

微机原理及接口技术

Hardware Principles and Interfacing of Modern Computer

Lecture 5: Instruction

陈启军，张 伟

Email: zhang_wi@mail.tongji.edu.cn

Dept. Of Control Science and Engineering, TongJi University



Content

- 概念：计算机指令和指令系统
- 指令设计和寻址方式之间的关系
- 指令系统应遵循的原则
- 小结

Reference

- The Intel Microprocessors: 8086/8088...: Architecture, Programming, and Interfacing, [美]Barry B. Brey (巴里 B.布雷) 著, 机械工业出版社, 2005, ISBN 7-111-16052-5
- 沈美明, 温冬婵, 80X86汇编语言程序设计, 清华大学出版社, 2001.09, ISBN 7-302-04540-2
- IBM PC Assembler Language Programming

Fundamental Problems

- 问题：如何设计计算机指令？
- 问题：在设计计算机指令系统，应遵循何种原则？

Instruction & Instruction System

● 基本概念：计算机指令(Instruction)

● 指令格式：

[OP] [A1] [A2] [A3] ... [An]

操作码OP [形式地址A]

- 操作码字段：命令操作码 + 方式操作码
 - 方式字段经常用于决定该指令采用何种寻址方式 (addressing mode)
- 地址码字段：0 byte -> n byte
 - 可存放立即数
 - 或给出寻址信息 => 帮助CPU确定操作数的位置
 - 零地址指令，一地址指令，二地址指令，三地址指令

Instruction & Instruction System

指令设计优化:

- 指令操作码的扩展方法（指令系统的扩充）
- 使用频率高的选用短指令，使用频率低的选用长指令
- 尽可能与机器字长一致(或者小于)以提高运行速度
- 地址码字段：为提高运行效率，一般最多提供两个操作数，且至少有一个为寄存器，或者采用累加器结构
 - 对许多RISC系统，索性提供专门的访存指令，并限制其它指令只能对寄存器进行操作

Instruction & Instruction System

● 基本概念：指令系统(Instruction Set)

● 指令系统设计所应遵循的原则

- 完备性：可解决任何问题，不会出现无法描述的情况
- 有效性：占用空间小，执行速度快
- 规整性：对称，匀齐，一致
- 兼容性

Instruction & Instruction System

● 完备的指令系统通常需包含下列类别的指令：

- 数据传输指令：MOV
 - 传输范围：R-R, R-M, M-M
- 输入输出指令：IN, OUT
- 算逻指令：ADD, OR, ROR
- 程序控制类：JMP, JZ
- 特权指令：
- 调试指令：TRAP/INT3
- 数据处理指令：