

《计算机原理》 教案

学科	计算机应用	课题	第二章 数据在计算机中表示		课次
			2.3 二进制数的运算规则 2.4 数的定点与浮点表示 2.5 原码、补码和反码		
授课时间	2017 年 9 月 21 日, 9. 25		课的类型	新授课	
授课方法	讲解、板演		授课时数	4	
教 具	多媒体		授课班级	计算机 1631	
教学目标	情感目标:培养耐心细心学习态度 能力目标:会机器码表示方法 知识目标:掌握原码、补码、反码表示法			审批意见	
教学重点	1. 定点数表示 2. 原码、补码、反码表示法				
教学难点	1. 浮点数表示 2. 原码、补码、反码表示法				
教 学 设 计				附 记	
导入:(提出问题, 让学生思考) 数学如何表示小数和正负数呢, 计算机中无法表示小数点和正负号, 如何表示小数和正负数呢。 带动学习边学边练, 在学习中练习, 在练习中学习, 化解难点。					

教 学 内 容	教师活动	学生活动												
<p style="text-align: center;">2.3 二进制数的运算规则</p> <p>2.3.1 加法规则</p> <p>二进制数只有 0、1 两个数码，它的加、减、乘、除等运算规则要比十进制数的运算规则简单得多。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">1. $0+0=0$</td> <td style="padding: 5px;">2. $0+1=1$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3. $1+0=1$</td> <td style="padding: 5px;">4. $1+1=10$</td> </tr> </table> <p>2.3.2 减法规则</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">1. $0-0=0$</td> <td style="padding: 5px;">2. $0-1=1$ (向相邻高位借位 1 当作 2)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3. $1-0=1$</td> <td style="padding: 5px;">4. $1-1=0$</td> </tr> </table> <p>2.3.3 乘法规则</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">1. $0\times 0=0$</td> <td style="padding: 5px;">2. $0\times 1=0$</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3. $1\times 0=0$</td> <td style="padding: 5px;">4. $1\times 1=0$</td> </tr> </table>	1. $0+0=0$	2. $0+1=1$	3. $1+0=1$	4. $1+1=10$	1. $0-0=0$	2. $0-1=1$ (向相邻高位借位 1 当作 2)	3. $1-0=1$	4. $1-1=0$	1. $0\times 0=0$	2. $0\times 1=0$	3. $1\times 0=0$	4. $1\times 1=0$	<p>利用十进制加减乘除特点研究二进制算术运算特点</p> <p style="text-align: center;">总结</p>	学习
1. $0+0=0$	2. $0+1=1$													
3. $1+0=1$	4. $1+1=10$													
1. $0-0=0$	2. $0-1=1$ (向相邻高位借位 1 当作 2)													
3. $1-0=1$	4. $1-1=0$													
1. $0\times 0=0$	2. $0\times 1=0$													
3. $1\times 0=0$	4. $1\times 1=0$													
<p style="text-align: center;">2.4 数的定点与浮点表示</p> <p>2.4.1. 定点表示法</p> <p>定点表示法是将小数点的位置固定不变，隐含约定在数值的某个位置上，有两种做法：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 约定小数点隐含在最低数值位后，这使得所有的数值位表示的数为整数，称为定点整数。 2. 约定小数点隐含在最高数值位之前和符号位之间，这时使得所有的数值位表示为小数，称为定点小数。 <p>2.4.2. 浮点表示法</p> <p>在浮点表示法中，小数点的位置不是固定的，而是浮动的。一般地说，任何一个二进制数 N 可以表示成下式：$N=2^p \times S$</p>	<p>提问：数学如何表示小数</p> <p style="text-align: center;">讲解</p>	<p>回答问题</p> <p style="text-align: center;">学习</p>												

式中: S 为数 N 的尾数, 表示 N 的有效数值。用 $S_f=0$ 表示尾数的符号, $S_f=0$ 表示正数, $S_f=1$ 表示负数。

P 为数 N 的阶码, 表示小数点的位置, 用 P_f 表示阶码的符号位, $P_f=0$ 表示阶码为正数; $P_f=1$ 表示阶码为负数。

例如 字长为 8 位, 阶码用 2 位, 尾数用 4 位, 阶符和数符各用 1 位, 则二进制数 $N=2^{+11} \times 1011$, 在浮点机器中的表示形式为:

0	11	0	1011
阶码符号	阶码	数符	尾数

定点表示法和浮点表示法的比较

2.5 原码、补码和反码

2.5.1 机器数与真值

通常, 数的正负是用符号 “+”、“-” 来表示的。在微机中难以表示正负号, 常将符号数字化, 即用 0 表示正, 1 表示负。如此规定后, 八位字长的数 $N_1= +1001100$, 可表示成 01001100, $N_2= -1001100$ 则表示成 11001100。我们通常把符号数字化了的数, 称为机器数。而把原来带有正负号的数, 称为真值, 如 $N_1= +1001100$, $N_2= -1001100$ 。

2.5.2 原码

二进制原码表示的数中, 符号位为 0 表示正数, 符号位为 1 表示负数, 其余各位表示该数绝对值。



$[+7]$ 原= 0 0000111 B $[-7]$ 原= 1 0000111 B

注意:

a. 数 0 的原码有两种形式:

提问: 定点表示法和浮点表示法的特点是什么?

采用分组教学法引导学生思考、回答、讨论并相互补充。

提问: 机器数与真值的关系是什么? 请举例说明

采用分组教学法引导学生思考、回答、讨论并相互补充。

讲解板书

<p>[+0]原=00000000B [-0]原=10000000B</p> <p>b. N 位二进制原码的表示范围: $-(2^{n-1} - 1) \sim +(2^{n-1} - 1)$</p> <p>2. 5. 3 补码</p> <p>正数: 正数的补码和原码相同。</p> <p>负数: 负数的补码则是符号位为“1”, 数值部分按位取反后再在末位(最低位)加1。</p> <p>例如: 符号位 数值位 [+7]补= 0 0000111 B [-7]补= 1 1111001 B</p> <p>注意: a. 采用补码后, 可以方便地将减法运算转化成加法运算, 运算过程得到简化。</p> <p>采用补码进行运算, 所得结果仍为补码。</p> <p>N 位补码的表示范围$-2^{n-1} \sim +2^{n-1} - 1$, 当 n=8 时, 则为-128~+127。</p> <p>模: 做法时, 逢二进一 此时称数 2 称为模。</p> <p>2. 5. 4 反码</p> <p>求反码的规则:</p> <p>1. 正数反码同原码, 对于负数反码是符号位为“1”, 数值部分按位取反。</p> <p>例如 X=+1101001 (+105) [X]_补=01101001B</p> <p>例如 X=-1101001B (-105) [X]_原=11101001B 则[X]_反=10010110 B</p> <p>2. 对+0、-0 有两种表示法 [+0]_反=000...0 [-0]_反=111...1</p> <p>N 位二进制原码的表示范围: $-(2^{n-1} - 1) \sim +(2^{n-1} - 1)$</p>	<p>提问: 机器数常用三种方法是什么? 正数和负数的三种码制如何求? 请举例说明</p>	
---	--	--

<p>总 结</p>	<p>1. 掌握了对于相同位数的数，浮点数的表示范围比定点数大得多，而且阶码位数适当多一些，所能表示的数范围会更大些，但尾数有效数字却减少了，会影响运算精度。因此阶码的位数和尾数的位数，应根据使用要求来确定</p> <p>2. 正数的原码、反码、补码相同，即$[X]_{原}=[X]_{反}=[X]_{补}=X$ (X 字符表示的范围内)</p> <p>3. 无论原码、反码或补码，负数的符号位用 1 表示，正数符号位用 0 表示</p> <p>4. 负数的原码、反码、补码，只有原码除符号位外，其余部分为数值部分，反码、补码均不是数值部分</p> <p>5. 利用原码的符号位不动，其后各位分别求反，可求出反码，反码在最后低位+1 可求得其补码，但不适用于字长范围的最小负数</p> <p>负数的补码再求补码，可得其原码，原码的数值部分再加上负号，即为负数补码的真值</p>
<p>作 业</p>	<p>书上做：学习指导 P18 一、填空题 2 3 4 15 16 17 18 22 23 32</p> <p>二、单项选择题 2 3 8 5 9 (提示：D)</p> <p>12</p> <p>三、多项选择题 3 4 7 8 9</p> <p>五、1~7</p> <p>课本作业：教材 P 28 3 5 6 7 8 (指导：$2.5D = 10.1B = 2^{10} \times 0.101$ $-16.75D = -10000.11B = 2^5 \times (-0.1000011)$)</p> <p>学习指导：P23 六 3 七 3 6 7 8</p>
<p>课 后 反 思</p>	<p>本节教学内容分为：二进制算术运算法则；小数表示法（定点数和浮点数）；真值与机器码。</p> <p>教学重点在浮点数规格化，原码、反码、补码规则。通过学习学生掌握浮点数规格化方法，原码、反码、补码规则。</p>