

计算机组成原理

第4章 课后习题讲评

1. ASCII 码是 7 位，如果设计主存单元字长为 32 位，指令字长为 12 位，是否合理？为什么？

分析：指令字长一般取单字长、多字长，早期可取半字长。

因此，该设置不合适

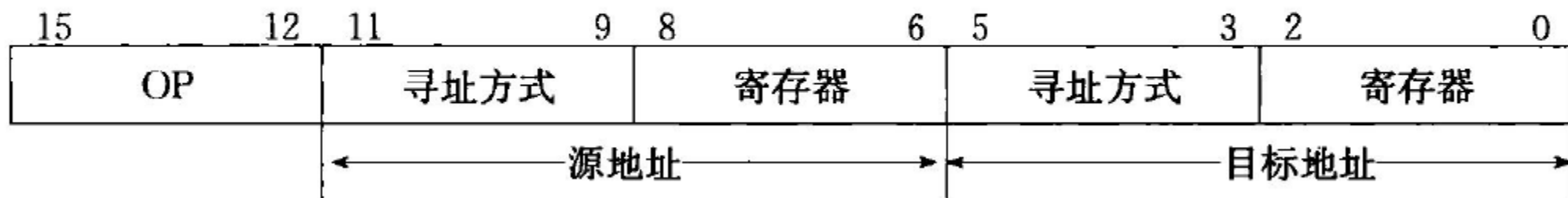
2. 假设某计算机指令长度为 32 位，具有双操作数、单操作数、无操作数三类指令形式，指令系统共有 70 条指令，请设计满足要求的指令格式。

分析：指令系统共有70条指令，因此操作码至少需要7位。

例如，其中1种指令格式设计方案为

OP (8位)			
OP (8位)		地址A (20位)	
OP (8位)	寄存器号 (4位)	地址A (20位)	

5. 指令格式结构如下所示，试分析指令格式寻址方式特点。



分析： 指令字长16位

操作码共4位，最多可以容纳16条不同的指令

二地址格式指令，最多可以覆盖8个不同的寄存器。

7. 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。

分析要点：

- 指令字长32位，单地址
- 操作码位数能容纳要求的指令数量，因此操作码至少6位
- 直接寻址方式时，地址码的位数能确保寻址范围覆盖整个内存空间，地址码至少16位

例如，其中1种指令格式为：

OP (7位)	空 (2位)	模式 (3位)	地址偏移量 (20位)
---------	--------	---------	-------------

9. 设某机字长为 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基址寄存器，则 RS 型指令的最大存储空间是多少？

分析要点：要求RS型指令可支持的最大存储空间，需在指令格式中给“s”型操作数的地址码提供尽可能多的位数。

OP (6位)	寄存器号 (4位)	地址偏移量A (22位)
---------	-----------	--------------

在基址寻址方式下， $EA = R_{基} + A$

$$\text{最小地址: } \underbrace{0 \cdots 0}_{32\text{个}} + \underbrace{0 \cdots 0}_{22\text{个}} = 0$$

$$\text{最大地址: } \underbrace{1 \cdots 1}_{32\text{个}} + \underbrace{1 \cdots 1}_{22\text{个}} = 2^{32} - 1 + 2^{22} - 1 = 2^{32} + 2^{22} - 2$$

$$\text{寻址范围为 (最大地址-最小地址+1)} \\ 2^{32} + 2^{22} - 1$$