**题目申报**

* **基于物理模型的碰撞与滚动声音实时模拟**

一. 选题背景及目的

* 如今搭建实时场景模拟(如虚拟现实环境)通过视觉反馈的机制提供了非常真实的沉浸式体验，但提升沉浸式体验的方法不应该局限于视觉反馈机制，更需要多种感官参与，如听觉，嗅觉，触觉等。本项目通过研究声音模拟的角度，为仿真环境中提供更加真实的刚体之间的碰撞声音从而提升参与者沉浸式体验。
* 对于声音模拟，主要有两种方法: 声音传播和声音生成。因为在虚拟现实环境中更需要考虑声音具有的各种性质，如大小，与听者位置，频率，传播途径等，所以利用声音传播的方法进行声音模拟会更加真实。本项目主要通过提取碰撞时的刚体信息 (如碰撞点，物体材质，碰撞时的冲击力信息), 利用震动的原理以及积分和迭代的方法进行碰撞声音模拟。本项目计划首先在3D场景中进行声音模拟，首先是刚体之间的碰撞声音模拟，再是刚体与软物体之间碰撞声音/刚体滚动声音模拟，最后再尝试拓展至虚拟现实环境中，并利用相应的用户研究来进行相关应用与拓展。

二. 工作任务及要求

1. 阅读相关文献，理解并掌握重点积分与迭代公式推导与重现。
2. 使用C++ 语言完成基本的声音模拟实现。
3. 掌握Unity平台工具的使用，进行虚拟现实环境的相应开发及用户研究。
4. 完成相应毕业设计报告撰写工作

三. 任务书

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 学期 | 时间 | 工作内容 |
| 第七学期 | 2018.12.24 - 2019.1.6 | 阅读相关文献明确毕业设计题目，撰写毕业设计任务书，完成题目申报。 |
| 第七学期 | 2019.1.7 - 2019.1.20 | 完成开题报告及开题答辩工作，进行重点积分公式，频率域与时间域转换(Laplace / Fourier) 的理解与推导工作。 |
| 寒假 | 2019.1.20 - 2019.2.24 | 针对现有方法和代码实现，进行复现工作，掌握实现上述理论的基本方法。 |
| 第八学期 | 2019.2.25 - 2019.4.7 | 完成刚体的碰撞声音模拟，确定碰撞位置，作用力对碰撞的影响关系，并尝试拓展至虚拟现实环境 |
| 第八学期 | 2019.4.7 - 2019.4.21 | 准备并提交毕业设计中期检查相关材料。 |
| 第八学期 | 2019.4.22 - 2019.5.19 | 进行用户研究测试，进行刚体与软物体碰撞声音模拟/多材质，多形状物体碰撞声音和滚动声音模拟探索 |
| 第八学期 | 2019.5.19 - 2019.6.11 | 筹备毕业设计答辩，完成毕业设计论文撰写。提交毕业设计各阶段资料，完成毕业设计答辩 |

四. 参考资料

[1] Liu, D. S. M., Cheng, T. W., & Hsieh, Y. C. (2011, September). Synthesizing physics-based vortex and collision sound in virtual reality. In International Symposium on Visual Computing (pp. 190-198). Springer, Berlin, Heidelberg.

[2] Chadwick, J. N., Zheng, C., & James, D. L. (2012). Precomputed acceleration noise for improved rigid-body sound. ACM Transactions on Graphics (TOG), 31(4), 103.

[3] Doug L. James, Timothy R. Langlois, Ravish Mehra, and Changxi Zheng. 2016. Physically based sound for computer animation and virtual environments. In ACM SIGGRAPH 2016 Courses (SIGGRAPH '16). ACM, New York, NY, USA, Article 22, 8 pages. DOI: <http://dx.doi.org/10.1145/2897826.2927375>

[4] Labschütz, M. (2011). Realistic real-time audio rendering in virtual environments. cg. tuwien. ac. at.

[5] Raghuvanshi, N., Lauterbach, C., Chandak, A., Manocha, D., & Lin, M. C. (2016). Real-time sound synthesis and propagation for games. Communications of the ACM, 50.

五. 备注

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 专业 | 计算机科学与技术 | | | | |
| 毕业设计题目 | 基于物理模型的碰撞与滚动声音实时模拟 | | | | |
| 题目类型 | 毕业设计 | | | | |
| 学科门类 | 工学 | | | | |
| 题目性质 | 理论研究及软件开发 | | | | |
| 课题来源 | 自拟题目 | | | | |
| 校外导师姓名 | 刘天添 | 性别 | 男 | 职务 | 副研究员 |
| 出生年月 | 1988年4月25日 | 学历 | 博士 | 最高学位 | 博士 |
| 工作单位 | 微软亚洲研究院 | 专长 | | 物理模拟和快速几何处理 | |
| 电子邮件 | ltt1598@gmail.com | 联系电话 | | 15712921814 | |