

第四章作业

作业内容

- 1. 假设某计算机指令长度为 32 位，具有双操作数，单操作数，无操作数三类指令类型，指令系统共有 70 条指令，请设计满足要求的指令格式。
- 2. 某计算机字长为 32 位，主存容量为 64KB，采用单字长单地址指令，共有 40 条指令。试采用直接、立即、变址、相对四种寻址方式设计指令格式。
- 3. 某机字长为 32 位，主存容量为 1MB，单字长指令，有 50 种操作码，采用寄存器寻址，寄存器间接寻址，立即寻址，直接寻址等方式。CPU 种有 PC，IR，AR，DR 和 16 个通用寄存器，问：
(1)指令格式如何安排；
(2)能否增加其他寻址方式。
- 4. 某机字长为 32 位，CPU 中有 16 个 32 位通用寄存器，设计一种能容纳 64 种操作的指令系统，如果采用通用寄存器作为基址寄存器，则 RS 型指令的最大存储空间是多少。

1. 因为共有 70 条指令，则操作码至少为 7 位
双操作数指令格式：

OP		A1	A2
7		12	12

单操作数指令格式：

OP	A
7	25

无操作数指令格式：

OP	
7	

2. 共有 40 条指令，则操作码字段 OP 需 6 位；4 种寻址方式，则寻址模式 X 需 2 位

OP	X	A
6	2	24

- $X = 00$ 表示直接寻址，有效地址 $EA = A$
 $X = 01$ 表示立即寻址， A 表示操作数
 $X = 10$ 表示变址寻址，有效地址 $EA = (R) + A$ ， R 为变址寄存器
 $X = 11$ 表示相对寻址，有效地址 $EA = (PC) + A$ ， PC 为程序计数器

3. (1) 50 种操作码，则 OP 6 位；4 种寻址方式，则寻址模式 X 需 2 位

OP	X	A
6	2	24

$X = 00$ 表示寄存器寻址，A 字段使用 4 位比特选择 16 个通用寄存器

$X = 01$ 表示寄存器间接寻址，有效地址 $EA = (R)$, A 字段使用 4 位比特选择 16 个通用寄存器

$X = 10$ 表示立即寻址，A 表示 24 位的立即数

$X = 11$ 表示直接寻址，有效地址 $EA = A$

(2) 将寻址模式 X 改成 3 位，可以增加其他寻址方式：相对寻址、间接寻址

4. 64 种操作需 OP 字段 6 位，16 个通用寄存器需 4 位，剩下 22 位用于存储器地址

OP	R	A
6	4	22

采用 R 为基址寄存器寻址， $EA = (R) + A$

当基址最大，D 也是最大的时候，寻址能力最大

因为寄存器 32 位，则最大存储空间为 $2^{32} + 2^{22} = 4GB + 4MB$