图形交互设备

* 定位以及定向设备
  + 绝对坐标与相对坐标
    - 绝对坐标：有绝对原点
      * 数字化板
      * 触摸屏
    - 相对坐标：根据前一位置定位
      * 鼠标
      * 跟踪球
      * 操纵杆
  + 直接与间接
    - 直接：直接用手指点击屏幕
      * 触摸屏
      * 数据手套
      * Kinect
    - 间接：利用光标定位
      * 鼠标、操纵杆
      * PlayStation、VR手柄
  + 连续与离散
    - 连续：把身体部位的连续运动变成光标的连续运动
      * 鼠标、操纵杆、数字化板、眼动跟踪
    - 离散：光标不连续运动
      * 键控光标
    - 连续设备更快、自然、更易用
    - 离散设备无法精确定位
* 键盘输入设备
  + 字符输入
  + 功能键
  + 控制键
  + 快捷键
* 图形测量设备
  + 根据测量获得的数据，创建空间位置点，实现输入
    - 激光扫描测量仪
    - 三维坐标测量仪
    - 超声波测距仪
    - Wifi测距定位设备
* 视频设备
  + 通过用户输入的视频信息，驱动系统产生响应
    - 普通摄像头
    - 红外摄像机
    - Kinect/深度相机
      * 也可以作为测量设备
* 三维交互设备
  + 确定人体在三维空间的方向、位置、速度以及用力大小
    - 数据头盔、眼睛
    - 数据手套
    - 数据衣
    - 力反馈仪
    - 全向跑步机
  + 数据头盔
    - 获得人头部空间位置并输出音视频
  + 数据手套
    - 跟踪手部运动
    - 实现精确操作
  + 人体运动捕获设备
    - 获得真实自然的人体运动数据
  + 力反馈设备
    - 获取人施力大小、位置、方向
* 图形显示设备
  + 双目立体显示头盔
  + 色差式立体显示：双色眼镜
  + 主动立体显示：快门眼镜
  + 被动同步立体投影设备：偏振眼镜
  + 裸眼立体显示器
  + 真三维立体显示
  + 沉浸式显示：HMD和CAVE系统

图形交互任务以及交互技术

* 例子
  + 在窗口中选择一个图形对象，有多种实现方法
    - 鼠标、键盘、手势、眼动跟踪
* 常见8种图形交互任务
  + 定位
    - 分类
      * 空间定位：直接点击
      * 语义定位：输入坐标
    - 设备：鼠标、手柄、键盘
    - 坐标系
      * 坐标系的转换
        + 屏幕坐标到世界三维坐标
    - 光标形状以及特性
      * 要有明确的指向性
    - 定位精度控制
      * 控制/显示比率η
        + η=手移动量/光标移动量
        + η低时适合快速移动
        + η高时适合微调和精确定位
    - 提高定位速度和精度的辅助手段
      * 网格、辅助线、比例尺
  + 选择
    - 分类
      * 对象选择
        + 图标按钮、2D/3D图形对象
        + 面板、窗口
      * 集合选择
        + 某一类图形对象
      * 区域对象
        + 某个区域中的图形对象
    - 选择技术
      * 确定选择集合
      * 选择方式分类
        + 位置选择
        + 包围盒区域选择
        + 命令选择
        + 属性选择
        + 操作数选择
      * 常用技术
        + 图形输入板或鼠标控制器选择

拣选、矩形框选、多边形框选

* + - * + 键入名字、缩写、唯一序号、属性值或标识符选择
        + 功能键选择
        + 语音选择、笔划选择
  + 定向
    - 在指定坐标系种确定形体的方向
    - 需要确定的参数
      * 坐标系维数/自由度
      * 分辨率
      * 精度
      * 反馈类型
    - 交互设备
      * 度盘、控制杆控制方向角
      * 输入角度
      * 光标拖动
    - 考虑坐标系
    - 参考点选取
  + 定路径
    - 包含
      * 定位
      * 定向
      * 时间-空间约束
    - 时空约束：关键帧
    - 采样方法
      * 基于时间采样
      * 基于距离采样
    - 响应形式
      * 平滑曲线
      * 带有标志的定位点
    - 例子：鼠标手势
      * 定路径基础上的指令解析
      * 鼠标作出一些动作以控制软件完成某些操作
      * 一般实现方式
        + 按住鼠标右键，在窗口空白处划出特定轨迹
        + 对轨迹进行矢量化和模式识别
        + 实现预先定制的前进、后退、刷新、关闭窗口等常用操作
      * 常用鼠标手势软件：Strokeit，gMote
  + 三维交互任务
    - 包含
      * 空间定位
      * 空间选择
      * 三维旋转
      * 空间定向
      * 空间定路径
    - 三维交互技术：受限于二维显示设备
      * 三视图
      * VR技术
      * AR技术
  + 组合交互任务
    - 用例
      * 对话框
      * 构造
      * 动态控制
    - 具体技术实现
      * 橡皮筋技术
        + 通过变形类的要求，动态地连续地将变形过程表现出来，指导产生用户满意的结果为止
        + 定位+定向
      * 徒手画技术
        + 实现用户画任意图形的要求
        + 定位+定路径
        + 分基于时间采样和基于距离采样的取点算法，根据光标动态过程，生成一系列采样点，用折线或拟合曲线连接点生成图形
        + 对与粗笔刷，还要对光标经过区域进行填充
      * 拖动技术
        + 将图形对象在空间移动的过程动态地、连续地表现出来
        + 选择+定位+定向
  + 定量
    - 确定交互中产生数据的大小，多少等

问题1

除了键盘，是否还有能快速准确，甚至更方便的字符输入方法？

首先考虑键盘输入的优势。

这种输入方式使用手指敲击键盘不同的键实现字符输入，字符组成命令，命令具有一定的语义，以此来实现各种操作。优势在于，手指是人最灵活的器官，同时键盘几乎可以同时发挥十根手指的作用，这使得键盘输入快速而准确；另外，由于命令是由字符组合产生的，理论上所有交互都能够通过键盘来进行。

要在这两方面超过键盘输入，我能想到的方式有两个。AR虚拟键盘，保留了键盘输入的所有优势，另外随时随地进行输入，提高了灵活性。意识控制输入，所想即所得，快速：甚至在做出动作前，计算机就已经接受了输入；灵活：已有的所有交互任务都可以通过意识输入进行。

问题2

裸眼立体显示器、真三维立体显示原理

裸眼立体显示器

* 光屏障式技术

光屏障式3D技术的实现方法是使用一个开关液晶屏、偏振膜和高分子液晶层，利用液晶层和偏振膜制造出一系列方向为90°的垂直条纹。这些条纹宽几十微米，通过它们的光就形成了垂直的细条栅模式，称之为“视差障壁”。而该技术正是利用了安置在背光模块及LCD面板间的视差障壁，在立体显示模式下，应该由左眼看到的图像显示在液晶屏上时，不透明的条纹会遮挡右眼；同理，应该由右眼看到的图像显示在液晶屏上时，不透明的条纹会遮挡左眼，通过将左眼和右眼的可视画面分开，使观者看到3D影像。这种技术的优点是在成本上比较有优势，像夏普的3D手机和任天堂的3DS游戏机都是采用这种技术。不过采用这种技术的屏幕亮度偏低。

* 柱状透镜技术

柱状透镜技术也被称为微柱透镜3D技术，使液晶屏的像平面位于透镜的焦平面上，这样在每个柱透镜下面的图像的像素被分成几个子像素，这样透镜就能以不同的方向投影每个子像素。于是双眼从不同的角度观看显示屏，就看到不同的子像素。柱状透镜技术并不会像光屏障式那样影响屏幕亮度，所以其比后者的显示效果要好。

真三维立体显示

* 静态成像技术

在一个由特殊材料制造的透明立体空间里，一个激励源把两束激光照到成像空间上，经过折射，两束光相交到一点，便形成了组成立体图像的具有自身物理景深的最小单位—体素，每个体素点对应构成真实物体的一个实际的点，当这两束激光束快速移动时，在成像空间中就形成了无数交叉点，这样，无数个体素点就构成了具有真正物理景深的真三维立体图像。这就是真三维立体显示的静态成像技术原理。

* 动态体扫描技术

动态体扫描技术是依靠显示设备的周期性运动构成成像空间，例如屏幕的平移、旋转等运动来形成立体的成像空间。在该技术中，通过一定方式把显示的立体图像用二维切片的方式投影到一个屏幕上，该屏幕同时做高速的平移或旋转运动，由于人眼的视觉暂留，从而在人眼观察到的不是离散的二维图片，而是由它们组成的三位立体图像。因此，使用这种技术的立体系统可以实现图像的真三维显示。根据屏幕的运动方式可以将动态扫描显示分为平移体扫描显示技术和旋转体扫描显示技术。

问题3

什么是CAVE系统

CAVE沉浸式系统

CAVE沉浸式系统是世界上一种成熟的高度沉浸式虚拟现实系统，它把高分辨率的立体投影技术、三维计算机图形技术和音响技术等有机地结合在一起，产生一个完全沉浸式的虚拟环境。在该系统中，3D环境中的任何物体，都可以感受参与者操作，并实施产生相应变化。

问题4

小组项目涉及的交互任务

出入一点通使用的交互设备

* 用户端/门卫端
  + 手机屏幕输入输出
* 管理员端
  + 屏幕输出
  + 鼠标键盘输入

出入一点通交互任务

* 用户端/门卫端
  + 选择
    - 点击底部菜单栏选择，点击刷新二维码等都是选择任务
  + 定向
    - 滑动输入纪录列表，是定位+定向任务，需要确定滑动方向
* 管理员端
  + 选择
    - 点击左侧菜单栏切换视图，点击功能按钮等