

本节主题

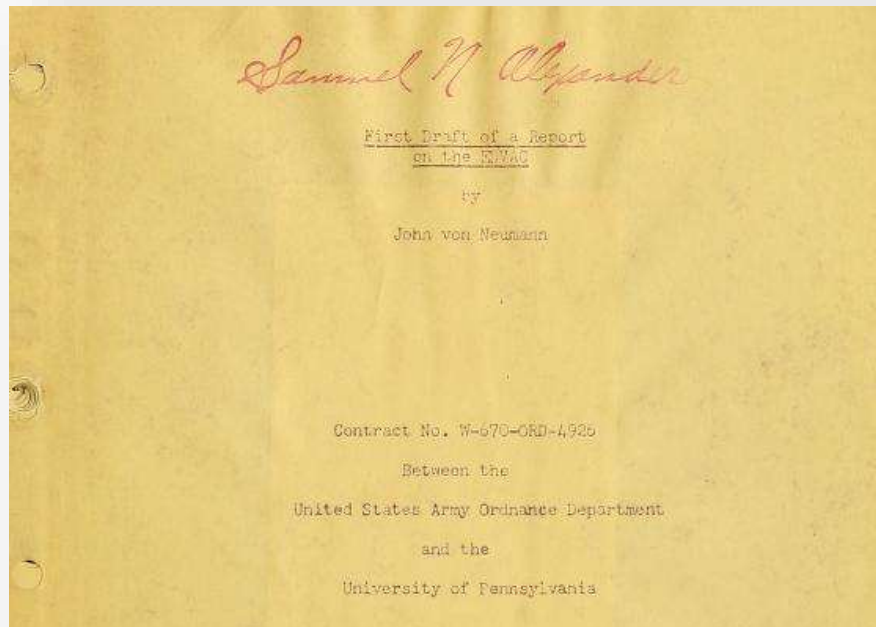


冯·诺依曼结构 的要点

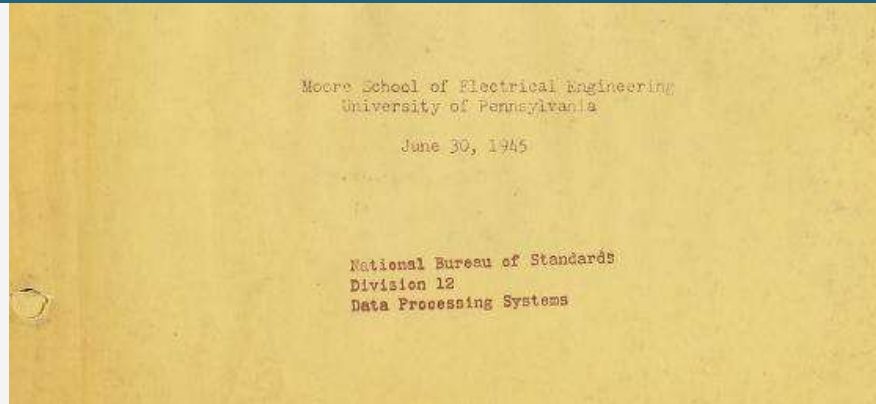
北京大学·慕课
计算机组成
制作人：陆俊林



冯·诺依曼和《关于EDVAC的报告草案》



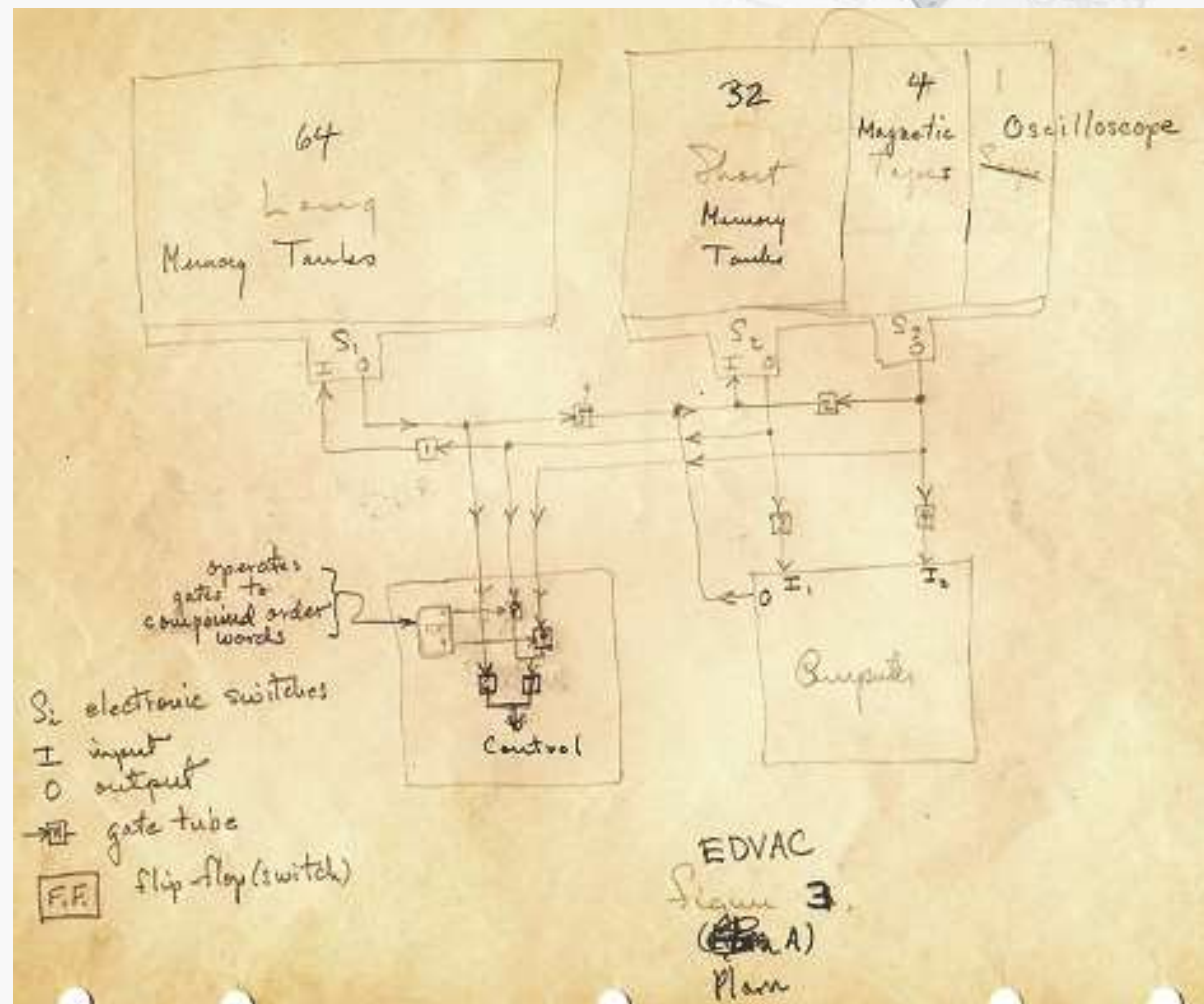
该报告所描述的计算机结构，即为“冯·诺伊曼计算机结构”，简称“冯·诺依曼结构”



约翰·冯·诺依曼
John Von Neumann
1903~1957

冯·诺依曼和《关于EDVAC的报告草案》

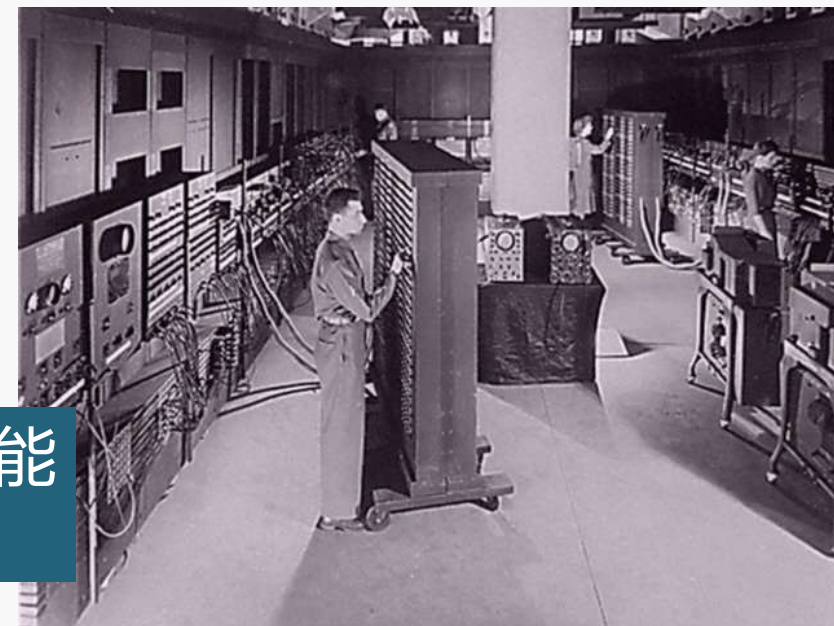
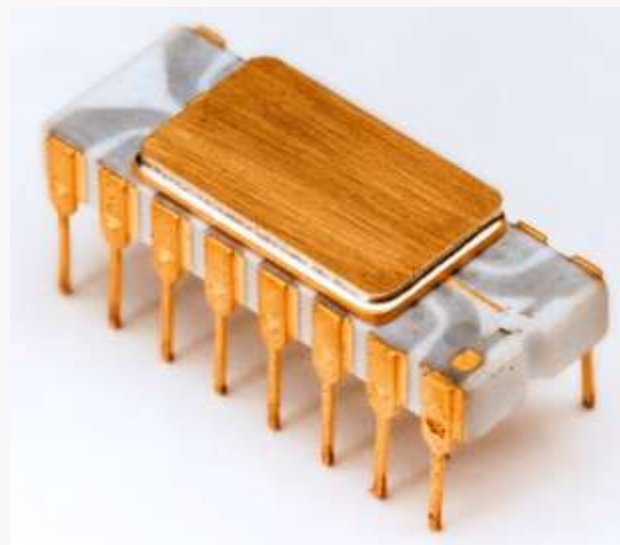
- ▶ 长度101页，未完成稿
- ▶ 论述了两个重要设计思想
 - 存储程序（而不是开关连线）
 - 二进制（而不是十进制）
- ▶ 明确了计算机的五个部分
 - 运算器，控制器
 - 存储器
 - 输入设备，输出设备



世界上第一个商业微处理器

Intel 4004

- 1971年诞生
- 面积：4.2mm×3.2mm
- 制造工艺：10微米
- 晶体管数量：2250
- 主频：最高740KHz
- 字长：4位

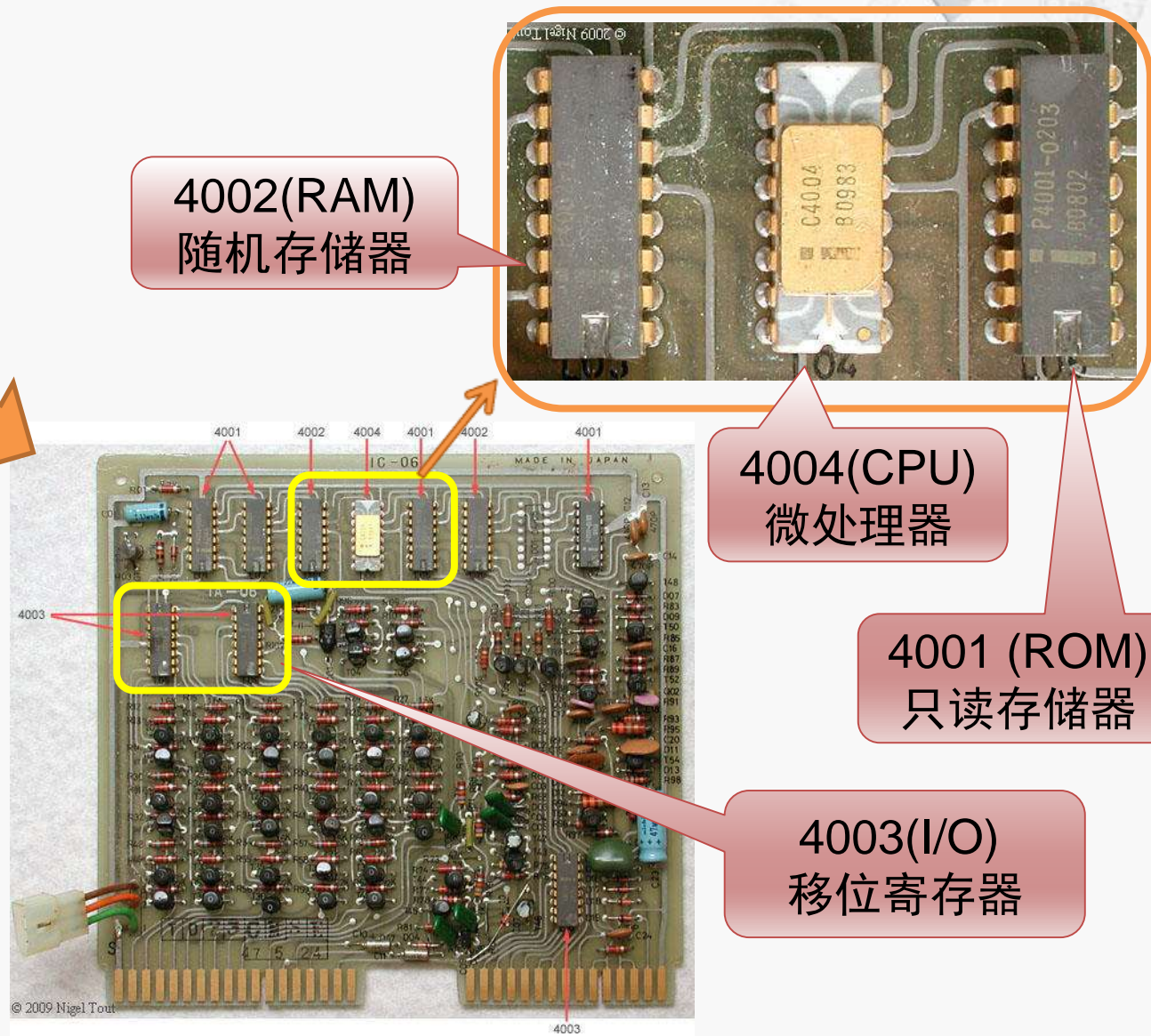


Intel 4004的性能
与ENIAC相当

Intel 4004的最初产品



基于4004的计算器Busicom 141-PF
1971年



MCS-4 (Micro Computer Set)

键盘

4003
移位寄存器(I/O)

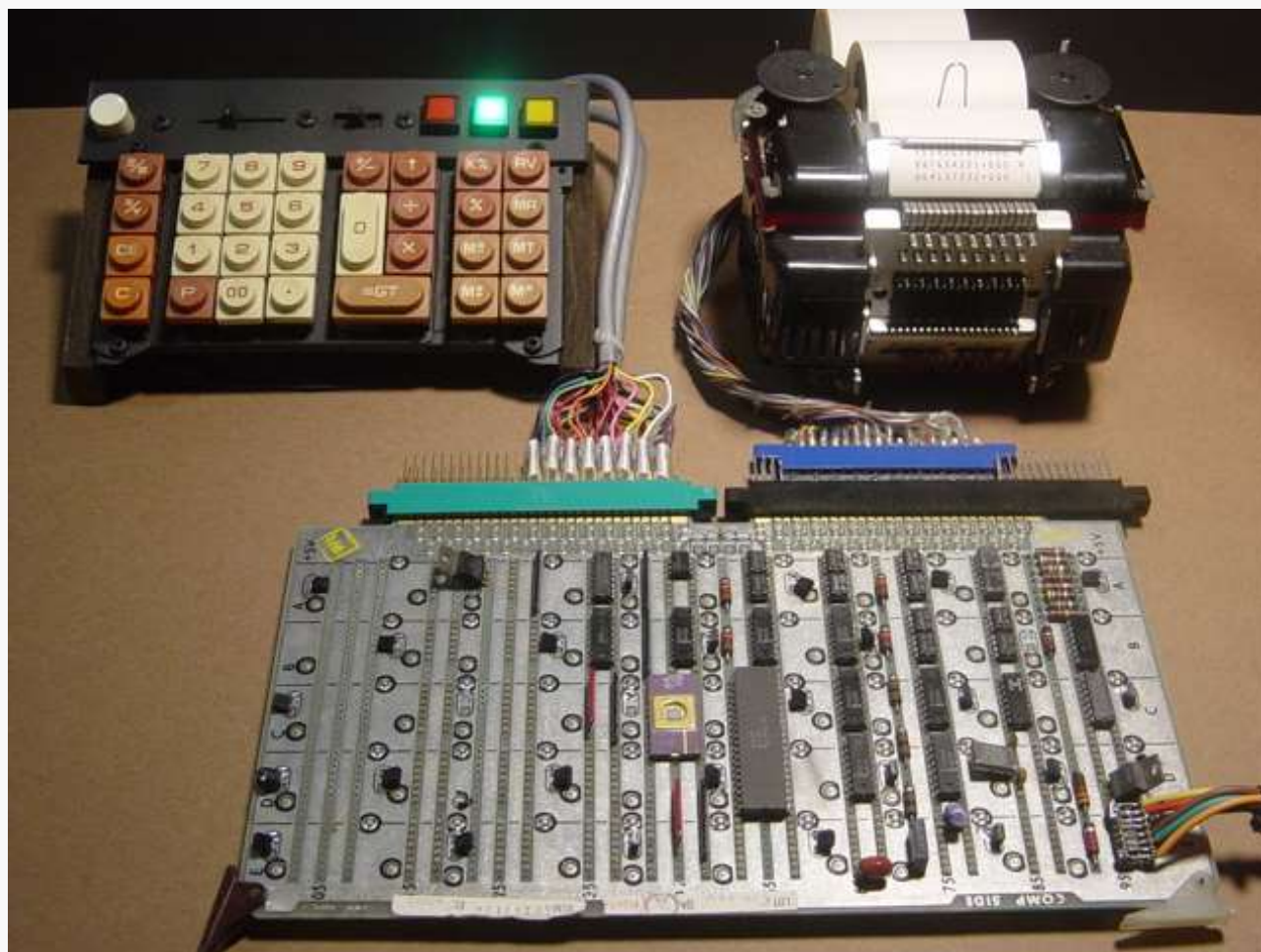
4002
随机存储器(RAM)

4003
移位寄存器(I/O)

打印机

4004
微处理器

4001
只读存储器(ROM)

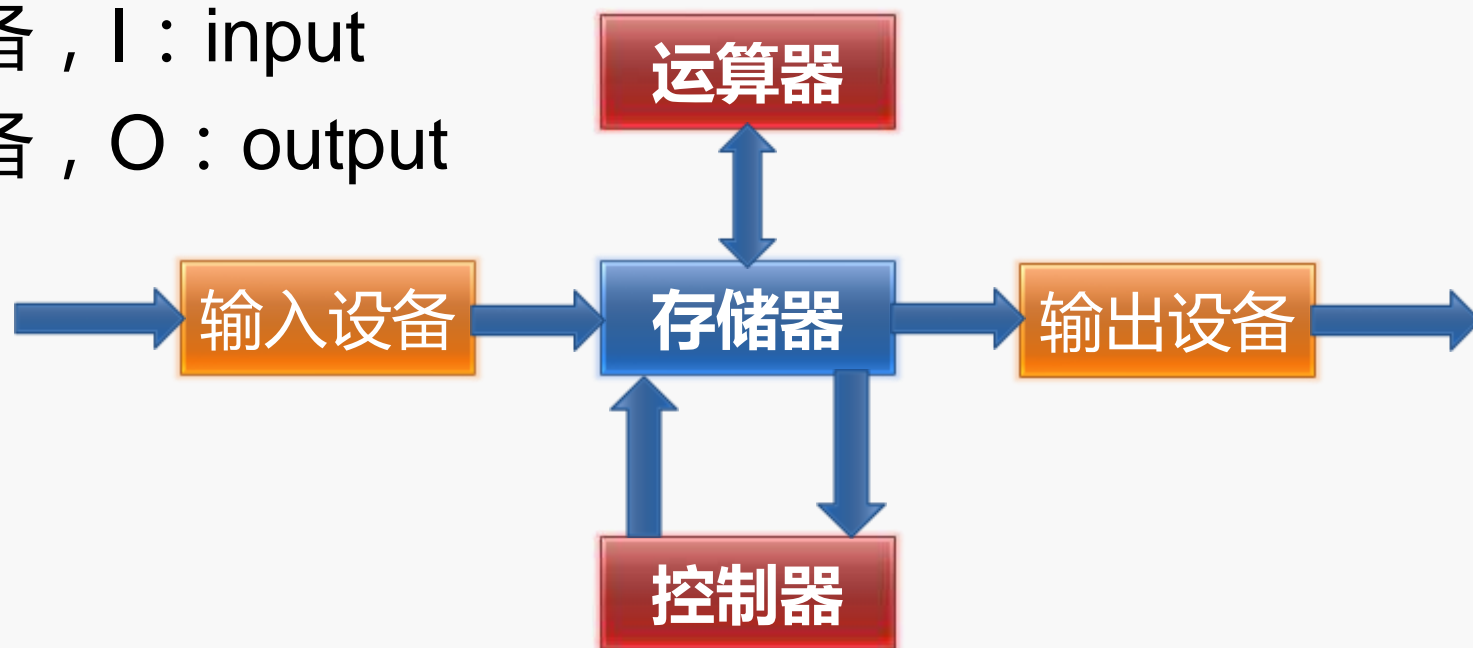


4004与4001/2/3共同构成了芯片组MCS-4

冯·诺依曼结构的要点

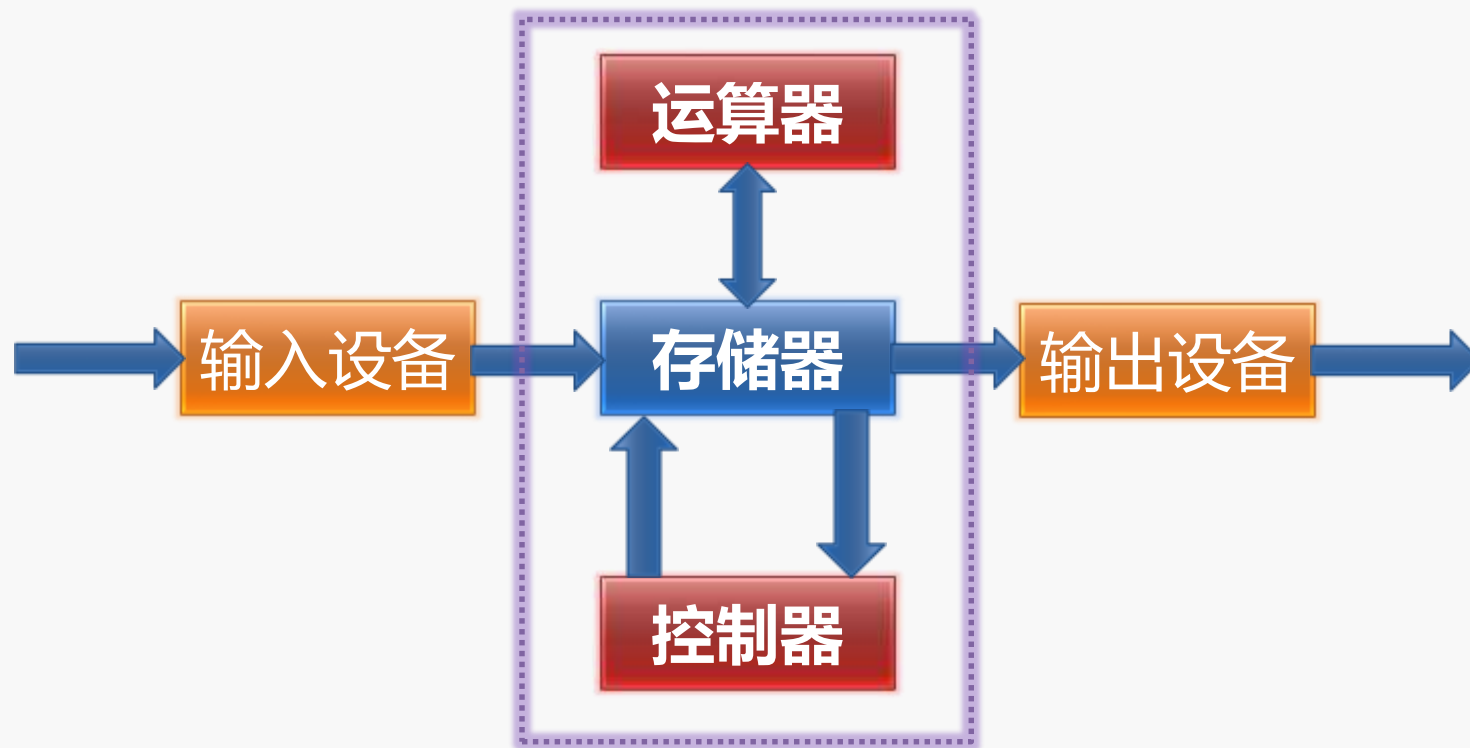
④ 计算机的五大组成部分

- 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



冯·诺依曼结构的要点

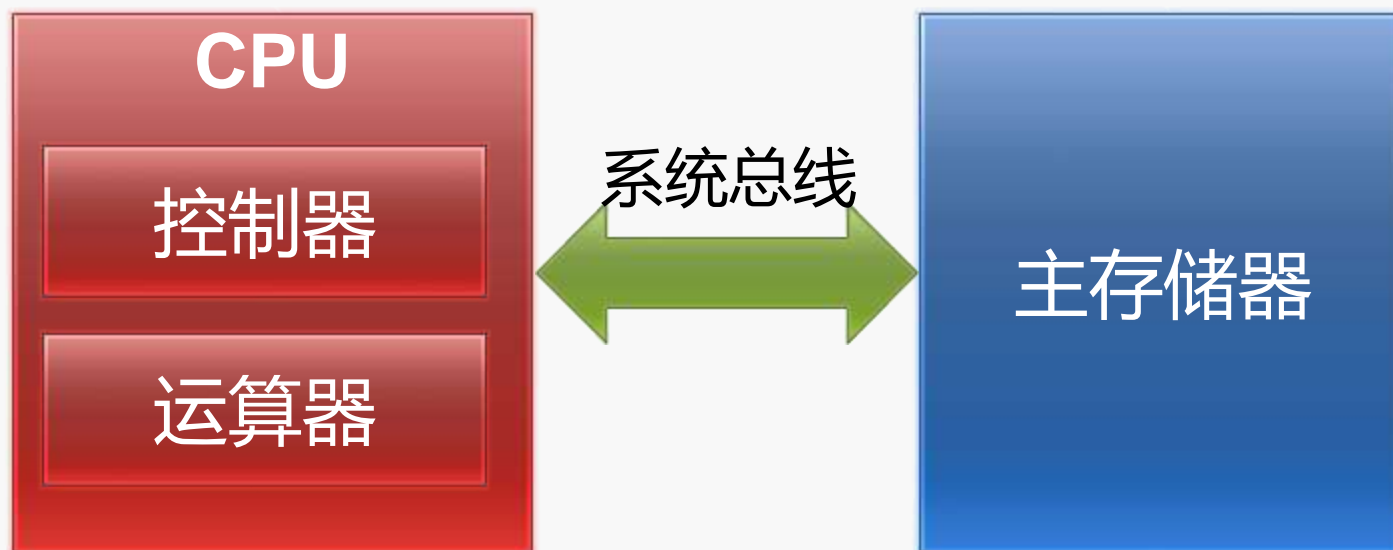
- ① 计算机应由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备共 5 个部分组成
- ② 数据和程序均以二进制代码形式不加区别地存放在存储器中，存放位置由存储器的地址指定
- ③ 计算机在工作时能够自动地从存储器中取出指令加以执行
- ④



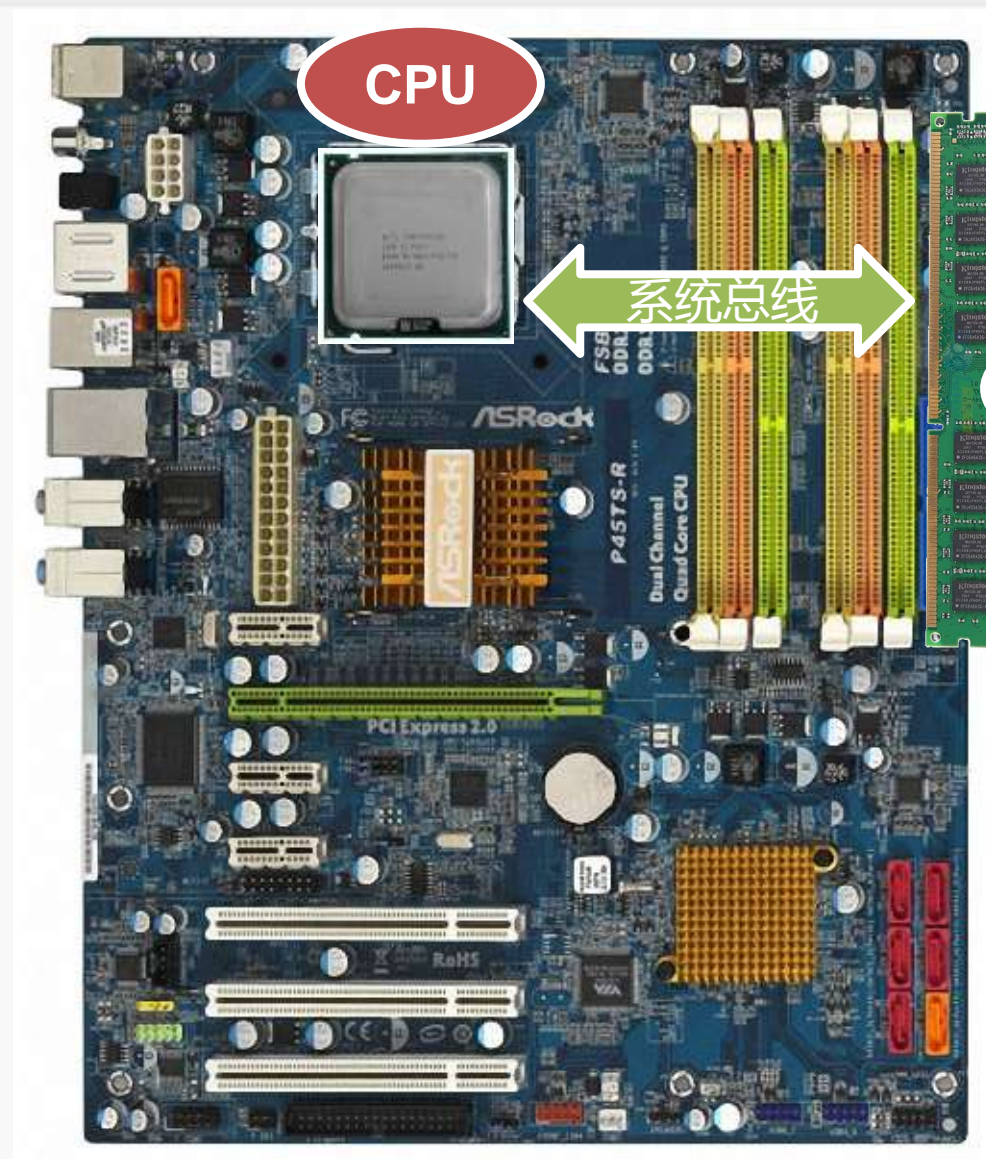
冯·诺依曼结构的核心



冯·诺依曼结构	现代计算机
运算器CA和控制器CC，合称C (C : Central)	CPU (Central Processing Unit)
存储器M	主存储器 (主存、内存)



现代个人计算机中的CPU和主存



主存



主存的组织形式

地址：每个存储单元对应的序号

内容：存储单元中存放的信息

地址
(二进制)

内容
(二进制)

...

0011

0010

0001

0000

.....

00001100

00100010

00000000

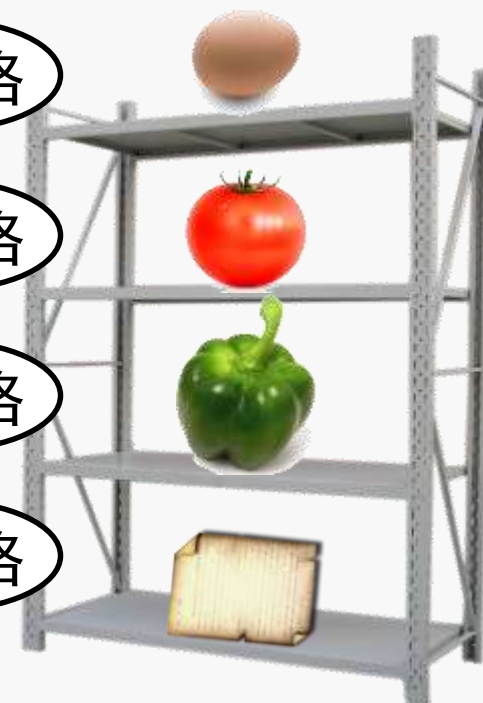
01101101

第3格

第2格

第1格

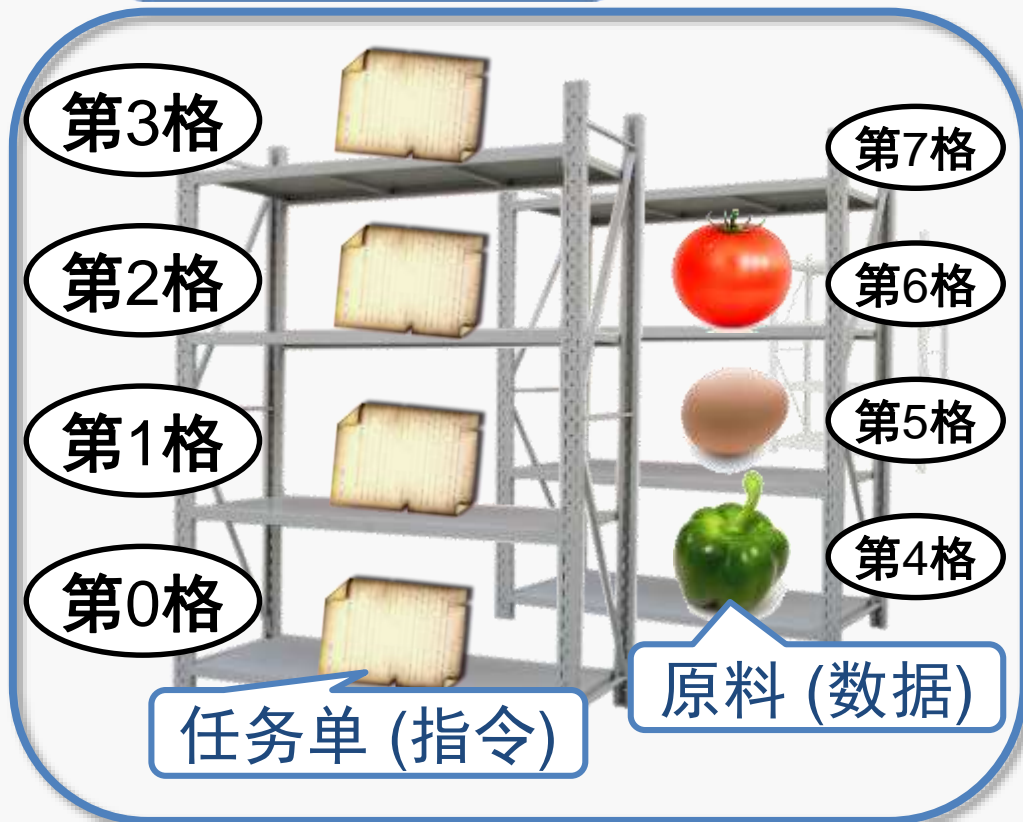
第0格



冯·诺依曼计算机的类比

餐馆-计算机

仓库-主存

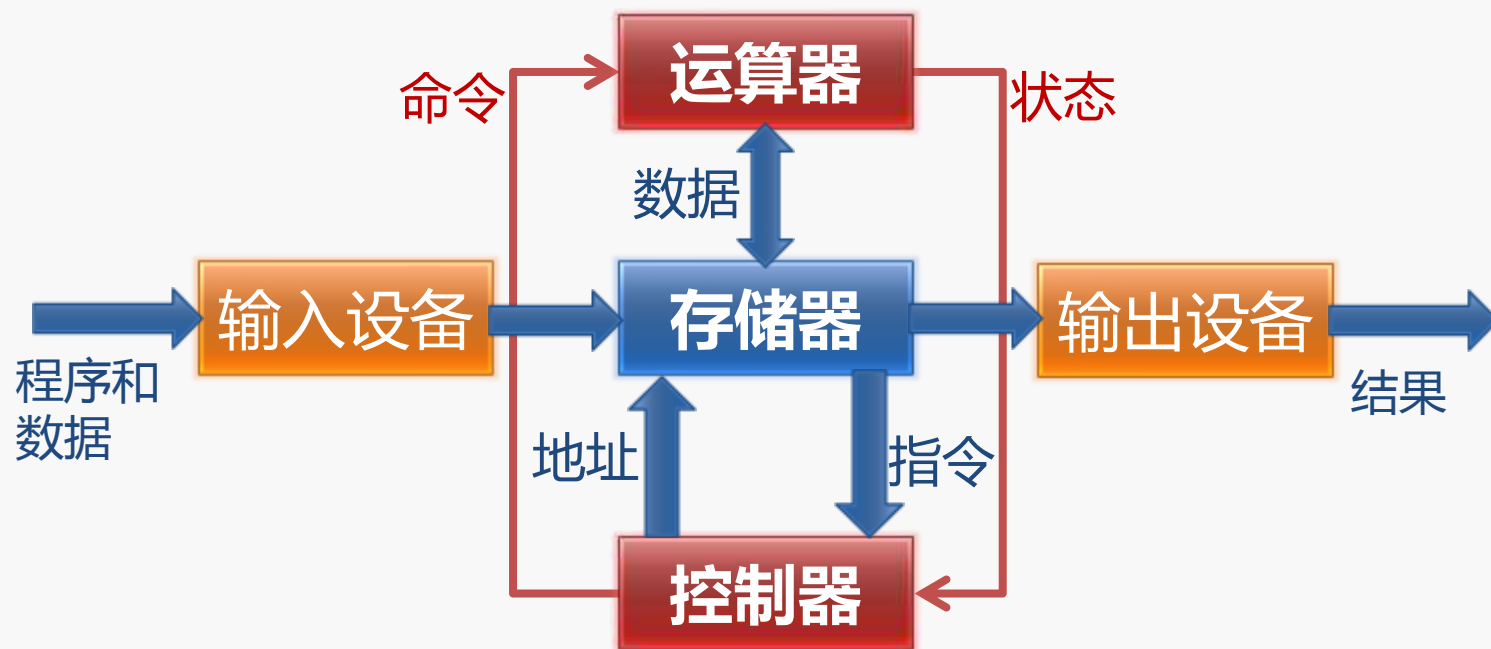


厨房-CPU



冯·诺依曼结构的要点

- ① 计算机应由运算器、控制器、存储器、输入设备和输出设备共 5 个部分组成
- ② 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
- ③ 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
- ④



小结



冯·诺依曼结构 的要点

北京大学·慕课
计算机组成
制作人：陆俊林

