

利用 Maya 进行论文中网格动画数据的渲染

童晶

2012 年 5 月

在计算机图形学的论文写作和视频 Demo 制作中，经常需要展示算法处理的网格效果，如果仅仅使用简单的 OpenGL 进行绘制，得到的效果如图 1 所示：

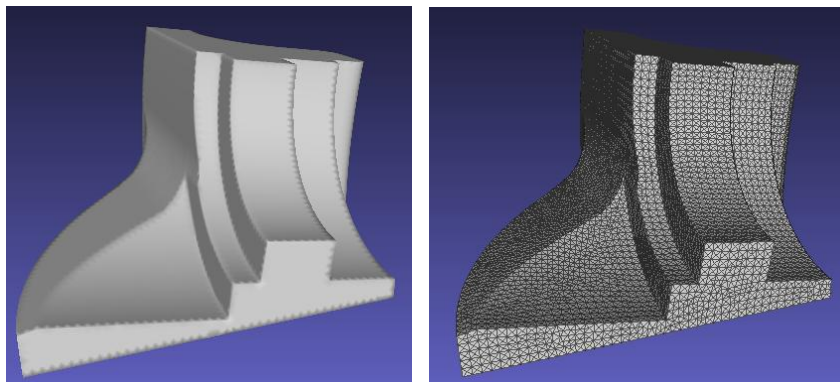


图 1 Meshlab 中默认的网络渲染效果

本文主要介绍如何利用三维动画制作软件 Maya，快速生成高质量的模型渲染效果，从而为论文和 Demo 增色，图 2 为利用本文方法得到的一些效果：

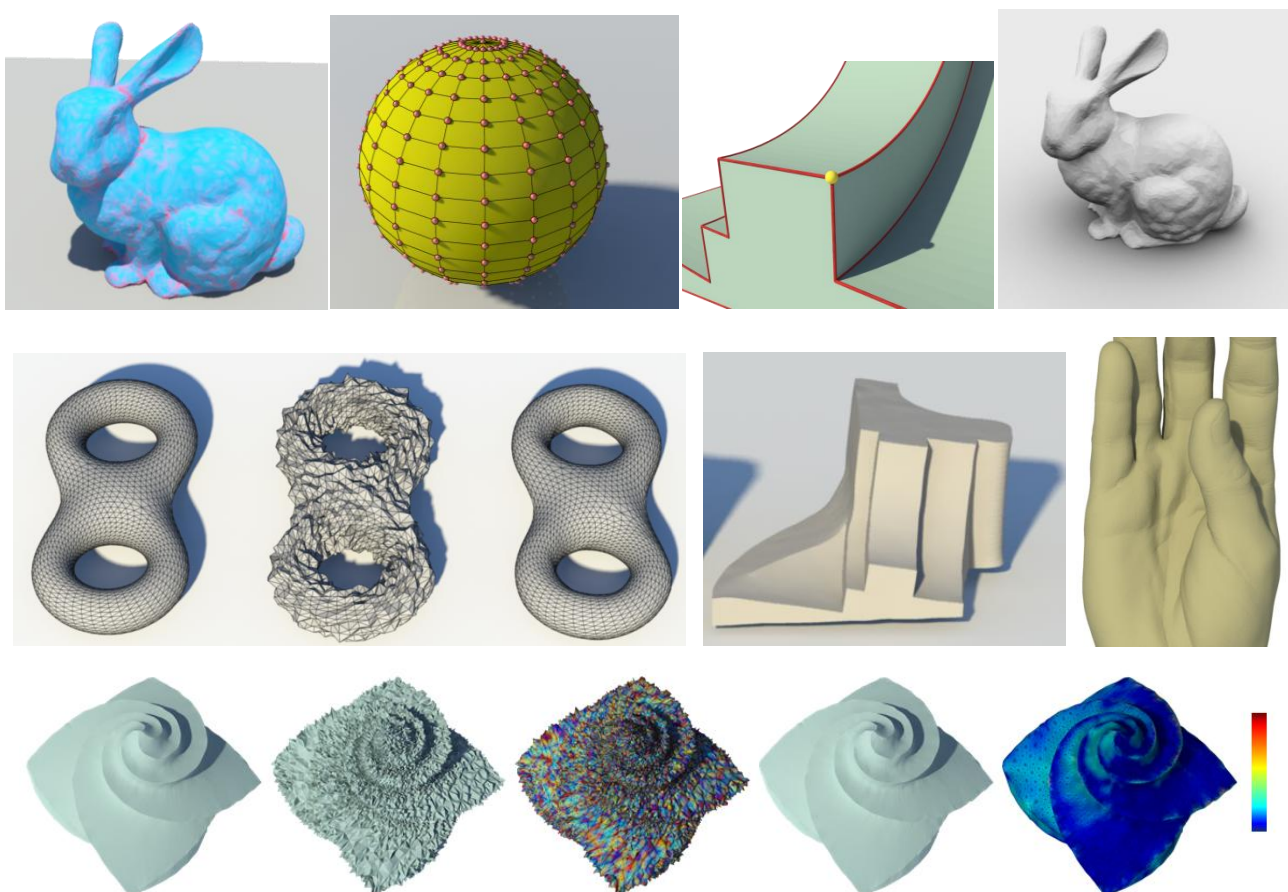


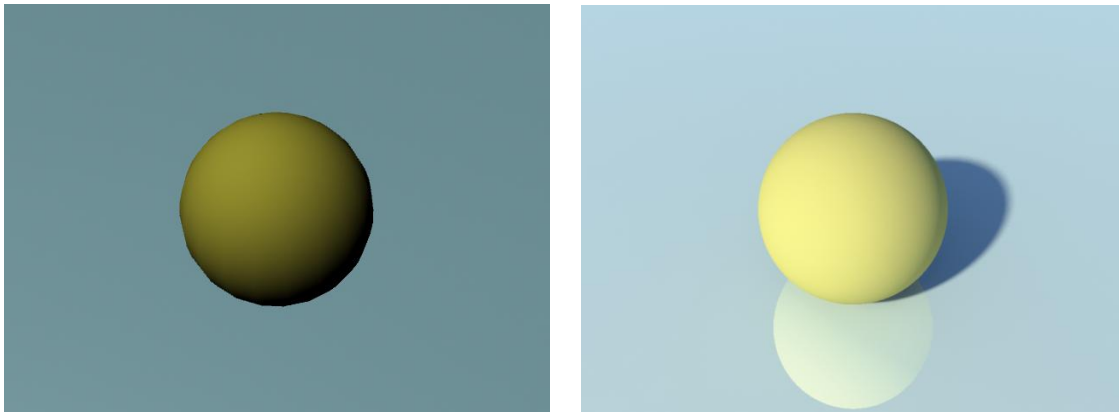
图 2 利用本文方法渲染的一些效果

Maya 渲染基础

安装好 Maya 2012 后，首先可以观看 Maya 的 Learning moves，学习基本的操作。其次可以看 Maya-《Tutorials-》Getting Startted with Maya，并跟着做练习，主要学习 Polygonal Modeling，Rendering 两个模块即可。也可以在火星时代网站上观看相应的教学视频（<http://www.vhxsd.com/plus/search.php?software=maya>）。

练习 1 - 利用 Maya mental ray 进行网格渲染

首先，在 Maya 中打开 test1_start.mb 场景文件（一个小球，球下一个平面，分别赋予了 lambert 和 blinn 材质，另外还有一台摄像机 MyCamera），Maya 默认的渲染设置结果如下图左：



参考视频 MR Using the Physical Sun and Sky Environment.mp4，利用 Maya 的 mental ray 渲染器及默认的物体天光进行渲染实验。目标效果类似上图右。

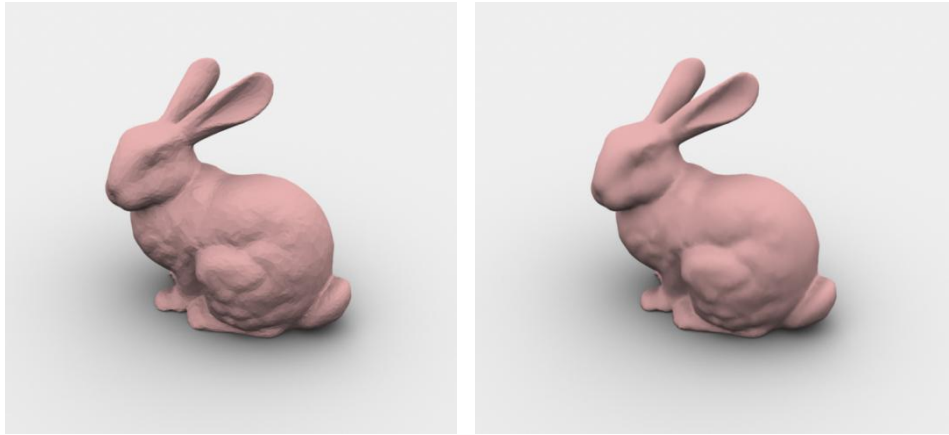
这里有几点可以注意：

1. 在 Maya 中按 1,2,3 可以设置网格显示的光滑程度，比如按 3 时，渲染更平滑。
2. physical sun and sky 中可以调整 ground color，比如调成全白色；可以把地平线调高或调低 Horizon Height。在 hypershade 中，utilities 下面，找到 mia_physicalsun，可以把 shadow softness 调大，另外增加 samples，可以实现物理天光的软阴影效果。
3. 在灯光中打开 use depth map shadows 后，可以把 filter size 变大，比如设为 5，这些场景中渲染出来的阴影边缘是软阴影的效果，这样看起来更舒服。
4. 地板设为 blinn，反光搞大，就能看到反光效果
5. 输出的图片文件可以为 png 格式，无损压缩，且背景为透明显示，便于后续合成处理

练习 2- OCC 白模渲染

OCC 是渲染软件模拟真实的漫反射效果，就像阴天的时候没有直射光，屋里一样能看见东西。生活中你只注意观察，那些角落总比其它的地方暗（接触阴影。也就是说两个物体接触的地方会有阴影，无需设置灯光），那是因为那个地方的反射光线比其它地方少，occ 就是模拟这种感觉。

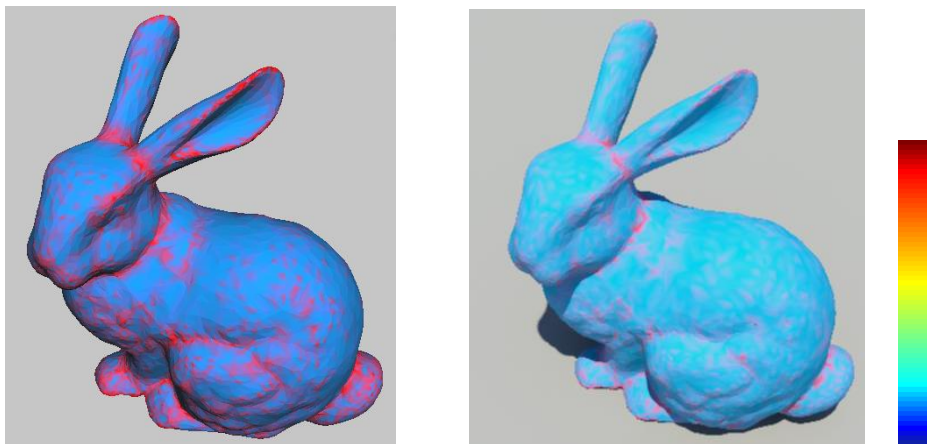
打开 test2_start.mb，参考 occ 渲染方法.doc，实验目标效果类似下图：



注意：Polygon->Normorl---soft edge 或者 hard edge，可以控制面片显示是否光滑

练习 3-网格 ColorMap 渲染

在很多场合下，网格具有每点的顶点颜色属性，而没有对应的参数化贴图。比如网格的误差图，还有 Kinect 直接获取的带顶点颜色的数据。而 Maya 下对网格颜色的处理，默认是采取纹理贴图的形式。这一练习，学习如何渲染这种顶点着色的网格模型，从而使得顶点颜色的网格，渲染后也可以进行光照、阴影等绘制效果。



打开 test3_start.mb, 看 Maya 的帮助: Autodesk Maya Online Help_ Render color per vertex in mental ray for Maya.pdf，实验目标效果类似上图右。

(http://download.autodesk.com/us/maya/2010help/index.html?url=mrfMS_Render_color_per_vertex_in_mental_ray_for_Maya.htm,topicNumber=d0e514292)

注意：

1. Maya2009 的 Render color per vertex in mental ray 有 bug，不行！用 maya2012，可以试验成功！
2. 在 Polygon-color 目录下有设定 color set 的相关函数。关于打光下此种网格的渲染，Maya Hardware 可以渲染，但效果不好；Maya Software 渲染不出来顶点颜色的效果；应该还是要用 mental ray 去渲染。
3. 对应的 colormap 彩色映射关系，以及 colorbar，可以用 Matlab 使用对应的函数生成
4. 关于颜色信息的读取，分别将网格和顶点颜色存为 obj 和 txt 文件，将 obj 文件导入到 Maya 中后，利用 ReadObjColor.mel 脚本程序生成每点的顶点颜色信息，注意，当顶点数目较多时，读取速度可能比较

慢。

练习 4-网格线框渲染

对于有的示意图，需要显示出网格的线框，从而显示出网格的拓扑结构。这一练习，学习使用 mental ray 的 contour 渲染功能，打开场景 test4_start.mb，参考 [The Best Way to Render Wireframe in Maya](#) Ayan Ray's Blog.htm 或者 [How to Render Wireframe on Shaded in Maya.mp4](#)，实现效果类似下图：

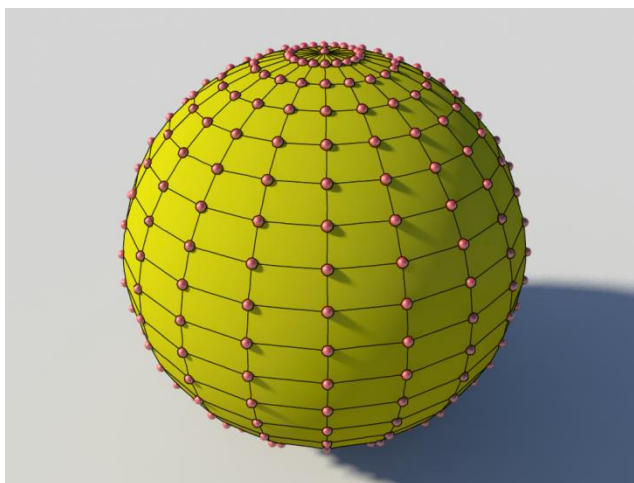


注意：

1. 材质球中设置线宽时，也可以把 Alpha 可以设为 0.8，这样前后有个融合，看起来线更平滑些。
6. Mental ray 的 contour 设置中，Over-sample 可以设大一点，滤波半径大一点，线看起来连续；选中 Hide source，可以使得网格不显示，只显示线框。
7. 能否一个场景中，有的是线框，有的是实体渲染（有可能需要用 render layer）。可以，在渲染 contour 设置时，把一个物体的透明度设为完全透明，则这个物体就只能看到线框了。

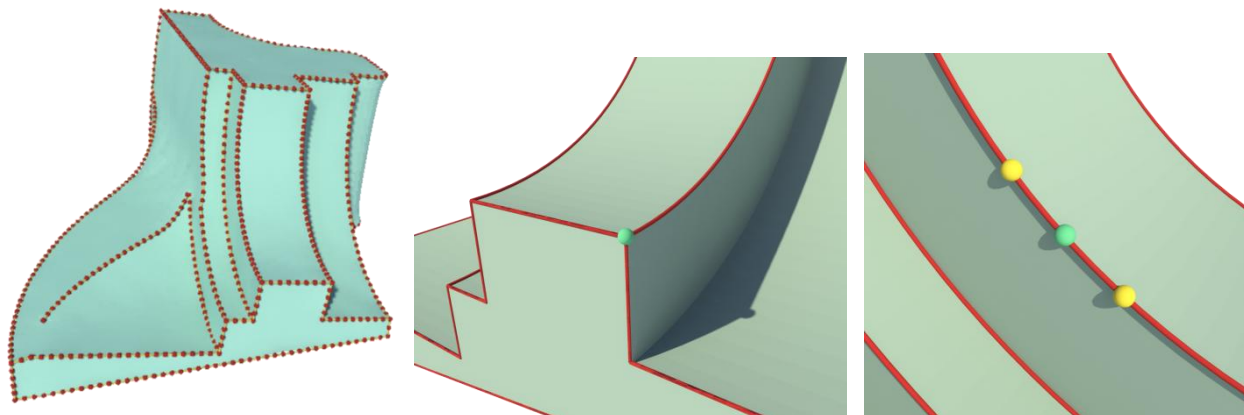
练习 5-网格顶点渲染

参考 利用 particle 显示网格顶点坐标.docx，实现下面的渲染效果：



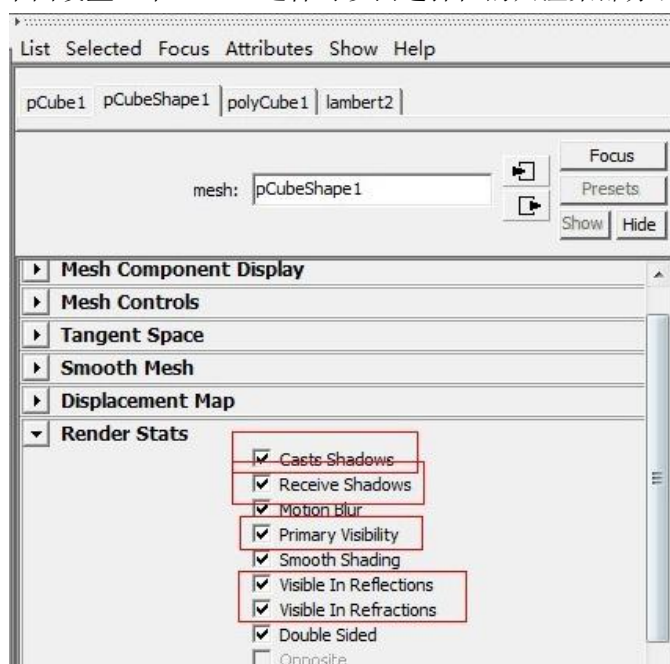
练习 6-自定义网格顶点线框渲染

上面两种方法，只能显示出网格表面的所有线或所有顶点，而很多时候，我们需要只渲染部分点或线，比如特征点、特征线，目前 Maya 下还没有很方便直接实现此功能的渲染设置。这里我们编写 MEL 脚本程序，将读入的顶点坐标用小球显示，读入的特征线段用小圆柱显示，效果如下图：



注意：

1. 把一个网格的所有小球和小圆柱 **ctrl+G**，组合成一个 **group**，再将这个 **group** 变成这个网格的子节点（中键拖上去），这样组合后管理操作比较方便。
2. 另外，一个物体的 **contour**，在 **draw by property difference** 下面，可以选择为 **between different labels**，则可以对网格上每一个面设置一个 **label**，这样可以由选择性的只渲染部分线。



在这里，可以控制一个物体投射阴影吗，或者地面接收阴影等等；另外，线框显示的物体，可以把这两项产生阴影的控制去掉

练习 7-网格动画序列渲染

有的时候，需要连续比较一系列生成的效果，将这些网格序列以此调入 **Maya** 渲染，最后可以组成一个动画视频，往往会达到很直观的效果。利用目录下对应的 **obj** 文件序列和 **mel** 脚本进行操作。

注意：

1. **Render settings** 中，**frame padding** 可以设为 3，则文件编号为 001,002,003，这样在 **premiere** 等软件中调入后就自动安装这个顺序排列。
2. **File name prefix** 可以自己设置合适的文件前缀
3. **Batch Render**

上述几种方法，也可以组合应用，实现图 2 所示的各种效果。纯粹的点云数据，可以用 **pointshop** 或者 **geomagic** 去渲染 **surfel** 的效果。

渲染后的后续处理，还包括：

图片整理编辑可以利用 **photoshop** 或者 **ppt**（页面设置中调高分辨率）

视频编辑可以利用 **Adobe Premiere**

录音可以利用 **Adobe Audition**

压缩视频可以利用 **Camtasia Studio**