



次世代卡通渲染技术

贺甲

米哈游

2017.03.25

公司介绍

- 米哈游成立于2011年，技术宅团队，专注ACG IP创作
- 秉持“技术宅拯救世界”的信条，目标成为世界一流的ACG公司
- 200人核心团队，分布上海东京两大魔都，围绕原创IP（崩坏）产品线，包括漫画、动画、周边、游戏多种产品形态

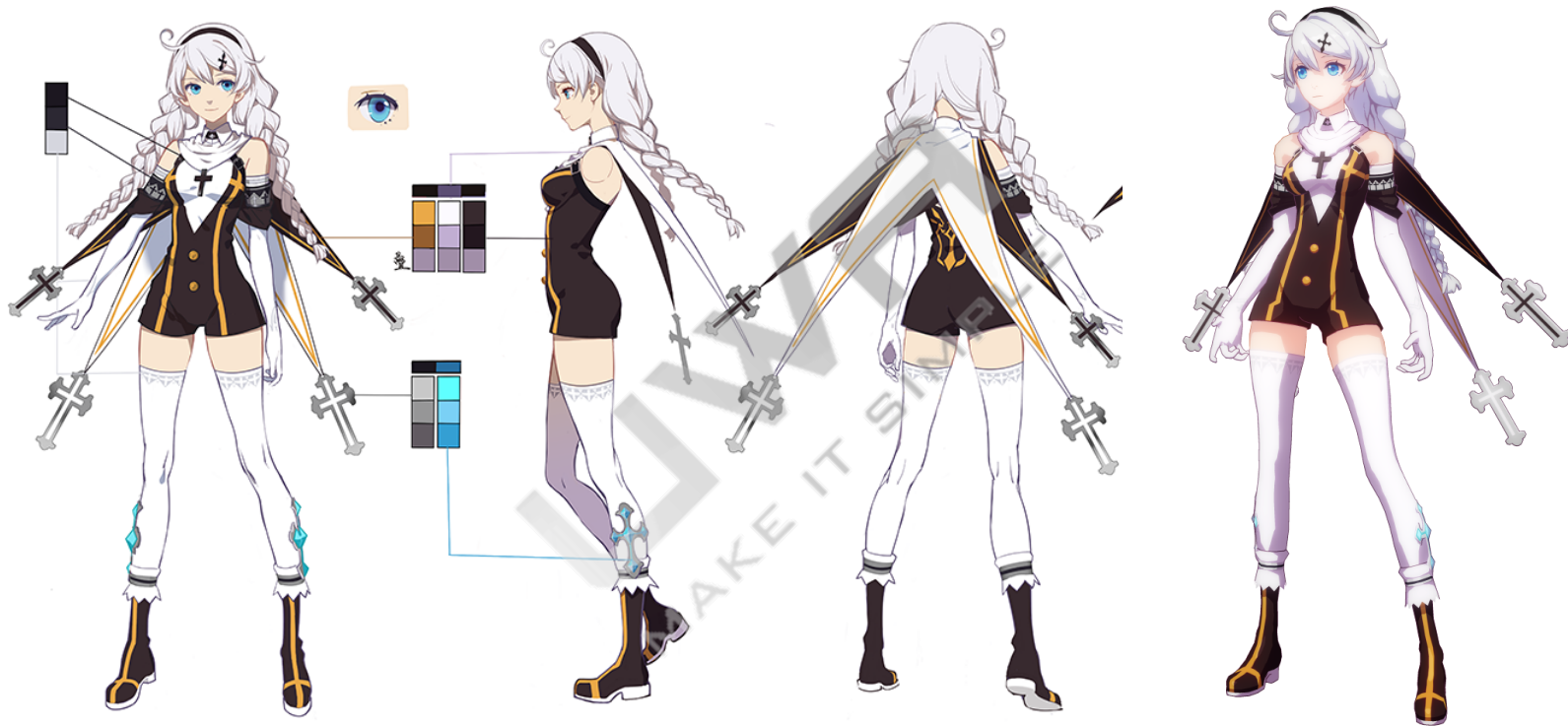


Save The World

00-01

崩坏3
HANKAI
IMPACT

产品介绍 - 崩坏3

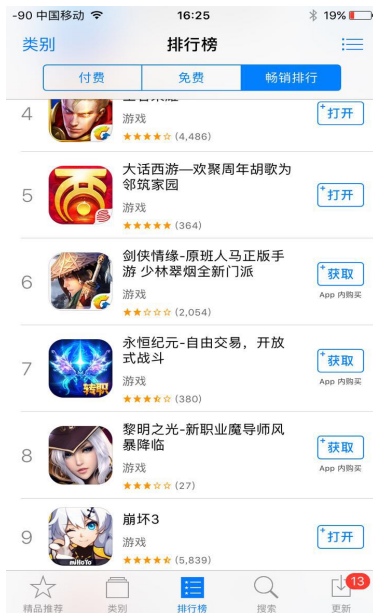
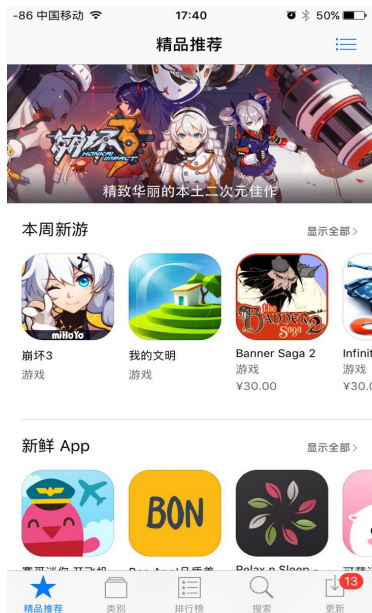


Global_ID :	作画监督 :	角色设定 :
Kiana_C3_VF		

决定稿

产品介绍 - 崩坏3

- 上线iOS苹果首页推荐，热门游戏推荐，进入畅销榜前十名
- 上线安卓硬核联盟十月精品推荐



《琪亚娜·极乐净土》

- 次世代卡通渲染技术
- 两日内达到B站月榜第一
- 点击200w+





主要内容

- 次世代卡通角色渲染
- 全局光照，体积光，面积光源
- 特殊材质的实现及高级反射材质
- 卡通渲染后处理技术

LWA
MAKE IT SIMPLE

角色渲染特性



- 多通道Ramp上色
- 各向异性头发, Glitter, 眼睛折射等
- 主要光源+IBL环境光
- 高精度勾线
- 高精度角色软阴影



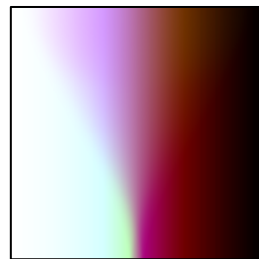


Multi-Channel 2D Ramp

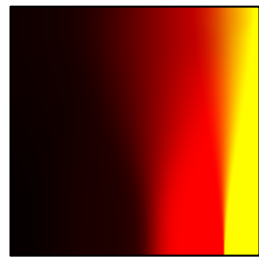
- 多通道控制上色层
- 漫反射 & 高光
- 所见即所得调整



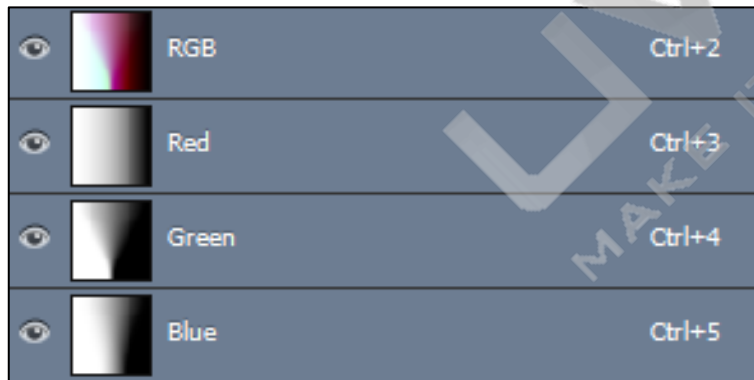
1D ramp



Diffuse ramp



Specular ramp

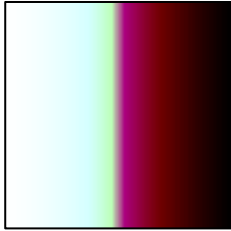


颜色控制参数

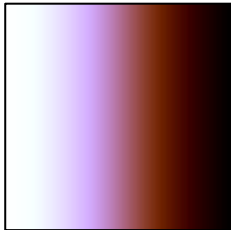
Multi-Channel 2D Ramp



Multi-Channel Ramp



Hard ramp



Soft ramp



Multi-Channel 2D Ramp

- 减弱面部明暗对比
- 顶点色Mask控制明暗强度



有顶点色控制



无顶点色控制

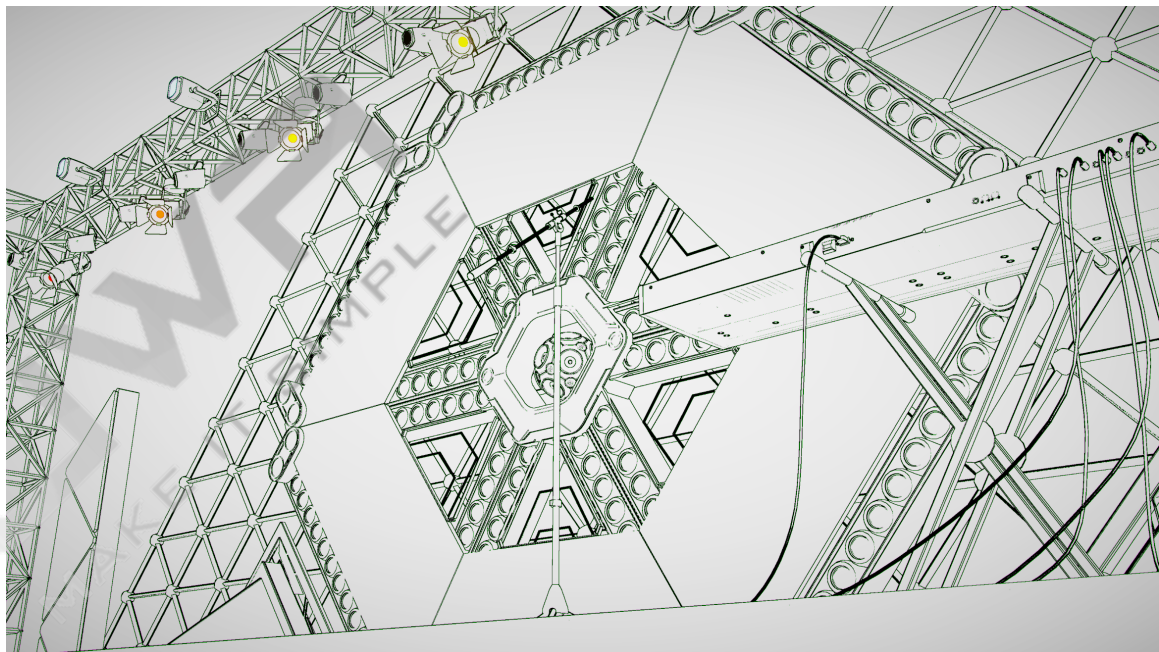
基于Backface的勾线方法



- 要求法线连续
- 顶点色控制粗细
- 基于相机距离的粗细变化
- 材质定义勾线着色

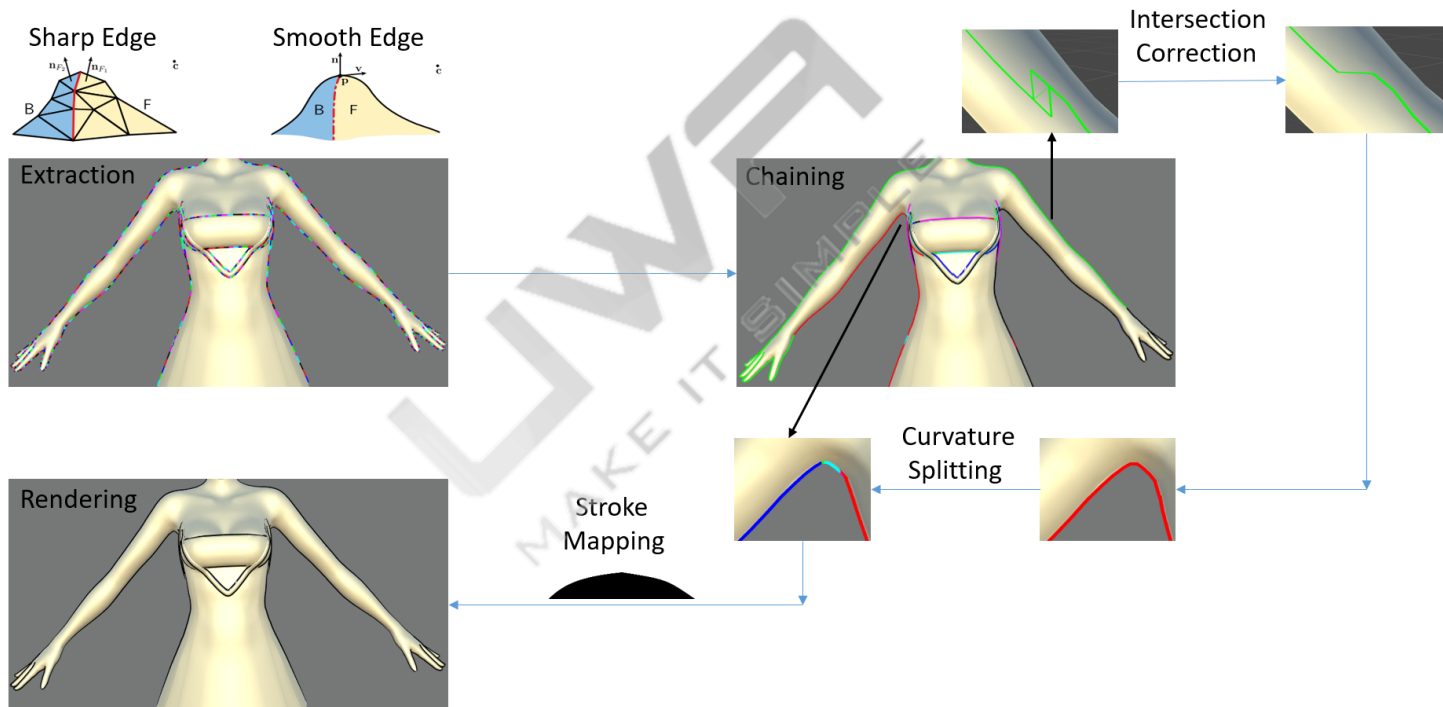
基于图像检测的勾线方法

- 法线 & 深度检测
- 细节较多
- 随相机距离远近变化较大



基于笔刷的勾线方法

Stylized Line Rendering Pipeline



高质量角色软阴影



- 视角相关的Shadowmap
- 使用PCSS提高阴影效果
- 半透明阴影的处理

高品质角色边缘光



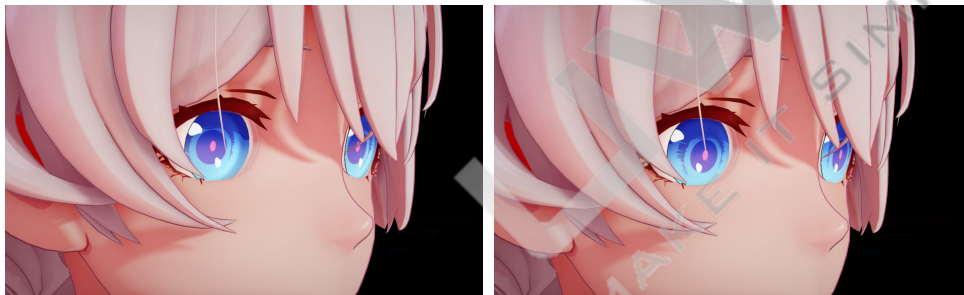
- IBL环境贴图作为输入
- 菲涅尔强度Mask
- 贴图AO Mask

```
half rim = fresnel(V, N, _RimExponent, _RimIntensity, 0.0);  
col.rgb += EnvMap * rim * lightmap.b;
```

眼睛折射效果

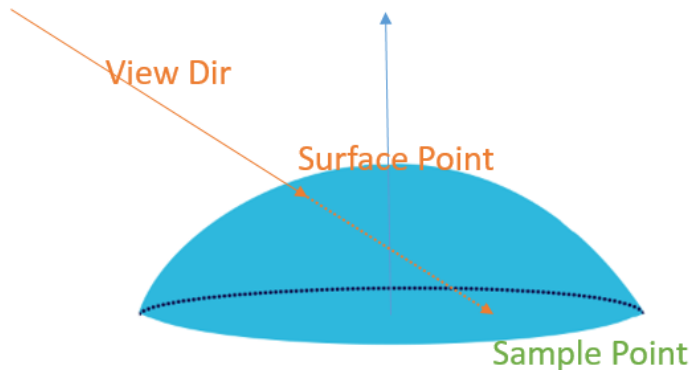
- 视线方向计算纹理偏移

```
half3 V = normalize(_WorldSpaceCameraPos.xyz - o.objPos);  
float3 offset = float3(dot(V, uWorld), dot(V, vWorld), dot(V, eyeForward));
```



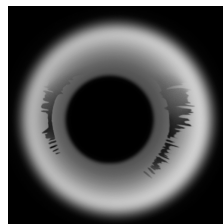
折射ON

折射OFF

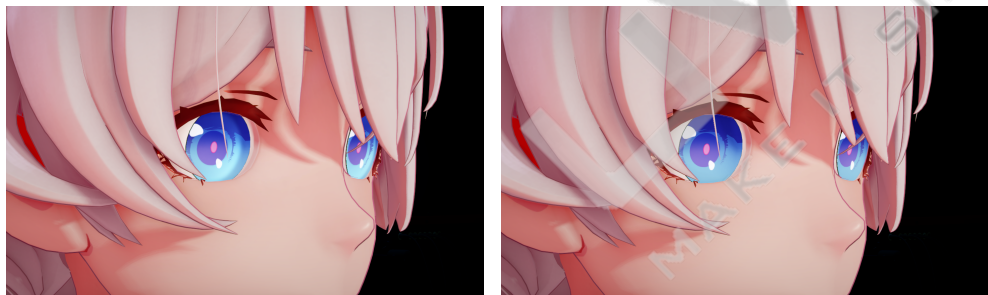


光线焦散

- 使用Inverse Diffuse计算光照
- Fresnel亮度变化

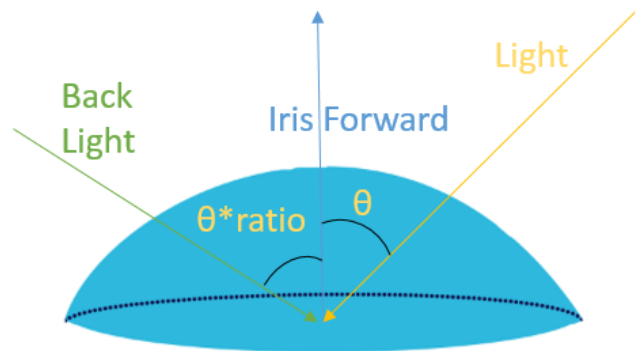


Caustic texture



焦散ON

焦散
OFF



头发渲染

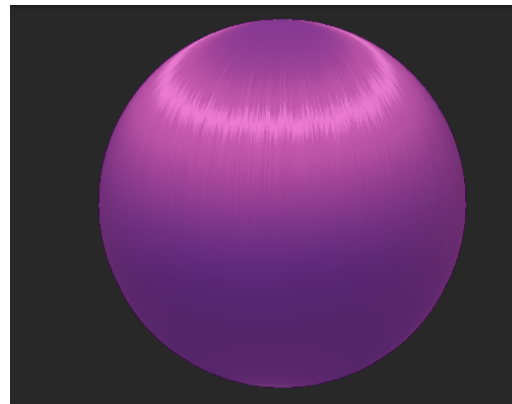


- WYSIWYG色彩调整
- 全动态着色
- 各向异性高光
- SpecularMap
- Flowmap

各向异性高光

- 使用tangent计算光照
- 高频+低频双层高光叠加

```
float StrandSpecular(float3 T, float3 V, float3 L, float exponent, float strength)
{
    float3 H = normalize(L+V);
    float dotTH = dot(T, H);
    float sinTH =sqrt(1.0-dotTH*dotTH);
    float dirAtten = smoothstep(-1.0, 0.0, dotTH);
    return dirAtten* pow(sinTH, exponent) * strength;
}
```



头发渲染



No Specular



Specular 1



Specular 2

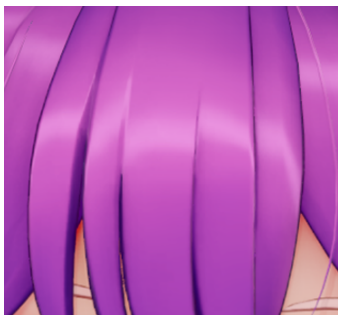


Specular 1+2

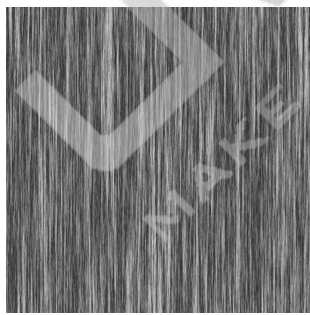
头发渲染

- 使用Jitter map增强质感

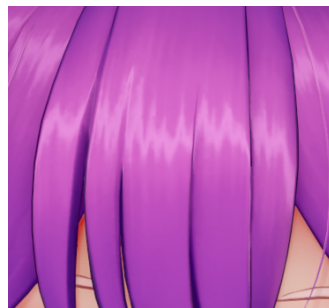
```
float3 ShiftTangent(float3 T, float3 N, float shift)
{
    float3 shiftedT = T + shift * N;
    return normalize(shiftedT);
}
```



+



=



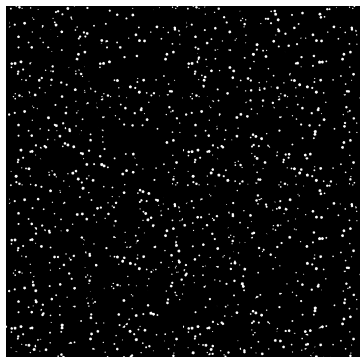
折射&模糊材质



- 使用Command Buffer
- 双面材质支持
- Blur性能优化

Glitter材质

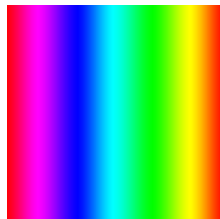
- 法线贴图增加扰动
- 视角方向查找光谱贴图



Specular map



Normal map



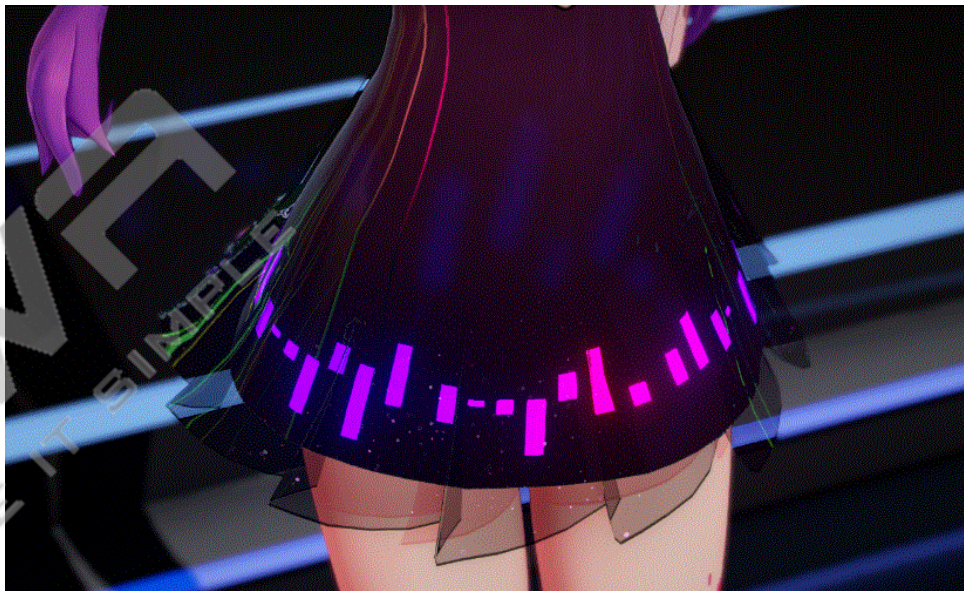
SpectrumMap A



SpectrumMap B

动态音符条带

- 音频频谱分析
- 中低频两段控制
- UV动画

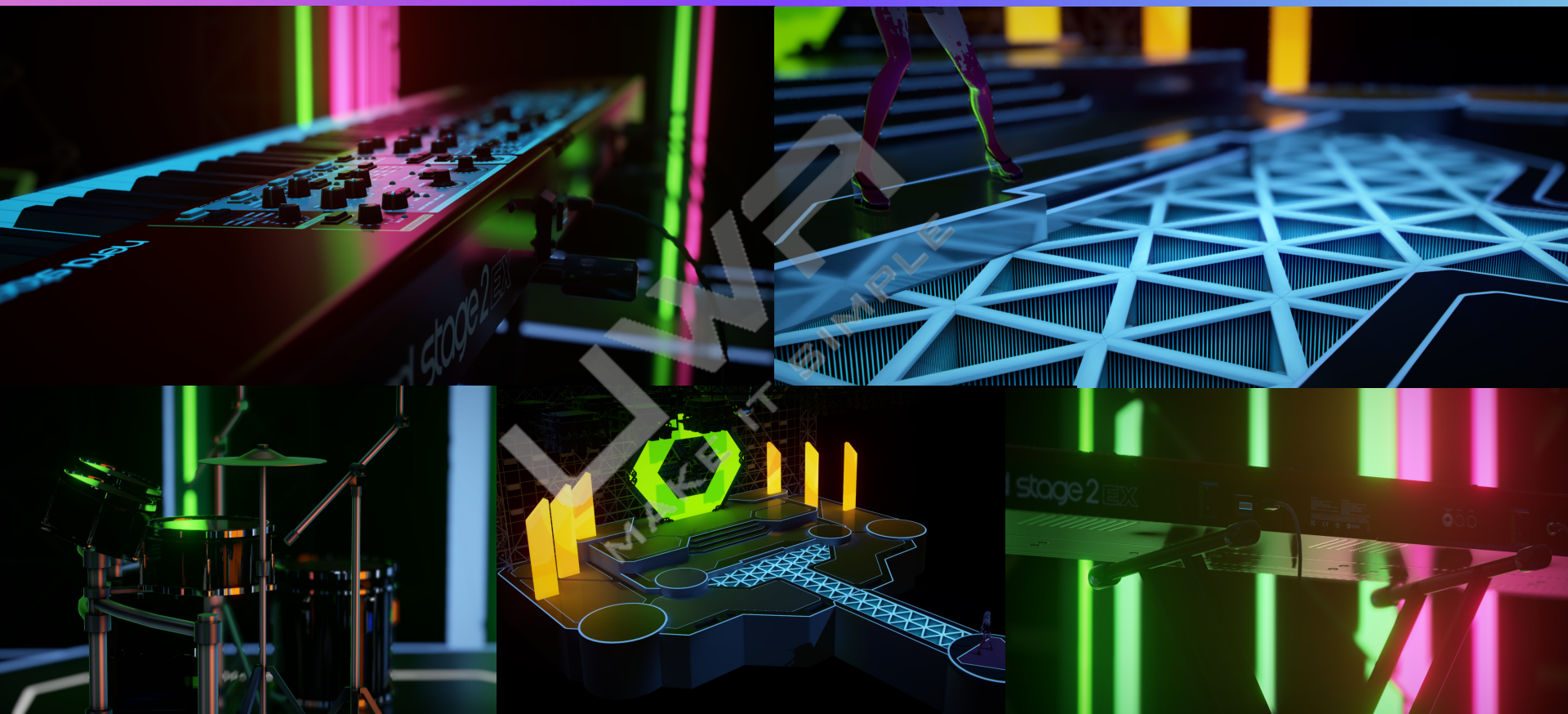


场景渲染特性及规格

- HDR LinearSpace
- PBR with GI, 高级平面反射
- 各种后处理: Realistic Bloom, Realistic Bokeh DOF, LensGlare, HBAO, SSR

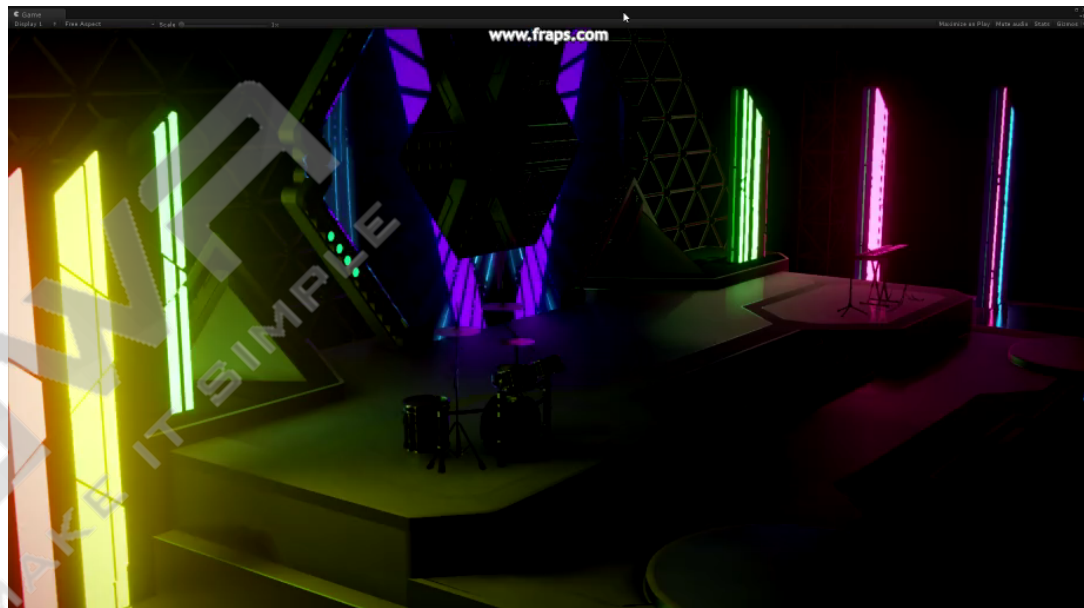
LWA
MAKE IT SIMPLE

场景渲染特性及规格



动态全局光照的应用

- Unity Enlighten
- 视频作为光照源
- 实时更新GICache
- Avpro Video插件
- LightProbes

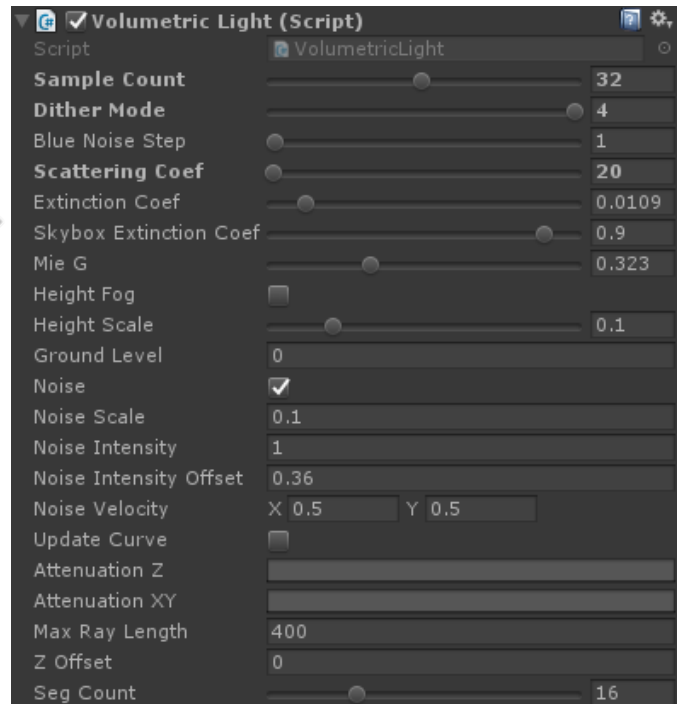


Volume light

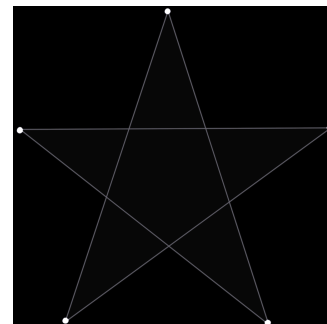


聚光灯效果

- 过程化光锥控制
- 3D Noise map实现烟雾效果
- Cookie map定义投射形状
- Blue Noise Dither + TAA



激光效果



Cookie map

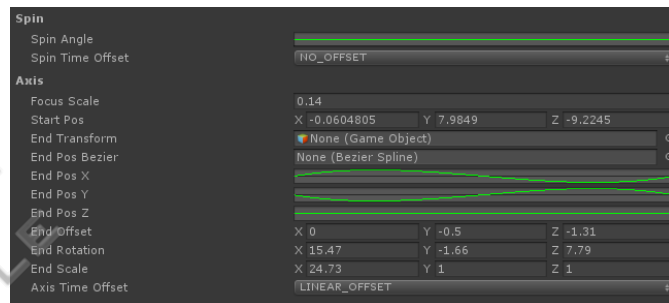
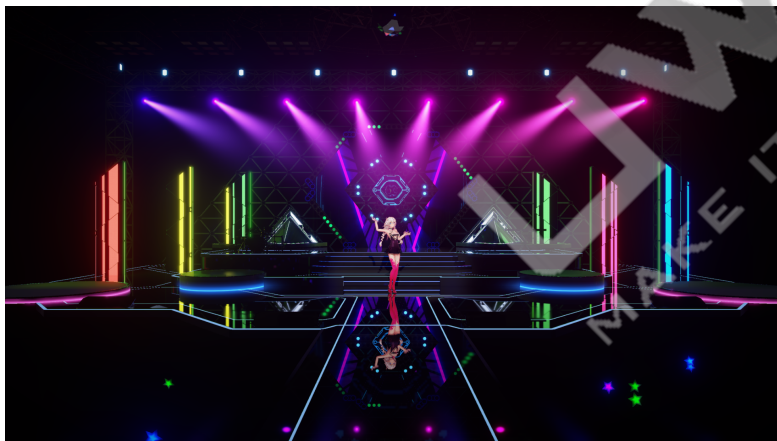
平面激光效果



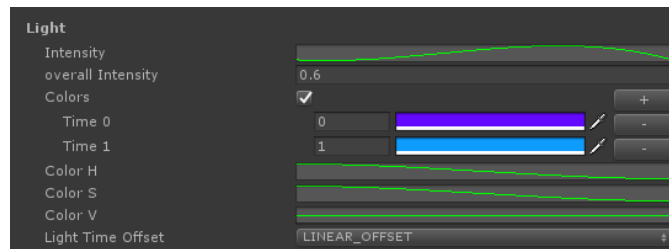
- Geometry Shader实现
- 2D NoiseMap烟雾效果
- 比体积光实现效率高

灯光控制组

- 成组控制
- 预定义运动模板
- 色彩曲线调整



运动控制面板



色彩控制面板

舞台地面反射

- 平面反射
- 多级反射纹理
- envMap, SSR

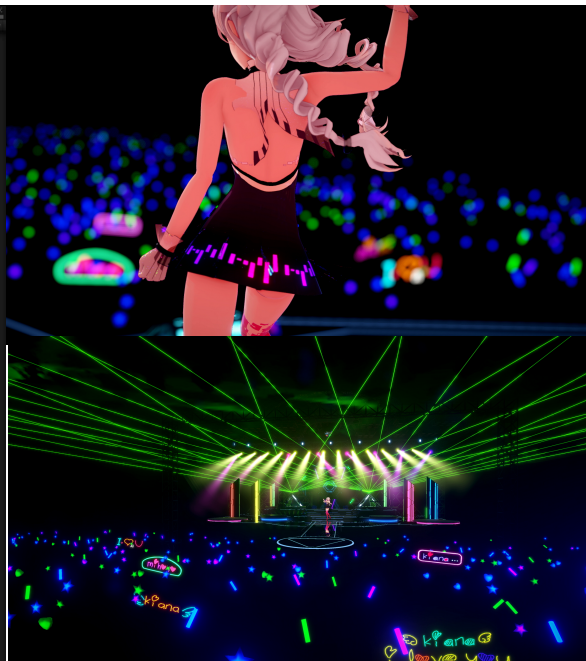
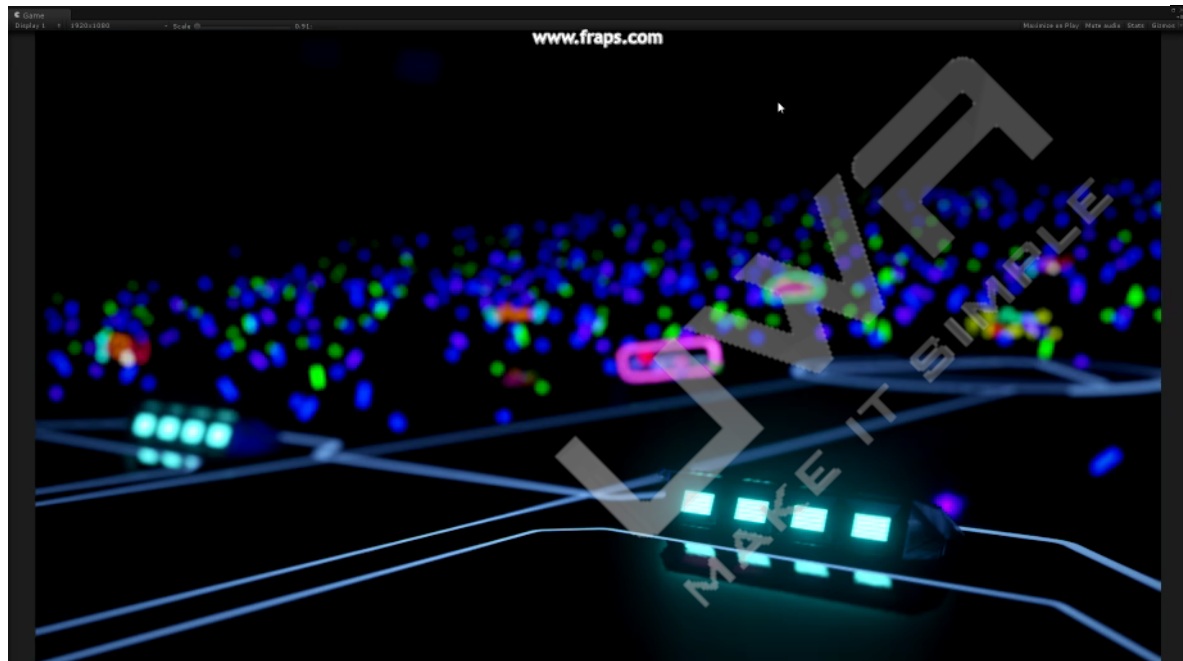


舞台地面反射

- 非统一Roughness
- 基于深度的模糊
- 菲涅尔反射

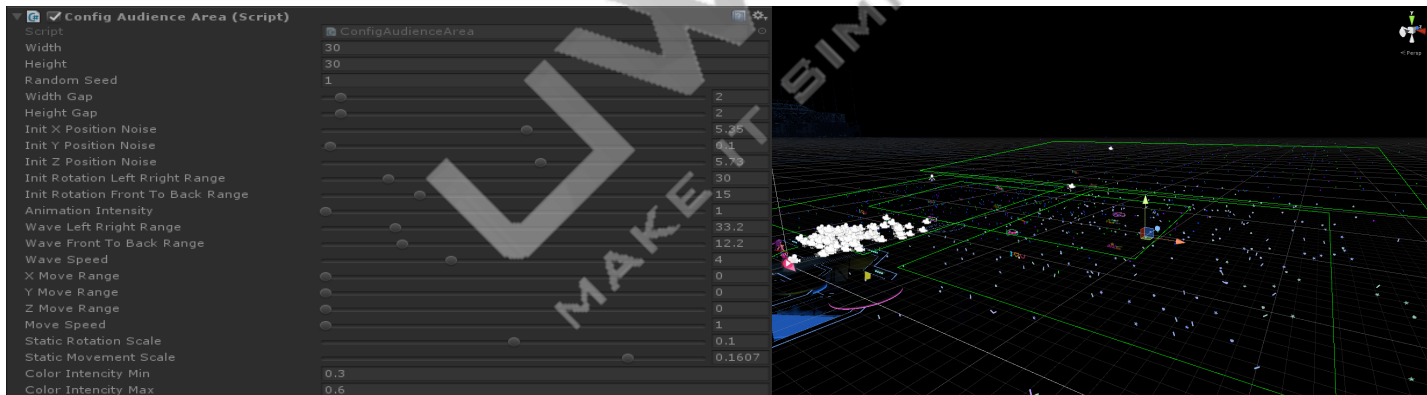


过程化生成观众席



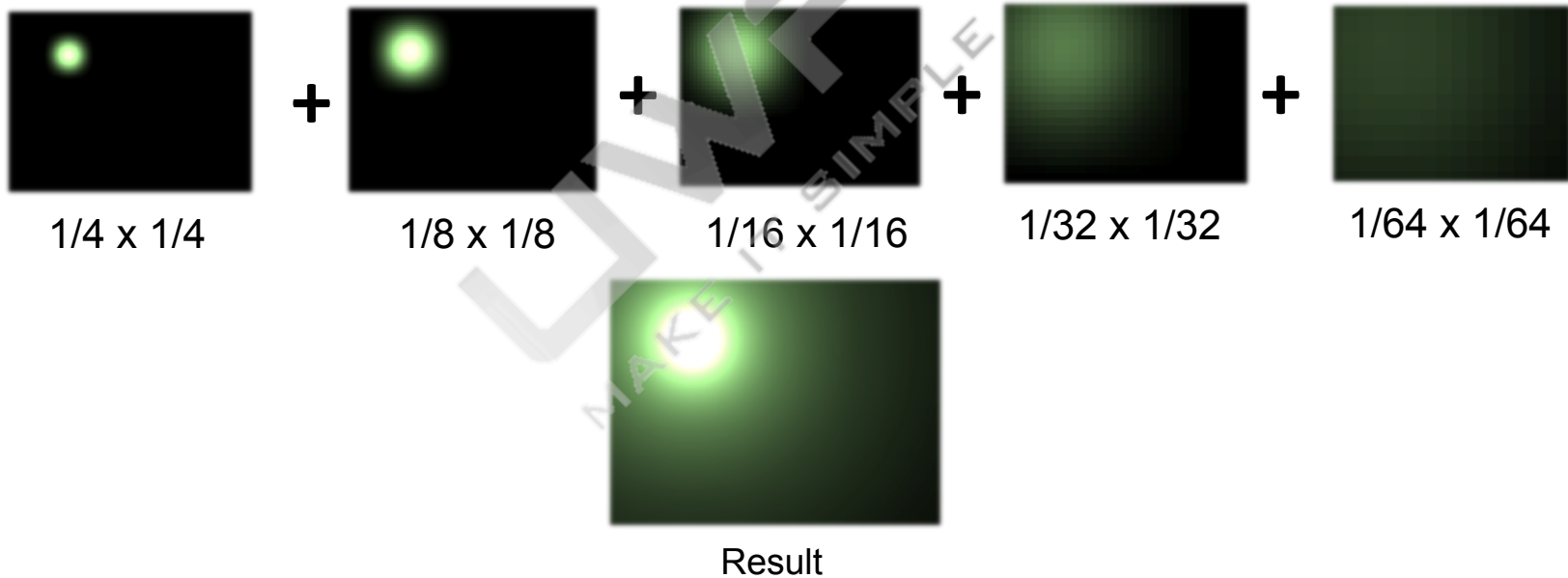
过程化生成观众席

- crowdManager过程化生成每个实例
- 范围随机相位频率摇摆
- 疏密度调整



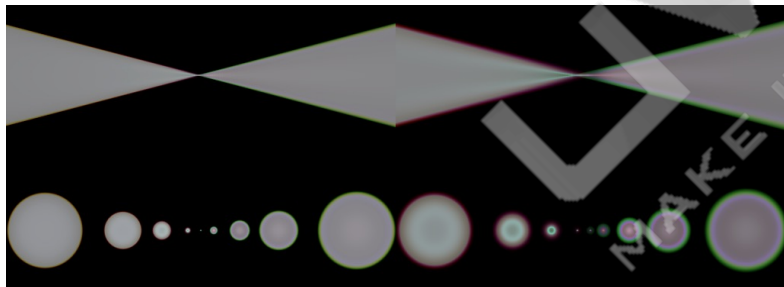
Realistic Bloom

- 高光提取，色相饱和度偏移
- 多级高斯模糊

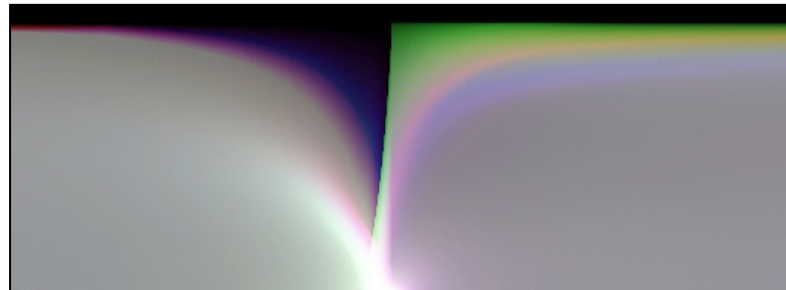


Bokeh效果进化

- 模拟自然的镜头色差现象
- Gather+Scatter生成Bokeh
- 使用光线散射PencilMap



PencilMap



Normalized PencilMap

Bokeh效果进化

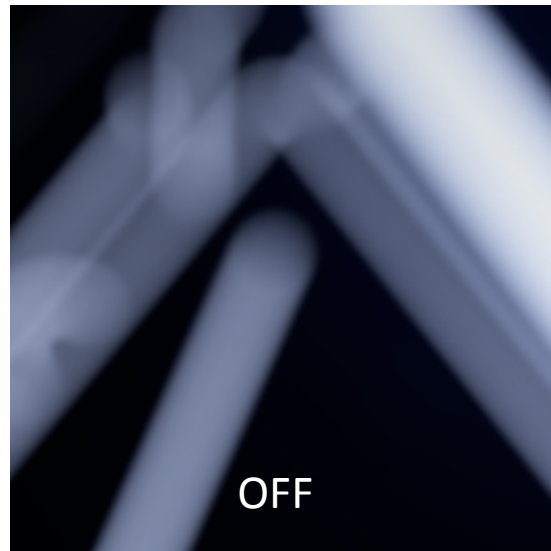
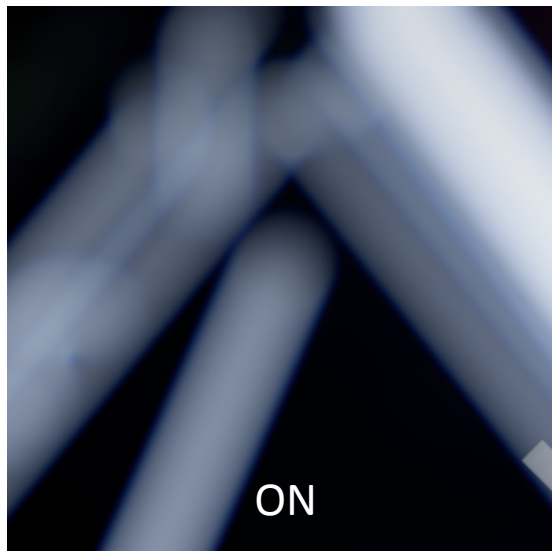


Image Space Glare



- 镜头耀斑
- 星形散射
- 多次叠加合成
- 色彩偏移调制

实时AO

- Saturated HBAO
- 色相，纯度偏移



3D 模式



- 双相机左右模式渲染
- 基于分镜的汇聚和深度调整

Next step VR

- VR 移植
- 性能优化



www.uwa4d.com

