

(1) [2017]某计算机按字节编址,指令字长固定且只有两种指令格式,其中三地址指令 29 条,二地址指令 107 条,每个地址字段为 6 位,则指令字长至少应该是

三地址指令有 29 条, $2^4 < 29 < 2^5$, 故操作码至少 5 位, 假设是 5 位, 则三地址最多有 $2^5=32$ 位, 有三位给二地址指令, $3 \times 2^6=192 > 107$, 够用, 所以至少是 $6 \times 3 + 5 = 23$ 位, 又按字节编制, 故 24 位, 选 A

(2) [2014]某计算机有 16 个通用寄存器, 采用 32 位定长指令字, 操作码字段(含寻址方式位)为 8 位, Store 指令的源操作数和目的操作数分别采用寄存器直接寻址和基址寻址方式。若基址寄存器可使用任一通用寄存器, 且偏移量用补码表示, 则 Store 指令中偏移量的取值范围是

地址码有 $32 - 8 = 24$ 位, 因为 16 个寄存器所以 $\log_2 16 = 4$, 源和目的直接寻址各 4 位, 偏移地址只剩 $24 - 4 - 4 = 16$ 位, 16 位的补码范围是 $2^{16} = 65536$, 即 $-32768 \sim 32767$, 选 A

(3) [2020]某计算机采用 16 位定长指令字格式, 操作码位数和寻址方式位数固定, 指令系统中有 48 条指令、支持直接、间接、立即、相对 4 种寻址方式, 单地址指令中直接寻址方式可寻址范围是

48 条指令, op 位至少 6 位, 四种寻址方式至少 2 位, 所以剩 8 位, 即 $0 \sim 255$, 选 A

(4) 其中 M 为寻址方式, I 为变址寄存器编号, D 为形式地址。若采用先变址后间址的寻址方式, 则操作数的有效地址是。

$((I) + D)$, 选 C

(5) [2009]某计算机字长为 16 位, 主存按字节编址, 转移指令采用相对寻址, 由两个字节组成。第一字节为操作码字段、第二字节为相对位移量字段。假定取指令时、每取一个字节 PC 自动加 1。若某转移指令所在主存地址为 2000H, 相对位移量字段的内容为 06H, 则该转移指令成功转移后的目标地址是

16 是两个字节, $2000 + 2 = 2002$, 偏移是 06, 故是 2008, 选 C

(6) [2011]偏移寻址通过将某个寄存器内容与一个形式地址相加来生成有效地址。下列寻址方式中。不属于偏移寻址方式的是

选 A, 间接寻址

(7) [2013]假设变址寄存器 R 的内容为 1000H, 指令中的形式地址为 2000H; 地址 1000H 中的内容为 2000H, 地址 2000H 中的内容为 3000H, 地址 3000H 中的内容为 4000H, 则变址寻址方式下访问到的操作数是

变址是 $(1000 + 2000) = 4000H$, 选 D

(8) [2017]下列寻址方式中, 最适合按下标顺序访问一维数组元素的是

数组地址是连续的, 故是 D 变址寻址

(9) [2019]某计算机采用大端方式, 按字节编址。某指令中操作数的机器数为 1234FF00H, 该操作数采用基址寻址方式, 形式地址(用补码表示)为 FF12H, 基址寄存器的内容为 F0000000H, 则该操作数的 LSB(最低有效字节)所在的地址是

操作数地址为 $F000\ 0000 + FF12 = F000FF12$, LSB 为 $F000\ FF12 + 3 = F000\ FF15$, 选 B

(10) [2018]按字节编址的计算机中, 某 double 型数组 A 的首地址为 2000H, 使用变址寻址和循环结构访问数组 A, 保存数组下标的变址寄存器初值为 0, 每次循环取一个数组元素, 其偏移地址为变址值乘以 sizeof(double), 取完后变址寄存器内容自动加 1。若某次循环所取元素的地址为 2100H, 则进入该次循环时变址寄存器的内容是

$2000H + x * \text{sizeof}(\text{double}) = 2100H$, $\text{sizeof}(\text{double}) = 8$, $x = 32$, 选 B

(11) [2011]某计算机有一个标志寄存器, 其中有进位/借位标志 CF、零标志 ZF、符号标志 SF 和溢出标志 OF, 条件转移指令 bgt(无符号整数比较大于时转移)的转移条件是

CF = 0, ZF = 0

(12)[2018]减法指令 subR1,R2,R3 的功能为 “(R1)-(R2)→R3”, 该指令执行后将生成进位/借位标志 CF 和溢出标志 OF。若 (R1)=FFFFFFFH, (R2)=FFFFFFFH, 则该减法指令执行后, CF 与 OF 分别为

CF = 0, -1 - (-4096) 所以 OF = 0, 选 A

(13)[2009]下列关于 RISC 的叙述中, 错误的是

- A.RISC 普遍采用微程序控制器
- B.RISC 中的大多数指令在一个时钟周期内完成
- C.RISC 的内部通用寄存器数量比 CISC 的多
- D.RISC 的指令数、寻址方式和指令格式种类比 CISC 的少

RISC 采用硬布线, 选 A

5.4 根据操作数所在的位置, 在空格处填写其寻址方式。

(1)操作数在指令中为_寻址方式。

立即数

(2)操作数地址(主存)在指令中为_寻址方式。

直接

(3)操作数在寄存器中为_寻址方式。

寄存器

(4)操作数地址在寄存器中为_寻址方式。

寄存器间接

5.5 某计算机字长为 16 位, 运算器为 16 位, 有 16 个通用寄存器, 8 种寻址方式, 主存为 128KW, 指令中操作数地址码由寻址方式字段和寄存器号字段组成。请回答下列问题。

(1) 单操作数指令最多有多少条?

16 个通用寄存器 $\log_2 16=4$, $\log_2 8=3$, $16-4-3=9$, 最多有 $2^9=512$ 条

(2) 双操作数指令最多有多少条?

$16-(3+4)*2=2$, 最多有 $2^2=4$ 条

(4) 变址寻址的范围多大?

$2^{16}=64K$

5.7 设相对寻址的转移指令占 3 个字节, 第一个字节是操作码, 第二个字节是相对位移量(补码表示)的低 8 位, 第三个字节是相对位移量(补码表示)的高 8 位, 每当 CPU 从存储器取一个字节时, 便自动完成 $(PC)+1-PC$ 。请回答下列问题。

(1) 若 PC 当前值为 256(十进制), 要求转移到 290(十进制), 则转移指令第二、三字节的机器代码是什么(十六进制)?

$256+3=259$, $290-259=31$, $31=001FH$, 所以第二字节是 1FH, 第三字节是 00H

(2) 若 PC 当前值为 128(十进制), 要求转移到 110(十进制), 则转移指令第二、三字节的机器代码又是什么(十六进制)?

$128+3=131$, $110-131=-21 = 1000\ 0000\ 0001\ 0101 = 1111\ 1111\ 1110\ 1011 = FFEB$, 第二字节是 EBH, 第三字节是 FFH

5.8 计算机的指令格式包括操作码 OP、寻址方式特征位 1 和形式地址 D 等 3 个字段, 其中 OP 字段为 6 位, 寻址方式特征位 1 为 2 位, 形式地址字段 D 为 8 位。1 的取值与寻址方式的对应关系如下。

$I=00$: 直接寻址。

$I=01$: 用变址寄存器 X1 进行变址。

$I=10$: 用变址寄存器 X2 进行变址。

$I=11$: 相对寻址。

设 $(PC)=1234H$, $(X1)=0037H$, $(X2)=1122H$, 以下 4 条指令均采用上述格式, 请确定这些指令的有效地址。

(1) 4420H:

$4420 = 010001\ 00\ 00100000$, $I=00$, 有效地址是 20H

(2) 2244H:

$2244 = 001000\ 10\ 01000100$, $I=10$, 有效地址是 $1122 + 44 = 1166H$

(3) 1322H:

$1322 = 000100\ 11\ 00100010$, $I=11$, 有效地址是 $1234 + 2 + 22 = 1258H$

(4) 3521H:

$3512 = 001101\ 01\ 00010001$, $I=01$, 有效地址是 $0037 + 21 = 0058H$

5.9 某计算机 A 有 60 条指令, 指令的操作码字段固定为 6 位, 从 000000~111011, 该计算机的后续机型 B 中需要增加 32 条指令, 并与 A 保持兼容。

(1) 试采用扩展操作码为计算机 B 设计指令操作码。

兼容 A 所以 000000~111011 作为保留位, 剩下 111100~111111 为扩展标记, $32=2^5$, 所以还

需要占用地址的 3 位即可以表示。

(2) 求出计算机 B 中操作码的平均长度。

$$(60 \times 6 + 32 \times 11) / 92 = 7.74 \text{ 位}$$

5.12 某计算机字长为 16 位，主存地址空间大小为 128KB，按字编址。采用单字长指令格式，指令各字段定义如图 5.34 所示。

转移指令采用相对寻址方式，相对偏移量用补码表示，寻址方式定义如表 5.20 所示。

注：(X) 表示存储器地址 X 或寄存器 X 的内容。

请回答下列问题。

(1) 该指令系统最多可有多少条指令？该计算机最多有多少个通用寄存器？

op 共四位，故最多有 $2^4=16$ 条指令，源操作数和目的操作数各 6 位，其中寻址方式有 3 位，则寄存器也有 3 位，故最多有 $2^3=8$ 个

(2) 存储器地址寄存器 MAR 和存储器数据寄存器 MDR 至少各需要多少位？

$128\text{KB}/2\text{B}=2^{16}$ 与字长相等所以至少 16 位

(3) 转移指令的目标地址范围是多少？

$$128\text{KB}/2\text{B} = 2^{16} = 0 \sim 65535$$

(4) 若操作码 0010B 表示加法操作(助记符为 add)，寄存器 R4 和 R5 的编号分别为 100B 和 101B，R4 的内容为 1234H，R5 的内容为 5678H，地址 1234H 中的内容为 5678H，地址 5678H 中的内容为 1234H，则汇编语言为 “add (R4),(R5)+” (逗号前为源操作数,逗号后为目的操作数) 对应的机器码是什么(用十六进制表示)?该指令执行后，哪些寄存器和存储单元中的内容会改变?改变后的内容是什么?

机器码是 0010 001100 010101，指令先将 R5 的内容加 1，取 $5678+1=5679\text{H}$ 地址里的内容为有效地址，即 $(1234)=5678\text{H}$ ，R4 间接寻址得到的内容是 $((1234))=1234\text{H}$ ，故 R5 寄存器的内容变成 5679H，存储器 5678H 的内容变成 $5678+1234=68\text{ACH}$

5.15 某计算机采用 16 位定长指令字格式，其 CPU 中有一个标志寄存器，其中包含进位/借位标志 CF、零标志 ZF 和符号标志 NF。假定为该计算机设计了条件转移指令，其格式如图 5.35 所示。

其中，00000 为操作码 OP；C、Z 和 N 分别为 CF、ZF 和 NF 的对应检测位，某检测位为 1 时表示需检测对应标志，需检测的标志位中只要有一个为 1 就转移，否则不转移。例如，若 $C=1$ ， $Z=0$ ， $N=1$ ，则需检测 CF 和 NF 的值，当 $CF=1$ 或 $NF=1$ 时发生转移；OFFSET 是相对偏移量，用补码表示。转移执行时，转移目标地址为 $(PC)+2+\text{OFFSET} \times 2$ ；顺序执行时，下条指令地址为 $(PC)+2$ 。请回答下列问题。

(1) 该计算机存储器按字节编址还是按字编址？该条件转移指令向后(反向)最多可跳转多少条指令？

因为下一条指令是 $(PC)+2$ ，所以是字节编址，OFFSET 是 8 位补码，所以范围是 -128~127，故最多可以跳转 127 条。

(2) 某条件转移指令的地址为 200CH，指令内容如图 5.36 所示，若该指令执行时 $CF=0$ ， $ZF=0$ ， $NF=1$ ，则该指令执行后 PC 的值是多少？若该指令执行时 $CF=1$ ， $ZF=0$ ， $NF=0$ ，则该指令执行后 PC 的值又是多少？请给出计算过程。

需要测试 Z 和 N， $NF=1$ 要跳转

$\text{OFFSET} = 11100011 = \text{E3}$ 符号扩展后位 FFE3H，所以为 $(PC)+2+\text{OFFSET} \times 2 = 200\text{C}+2+\text{FFE3} \times 2 = 1\text{FD4H}$
 $CF=0$ ，不用跳转

$$200\text{C} + 2 = 200\text{EH}$$

(3)实现“无符号数比较小于等于时转移”功能的指令中，C、Z 和 N 应各是什么？

C = 1, Z = 1, N = 0