

计算机图形学小白入门

——从0开始实现OpenGL

剪裁前置几何知识



授课：赵新政
资深三维工程师

专注3D图形学技术
教育品牌

几何知识

直线方程理解

- 一般直线方程写作: $y = k.x + b$
- 也可以写作: $a.x + b.y = d$
 - 上式可以分解为向量点乘;
 - 向量 (a, b) 必须为归一化后的向量

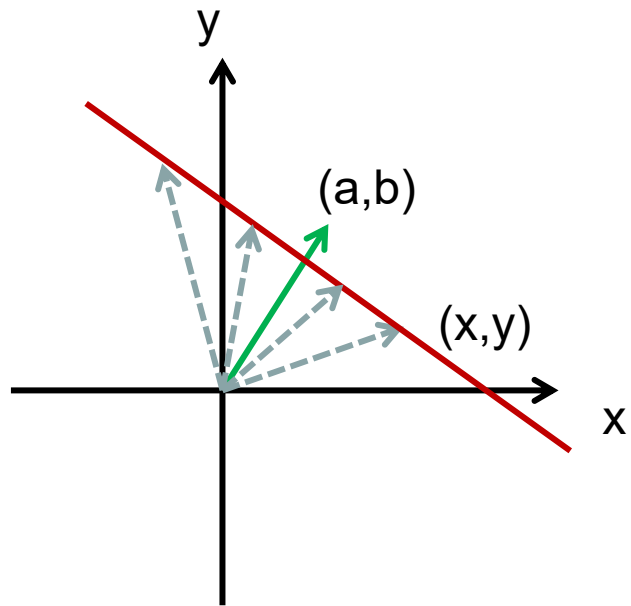
$$\begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = d$$

$$\vec{n} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix}$$

$$\vec{p} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

$$\vec{n} \cdot \vec{p} = d$$

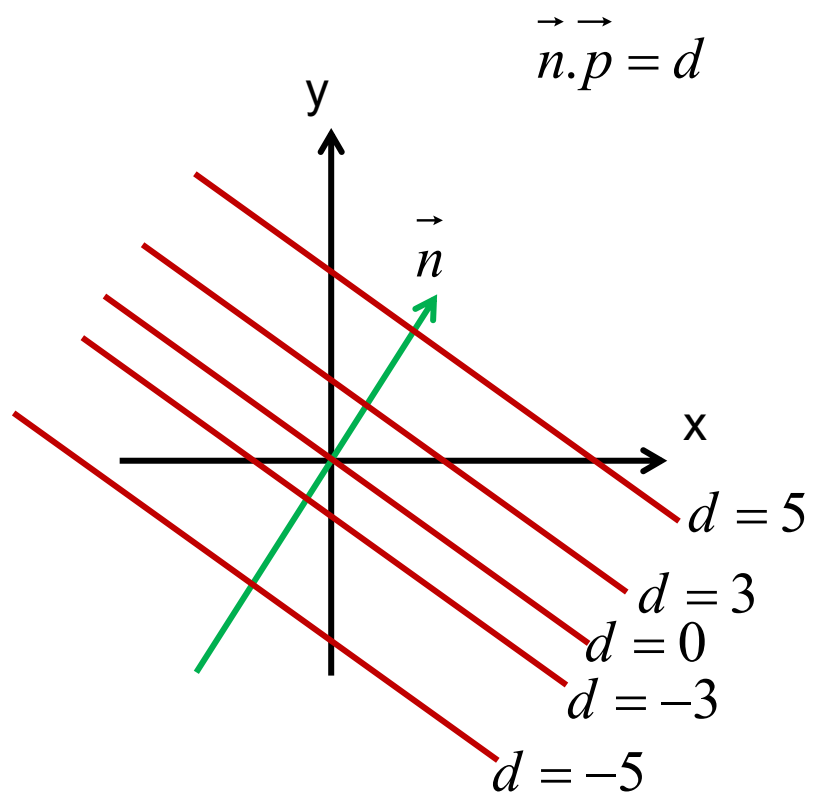
当 \vec{n} 为单位向量
 $\vec{n} \cdot \vec{p}$ 得到的是 p 在 \vec{n} 方向投影长度



- 本表达式可以理解为, p 点是所有满足向 n 投影长度为 d 的点集合

直线方程距离理解

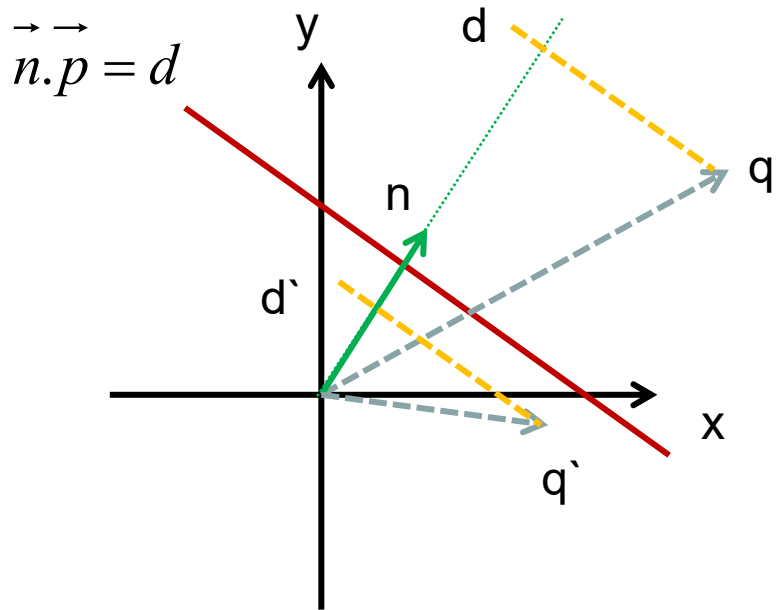
- 直线表达式中的d发生变化的时候，意味着直线沿着法线n滑动



几何知识

点与直线的距离关系

- 空间中任一点 q ，带入到直线方程，得到的结果都是 q 在 n 上的投影;



$$\vec{n} \cdot \vec{q} - d > 0$$

- 表示 q 在直线法线一侧，即正面

$$\vec{n} \cdot \vec{q} - d < 0$$

- 表示 q 在直线法线对侧，即背面

平面方程

- 空间中一平面，使用法线方式进行表示如下：

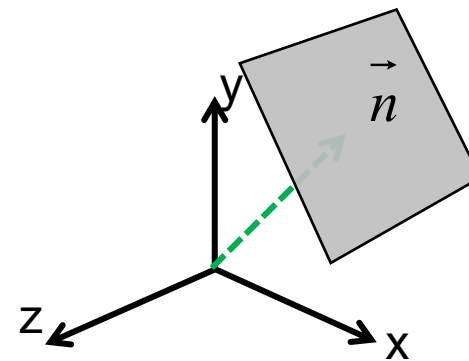
$$a.x + b.y + c.z = d$$

$$\vec{n} = \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix}$$

$$\vec{p} = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$$

$$\vec{n} \cdot \vec{p} = d$$

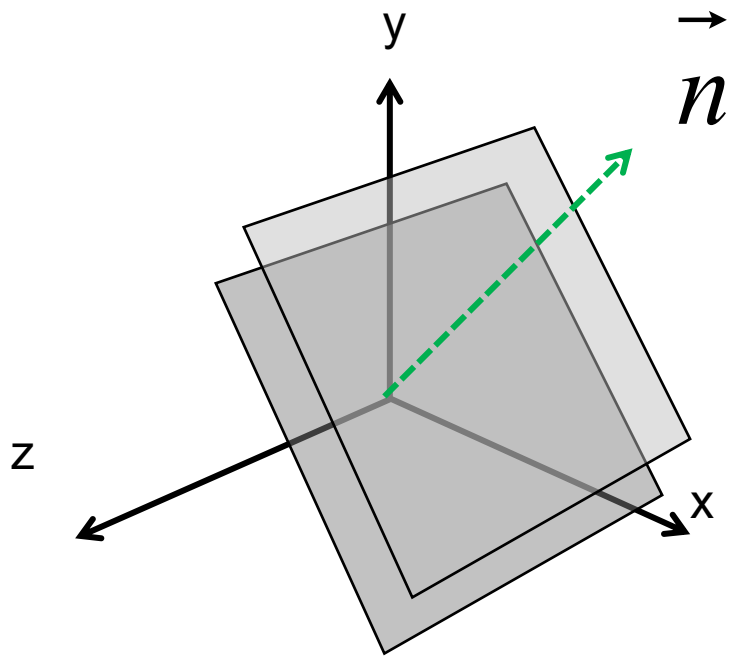
当 \vec{n} 为单位向量
 $\vec{n} \cdot \vec{p}$ 得到的是 p 在 \vec{n} 方向投影长度



几何知识

平面方程理解

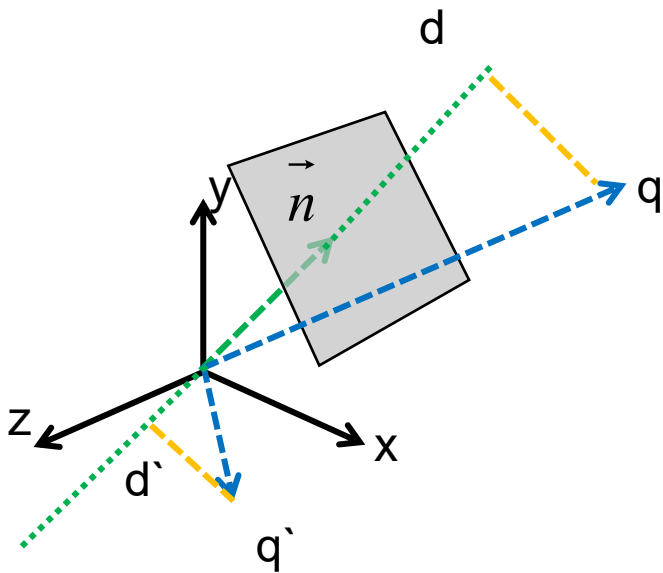
- 平面方程的 d 发生变化时候，意味着平面沿着法线 n 方向滑动



几何知识

点与平面的距离关系

- 空间中任一点 q ，带入到平面方程，得到的结果都是 q 在 n 上的投影;



$$\vec{n} \cdot \vec{q} - d > 0$$

- 表示 q 在平面法线一侧，即正面

$$\vec{n} \cdot \vec{q} - d < 0$$

- 表示 q 在平面法线对侧，即背面