



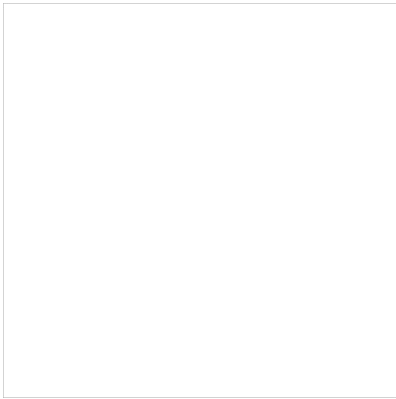
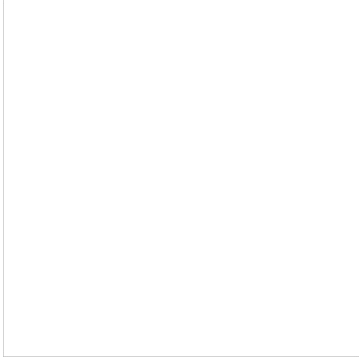
$$\begin{bmatrix} x_p \\ y_p \\ z_p \\ 1 \end{bmatrix} = R_{\omega}(\theta) \begin{bmatrix} x_p \\ y_p \\ z_p \\ 1 \end{bmatrix}$$

可以通过下列步骤来实现P点的旋转：

- 将A点移到坐标原点。
- 使AB分别绕X轴、Y轴旋转适当角度与Z轴重合。



- 作上述变换的逆操作, 使AB回到原来位置。



是AB在YOZ平面与XOZ平面的投影与Z轴的夹角。

我们可以得到如下的矩阵：

设旋转轴A(a,b,c)过原点, 旋转角度为θ,

则旋转矩阵为：

$$\begin{bmatrix} a^2 + (1 - a^2)\cos\theta & ab(1 - \cos\theta) + c\sin\theta & ac(1 - \cos\theta) - b\sin\theta & 0 \\ ab(1 - \cos\theta) - c\sin\theta & b^2 + (1 - b^2)\cos\theta & bc(1 - \cos\theta) + a\sin\theta & 0 \\ ac(1 - \cos\theta) + b\sin\theta & bc(1 - \cos\theta) - a\sin\theta & c^2 + (1 - c^2)\cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

设旋转轴A(u,v,w)不过原点, P(a,b,c)是旋转轴的起点, 旋转角度为θ,

则旋转矩阵为：

$$\begin{bmatrix} u^2 + (v^2 + w^2)\cos\theta & uv(1 - \cos\theta) - w\sin\theta & uw(1 - \cos\theta) + v\sin\theta & (a(v^2 + w^2) - u(bv + cw))(1 - \cos\theta) + (bu - cv)\sin\theta \\ uv(1 - \cos\theta) + w\sin\theta & v^2 + (u^2 + w^2)\cos\theta & vw(1 - \cos\theta) - u\sin\theta & (b(u^2 + w^2) - v(au + cw))(1 - \cos\theta) + (cu - aw)\sin\theta \\ uw(1 - \cos\theta) - v\sin\theta & vw(1 - \cos\theta) + u\sin\theta & w^2 + (u^2 + v^2)\cos\theta & (c(u^2 + v^2) - w(au + bv))(1 - \cos\theta) + (av - bu)\sin\theta \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

对一个三维顶点作任意轴的旋转变换, 只需左乘旋转矩阵即可。

### 示例代码

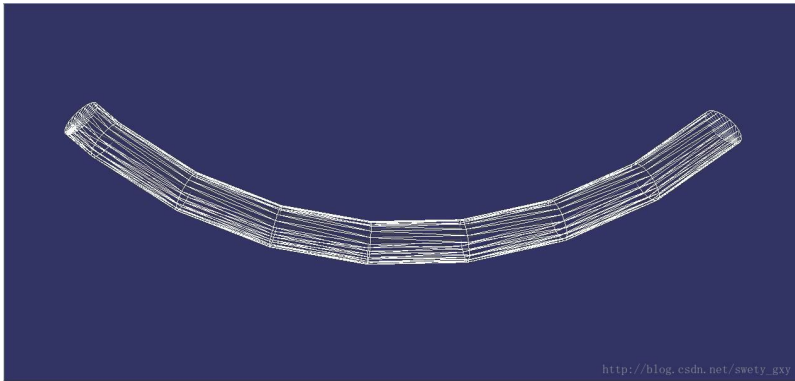
<1>空间点绕任意旋转轴旋转, 函数输入参数是单位化后的轴方向、轴上任一点、旋转角度、要旋转的点

```
1 void RotateVecPoint(float& angle, osg::Vec3& N, osg::Vec3 center, osg::Vec3 Pt)
2 {
3     //输入参数是旋转轴上的任意一点P(a,b,c), 单位化后的旋转轴方向向量N(u,v,w), 旋转角度θ, 要旋转的点
4     float mcos = cos(angle), msin = sin(angle);
5     /*若旋转轴过原点*/
6     /*osg::Matrixf mat = osg::Matrixf(
7         pow(N.x(), 2)*(1 - mcos) + mcos, N.x()*N.y()*(1 - mcos) + N.z()*msin, N.x()*N.z()*(1 - mcos) - N.y()*msin,
8         N.x()*N.y()*(1 - mcos) - N.z()*msin, pow(N.y(), 2)*(1 - mcos) + mcos, N.y()*N.z()*(1 - mcos) + N.x()*msin,
9         N.x()*N.z()*(1 - mcos) + N.y()*msin, N.y()*N.z()*(1 - mcos) - N.x()*msin, pow(N.z(), 2)*(1 - mcos) + mcos,
10        θ, θ, θ, θ, 1, θ); */
11    /*若旋转轴不过原点: 涵盖了上面的情况*/
12    float a = center.x(), b = center.y(), c = center.z(); //轴所在直线起点
13    float u = N.x(), v = N.y(), w = N.z();
14    //转置
15    osg::Matrixf mat = osg::Matrixf(
16        u*u + (v*v + w*w)*mcos, v*u*(1 - mcos) + w*msin, w*u*(1 - mcos) - v*msin, θ, θ,
17        u*v*(1 - mcos) - w*msin, v*v + (u*u + w*w)*mcos, v*w*(1 - mcos) + u*msin, θ, θ,
```

```
18      u * w * (1 - mcos) + v * msin, v * w * (1 - mcos) - u * msin, w * w + (u * u + v * v) * mcos, 0.0,
19      (a * (v * v + w * w) - u * (b * v + c * w)) * (1 - mcos) + (b * w - c * v) * msin, (b * (u * u + w * w) - v * (a * u + c * w)) * (1 - m
20      ) ;
21      m a t .preMult(Pt);
22  }
```

效果图

<1>空间围绕着任意轴旋转一定的角度



关于几何变换更详细的描述请参考：

[http://netclass.csu.edu.cn/NCourse/hep089/Chapter6/CG\\_Txt\\_6\\_012.htm](http://netclass.csu.edu.cn/NCourse/hep089/Chapter6/CG_Txt_6_012.htm)

<http://www.cnblogs.com/graphics/archive/2012/08/10/2627458.html>

旋转平移矩阵求解方法 12-12  
三维旋转平移矩阵求解 三维旋转平移矩阵求解 三维旋转平移矩阵求解 三维旋转平移矩阵求解 三维旋转平移矩阵求解

基于matlab的坐标变换程序，通过坐标的平移和旋转，实现坐标系中不同位置处物体三维坐标匹配。 11-03  
基于matlab的坐标变换程序，通过坐标的平移和旋转，实现坐标系中不同位置处物体三维坐标匹配。

线性代数:矩阵变换图形(三维平移缩放旋转)\_飞飞的博客\_三维... 1-28  
1.矩阵操作三维仿射坐标系平移,如下图: 三维仿射空间平移无非就是xyz三轴移动,建立齐次坐标和4x4矩阵就能推出来了。 2.矩阵操作三维仿射坐标系缩放...

3D图形学中的矩阵变换及证明(一)\_pengfeixc的博客\_3d变换矩... 2-2  
缩放矩阵比较简单,不需要证明,只需要会简单的乘法.就可以看出x,y,z经过缩放矩阵的变换确实被缩放了。 2. 平移矩阵(translation) 平移矩阵也称位移矩阵,...

webgl变换矩阵理论详解 最新发布 qq\_37987033的博客 284  
在webgl中将图形进行平移、旋转、缩放等操作时可以在着色器中使用数学表达式来操作,但是这样并不是最好的方式,当进行的变换比较复杂,如“旋转...

3D坐标系中点的平移、旋转和缩放 qq\_20828983的博客 1万+  
基本概念: 矩阵一个m\*n矩阵 是一个m行、n列的矩形数组。 如果一个矩阵只包含单行 或 单列, 这样的矩阵为 行矩阵或 列矩阵, 又叫行向量或列向量 矩...

基础变换矩阵(缩放,旋转,位移)\_未来可期ing的博客\_矩阵变换... 1-26  
缩放矩阵定义:其中sx表示横坐标x缩放的比例, sy表示纵坐标y缩放的比例 简单示例如下: 2.2 剪切(shearing) shear变换直观理解就是把当前2D图像的一边...

3D变换矩阵的分解公式\_xosg的博客 1-18  
3D变换矩阵:平移、缩放、旋转 3D变换矩阵是一个4x4的矩阵,即由16个实数组成的二维数组,在三维空间中,任何的线性变换都可以用一个变换矩阵来表示...

OpenCVSharp 三维点计算刚体变换的旋转平移矩阵(RT矩阵) hong3731的专栏 2627  
OpenCVSharp 三维点计算刚体变换的旋转平移矩阵是什么二、计算原理: 1.计算源和目标点的平均中心2.计算质心3.SVD求解4.计...

三维空间矩阵变换 一摸狗尾巴草 9050  
二维xaunzha假如有一个矢量(p,θ),那么在二维直角坐标系中可以得到x=p\*cosθ y= p\*sinθ.现在把这个矢量旋转θ度,直角坐标系下变换后的矢量为(p,θ+...

三维世界当中的变换矩阵\_寻开心的博客\_如何确定三维变换... 1-18  
矩阵在三维世界当中是一个非常重要的元素 所有的物体的移动、缩放和旋转,以及相机的控制都体现在变换矩阵之上。 变换矩阵实质上是一个坐标系的转换...

计算机图形学一:基础变换矩阵总结(缩放,旋转,位移)\_hz\_love\_AI的博客... 1-28  
变换矩阵 (Transformation Marices)在图形学中的重要性不用多说,一切物体的缩放、旋转、位移,都可以通过变换矩阵作用得到。同时在投影 (projection) 变换...

三维坐标 偏转\_三维坐标变换原理\_平移、旋转、缩放 weixin\_30877755的博客 1896  
给定一个二维点(x, y), 那么形如(kx, ky, k)的所有三元组就都是等价的, 它们就是这个点的齐次坐标(homogeneous)。齐次坐标就是将一个原本是n维的向...

几何变换详解: 平移、缩放、旋转 我的AI笔记 5173  
介绍三种主要的几何变换: 平移、缩放、旋转。 平移变换 将三维空间中的一个点 [x,y,z,1][x, y, z, 1]移动到另外一个点 [x',y',z',1][x', y', z', 1][x',y',z',...

三维数学基础3:基础变换矩阵\_JagNil的博客 1-25  
三维数学基础3:基础变换矩阵 任何仿射变换矩阵都能由一连串表示纯平移、纯旋转、纯缩放或纯切变的4x4矩阵串接而成。 以下针对点A=[A x A y A z 1][...

图像几何变换-缩放、平移、镜像、旋转 weixin\_45847073的博客 2691  
目录一:图像几何变换基础二:平移三:缩放四:旋转五:镜像六:复合变换七:变换矩阵总结八:完整代码 一.图像几何变换基础 1.图像的几何变换是指原始图像按...

计算机图形学 (第三版) 三维空间的几何变换代码 09-21  
计算机图形学 (第三版) 三维空间的几何变换代码: 代码运行软件版本 (Visual Studio 2015) 【软件安装教程百度】VS2015安装+OpenGL...参考书代码网...

三维旋转: 旋转矩阵, 欧拉角, 四元数 dayuan5183的博客 1068  
原文见我的博客主站, 欢迎大家过去评论。 如何描述三维空间中刚体的旋转, 是个有趣的问题。具体地说, 就是刚体上的任意一个点P(x, y, z)围绕过原点...

OSG中模型的平移、旋转、缩放例子实现 jk24680的博客 572  
1.若要实现变换, 先创建变换矩阵节点 (MatrixTransform), 在变换矩阵中实现相应空间变换。 2.再将模型节点放入变换矩阵中 (这时变换矩阵会根据自...

OSG学习笔记16 - 对点选物体平移 (鼠标点选物体) (物体随鼠标移动) (屏幕坐标转世界坐标) 吃货敲代码 4802  
之前的一篇博文是有一篇对点选物体进行平移、缩放旋转。那一篇是很简单的调用了OSG中定义的一些dragger, 但这些都dragger都有坐标轴或者tapbox等...

三维旋转矩阵 (包括任意轴的通用旋转矩阵、Euler角、单位四元数)的计算 热门推荐 deng\_sai的专栏 3万+  
转目: <http://hi.baidu.com/herohbol/item/4d20780de726697a2d437f> 三维旋转矩阵的计算 在三维空间中, 旋转变换是最基本的变换类型之一, 有多种转...

三维空间坐标系变换-旋转矩阵 4941  
空间中三维坐标变换一般由三种方式实现, 第一种是旋转矩阵和旋转向量; 第二种是欧拉角; 第三种是四元数。这里先介绍旋转矩阵(旋转向量)与欧拉角...

OpenGL ES 中实用基本几何变换 - 平移、缩放、旋转 太阳火神的美丽人生 4121  
在三维图形学中, 几何变换大致分为三种, 平移变换 (Translation), 缩放变换 (Scaling), 旋转变换 (Rotation)。以下讨论皆针对DirectX, 所以使用...

图像几何变换C++实现-镜像、平移、旋转、错切, 缩放 duiwangxiaomi的博客 6371  
本文主要对图像几何变换中的镜像, 平移, 旋转, 错切, 缩放等进行了C++实现及结果展示。

MFC空间几何变换之图像平移、镜像、旋转、缩放 ywxk1314的博客 5888  
本文主要讲述基于VC++6.0 MFC图像处理的应用知识, 主要结合自己大三所学课程《数字图像处理》及课件进行讲解, 主要通过MFC单文档视图实现显示...

图像处理中的常用几何变换——平移、旋转、缩放、相似变换、仿射变换及单应性变换 生命在于折腾! 7824  
1. Overview 几何变换, 又称空间变换, 是图形处理的一个方面, 是各种图形处理算法的基础。它将一幅图像中的坐标位置映射到另一幅图像中的新坐标位...

VTK笔记——空间几何变换(Transform)、平移、旋转和缩放 Andy的专栏 2万+  
先看一张图, 下图是一个三维的Cow, 试想在使用中, 是否会遇到如下场景? 1.将Cow移动到某个位置 2.旋转Cow到背面 3.想看清楚Cow面部的细节, 改变...

“相关推荐”对你有帮助? 2  
非常没帮助 没帮助 一般 有帮助 非常有帮助



swety\_gxy

关注

👍 24



★ 87



💬 0



专栏目录