**点积**

**What:**

**点积的概念**

点积是一种计算结果为标量值的向量乘法运算，因此有时也称为标量积。

**点积如何计算？**

设向量u = ( ux, uy, uz)，v = ( vx, vy, vz)，则点积的定义为：u·v = uxvx + uyvy + uzvz。可见，点积就是向量间对应分量的乘积之和。

两个向量点积的几何关系：u·v = |u||v|cosθ(0 ≤ θ ≤ π)

**Why:**

1. 计算向量夹角；
2. 计算投影；
3. 格拉姆--施密特正交化；

**How:**

**如何计算两个向量的夹角？**

两向量的点积为两向量夹角的余弦值乘以这两个向量的模。如果向量u和向量v都是单位向量，那么u·v就等于两向量夹角的余弦值，u·v = cosθ。

**如何计算投影？**

p在向量v上的正交投影，通常表示为：p = projn(v)，垂直投影表示为w = perpn(v)。

如果n为单位向量，向量v在n上的投影：p = (v·n) n。n不是单位向量，p = projn(v) = (v· n / |n|2) n

**什么是规范正交化？**

如果向量集{v0,……,vn-1}中的每个向量都是互相正交且皆具单位长度，那么我们就称此集合是规范正交的。

**格拉姆--施密特正交化方法**

对于具有n个向量的一般集合{v0,……,vn-1}而言，为了将其正交化为规范正交集，我们就要使用格拉姆--施密特正交化方法进行处理。

基本步骤：

1，设w0 = v0

2，对于1 ≤ i ≤ n-1，令

3，规范化步骤：令wi = wi / |wi|

直观上来说，在将给定集合内的向量vi添加到规范正交集中时，我们需要令vi减去它在现有规范正交级中其他向量{w0,……,wi-1}方向上的分量(投影)。