

2018-2019年度第二学期 00106501

计算机图形学



童伟华 管理科研楼1205室

E-mail: tongwh@ustc.edu.cn

中国科学技术大学 数学科学学院

<http://math.ustc.edu.cn/>





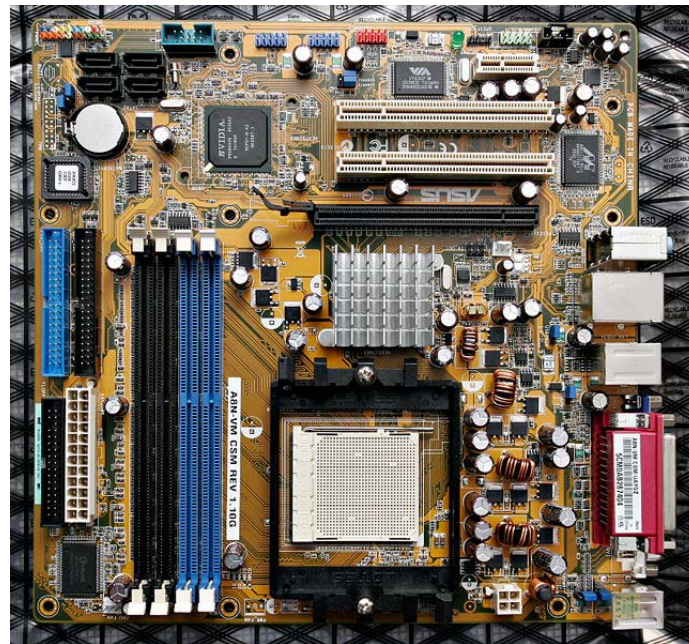
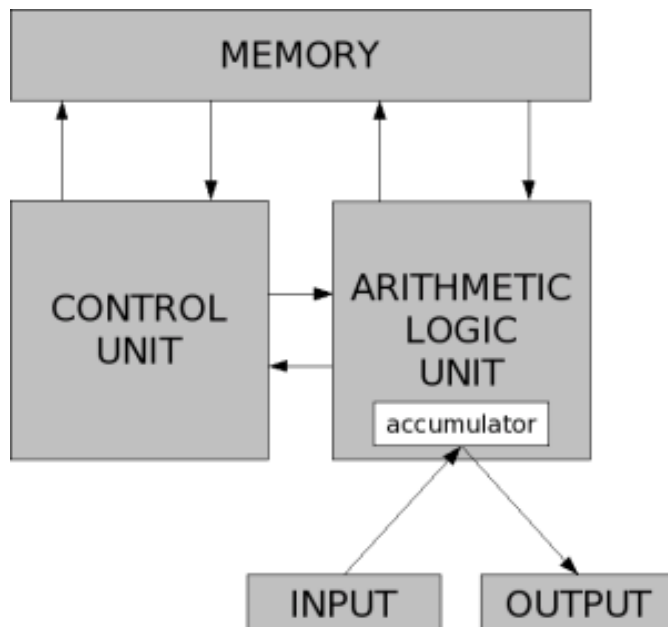
第二节 图形系统简介

个人计算机系统简介



■ Von Neumann结构

- is a design model for a stored-program [digital computer](#) that uses a [processing unit](#) and a single separate [storage](#) structure to hold both instructions and [data](#). It is named after the [mathematician](#) and early [computer scientist John von Neumann](#). Such computers implement a [universal Turing machine](#) and have a [sequential architecture](#).



个人计算机系统简介



■ Personal computer的组成（包括IBM-PC, Notebook or Laptop, Tablet PC, Pocket PC等）

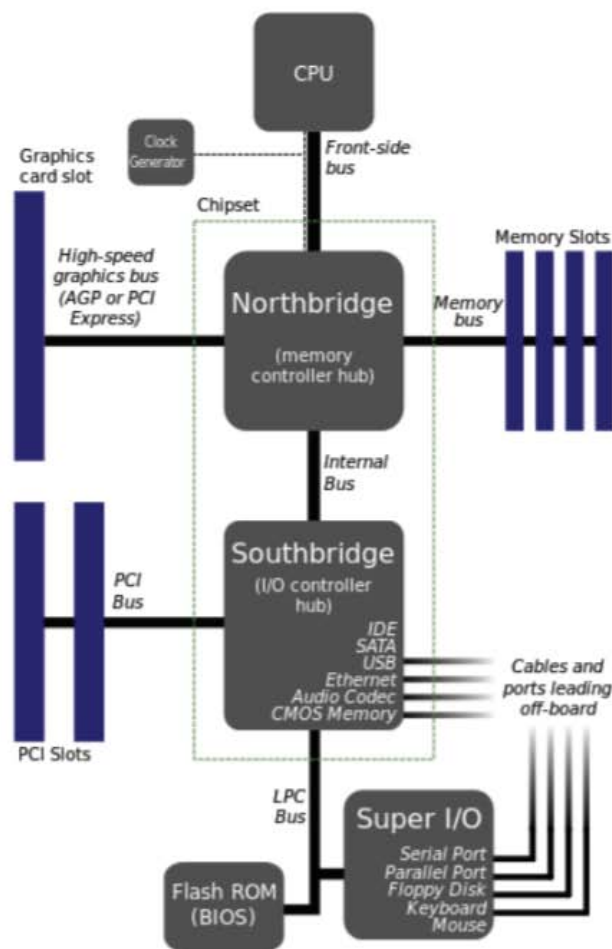
- CPU：中央处理器
- Motherboard：主板
- Main memory：内存
- Hard disk：硬盘
- Video card：视频卡
- 辅助设备：网卡、声卡等（现在一般集成在主板上）
- 输入设备：键盘，鼠标等
- 输出设备：显示器，音响等



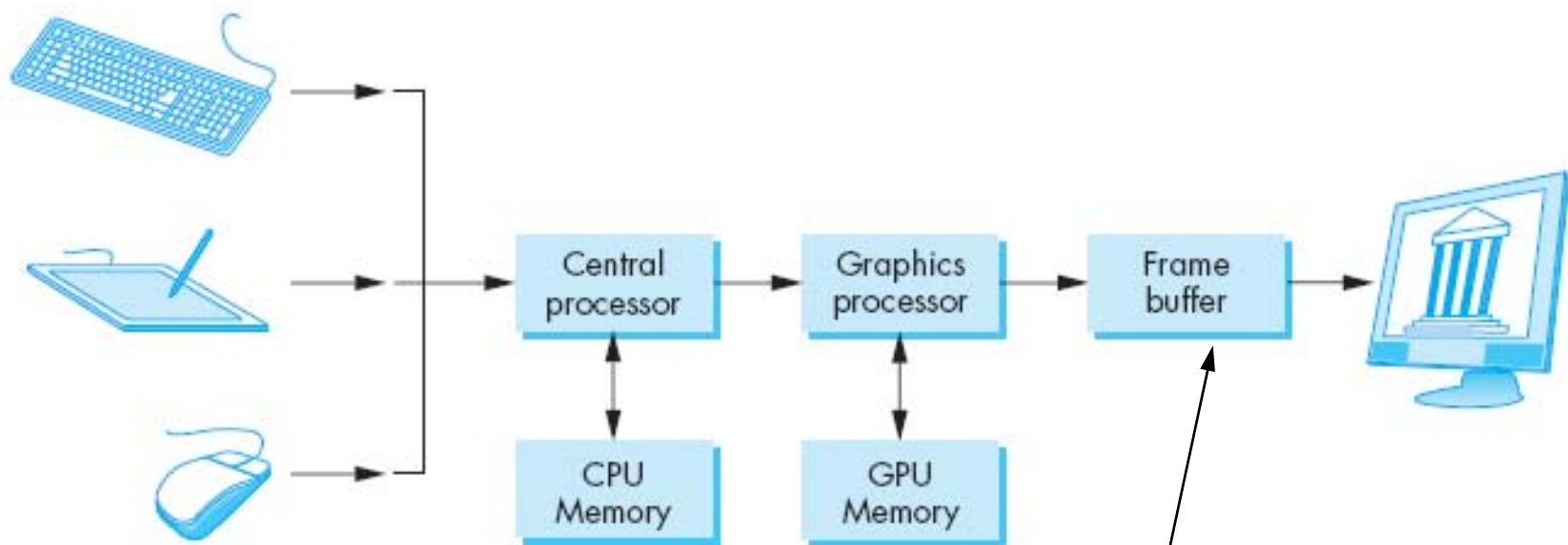
图形系统的基本构成



GPU = massively parallel processor



图形系统的基本构成



输入设备

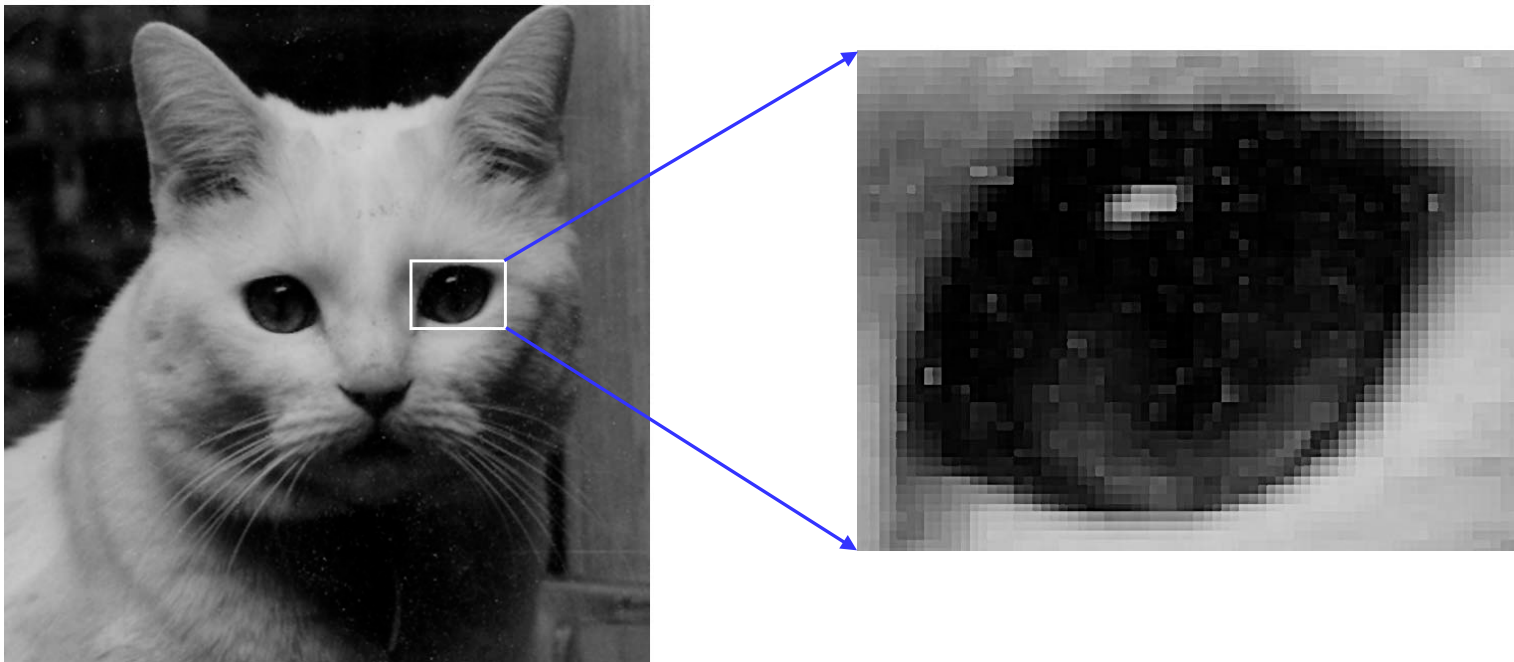
图像在帧缓冲区形成

输出设备

像素与光栅



- 像素 (pixels) : 图像的基本单元
- 光栅 (raster) : 像素的阵列



帧缓冲区



- 帧缓冲区 (frame buffer) : 存储屏幕上像素的颜色信息
- 分辨率 (resolution) : 帧缓冲区像素的个数
- 颜色深度: 每个像素的位数
 - 真彩色 (true color) : 24位, 2^{24} 种颜色。也称为RGB-颜色, 每个像素被赋予红、绿、蓝三基色颜色组 (各8位)
 - 真彩色 (true color) : 32位, 红、绿、蓝三基色颜色组 (各8位) + alpha组 (8位)
- 光栅化 (rasterization or scan conversion) : 几何实体转化为像素颜色和位置的过程
- 图像处理单元 (Graphics Processing Units abbr. GPU)

显示设备



- 平板显示器
 - LED/LCD 显示器
 - 等离子显示器
- CRT 显示器
- 激光打印机
- 喷墨打印机
- 三维打印机

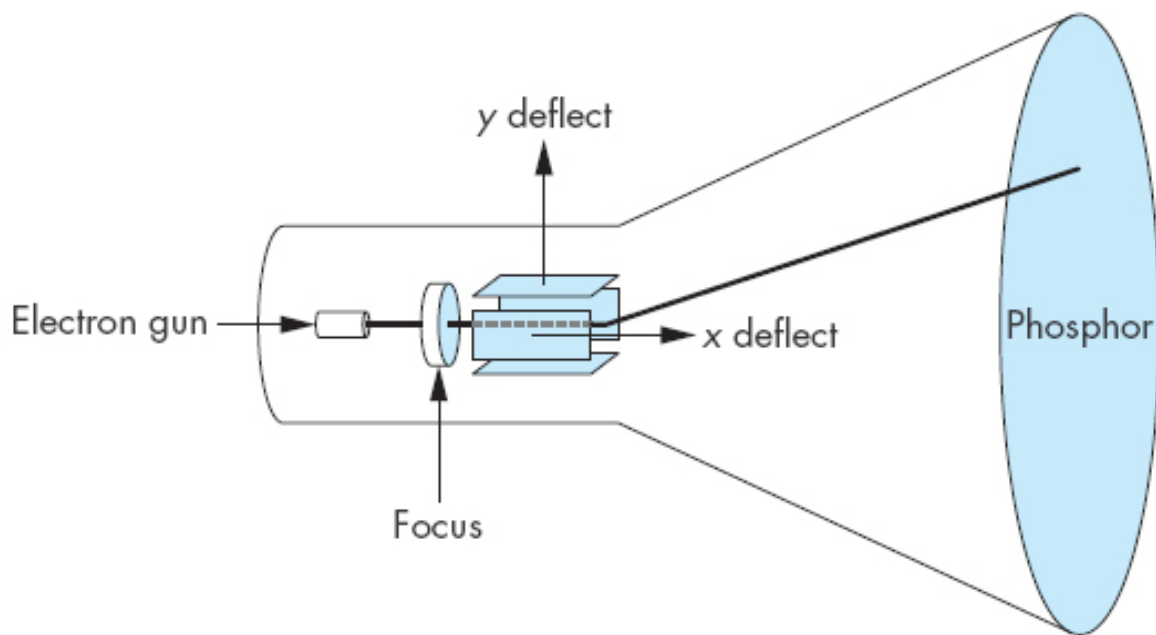


2012年中央电视台春节联欢晚会上的《除夕》节目，舞台由180度三维全背景6600平米的巨型LED组成。另外，该晚会上萨顶顶的《万物生》节目，空灵的歌声加上360度全景显示的仙境般背景

CRT显示器原理



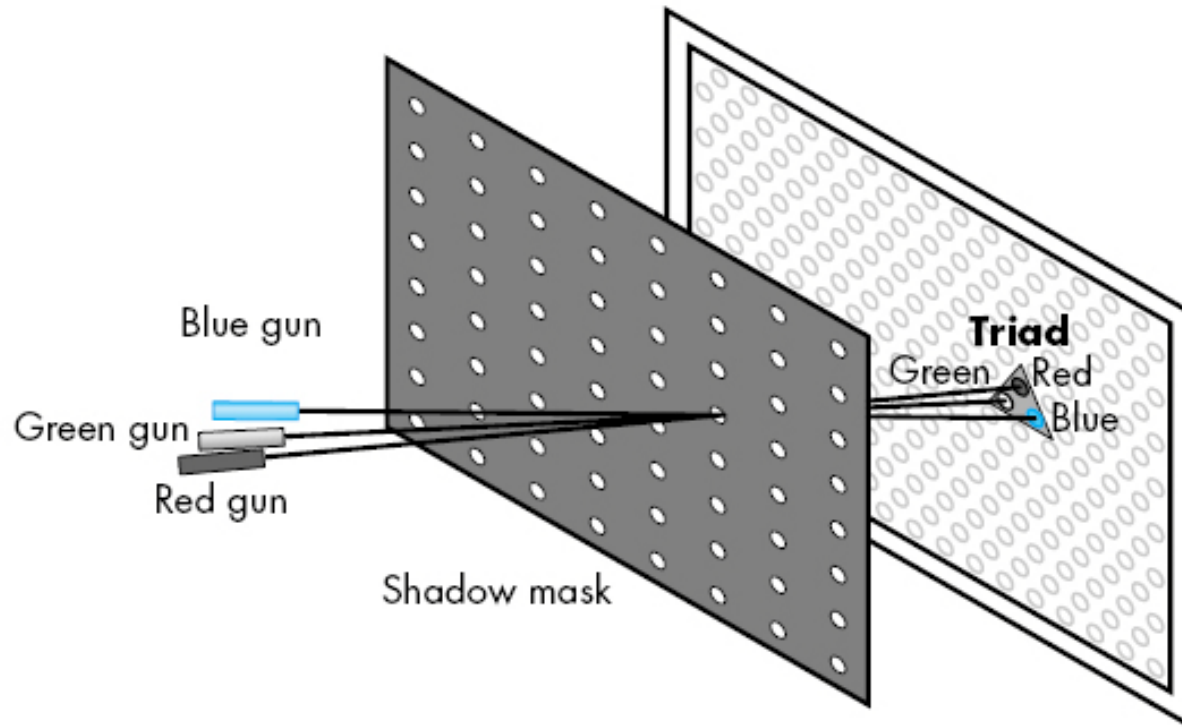
- 刷新式光栅扫描显示器：从帧缓冲区逐个取出像素并在屏幕上相应位置显示
 - 刷新率 (refresh rate, Hz)
 - 隔行扫描与逐行扫描 (interlaced scan, noninterlaced or progressive scan)



CRT显示器原理



■ 彩色CRT（阴极射线管）显示器



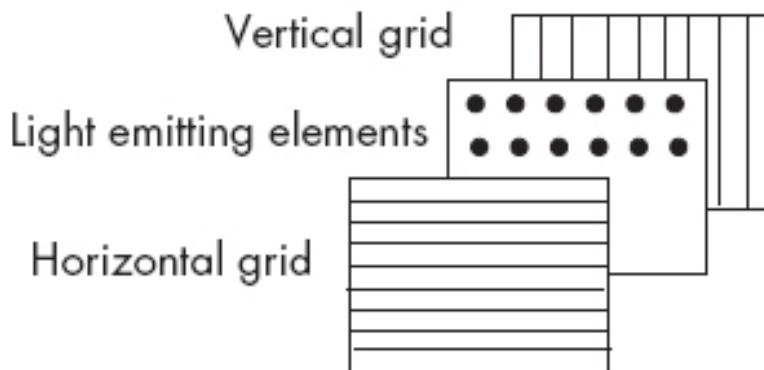
平板显示器



■ 平板显示器 (flat-panel monitors)

- LEDs (light-emitting diodes) 发光二极管
- LCDs (liquid-crystal displays) 液晶显示器
- Plasma panels 等离子显示器

■ 优势：无几何失真、无闪烁、低耗、辐射小



■ 纵横比例 (width to height ratio or aspect ratio)

- 4: 3 or 16: 9? 那一个更好?
- 为什么?

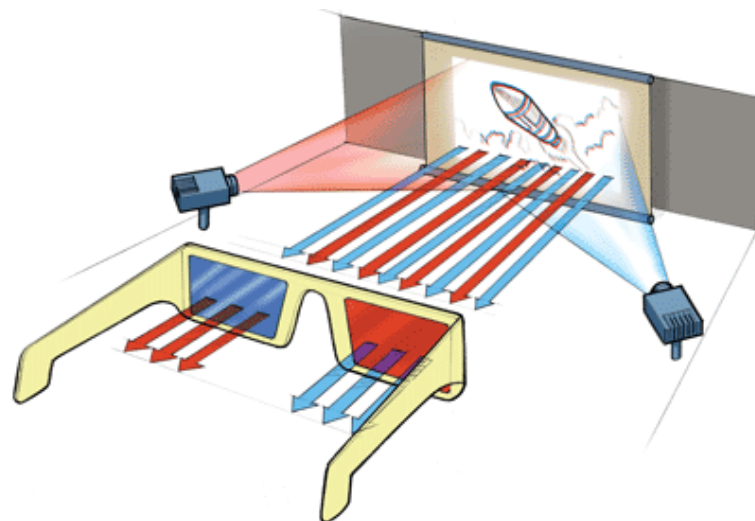
■ 分辨率

- VGA 640 x 480 pixels
- XGA 1024 x 768 pixels
- SXGA 1280 x 1024 pixels
- HDTV 1080p/1080i: 1920 x 1080, 720p/720i: 1280 x 720, 其中p代表逐行扫描, i代表隔行扫描
- 4K UHD 3840 x 2160 pixels (or 4096 × 2160 DCI 4K)

三维或立体电影 (IMAX 3D)



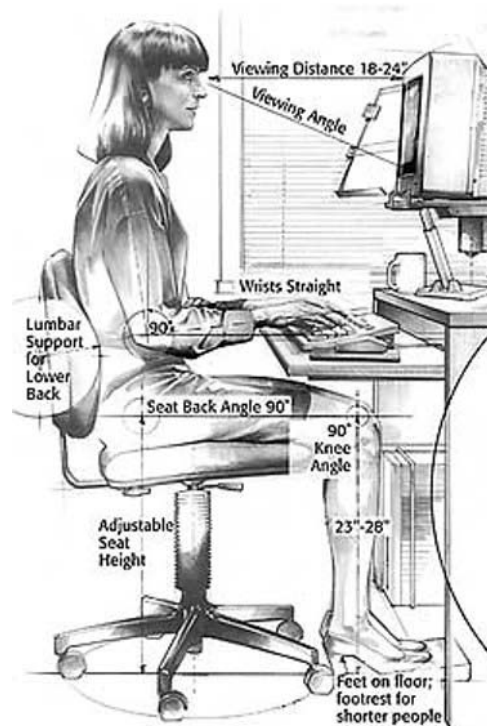
- 三维电影原理：利用双眼立体视觉原理，使观众能从银幕上获得三维空间感视觉影像的电影
- 三维电影制作：
 - 双镜头摄影机 + 偏振片眼镜：《食人鱼》等
 - CGI (computer-generated imagery) + 偏振片眼镜：《阿凡达》
- 四维电影：在立体电影的基础上加环境特效模拟仿真而组成的新型影视产品



输入设备



- 键盘 (keyboard)、鼠标 (mouse)
- 游戏手柄 (joystick)、数据板 (data tablet)
- 二维：数码相机、数码摄像机等
- 三维：三维数字扫描仪、CT (Computed tomography)、MRI (Magnetic resonance imaging)、PET (Positron emission tomography) 等



Thanks for your attention!

