

电子科技大学

计算机专业类课程

实验报告

课程名称：C++语言程序设计

学院专业：计算机科学与工程学院

学生姓名：何阳

学 号：2024080903004

指导教师：郭磊

日 期：2025 年 11 月 21 日

电子科技大学

实验报告

实验一

一、实验室名称：

电子科技大学清水河校区主楼 A2-413-1

二、实验项目名称：

C++智能车项目组件

三、实验目的：

- 掌握开发者测试的基本理论和方法，包括测试用例设计的 FIRST 原则和正交分解法。
- 理解并遵循 C++ 编码的命名规范，提高代码可读性。
- 学会使用 Git 进行代码版本管理，掌握仓库创建、提交、分支管理等核心操作。
- 完成自动驾驶 Executor 组件的基本控制功能开发，实现初始化、移动、转向指令的处理。

四、实验器材（设备、元器件）：

操作系统：Windows11

编译程序：Visual Studio Code

编译器：MinGW64

操作系统：Windows 10

开发工具：Visual Studio Code、Git

测试框架：Google Test (gtest)

五、实验主要内容：

(一) 需求澄清与接口设计

- 需求分析：Executor 组件需支持初始化 (x,y,heading)、移动 (M)、左转 (L)、右转 (R) 指令，未初始化时默认返回(0,0,N)。
- 接口设计：定义 Executor 抽象类，包含 NewExecutor (初始化接口)、Execute (指令执行接口)、Query (获取位置朝向接口)。

(二) 命名实践

遵循华为 C++ 命名规范：

- 类、函数采用大驼峰命名（如 ExecutorImpl、MoveCommand）。
- 成员变量、局部变量采用小驼峰命名（如 poseHandler、fast）。
- 常量、枚举值采用全大写下划线分割命名。

(三) 开发者测试

- 测试用例设计：基于 FIRST 原则，覆盖初始化、移动、转向等场景，例如：
 - should_return_init_pose_when_without_command (验证初始化位置返回)。
 - should_return_x_plus_1_given_command_is_M_and_facing_is_E (验证向东移动)。
- 使用 gtest 框架编写测试代码，确保每个功能点都有测试覆盖。

(四) 代码版本管理

- 初始化 Git 仓库：git init、git add .、git commit -m "init project"。
- 功能开发过程中，采用小步提交策略，每完成一个功能模块（如初始化、移动指令）及时提交，提交信息清晰描述变更内容。

(五) 编码实现

- 实现 ExecutorImpl 类，继承 Executor 接口，封装 Pose 结构体存储位置和朝向。

2. 编写 Move、TurnLeft、TurnRight 成员函数，处理对应指令逻辑。
3. 编译运行测试用例，修复代码缺陷，确保所有测试通过。

六、实验结果

1. 成功实现 Executor 组件的基本控制功能，支持初始化、M/L/R 指令执行，未初始化时返回默认位置(0,0,N)。
2. 设计的 12 个测试用例全部通过，覆盖所有核心场景。
3. 熟练使用 Git 进行版本管理，提交记录清晰，可追溯每次功能变更。
4. Gtest 运行结果如下图

```
PS C:\Users\Sunny\Desktop\repository\C++作业\build> ctest -C Debug -V
UpdateCTestConfiguration from :C:/Users/Sunny/Desktop/repository/C++作业/build/DartConfiguration.tcl
Test project C:/Users/Sunny/Desktop/repository/C++作业/build
Constructing a list of tests
Done constructing a list of tests
Updating test list for fixtures
Added 0 tests to meet fixture requirements
Checking test dependency graph...
Checking test dependency graph end
test 1
    Start 1: AllExecutorTests

1: Test command: C:/Users/Sunny/Desktop/repository/C++作业/build\Debug\test_executor.exe
1: Working Directory: C:/Users/Sunny/Desktop/repository/C++作业/build
1: Test timeout computed to be: 100000000
1: [=====] Running 7 tests from 1 test suite.
1: [-----] Global test environment set-up.
1: [-----] 7 tests from ExecutorTest
1: [ RUN    ] ExecutorTest.DefaultInitialization
1: [ OK     ] ExecutorTest.DefaultInitialization (0 ms)
1: [ RUN    ] ExecutorTest.CustomInitialization
1: [ OK     ] ExecutorTest.CustomInitialization (0 ms)
1: [ RUN    ] ExecutorTest.MoveForwardCommand
1: [ OK     ] ExecutorTest.MoveForwardCommand (0 ms)
1: [ RUN    ] ExecutorTest.TurnLeftCommand
1: [ OK     ] ExecutorTest.TurnLeftCommand (0 ms)
1: [ RUN    ] ExecutorTest.TurnRightCommand
1: [ OK     ] ExecutorTest.TurnRightCommand (0 ms)
1: [ RUN    ] ExecutorTest.BatchCommandsExecution
1: [ OK     ] ExecutorTest.BatchCommandsExecution (0 ms)
1: [ RUN    ] ExecutorTest.GetStatusMethod
1: [ OK     ] ExecutorTest.GetStatusMethod (0 ms)
1: [-----] 7 tests from ExecutorTest (0 ms total)
1:
1: [-----] Global test environment tear-down
1: [=====] 7 tests from 1 test suite ran. (0 ms total)
1: [ PASSED ] 7 tests.

1/1 Test #1: AllExecutorTests ..... Passed 0.01 sec

100% tests passed, 0 tests failed out of 1

Total Test time (real) = 0.01 sec
```