

本节主题



冯·诺依曼结构 与具体实现

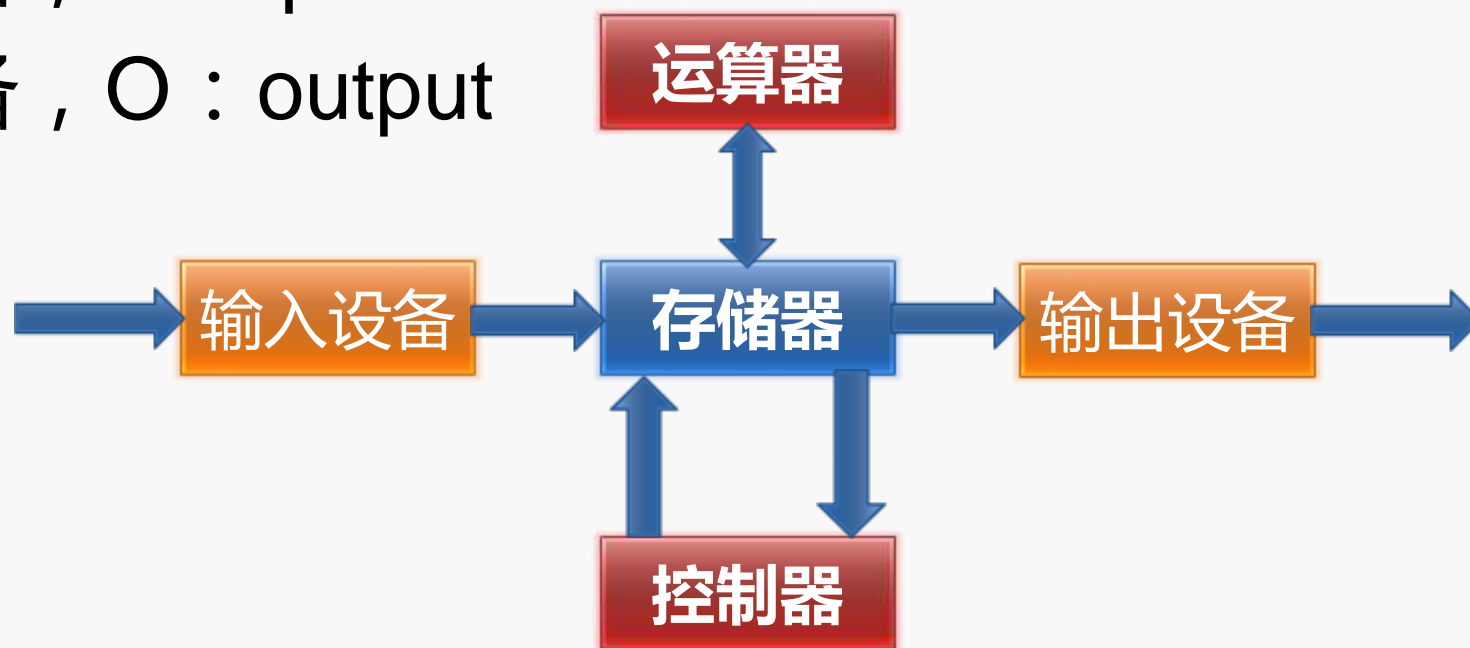
北京大学·慕课
计算机组成
制作人：陆俊林



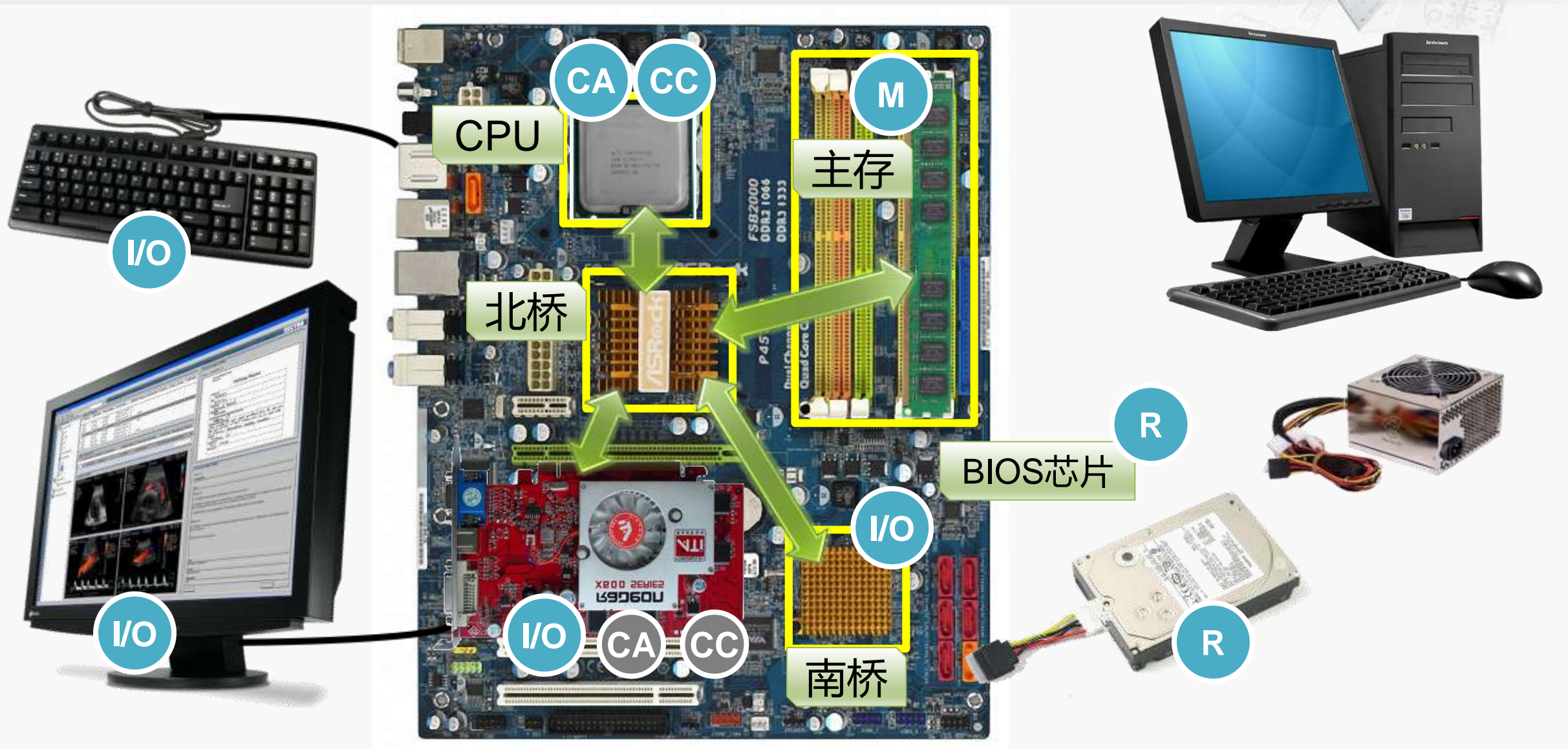
冯·诺依曼计算机的主要构成

- ① 运算器，CA：central arithmetical
- ② 控制器，CC：central control
- ③ 存储器，M：memory
- ④ 输入设备，I：input
- ⑤ 输出设备，O：output

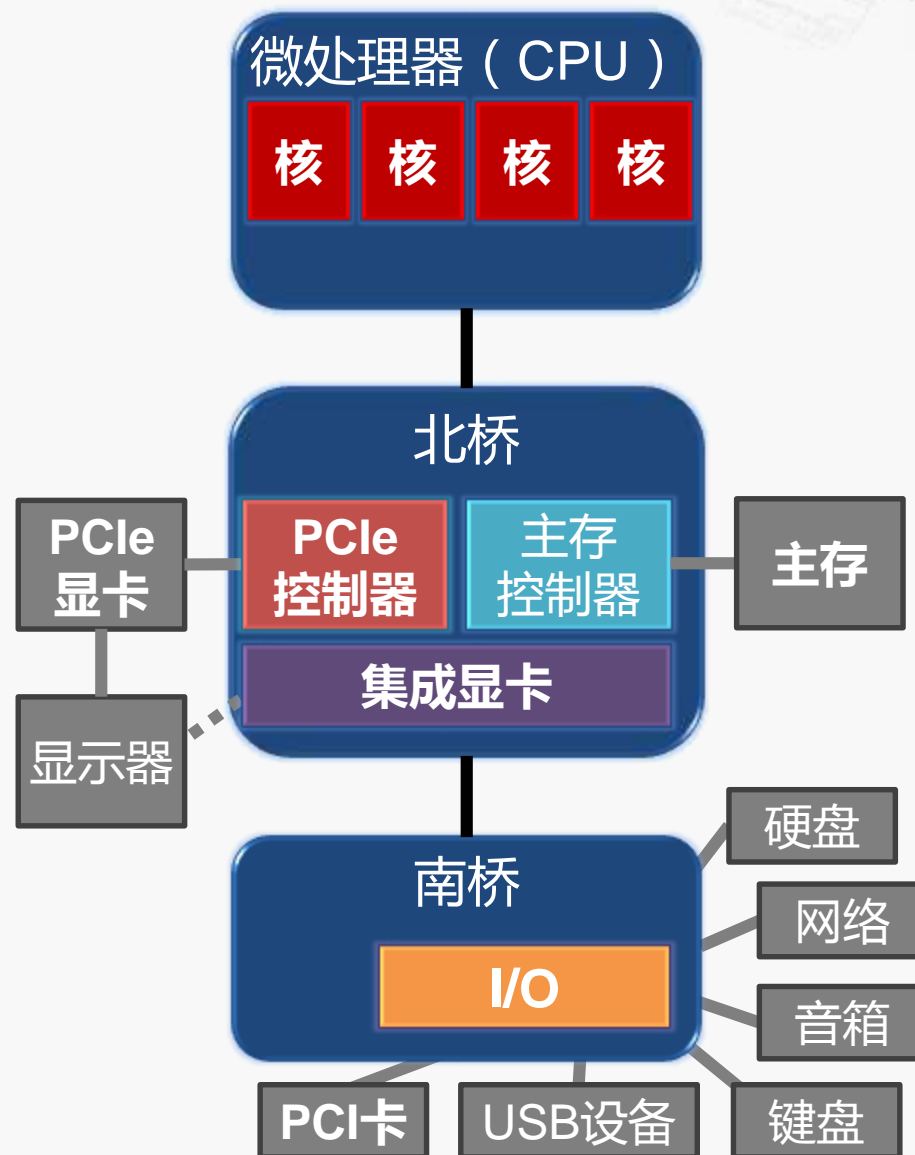
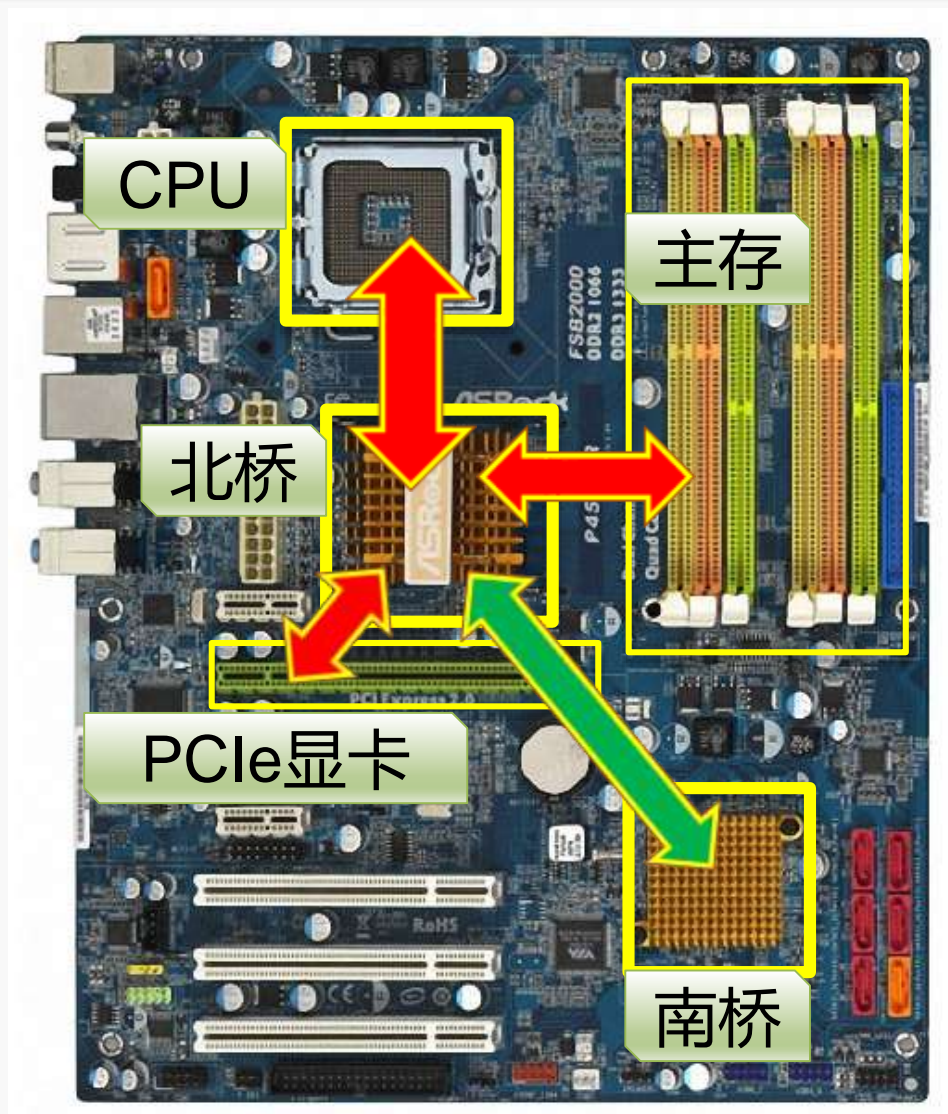
外部记录介质，R：
outside recording medium



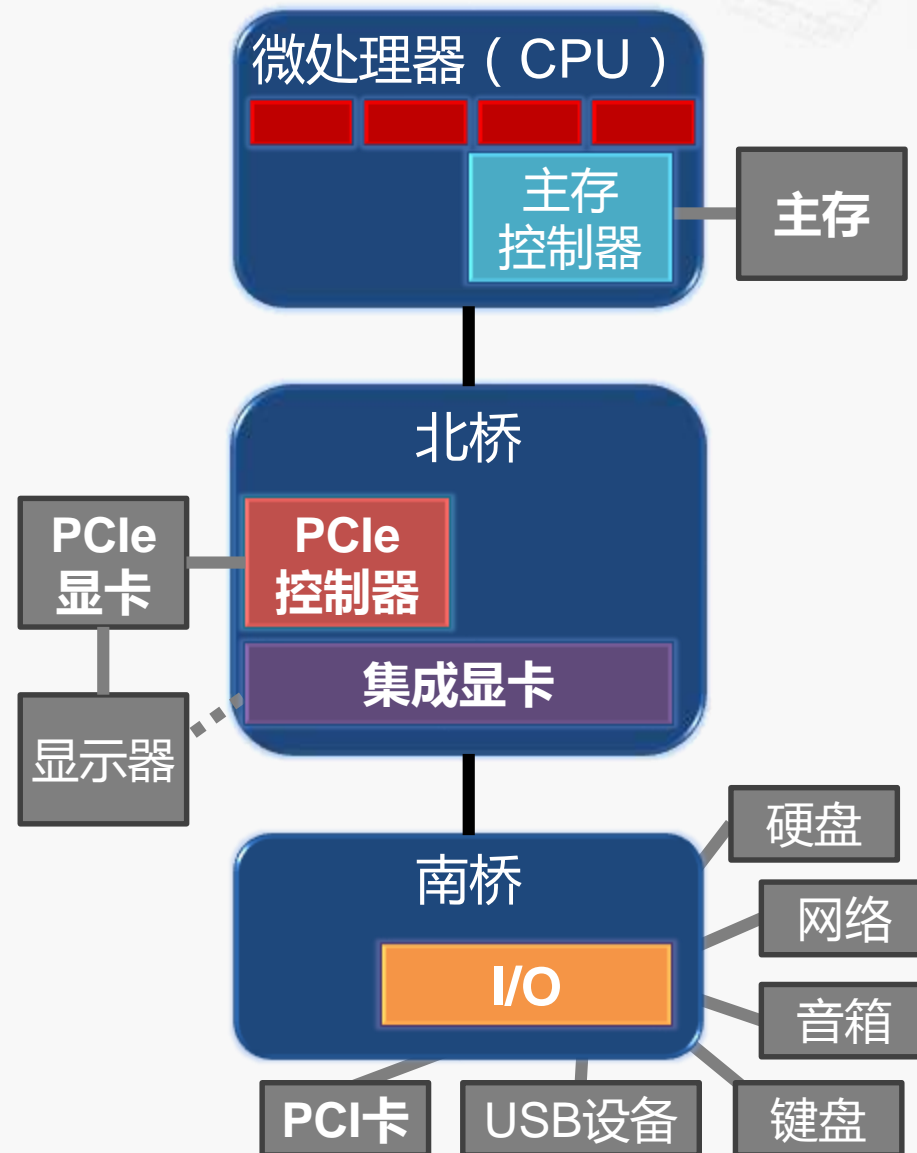
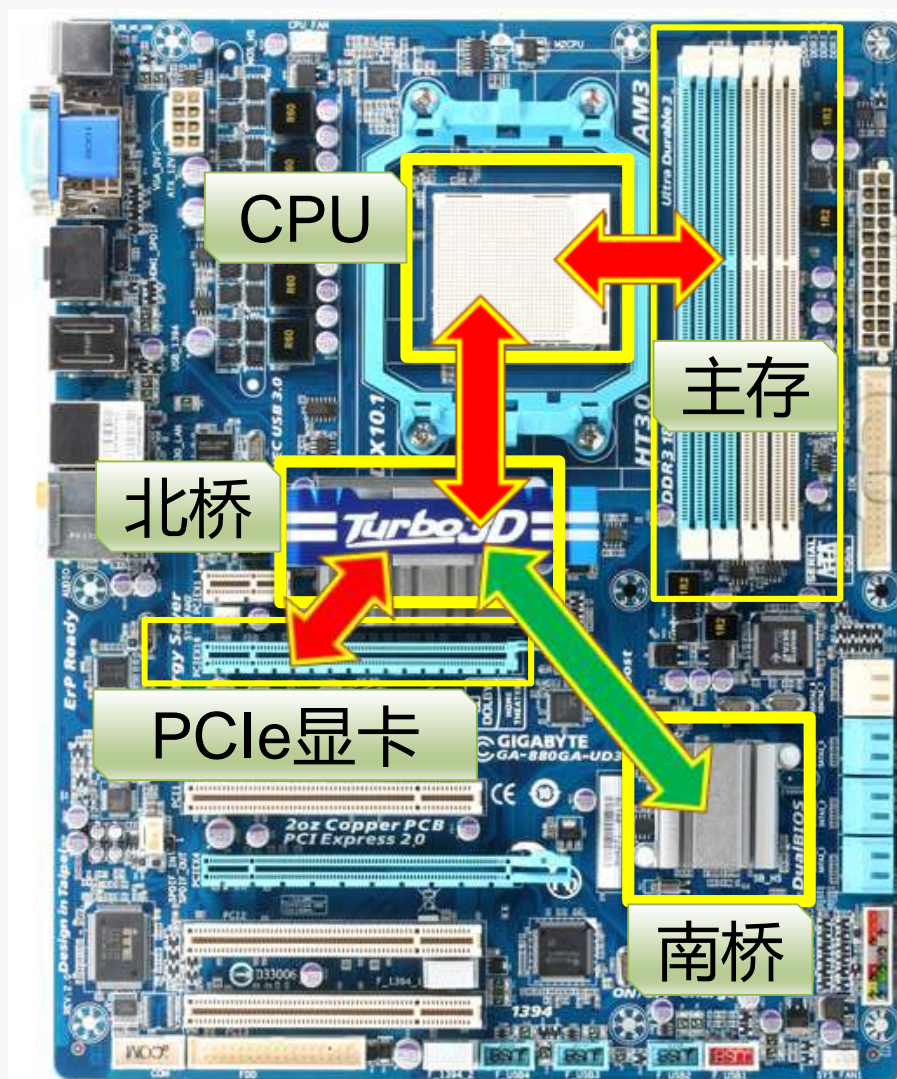
冯·诺依曼结构原理与实现的对应



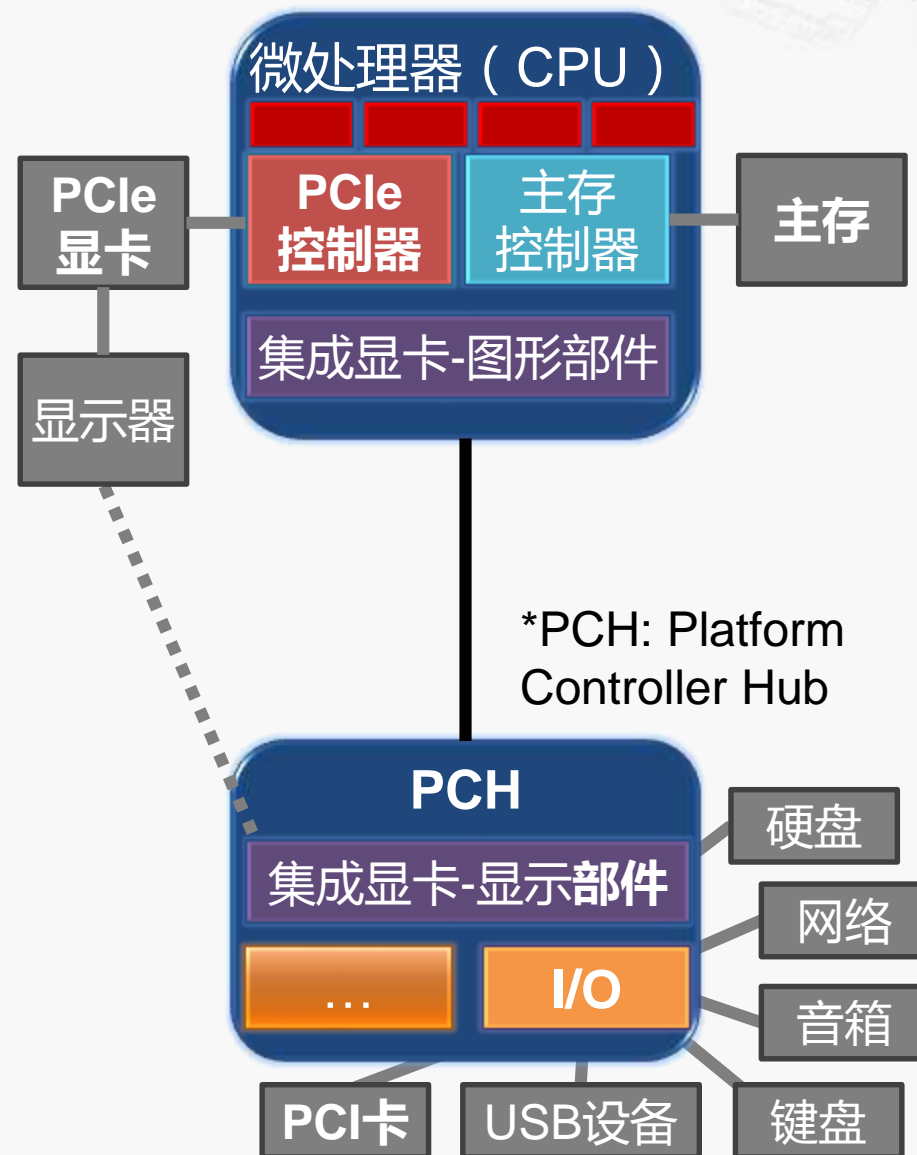
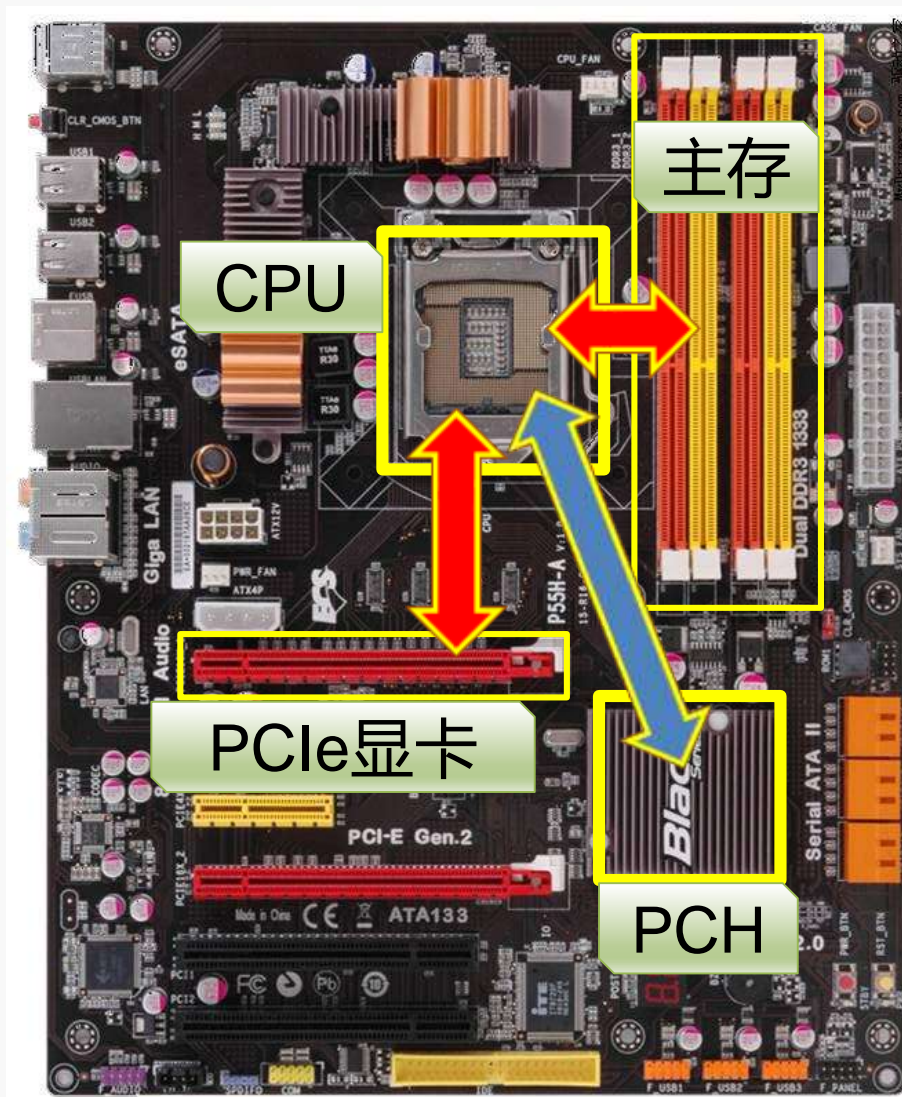
南北桥架构的演变（1）



南北桥架构的演变（2）

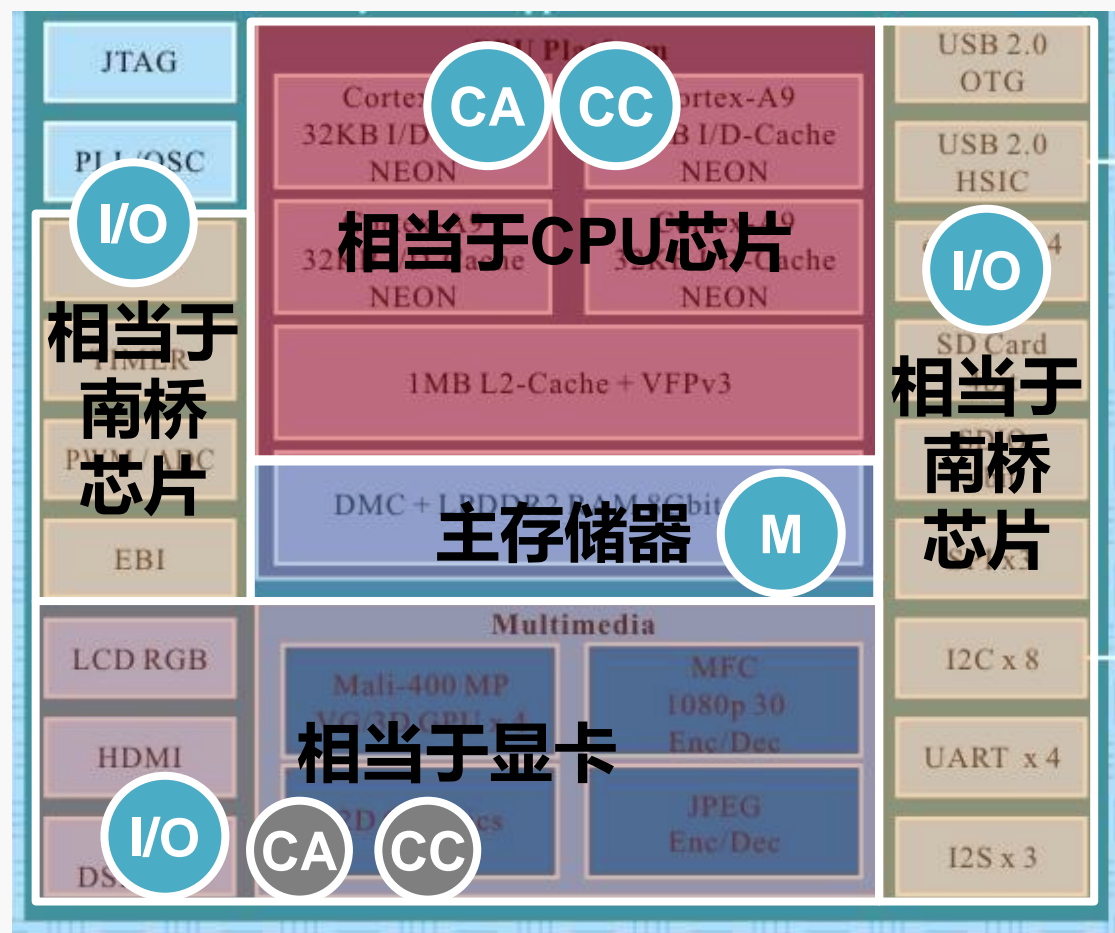
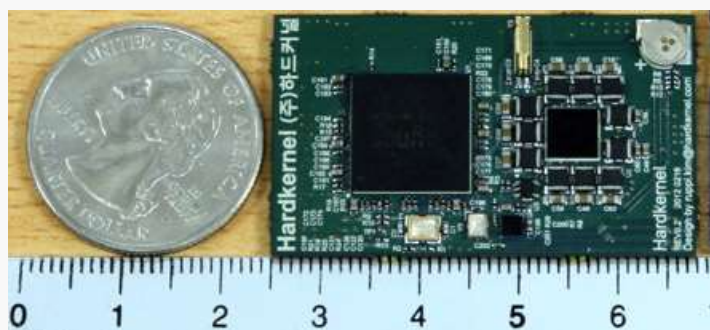


南北桥架构的演变 (3)



系统芯片 (Sytem-on-a-Chip, SoC)

- 将计算机或其他电子系统集成成为单一芯片的集成电路
- 在智能手机、平板电脑等移动计算设备上得到广泛应用



摩尔定律 (Moore's Law)

- 1965年，摩尔在《电子学》杂志上预测：
 - 在最低元件价格下，集成电路的复杂度每年大约增加一倍，这一增长率至少可以维持十年——这就是“摩尔定律”的原型

- 1975年，摩尔调整了预测：
 - “.....每两年增加一倍.....”



戈登·摩尔
Gordon Moore
1929~

1955年，加入
肖克利实验室



1957年，作为“八叛逆”
之一，创办仙童公司



1968年，与罗伯特·诺宜斯
共同创办Intel公司

“摩尔定律”的演变



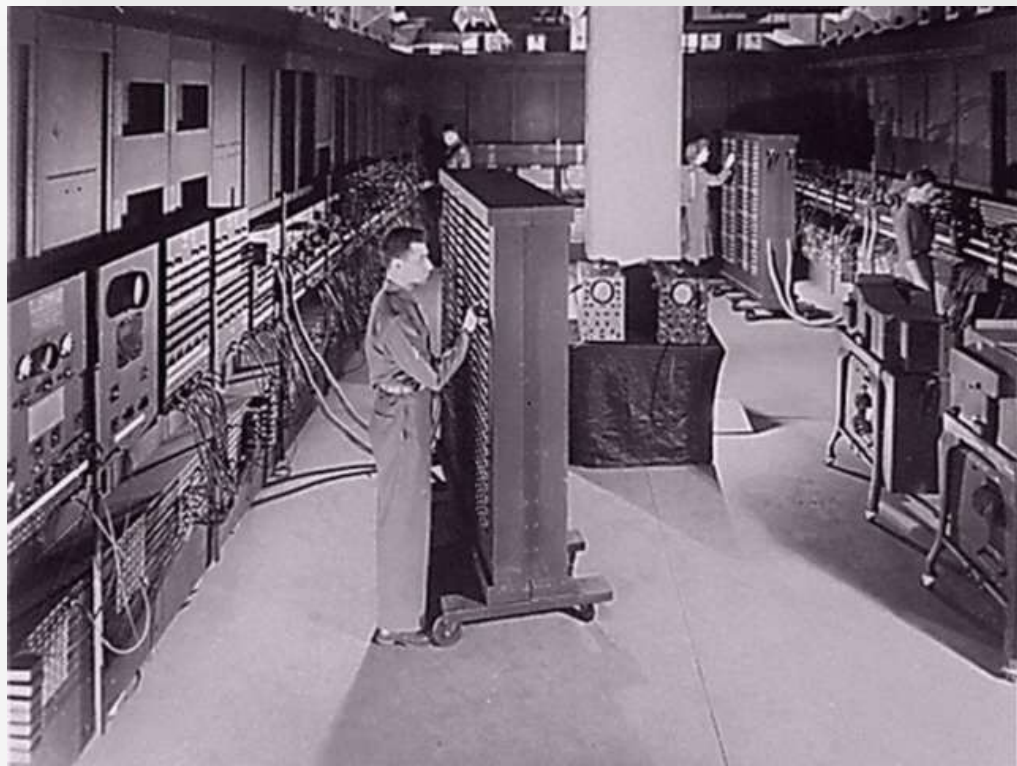
🕒 现在“摩尔定律”的常见描述：

- 当价格不变时，集成电路上可容纳的晶体管数目，约每隔18个月便会增加一倍，性能也将提升一倍

🕒 “摩尔定律”的其他描述：

- 每18个月，计算机产品的性能会翻一番
- 相同性能的计算机产品，每18个月价格会降一半

计算机性能的增长



1946年，ENIAC
每秒5000次定点加法运算

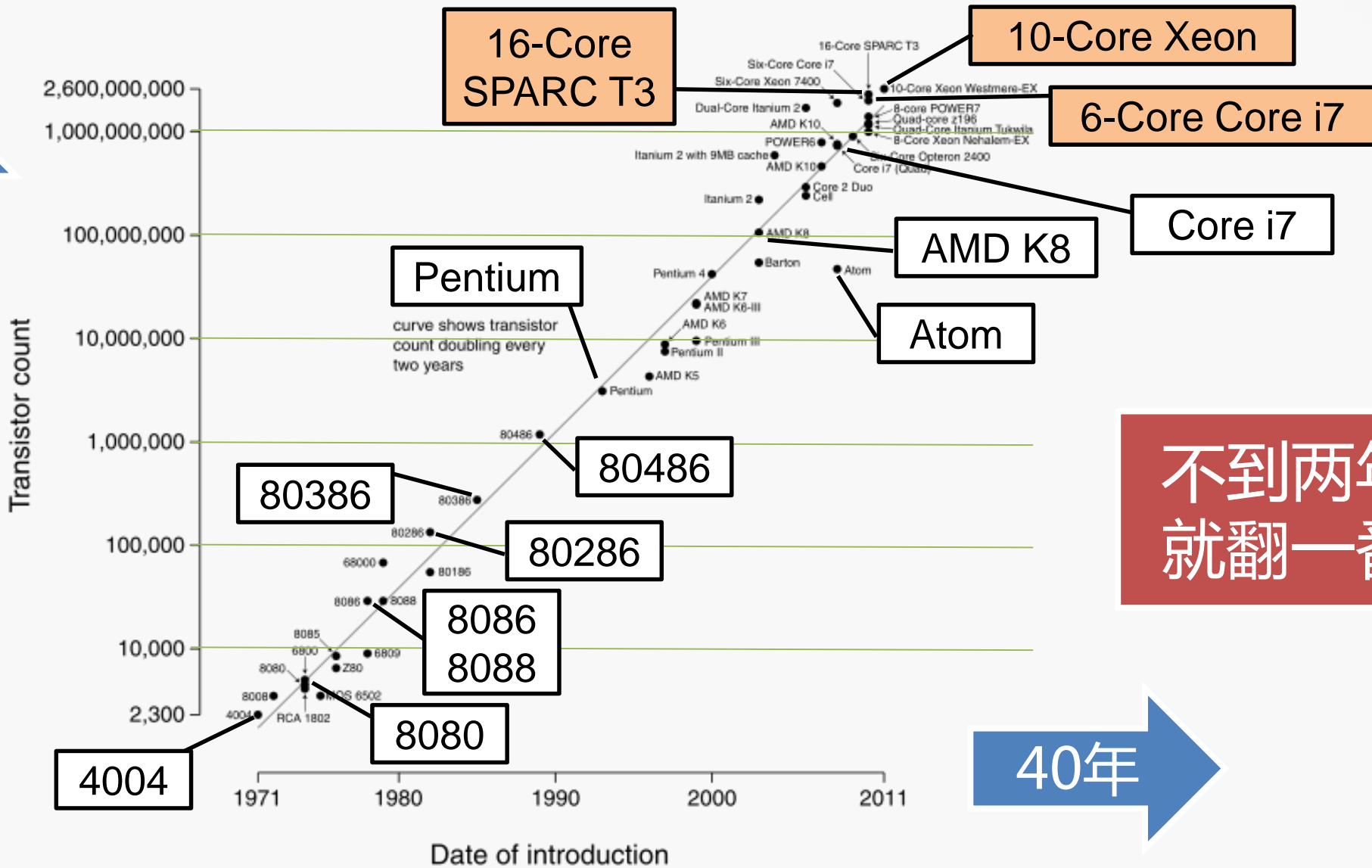


2013年，天河2号
每秒3.3万亿次浮点运算



如果仅用运算次数进行非常粗略的比较，从ENIAC到天河2号，经过67年时间，性能增长超过6万亿倍（ $\approx 2^{43}$ ），恰好相当于每18个月翻一番

Microprocessor Transistor Counts 1971-2011 & Moore's Law



超过200万倍

不到两年
就翻一番

40年

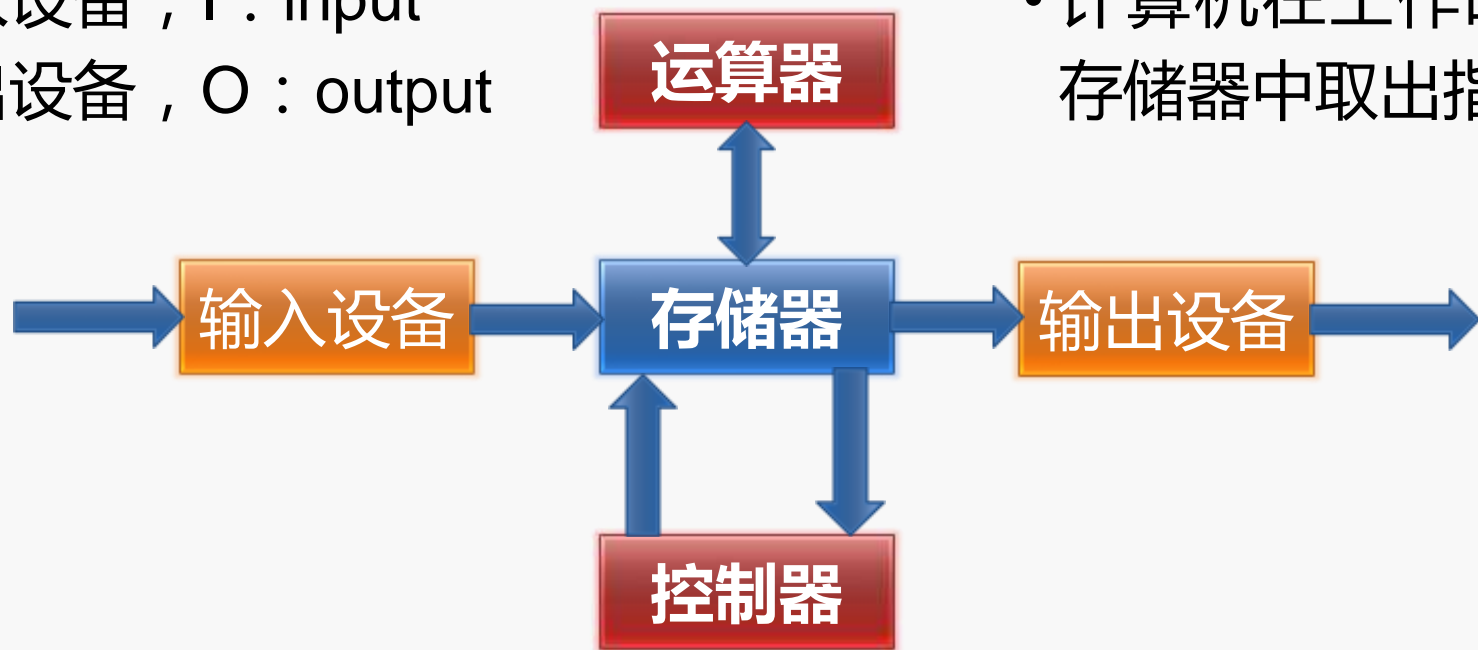
冯·诺依曼结构

五大组成部分

- ① 运算器，CA：central arithmetical
- ② 控制器，CC：central control
- ③ 存储器，M：memory
- ④ 输入设备，I：input
- ⑤ 输出设备，O：output

存储程序的概念

- 数据和程序均以二进制代码形式不加区别地存放在存储器中，存放位置由存储器的地址指定
- 计算机在工作时能够自动地从存储器中取出指令加以执行



本节小结



冯·诺依曼结构 与具体实现

北京大学·慕课
计算机组成
制作人：陆俊林

