

# 计算机组成原理

PRINCIPLES OF COMPUTER ORGANIZATION

第28次课：IO设备

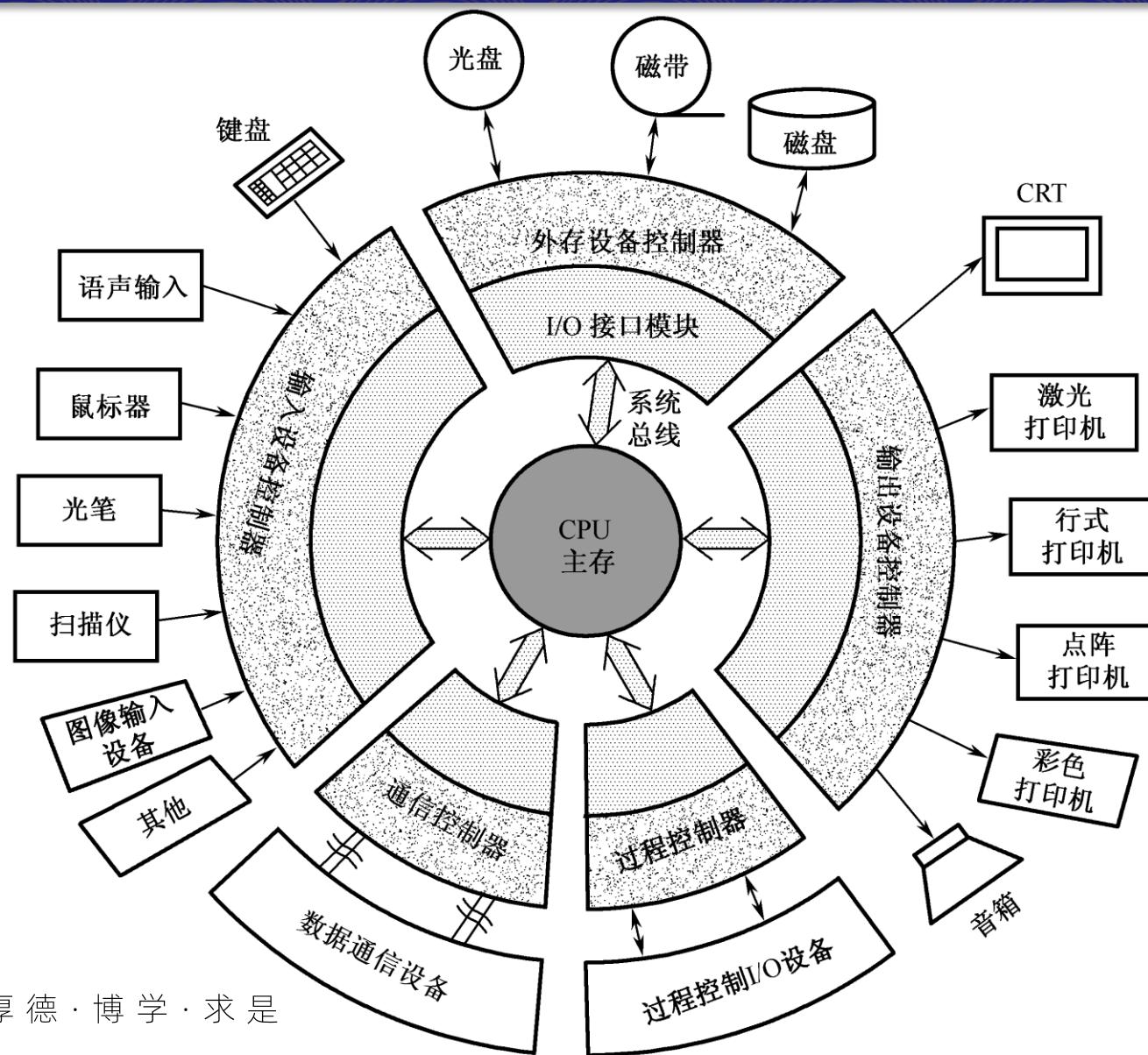
杜国栋

信息科学与工程学院计算机科学与工程系

gddu@ysu.edu.cn



燕山大学  
YANSHAN UNIVERSITY

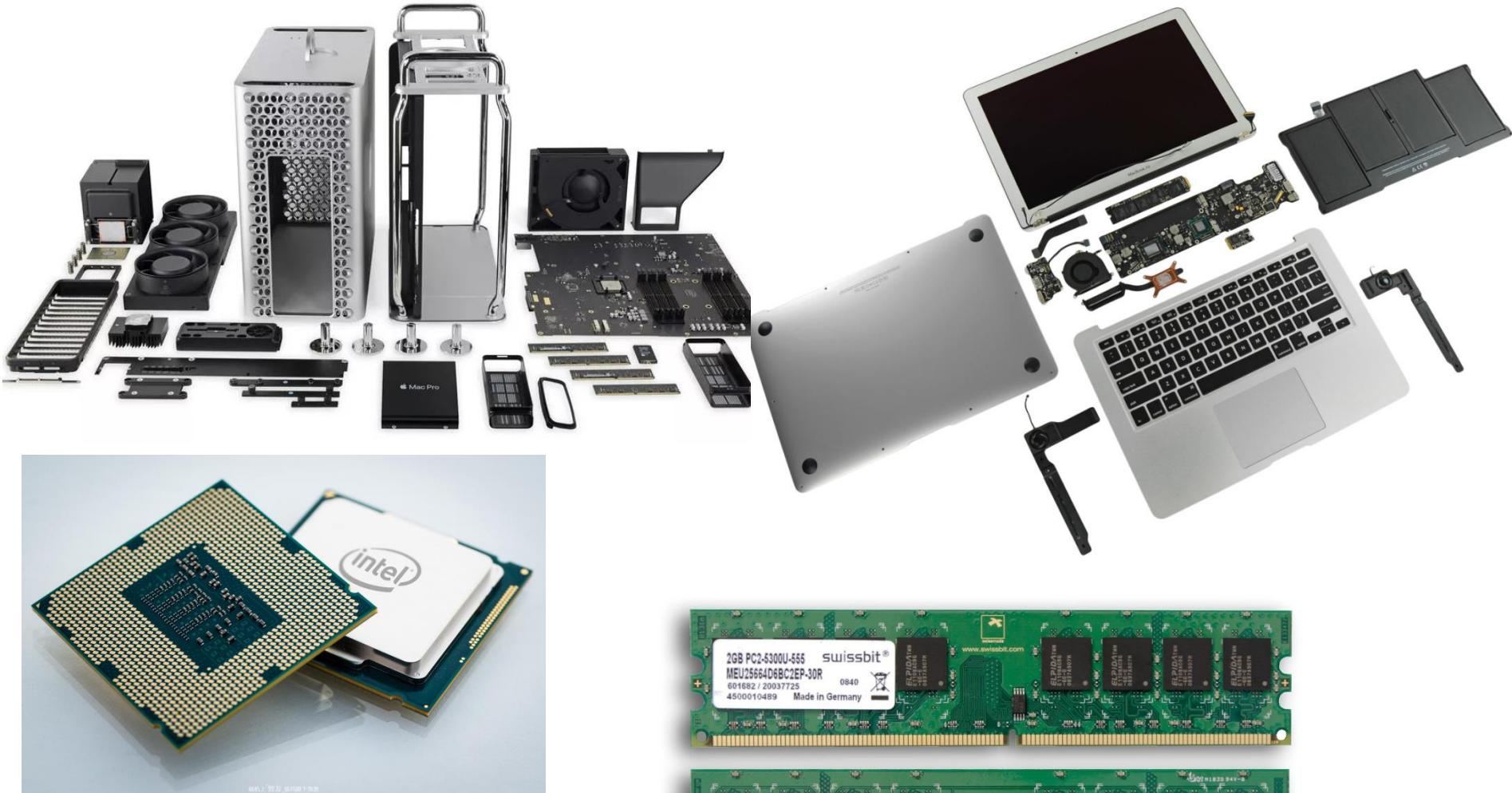




## 外国设备 (I/O设备、辅存)



厚德·博学·求是



## 主机 (CPU、内存)



厚德·博学·求是





# 输入输出 (I/O) 系统

(一) I/O基本概念

(二) I/O设备

(三) I/O接口

}

第9章

## I/O接口的功能及组成

(四) I/O数据控制方式 (传数据)

(1) 程序查询方式

(2) 程序中断方式

(3) DMA方式

中断的基本概念

中断请求及响应过程

中断处理过程

多重中断和中断屏蔽的概念

第10章





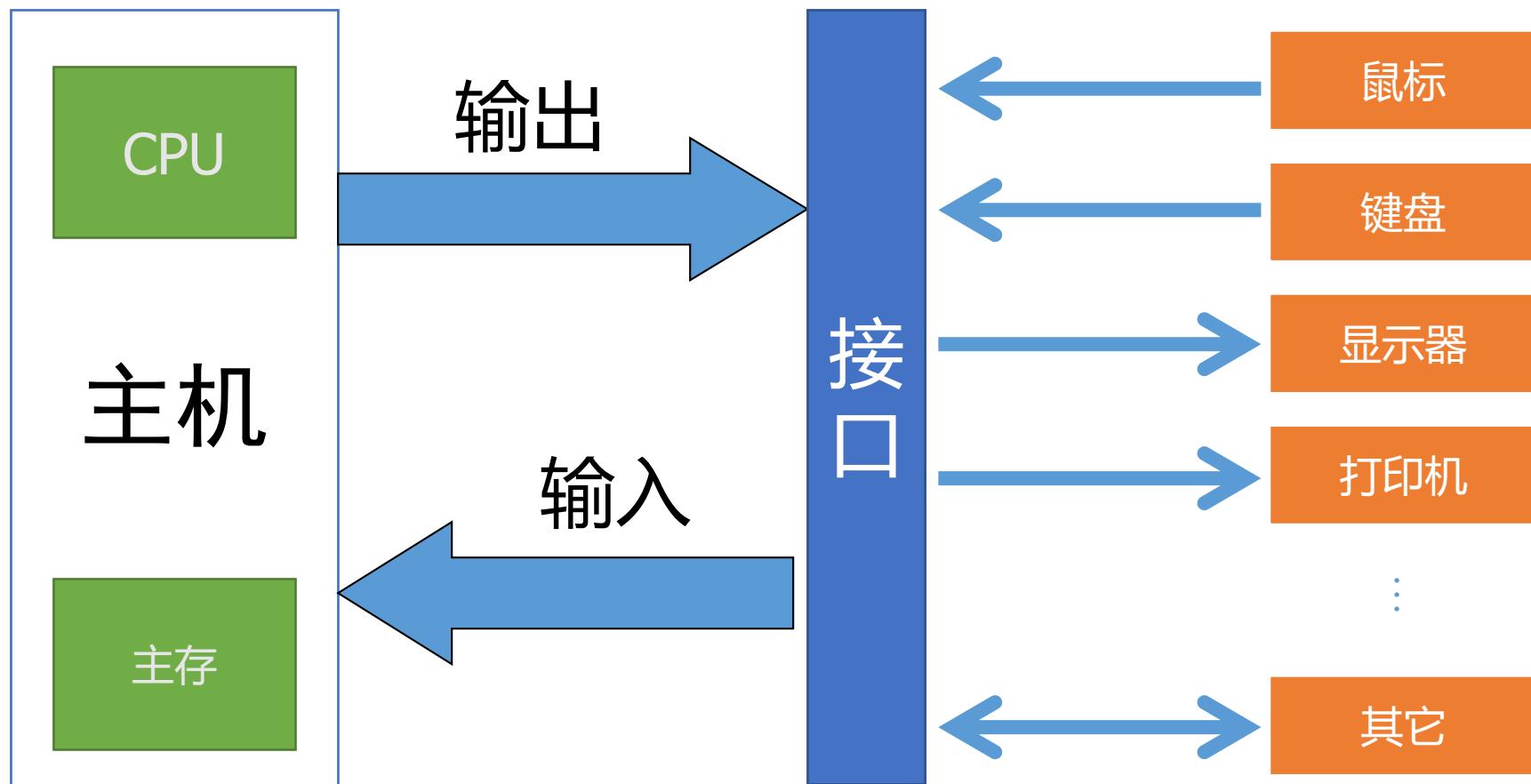
# 课程目标

- 掌握输入设备和输出设备；
- 熟悉输入输出设备的工作原理；
- 了解汉字处理技术。





# 输入/输出设备概述





# I/O设备的主要功能

- ❖ 完成信息转换
  - ❖ 实现人机交互
  - ❖ 存储信息资源
- } 促进应用拓展





# I/O设备与主机的信息交互

主机与I/O设备之间的信息交互，需要关注以下两个方面的问题：

◆ 代码格式

采用二进制数、ASCII码、专用交换码等

◆ 传送格式（并行+串行）

采用并行、串行的数据格式



# I/O设备的类型

- ❖ 输入设备，如麦克风、摄像头
- ❖ 输出设备，如显示器、打印机
- ❖ 外存储器，移动硬盘、光盘
- ❖ 过程控制设备，如各类传感器
- ❖ 数据终端设备，如蓝牙耳机
- ❖ 数据通讯设备，如无线网卡





# 输入设备

- { 键盘
- 图形输入设备(鼠标器、图形板、跟踪球、操纵杆、光笔)
- 图像输入设备(摄像机、扫描仪、数字相机)
- 条形码
- 光学字符识别
- 语言与文字输入





# 键盘及其接口

## 键盘的类型

- ◆ 触点式、无触点式、虚拟式  
    触点接通，电容+磁场变化，激光+触屏
- ◆ 全编码和非编码  
    硬件扫描、软件扫描
- ◆ 机械键盘、塑料薄膜式、导电橡胶式等



燕山大学  
YANSHAN UNIVERSITY



厚德·博学·求是



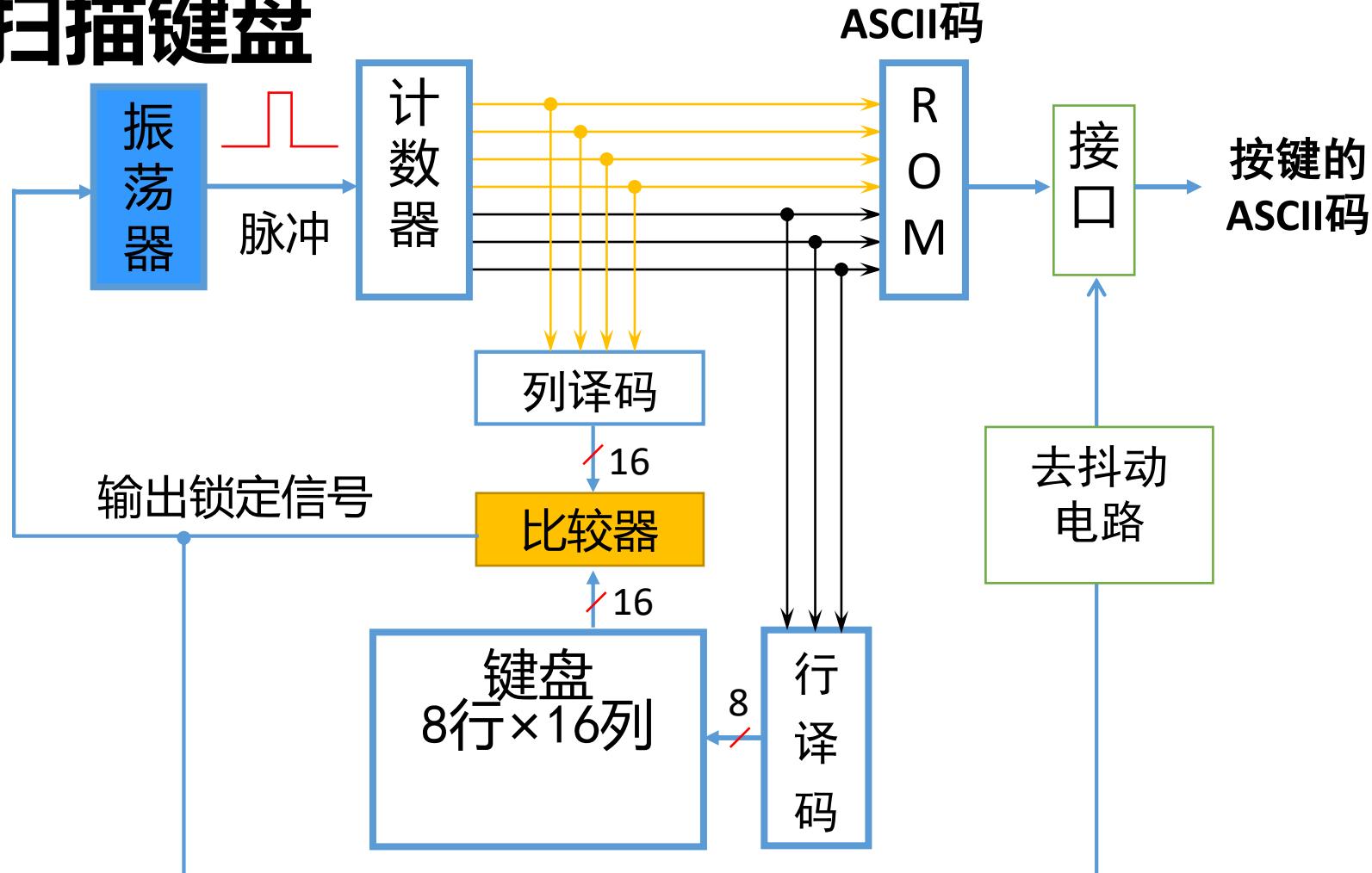
# 硬件扫描键盘

- 定义：完全利用**硬件扫描方法**查找按键的位置、并将其转换为相应字符的ASCII代码。





# 硬件扫描键盘





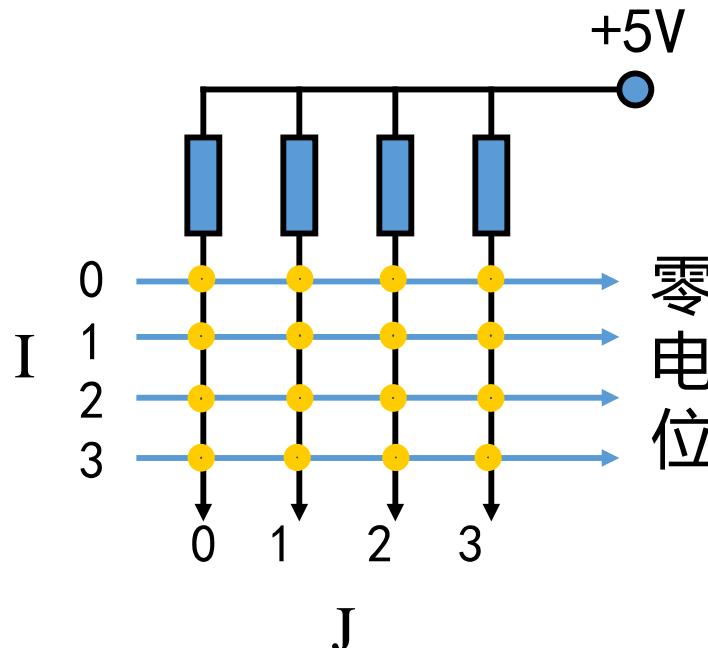
# 软件扫描键盘

➤ 定义：通过键盘扫描程序(固化在BIOS中)来识别按键位置，并转换为相应的按键码。

(1) 逐行扫描法

[例] 简易扫描式键盘

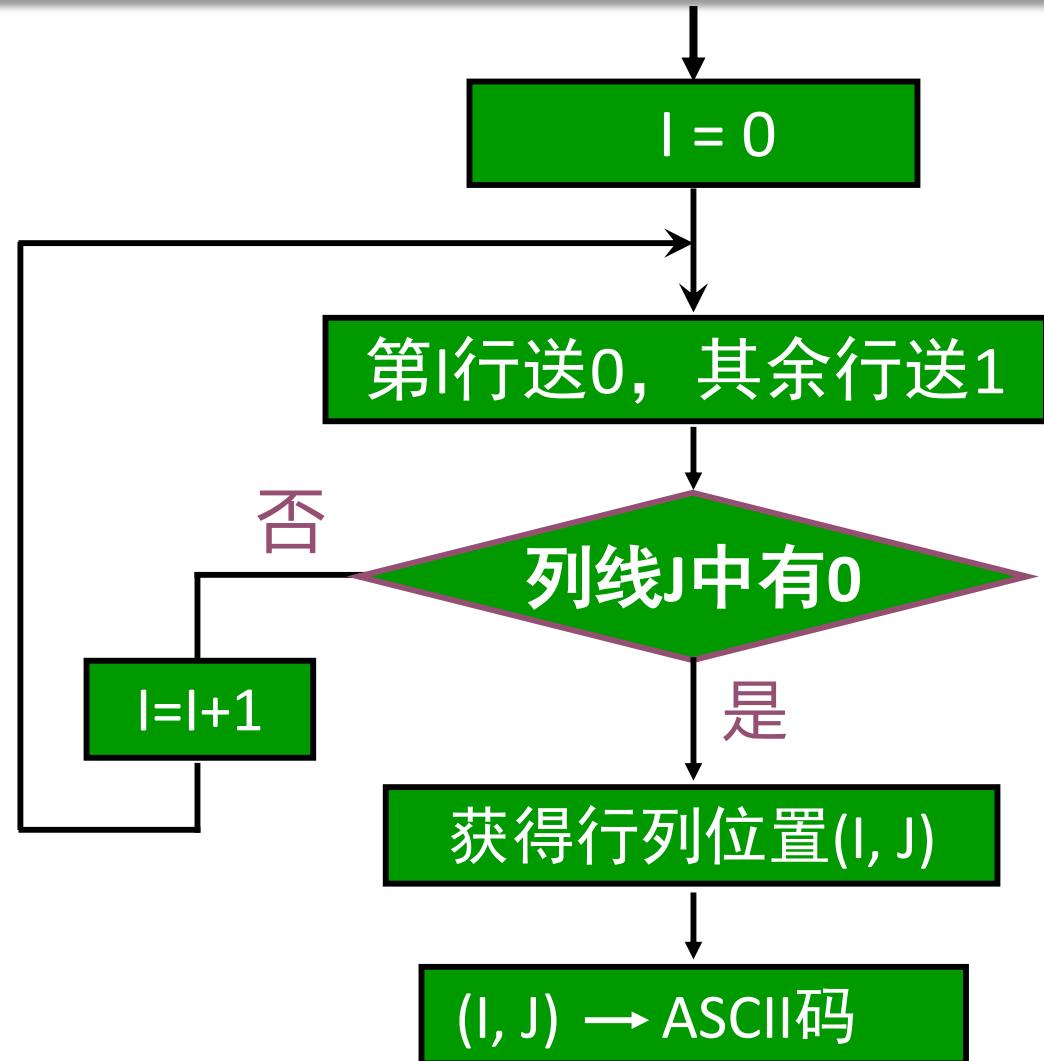
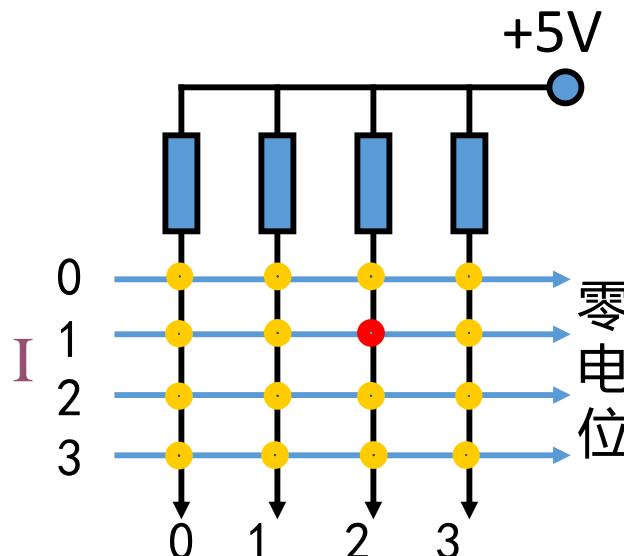
1) 键盘矩阵





# 软件扫描键盘

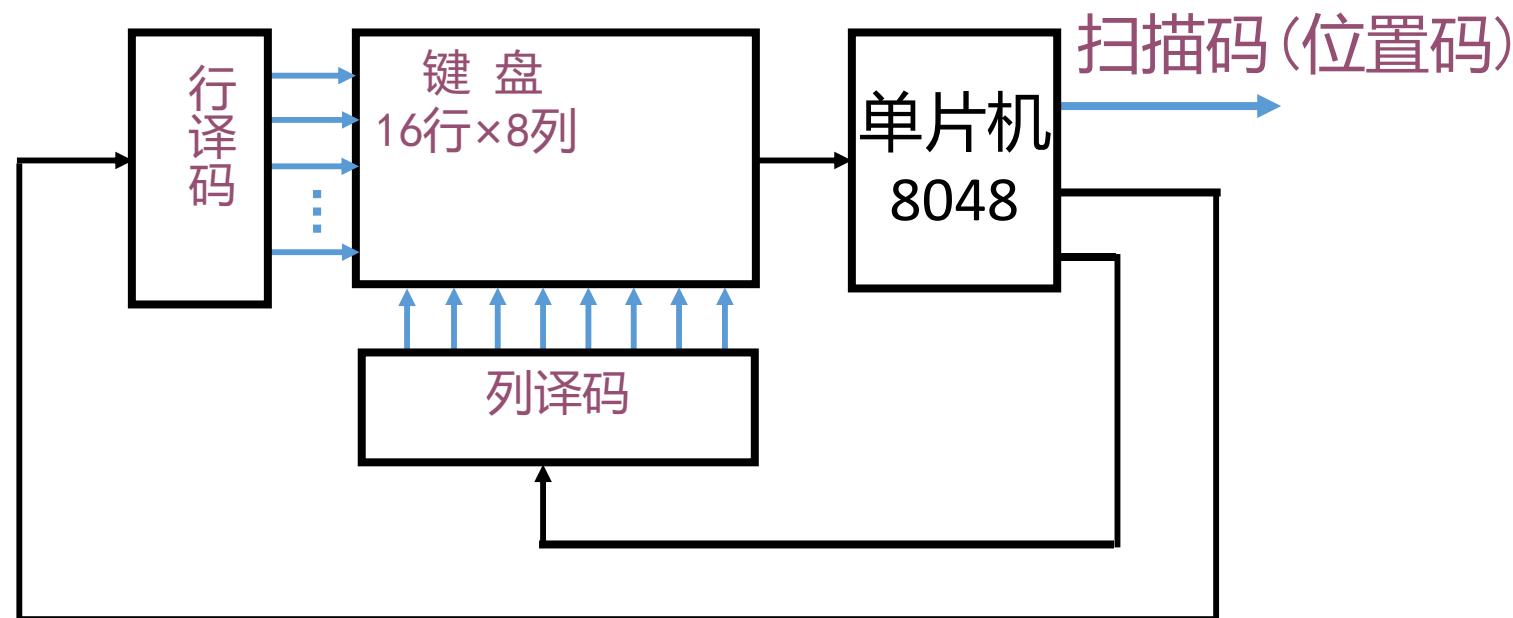
➤ 逐行扫描法





# 软件扫描键盘

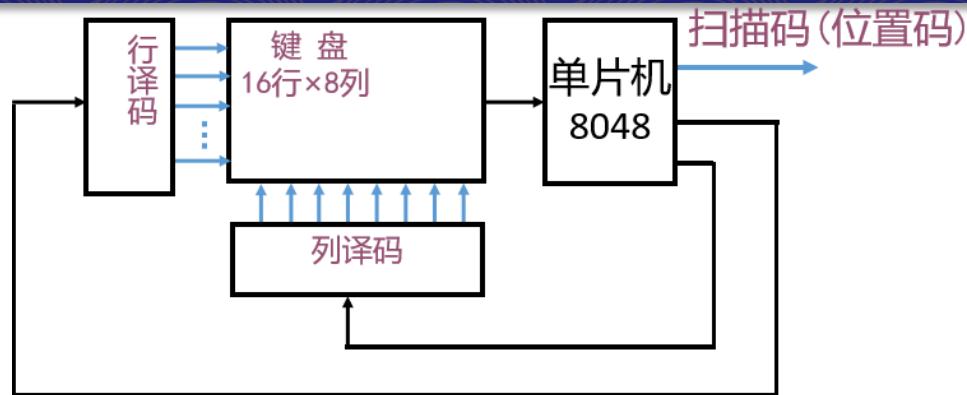
➤ 行列扫描法





# 软件扫描键盘

➤ 行列扫描法



※ 用8048来控制扫描 (检测电平变化)

先逐列为1、再逐行为1逐级扫描：获得按键扫描码(位置码)

※ 串行传送扫描码

8048 串行扫描码 → 接口移位R 并行扫描码 → 接口申请中断

※ 中断处理

CPU执行键盘中断子程序，从接口取扫描码(位置码) →

→ ASCII码 → 存入键盘缓冲区(内存中)。





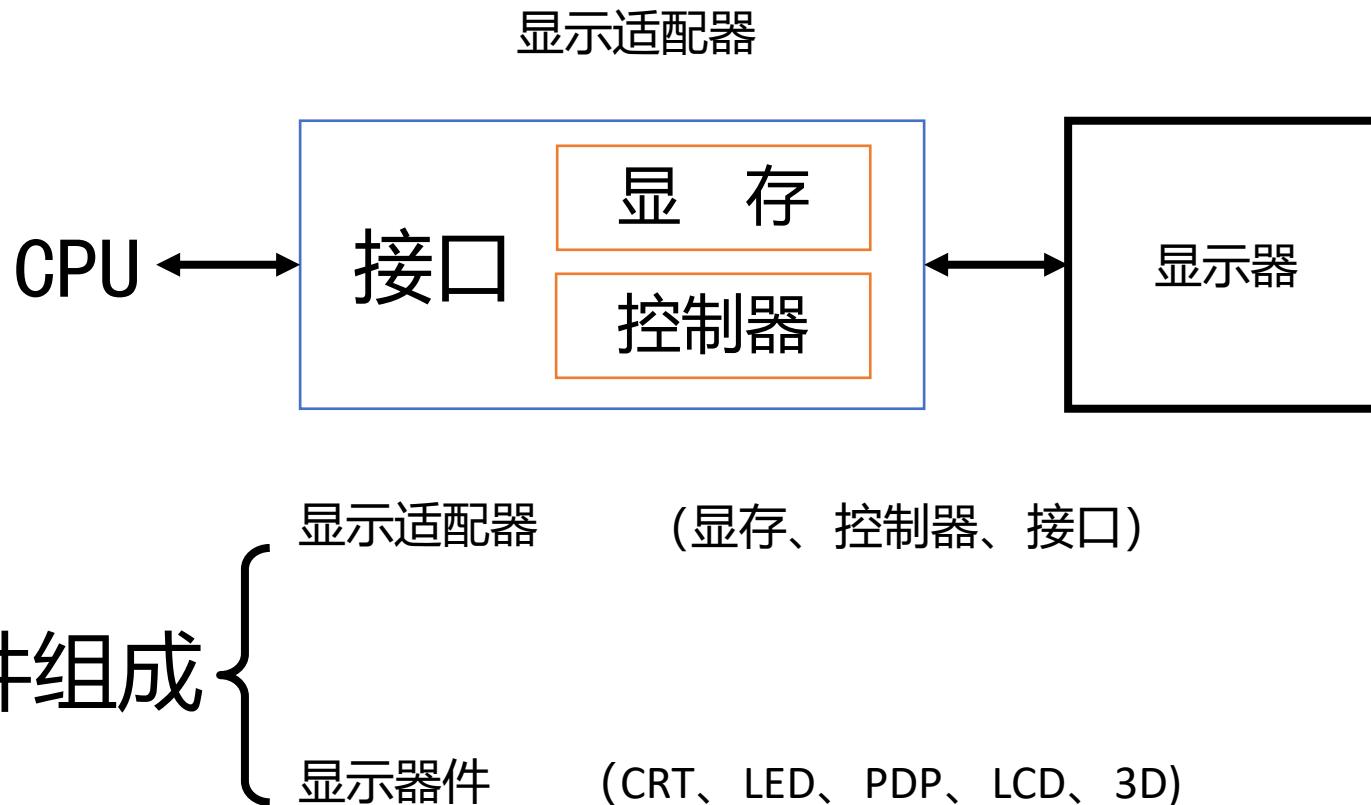
# 输出设备

- { 显示器(字符、汉字、图形、图像)
  - 打印设备(针式打印机、激光打印机、喷墨打印机、热转印打印机)
  - 绘图机(平板式、滚筒式)
  - 语音输出
- 终端设备(键盘+显示器)
  - 数 / 模、模 / 数转换
  - 多媒体
  - 脱机输入输出设备(软磁盘数据站)





# 显示器





# 显示技术中的有关术语

- 分辨率：**显示器所能显示的像素个数**。像素越密，分辨率越高，图象越清晰。它取决于显像管荧光粉的粒度，荧光屏的尺寸以及CRT电子束的聚焦能力。
- 灰度级：**像素点的亮暗差别（黑白）颜色的不同（彩色）**。灰度级越多，图象层次越清楚越逼真。它取决于每个像素对应的刷新存储器的位数以及CRT本身的性能。





# 显示技术中的有关术语

- 刷新：**电子束打在荧光粉上引起的发光只能维持几十毫秒的时间。**因此必须让电子束反复不断地扫描整个屏幕，该过程称为刷新。刷新频率越高，显示越没有闪烁。50Hz（至少）
- 刷新存储器（视频存储器、显存）：**为刷新提供信号的存储器。**容量取决于**分辨率和灰度级**。如1024\*768，32位真彩色，需要刷新存储器的容量 **$1024*768*32/8B=3MB$** ，其存取周期必须满足刷新频率的要求。设上例中要求刷新频率为75Hz，则刷新存储器的总带宽为 **$75*3MBPS=225MBPS$**

假定一台计算机的显示存储器用DRAM芯片实现，若要求显示分辨率为 $1600 \times 1200$ ，颜色深度为24位，帧频为85HZ，显示总带宽的50%用来刷新屏幕，则需要的显存总带宽至少约为（ ）。

 作答



假定一台计算机的显示存储器用DRAM芯片实现，若要求显示分辨率为1600X1200，颜色深度为24位，帧频为85HZ，显示总带宽的50%用来刷新屏幕，则需要的显存总带宽至少约为（ ）。

- 刷新所需带宽=分辨率×色深×帧频  
 $=1600 \times 1200 \times 24b \times 85 = 3916.8 \text{Mbps} = 489.6 \text{MBPS}$
- 显存总带宽的50%用来刷屏，于是需要的显存总带宽为  
 $3916.8 / 0.5 = 7833.6 \text{Mbps}$
- $489.6 / 0.5 = 979.2 \text{MBPS}$



某总线在一个总线周期中并行传送4个字节的数据。

假设1个总线周期等于2个时钟周期，总线时钟频率为33MHz，则总线带宽是（ ）。

- A. 66MB/s
- B. 132MB/s
- C. 264MB/s
- D. 528MB/s

作答



某总线在一个总线周期中并行传送4个字节的数据。假设1个总线周期等于2个时钟周期，总线时钟频率为33MHZ，则总线带宽是（ ）

- 总线带宽 = 1个总线周期传送的数据 / 总线传输周期；
- 总线传输周期 = 1个时钟周期 \* 1个总线周期占时钟周期个数；
- 1个时钟周期 = 1 / 总线时钟频率；
- $4B/(1/(33) * 2) = 4 * 33 / 2 = 66 \text{ MB/s}$





# 显示技术中的有关术语

- 随机扫描：电子束在需要显示字符和图形的地方扫描。速度快，图象清晰。驱动系统复杂，价格昂贵。
- 光栅扫描：电子束扫描整个屏幕（从上到下，从左到右）
  - 逐行扫描
  - 隔行扫描（电视采用）
- 图形：没有亮暗层次变换的线条图，一般用计算机表示和生成
- 图像：最初就具有亮暗层次的图，多来自客观世界。



# 打印机

- 按工作方式：串行打印、并行打印
- 按印字方法：击打式、非击打式
- 按字符产生：字模打印、点阵打印
- 按产品类型：针式、喷墨式和激光式打印机





# 打印机

## ➤ 性能指标

- 分辨率(DPI, dot per inch)
- 打印速度,即每分钟能打印的页数
- 打印幅面 (B5、A4、A3)
- 打印接口 (Centronics、COM、USB)
- 缓冲区大小 (4~8MB, 高端256MB)





# 打印机

## ➤ 打印机举例

### ◆ 点阵针式打印机

✓ 文本字符方式

✓ 点阵图形方式

[组成] 打印头、小车横移机构、走纸、色带、保护装置、控制系统

### ◆ 喷墨打印机

### ◆ 激光打印机

[组成] 激光扫描系统、电子摄影系统、控制系统





# 有问题欢迎随时跟我讨论

办公地点：西校区信息馆423

邮 箱：[gddu@ysu.edu.cn](mailto:gddu@ysu.edu.cn)

