2 矩阵代数

在计算机3D图形学中，我们利用矩阵简洁地描述几何体的变换，例如缩放，旋转和平移。除此之外，还可借助矩阵将点或向量的坐标在不同的标架之间进行转换。

2.1 矩阵的定义

2.2 矩阵乘法

2.2.1 定义

为了使矩阵乘积AB有意义，矩阵A的列数与矩阵B中的行数必须相同。

矩阵的乘法一般不满足交换律。

2.2.2 向量与矩阵的乘法

uA = xA1,\* + yA2,\* + zA3,\*

向量与矩阵的乘积就相当于：向量u给定的标量系数x,y,z与矩阵A中各行向量的线性组合。

2.2.3 结合律

矩阵的乘法满足结合律和分配率。

2.3 转置矩阵

2.4 单位矩阵

2.5 矩阵的行列式

行列式是一种特殊的函数，它以一个方阵作为输入，并输出一个实数。方阵A的行列式通常表示为detA。方阵A是可逆的，当且仅当detA≠0。

2.5.1 余子阵

指定一个nxn的矩阵A，余子阵ij即为从A中去除第i行和第j列的(n-1)x(n-1)矩阵。

2.5.2 行列式的定义

矩阵的行列式有一种递归定义。例如，一个4x4矩阵的行列式要根据3x3矩阵的行列式来定义。

detA = ∑j=1nA1j(-1)i+jdetij

2.6 伴随矩阵

设A为一个nxn矩阵。乘积Cij=(-1)i+jdetij称为元素Aij的代数余子式。如果为矩阵A中的每个元素分别计算出Cij，并将它置于矩阵CA中第i行，第j列的相应位置，那么将获得矩阵A的代数余子式矩阵。

若取矩阵CA的转置矩阵，将得到矩阵A的伴随矩阵记作A\*。

2.7 逆矩阵

A-1=A\*/detA

2.8 用DirectXMath库处理矩阵

2.8.1 矩阵类型

XMMATRIX由4个XMVECTOR实例构成，并借此来使用SIMD技术。

我们使用XMFLOAT4x4来存储类中的矩阵类型数据成员。

2.8.2 矩阵函数

在声明具有XMMATRIX参数的函数时，除了要注意1个XMMATRIX应计作4个XMVECTOR参数这一点之外，其他规则与传入XMVECTOR类型的参数时相一致。假设传入函数的FXMVECTOR参数不超过两个，则第一个XMMATRIX参数应当为FXMMATRIX类型，其余XMMATRIX参数均应为CXMMATRIX类型。

在32位的window系统上，\_\_fastcall调用约定通过寄存器传递前3个XMVECTOR参数，其余的参数则存在堆栈上。

typedef const XMMATRIX& FXMMATRIX

typedef const XMMATRIX& CXMMATRIX

在32位的window系统上，\_\_vectorcall调用约定通过寄存器传递前6个XMVECTOR参数，其余的参数则存在堆栈上。

typedef const XMMATRIX FXMMATRIX

typedef const XMMATRIX& CXMMATRIX

在构造函数中采用CXMMATRIX类型来获取XMMATRIX参数，而且对于构造函数也不要使用XM\_CALLCONV约定注解。

2.8.3 DirectXMath矩阵示例程序