



唐老狮系列教程

齐次坐标



唐老狮系列教程-齐次坐标

主要讲解内容

1. 齐次坐标是什么
2. 为什么要使用齐次坐标进行矩阵运算



唐老狮系列教程-齐次坐标

| 齐次坐标是什么



唐老狮系列教程-齐次坐标

齐次坐标是什么

齐次坐标是一种在计算机图形学中常用的表示坐标的方式。
它是通过引入一个额外的维度来扩展传统的笛卡尔坐标系，
就是将一个原本是 n 维的向量或矩阵用 $n + 1$ 维来表示，
让我们可以更方便的进行几何变换和矩阵运算。

举例：

三维空间中有一个向量或点 (x, y, z) ，它对应的齐次坐标就是给它加一维，变成 (x, y, z, w) ，其中 w 值的改变可以让它有具有不同的含义。



唐老狮系列教程-齐次坐标

为什么要使用其次坐标进行矩阵运算



唐老狮系列教程-齐次坐标

为什么要使用齐次坐标进行矩阵运算

主要原因1：

通过齐次坐标，我们可以明确的区分向量和点

刚才的例子讲解：

三维空间中的 (x, y, z) ，它既可以表示点，也可以表示向量。

那么我们可以利用齐次坐标给它加一维，变成

(x, y, z, w) ，其中 $w = 1$ 时代表是一个点， $w = 0$ 时代表一个向量。

这样我们就可以明确它是点还是向量了



唐老狮系列教程-齐次坐标

为什么要使用齐次坐标进行矩阵运算

主要原因2:

3x3矩阵是不能直接表示平移变换（具体为什么不能，我们之后讲解平移变换时就知道答案了）
它**只能表示线性变换**，也就是只能描述对象的旋转、缩放等线性变换，而不能描述对象的平移。

平移涉及到改变对象在空间中的位置，包括移动对象的原点。因此，我们需要引入一个额外的维度来表示平移操作，**所以我们使用齐次坐标来将3x3矩阵加一个维度变为4x4的矩阵**

3x3矩阵一般称为线性矩阵，主要处理线性变换（主要进行旋转、缩放等线性变换）

4x4矩阵一般称为仿射矩阵，主要处理仿射变换（线性变换 + 平移变换）



唐老狮系列教程-齐次坐标

| 总结



唐老狮系列教程-齐次坐标

主要讲解内容

1. 齐次坐标是什么

就是将一个原本是 n 维的向量或矩阵用 $n + 1$ 维来表示

2. 为什么要使用齐次坐标进行矩阵运算

2-1. 明确的区分向量和点

2-2. 能够表示出平移变换



唐老狮系列教程

Thank

谢谢您的聆听