一、第一个C语言程序编写

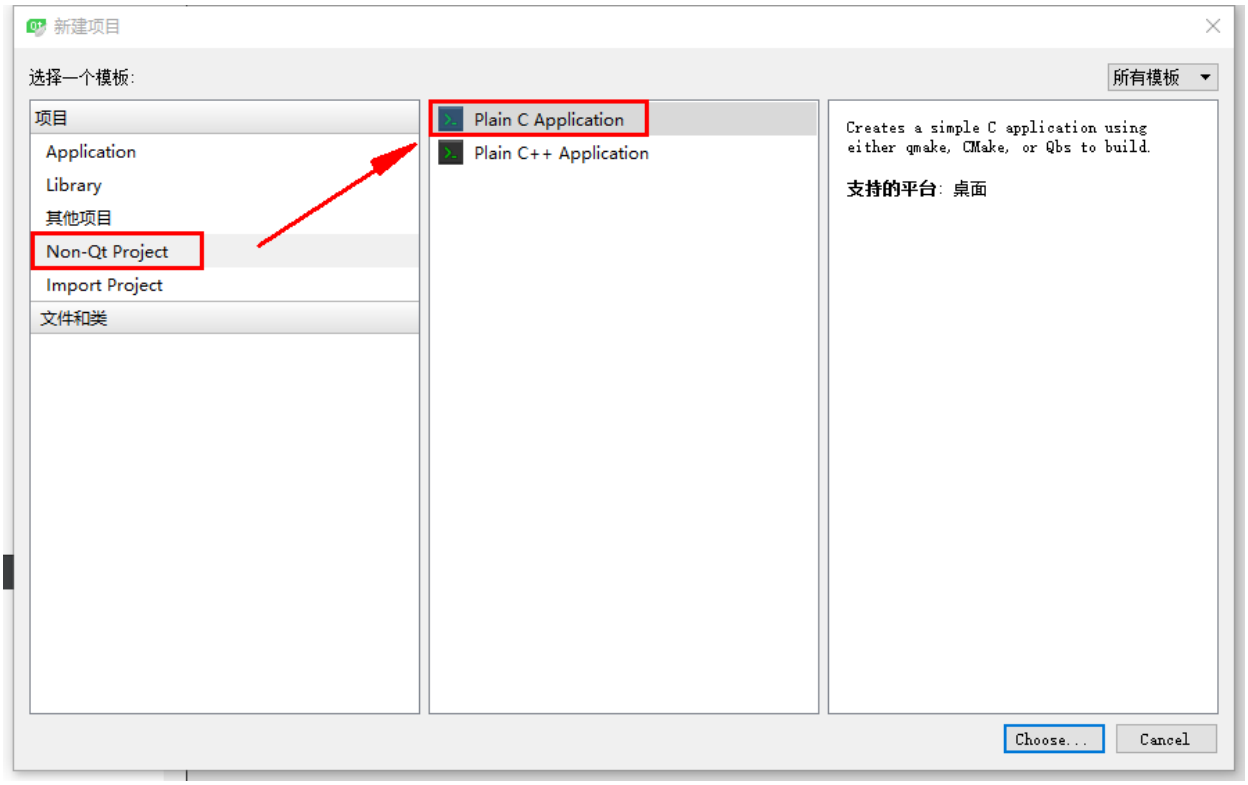
1.1 QT的安装

qt安装的时候要求安装路径必须是全英文的，其他下一步默认即可

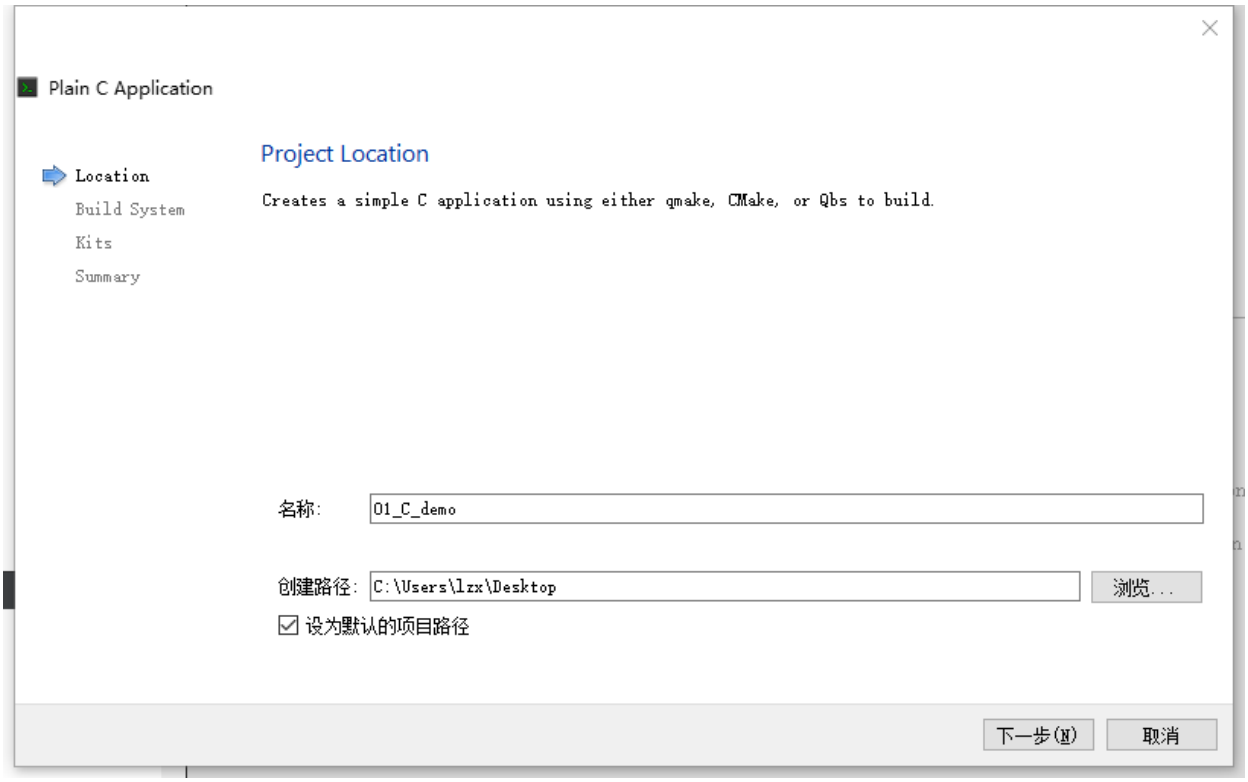
1.2 C语言工程创建

第一步：点击new project按钮，或者在左边“编辑”中，项目里面鼠标右键选择“新建项目”，或者点击左上角“文件”，选择新建文件或项目

第二步：在弹出的对话框中选择Non-Qt Project中的Plain C Application



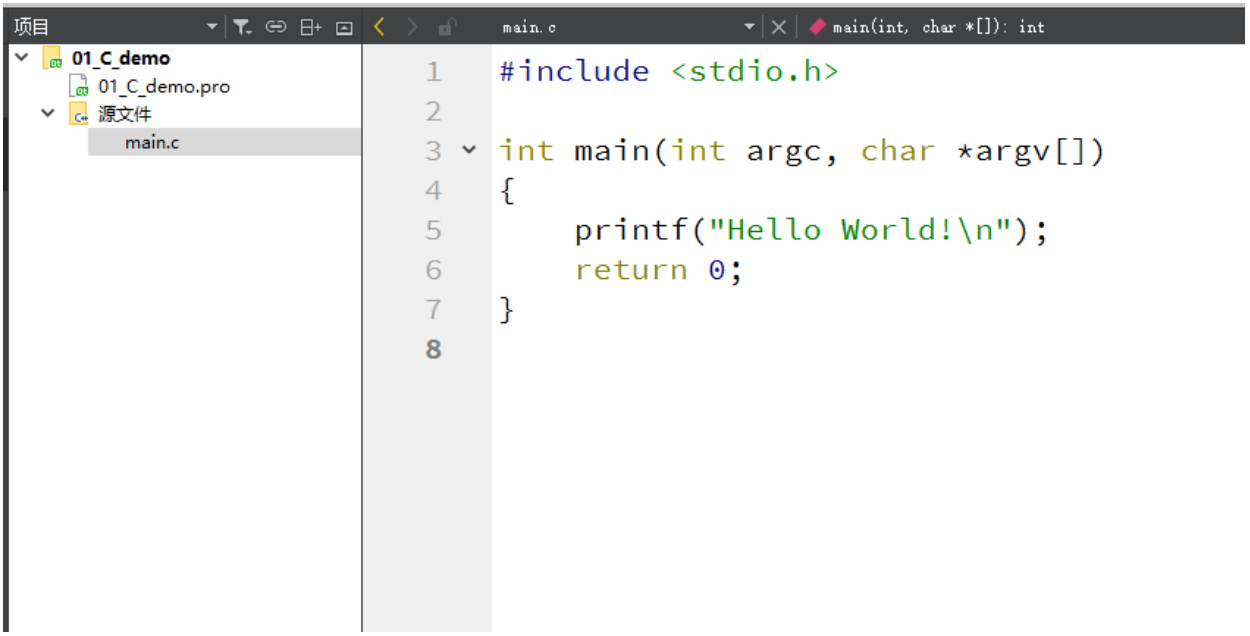
第三步：设置工程的名称和路径



注意：名称和路径都必须是英文的，并且名称只能使用数字、字母、下划线

第四步：接着一直下一步

第五步：工程创建好之后，会显示整个工程的目录结构以及基本代码



1.3 第一个C语言程序

```c
#include <stdio.h> //头文件

//main：主函数，任意一个C程序中必须有且只能有一个主函数，是程序的入口函数
int main()
{
 printf("Hello World!\n"); //使用printf函数输出括号里面的字符串

 return 0;
}

```

1.#include<stdio.h> 头文件包含，一定要有

2.每一个c语言的程序有且只有一个main函数，这是整个程序的开始位置

3.C语言中()、[]、{}、 “” 、’ ’ 、都必须成对出现,必须是英文符号

4.C语言中语句要以分号结束。

5.//为注释

1.4 编译并运行代码

点击

或者使用快捷键ctrl+r即可编译运行


```
Starting C:\Users\lzx\Desktop\build-01_C_demo-Desktop_Qt_5_8_0_MinGW_32bit-Debug
\debug\01_C_demo.exe...
Hello World!
C:\Users\lzx\Desktop\build-01_C_demo-Desktop_Qt_5_8_0_MinGW_32bit-Debug\debug
\01_C_demo.exe exited with code 0
```

二、关键字

关键字就是c语言已经定义好的名字，直接可以拿过来使用，不需要再次定义

2.1 数据类型相关的关键字

用于定义变量或者类型

定义变量的语法结构：

类型 变量名；

拓展：变量名属于标识符，标识符（变量名、函数名、重命名和取别名）有命名规则

标识符的命名规则：

标识符只能以数字、字母和下划线命名

首字母不能是数字

不能与关键字相同

char 、short、int 、long 、 float、double、

struct、union、enum 、signed、unsigned、void

1、char 字符型 ，用char定义的变量是字符型变量，占1个字节

有符号：-2^7 ~ 2^7-1

无符号：0 ~ 2^8-1

2、short 短整型 ,使用short 定义的变量是短整型变量，占2个字节

有符号：-2^15 ~ 2^15-1

无符号：0 ~ 2^16-1

3、int 整型 ，用int定义的变量是整型变量，在32位以上的系统下占4个字节

有符号：-2^31 ~ 2^31-1

无符号：0 ~ 2^32 - 1

4、long 长整型 用long 定义的变量是长整型的，在32位系统下占4个字节，在64位系统下占8个字节

5、 float 单浮点型 （实数），用float定义的变量是单浮点型的实数，占4个字节

6、double 双浮点型 （实数），用double定义的变量是双浮点型的实数，占8个字节

7、struct 这个关键字是与结构体类型相关的关键字，可以用它来定义结构体类型，以后讲结构体的时候再讲

8、 union 这个关键字是与共用体（联合体）相关的关键字，以后再讲

9、 enum 与枚举类型相关的关键字 以后再讲

10、signed 有符号(正负)的意思

在定义char 、整型（ short 、int、long ） 数据的时候用signed修饰，代表咱们定义的数据是有符号的，可以保存正数，也可以保存负数

注意：默认情况下 signed 可以省略 即 int a=-10;//默认a就是有符号类型的数据

11、unsigned 无符号的意思

在定义char 、整型（ short 、int、long ） 数据的时候用unsigned修饰，代表咱们定义的数据是无符号类型的数据

无符号类型的变量只能保存正数和0。

12、void 空类型的关键字

char、int 、float 都可以定义变量

void不能定义变量，没有void类型的变量

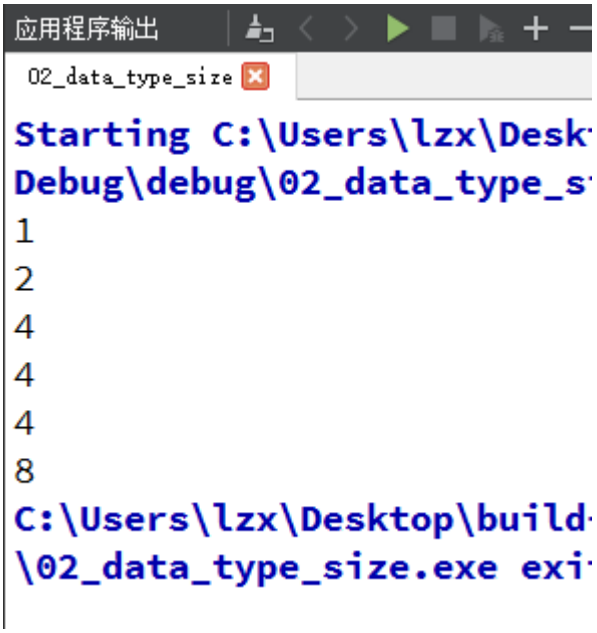
void是用来修饰函数的参数或者返回值，代表函数没有参数或没有返回值

测试数据类型所占内存大小

```c
#include <stdio.h>

//测试基本数据类型的所占内存大小

int main(int argc, char *argv[])
{
 char a;
 short b;
 int c;
  long d;
  float e;
  double f;

  //sizeof：是一个运算符，可以获取数据类型所占内存的大小
  printf("%d\n", sizeof(a));
  printf("%d\n", sizeof(b));
  printf("%d\n", sizeof(c));
  printf("%d\n", sizeof(d));
  printf("%d\n", sizeof(e));
  printf("%d\n", sizeof(f));

  return 0;
```

```
23  }
```

执行结果



2.2 存储相关关键字

register、static、const、auto、extern

1、register是寄存器的意思，用register修饰的变量是寄存器变量，

即：在编译的时候告诉编译器这个变量是寄存器变量，尽量将其存储空间分配在寄存器中。

注意：

(1)：定义的变量不一定真的存放在寄存器中。

(2)：cpu取数据的时候去寄存器中拿数据比去内存中拿数据要快

(3)：因为寄存器比较宝贵，所以不能定义寄存器数组

(4)：register只能修饰 字符型及整型的，不能修饰浮点型

(5)：因为register修饰的变量可能存放在寄存器中不存放在内存中，所以不能对寄存器变量取地址。因为只有存放在内存中的数据才有地址

2、**static 是静态的意思**

static可以修饰全局变量、局部变量、函数

使用static修饰的变量，此变量保存在内存的静态区空间中

3、**const**

const 是常量的意思

用const修饰的变量是只读的，不能修改它的值

const int a=101;//在定义a的时候用const修饰，并赋初值为101
从此以后，就不能再给a赋值了
a=111;//错误的

const可以修饰指针，这个在以后课程中重点讲解

4、**auto**

auto int a和int a是等价的，auto关键字现在基本不用

5、**extern**

是外部的意思，一般用于函数和全局变量的声明

2.3 控制语句相关的关键字

if 、else 、break、continue、for 、while、do、switch case
goto、default
条件控制语句：

if语句： if else

switch语句： switch case default

循环控制语句：

for while do goto

辅助控制语句：

break continue

2.4 其他关键字

sizeof、typedef、volatile

1、sizeof

使用来测变量、数组的占用存储空间的大小（字节数）

```
int a = 10;
int num;
num = sizeof(a);
printf("num = %d", num);
```

2、typedef 重命名相关的关键字

关键字 ，作用是给一个已有的类型，重新起个类型名，并没有创造一个新的类型

typedef 定义方式：

1、用想起名的类型定义一个变量

short int a;

2、用新的类型名替代变量名

short int INT16;

3、在最前面加typedef

typedef short int INT16;

4：就可以用新的类型名定义变量了

INT16 b 和 short int b 是一个效果

3、**volatile 易改变的意思**

用volatile定义的变量，是易改变的，即告诉cpu每次用volatile变量的时候，重新去内存中取

保证用的是最新的值,而不是寄存器中的备份。

volatile 关键字现在较少适用

三、数据类型

3.1 基本类型

char 、short 、int、long、float、double

```c
#include <stdio.h>

//基本数据类型的学习和使用
//char short int long float double

int main(int argc, char *argv[])
{
 //定义一个char类型的变量并赋值，输出字符使用%c
 char a = 'w';
  printf("a = %c\n", a);

  //定义一个short类型的变量并赋值
  short b = 100;
  printf("b = %d\n", b);

  //定义一个int类型的变量并赋值，输出int类型变量的值使用%d
  int c = 9999;
```

```c
    printf("c = %d\n", c);

    //定义一个long类型的变量并赋值，输出long类型变量的值使用%ld
    long d = 34536453;
    printf("d = %ld\n", d);

    //定义一个float类型的变量并赋值，输出float类型变量的值使用%f
    //默认保留小数点后六位，并且可以四舍五入
    float e = 3.1415926;
    printf("e = %f\n", e);

    //定义一个double类型的变量并赋值，输出double类型变量的值使用%lf
    double f = 3452.2345324523452;
    printf("f = %lf\n", f);

    return 0;
}
```

执行结果

```
Starting C:\Users\lzx\Desktop\build-03_bas
Debug\debug\03_base_data_type.exe...
a = w
b = 100
c = 9999
d = 34536453
e = 3.141593
f = 3452.234532
C:\Users\lzx\Desktop\build-03_base_data_ty
\03_base_data_type.exe exited with code 0
```

3.2 构造类型

概念：由若干个相同或不同类型数据构成的集合，这种数据类型被称为构造类型

例：int a[10];

数组、结构体、共用体、枚举

3.3 常量和变量

3.3.1 常量

常量：在程序运行过程中，其值不可以改变的量

例：100　‘a’　“hello”

常量的分类：

整型　100，125，-100，0

实型　3.14 ， 0.125f，-3.789

字符型　‘a’ ， ‘b’ ， ‘2’

字符串　“a”，“ab” ， “1232”

ASCII 码表：对于计算机而言，只能识别二进制数，也就是数字，对于非数值型数据，如果要使用，就需要将其用一个数值型数据进行标识，就称之为ASCII码表

编码	字符	编码	字符	编码	字符	编码	字符
0	NUL	32	Space	64	@	96	`
1	SOH	33	!	65	A	97	a
2	STX	34	"	66	B	98	b
3	ETX	35	#	67	C	99	c
4	EOT	36	$	68	D	100	d
5	ENQ	37	%	69	E	101	e
6	ACK	38	&	70	F	102	f
7	BEL	39	'	71	G	103	g
8	BS	40	(	72	H	104	h
9	TAB	41	)	73	I	105	i
10	LF	42	*	74	J	106	j
11	VT	43	+	75	K	107	k
12	FF	44	,	76	L	108	l
13	CR	45	-	77	M	109	m
14	SO	46	.	78	N	110	n
15	SI	47	/	79	O	111	o
16	DLE	48	0	80	P	112	p
17	DC1	49	1	81	Q	113	q
18	DC2	50	2	82	R	114	r
19	DC3	51	3	83	S	115	s
20	DC4	52	4	84	T	116	t
21	NAK	53	5	85	U	117	u
22	SYN	54	6	86	V	118	v
23	ETB	55	7	87	W	119	w
24	CAN	56	8	88	X	120	x
25	EM	57	9	89	Y	121	y
26	SUB	58	:	90	Z	122	z
27	ESC	59	;	91	[	123	{
28	FS	60	<	92	\	124	|
29	GS	61	=	93	]	125	}
30	RS	62	>	94	^	126	~
31	US	63	?	95	_	127	DEL

```c
#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[])
{
  //注意在使用字符类型的数据时，如果用%c输出就是输出字符，如果用%d就是输出字符的ascii值
  char ch1 = 'w';
```

```
7   printf("ch1 = %c %d\n", ch1, ch1);
8
9   char ch2 = 97;
10   printf("ch2 = %c %d\n", ch2, ch2);
11
12   return 0;
13  }
```

执行结果

```
Starting C:\Users\lzx\Desktop\buil
\04_ascii.exe...
ch1 = w 119
ch2 = a 97
C:\Users\lzx\Desktop\build-04_asci
\04_ascii.exe exited with code 0
```

3.3.2 变量

变量：其值可以改变的量被称为变量

定义变量的方式：

存储类型 数据类型 变量名；

存储类型 数据类型 变量名 = 变量或者常量；

变量在定义的时候要满足标识符的命名规则

（1）只能由字母、数字和下划线组成

（2）首字母不能是数字

（3）不能关键字相同

整型数据

整型常量:（按进制分）：

十进制： 以正常数字1-9开头，如457 789

八进制： 以数字0开头，如0123

十六进制：以0x开头，如0x1e

整型变量:

有/无符号短整型(un/signed) short(int) 2个字节

有/无符号基本整型(un/signed) int 4个字节

有/无符号长整型(un/signed) long (int) 4个字节 (32位处理器)

实型数据(浮点型)

实型常量

实型常量也称为实数或者浮点数

十进制形式: 由数字和小数点组成:0.0、0.12、5.0

指数形式： 123e3代表123*10的三次方

123e-3代表123*10的负三次方

不以f结尾的常量是double类型

以f结尾的常量(如3.14f)是float类型

实型变量

单精度(float)和双精度(double)3.1415926753456

float型: 占4字节，7位有效数字,指数-37到38

double型: 占8字节，16位有效数字,指数-307到308

字符数据

字符常量：

直接常量：用单引号括起来，如：'a'、'b'、‘ 0’ 等.

转义字符：以反斜杠 “\” 开头，后跟一个或几个字符、如'\n','\t'等，分别代表换行、横向跳格.

‘\\’ 表示的是\ ‘%%’ ‘\’ ’

字符变量：

用char定义，每个字符变量被分配一个字节的内存空间

字符值以ASCII码的形式存放在变量的内存单元中;

注：char a;

a = 'x';

a变量中存放的是字符'x'的ASCII :120

即a=120跟a='x'在本质上是一致的.

字符串常量

是由双引号括起来的字符序列，如 “CHINA” 、” 哈哈哈”

“C program” ， “$12.5” 等都是合法的字符串常量.

字符串常量与字符常量的不同

‘a’ 为字符常量，” a” 为字符串常量

每个字符串的结尾，编译器会自动的添加一个结束标志位'\0'，

即 “a” 包含两个字符 ‘a’ 和’ \0’

3.3.3 格式化输出字符

3.3.3.1 普通字符

%d 十进制有符号整数

%ld 十进制long有符号整数

%u 十进制无符号整数

%o 以八进制表示的整数

%x 以十六进制表示的整数

%f float型浮点数

%lf double型浮点数

%e 指数形式的浮点数

%c 单个字符

%s 字符串

%p 指针的值

```c
#include <stdio.h>

//格式化输出字符的使用

int main(int argc, char *argv[])
{
 //输出整数
 int a = 100;
 //输出十进制数，用%d
 printf("a = %d\n", a);
 //输出八进制数，用%o
 //printf("a = %o\n", a);
 //使用%#o，可以输出八进制数的前导符
 printf("a = %#o\n", a);
 //输出十六进制数
 //printf("a = %x\n", a);
 // 使用%#x，可以输出十六进制数的前导符
 printf("a = %#x\n", a);

 //输出浮点型数据,float使用%f，double使用%lf
 //默认小数点后保留六位，并且可以四舍五入，如果不够六位自动补0
 float b = 3.1415926;
 double c = 2345.2345;
 printf("b = %f\n", b);
 printf("c = %lf\n", c);

```

```
27  //输出字符，使用%c输出字符，使用%d可以输出字符的ascii码值
28  char d = 'y';
29  printf("d = %c %d\n", d, d);
30
31  //输出字符串，使用%s
32  //没有专门的变量保存字符串，一般使用数组来保存
33  char e[] = "hello world";
34  printf("e = %s\n", e);
35
36  //输出地址，使用%p
37  int f = 999;
38  //&：取一个变量的地址，一般地址用十六进制数标识
39  printf("&f = %p\n", &f);
40
41  return 0;
42 }
```

执行结果

```
Starting C:\Users\lzx\Desktop\s
\debug\05_printf.exe...
a = 100
a = 0144
a = 0x64
b = 3.141593
c = 2345.234500
d = y 121
e = hello world
&f = 0029FE8C
C:\Users\lzx\Desktop\src\build
\05_printf.exe exited with cod
```

3.3.3.2 特殊应用

%3d　　%03d　　%-3d　　%5.2f

%3d 要求宽度为3位，如果不足3位，前面空格补齐;如果足够3位，此语句无效

%03d 要求宽度为3位，如果不足3位，前面0补齐;如果足够3位，此语句无效

%-3d 要求宽度为3位，如果不足3位，后面空格补齐;如果足够3位，此语句无效

%.2f 小数点后只保留2位

```
1  int m = 456;
2  printf("%d%d\n", m, m);
3  //%5d：输出的宽度为5，右对齐，如果实际数据的宽度小于5，则左边位置补空格，如果大于5，则没有用
4  printf("%5d%5d\n", m, m);
```

```
5   //%05d：输出的宽度为5，右对齐，如果实际数据的宽度小于5，则左边位置补0，如果大于5，则没有用
6   printf("%05d%05d\n", m ,m);
7   //%-5d：输出的宽度为5，左对齐，如果实际数据的宽度小于5，则右边补空格，如果大于5，则没有用
8   printf("%-5d%-5d\n", m, m);
9
10  float n = 3.678;
11  printf("n = %f\n", n);
12  //%.2f：小数点后保留两位并且可以四舍五入
13  printf("n = %.2f\n", n);
```

执行结果

```
456456
  456  456
0045600456
456  456
n = 3.678000
n = 3.68
C:\Users\lzx\Desktop\src\b
```

3.4 类型转换

数据有不同的类型，不同类型数据之间进行混合运算时必然涉及到类型的转换问题.

转换的方法有两种：

自动转换:

遵循一定的规则,由编译系统自动完成.

强制类型转换：

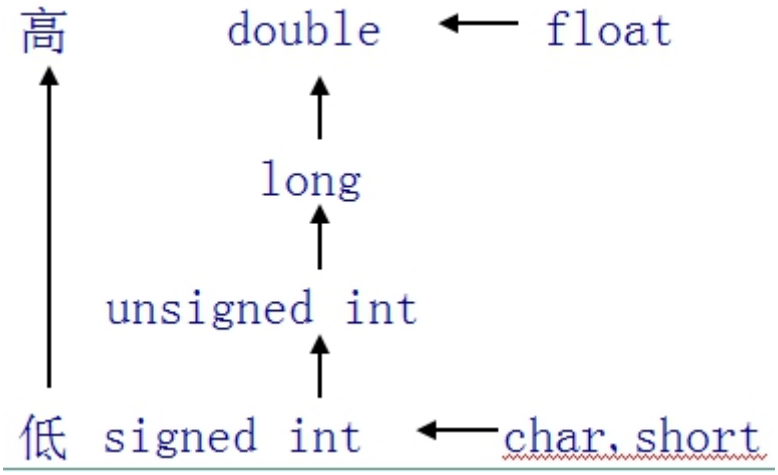
把表达式的运算结果强制转换成所需的数据类型

3.4.1 自动转换

自动转换原则

1、占用内存字节数少(值域小)的类型，向占用内存字节数多(值域大)的类型转换,以保证精度不降低.

2、转换方向:



3.4.2 强制转换

通过类型转换运算来实现

(类型说明符) (表达式)

功能：

把表达式的运算结果强制转换成类型说明符所表示的类型

例如：

(float)a; // 把a的值转换为实型

(int)(x+y); // 把x+y的结果值转换为整型

注意:

类型说明符必须加括号

3.4.3 案例

```c
#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[])
{
 //***************强制类型转换之自动转换******************
 //参加运算的成员全部变成int类型的参加运算，结果也是int类型的
 printf("%d\n",5/2);

 //当表达式中出现了带小数点的实数，参加运算的成员全部变成double类型
  //参加运算，结果也是double型
  printf("%lf\n",5.0/2);

  //当表达式中有有符号数 也有无符号数，参加运算的成员变成无符号数参
  //加运算结果也是无符号数.(表达式中无实数)
  int a = -8;
```

```
16  unsigned int b=7;
17  if(a + b > 0)
18  {
19  printf("a+b>0\n");
20  }
21  else
22  {
23  printf("a+b<=0\n");
24  }
25
26  //在赋值语句中等号右边的类型自动转换为等号左边的类型
27  int m;
28  float n=5.8f;//5.8后面加f代表5.8是float类型，不加的话，认为是double类型
29  m = n;
30  printf("m = %d\n",m);
31  printf("n = %f\n", n); //注意自动类型转换都是在运算的过程中进行临时性的转换，并不会影响自动类型转换的变量的值和其类型
32
33  //*************强制类型转换之强制转换************
34  int x = 10;
35  int y = 4;
36  float w;
37  w = (float)x / (float)y;
38  printf("w = %f\n", w);
39
40  return 0;
41 }
```

执行结果

```
Desktop_Qt_5_8_0_MinG
2
2.500000
a+b>0
m = 5
n = 5.800000
w = 2.500000
C:\Users\lzx\Desktop\
```

四、运算符

4.1 运算符的概念以及分类

运算符的概念

用运算符将运算对象(也称操作数）连接起来的、符合C语法规则的式子，称为C表达式

运算对象包括常量、变量、函数等

运算符的分类

1、双目运算符：即参加运算的操作数有两个

例：+

a+b

2、单目运算符：参加运算的操作数只有一个

++自增运算符 给变量值+1

--自减运算符

int a=10;

a++;

3、三目运算符:即参加运算的操作数有3个

()?():()

4.2 算术运算符

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

10%3 表达式的结果为1

复合运算符：

a += 3 相当于a=a+3

a*=6+8 相当于a=a*(6+8)

```c
#include <stdio.h>

//算术运算符的使用

int main(int argc, char *argv[])
{
 int a = 40;
 int b = 6;
 printf("%d + %d = %d\n", a, b, a + b);
  printf("%d - %d = %d\n", a, b, a - b);
  printf("%d * %d = %d\n", a, b, a * b);
  printf("%d / %d = %d\n", a, b, a / b);
  //printf如果要输出%，则需要使用%%
  printf("%d %% %d = %d\n", a, b, a % b);
```

```
15
16  float m = 10.32;
17  float n = 4.5;
18  printf("%.4f + %.4f = %.4f\n", m, n, m + n);
19  printf("%.4f - %.4f = %.4f\n", m, n, m - n);
20  printf("%.4f * %.4f = %.4f\n", m, n, m * n);
21  printf("%.4f / %.4f = %.4f\n", m, n, m / n);
22  //注意：只有整数才能够取余，浮点型数据不能取余
23  //printf("%.4f %% %.4f = %.4f\n", m, n, m % n);
24
25  return 0;
26 }
```

执行结果

```
Desktop_Qt_5_8_0_MinGW_32bit-Debug
40 + 6 = 46
40 - 6 = 34
40 * 6 = 240
40 / 6 = 6
40 % 6 = 4
10.3200 + 4.5000 = 14.8200
10.3200 - 4.5000 = 5.8200
10.3200 * 4.5000 = 46.4400
10.3200 / 4.5000 = 2.2933
C:\Users\lzx\Desktop\src\build-07_
```

4.3 关系运算符

>、<、==、>=、<=、!=

!=为不等于

一般用于判断条件是否满足或者循环语句

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main(int argc, char *argv[])
4  {
5   //关系运算符连接的表达式的最终结果只有两个，真和假
6   //一般返回的结果使用int保存，如果为假则为0，为真则为非0
7   //非0即为真
8   int a = 10 > 5;
9   int b = 10 < 5;
10   printf("a = %d, b = %d\n", a, b);
11
```

```
12    return 0;
13 }
```

执行结果

```
Desktop_Qt_5_8_0_MinG
a = 1, b = 0
C:\Users\lzx\Desktop\
```

注意：关系运算符中==用于判断左右两边是否相等，不能使用=，=用于赋值，将右值赋给左值

4.4 逻辑运算符

1、&& 逻辑与

两个条件都为真，则结果为真

if((a>b) && (a<c))

if(b<a<c)//这种表达方式是错误的

2、|| 逻辑或

两个条件至少有一个为真，则结果为真

if((a>b) || (a<c))

3、! 逻辑非

如果原本表达式为真，则为假，原本表达式为假，则为真

if(!(a>b))

{

}

注意：

在C语言不能这样写表达式10 < a < 100，需要通过逻辑运算符

a > 10 && a < 100

数学中：a<10或者a>100

C语言中：a < 10 || a > 100

逻辑与和逻辑或的短路原则：

```
1 #include <stdio.h>
2
3 int main(int argc, char *argv[])
```

```
{
 int a = 20;
 //逻辑与两边的表达式都为真，整体才为真，否则为假
 int ret = a > 10 && a < 19;
 printf("ret = %d\n", ret);

 //逻辑或两边的表达式只要有一个为真，则整理为真，否则都为假才为假
 ret = a > 10 || a < 19;
 printf("ret = %d\n", ret);

 //逻辑与的短路原则：如果第一个表达式的结果为假，则整体表达式为假，则后面所有的表达式都不会执行
 int b = 100;
 ret = (a < 19) && (b += 10);
 printf("b = %d\n", b);

 //逻辑或的短路原则：如果第一个表达式的结果为真，则整体表达式为真，所有后面所有的表达式都不会执行
 ret = (a > 19) || (b += 10);
 printf("b = %d\n", b);

 return 0;
}
```

执行结果

```
Starting C:\Users\
Desktop_Qt_5_8_0_M
ret = 0
ret = 1
b = 100
b = 100
C:\Users\lzx\Deskt
```

4.5 位运算符

1、&按位 与

任何值与0得0，与1保持不变

使某位清0

0101 1011 &

1011 0100

0001 0000

2、| 按位或

任何值或1得1，或0保持不变

0101 0011 |

1011 0100

1111 0111

3、~ 按位取反

1变0，0变1

0101 1101 ~

1010 0010

4、^ 按位异或

相异得1，相同得0

1001 1100 ^

0101 1010

1100 0110

5、位移

>>右移

<< 左移

注意右移分：逻辑右移、算数右移

（1）、右移

逻辑右移 高位补0，低位溢出

算数右移 高位补符号位，低位溢出 （有符号数）

-15

1000 1111

1111 0000

1111 11 00 -4

A）、逻辑右移

低位溢出、高位补0

0101 1010 >>3

0000 1011

B）、算数右移：

对有符号数来说

低位溢出、高位补符号位。

1010 1101 >> 3

1111 010 1

0101 0011 >>3

0000 101 0

总结 右移：

1、逻辑右移 高位补0，低位溢出

注：无论是有符号数还是无符号数都是高位补0，低位溢出

2、算数右移 高位补符号位，低位溢出 （有符号数）

注：对无符号数来说，高位补0，低位溢出

对有符号数来说，高位补符号位，低位溢出

在一个编译系统中到底是逻辑右移动，还是算数右移，取决于编译器

```c
//判断右移是逻辑右移还是算数右移
#include <stdio.h>
int main(int argc, char *argv[])
{
 printf("%d\n",-1>>3);
 return 0;
}
//如果结果还是-1 证明是算数右移
```

（2）、左移<< 高位溢出，低位补0

5<<1

4.6 条件运算符号

()?():()

如果？前边的表达式成立，整个表达式的值，是？和：之间的表达式的结果

否则是：之后的表达式的结果

A?B:C;

首先判断表达式A的结果，如果结果为真，则执行表达式B，如果表达式A为假，则执行表达式C

条件运算符其实就是一个简单的if else语句

if(A)

{

B;

}

else

{

C;

}

案例：

```
#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[])
{
 int a = 10, b = 20;
 int c;
 c = (a > b) ? (a += 10) : (b += 10);
 printf("c = %d\n", c);
 printf("a = %d, b = %d\n", a, b);

 return 0;
}
```

执行结果

```
Starting C:\Users\lzx\Desktop\src\build-11_opera
Desktop_Qt_5_8_0_MinGW_32bit-Debug\debug\11_oper
c = 30
a = 10, b = 30
C:\Users\lzx\Desktop\src\build-11_operator_term
\debug\11_operator_term.exe exited with code 0
```

4.7 逗号运算符

(... , ... , ...)

使用逗号隔开的表达式从左向右依次执行，最后的表达式的值是整个运算的结果

例如：A = (B , C , D)

先运行表达式B，再运行表达式C，最后运行表达式D，最终变量A的值为表达式D的值

案例：

```
#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[])
{
 int a = 10, b = 20;
 int c;
```

```
7
8   //如果要使用逗号运算符，必须要加括号，如果不加，则会歧义
9   c = (a += 10, b += 10, a += b);
10   printf("a = %d, b = %d, c = %d\n", a, b, c);
11
12   return 0;
13  }
```

执行结果

```
Starting C:\Users\lzx\Desktop\src\build-12_operator_
Desktop_Qt_5_8_0_MinGW_32bit-Debug\debug\12_operator
a = 50, b = 30, c = 50
C:\Users\lzx\Desktop\src\build-12_operator_comma-Des
\debug\12_operator_comma.exe exited with code 0
```

4.8 自增自减运算符

++ --

4.8.1 将++或者--放在变量的后面

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main(int argc, char *argv[])
4  {
5   //将++或者--放在变量的后面
6   //先使用，后自增或者自减
7   int a = 100;
8   int b;
9   b = a++;
10   printf("a = %d, b = %d\n", a, b);
11
12   return 0;
13  }
```

执行结果

```
Starting C:\Users\lzx\Desktop\src\bu
Desktop_Qt_5_8_0_MinGW_32bit-Debug\d
a = 101, b = 100
C:\Users\lzx\Desktop\src\build-13_op
\debug\13_operator_add_sub.exe exite
```

4.8.2 将++或者--放在变量的前面

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main(int argc, char *argv[])
4  {
```

```
5   //将++或者--放在变量的前面
6   //先自增或者自减，后使用
7   int a = 100;
8   int b;
9   b = ++a;
10   printf("a = %d, b = %d\n", a, b);
11
12   return 0;
13  }
```

执行结果

```
Starting C:\Users\lzx\Desktop\src\build-
Desktop_Qt_5_8_0_MinGW_32bit-Debug\debug
a = 101, b = 101
C:\Users\lzx\Desktop\src\build-13_operat
\debug\13_operator_add_sub.exe exited wi
```

4.9 运算符优先级表

优先级别	运算符	运算形式	结合方向	名称或含义
1	()	(e)	自左至右	圆括号
	[]	a[e]		数组下标
	.	x.y		成员运算符
	->	p->x		用指针访问成员的指向运算符
2	- +	-e	自右至左	负号和正号
	++ --	++x 或 x++		自增运算和自减运算
	!	! e		逻辑非
	~	~e		按位取反
	(t)	(t)e		类型转换
	*	*p		指针运算，由地址求内容
	&	&x		求变量的地址
	sizeof	sizeof(t)		求某类型变量的长度
3	* / %	e1 * e2	自左至右	乘、除和求余
4	+ -	e1+e2	自左至右	加和减
5	<< >>	e1<<e2	自左至右	左移和右移
6	< <= > >=	e1<e2	自左至右	关系运算(比较)
7	== !=	e1==e2	自左至右	等于和不等于比较
8	&	e1&e2	自左至右	按位与
9	^	e1^e2	自左至右	按位异或
10	|	e1|e2	自左至右	按位或
11	&&	e1 && e2	自左至右	逻辑与(并且)
12	||	e1||e2	自左至右	逻辑或(或者)
13	? :	e1? e2: e3	自右至左	条件运算
14	= += -= *= /= %= >>= <<= &= ^= |=	x=e x+=e	自右至左	赋值运算 复合赋值运算
15	,	e1, e2	自左至右	顺序求值运算

五、控制语句

5.1 选择控制语句

5.1.1 if语句

形式：

1）if(条件表达式)

{
    //复合语句，若干条语句的集合
    语句1;
    语句2；
}
2）if(条件表达式)
{
    语句块1
}
else
{
    语句块2
}
3）if(条件表达式1)
{
    语句块1
}
else if(条件表达式2)
{
    语句块2
}
else if(条件表达式3)
{
    语句块3
}
...
else
{
    语句块n
}

```c
#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[])
{
 int n = 40;

```

```
 //形式1：只有if
 //首先 判断if后面括号里面的表达式是否为真，
 //如果为真，则执行大括号里面的语句
  //如果为假，则不执行
// if(n >= 50)
// {
// printf("%d >= 50\n", n);
// }

 //形式2：有if和else
 //先判断if后面的表达式，如果为真，则执行if后大括号里面的语句
 //如果为假，则执行else后面大括号里面的语句
 //注意：如果if和else后面只有一条语句，则可以不加大括号
 //但是如果有多条语句，必须加大括号，否则else找不到与之最近的if，编译会报错
// if(n >= 50)
// {
// printf("%d >= 50\n", n);
// }
// else
// {
// printf("%d < 50\n", n);
// }

 //形式3：if...else if...else
 if(n > 50)
 {
 printf("%d > 50\n", n);
 }
 else if(n == 50)
 {
 printf("%d = 50\n", n);
 }
 else
 {
 printf("%d < 50\n", n);
 }

 return 0;
}
```

5.1.2 switch语句

switch（表达式）//表达式只能是字符型或整型的(short int　int　long int)

{

case 常量表达式1：

　　语句1；

　　break；

case 常量表达式2：

　　语句2;

　　break；

...

default：

　　语句3；

　　break;

}

运行顺序：将常量表达式的值语句switch后面的表达式的值对比，如果表达式的值刚好等于case后面的某一个值，就会立即去执行case后的语句，如果都不是，则会执行default后面的语句

注意事项：

（1）switch后面的表达式不能是浮点型，只能是整形的

（2）如果case后面的常量表达式与switch的表达式的值都不同，则执行default后面的语句

（3）每一个case执行结束后理论上必须跟一个break，作用就是跳出整个switch语句

（4）case后面如果语句很多，不需要加大括号

```c
#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[])
{
 int num = 2;

 switch(num)
 {
 case 1:
  printf("111111111111\n");
  //如果不加break，当要执行当前case语句时，执行完毕后悔接着下一个
  //case后的语句执行，直到遇到break为止，否则会一直执行
```

```
13   break;
14   case 2:
15   printf("222222222222\n");
16   break;
17   case 3:
18   printf("333333333333\n");
19   break;
20   default:
21   printf("hahahahahaha\n");
22   break;
23   }
24
25   return 0;
26  }
```

5.2 循环控制语句

5.2.1 for循环

for(表达式1;表达式2;表达式3)

{

//复合语句，循环体

语句块

}

执行顺序：

先执行表达式1，然后执行表达式2，如果表达式2成立，则执行语句块

当语句块执行完毕之后，接着执行表达式3，然后再执行表达式2，

如果表达式2成立，则继续执行语句块，以此类推，直到表达式2不成立，循环结束

例如：

int i;

for(i = 1; i <= 10; i++)

{

}

案例：使用for循环求1到100的累加和

```
1  #include <stdio.h>
2
```

```c
int main(int argc, char *argv[])
{
 int i = 1;
 int sum = 0;

 for(i = 1; i <= 100; i++)
 {
  sum += i;
  }

  printf("1 + 2 + 3 + ... + 100 = %d\n", sum);

  return 0;
}
```

执行结果

```
Starting C:\Users\lzx\Desktop\src\build-1
\debug\16_for.exe...
1 + 2 + 3 + ... + 100 = 5050
C:\Users\lzx\Desktop\src\build-16_for-Des
\16_for.exe exited with code 0
```

5.2.2 while循环

1)形式1：

while(条件表达式)

{

//循环体，复合语句

语句块

}

执行顺序：

首先判断while后面的条件表达式，如果表达式成立（为真），执行语句块，执行完语句块

接着再次执行条件表达式，如果表达式为真，则继续执行语句块，

直到条件表达式为假，循环结束

案例：使用while循环求1到100的累加和

```c
#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[])
{
```

```c
int i = 1;
int sum = 0;

while(i <= 100)
{
 sum += i;
 i++;
 }

 printf("1 + 2 + 3 + ... + 100 = %d\n", sum);

 return 0;
}
```

执行结果

```
Starting C:\Users\lzx\Desktop\src\build
\debug\17_while.exe...
1 + 2 + 3 + ... + 100 = 5050
C:\Users\lzx\Desktop\src\build-17_while
\17_while.exe exited with code 0
```

2) 形式2：do...while...

do{

//循环体

语句块

}while(条件表达式);

执行顺序：

先执行do后面的语句块，然后判断while后面的条件表达式是否成立，

如果成立，则继续执行do后面的语句块，执行完毕后接着执行while后面的条件表达式，

当条件表达式不成立时，循环结束

注意：

不管条件是否成立，do后面的语句块都会执行一次，所以尽量少用do...while

在while后面必须加一个分号

5.2.3 goto循环

goto主要用于在一个函数里面实现代码的跳转

```c
#include <stdio.h>

int main(int argc, char *argv[])
{
```

```c
//使用goto实现跳转
printf("11111111111111\n");
goto NEXT;

printf("22222222222222\n");

 printf("33333333333333\n");

NEXT:
 printf("44444444444444\n");
 printf("hello world\n");

 return 0;
}
```

执行结果

```
Starting C:\Users\lzx\Desktop\src
\debug\18_goto.exe...
11111111111111
44444444444444
hello world
C:\Users\lzx\Desktop\src\build-18
```

案例：使用goto实现求1到100的累加和

```c
int i = 1;
int sum = 0;

JOOP:
sum += i;
i++;

if(i <= 100)
{
 goto JOOP;
 }
 printf("1 + 2 + 3 + ... + 100 = %d\n", sum);
```

执行结果

```
1 + 2 + 3 + ... + 100 = 5050
```

注意：

在平时编写代码时，尽量少使用goto，因为会使得代码逻辑混乱，可读性差