

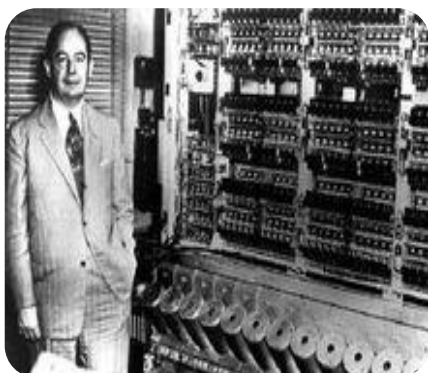
计算机组成原理

■ 第一章 概述

1.1 冯·诺依曼结构计算机工作原理 及层次结构分析

1

冯·诺依曼简介



- ◆因提出“离散变量自动电子计算机方案”-EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer)，被称为“计算机之父”，该方案至今仍为计算机设计者所遵循；
- ◆是20世纪最重要的数学家之一，因其在现代计算机、博弈论等领域的重大贡献成为美国科学院院士。

2

冯·诺依曼计算机的工作原理

存储程序：将程序存放在计算机的存储器中；



(存储系统构建与快速访问)

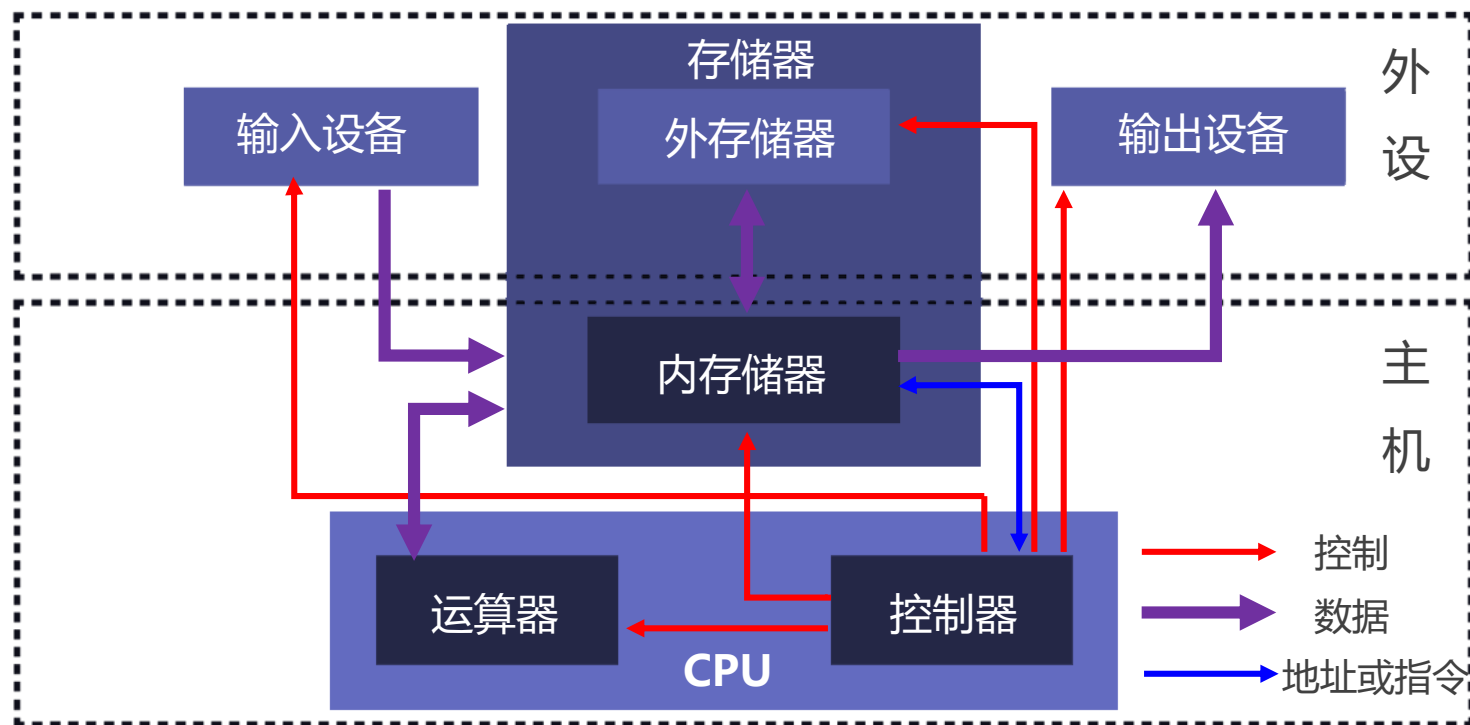
程序控制：按指令地址访问存储器并取出指令，经译码依次产生指令执行所需的控制信号，实现对计算的控制，完成指令的功能。



(指令系统、控制器设计等)

3 冯·诺依曼计算机的组成（硬件+ 软件）

1) 硬件系统（总体图）



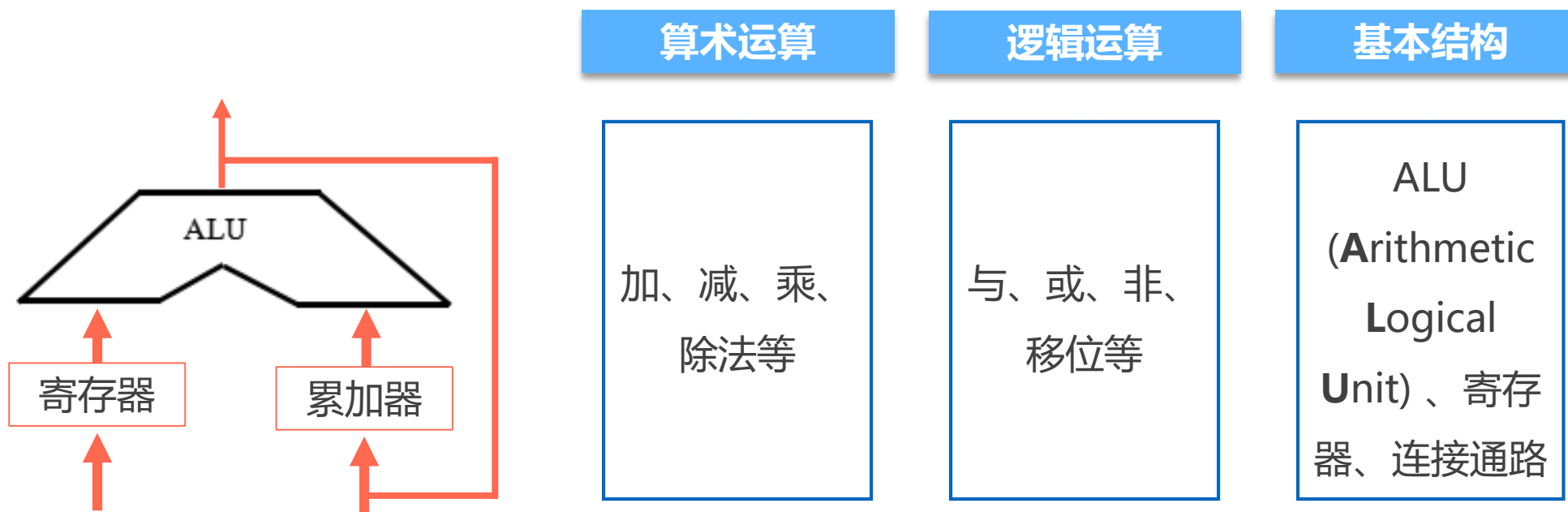
主机： CPU（运算器 + 控制器）、内存

外设： 输入设备、输出设备、外存储器

总线： 地址线、数据线、控制线

3 冯·诺依曼计算机的组成 (硬件 + 软件)

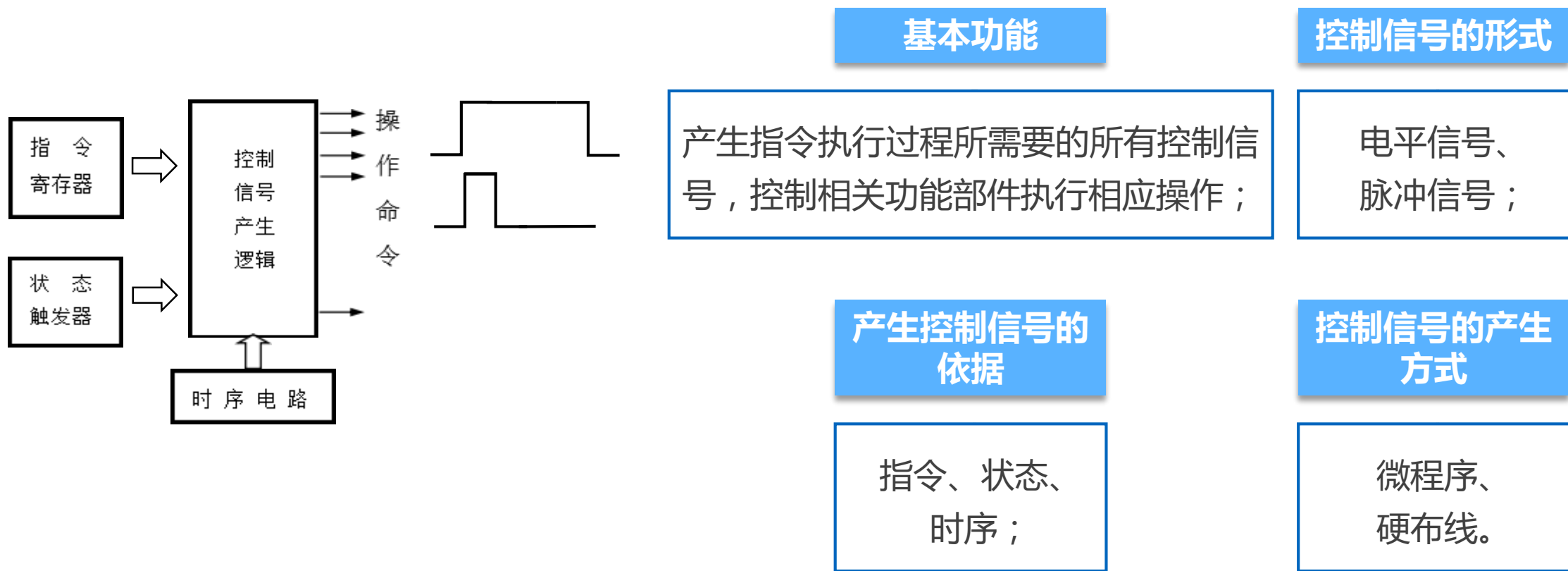
1) 硬件系统 - 运算器



◆ 注重功能与结构的关系？ -- 指令、数据类型、性能要求等等

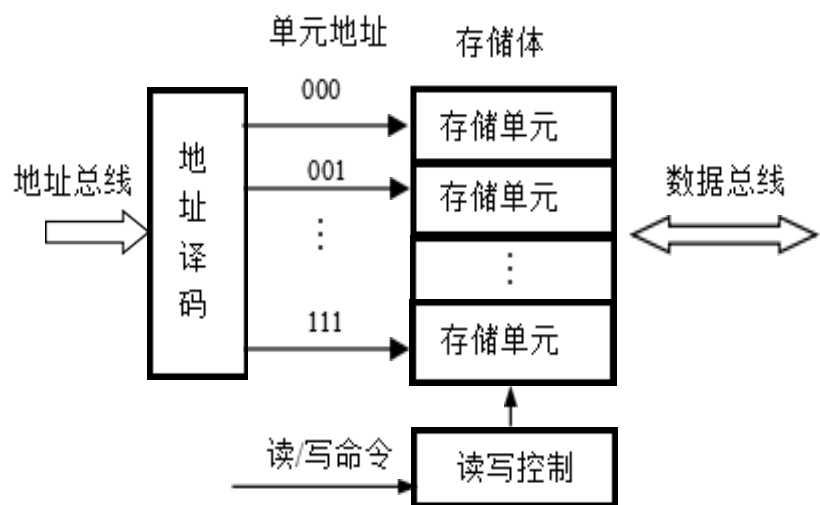
3 冯·诺依曼计算机的组成（硬件+ 软件）

1)硬件系统 - 控制器



3 冯·诺依曼计算机的组成（硬件+ 软件）

1) 硬件系统 - 存储器



功能

存储原程序、
原数据、运算
中间结果；

工作模式

读/写；

工作原理

按地址访问，
读/写数据。

容量 → 地址线数量

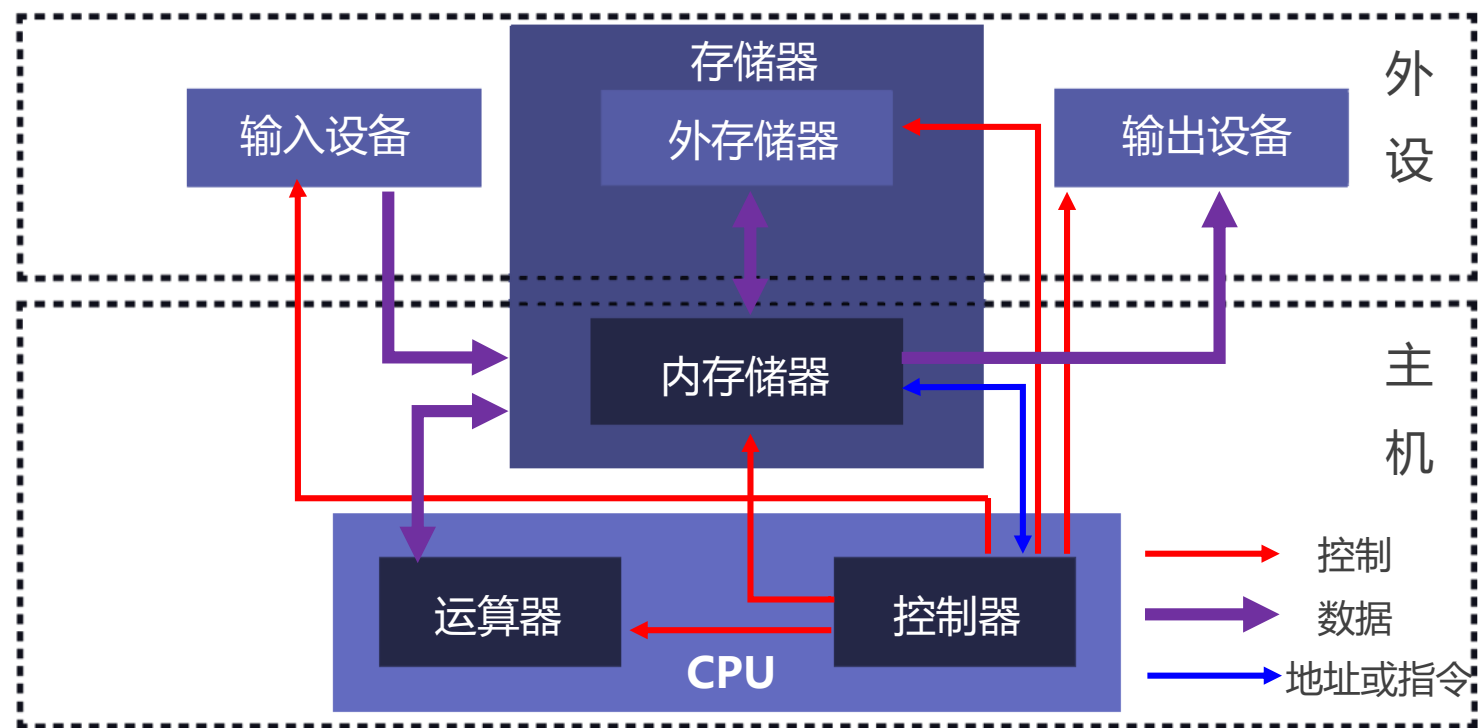
1K → 10

1M → 20

1G → 30

3 冯·诺依曼计算机的组成 (硬件+ 软件)

1) 硬件系统 - 输入/输出设备



输入设备

向计算机输入数据(键盘、鼠标、网卡、扫描仪等)

输出设备

输出处理结果(显示器、声卡、网卡、打印机等)

3

冯·诺依曼计算机的组成（硬件+ 软件）

2) 软件系统

对软件的理解

- 可运行的思想和内容的数字化
 - 思想：算法、规律、方法---程序表达
 - 内容：图形、图像、数据、声音、文字等被处理的对象
- 软件的表现形式: 程序和数据（以二进制表示的信息）
- 软件的核心: 算法

3 冯·诺依曼计算机的组成 (硬件+ 软件)

2) 软件系统

| 代码 | 计算机软件类别 | 说明 | 代码 | 计算机软件类别 |
|-------|---------|---------------------|-------|-----------|
| 10000 | 系统软件 | | 60000 | 应用软件 |
| 11000 | 操作系统 | 包括实时、分时、颁布式、智能等操作系统 | 61000 | 科学和工程计算软件 |
| 12000 | 系统实用程序 | | 61500 | 文字处理软件 |
| 13000 | 系统扩充程序 | 包括操作系统的扩充、汉化 | 62000 | 数据处理软件 |
| 14000 | 网络系统软件 | | 62500 | 图形软件 |
| 19900 | 其它系统软件 | | 63000 | 图象处理软件 |
| 30000 | 支持软件 | | 64000 | 应用数据库软件 |
| 31000 | 软件开发工具 | | 65000 | 事务管理软件 |
| 32000 | 软件评测工具 | | 65500 | 辅助类软件 |
| 33000 | 界面工具 | | 66000 | 控制类软件 |
| 34000 | 转换工具 | | 66500 | 智能软件 |
| 35000 | 软件管理工具 | | 67000 | 仿真软件 |
| 36000 | 语言处理程序 | | 67500 | 网络应用软件 |
| 37000 | 数据库管理系统 | | 68000 | 安全与保密软件 |
| 38000 | 网络支持软件 | | 68500 | 社会公益服务软件 |
| 39900 | 其它支持软件 | | 69000 | 游戏软件 |
| | | | 69900 | 其它应用软件 |



- 系统软件
如操作系统、网络系统和编译系统
- 支持软件
开发工具、界面工具等
- 应用软件
字处理软件、游戏软件等

3

冯·诺依曼计算机的组成（硬件+ 软件）

3) 硬件与软件系统间的关系



相互依存

硬件是软件运行的基础，软件的正常运行是硬件发挥作用的重要途径。计算机系统必须要配备完善的软件系统才能正常工作，且应充分发挥其硬件的功能；

逻辑等效性

某些功能既可由硬件实现，也可由软件来实现；

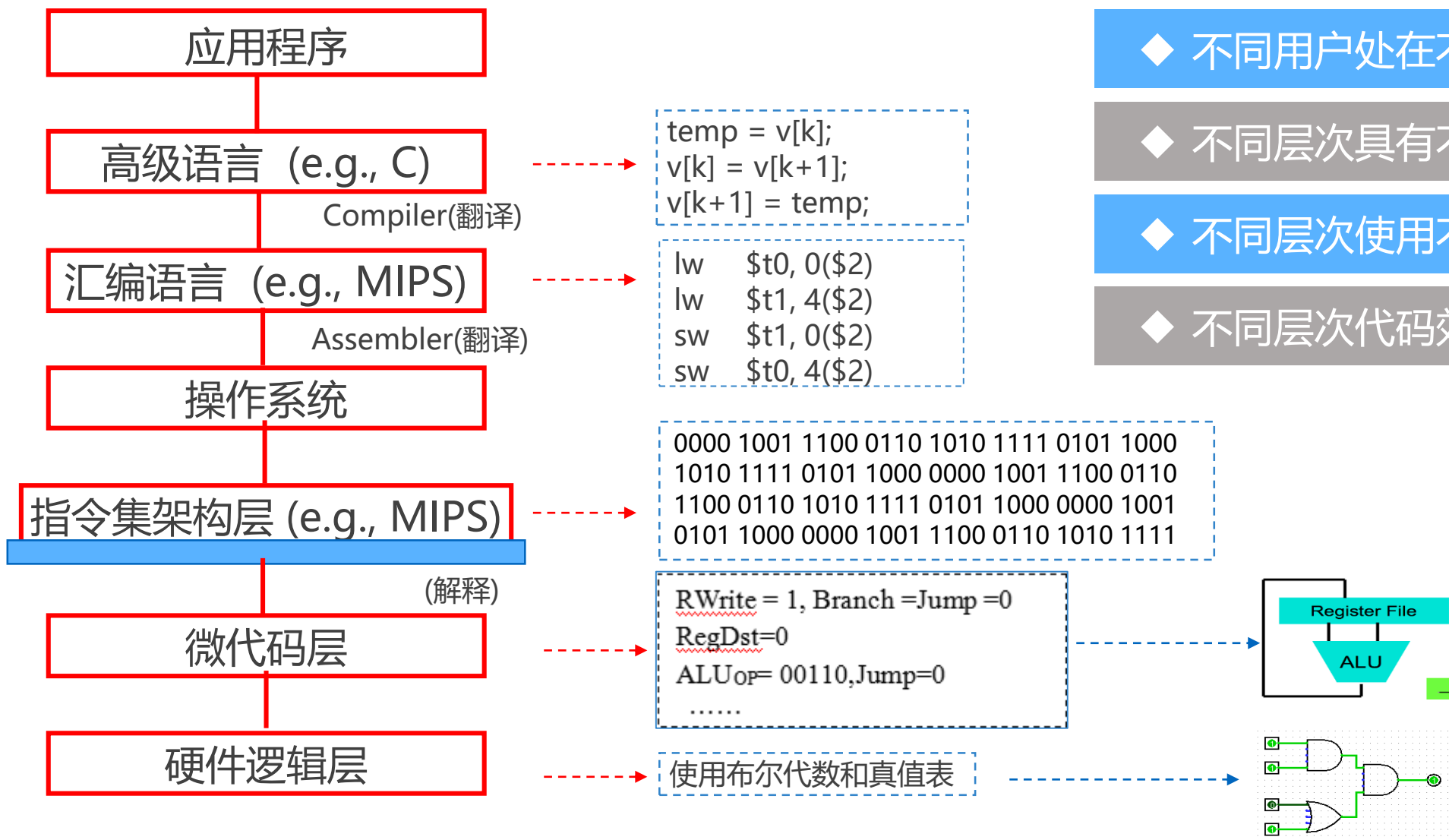


协同发展

软件随硬件技术的迅速发展而发展，而软件的不断发展与完善又促进硬件的更新，两者密切地交织发展，缺一不可。

4

计算机的层次结构



4

计算机的层次结构



◆ 透明性概念

- 本来存在的事物或属性，从某个角度去看，却好像不存在；
- 如硬件的特性对C语言程序设计者而言就具有透明性。

4

计算机的层次结构



◆ 系统观

- 当硬件结构发生变化时要想到可能对软件产生的影响；
- 不同类型的软件对硬件有不同的要求；
- 编程的CPU硬件相关性，编程应查阅对应CPU的编程手册。

4

计算机的层次结构



◆ 软/硬件的分界线

- 分界线在哪里？
- 分界线即软、硬件的接口，是指令操作硬件的入口；
- 指令格式及指令的设计与硬件关联！