**第4章 指令系统**

**【4.1 指令系统的发展与性能要求（了解CISC和RISC）】**

**8）兼容机之间的指令系统是相同的，但硬件实现方法可以不同。（√）**

**9）系列机中不同型号计算机，保持软件向上兼容特点。（√）**

**10）RISC的主要目标是减少指令数，降低软硬件开销。（√）**

**【4.2 指令格式 （重点）】**

**1、某计算机指令字长32位，有3种指令：无操作数指令、单操作数指令和双操作数指令。采用扩展操作码的方式来设计指令。假设操作数地址为12位，已知有双操作数指令K 条、单操作数指令L条,问：无操作数指令有多少条？**

**解答：指令格式如下**：



**操作码为 8 位，最多有 2 8 条双操作数指令，现双操作数指令有 K 条，所以还有 (2 8- K)种编码留给单操作数和无操作数指令用。把操作码扩展到A1, 12 ~**

**31 位还有 (2 8-K) \* 212 种编码。**

**在(2 8 - K ) \* 2 12种编码中，单操作数指令占了 L 条，所以留给无操作数指令的只有 (2 8- K ) \* 2 12 - L 种编码。**

**A2为 12 位，有 2 12种编码，所以无操作数指令有：**

**[(2 8 - K ) \* 2 12 - L ] \* 2 12条。**

**2、某指令系统指令字长16位，每个操作数的地址码长6位，指令分为无操作数、单操作数和双操作数三类。若双操作数指令有K 条，无操作数指令有 L 条，问单操作数指令最多可能有多少条？**

**解答：指令格式如下**：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **OP(12~15)** | **A1(6~11)** | **A2 (0~5)** |

**操作码为 4 位，最多有 2 4 条双操作数指令，现双操作数指令有K 条，所以还有 (2 4  - K )种编码留给单操作数和无操作数指令用。6 ~ 15 位还有 (2 4 - K ) \* 2 6 种编码。**

**在(2 4 - K ) \* 2 6种编码中，无操作数指令占了 L / 2 6 条，所以留给单操作数指令的只有 (2 4 - K ) \* 2 6 - L / 2 6 条。单操作数指令最多可能有(2 4 - K ) \* 2 6 - L / 2 6 条。**

**【4.3 操作数类型】**

**(121)程序员编程所用的地址为（ A ）。**

**A.逻辑地址 B.物理地址 C. 真实地址**

**【4.4 指令和数据的寻址方式 （重点）】**

**(47)** **指令系统采用不同寻址方式的目的是( B ).**

**A. 实现存贮程序和程序控制；**

**B. 缩短指令长度，扩大寻址空间，提高编程灵活性；。**

**C. 可直接访问外存；**

**D. 提供扩展操作码的可能并降低指令译码的难度；**

**(6) ( C )对于实现程序浮动提供了较好的支持。**

**A．间接寻址； B．变址寻址；C．相对寻址；D．直接寻址。**

**(19) 变址寻址方式中，操作数的有效地址是( C )。**

**A．基址寄存器内容加上形式地址（位移量）；**

**B．程序计数器内容加上形式地址；**

**C．变址寄存器内容加上形式地址；**

**D．以上都不对。**

**(25)变址寻址方式中，操作数的有效地址是（ B ）。**

**A．基址寄存器内容加上形式地址（位移量）**

**B．变址寄存器内容加上形式地址**

**C．程序计数器内容加上形式地址**

**(27)以某个寄存器的内容为操作数地址的寻址方式称为（ D ）寻址。**

**A．寄存器 B．相对 C．基址变址 D．寄存器间接**

**(46)** **寄存器间接寻找方式中，操作数处在( D ).**

**A. 通用寄存器 B. 程序计数器 C. 堆栈 D. 主存单元**

**(85) 堆栈寻址方式中，设A为累加器，SP为堆栈指示器，MSP为SP指示的栈顶单元，如果进栈操作的动作顺序是(SP) – 1 → SP，(A) → MSP，那么出栈操作的动作顺序应为 ( A )。**

**A．(MSP) → A，(SP) + 1 → SP； B．(SP) + l → SP，(MSP) → A；**

**C．(SP) – 1 → SP，(MSP) → A； D．以上都不对。**

**(138)某机器字长为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 。（C）**

**A.** **2006H B.** **2007H C.** **2008H D. 2009H**

**34）变址寻址方式中，操作数的有效地址是变址寄存器内容加上形式地址。（√）**

**23.某机主存容量为4M×16位，且存储字长等于指令字长，若该机的指令系统具备85种操作。操作码位数固定，且具有直接、间接、立即、相对、基址、**

**变址等6种寻址方式。**

**（1）画出一地址指令格式并指出各字段的作用；**

**（2）该指令直接寻址的最大范围；**

**（3）一次间址的寻址范围；**

**（4）相对寻址的位移量。**

**解答：（1）一地址指令格式为：**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **OP (7位)** | **M (3位)** | **A (6位)** |

**OP : 操作码字段，共7位，可反映85种操作；**

**M: 寻址方式特征字段，共3位，可反映6种寻址方式；**

**A: 形式地址字段，共16－7－3 = 6位**

**（2）直接寻址的最大范围为26 =64**

**（3）由于存储字长为16位，故一次间址的寻址范围为216 = 65536**

**（4）相对寻址的位移量为 -32～＋31**

**31．某机字长32位，共有机器指令100条，指令单字长，等长操作码，CPU内部有通用寄存器32个，可作变址寄存器用，存储器按字节编址，指令拟用直接寻址、间接寻址、变址寻址和相对寻址等4种寻址方式。**

**① 分别画出4种不同寻址方式的单地址指令的指令格式。**

**② 采用直接寻址和间接寻址方式时，可直接寻址的存储器的空间各是多少？**

**③ 写出4种寻址方式下，有效地址EA的表达式。**

**解答：①指令格式如下图所示。**

**直接寻址指令:**

|  |  |
| --- | --- |
| **OP** | **地址值** |

**间接寻址指令:**

|  |  |
| --- | --- |
| **OP** | **地址值所在内存单元** |

**变址寻址指令:**

|  |  |
| --- | --- |
| **OP** | **地址偏移值** |

**相对寻址指令:**

|  |  |
| --- | --- |
| **OP** | **地址偏移值** |

**②直接寻址时，由于指令操作码占用了其中7位，则剩余的（32–7=25）位表示指令的寻址范围。当按字节编址时，寻址范围为225 =32MB；使用间接寻址时，由于机器的字长为32位，所以可寻址范围为232 = 4GB。**

**③有效地址EA如下所示。**

**直接寻址：EA=指令中的地址码**

**间接寻址：EA=指令中地址码指示的内存单元中存放的有效地址**

**变址寻址：EA=变址寄存器中包含的地址值+指令中地址码所表示的偏移**

**相对寻址：EA=程序计数器中包含的地址值+指令中地址码所表示的偏移**

**【4.5 典型指令】**