

计算机科学概论——第二章

大纲：

1.计算机学科

可计算问题、NP问题、证比求易、P问题、图灵模型、图灵测试、三步握手协议、贪心算法、哲学家就餐问题

2.软件的发展

第一代软件：机器语言、汇编语言（都是低级语言）

第二代软件：高级语言

第三代~第五代软件

3.CPU核心部件及简单汇编程序

$a=a+1$ 的执行过程

4.计算思维

1.计算机学科

可计算问题：当且仅当它在图灵机上经过有限步骤后得到了正确的结果。

不可计算问题（停机问题）

易解问题：在多项式时间内求解的问题。

难解问题：需要指数时间来求解的问题。

证比求易：验证问题比解决问题更加简单。

P问题：在多项式时间内能解决的问题。

NP问题：在多项式时间内能够验证的问题。

NP完全问题：在多项式时间内能验证的问题，但不知道能不能在多项式时间内解决的问题。（旅行商问题）

图灵测试：如果机器在一场对话中成功扮演了人的角色，就可以认为它有智能。

只从功能的角度来判定机器是否具有思维，即从行为角度对机器思维进行定义。

图灵对计算的揭示：就是计算者对一条可以无限延长的工作带上的符号串执行指令，一步一步地改变 工作带上的符号串，经过有限步骤，最后得到一个满足预先规定的符号串的过程。

图灵模型：工作带、控制器（具有一个读写头和有限个状态）。

哲学家进餐问题：与计算机资源管理有关，会造成死锁和饥饿两种状态。

三步握手协议：两台计算机释放连接，其中一方收到对方确认的的应答信号后不再回复就释放连接。（两军对战问题）

贪心算法：把一个问题分解为几个简单的局部最优选择，每一个选择都是对当前解的一个扩展，直到获得最优解。（背包问题）

2.软件发展

第一代软件（1951-1959）

1.是由机器语言编写。

机器语言是内置在计算机电路中的指令，由0和1构成，编程人员必须要记住每个二进制的表示，缺点是耗时，容易出错（机器语言直接传给计算机硬件）。

2.之后出现汇编语言

出现了系统程序员和应用程序员。（语言翻译程序将汇编语言翻译为机器语言，再传给计算机硬件。）

第二代软件（1959-1965）

由高级语言编写

(1)优点：高级语言的出现使得在多台计算机上运行同一个程序成为了可能

缺点：应用程序员原理机器硬件

(2)第一个高级语言：FORTRAN，1954年，约翰·巴克斯开发。

第三代软件（1965-1971）

高级语言编写，出现了操作系统进行管理任务

第四代软件（1971-1989）

出现了结构化程序设计方法，出现了部分编程语言，如C、C++。

第五代软件（1990-今）

面向对象的程序设计方法成为主流，Internet的出现。

CPU核心部件与简单程序的运行

CPU中的核心部件

1.程序计数器PC

指向CPU需运行的某条语句

2.算术逻辑单元ALU

是处理器中进行真实运算的部件，执行指令时，寄存器将数据给ALU，执行完后，ALU还给寄存器。

3.指令寄存器

存放从主存中读取的程序指令

4.寄存器

是CPU中的存储单元，是具有有限存储容量的高速存储部件。

a=a+1的执行过程

第一步：CPU执行“读取a到寄存器R”的指令

第二步：执行“R+1”的指令

第三步：执行“将R存回a”的指令

对应的汇编语言

1.LDR(load)指令：读取

load R1,(address)：将地址为address的变量值读取到寄存器R1中

2.MOV(move)指令：赋值

mov R1,num：(num是一个十六进制的常数)将num赋值给寄存器R1

3.ADD(add)指令：加法

add R2,R1,num：R2=R1+num

4.STR(store) 指令：

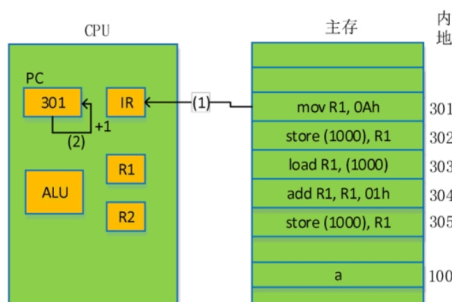
store (adress),R1 :将寄存器R1中的值存至adress中。



汇编语言描述 $a=a+1$ 的执行过程

$a=10$; $a=a+1$ 的完整执行过程

如右图，CPU从地址301处开始执行，PC值为301，CPU从地址301处读取mov指令到IR，解读并执行mov指令，给寄存器R1中的变量a赋初值10，然后PC加1，指向下一条汇编指令...

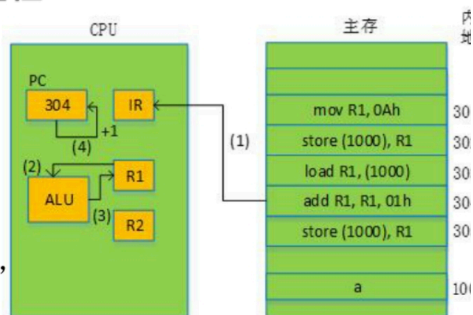


301,302两条指令实现 $a=10$;
303指令将a读取到R1中。

汇编语言描述 $a=a+1$ 的执行过程

$a=a+1$ 的完整执行过程

PC值为304时，CPU从地址304处读取add指令到IR，解读并执行add指令，将寄存器R1中变量a的值加1，并将结果再存回寄存器R1，然后PC加1，指向下一条汇编指令...



303~305三条指令实现 $a=a+1$;

计算机学科的知识体系

计算机教指委参考ACM/IEEE阐述一门学科知识体系的方法



