



唐老狮系列教程

Unity基础——四元数是什么

WELCOME
TO THE
UNITY
SPECIALTY COURSE
STUDY

版权所有：唐老狮 tpandme@163.com



唐老狮系列教程-四元数

知识回顾

欧拉角由缺点所以我们使用四元数

缺点1：同一旋转的表示不唯一

缺点2：万向节死锁



唐老狮系列教程-四元数

主要学习内容

1. 四元数构成
2. Unity中的四元数
3. 四元数弥补的欧拉角的缺点



唐老狮系列教程-四元数

| 四元数构成



唐老狮系列教程-四元数

四元数概念

四元数是简单的超复数

由实数加上三个虚数单位组成

主要用于在三维空间中表示旋转

四元数原理包含大量数学相关知识，较为复杂

比如：复数、四维空间等等

因此此处我们只对其基本构成和基本公式进行讲解

如想深入了解数学原理请从数学层面去查找资料了解它



唐老狮系列教程-四元数

四元数构成

一个四元数包含一个标量和一个3D向量

$[w, v]$, w 为标量, v 为3D向量

$[w, (x, y, z)]$

对于给定的任意一个四元数:

表示3D空间中的一个旋转量



唐老狮系列教程-四元数

| 轴-角对



唐老狮系列教程-四元数

轴-角对

在3D空间中，任意旋转都可以表示
绕着某个轴旋转一个旋转角得到

注意：该轴并不是空间中的x,y,z轴
而是任意一个轴



唐老狮系列教程-四元数

轴-角对

对于给定旋转，假设为绕着n轴，旋转 β 度，n轴为(x,y,z)

那么可以构成四元数为

$$\text{四元数} Q = [\cos(\beta/2), \sin(\beta/2)n]$$

$$\text{四元数} Q = [\cos(\beta/2), \sin(\beta/2)x, \sin(\beta/2)y, \sin(\beta/2)z]$$

四元数Q则表示绕着轴n，旋转 β 度的旋转量



唐老狮系列教程-四元数

| Unity中的四元数



唐老狮系列教程-四元数

| Unity中的四元数

Quaternion

是Unity中表示四元数的结构体



唐老狮系列教程-四元数

Unity中的四元数初始化方法

轴角对公式初始化

四元数 $Q = [\cos(\beta/2), \sin(\beta/2)x, \sin(\beta/2)y, \sin(\beta/2)z]$

Quaternion q = new Quaternion(sin($\beta/2$)x, sin($\beta/2$)y, sin($\beta/2$)z, cos($\beta/2$))

轴角对方法初始化

四元数 $Q = \text{Quaternion.AngleAxis}(\text{角度}, \text{轴});$

Quaternion q = Quaternion.AngleAxis(60, Vector3.right);



唐老狮系列教程-四元数

| 四元数和欧拉角相互转化



唐老狮系列教程-四元数

四元数和欧拉角转换

欧拉角转四元数

`Quaternion.Euler(x,y,z)`

四元数转欧拉角

`Quaternion q;`

`q.eulerAngles`



唐老狮系列教程-四元数

| 四元数弥补的欧拉角缺点



唐老狮系列教程-四元数

弥补的欧拉角缺点

- 1.同一旋转的表示不唯一
- 2.万向节死锁

必备知识点:

四元数相乘代表旋转四元数



唐老狮系列教程-四元数

总结

1. 四元数构成—— $[\cos(\beta/2), \sin(\beta/2)x, \sin(\beta/2)y, \sin(\beta/2)z]$
2. Unity中的四元数——Quaternion
3. 四元数弥补了欧拉角的缺点——
同一旋转的表示不唯一、万向节死锁

注意：我们一般不会直接通过四元数的 w, x, y, z 进行修改



唐老狮系列教程

Thank
感谢您的聆听