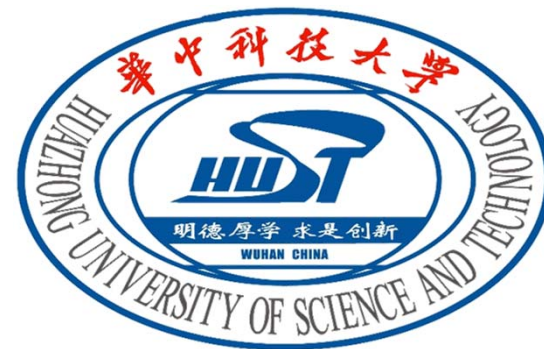


微机原理与接口技术

计算机指令架构

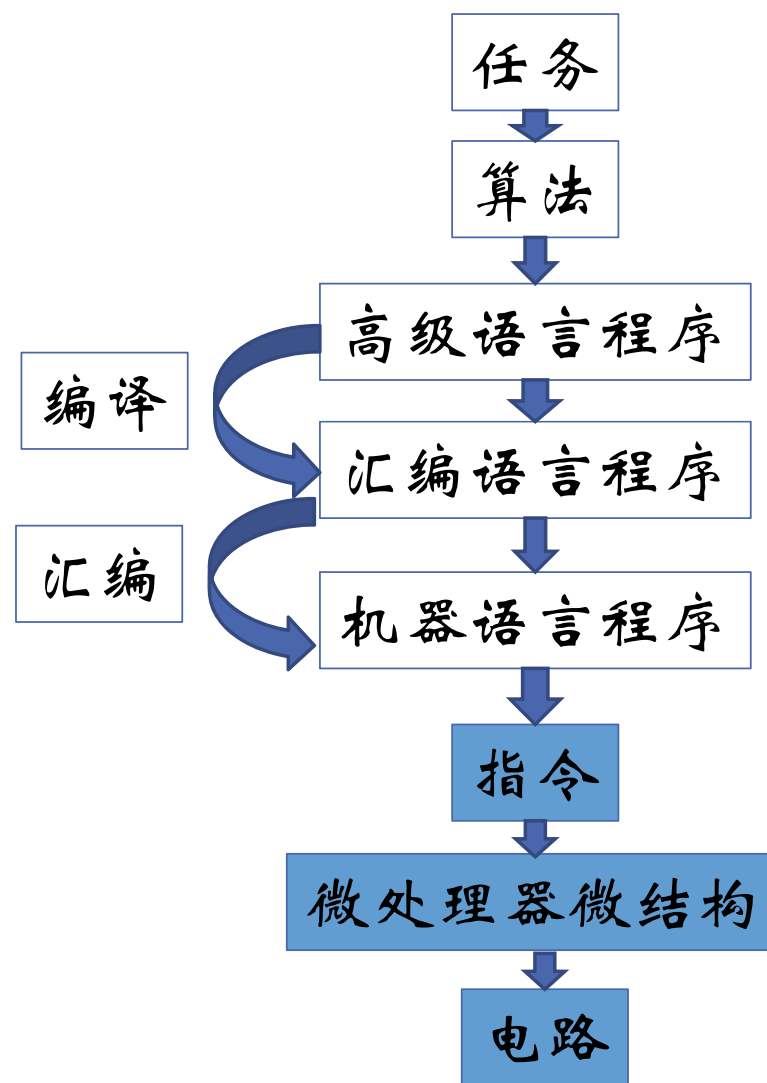
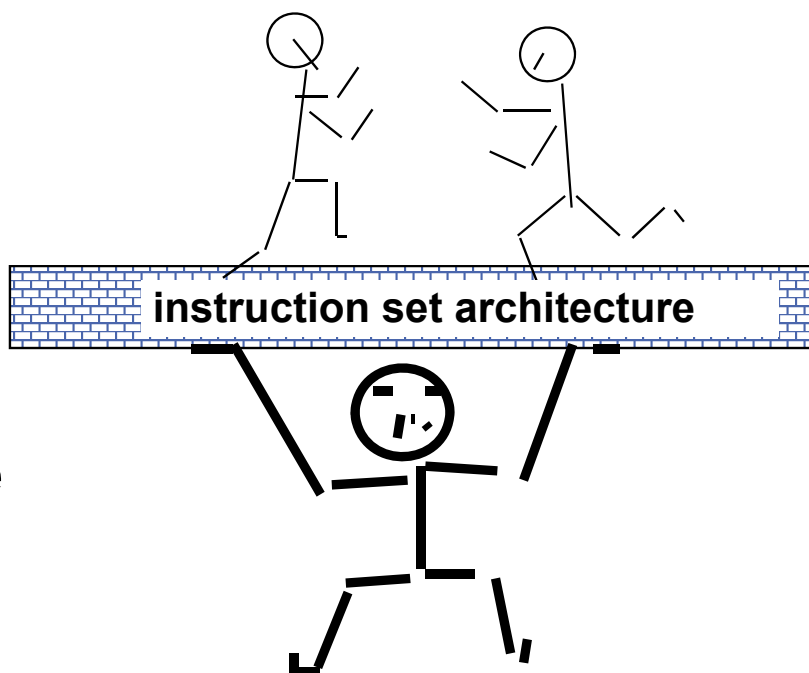
华中科技大学 左冬红



指令架构

software

hardware



指令架构定义

An instruction set architecture (ISA) is an **abstract model** of a computer. It is also referred to as architecture or **computer architecture**.

An ISA permits **multiple implementations** that may vary in performance, physical size, and monetary cost (among other things)。

ISAs define the **supported data types**, what state there is (such as the main memory and registers) and their **semantics** (such as the memory consistency and addressing modes), the **instruction set** (the set of machine instructions that comprises a computer's machine language), and the **input/output model**.

两种典型指令架构

- CISC（复杂指令集计算机）
 - complex instruction set computer
 - 简化软件设计人员的工作
 - 支持的指令较多、指令功能复杂度差别较大
- RISC（精简指令集计算机）
 - reduced instruction set computer
 - 简化硬件设计
 - 指令结构简单、硬件运行效率高

CISC架构特征

- 寻址方式多
- 指令格式多
- 指令长度不固定
- 访问存储器指令不加限制
- 各种指令使用频率相差很大
- 各种指令执行时间相差很大
- 指令系统复杂庞大，指令数目一般多达二、三百条

RISC架构特征

- 采用大量的寄存器，使大部分指令操作都在寄存器之间进行，提高了处理速度；
- 每条指令的功能尽可能简单，并在一个机器周期内完成；
- 所有指令长度均相同；
- 只有装载(load)和存储(Store)操作指令才能访问存储器，其它指令操作均在寄存器之间进行。
- 精简了指令系统，流水线以及常用指令均用硬件执行

CISC与RISC对比

❑ Intel 32位变长指令-CISC

地址长度 (0~1) 字节	操作数长度 (0~1) 字节	操作码 (1~2) 字节	MOD-REG-R/M (0~1) 字节	比例变址 (0~1) 字节	位移量 (0~1) 字节	立即数 (0~2) 字节
------------------	-------------------	-----------------	-------------------------	------------------	-----------------	-----------------

❑ MIPS 32位定长指令-RISC

Op	Rs	Rt	Rd	Sa	Funct
Op	Rs	Rt	Immediate		
Op	Jump Target				

指令的基本结构

操作码

指明计算机执行什么样的操作

操作数

指出操作处理的数据或数据存放的地址

都是二进制编码

编码方式为指令架构涉及的内容

OP	rs	rt	rd	sa	funct
OP	rs	rt	immediate		
OP	jump target				

小结

- 指令架构的含义
- 两种典型计算机指令架构的特点
- 指令的基本构成部分

下一讲：MIPS汇编指令概述