



北京大学
PEKING UNIVERSITY

信息科学技术学院

指定教材:

程序设计与算法(一)

李文新 郭炜

主讲教师互动微博:

<http://weibo.com/guoweiofpku>

重点大学计算机专业系列教材

新标准C++程序设计教程

郭炜 编著



清华大学出版社



二进制和十六进制

用0和1表示各种信息

- 计算机的电路由逻辑门电路组成。一个逻辑门电路可以看成是一个开关，每个开关的状态是“开”（高电位）或“关”（低电位），即对应于1或0

用0和1表示各种信息

- 计算机的电路由逻辑门电路组成。一个逻辑门电路可以看成是一个开关，每个开关的状态是“开”（高电位）或“关”（低电位），即对应于1或0
- 二进制数的一位，取值只能是0或1，称为一个“比特” (bit)，简写：b

用0和1表示各种信息

- 计算机的电路由逻辑门电路组成。一个逻辑门电路可以看成是一个开关，每个开关的状态是“开”（高电位）或“关”（低电位），即对应于1或0
- 二进制数的一位，取值只能是0或1，称为一个“比特” (bit)，简写：b
- 八个二进制位称为一个“字节” (byte)，简写：B

用0和1表示各种信息

- 计算机的电路由逻辑门电路组成。一个逻辑门电路可以看成是一个开关，每个开关的状态是“开”（高电位）或“关”（低电位），即对应于1或0
- 二进制数的一位，取值只能是0或1，称为一个“比特” (bit)，简写：b
- 八个二进制位称为一个“字节” (byte)，简写：B
- $1024(2^{10})$ 字节称为1KB，1024KB称作1MB (1兆)，1024MB称作1GB，1024GB称作1TB。

用0和1表示各种信息

- 0和1足以表示和传播各种信息。

比如，用8个连续的0或1（即1个字节）来表示一个字母、数字或标点符号，比如用“00100000”表示空格，用“01100001”表示字母“a”，用“01100010”表示字母“b”，用“01100011”表示字母“c”……。由8个0或者1的组成的串，一共有 2^8 即256种不同的组合，这就足以表示10个阿拉伯数字以及英语中用到的所有字母和标点符号了。此即为ASCII编码方案。

- 图片、视频和可执行程序，也可以用0和1表示

十进制到二进制的互相转换

● K进制数到十进制数的转换

假设有一个 $n+1$ 位的K进制数，它的形式如下：

$A_n A_{n-1} A_{n-2} \dots A_2 A_1 A_0$

则其大小为：

$$A_0 \times K^0 + A_1 \times K^1 + \dots + A_{n-1} \times K^{n-1} + A_n \times K^n$$

十进制到二进制的互相转换

● 十进制到K进制数的转换 —— 短除法

给定一个整数N和进制K，那么N可表示成以下形式：

$$\begin{aligned} N &= A_0 \times K^0 + A_1 \times K^1 + A_2 \times K^2 + \dots + A_{n-1} \times K^{n-1} + A_n \times K^n \\ &= A_0 + K (A_1 + A_2 \times K^1 + \dots + A_{n-1} \times K^{n-2} + A_n \times K^{n-1}) \end{aligned}$$

N除以K所得到的余数是 A_0 ，商是 $A_1 + A_2 \times K^1 + \dots + A_{n-1} \times K^{n-2} + A_n \times K^{n-1}$ 。将这个商再除以K，就得到余数 A_1 ，新的商是

$$A_2 + A_3 \times K^1 + \dots + A_{n-1} \times K^{n-3} + A_n \times K^{n-2}$$

不停地将新得到的商除以K，直到商变成0，就能依次求得 A_0 、 A_1 、 A_2 A_{n-1} 、 A_n 。

显然， $A_i < K$ ($i = 0 \dots n$)，且最终得到的K进制数就是：

$$A_n A_{n-1} A_{n-2} \dots A_2 A_1 A_0$$

十六进制数

- 十六进制数应该有16个数字，除0到9外：

A 10

B 11

C 12

D 13

E 14

F 15

小写也可以

十六进制数到十进制数的转换

十六进制数	转换计算过程	十进制数
0	0×16^0	0
1	1×16^0	1
A	10×16^0	10
10	$0 \times 16^0 + 1 \times 16^1$	16
100	$0 \times 16^0 + 0 \times 16^1 + 1 \times 16^2$	256
AFD2	$2 \times 16^0 + 13 \times 16^1 + 15 \times 16^2 + 10 \times 16^3$	45010