大纲

计算机图形学是关于处理几何的。因此，我的演讲是关于几何处理及其发展的。我们最新的称为Turing的GPU架构的主要重点是加速人工智能的光线追踪。但是就图灵而言，就图形流水线体系结构而言（特别是对于几何处理而言）而言，图灵还是一个重要的更新，但在某种程度上却不那么明显。因此，我们将讨论网格着色-改进的新几何模型。但是，重要的是要在过去的背景下了解这些创新，因此，我们将全面了解几何处理的历史。最后，将回顾一些令人激动的网格着色用例。我希望激发您对这些改进的兴趣，以便您可以进一步了解它们，并开始考虑如何在工作中应用它们。

这里并没有声称正确代表图形硬件的全部分类法。但是，我们假设我们的起点是一些最早的硬件光栅化器。

大部分工作是在CPU上完成的，然后将几何管道后端的功能（例如三角形边缘设置）逐渐合并到FF硬件中。

硬件转换和照明-基本上是OpenGL几何管线的实现，是专用硬件中最早要加速的功能之一。 顺便说一下，这是SGI Octane GPU的照片，它甚至在其基本配置中甚至不支持纹理映射，但是它具有硬件加速的“几何引擎”。

当时的硬件公开了一个简单的接口，该接口包括直接从主机编程的存储器映射寄存器。多边形数量很少，因此这种接口是合理的。

各个三角形是处理的基本单位。

软件还可以将它们整理成条状或扇形，以表示顶点重用。通过这些几何结构，可以引入仅具有1个顶点的新图元。该假设对将来的设计有影响。

随着应用程序要求更复杂的顶点处理，很明显固定功能模型太局限了。

顶点着色使每个顶点级别的可编程性受到限制。顶点着色器是一劳永逸的纯函数，从某种意义上讲它没有副作用，并且具有定义明确且有界的输出（属性）。有界输出对于调度很重要-硬件可以在着色器启动之前预先分配输出空间，并保证其运行完成。同时，过程接口的带宽不足以支持不断增加的工作负载的几何复杂性。取而代之的是，应用程序将使用显式的顶点和索引数组来表示几何图形，三角形列表已成为事实上的标准。由于顶点着色的成本很高，因此在管道顶部引入了缓存-最近使用的顶点会命中缓存，从而避免了重新运行可能代价高昂的顶点着色器。硬件主要是围绕每个时钟每个三角形1个新顶点构建的（假设带状拓扑）–三角形被串行光栅化，一次光栅化一个。