

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：

1. 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。
2. 理解并遵循 C++编码的命名规范，提高代码可读性。
3. 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。
4. 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

1. 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)。
2. 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

1. 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）。
2. 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

1. 初始化 Git 仓库：git init、git add .、git commit -m "init project"。
2. 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

1. 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\Suuny\Desktop\repository\C++作业\build> ctest -C Debug -V
UpdateCTestConfiguration from :C:/Users/Suuny/Desktop/repository/C++作业/build/DartConfiguration.tcl
Test project C:/Users/Suuny/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\Suuny\Desktop\repository\C++作业\build\Debug\test_executor.exe
1: Working Directory: C:/Users/Suuny/Desktop/repository/C++作业/build
1: Test timeout computed to be: 10000000
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
```