

# 微机原理与接口技术

## 计算机中的信息表示

---

华中科技大学 左冬红



华中科技大学电子信息与通信学院 左冬红

# 计算机中的信息

- 数-115200
- 文字-abcdefgh
- 图片
- 音频
- 视频

第1期  
科学论坛

科学财富

试述当前计算机网络安全问题的防治措施

摘要

摘要:随着网络技术的飞速发展,计算机网络安全问题日益突出,给人们的生活、工作带来了极大的影响。本文从计算机网络安全问题的现状出发,分析了网络安全问题的成因,提出了防治措施,以期提高计算机网络安全水平。

关键词:计算机网络安全;防治措施;网络安全问题

正文

1. 引言

随着网络技术的飞速发展,计算机网络安全问题日益突出,给人们的生活、工作带来了极大的影响。本文从计算机网络安全问题的现状出发,分析了网络安全问题的成因,提出了防治措施,以期提高计算机网络安全水平。

2. 计算机网络安全问题的现状

随着网络技术的飞速发展,计算机网络安全问题日益突出,给人们的生活、工作带来了极大的影响。本文从计算机网络安全问题的现状出发,分析了网络安全问题的成因,提出了防治措施,以期提高计算机网络安全水平。

3. 计算机网络安全问题的成因

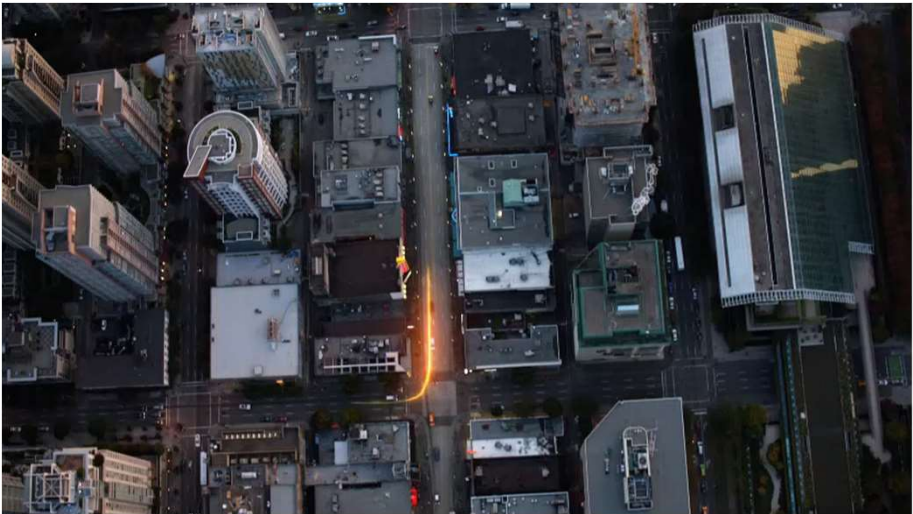
随着网络技术的飞速发展,计算机网络安全问题日益突出,给人们的生活、工作带来了极大的影响。本文从计算机网络安全问题的现状出发,分析了网络安全问题的成因,提出了防治措施,以期提高计算机网络安全水平。

4. 计算机网络安全问题的防治措施

随着网络技术的飞速发展,计算机网络安全问题日益突出,给人们的生活、工作带来了极大的影响。本文从计算机网络安全问题的现状出发,分析了网络安全问题的成因,提出了防治措施,以期提高计算机网络安全水平。

5. 结论

随着网络技术的飞速发展,计算机网络安全问题日益突出,给人们的生活、工作带来了极大的影响。本文从计算机网络安全问题的现状出发,分析了网络安全问题的成因,提出了防治措施,以期提高计算机网络安全水平。



# 计算机中的信息表示

- 数字电路——任何信息都采用二进制数表示
- 不同的信息表示采用不同的编码

数

ASCII字符

# 数制

- 二进制——0,1 (电路) B、 $()_2$
- 十六进制——0~9, a~f, A~F (书写方便) H、 $()_{16}$ , 0x
- 八进制——0~7 (书写方便)  $()_8$ , O
- 十进制——0~9 (日常生活)

## 数制转换

# 数的表示——编码

计算机中数据的位宽：8、16、32、64等

- 整数
  - 原码
  - 反码
  - 补码
- 小数
  - IEEE 754标准
    - 单精度
    - 双精度
  - FP16
  - FP8

符号位

0: 正数  
1: 负数

数值位

原码: 绝对值

反码: 正数-绝对值; 负数-绝对值的反数

补码: 正数-绝对值; 负数-绝对值的补数

反数: 0-1互为反数

补数: 两数相加, 和为0, 进位为1

# 整数编码示例

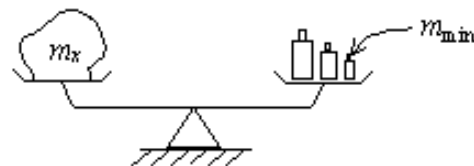
• -125的8位原码、反码、补码

• 125的8位二进制数

• 短除法

• 配位法

$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
64	32	16	8	4	2	1
1	1	1	1	1	0	1



2	125	1
2	62	0
2	31	1
2	15	1
2	7	1
2	3	1
2	1	1
	0	

# 整数编码示例

- -125的8位原码、反码、补码

- 绝对值：1111101

- 原码：1 1111101

- 反码：1 0000010

+ 1

- 补码：1 0000011 计算机中所有符号整数都采用补码表示

+ 0 1111101

---

1 00000000

# 补码数的真值

机器数 { 符号以及数值都采用二进制位表示,  
原码、反码、补码  
机器数长度: 8位、16位、32位、64位等

真值 正、负号以及十进制数字表示

n位补码机器数转换为真值  $-a_{n-1}2^{n-1} + \sum_{i=0}^{n-2} a_i 2^i$   $a=0、1$



# 补码数的真值

求8位补码机器数1 0000011的真值

公式法  $1 \times (-2^7) + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = -128 + 2 + 1 = -125$

反变换法 补码  $\xrightarrow{-1}$  反码  $\xrightarrow{\text{取反}}$  原码  $\xrightarrow{\text{符号、绝对值}}$  真值

1 0000011

1 0000010

1 1111101

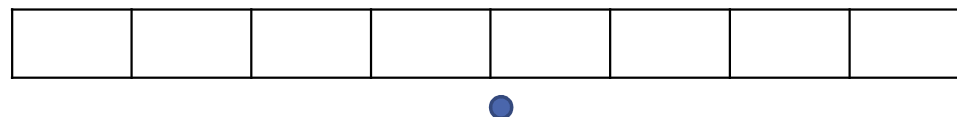
$$-(2^6 + 2^5 + 2^4 + 2^3 + 2^2 + 2^0) = -125$$

# 小数表示

- 定点数
  - 小数点位置固定
- 浮点数
  - 小数点位置可变

- 定点数

- 小数点固定的位于所有数字中间的某个位置。



固定的小数点位置决定了固定位数的整数部分和小数部分，不利于同时表达特别大的数或者特别小的数

# 小数编码

- 浮点数

- 小数点位置可变

- 二进制小数规范化表示

- $\pm 1.\text{xxxx} \dots \dots 2^{\text{yyyy} \dots \dots}$

- x-0、1, 尾数

- y-0、1, 指数, 实现小数点位置的浮动

记录符号、尾数、指数

单精度数

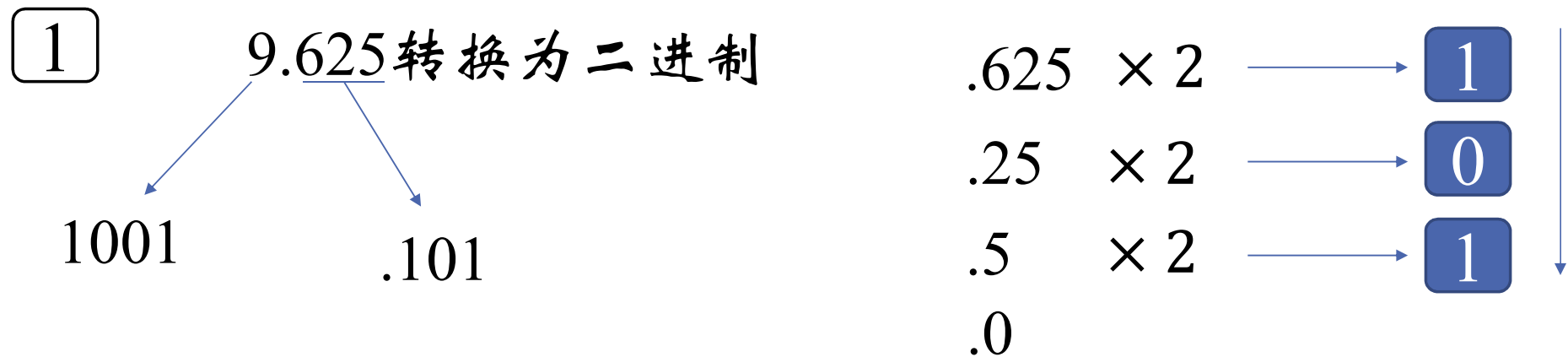
D <sub>31</sub>	D <sub>30</sub>	D <sub>23</sub>	D <sub>22</sub>	D <sub>0</sub>
±	yyyy ... ..+127	xxxxx ... ..		

双精度数

D <sub>63</sub>	D <sub>62</sub>	D <sub>52</sub>	D <sub>51</sub>	D <sub>0</sub>
±	yyyy ... ..+1023	xxxxx ... ..		

# 单精度浮点数编码示例

将实数 -9.625 表示为单精度浮点数。

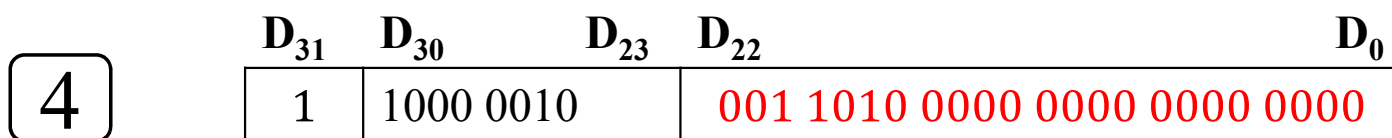
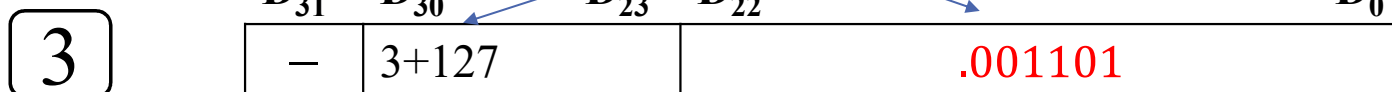


小数部分乘以2，取整数，直到小数部分为0或达到精度要求

# 单精度浮点数编码示例

②  $-1001.101$  规范化表示

$$-1.001101 \times 2^3$$



$(c11a0000)_{16}$

# 小结

- 数在计算机中的表示——机器数
- 整数——补码
- 浮点数——单精度、双精度
  - 指数需加上偏差之后再填入指数域
- 不同位宽数据的表示范围不同
  - 浮点数内有特殊数
    - 指数域、尾数域全0表示0
    - 指数域全0、尾数域非0，非规则数  $\pm 0.xxxx \times 2^{-126}$
    - 指数域全1，表示正、负无穷大

