

## 第五章作业.

5.6 解 (1) 设单操作指令数有  $k$  个

根据双操作码定义, 单操作指令使用双操作指令不用的剩余状态

又有  $m$  条双操作指令, 所以在不考虑无操作指令下可用的剩余状态有  $2^4 - m = 16 - m$  个. 每个操作用 6 位表示.

$\therefore$  单操作相比双操作多出 6 位地址位共有  $2^6$  个地址选择

$\therefore$  共有  $(16 - m) \times 2^6$  个地址 (无操作 + 一操作)

同理 给无操作指令剩余状态有  $((16 - m) \times 2^6 - k)$  个 又多出 6 个地址位

共有地址 (无操作)  $((16 - m) \times 2^6 - k) \times 2^6 = n$  条

$\therefore$  解得  $k = (16 - m) \times 64 - \frac{n}{64} = 1024 - 64m - \frac{n}{64}$

$\therefore$  最多可设计出  $(1024 - 64m - \frac{n}{64})$  条单操作

(2) 由题  $16 - m$  取到最大值  $\therefore m = 1$ , 双操作数最多有 15 个

$(16 - m) \times 2^6 - k$  取到最大值  $k = 1$ , 单操作数最多有 63 个

$((16 - m) \times 2^6 - k) \times 64$  取到最大值为 64 无操作数最多有 64 个

5.7 解: (1) 取出 PC 时, 由于转移指令占 3 个字节, 所以  $PC + 1 \rightarrow PC$ , PC 取出时值为 259, 相对位移量为  $296 - 259 = 37$  (十进制) 化为 16 进制为 001FH (补码)

$\therefore$  第三个字节是相对位移的低 8 位  $\therefore$  第二字节机器代码为 1FH

同理第三字节机器代码为 00H

(2) 同 (1) 方法 位移量为  $110 - (128 + 3) = -21$   $\therefore 21$  补码为 000000000010101

$\therefore -21$  补码为 11111111110101 16 进制表示为 FFEB. 第二字节机器代码为 EBH

第三字节机器代码为 FFH



5.8 解: (1) 因为  $4420H = (0100010000100000)_2$

$$OP = 010001 \quad I = 00 \quad D = 00100000 = 20H$$

所以为直接寻址 有效地址为  $EA = D = 20H$

$$(2) 2244H = (0010001001000100)_2$$

$$OP = 001000 \quad I = 10 \quad D = 01000100 = 44H$$

所以为寄存器寻址, 变址,  $EA = R(X_2) + D = 1122H + 44H = 1166H$

$$(3) 1322H = (000100100100010)_2$$

$$OP = 000100 \quad I = 11 \quad D = 00100010 = 22H$$

所以为相对寻址  $EA = PC + 1 + D$ , 其中 +1 为指令字节长度

又指令共有  $6 + 2 + 8 = 16$  位, 占 2 个字节

$$所以 EA = PC + 2H + D = 1234H + 2H + 22H = 1258H$$

$$(4) 3521H = (0011010100100001)_2$$

$$OP = 001101 \quad I = 01 \quad D = 00100001 = 21H$$

所以为寄存器寻址, 变址  $EA = R(X_1) + D = 0037H + 21H = 0058H$

5.9 解: (1) 由题 6 位字段最多可表示 64 种状态, 又 A 已有 60 条指令, 所以还有

有  $64 - 60 = 4$  种状态, 为 111100 - 111111, 又需要 32 条指令, 所以需要加位数以增加  $32/4 = 8$  种状态, 所以需要  $\log_2 8 = 3$  位

∴ B 计算机操作码有 9 位从 111100000 - 111111111, 前 6 位为从 A 计算机中删除的进行扩展

(2) 由题 前 6 条指令用 6 位, 后 32 条用 9 位

$$其平均长度为  $(60 \times 6 + 32 \times 9) / (60 + 32) = 7.04$  位$$

5.10 解 由指令易得  $OP = 000000$  所以该MIPS指令为R类指令

所以  $rs = 00101$   $rt = 01111$   $rd = 10000$   $shamt = 00000$   $funct = 100000$

转化为十进制有

$rs = 5$   $rt = 15$   $rd = 16$   $shamt = 0$   $funct = 32$

因为  $funct = 32$  所以指令功能为  $R[rd] = R[rs] + R[rt]$

汇编格式为 `add $16, $5, $15`

由MIPS寄存器功能得汇编指令格式为 `add $s0, $a, $t7`.

5.12 解 (1)  $\because OP$  有4位, 所以最多有  $2^4 = 16$  条指令

由于  $M_s + M_d = 6$   $M_s$  有3位所以  $M_d$  有3位. 即通用寄存器有8个

(2) 由主存地址  $128kB$ , 字长16位, 所以存储单元有

$$128 \times 1024 \times 8 \div 16 = 2^{16}$$

所以  $MAR$ ,  $MDR$  至少要16位

(3) 由于地址寄存器有16位, 且指令格式单字, 所以目标地址范围为  $(PC) - 2^{16} \sim (PC) + 2^{16}$

(4) 由题  $OP = 0010$

由寻址方式  $M_s = 001$   $M_d = 010$

由条件给出  $R_s = 100$   $R_d = 101$

所以机器码为  $(0010001100010101)_2 = 2315H$

由题意该指令目的操作数为  $R_s$ , 且为寄存器间接+自增寻址

即将  $(R_d)$  加到  $(R_s)$  上 所以寄存器  $R_s$  地址指向内容变化为  $(R_s) + (R_d)$

$$= (1234H) + (5678H) = 5678H + 1234H = 68ACH$$

同时由表可知  $(R_s) + 1 \rightarrow (R_s)$  即  $(R_s) = 5679H$