第一章 顺序结构

第12课 标准数据类型范围及转换

《信息学奥赛一本通·编程启蒙 C++版》

内存中含有很多的存储单元，每个单元可以存放 1 个 8 位的二进制数，即 1 个字节（Byte，简称“B”）。内存中的每个字节各有一个固定的编号，这个编号称为地址。CPU 在存取存储器中的数据时是按地址进行的。所谓存储器容量即指存储器中所包含的字节数，通常用 KB、MB、GB、 TB 和 PB 作为存储器容量单位。它们之间的关系为：

1KB=1024B　1MB=1024KB　1GB=1024MB　1TB=1024GB　1PB=1024TB

标准数据类型取值范围

数据类型	定义标识符	占字节数	数值范围
短整型	short [int]	2(16 位)	-32768～32767 (-2^{15}～$2^{15}-1$)
整型	[long] int	4(32 位)	-2147483648～2147483647 (-2^{31}～$2^{31}-1$)
长整型	long [int]	4(32 位)	-2147483648～2147483647 (-2^{31}～$2^{31}-1$)
超长整型	long long [int]	8(64 位)	-9223372036854775808～ 9223372036854775807 (-2^{63}～$2^{63}-1$)
无符号整型	unsigned [int]	4(32 位)	0～4294967295 (0～$2^{32}-1$)
无符号短整型	unsigned short [int]	2(16 位)	0～65535 (0～$2^{16}-1$)
无符号长整型	unsigned long [int]	4(32 位)	0～4294967295 (0～$2^{32}-1$)
无符号超长整型	unsigned long long	8(64 位)	0～18446744073709551615 (0～$2^{64}-1$)
单精度实型	float	4(32 位)	-3.4E+38～3.4E+38 (有效位数：6～7 位)
双精度实型	double	8(64 位)	-1.7E+308～1.7E+308 (有效位数：15～16 位)
长双精度实型	long double	16(128 位)	-3.4E+4932～1.1E+4932 (有效位数：18～19 位)
布尔变量	bool	1(8 位)	真 true 或假 false 之一

一、整型的溢出

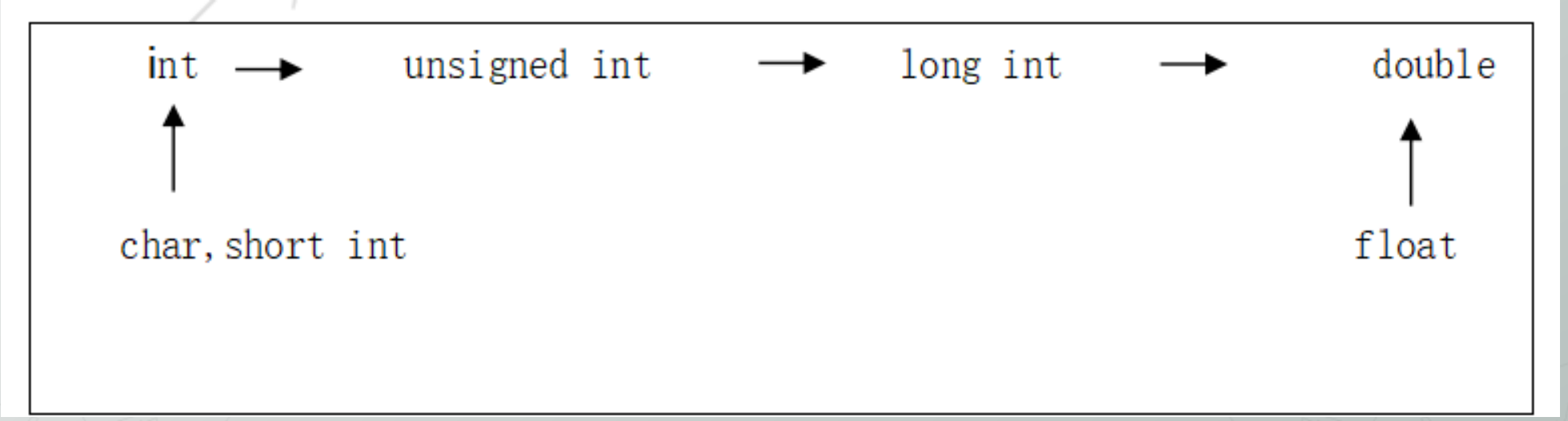
由于整数在内存里面保存在一个固定长度的空间内，它能存储的最大值和最小值是固定的，如果我们尝试去存储一个数，而这个数又大于这个固定的最大值时，就会导致整数溢出。例如:

```
int x=2147483647;
cout<<x+1;
```

输出的结果不是 2147483648，而是-2147483648，错误的原因在于发生了溢出。

二、混合运算时的类型转换规则

整型、实型、字符型数据间可以混合运算。在这种情况下，需要将不一致的数据类型转换成一致的数据类型，然后进行运算。为了保证运算精度，系统在运算时的转换规则是将存储长度较短的运算对象转成存储长度较长的类型，然后再进行处理。这种转换是系统自动进行的，具体见图 1-11 所示。



【例 12.1】浮点型数据类型存储空间大小

【题目描述】

分别定义 float，double 类型的变量各一个，并依次输出它们的存储空间大小(单位：字节)。

【输入格式】

无。

【输出格式】

一行，两个整数，分别是两个变量的存储空间大小，用一个空格隔开。

【样例输入】

无

【样例输出】

无

【代码实现】

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
double d;
float f;
int main(){
    cout<<sizeof(f)<<' '<<sizeof(d);
    return 0;
}
```

【例 12.2】长方体表面积

【题目描述】

给出一个长方体的长宽高，计算这个长方体的表面积。

【输入格式】

输入一行三个整数 a,b,c($1 \leqslant a,b,c \leqslant 10^7$)，分别表示长方体的长宽高。

【输出格式】

输出一行一个整数，表示长方体的表面积。

【样例输入】

1 2 3

【样例输出】

22

【代码实现】

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
long long a,b,c;
int main()
{
    cin>>a>>b>>c;
    cout<<2*(a*b+b*c+c*a);
    return 0;
}
```

【例 12.3】甲流疫情死亡率

【题目描述】

甲流并不可怕，在中国，它的死亡率并不是很高。请根据截止 2009 年 12 月 22 日各省报告的甲流确诊数和死亡数，计算甲流在各省的死亡率。

【输入格式】

输入仅一行，有两个整数，第一个为确诊数，第二个为死亡数。

【输出格式】

输出仅一行，甲流死亡率，以百分数形式输出，精确到小数点后 3 位。

【样例输入】

10433 60

【样例输出】

0.575%

【代码实现】

```cpp
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
int tot,x;
int main(){
    cin>>tot>>x;
    cout<<fixed<<setprecision(3)<<100.0*x/tot<<'%';
    return 0;
}
```

练 12.1 整型数据类型存储空间大小

【题目描述】

分别定义 int，short 类型的变量各一个，并依次输出它们的存储空间大小(单位：字节)。

【输入格式】

无。

【输出格式】

一行，两个整数，分别是两个变量的存储空间大小，用一个空格隔开。

【样例输入】

无

【样例输出】

无

【代码实现】

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
int a;
short b;
int main(){
    cout<<sizeof(a)<<' '<<sizeof(b);
    return 0;
}
```

练 12.3 A×B 问题

【题目描述】

输入两个正整数 A 和 B，求 A×B 的值。注意乘积的范围和数据类型的选择。

【输入格式】

一行，包含两个正整数 A 和 B，中间用单个空格隔开。1≤A,B≤50000。

【输出格式】

一个整数，即 A×B 的值。

【样例输入】

3 4

【样例输出】

12

【代码实现】

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
long long a,b,c;
int main(){
    cin>>a>>b;
    c=a*b;
    cout<<c;
    return 0;
}
```

练 12.4 计算并联电阻的阻值

【题目描述】

对于阻值为 r1 和 r2 的电阻，其并联电阻阻值公式计算：$R=\frac{1}{\frac{1}{r1}+\frac{1}{r2}}$

输入两个电阻阻抗大小，浮点型。输出并联之后的阻抗大小，结果保留小数点后 2 位。。

【输入格式】

两个电阻阻抗大小，浮点型，以一个空格分开

【输出格式】

并联之后的阻抗大小，结果保留小数点后 2 位

【样例输入】

1 2

【样例输出】

0.67

【代码实现】

```
#include<bits/stdc++.h>
using namespace std;
double r1,r2;
int main(){
    cin>>r1>>r2;
    printf("%.2lf",1.0/(1.0/r1+1.0/r2));
    return 0;
}
```

谢谢！