测试用例自动化生成与导入

1. 实验目的

本实验旨在实现无人机传感器故障测试用例的自动化生成与导入数据库功能，通过Python脚本自动生成不同传感器类型的测试用例并将其存储到SQLite数据库中。具体目标包括：

1. 掌握无人机传感器故障模拟的基本原理和方法；
2. 学习使用Python语言进行测试用例的自动化生成；
3. 理解数据库操作在测试管理系统中的应用；
4. 掌握JSON数据格式在测试用例管理中的使用方式；
5. 实现测试用例从生成到入库的完整流程。

2. 实验要求

- 软件要求：Windows 10及以上版本；RflySim工具链[1]。
- 硬件要求：笔记本/台式电脑1台[2]。

3.实验地址

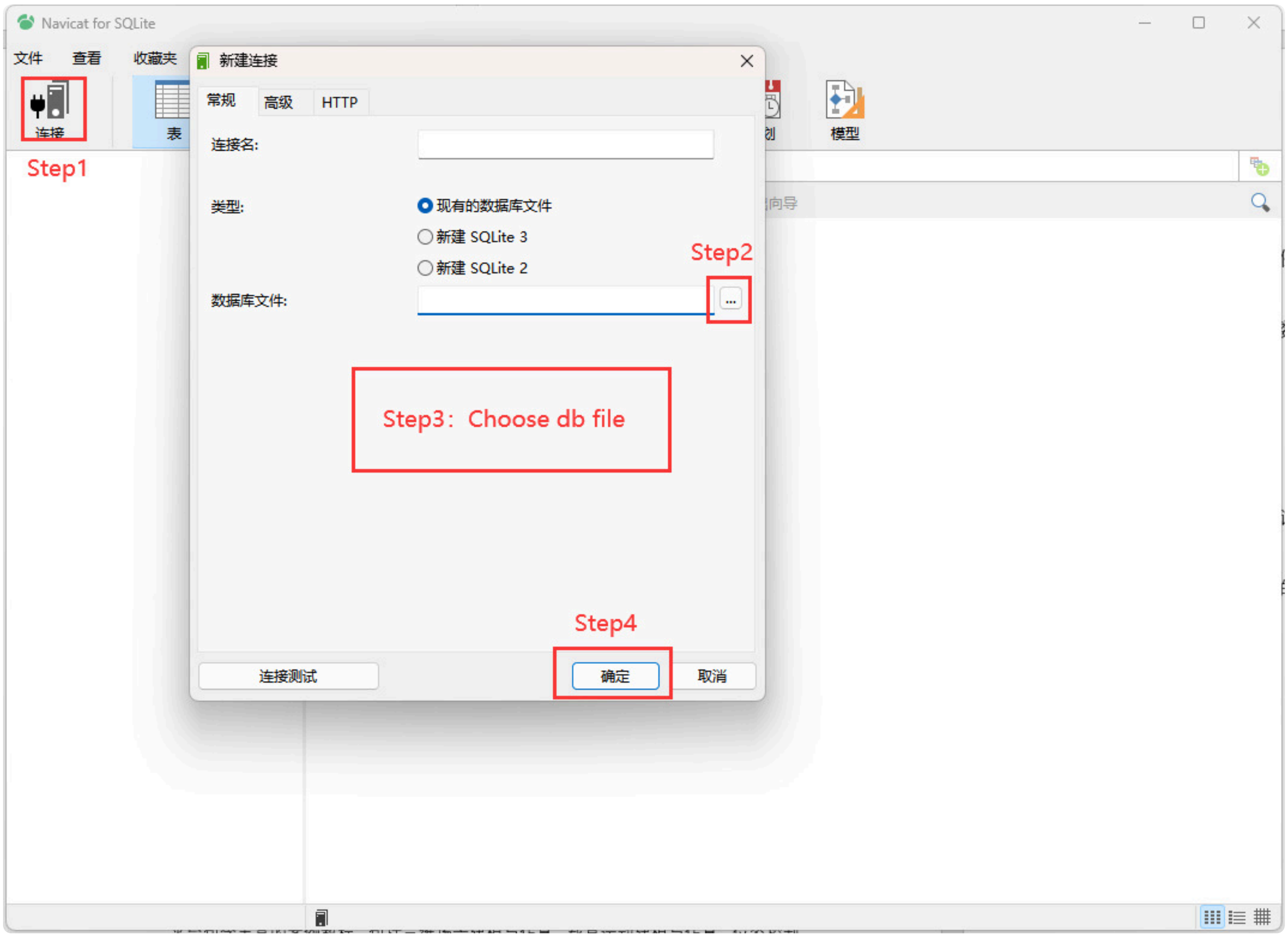
例程目录：[安装目录]\RflySimAPIs\7.RflySimPHM\0.ApiExps\e14_DBExp

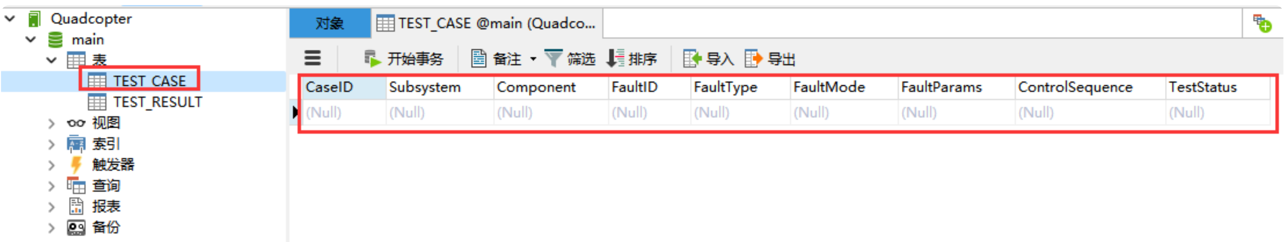
- ./AutoCase.py：Python脚本，负责测试用例的自动化生成和数据库导入功能。
- ./123542.json：加速度计传感器的测试用例数据文件。
- ./123543.json：陀螺仪传感器的测试用例数据文件。
- ./123544.json：磁力计传感器的测试用例数据文件。
- ./123545.json：气压计传感器的测试用例数据文件。
- ./123546.json：GPS传感器的测试用例数据文件。
- ./Quadcopter.db：SQLite数据库文件，存储测试用例和测试结果。
- ./Python38Run.bat：Python 3.8环境运行批处理文件。

4. 实验内容或步骤

4.1 步骤1：查看文件

通过https://www.navicat.com.cn/products下载Navicat Premium 17软件并进行安装。安装完成后，打开软件安装下图进行操作：





该数据库包含TEST_CASE和TEST_RESULT两个表，其中TEST_CASE为测试用例数据库文件，TEST_RESULT为测试结果文件。

4.2 步骤2：运行python文件

在文件夹下，双击Python38Run.bat，打开集成好的python环境，在该环境下运行AutoCase.py文件，输入
python AutoCase.py，运行AutoCase.py。

可以看到根据自己的配置，自动生成了5个json 文件，且测试信息均已上传到数据库中。

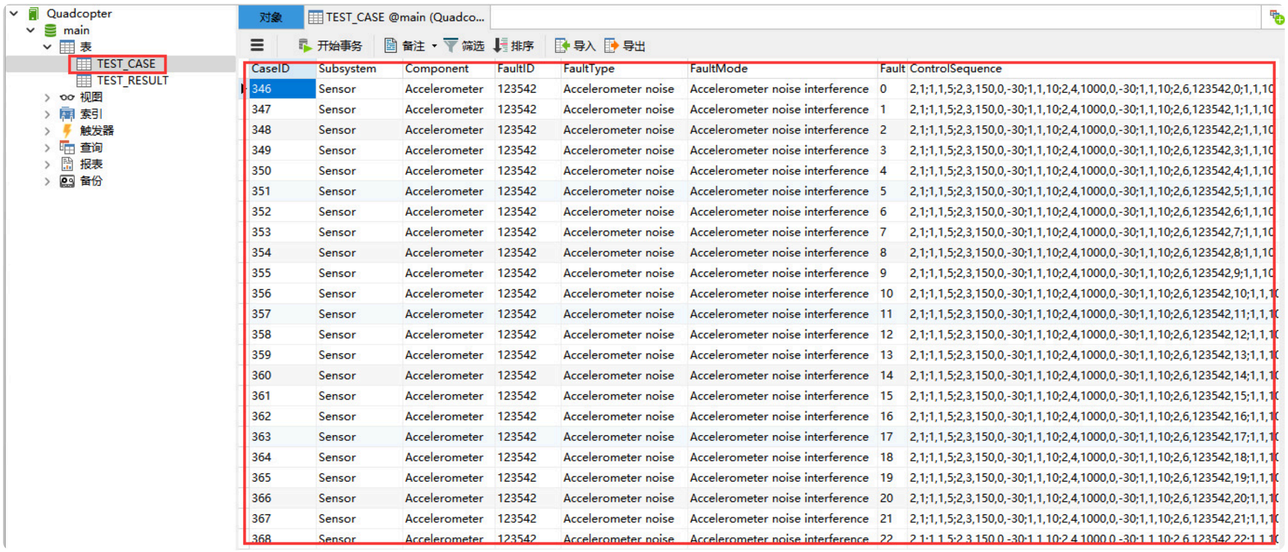
```
mavd1 = mavdb('Quadcopter.db', basepath + '/123542.json','w')
mavd1.AutoCase(346,'Sensor','Accelerometer',[123542],"Accelerometer noise","Accelerometer noise interference","2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,1

mavd2 = mavdb('Quadcopter.db', basepath +'/123543.json','w')
mavd2.AutoCase(558,'Sensor','Gyroscope',[123543],"Gyroscope noise","Gyroscope noise interference","2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,

mavd3 = mavdb('Quadcopter.db', basepath +'/123544.json','w')
mavd3.AutoCase(891,'Sensor','Magnetometer',[123544],"Magnetometer noise","Magnetometer noise interference","2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;

mavd4 = mavdb('Quadcopter.db', basepath +'/123545.json','w')
mavd4.AutoCase(922,'Sensor','Barometer',[123545],"Barometer noise","Barometer noise interference","2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,

mavd5 = mavdb('Quadcopter.db',basepath + '/123546.json','w')
mavd5.AutoCase(953,'Sensor','GPS',[123546,123546],"GPS noise","GPS noise interference","2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,1
```



CaseID	Subsystem	Component	FaultID	FaultType	FaultMode	Fault	ControlSequence
346	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	0	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,0;1,1,1
347	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	1	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,1;1,1,1
348	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	2	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,2;1,1,1
349	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	3	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,3;1,1,1
350	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	4	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,4;1,1,1
351	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	5	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,5;1,1,1
352	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	6	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,6;1,1,1
353	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	7	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,7;1,1,1
354	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	8	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,8;1,1,1
355	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	9	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,9;1,1,1
356	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	10	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,10;1,1,1
357	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	11	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,11;1,1,1
358	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	12	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,12;1,1,1
359	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	13	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,13;1,1,1
360	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	14	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,14;1,1,1
361	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	15	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,15;1,1,1
362	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	16	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,16;1,1,1
363	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	17	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,17;1,1,1
364	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	18	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,18;1,1,1
365	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	19	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,19;1,1,1
366	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	20	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,20;1,1,1
367	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	21	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,21;1,1,1
368	Sensor	Accelerometer	123542	Accelerometer noise	Accelerometer noise interference	22	2,1;1,1,5;2,3,150,0,-30;1,1,10;2,4,1000,0,-30;1,1,10;2,6,123542,22;1,1,1

用户可以根据自己的需要任意组合生成自己想要的测试用例并导入数据库中。

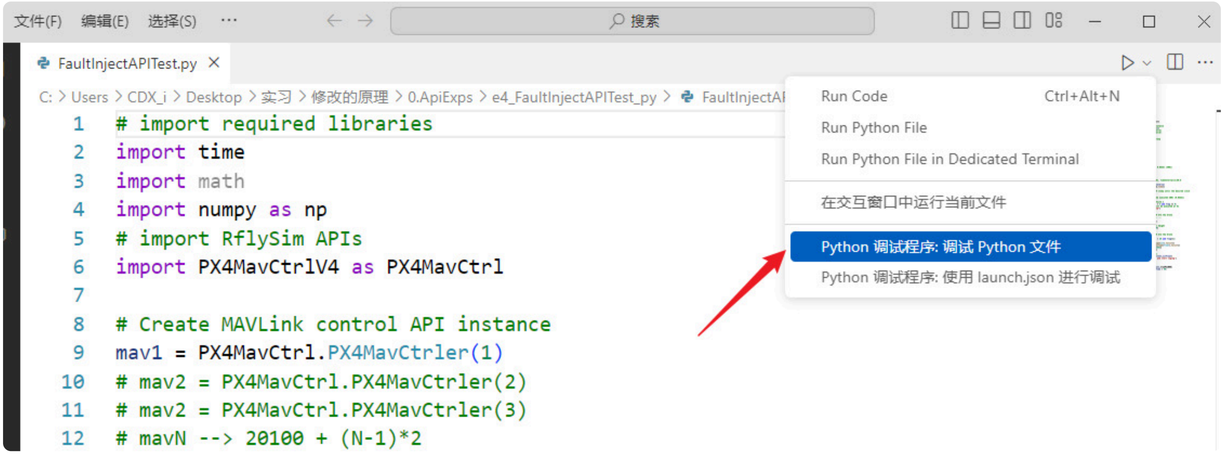
4.3 步骤3：选作实验（VS Code调试运行）

准备工作：

- 先确保已经按RflySimAPIs\1.RflySimIntro\2.AdvExps\e3.PythonConfig\Readme.pdf步骤，正确配置VS
  Code环境。或者配置了自己的Pycharm等自定义Python环境。
- 其他步骤与上文相同，在运行AutoCaset.py时，可使用VS
  Code（或Pycharm等工具）来打开AutoCase.py文件，并阅读代码，修改代码，调试执行等。

扩展实验：

- 请自行使用VS Code阅读AutoCase.py源码，通过程序跳转，了解每条代码的执行原理；再通过调试工具，验证每条指令的执行效果。



5. 关键知识点

5.1 关键知识点1：Python面向对象编程与数据库操作

本实验基于Python开发，主要涉及面向对象编程、数据库操作、JSON数据处理等关键技术。程序核心是mavdb类，负责测试用例的生成和数据库操作。

5.2 关键知识点2：测试用例自动生成方法

AutoCase方法是程序的核心，负责生成测试用例。该方法支持生成具有不同故障参数的测试用例，通过控制参数范围和步长来批量创建测试场景。

5.3 关键知识点3：数据库操作方法

程序包括数据库操作方法，如GET_CURSOR用于建立数据库连接，JsonToSql用于将JSON数据导入数据库。

5.4 关键知识点4：程序执行流程

程序创建了5个 mavdb 实例，分别对应加速度计、陀螺仪、磁力计、气压计和GPS传感器，实现了不同类型传感器测试用例的自动生成和统一管理。

6.参考资料

1. RflySim官方文档
2. Python官方文档
3. SQLite官方文档

7.常见问题

Q1：运行AutoCase.py时报错找不到模块sqlite3

A1：*这是因为Python环境中没有安装sqlite3模块。可以通过重新安装完整的Python发行版或使用pip安装相关依赖来解决。*

Q2：生成的JSON文件编码格式异常导致中文乱码

A2：*程序默认使用UTF-8编码写入文件，如果系统默认编码不是UTF-8可能会出现乱码问题。可以在打开文件时显式指定编码格式为UTF-8：*

```python
with open(self.json, self.mode, encoding='utf-8') as f:
    f.write(AllCase)
```

Q3：数据库插入重复数据时报错

A3：*程序中已实现 ISSAMEID 方法用于检测并删除重复的CaseID记录，确保不会因主键冲突导致插入失败。每次插入新记录前都会先查询是否存在相同CaseID的记录，如果存在则先删除再插入。*

---

1. https://rflysim.com/ ↩

2. 推荐配置请见：https://rflysim.com/doc/zh/HowToInstall.pdf ↩