

凹凸贴图----- Bump Map vs Normal Map vs Parallax Map

原文

http://blog.csdn.net/u012966744/article/details/41987593

2016-07-30 11:22:20

46 °C

0 评论

Top HK SEO/PPC Company

Best in Search! Hong Kong's No. 1 SEO/PPC Company. Contact Us Now. 转到 firstpage.hk/Best_Search_Agency

>

一. 简述:

凹凸贴图是用来更细致的表现物体表面情况如凹凸不平，褶皱，波浪等，这种表现并不改变物体表面结构数据(不改变定点位置信息)而是通过利用 光线 纹理 的明暗变化让眼睛误以为是表面的凹凸不平。实现凹凸贴图的方式有三种：

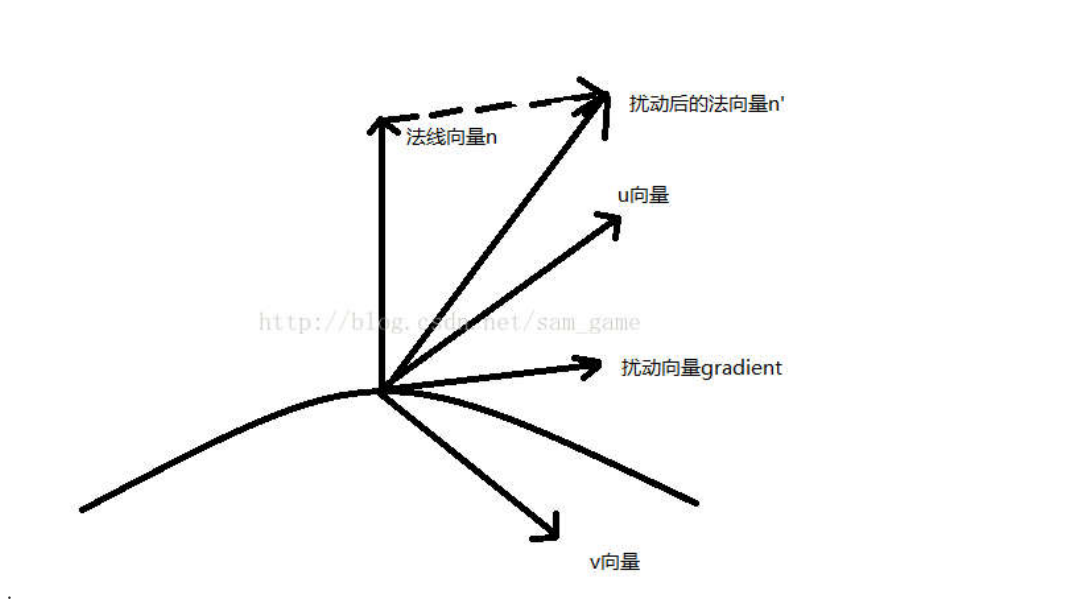
Bump Map(浮雕凹凸贴图), Normal Map(法线贴图), Parallax Map(视差贴图)。

二. Bump Map(浮雕凹凸贴图):

Bump Map是最早的凹凸贴图实现方式，其基本原理是用一张灰度图存储每个点的高度场信息，当没帧对物体会制时，由该点的高度场信息对每个顶点的法线产生一个扰动，用扰动后的法线进行光照计算，使得不同位置定点的明暗度产生差异，使得物体看起来产生表面凹凸不平的错觉。

计算这个法线扰动的方法就是从Bump Map中取出(x,y)位置像素数据(Bump Map中的像素数据并非颜色数据而是存储的高度信息，该数据表示设置对应x y坐标diffuse贴图时顶点的高度场数据),通过以下计算可以得出该点的扰动向量:x_gradient = pixel(x-1, y) - pixel(x+1, y) y_gradient = pixel(x, y-1) - pixel(x, y+1)

根据扰动向量就可以计算出被扰动后的法线向量n'，如下图：



用扰动后的法向量进行光照即可表现出亮度上的变化，使得眼睛认为表面凹凸不平。由于这种凹凸纹理中存的只是高度信息，为了节约资源也可以将高度信息存储到α通道中。

三. Normal Map(法线凹凸贴图):

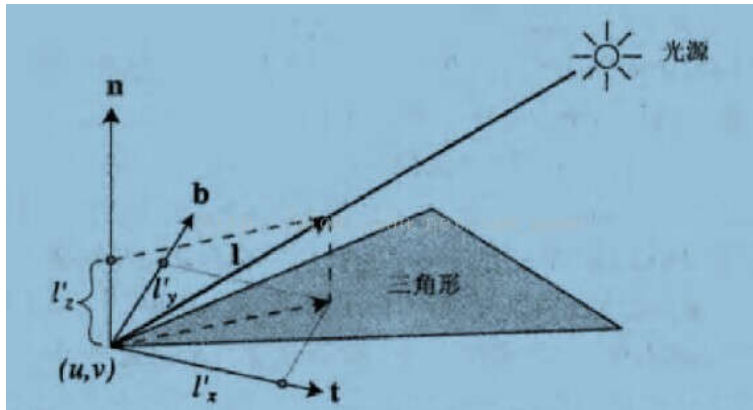
Normal Map（又叫DOT3凹凸贴图），是现在游戏中最常用的凹凸贴图方式。与Bump Map不同，Bump Map中存储的是高度场信息，用来计算扰动法线，而Normal Mao中存放的则是实际用于计算的法线信息，也可以认为是扰动后的法线信息。法线信息存储方式巧妙的利用了颜色数据存储为r g b三部分的特征，分别对应法线的x y z轴数据。由于r g b的数据范围为0~255 而我们想要得到的法线的每个轴向则需要归一化到(-1,1),故需要对Normal Map中读出的数据进行转化，最简单的方式则是 (r - 127) / 127。此时我们得到了新的法线数据，根据法线和光照信息就利用BRDF公式就可以计算颜色值。此处的计算需要在切线空间内完成，切线空间是为了计算光照而在物体表面创建的空间坐标系，其一个轴向为垂直于表面的法线方向n,另一个方向为与法线垂直的切线方向t，由这两个方向经过向量叉乘可得到第三个轴向。之所以在切线空间计算光



标签列表

Java	Android	JavaScript	Linux	C
Python	程序员	iOS	HTML	PHP
跨平台	CSS	mysql	数据库	
iOSDeveloper	算法	创业	iOS开发	
CC	Windows	首页投稿	android开发	
C语言	Oracle	Objective-C	Shell	
LeetCode	Spring	JS	数据结构	
Ubuntu	jQuery	android知识	acm	
机器学习	Swift	设计	SQL	设计模式
Hadoop				

照是因为对于同一物体的不同平面，光照的角度朝向各不相同，因此需要将光照信息转化到切线空间计算。如下图所示：



向量n是垂直于表面的法向量，向量t

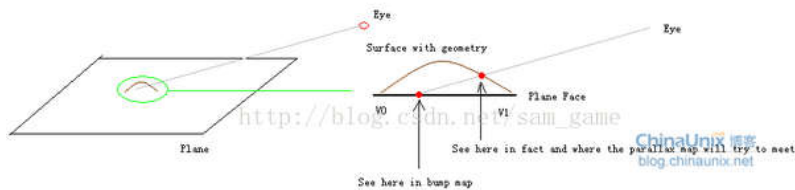
为切向量，向量b则是由n t叉乘得出的第三轴向，需要将灯光信息转化到此空间进行光照运算。

由此可见使用Normal Map只需四步:

1. 从Normal Map读取法线信息并对其进行归一化
2. 由法线 切线建立切线空间
3. 读取该点的diffuse纹理数据
4. 在切线空间利用光照信息计算最终颜色值

四. Parallax Map(视差贴图):

视差贴图技术 (parallax mapping) 是一种比法线贴图技术更加先进的技术，它能够获得更好的“高度”的视觉效果。以上两种凹凸贴图的实现方式都只是通过更改法线方向的方式改变光照对像素点光照强度，进而近似的模拟高低起伏，但其无法解决以下问题，如图:

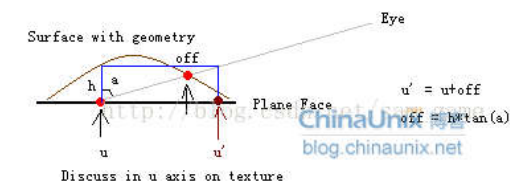


如图 当模拟表面有个凸起部

分，眼睛看的方向如图，现实中应该看到的是V1,但由Bump MapNormal Map原理可知计算像素时使用的点为V0(改变V0点法线)。

视差贴图技术 (parallax mapping) 的基本原理就是通过在Normal Map的 α 通道储存高度场信息，在绘制时通过该点高度计算出是否被遮挡，如果被遮挡在需要对该点的uv坐标进行偏移(偏移到V1点)然后绘制。可以得到更加真实的效果。

由V0点高度精确计算偏移的方法对性能的消费有些得不偿失，所幸我们找到了近似替代的方案：



如图 u点高度为h 眼睛与法线夹角a，用距离u点off距离的

u'点近似表示挡住视线的位置点。 $u' = u + \text{off}$; $\text{off} = h * \tan(a)$;

用这种近似方式的好处就是计算简单，但副作用也是很明显的，既然是近似就不准确，尤其是当a角度很大时，此时会表现极为诡异，而且会出现浮动。在Irrlicht中使用的方法是，对Height上面再乘上一个Normal.z来解决浮动的问题，对角度也有所限制当大于某一阈值时，取阈值作为角度。

Tags : 凹凸贴图 法线贴图 noramlmap 视差贴图 Parallaxmap Away3D DirectX学习 图形学理论 游戏编程

上一篇：photoshop中制作法线贴图 下一篇：iOS—TableView的点击监听和数据刷新(Alert的



▶ “漫漫漫画” 宣布三月内完成了两轮近4000万元融资，将投资千万孵化漫画IP 融资首发	2017-03-24
▶ 高效工作的信息搜集及管理术---转	2017-03-24
▶ bzoj2049 [Sdoi2008]Cave 洞穴勘测 - wumingshi	2017-03-24
▶ Setup Centralized Rsyslog Server On CentOS 7	2017-03-24
▶ bzoj1485 [HNOI2009]有趣的数列 - 照月之白	2017-03-24
▶ 从工业角度谈推荐系统的过去、现在和未来（二）	2017-03-24
▶ git 使用总结	2017-03-24
▶ 真实版“星球大战”：引力作用致恒星系统崩溃	2017-03-24
▶ 考研复试经历	2017-03-24
▶ 使用CNN (convolutional neural nets) 检测脸部关键点教程（二）:浅层网络训练和测试	2017-03-24