

برنامه نویسی با C++

تنظیم:

ساناز شهرآئینی

نام درس:

برنامه نویسی با C++ (رشته های کامپیوتر و آی تی)

تعداد واحد درسی:

۳ واحد

فهرست مطالب

- © فصل اول : مقدمات زبان C++
- © فصل دوم : ساختار های تصمیم گیری و تکرار
- © فصل سوم : سایر ساختار های تکرار
- © فصل چهارم : اعداد تصادفی
- © فصل پنجم : آرایه ها
- © فصل ششم : توابع
- © فصل هفتم : ساختارها و اشاره گرها
- © فصل هشتم : برنامه نویسی شی گرا

فصل اول

مقدمات C++



www.shahraeini.ir



فهرست مطالب فصل اول

1. تاریخچه مختصر
2. قانون نامگذاری شناسه ها
3. متغیر ها
4. اعلان متغیر
5. تخصیص مقادیر به متغیر
6. داده های از نوع کرکتر
7. کرکتر های مخصوص
8. رشته ها
9. نمایش مقادیر داده ها
10. دریافت مقادیر
11. عملگر انتساب
12. عملگر های محاسباتی
13. عملگر های افزایش و کاهش
14. عملگر sizeof
15. عملگر های جایگزینی محاسباتی
16. اولویت عملگرها
17. توضیحات (Comments)
18. توابع کتابخانه
19. برنامه در C++



زبان C

زبان C در سال ۱۹۷۲ توسط دنیس ریچی طراحی شد.

زبان B (کن تامپسون) ← زبان BCPL (مارتین ریچاردز) ← زبان C

برخی از ویژگی های زبان C :

◆ زبان C یک زبان میانی است.

◆ زبان C یک زبان ساخت یافته است.

◆ زبان C قابل انعطاف و بسیار قدرتمند است.

◆ زبان C زبان برنامه نویسی سیستم است.

◆ زبان C ارتباط تنگاتنگی با اسمبلی دارد.

◆ زبان C زبانی قابل حمل است.

◆ زبان C نسبت به حروف حساس است. (Case Sensitive)

زبان برنامه نویسی C

- **زبان برنامه نویسی سی** به سخت افزار یا سیستم عامل خاصی وابسته نیست. این زبان خصوصیات و اجزا زبان های برنامه نویسی پیشرفته را همراه با کارآیی بالای زبان اسمبلی دربردارد و گاهی آن را یک زبان نیمه پیشرفته می دانند .
- **زبان C** به گونه ای است که تطبیق نرم افزار از یک نوع کامپیوتر به نوع دیگر را آسان می کند. امروزه برنامه ریزی ریزکنترل ها و انواع سی پی یو ها و همچنین تولید سیستم عامل های جدید و نرم افزارهای کاربردی از طریق زبان C صورت می گیرد.

تاریخچه مختصر C++

این زبان در اوائل دهه ۱۹۸۰ توسط Bjarne stroustrup در آزمایشگاه بل طراحی شده. این زبان عملاً توسعه یافته زبان برنامه نویسی C می باشد که امکان نوشتن برنامه‌های ساخت یافته شیء گرا را می دهد.



← → www.shahraeini.ir

قانون نامگذاری شناسه‌ها

(1) حروف کوچک و بزرگ در نامگذاری شناسه‌ها متفاوت می‌باشند.

بنابراین xy ، xY ، XY ، Xy چهار شناسه متفاوت از نظر C++ می‌باشد.



 www.shahraeini.ir

قانون نامگذاری شناسه‌ها

۲) در نامگذاری شناسه‌ها از حروف الفباء، ارقام و زیر خط (**underscore**) استفاده می‌شود و حداکثر طول شناسه ۳۱ می‌باشد و شناسه بایستی با یک رقم شروع نگردد.



  www.shahraeini.ir

قانون نامگذاری شناسه‌ها

۳) برای نامگذاری شناسه‌ها از کلمات کلیدی نَبایستی استفاده نمود. در زیر بعضی از کلمات کلیدی داده شده است.



And	Sizeof	then	xor	Template
Float	False	Friend	While	continue
extern	Private	Switch	Default	Const
delete	typedef	if	this	Virtual



متغیرها

متغیر، مکانی در حافظه اصلی کامپیوتر می باشد که در آنجا یک مقدار را می توان ذخیره و در برنامه از آن استفاده نمود. قانون نامگذاری متغیرها همان قانون نامگذاری شناسه ها می باشد.

در اسلاید بعد به انواع داده ها اشاره می شود.

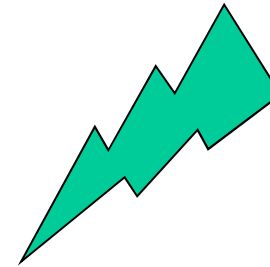


انواع داده ها

نوع داده	مقادیر	حافظه لازم
int	-32768 تا 32767	۲ بایت
unsigned int	0 تا 65535	۲ بایت
long int	-2147483648 تا 2147483647	۴ بایت
unsigned long int	0 تا 4294967295	۴ بایت
char	یک کارکتر	۱ بایت
unsigned char	-128 تا 127	۱ بایت
float	1.2e-38 تا 3.4e38	۴ بایت
double	2.2e-308 تا 1.8e308	۸ بایت



اعلان متغیرها



قبل از آنکه در برنامه به متغیرها مقداری تخصیص داده شود و از آنها استفاده گردد بایستی آنها را در برنامه اعلان نمود.

در اسلاید بعد مثال هایی از اعلان متغیر ذکر شده است.



← www.shahraeini.ir →

چند مثال از اعلان متغیر ها :

✓ برای اعلان متغیر x از نوع int :

```
int x;
```

✓ برای اعلان متغیرهای p و q را از نوع float که هر کدام چهار بایت از حافظه را اشغال می کنند :

```
float p , q ;
```

✓ برای اعلان متغیر next از نوع کرکتر که می توان یکی از ۲۵۶ کرکتر را به آن تخصیص داد و یک بایت را اشغال می کند.

```
char next ;
```



تخصیص مقادیر به متغیرها

با استفاده از عملگر = می توان به متغیرها مقدار اولیه تخصیص نمود.

در اسلاید بعد مثال هایی از اعلان متغیر ذکر شده است.



مثال :

```
int x=26;
```

✓ در دستورالعمل
X را از نوع int با مقدار اولیه 26 اعلان نموده .

```
long int a=67000 , b=260;
```

✓ در دستورالعمل
متغیرهای a و b را از نوع long int تعریف نموده با مقادیر بترتیب
260 و 67000.



داده‌های از نوع کرکتر

برای نمایش داده‌های از نوع char در حافظه کامپیوتر از جدول ASCII استفاده می‌شود. جدول اسکی به هر یک از ۲۵۶ کرکتر یک عدد منحصر بفرد بین ۰ تا ۲۵۵ تخصیص می‌دهد.



← www.shahraeini.ir →

کرکترهای مخصوص



کامپیلر C++ بعضی از کرکترهای مخصوص که در برنامه می‌توان از آنها برای فرمت بندی استفاده کرد را تشخیص می‌دهد. تعدادی از این کرکترهای مخصوص به همراه کاربرد آنها در اسلاید بعد آورده شده است .



← → www.shahraeini.ir

گرکترهای مخصوص

\n	Newline
\t	Tab
\b	Backspace
\a	Beep sound
\"	Double quote
\'	Single quote
\0	Null character
\?	Question mark
\\	Back slash

بعنوان مثال از گرکتر \a می توان برای ایجاد صدای beep استفاده نمود.

```
char x = '\a';
```



رشته‌ها

رشته یا string عبارتست از دنباله‌ای از کرکترها که بین " " قرار داده می‌شود. در حافظه کامپیوتر انتهای رشته‌ها بوسیله ۱0 ختم می‌گردد.

در اسلاید بعد به دو مثال دقت نمایید.



  www.shahraeini.ir

مثال ۱ :

"BOOK STORE" یک رشته ده کرکتری می باشد که با توجه به کرکتر 0 که به انتهای آن در حافظه اضافه می شود جمعاً یازده بایت را اشغال می کند.



مثال ۲ :

دقت نمایید که "w" یک رشته می باشد که دو بایت از حافظه را اشغال می کند در حالیکه 'w' یک کرکتر می باشد که یک بایت از حافظه را اشغال می نماید.



نمایش مقادیر داده‌ها

برای نمایش داده‌ها بر روی صفحه مانیتور از `cout` که بدنبال آن عملگر درج یعنی `<<` قید شده باشد استفاده می‌گردد. بایستی توجه داشت که دو کرکتر `<` پشت سر هم توسط `C++` بصورت یک کرکتر تلقی می‌گردد.



 www.shahraeini.ir

مثال :

✓ برای نمایش پیام good morning بر روی صفحه نمایش :

```
cout << "good morning";
```

✓ برای نمایش مقدار متغیر X بر روی صفحه نمایش :

```
cout << x ;
```



 www.shahraeini.ir

دریافت مقادیر متغیرها

به منظور دریافت مقادیر برای متغیرها در ضمن اجرای برنامه از صفحه کلید، از cin که بدنبال آن عملگر استخراج یعنی << قید شده باشد می توان استفاده نمود.



  www.shahraeini.ir

مثال :

```
int x;  
cout << "Enter a number:" ;  
cin >> x;
```



  www.shahraeini.ir

عملگر انتساب

عملگر انتساب = می باشد که باعث می گردد
مقدار عبارت در طرف راست این عملگر ارزیابی
شده و در متغیر طرف چپ آن قرار گیرد.



مثال :

$x=a+b;$
 $x=35 ;$
 $x=y=z=26 ;$

از عملگرهای انتساب چندگانه نیز می توان استفاده نمود. که مقدار سه متغیر Z و Y و X برابر با 26 میشود.



عملگرهای محاسباتی

در C++ پنج عملگر محاسباتی وجود دارد که عبارتند از :

جمع	+
تفریق	-
ضرب	*
تقسیم	/
باقیمانده	%

این عملگرها دو تائی می باشند زیرا روی دو عملوند عمل می نمایند. از طرف دیگر عملگرهای + و - را می توان بعنوان عملگرهای یکتائی نیز در نظر گرفت.



مثال ۱ :

در حالتی که هر دو عملوند عملگرهای $+$ ، $-$ ، $*$ ، $/$ ، $\%$ از نوع صحیح باشد نتیجه عمل از نوع صحیح می‌باشد.

عبارت	نتیجه
$5 + 2$	7
$5 * 2$	10
$5 - 2$	3
$5 \% 2$	1
$5 / 2$	2



مثال ۲ :

در صورتیکه حداقل یکی از عملوندهای عملگرهای / ، * ، - ، + از نوع اعشاری باشد نتیجه عمل از نوع اعشاری می باشد.

عبارت	نتیجه
$5.0 + 2$	7.0
$5 * 2.0$	10.0
$5.0 / 2$	2.5
$5.0 - 2$	3.0
$5.0 / 2.0$	2.5



عملگرهای افزایش و کاهش

در C++ ، افزایش یک واحد به مقدار یک متغیر از نوع صحیح را افزایش و بطور مشابه کاهش یک واحد از مقدار یک متغیر از نوع صحیح را کاهش می‌نامند..



عملگرهای افزایش و کاهش

عملگر کاهش را با - - و عملگر افزایش را با ++ نمایش می‌دهند. چون عملگرهای ++ و - - فقط روی یک عملوند اثر دارند این دو عملگر نیز جزء عملگرهای یکتائی می‌باشند.



مثال :

سه دستور العمل :

```
++X;  
X++;  
X=X+1;
```

معادل می باشند و بطریق مشابه سه دستور العمل زیر نیز معادل می باشند.

```
-- y ;  
y=y-1;  
y- - ;
```



  www.shahraeini.ir

از عملگرهای ++ و -- می توان بدو صورت پیشوندی و پسوندی استفاده نمود.
در دستورالعمل های پیچیده عملگر پیشوندی قبل از انتساب ارزیابی میشود و عملگر
پسوندی بعد از انتساب ارزیابی می شود.



  www.shahraeini.ir

مثال :

```
int x=5;  
y=++x * 2;
```

y=12

پس از اجرای دستورالعملهای فوق :

```
int x=5;  
y=x++ * 2;
```

y=10

پس از اجرای دستورالعملهای فوق :



عملگر sizeof

sizeof از عملگرهای یکتائی می باشد و مشخص کننده تعداد بایت هائی است که یک نوع داده اشغال می کند.

مثال :

```
int x;  
cout << sizeof x ;  
  
cout << sizeof(float) ;
```

مقدار ۲ نمایش داده می شود .

مقدار ۴ نمایش داده می شود.



عملگرهای جایگزینی محاسباتی

برای ساده تر نوشتن عبارتها در C++ ، می توان از عملگرهای جایگزینی محاسباتی استفاده نمود.

`+=` `-=` `*=` `/=` `%=`



اولویت عملگرها

ارزیابی مقدار یک عبارت ریاضی براساس جدول اولویت عملگرها انجام می‌گردد. در ذیل جدول اولویت عملگرها براساس بترتیب از بیشترین اولویت به کمترین اولویت داده شده است.

()	پرانتزها
- + -- ++ sizeof	عملگرهای یکتایی
* / %	عملگرهای ضرب و تقسیم و باقیمانده
+ -	عملگرهای جمع و تفریق
<< >>	عملگرهای درج و استخراج
= += -= *= /= %=	عملگرهای جایگزینی و انتساب



مثال ۱ :

$$(5+2) * (6+2*2)/2$$

با توجه به جدول اولویت عملگرها داریم که

$$7 * (6+2*2)/2$$

$$7 * (6+4)/2$$

$$7 * 10 / 2$$

$$70 / 2$$

$$35$$



توضیحات (Comments)

توضیحات در برنامه باعث خوانائی بیشتر و درک بهتر برنامه میشود. بنابراین توصیه بر آن است که حتی الامکان در برنامه‌ها از توضیحات استفاده نمائیم. در **C++**، توضیحات بدو صورت انجام می‌گیرد که در اسلایدهای بعد به آن اشاره شده است.



  www.shahraeini.ir

توضیحات (Comments)

الف: این نوع توضیح بوسیله // انجام می شود. که کامپیوتر هر چیزی را که بعد از // قرار داده شود تا انتهای آن خط اغماض می نماید.

مثال :

```
c=a+b;//c is equal to sum of a and b
```

ب: توضیح نوع دوم با /* شروع شده و به */ ختم می شود و هر چیزی که بین /* و */ قرار گیرد اغماض می نماید.

مثال :

```
/* this is a program  
to calculafate sum of  
n integer numbers */
```



  www.shahraeini.ir

توابع کتابخانه

زبان **C++** مجهز به تعدادی توابع کتابخانه می باشد. بعنوان مثال تعدادی توابع کتابخانه برای عملیات ورودی و خروجی وجود دارند. معمولاً توابع کتابخانه مشابه ، بصورت برنامه های هدف (برنامه ترجمه شده بزبان ماشین) در قالب فایل های کتابخانه دسته بندی و مورد استفاده قرار می گیرند. این فایلها را فایل های header می نامند و دارای پسوند **.h** می باشند.



  www.shahraeini.ir

نحوه استفاده از توابع کتابخانه ای

برای استفاده از توابع کتابخانه خاصی بایستی نام فایل header آنرا در ابتدای برنامه در دستور `#include` قرار دهیم.

`#include < اسم فایل header >`



  www.shahraeini.ir

<u>تابع</u>	<u>نوع</u>	<u>شرح</u>	<u>فایل هیدر</u>
abs(i)	<i>int</i>	قدر مطلق i	stdlib.h
cos(d)	<i>double</i>	کسینوس d	math.h
exp(d)	<i>double</i>	e^x	math.h
log(d)	<i>double</i>	$\log_e d$	math.h
log10(d)	<i>double</i>	$\text{Log}_{10} d$	math.h
sin(d)	<i>double</i>	سینوس d	math.h
sqrt(d)	<i>double</i>	جذر d	math.h
strlen(s)	<i>int</i>	تعداد کرکتهای رشته S	string.h
tan(d)	<i>double</i>	تانژانت d	math.h
toascii(c)	<i>int</i>	کداسکی کرکتر c	stdlib.h
tolower(c)	<i>int</i>	تبدیل به حروف کوچک	stdlib.h
toupper(c)	<i>int</i>	تبدیل به حرف بزرگ	stdlib.h



C++ در برنامه

اکنون با توجه به مطالب گفته شده قادر خواهیم بود که تعدادی برنامه ساده و کوچک به زبان C++ بنویسیم. برای نوشتن برنامه بایستی دستورالعملها را در تابع () main قرار دهیم و برای اینکار می توان به یکی از دو طریقی که در اسلایدهای بعد آمده است ، عمل نمود.



← www.shahraeini.ir →

روش اول :

```
#include < >
int main( )
{
    دستورالعمل 1 ;
    دستورالعمل 2 ;
    .
    .
    .
    دستورالعمل n ;
    return 0 ;
}
```



  www.shahraeini.ir

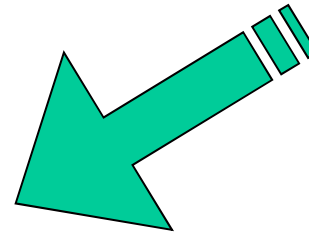
روش دوم :

```
#include < >  
void main()  
{  
  دستورالعمل 1 ;  
  دستورالعمل 2 ;  
  .  
  .  
  .  
  دستورالعمل n ;  
}
```



 www.shahraeini.ir

برنامه ای که پیغام **C++ is an object oriented language** را روی صفحه مانیتور نمایش می دهد.



```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>
int main( )
{
cout <<"C++ is an object oriented language \n" ;
getch();
return 0 ;
}
```



  www.shahraeini.ir

دو عدد از نوع اعشاری را گرفته مجموع و حاصلضرب آنها را محاسبه و نمایش می دهد.

```
#include <iostream.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>
int main( )
{
float x,y,s,p ;
cout << "Enter x:";
cin >> x ;
cout<<"Enter y:";
cin>>y;
s= x+y ;
p=x*y;
cout << s <<endl << p;
getch();
return 0 ;
```

