

来

自

<<https://www.element3ds.com/forum.php?mod=viewthread&tid=151972&page=1&design=0f03840f>>

Guilty Gear Xrd 的日漫风 shader 一直被看作是业内这方面的标杆。几年前看了 GGX 的制作人在 GDC 上讲他们的 shader,我当时出于好奇就研究了一下日本的卡通 shader。

GDC 视频链接: <https://www.youtube.com/watch?v=yhGjCzxJV3E>

先放张我在 UE4 里的还原图 (模型是游戏里的,我只是做了 material)。



我的实验 (UE4)



原作中的模型渲染效果 (UE3)

一、贴图和轮廓线



左上为影贴图，右下为通常色贴图

通常色贴图：Diffuse，除眼睛外全为颜色平涂

影贴图（日漫 shader 独有，分一影色/二影色/等）：GGX 只有一影色贴图，开发者称其为 SSS 贴图，假次表面贴图，其代表的是暗部的色彩倾向，能够计算出某种材质被光透过的程度。通常使暗部皮肤偏红，衣料等偏蓝紫。在 GGX 中，阴部位的颜色通过 SSS 的信息和环境光信息做乘法得到。



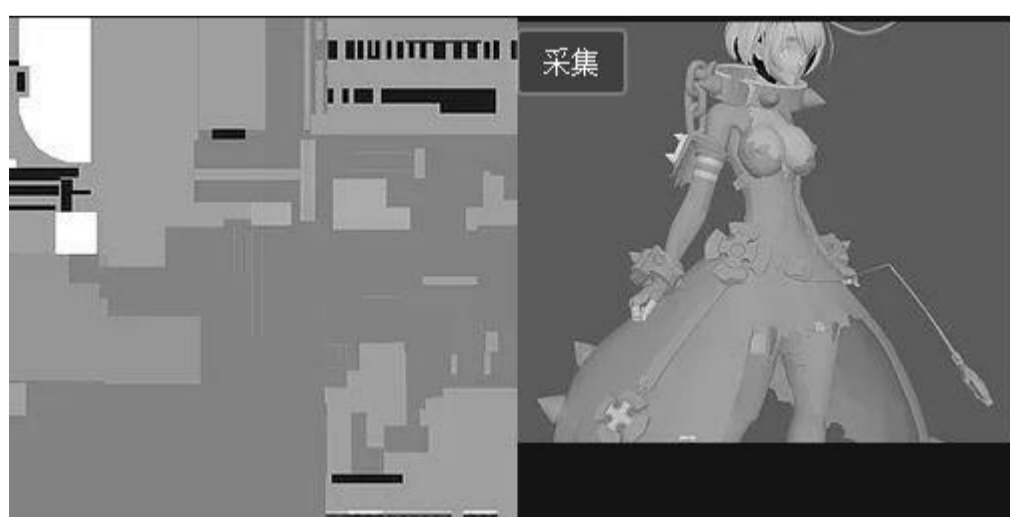
ILM 贴图

ILM 贴图：



R 通道

R 通道：高光的进入倾向。金属和光滑部位的值稍大。影响高光的颜色。



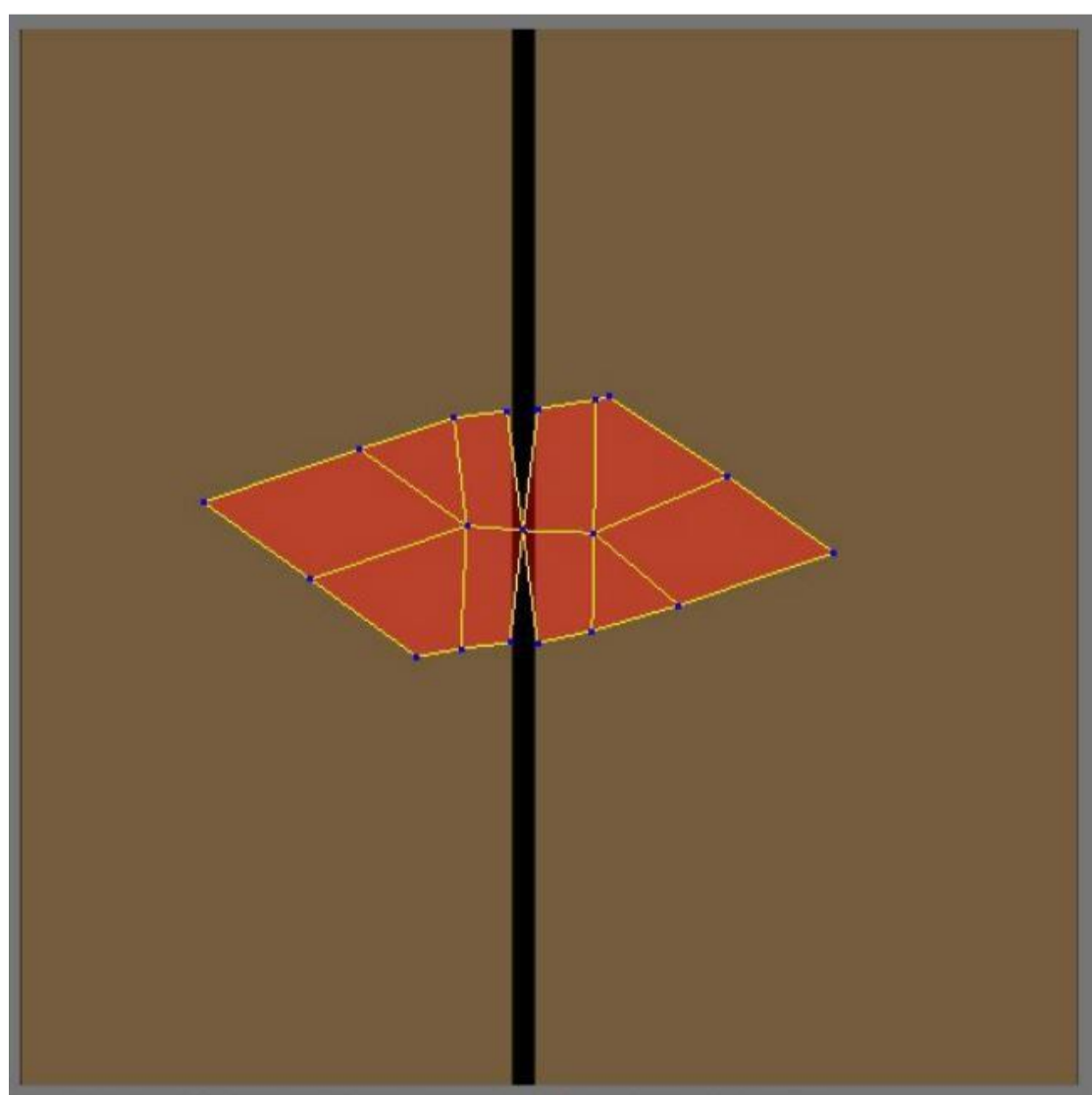
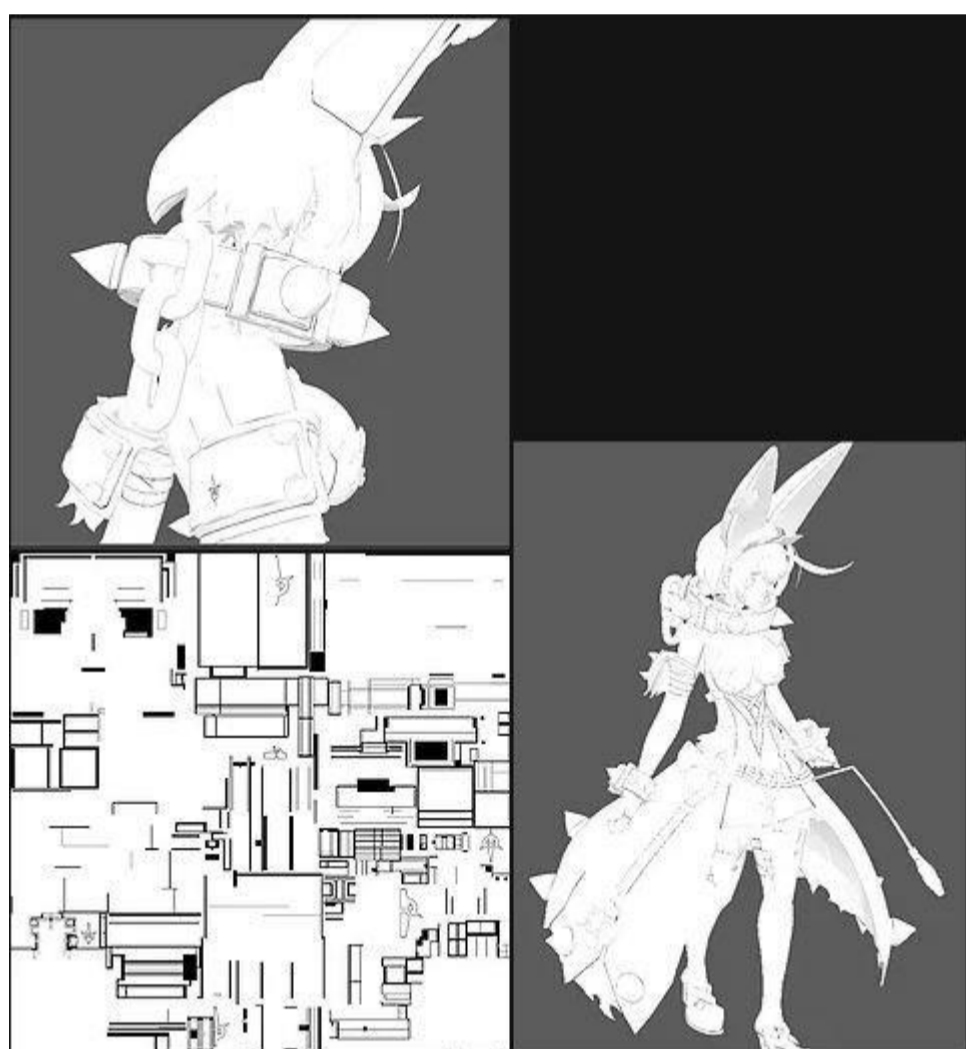
G 通道

G 通道：影的倾向权重，假 AO，下巴内侧、头和下巴结合处等。此阴影不受物理光影响。

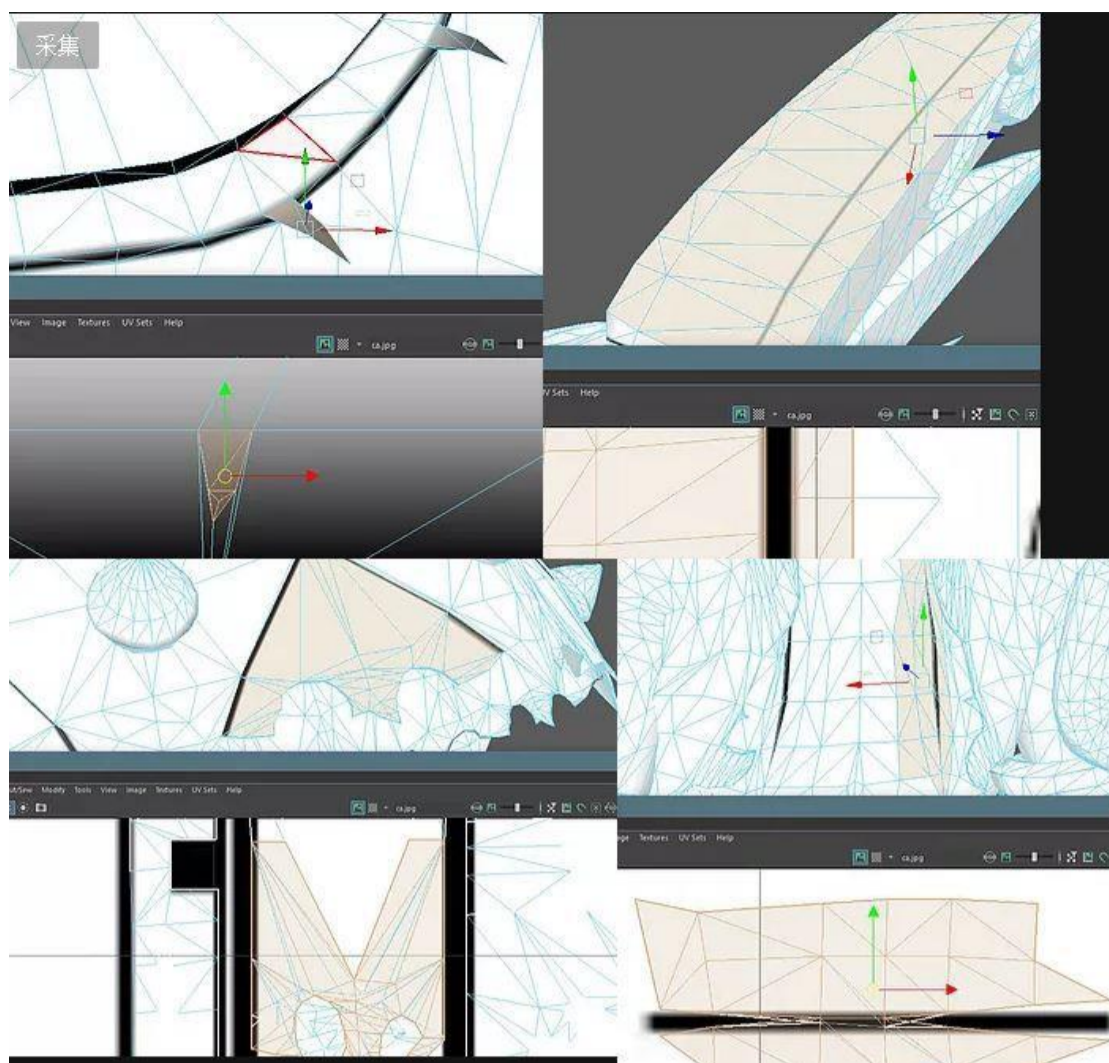


B 通道

B 通道：高光的强度，与 fresnel（本身须计算得出）的强度对比来决定。fresnel 值越大，高光越强。影响高光的形状。



左图为 a 通道，右图为本村式线



通过本村线来调整模型上线的粗细

a 通道：物体内部的线条。GGX 贴图采用独特的 uv 分布方式（本村式线），其原理在于用垂直的黑线来表示内部黑线，从而防止 45 度线导致的近视角线段锯齿情况的发生。

“请务必记住本村式线这个概念，后面会讲到”

GGX 里的高光是要用非物理思维去理解的。在日漫中，不论是高光还是阴影要表现的都不是物理光的模拟，而是形体和材质的塑造。高光在日漫里出现在形状凹凸明显和材质发生改变的边缘地带。

物体外部线条通常用 backface culling/hull shader 的方法做，GGX 用了 vertex painting 的方法使外部线条可以有粗细变化。

GGX 中 vertex color 的应用：

R 通道：判断阴影的阈值对应的 Offset。1 是标准，越倾向变成影子的部分也会越暗(接近 0)，0 的话一定是影子。ILM 里 G 通道 (AO) 的遮罩率系数。

G 通道：对应到 Camera 的距离，轮廓线的在哪个范围膨胀的系数

B 通道：轮廓线的 Z Offset 值。背面膨胀在 z 轴（远近轴）上的系数。

a 通道：轮廓线的粗细系数。0.5 是标准，1 是最粗，0 的话就没有轮廓线。

可以看出。R,B 通道控制轮廓线的有无；G,a 通道控制轮廓线的粗细。

二、Softimage 流程，顶点法线与影子



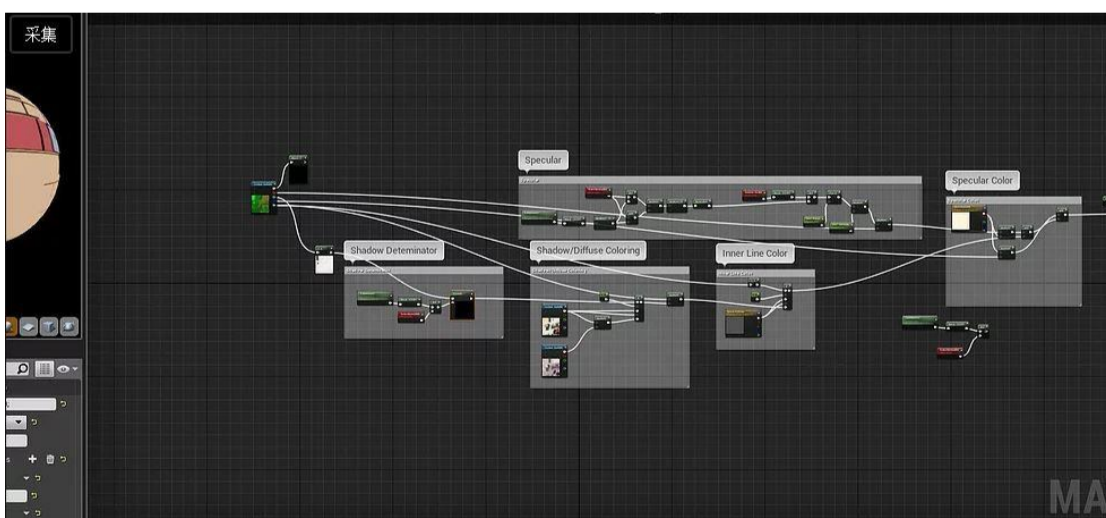
左图为一般形式的法线，右图为 3DCG 流程中调整过后的法线

面部：通过美术的手调产出满足多角度观看的美观阴影分布。要用到 XSI (Softimage) 的插件 User Normal Translator。为了方便观看效果，需用 cgfx 语言做出实时 shader，与 ue 蓝图效果一致。

除脸部的其他部位：用 Maya 做出简单几何体，Mesh>Transfer Attributes, enable only vertex normals，将顶点法线信息转移至目标部件上。

影子：美观的阴影用简化的模型替代原模型影子得到。

三、UE4 中的设置



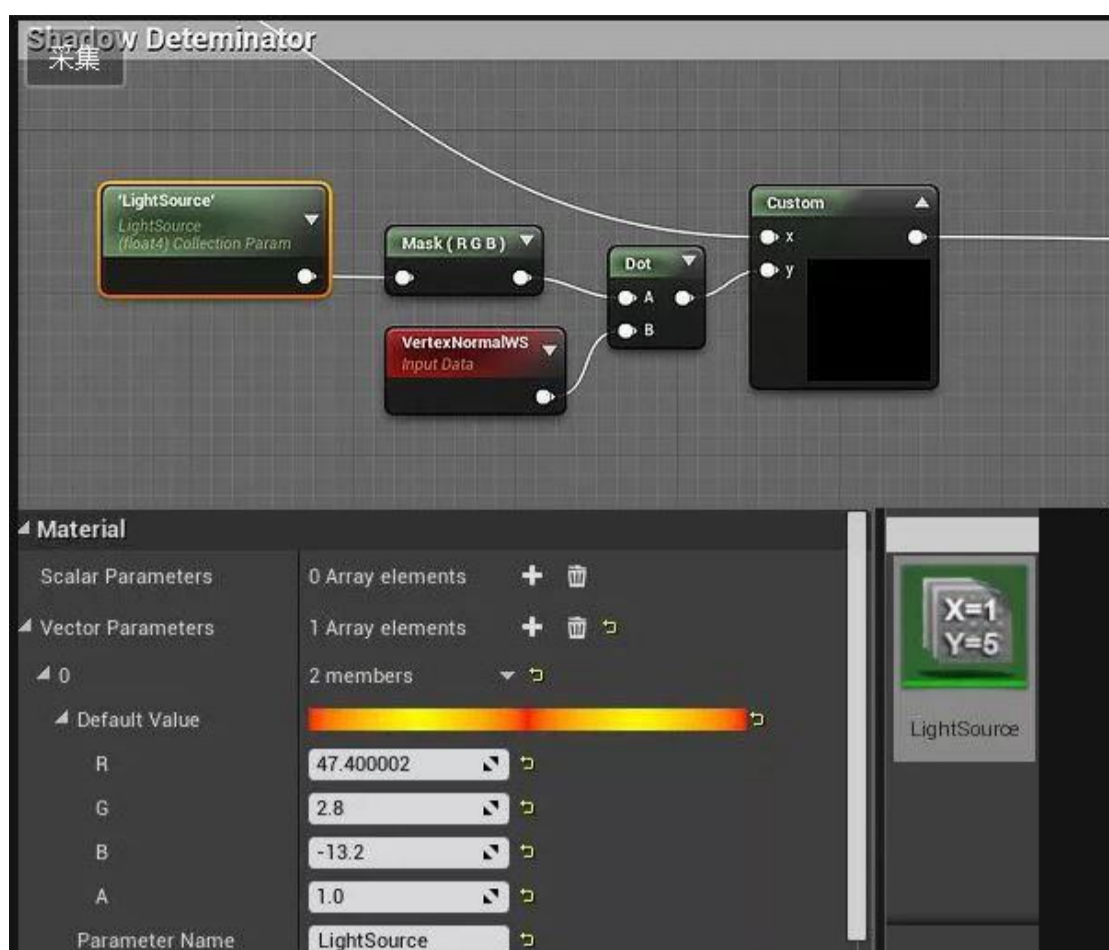
GGX shader

模型构成：

模型组：主模型 (unlit)，轮廓线模型 (有更多方法做轮廓线)，影子模型

材质构成：

GGX shader，轮廓线，发光物体，Logo



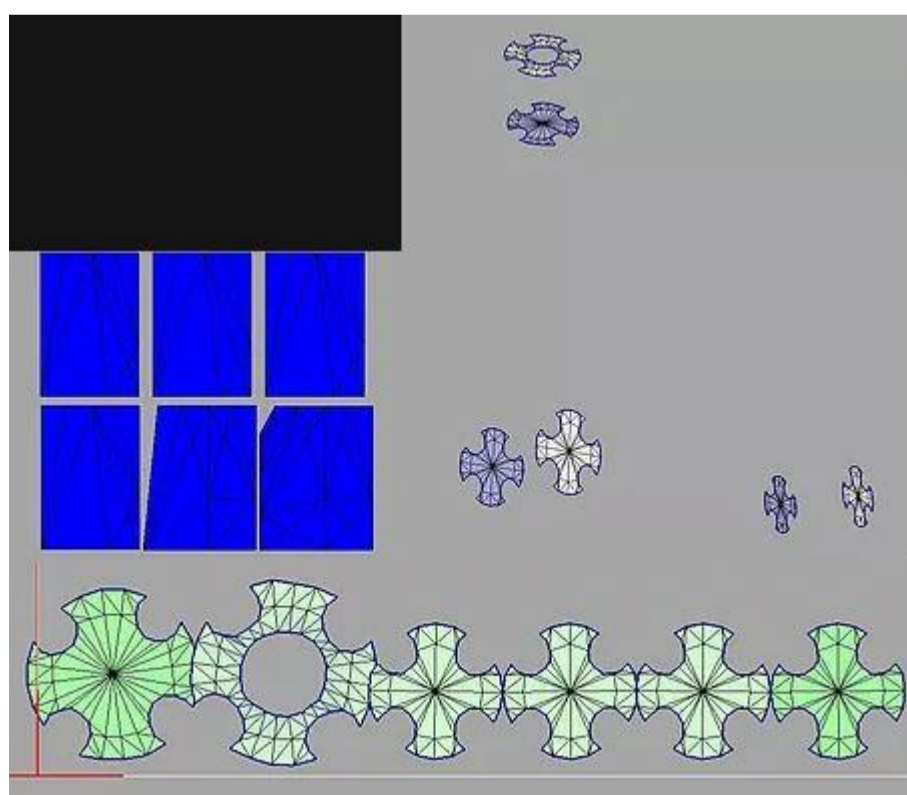
collection parameter 在蓝图中的设置

光: UE4 和 UE3 的光照系统变化很大, 其实光向量在 UE4 中很好自定义。做一个 collection parameter, 把你想要的光向量放进去就行了。

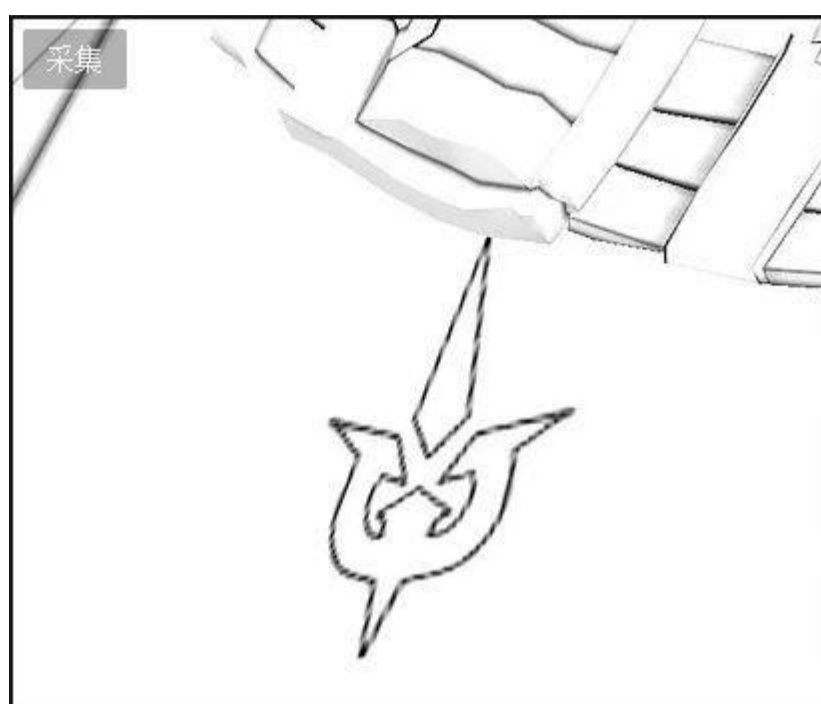
四、GGX 流程中的 UV 和 Logo



3DCG 流程中, 模型的 UV 一般都很难看 (不仅 GGX 是这样, 塞尔达也这样)



下方的 UV shell 为了抗锯齿用到了本村氏线的做法挤压成了上方这样的方块
当时制作本村氏线的 UV 要花很大的精力，然而我最近看到 Maya 2018 出了个新功能，叫做 Straighten UV，可以一键把 UV 上的顶点排在一条直线上。这个功能美国 PBR 流程用来展头发的 UV，日本 3DCG 看来是要用到制作本村线上了。

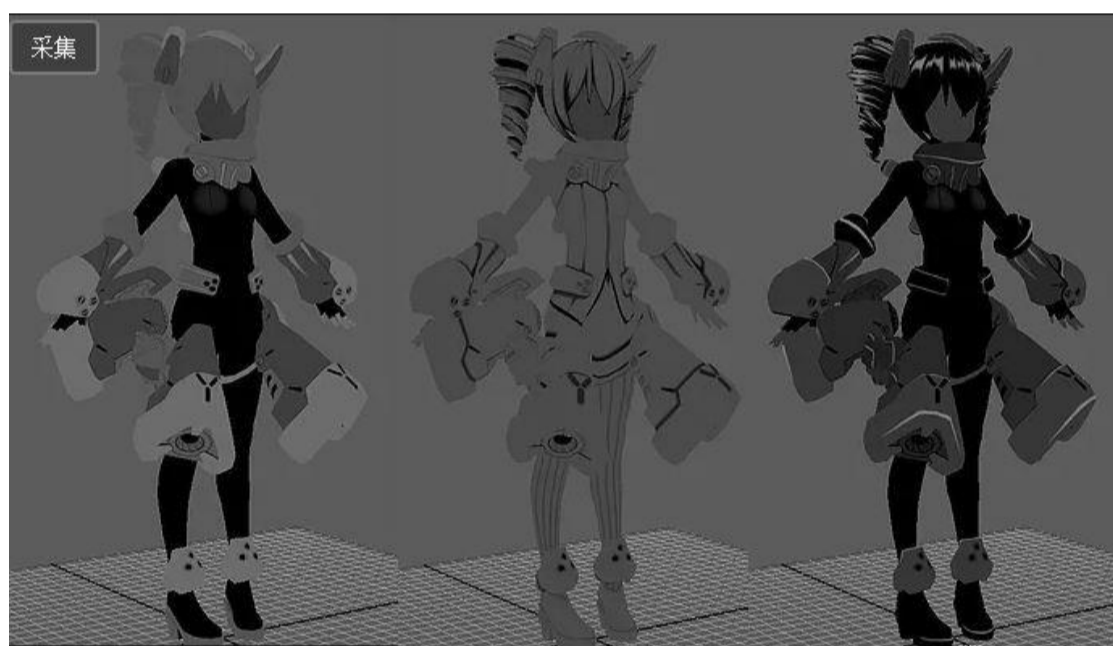


logo

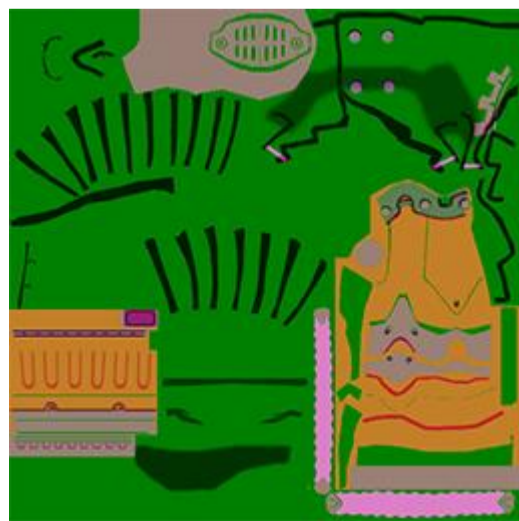
值得一提的是，logo 和发光材质是通过额外的两张贴图来表现的，由于不是按照本村线 UV 来制作 logo，所以 logo 是不抗锯齿的。所以本村线这个技术本身是有局限性并且费时费力的。

五、和崩坏 3 的比较

现在来看看崩坏 3 是怎么借鉴 GGX 的 shader 制作法的。



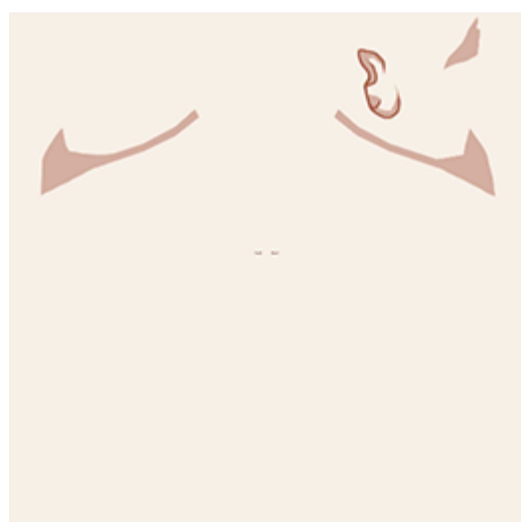
崩坏 3 的身体部分把假 AO 和线条信息（GGX 里的 G 通道和 a 通道）合在了一起放入 G 通道



崩坏 3 也没有用本村氏线的办法展 UV，ILM 贴图中没有 a 通道，只有 RGB 通道



ILM 贴图：左图是脸部，中图是头发，右图是身体



脸部的 Diffuse 贴图

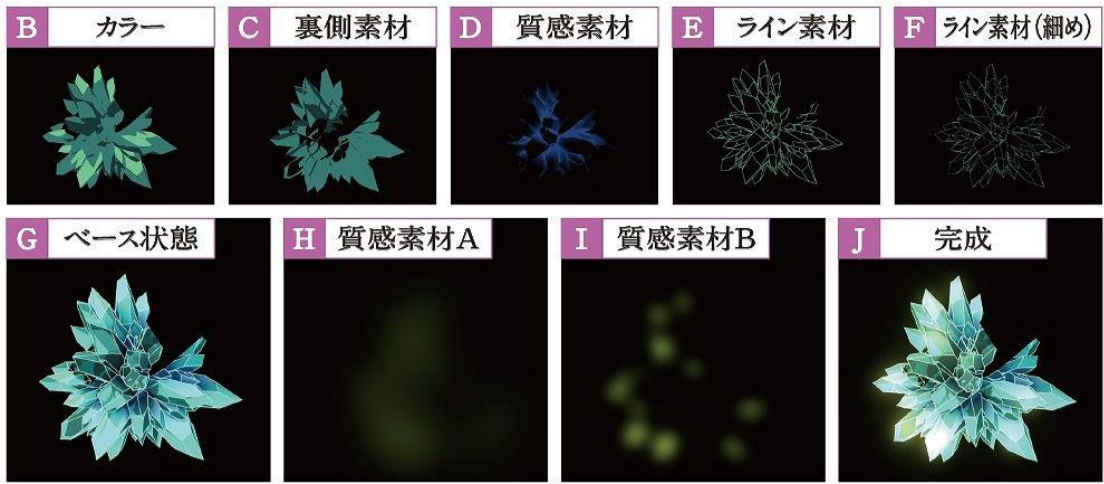
崩坏 3 没有影贴图，而是在 Diffuse 贴图直接画上了阴影，让下颌和耳朵内部等部位在任何情况下都要暗一些。面部的假 AO 在细节上比身体部位丰富很多。头发因为材质一样，所以没有 R 通道，但假 AO 和高光进入信息都是有的。

六、总结

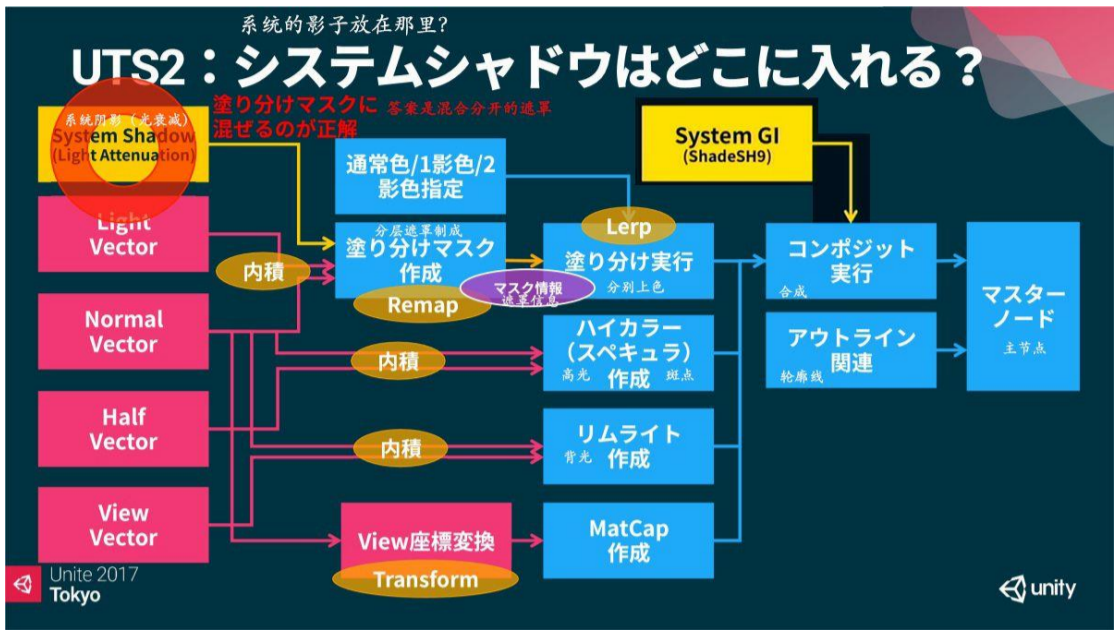
我看了 U3D 日本峰会上关于卡通 shader 的讲座，感觉和 GGX 在思路基本一致。日式卡通 shader 对美术要求高，对技术要求低。在搭建 shader 制作流程的时候，首先想到的是画法（凹 rz）。然后把画法解构成配色，影和轮廓线。

GGX 对这三者的处理有自己的思路，其中本村氏线是 GGX 所独创。由于是格斗类游戏，会出现大量特写镜头，抗锯齿的轮廓线发挥了决定性的作用。

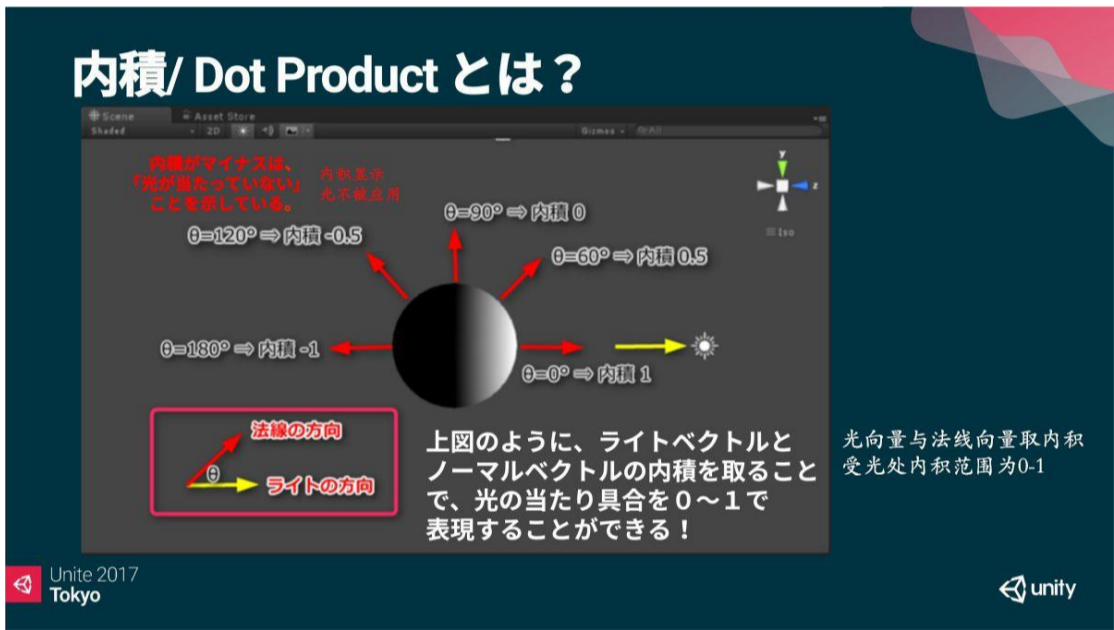
最后分享一些能代表日本 3DCG 制作思路的图。3DCG 的制作思路就是我 2D 怎么画我 3D 就怎么做... 其实就是这么回事。



日本人对分层渲染的理解...就是分层上色



日本人对 shader 的理解，流程步骤的不同取决于画法的不同...



不存在高端的算法，一个内积就够用了