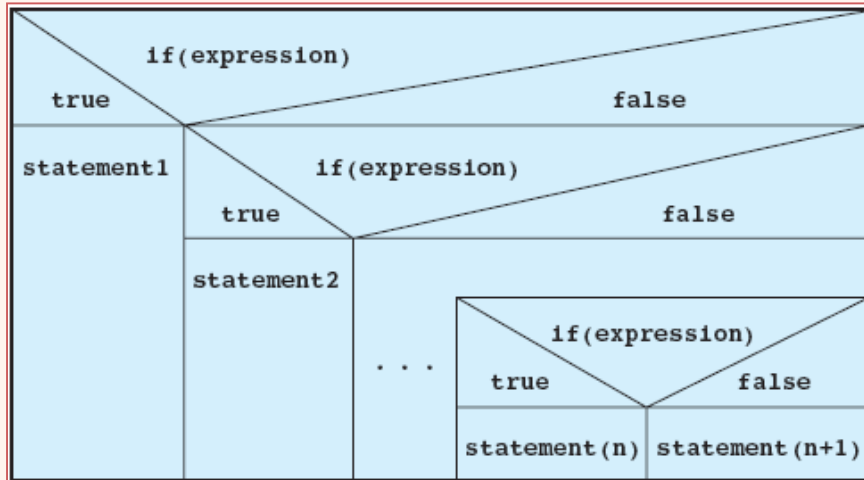
```
if (a > 0) if (b > 0) ++a; else if (c > 0)
if (a < 4) ++b; else if (b < 4) ++c; else --a;
else if (c < 4) --b; else --c; else a = 0;
```

```
if (a > 0)
  if (b > 0) ++a;
  else
    if (c > 0)
      if (a < 4) ++b;
      else
        if (b < 4) ++c;
        else --a;
    else
      if (c < 4) --b;
      else --c;
else a = 0;
```

```
if (a > 0)
  if (b > 0) ++a;
  else if (c > 0)
    if (a < 4) ++b;
    else if (b < 4) ++c;
    else --a;
  else if (c < 4) --b;
  else --c;
else a = 0;
```



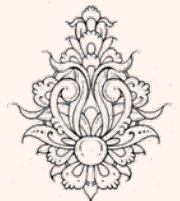
if-else زنجیره‌ی



```
if ( expression1 )
    statement1
else if( expression2 )
    statement2
.
.
.
else if( expression(n) )
    statement (n)
[ else statement(n+1)]
```

```
int main()
{
float limit, speed, toofast;
cout << "\nSpeed limit: ";
cin >> limit;
cout << "\nSpeed: ";
cin >> speed;
    if ((toofast = speed - limit)< 10)
        cout << "You were lucky!" << endl;
    else if( toofast < 20)
        cout << "Fine payable: 40,-. Dollars" << endl;
    else if( toofast < 30)
        cout << "Fine payable: 80,-. Dollars" << endl;
    else
        cout << "Hand over your driver's license!" << endl;
return 0;
```

```
Speed limit: 60
Speed: 85
Fine payable: 80,-. Dollars
```



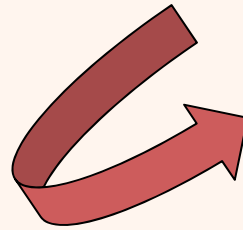
– عملگر ؟ با تست شرط (همراه با انتقال به متغیر):

Variable = exp1 ? exp2 : exp3

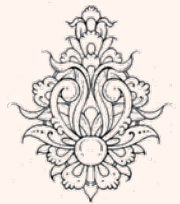
– عملگر ؟ با تست شرط (اجرای دستورات):

Exp1 ? do something 1: do something 2

```
z = (a >= 0) ? a : -a;
```



```
if( a > 0 )
    z = a;
else
    z = -a;
```



```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{ int m,n;
cout << "Enter two integers: ";
cin >> m >> n;
cout << ( m<n ? m : n ) << " is the minimum." << endl;
}
```

```
Enter two integers: 23 45
23 is the minimum.
```

