

表一：毕业论文（设计）开题报告

Form 1: Research Proposal of Graduation Thesis (Design)

论文（设计）题目：基于 WebGL 的气象数据三维可视化的实现与应用

Thesis (Design) Title:

（简述选题的目的、思路、方法、相关支持条件及进度安排等）

（ Please briefly state the research objective, research methodology, research procedure and research schedule in this part. ）

选题目的：

随着移动互联网和显示成像等技术的成熟，气象数据可视化技术正在从传统的二维化，不可交互向着三维化，实时交互的方向发展。

气象数据可视化除了传统的科研作用外，还承载了诸如教育，预报等功能，三维渲染和实时交互技术在这些新的应用场景中，有着不小的应用空间。比如，查看台风路径时，将台风的大小，影响范围在三维场景中表达，同时还可以交互式查看其不同时间的数据；在查看风场，温度场等数据时，可以添加模型进入可视化场景，交互式观察其运动或受到的影响。

在目前已有的研究的基础上，我希望利用 WebGL 技术，研究在于气象数据可视化应用中，和三维渲染、实时交互等相关的技术，并实现相关的原型应用。其中，我主要的关注点在于向量场和标量场的混合显示，渲染方式包括三角面模型渲染以及利用光线追踪算法，交互方面为利用用户的输入实时改变可视化的场景，同时优化数据表示与渲染的视觉效果。

研究思路与方法：

1. 综述与研究背景调研：搜集国内外有关地理数据可视化的相关应用与技术平台，阅读相关论文和书籍文献。
2. 相关技术概述：对上述资料进行整理，了解基于 WebGL 的数据可视化的基本流程，包括：
 1. WebGL 三维渲染基本流程
 2. 光线步进算法（ray marching），及其与三角面渲染的异同
 3. 地理空间数据的读取与处理，不同文件格式与压缩等
 4. 数据可视化在二维和三维中常用的表达方式
 5. 可视化场景中的实时交互方式
3. 针对本论文选取的气象数据，进行可视化实现，包括：
 1. 将气象数据分类为标量场数据和向量场数据，并进行初步处理
 2. 利用三角面渲染分别渲染标量场数据与向量场数据
 3. 利用光线步进方法分别渲染标量场数据与向量场数据
 4. 利用 GPU 提高可视化效果与效率，主要将针对上述场景中的数据读取与运算，处理成并行运算结构并直接于 GPU 中计算
4. 对上述可视化场景进行整合，加入交互功能，制成完整应用，包括：

1. 选择一种渲染方式，进行向量场与标量场的混合渲染
2. 增加数据的选取，查看，比较等交互功能
3. 对渲染结果进行定制与优化，如材质、颜色、后期特效
4. 增加图形界面与其他相关功能，进行应用开发与实现
5. 总结与展望

相关支持条件:

1. WebGL 和 Three.js 的相关接口及技术文档
2. Houdini 等建模工具；MATLAB 等编程工具；Excel、PowerPoint 等数据和图表处理软件
3. 高性能 GPU 硬件支持
4. 国际国内的会议和期刊等相关文献，相关项目案例或技术框架的源代码学习
5. 指导老师辅导

进度安排:

2018.11，选题并完成开题报告。

2018.11 - 2019.01，查阅和归纳相关文献，初步设计和实现应用。

2019.01 - 2019.02，进一步完善实现可视化应用，撰写论文初稿。

2019.02 - 2019.03，论文期中检查，针对指导老师意见，修改论文初稿。

2019.03 - 2019.04，论文定稿。

Student Signature:

Date:

指导教师意见

Comments from Supervisor:

- | | | |
|-----------------|--------------------------------|-------------------|
| 1.同意开题 | 2.修改后开题 | 3.重新开题 |
| 1.Approved(✓) | 2. Approved after Revision () | 3. Disapproved() |

Supervisor Signature:



Date: 2018.11.18