

几何变换 (3学时+2学时)

几何变换

- 作用 —— (1) 简单图形变成复杂图形 (2) 借助动画技术, 使图形运动起来
- 形式 —— 平移、比例、旋转、反射、错切
- 分类 —— 二维几何变换、三维几何变换 —— 二维变换是三维变换的基础
- 方式 —— 变换物体上的每个顶点 —— 点的变换 —— 先讨论: 相对于坐标系原点、坐标轴进行的变换

齐次坐标

- 概念 —— 用n+1维向量表示n维向量
  - 例如, 二维点坐标(x,y), 可以用 (wx,wy,w)表示
  - 令w=1, 则称为规范化齐次坐标
- 作用 —— 将图形几何变换 表达为 图形顶点矩阵与某一变换矩阵相乘的问题

二维几何变换

- 二维点的齐次坐标是3个元素的列向量 —— n个顶点表示为3\*n矩阵
- 二维变换矩阵是一个3\*3的方阵, 以T表示变换矩阵
- 分解为 4个子矩阵, 对应: (1) 比例、旋转、反射、错切 (2) 平移 (3) 投影 (4) 整体比例
- 变换公式:  $P'=TP$  矩阵点乘 ——  $P'$ 为变换后顶点齐次坐标矩阵,  $P$ 为变换前顶点齐次坐标矩阵
- 变换矩阵推导 (5种仿射变换, 即保持直线平行)
  - 平移变换
  - 比例变换 —— 与参考点相关
  - 旋转变换 —— 与参考点相关
  - 反射变换 —— 与参考方向相关
  - 错切变换

二维复合变换

- 概念 —— 图形做了一次以上的基本变换
- 方式 —— 复合变换矩阵是基本变换矩阵的组合形式, 矩阵乘法
- 相对于任意参考点的二维变换
  - (1) 将参考点平移到坐标系原点, 即平移变换
  - (2) 进行变换 (例如比例变换、旋转变换)
  - (3) 进行反平移, 将参考点平移回原位置
- 相对于任意参考方向的二维变换
  - (1) 对“任意方向”进行旋转变换, 使其与坐标轴重合
  - (2) 相对于坐标轴, 进行变换 (例如反射变换)
  - (3) 做反向旋转变换, 将“任意方向”还原为原方向

三维几何变换

- 与二维几何变换基本一致
- 变换矩阵, 是一个4\*4的方阵
- 5种变换: 平移、比例、旋转、反射、错切
- 三维复合变换 —— 与二维复合变换基本一致

实验 (2) : 二维及三维几何变换

- (1) 本书实验5: 绘制防护栏图案
- (2) 本书实验6: 旋转立方体