

西安交通大学计算机图形学实验文档

课前测验

作者：罗思源 李昊东 张博闻

组织：计算机图形学课题组

时间：September 7, 2022



第 1 章 课前测验

1.1 简单说明

预备实验条件：VS 2019 Community(及之后版本), CMake(version>=3.16), >=8GB 内存

参考链接：

VS 下载地址：<https://visualstudio.microsoft.com/zh-hans/vs/older-downloads/>;

CMake 下载地址：<https://cmake.org/download/>;

- 注意：VS2019 尽量装在 C 盘的 Program Files(x86) 文件夹下——即默认安装路径，这样对后续的环境配置较为方便。

该课前实验共分为三个部分, lab00、lab01 和后续实验环境配置。由于本课程所有实验的编程语言都为 C++(面向对象的 C++ 编程), 因此 lab00 和 lab01 都是基本的 C++ 编程测试。而作为计算机图形学的预备 C++ 知识, 面向对象的编程以及实用的第三方库是很重要的两环。因此预备实验中将常用第三方库的调用和基本 C++ 语法作为主要测验对象, 面向对象的编程在后续的实验中有更细致的考查。

- 该课前测试的 C++ 测试仅作为开课前自测使用, 大家可根据自身情况完成 lab00 和 lab01, 以达到评估课程难度的目的, 该课前测试不参与课程评分。
- 课前测试的环境配置部分 (VS 环境配置以及 Scotty3d 的配置) 由于关系到后续的实验, 因此必须完成并需要进行简单的验收。

截止日期:9.15

1.2 lab00(C++ 简单测试)

该测试目的在于熟悉 vector 的简单语法以及 Eigen 库中 Dense 矩阵的简单使用。在 "CppPractice.h" 头文件中按照注释的提示补充好 "Practice_0()" 和 "Practice_1()" 两个函数即可。两个函数分别有 6 个和 5 个 TODOs。我们会在 9 月 12 日放出输出结果正确的程序 (当然实现的方式并不唯一, 只要满足 TODO 要求即可。)

工程编译方法: 打开 powershell 进入实验目录

```
//进入lab00目录
mkdir build
cd build
cmake ..
```

在 build 目录中会生成 VS 的.sln 工程文件, 双击点开即可。在 VS 中选定 "pre-lab" 作为启动项目, 设置为 "release" 模式和 "x86"。点击 "生成" -> "生成解决方案", 再点击 "调试" -> "开始执行 (不调试)"。即可正常运行。

1.3 lab01(C++ 进阶测试)

该测试目的在于了解其他基本库的使用以及模板类的简单使用, 该程序没有 TODO, 大家可以根据下面的编译方法直接运行该程序, 可以根据输出的回显字符来判断每一行代码的逻辑与含义。

工程编译方法: 打开 powershell 进入实验目录

```
//进入lab01目录
mkdir build
```

```
cd build
cmake ..
```

在 build 目录中会生成 VS 的.sln 工程文件, 双击点开即可。在 VS 中选定“cpp101”作为启动项目, 设置为“release”模式和“x86”。点击“生成”->“生成解决方案”, 再点击“调试”->“开始执行(不调试)”。即可正常运行。

1.4 课程实验环境介绍 & 环境配置

下面简单介绍一下本课程后续所使用的实验环境 **Scotty3D**。

Scotty3D 是 CMU 专门为图形学教学编写的引擎, 其中集成了许多功能, 而我们后续的实验(几何、渲染和模拟)也部分是在 Scotty3D 的基础上改造的。因此简单熟悉 Scotty3D 以及准备好 Scotty3D 的环境则是本课程环境配置的重要部分。

Scotty3D 结构介绍:

根目录

```
├─ build_win.bat(Windows环境下配置脚本, 若与bat脚本中路径不符合, 可修改路径。)
├─ CMakeLists.txt(Cmake配置文件)
├─ deps(若干第三方库)
├─ media(一些模型场景文件)
├─ docs(简单的介绍文档)
├─ src(核心功能实现)
│   ├─ student(未实现完的功能, 部分是小作业的内容)
│   ├─ geometry(几何部分的基本实现)
│   ├─ gui(基于imGUI的框架实现gui系统)
│   ├─ lib(简单数据结构封装&基本算法)
│   ├─ platform(底层基于OpenGL做跨平台检测和支持)
│   ├─ rays(简单的渲染)
│   ├─ scene(简单的模拟动画)
│   ├─ util(一些基本功能)
│   └─ ...
```

- Scotty3D(Windows) 环境配置方法见下:
 - 下载好我们的 Scotty3D.zip 并解压, 进入 Scotty3D 文件夹目录;
 - 双击“build_win.bat”文件, 即可自动配置工程;
 - 发现生成 build 文件夹, 双击打开后, 双击“Scotty3D.sln”, 即可进入 VS 工程;
 - 在右侧解决方案中, 右键 Scotty3D, 设置为启动项目;
 - 在上侧调整为“Release”与“x64”;
 - 点击“生成”->“生成解决方案”, 再点击“调试”->“开始执行(不调试)”。即可正常运行项目;
 - 若出现下图, 则代表项目生成成功;
- 在 Debian / Ubuntu / Linux Mint 等发行版上配置 Scotty3D 的方法如下:
 - 下载好我们的 Scotty3D.zip 并解压;
 - 安装依赖库:

```
$ sudo apt install pkg-config libgtk-3-dev libsdl2-dev
```

- 安装 CMake: 请使用 `sudo apt show cmake` 检查系统软件源中 cmake 软件包的版本
 - 若大于等于 3.16 则使用 `sudo apt install cmake` 安装
 - 若小于 3.16 则卸载原有的 CMake 再使用 `sudo pip install cmake` 安装

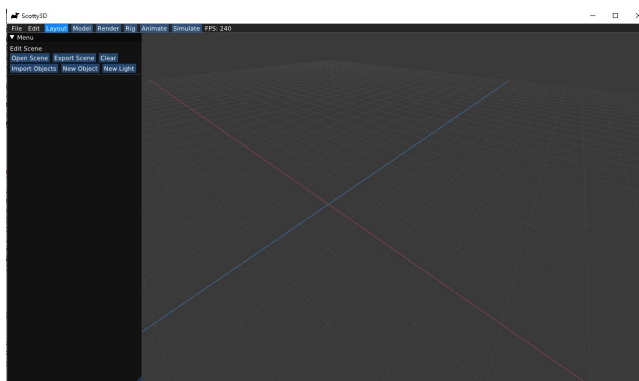


图 1.1: Scotty3D 初始界面

- 打开终端，进入 Scotty3D 文件夹目录，执行如下命令：

```
mkdir build
cd build
cmake -DCMAKE_BUILD_TYPE=RelWithDebInfo ..
make -j4
```

`make` 的命令多线程选项可以根据自己机器的 CPU 核心数量调整，例如一台 8 核心的电脑可以改为 `make -j8`，CMake 编译选项也可以根据需要改为 `Release` 或 `Debug`；

- `./Scotty3D` 执行程序，看到类似图 1.1 的窗口就表示项目编译成功。

对于使用 Arch / Manjaro 等发行版的同学，上述步骤基本适用，但依赖库的包名称应当是 `pkgconf gtk3 sdl2`。遇到额外的问题请自己查找资料，我们不保证一定能编译成功。

对于使用 RedHat / CentOS 的同学，由于这些发行版对图形界面支持较差，我们建议你更换其他发行版。希望用 Clang++ 而非 G++ 编译的同学请在调用 CMake 时设置环境变量 `CC=clang CXX=clang++`；使用 Wayland 而非 X11 的同学请在运行时设置环境变量 `SDL_VIDEODRIVER=wayland`。