

[CSDN首页 \(http://www.csdn.net?ref=toolbar\)](http://www.csdn.net?ref=toolbar)[学院 \(http://edu.csdn.net?ref=toolbar\)](http://edu.csdn.net?ref=toolbar)[下载 \(http://download.csdn.net?ref=toolbar\)](http://download.csdn.net?ref=toolbar)[更多 ▼](#)[下载 CSDN APP \(http://www.csdn.net/app/?ref=toolbar\)](http://www.csdn.net/app/?ref=toolbar)[写博客 \(http://write.blog.csdn.net/postedit?ref=toolbar\)](http://write.blog.csdn.net/postedit?ref=toolbar)[首页 \(http://blog.csdn.net/\)](http://blog.csdn.net/) [移动开发 \(http://blog.csdn.net/mobile/newarticle.html\)](http://blog.csdn.net/mobile/newarticle.html) [全部 ▼](#)[登录 \(https://passport.csdn.net/account/login?ref=toolbar\)](https://passport.csdn.net/account/login?ref=toolbar)[注册 \(http://passport.csdn.net/account/mobile/register?ref=toolbar&action=mobileRegister\)](http://passport.csdn.net/account/mobile/register?ref=toolbar&action=mobileRegister)**CSDN** (<http://www.csdn.net>)

喜欢



收藏



评论

## C语言系列（二）有符号数和无符号数详解

原创 2016年08月07日 15:39:36

3186

3

6

### 1、你自己决定是否需要正负：

就像我们必须决定某个量使用整数还是实数，使用多大的范围数一样，我们必须自己决定某个量是否需要正负。如果这个量不会有负值，那么我们可以定它为带正负的类型。

在计算机中，可以区分正负的类型，称为有符类型（signed），无正负的类型（只有正值），称为无符类型。（unsigned）数值类型分为整型或实型，其中整型又分为无符类型或有符类型，而实型则只有符类型。字符类型也分为有符和无符类型。比如有两个量，年龄和库存，我们可以定前者为无符的字符类型，后者定为有符的整数类型。

### 2.使用二进制数中的最高位表示正负:

首先得知道最高位是哪一位？1个字节的类型，如字符类型，最高位是第7位，2个字节的数，最高位是第15位，4个字节的数，最高位是第31位。不同长度的数值类型，其最高位也就不同，但总是最左边的那位（如下示意）。字符类型固定是1个字节，所以最高位总是第7位。

(红色为最高位)

单字节数：

11111111



徐昊Xiho

[+关注](#)[\(http://blog.csdn.net/\)](http://blog.csdn.net/)

自闭症早期表现



码云

未开通

[\(https://github.com/\)](https://github.com/)

utm\_source

原创

75

粉丝

190

喜欢

0

### 他的最新文章

[更多文章 \(http://blog.csdn.net/u011974987\)](http://blog.csdn.net/u011974987)

React 快速入门

[\(/u011974987/article/details/69532583\)](http://blog.csdn.net/u011974987/article/details/69532583)

Git删除远程Tag、分支

[\(/u011974987/article/details/62887430\)](http://blog.csdn.net/u011974987/article/details/62887430)

ES6简介及Windows 环境搭建

[\(/u011974987/article/details/62038415\)](http://blog.csdn.net/u011974987/article/details/62038415)

Java泛型详解，通俗易懂只需5分钟

[\(/u011974987/article/details/60765721\)](http://blog.csdn.net/u011974987/article/details/60765721)

返回顶部

双字节数：

11111111 11111111

四字节数：

11111111 11111111 11111111 11111111

当我们指定一个数量是无符号类型时，那么其最高位的1或0，和其它位一样，用来表示该数的大小。

当我们指定一个数量是无符号类型时，此时，最高数称为“符号位”。为1时，表示该数为负值，为0时表示为正值。

### 3.无符号数和有符号数的范围区别:

无符号数中，所有的位都用于直接表示该值的大小。有符号数中最高位用于表示正负，所以，当为正值时，该数的最大值就会变小。我们举一个字节的数值对比：

无符号数：11111111 值：255

$$1 * 2^7 + 1 * 2^6 + 1 * 2^5 + 1 * 2^4 + 1 * 2^3 + 1 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0$$

有符号数：01111111 值：127

$$1 * 2^6 + 1 * 2^5 + 1 * 2^4 + 1 * 2^3 + 1 * 2^2 + 1 * 2^1 + 1 * 2^0$$

eg：（本屌实在不知道怎么用md语法来打出数学公式，2的幂次方）

同样是一个字节，无符号数的最大值是255，而有符号数的最大值是127。原因是有符号数中的最高位被挪去表示符号了。并且，我们知道，最高位的权值也是最高的（对于1字节数来说是2的7次方=128），所以仅仅少于一位，最大值一下子减半。

不过，有符号数的长处是它可以表示负数。因此，虽然它的在最大值缩水了，却在负值的方向出现了伸展。我们仍一个字节的数值对比：



编辑推荐

最新专栏

c语言有符号数和无符号类型计算 (/u0...  
关于C语言中无符号与有符号数之间运...  
有符号数和无符号数的范围 (/huxiaok...  
signed转换至unsigned(关于符号扩展)...  
C语言系列（五）内存的分配与释放 (/...

在线课程

返回顶部

无符号数：0 ————— 255

有符号数：-128 ——— 0 ——— - 127

同样是一个字节，无符号的最小值是 0，而有符号数的最小值是-128。

所以二者能表达的不同的数值的个数都一样是256个。只不过前者表达的是0到255这256个数，后者表达的是-128到+127这256个数。

一个有符号的数据类型的最小值是如何计算出来的呢？

有符号的数据类型的最大值的计算方法完全和无符号一样，只不过它少了一个最高位（见第3点）。但在负值范围内，数值的计算方法不能直接使用 $1 \times 2^6 + 1 \times 2^5$ 的公式进行转换。

在计算机中，负数除为最高位为1以外，还采用补码形式进行表达。所以在计算其值前，需要对补码进行还原。这里，先直观地看一眼补码的形式：

在10进制中：1 表示正1，而加上负号：-1 表示和1相对的负值。

那么，我们会很容易认为在2进制中（1个字节）：0000 0001 表示正1，则高位为1后：1000 0001应该表示-1。

然而，事实上计算机中的规定有些相反，请看下表：

二进制（1字节）	十进制值
10000000	-128
10000001	-127
10000010	-126
10000011	-125
10000100	-124



Presto的服务治理与在京东的实践与应用  
http://blog.csdn.net/yiCourse/series\_detail/6080?utm\_source=blog9)



深入掌握Kubernetes应用实践  
http://blog.csdn.net/yiCourse/detail/6080?utm\_source=blog9)





二进制（1字节）	十进制值
.....	.....
11111110	-2
11111111	-1

首先我们看到，从-1到-128，其二进制的最高位都是1，正如我们前面说的，负数最高位为1，然后我们觉得有点奇怪了，1000 0000 并没有用来表示 0；而 1000 0001也不是拿来直观地表示-1，事实上，-1用1111 1111来表示。

怎么理解这个问题呢？先问一句是-1大还是-128大？

当然是-1大，那么，1111 1111 -1是什么呢？和现实中的计算结果完全一致。1111 1111 -1=1111 1110，而1111 1110 就是-2，就这样一直减下去，当见到只剩最高位用于表示符号的1意外，其他低位全为0时，就是最小的负值，在一字节中，最小的负值是1000 0000，也就是-128。

我们以-1为例，来看看不同字节数的整数中，如何表达-1这个数；

字节数	二进制值	十进制值
单字节数	11111111	-1
双字节数	11111111 11111111	-1
四字节数	11111111 11111111 11111111 11111111	-1

可能有些人看到这里，就已经混了，为什么呢？1111 1111 有时表示255，有时又表示-1？所以我再强调 前面说的第二点，你自己决定一个数是有符号还是无符号的，写程序时，指定一个量是有符号的，那么当这个量的二进制各位上的数都是1时，它表示的数就是-1；相反，如果事先声明这个量是无符号的，此时它表示的就是该量允许的最大值，对于一个字节的数来说，最大值就是255。

我们已经知道计算机中，所有数据最终都是使用二进制数表达。也已经学会如何将一个10进制数如何转换为二进制数。不过，我们仍然没有学习一个负数如何用二进制表达。比如，假设有一 int 类型的数，值为5，那么，我们知道它在计算机中表示为：

1	00000000 00000000 00000000 00000101
---	-------------------------------------



5转换成二进制是101，不过int类型的数占用4字节（32位），所以前面填了一堆0。现在想知道，-5在计算机中如何表示？在计算机中，负数以其正值的补码形式表达。什么叫补码呢？这得从原码，反码说起。

**原码：**一个整数，按照绝对值大小转换成的二进制数，最高位为符号位，称为原码。红色为符号位

比如：

1	00000000 00000000 00000000 00000101	是 5 的原码。
---	-------------------------------------	----------

**反码：**将二进制除符号位数按位取反，所得的新二进制数称为原二进制数的反码。正数的反码为原码，负数的反码是原码符号位外按位取反。

取反操作指：原为1，得0；原为0，得1。（1变0；0变1）

**正数：**正数的反码与原码相同。

**负数：**负数的反码，符号位为“1”，数值部分按位取反。

**比如：**将10000000 00000000 00000000 00000101除符号位每一位取反，得11111111 11111111 11111111 11111010。

这时候我们称：11111111 11111111 11111111 11111010 是 10000000 00000000 00000000 00000101 的反码。

**反码是相互的，所以也可称：**

11111111 11111111 11111111 11111010 和 10000000 00000000 00000000 00000101 互为反码。

**补码：**反码加1称为补码。（如果反码最后一位是1得话就向前加1）

1. 正数：正数的补码和原码相同。

2. 负数：按照规则来

也就是说，要得到一个数的补码，先得到反码，然后将反码加上1，所得数称为补码。

11111111 11111111 11111111 11111010 是 10000000 00000000 00000000 00000101（-5）的反码。

加1得11111111 11111111 11111111 11111011

所以，-5 在计算机中表达为：11111111 11111111 11111111 11111011。转换为十六



子

喜欢

收藏

评论

进制：0xFFFFFFFFB。

再举一例，我们来看整数-1在计算机中如何表示。

假设这也是一个int类型，那么：

1、先取-1的原码：10000000 00000000 00000000 00000001

2、除符号位取反得反码：11111111 11111111 11111111 11111110

3、加1得补码：11111111 11111111 11111111 11111111 可见，-1在计算机里用二进制表达就是全1。16进制为：0xFFFFF。

**计算机中带有符号数用补码表示的优点：**

1、负数的补码与对应正数的补码之间的转换可以用同一种方法——求补运算完成，可以简化硬件；

2、可将减法变为加法，省去减法器；

3、无符号数及带符号数的加法运算可以用同一电路完成。

可得出一种心算求补的方法——从最低位开始至找到的第一个1均不变，符号位不变，这之间的各位“求反”（该方法仅用于做题）

方法	例子1	列子2
1,从右边开始，找到第一个“1”	10101001	10101100
2,从这个“1”之后开始到最左边取反（不包括符号位，也就是最高位）	11010111	11010100

注意：（如果反码最后一位是1得话就向前加1）

## 更多系列相关文章传送门：

- C语言（一）基本数据类型 (<http://blog.csdn.net/u011974987/article/details/52138798>)
- C语言（三）字符串处理函数 (<http://blog.csdn.net/u011974987/article/details/52200178>)
- C语言（四）指针概念的理解 (<http://blog.csdn.net/u011974987/article/details/52270018>)





C语言（五）内存的分配与释放 (<http://blog.csdn.net/u011974987/article/details/52290724>)

C语言（六）结构体和联合体 (<http://blog.csdn.net/u011974987/article/details/52305364>)

C语言（七）文件的相关操作 (<http://blog.csdn.net/u011974987/article/details/52354074>)

资料来源于百度文库，学习理解并整理下来。

希望大家能提出宝贵意见，一起学习。

转载请注明出处：<http://blog.csdn.net/u011974987/article/details/52142794>

(<http://blog.csdn.net/u011974987/article/details/52142794>)

个人主页：[xuhaoblog.com](http://xuhaoblog.com) (<http://xuhaoblog.com>)



喜欢



收藏



评论

版权声明：本文为博主原创文章，未经博主允许不得转载。

⚠ 举报

标签：编程 (<http://so.csdn.net/so/search/s.do?q=编程&t=blog>) /

c语言 (<http://so.csdn.net/so/search/s.do?q=c语言&t=blog>) /

计算机 (<http://so.csdn.net/so/search/s.do?q=计算机&t=blog>) /

有符号 (<http://so.csdn.net/so/search/s.do?q=有符号&t=blog>) /

无符号 (<http://so.csdn.net/so/search/s.do?q=无符号&t=blog>)

本文已收录于以下专栏：[C/C++编程](http://blog.csdn.net/column/details/12712.html) (<http://blog.csdn.net/column/details/12712.html>)



↑  
返回顶部



qianyuanzhi (/qianyuanzhi)

2017-09-06 11:24

3楼

(/qianyuanzhi) thanks!

[回复](#)[wangyuchenkucheng \(/wangyuchenkucheng\)](#) 2017-02-01 11:08

2楼

[\(/wangyuchenkucheng\)](#) 太精了, 解决了我一直以来的困惑[回复](#)[fjj15732621696 \(/fjj15732621696\)](#) 2017-01-24 11:25

1楼

[\(/fjj15732621696\)](#) 这男的内容还是很重要的[回复](#)

喜欢



收藏



评论

## 相关文章推荐

### c语言有符号数和无符号类型计算 (/u010259210/article/details/46911833)

以下实验均在virtual c++6中运行通过 这个问题测试是否懂得C语言中的整数自动转换原则, 有些开发者懂得极少这些东西。当表达式中存在有符号类型和无符号类型时所有的操作数都自动转换为无符号类型。因...

[u010259210 \(http://blog.csdn.net/u010259210\)](#) 2015-07-16 14:47

470

### 关于C语言中无符号与有符号数之间运算问题 (/talent\_cyj/article/details/51198019)

```
int array[] = {23, 34, 12, 17, 204, 99, 16}; #define TOTAL_ELEMENTS (sizeof(array)/sizeof(array[0]))...
```

[talent\\_CYJ \(http://blog.csdn.net/talent\\_CYJ\)](#) 2016-04-20 10:45

630



### 重磅! CSDN自主举办: 人工智能峰会来袭!

2017年下旬 AI先行者们正在关注哪些关键技术? 又如何从理论跨越到企业创新实践? CSDN邀请阿里巴巴、微软、商汤科技、微博大咖...

[返回顶部](#)



- 喜欢


收藏

评论

([http://www.baidu.com/cb.php?c=lgF\\_pyfqhHmsrHTYrjT0lZ0qnfK9ujYzP1D4P1Ts0Aw-5Hc3rHnYnHb0TAq15HfLPWRznjb0T1Y3ujD3nWFhujn3nH-Bnhu-0AwY5HDdnjTdnH01nWn0lgF\\_5y9YIZ0IQzq-uZR8mLPbUB48ugfEpZNGXy-jULNzTvRETVNzpyN1gvw-IA7GUatvrjqdIAdxTvqdThP-5yF\\_UvTkn0KzujYzPsKBUHYs0ZKz5H00ly-b5HDdP1f1PWD0Uv-b5HDzrH63nHf0mv-b5HTzPWb1n6KElv3qn0KsXHYZnjm0mLFW5HDdPWD4](http://www.baidu.com/cb.php?c=lgF_pyfqhHmsrHTYrjT0lZ0qnfK9ujYzP1D4P1Ts0Aw-5Hc3rHnYnHb0TAq15HfLPWRznjb0T1Y3ujD3nWFhujn3nH-Bnhu-0AwY5HDdnjTdnH01nWn0lgF_5y9YIZ0IQzq-uZR8mLPbUB48ugfEpZNGXy-jULNzTvRETVNzpyN1gvw-IA7GUatvrjqdIAdxTvqdThP-5yF_UvTkn0KzujYzPsKBUHYs0ZKz5H00ly-b5HDdP1f1PWD0Uv-b5HDzrH63nHf0mv-b5HTzPWb1n6KElv3qn0KsXHYZnjm0mLFW5HDdPWD4))

有符号数和无符号数的范围 (/huxiaokang1234/article/details/51635258)

无符号数：最高位不用来表示正负，它没有负数，比如，4位无符号数表示的范围，0000–1111，大小即0–15，有符号数：最高位用来表示正负，4位有符号数，表示的范围，先看4位负数，即

 huxiaokang1234 (<http://blog.csdn.net/huxiaokang1234>) 2016–06–11 04:56 1629


signed转换至unsigned(关于符号扩展) (/gcola007/article/details/77839420)

首先明确基础知识 char 和 bool 是1个字节 float 和 int 是4个字节 double是8个字节 32/64位系统只和指针的字节数有关，不影响int这些类型的大小 指针即地址，32=4...

 gcola007 (<http://blog.csdn.net/gcola007>) 2017–09–04 17:13 34

C语言系列（五）内存的分配与释放 (/u011974987/article/details/52290724)

转载请标明出处：<http://blog.csdn.net/u011974987/article/details/52290724> 本文出自：【Xuhao的CSDN博客】 首先我们来科普一下...

 u011974987 (<http://blog.csdn.net/u011974987>) 2016–08–23 14:41 4809

2017美国数学建模MCM C题（大数据）翻译“合作和导航”（“Cooperate and navigate”） (/bat67/article/details/54629207)

C题中文翻译： 问题C：“合作和导航”由于道路的数量，美国许多地区的交通容量有限。例如，在大西雅图地区，司机在交通高峰时段遇到长时间的延误 因为交通量超过了道路网络的设计容量。这是...



 bat67 (<http://blog.csdn.net/bat67>) 2017-01-20 10:00 1884


### 类型转换 (/gcola007/article/details/77752347)

算术转换：把一种算术类型转换成另一种算术类型。运算符的运算对象将转换成最宽的类型，题中最宽的是double类型8字节，所以结果是double。 其他几种转换情况： 1、整型提升：把小整...

 gcola007 (<http://blog.csdn.net/gcola007>) 2017-08-31 20:11 57

### C语言系列（四）指针概念的理解 (/u011974987/article/details/52270018)

转载请标明出处：<http://blog.csdn.net/u011974987/article/details/52270018>； 本文出自：【XuHao的博客】 前言最近真的是忙的不可开交...

 u011974987 (<http://blog.csdn.net/u011974987>) 2016-08-22 14:26 2555


### 有符号整数与无符号整数相加问题 (/tkp2014/article/details/48500249)

```
#include int main( ) { unsigned int a = 6; int b = -20; (a + b > 6) ? printf(">6") : pri...
```

 tkp2014 (<http://blog.csdn.net/tkp2014>) 2015-09-16 19:57 1269

### c语言中有符号和无符号数据类型的区别 (/gogokongyin/article/details/39758289)

最大是0---65535,8位2进制数，有符号也是8位2进制，只不过第一位用来表示符号了，所以有符号的范围是-32768---32767.

 gogoky (<http://blog.csdn.net/gogoky>) 2014-10-03 20:02 4084

### C语言有符号数与无符号数之间的转换 (/snowsnowsnow1991/article/details/52186604)



  
返回顶部

无符号数：不存在正负之分，所有位都用来表示数的本身。有符号数：最高位用来表示数的正负，最高位为1则表示负数，最高位为0则表示正数。 1. 无符号数--->有符号数 看无符号数的最高位是...

 snowsnowsnow1991 (<http://blog.csdn.net/snowsnowsnow1991>) 2016-08-11 21:09 129

## C语言中，有符号数，无符号数，整数溢出 (/linux12121/article/details/51730973)

[cpp] view plain copy print? #include void main() { int l=-1; ...

 linux12121 (<http://blog.csdn.net/linux12121>) 2016-06-21 23:36 298

## C语言中怎样判断一个整形数是有符号数还是无符号数 (/zgrjkflmkyc/article/details/11867321)

原理：当表达式中存在有符号类型和无符号类型时所有的操作数都自动转换为无符号类型。实例代码： #include #include i  
nt main() {...

 zgrjkflmkyc (<http://blog.csdn.net/zgrjkflmkyc>) 2013-09-21 13:15 3789



<http://download.csdn.net/detail/zhjw8086/4749268>

2012-11-09 10:45 99KB [下载](#)



<http://download.csdn.net/detail/leihua19900708/6693787>

2013-12-10 21:31 158KB



返回顶部

[下载](#)

## C语言中的无符号数 (/mei\_xiao\_yi/article/details/21657741)

首先来看一道题目：自己写一遍运行一下，发现打印了“ok”，怪怪的，str2比str1长吗？为什么呢？原因是，Char型数组的长度一定是 $\geq 0$ ，所以strlen（）函数的返回值是一个无符号整数...

 mei\_xiao\_yi ([http://blog.csdn.net/mei\\_xiao\\_yi](http://blog.csdn.net/mei_xiao_yi)) 2014-03-20 23:39  356



喜欢



收藏



评论



## 理解有符号数 和无符号数 (<http://download.csdn.net/detail/h304590484/4529989>)

2012-08-27 23:48 198KB [下载](#)

## 无符号数运算问题——C语言隐式类型转换 (/bytxl/article/details/7954112)

要排序几个存了IP的文件，使用ntohl(inet\_addr(ip));转成了无符号数，然后使用qsort函数来排序，但发现老是有部分数据没排正确。经仔细检查，比较函数如下：typedef str...

 bytxl (<http://blog.csdn.net/bytxl>) 2012-09-07 11:05  585

## C语言 有/无符号数 需要注意的问题 (/willtin/article/details/51073948)

关于溢出问题:有符号数和无符号数都会溢出,都会发生绕回,即从最大下一个就是最小值. 类型转换问题: ANSI C规定在无符号整数和有符号整数之间进行强制类型转换时, 位模式不应该改变. 类型转换并未改变对...

 willtin (<http://blog.csdn.net/willtin>) 2016-04-06 13:06  226

## fpga中从有符号数、无符号数衍生 (/a14730497/article/details/8019563)

[返回顶部](#)