测试框架使用手册 V1.0.0

一、介绍

harmo 是一款面向鲁班内部的 HTTP(S) 协议的通用测试框架。他的设计理念是把所有接口看成一个个的模块，像搭积木一样，把相关接口进行组装，行成场景测试用例；说到场景用例那肯定有单接口测试，单接口测试会直接通过框架来生成，无需人工参与或少量参与即可完成，我们的目标是把可标准化、重复性的工作让机器来完成，让测试人员更多的关注场景和其它异常类测试。

1.1 为什么创建这套框架

有如下几方面原因致使我们创建这个框架：

统一技术栈：确定框架选型，确定人员技术栈，不用纠结用什么框架，学什么语言

方便推广：技术、经验可更好的积累和传播

方便管理：有问题和需求可统一实现和修改，主框架调整不影响已有接口和数据，目录结构统一后，其它人员介入也变得简单

技术可控：世面上是有很多框架，但要找到适合自己项目的几乎没有，或多或少都要进行部分修改，二次开发的工程量也不小，我们可以基于一个比较成熟的开源框架开发和优化想要的功能，由于功能都是自己开发和修改的，有问题有需求能快速调整。

1.2 核心特性

- 基于 `pytest` 扩展，继承 `pytest` 的全部特性，测试前后支持完善的 hook 机制
- 继承 `Requests` 的全部特性，轻松实现 HTTP(S) 的各种测试需求
- 采用 `YAML` 的形式保存环境配置，可动态指定配置文件
- 支持完善的测试用例分层机制，充分实现复用
- 响应结果支持丰富的校验机制
- 通过 `harmo new` 创建项目脚手架命令，可快速构建一个完整的项目目录结构
- 通过 `harmo swagger` 生成 `swagger` 接口命令，可快速生成接口方法
- 通过 `harmo swaggerCase` 生成测试用例命令，可快速生成简单的测试用例

二、安装

2.1 安装方式

PyPI安装(版本稳定后会托管到PyPI上)

```
pip install harmo
```

本地安装

```
pip install harmo-1.0.0-py3-none-any.whl
```

从git安装

```
pip install git+https://github.com/mongnet/harmo@master
```

注：

1.harmo支持python 3.9 及以上版本，如安装时出现不支持的情况，请确认python版本是否正确（harmo 已在 python 3.9、3.10、3.11 下测试通过）

2.2 版本升级

假如你之前已经安装过了 harmo，现在需要升级到最新版本，那么你可以使用 `-U` 参数。

```
pip install -U harmo
pip install -U git+https://github.com/mongnet/harmo@master
或
pip install -U harmo-1.0.0-py3-none-any.whl
```

2.3 安装验证

运行如下命令，若正常显示版本号，则说明 harmo 安装成功

```
C:\Users\admin>harmo -V
harmo version 1.0.0
```

三、框架结构

harmo 框架项目结构如下：

```
├─config
|    ├─config.yaml
|    ├─parameConfig.yaml
|    ├─cases.mustache
|    └─interface.mustache
├─console
|    ├─analysis_swagger.py
|    ├─application.py
|    ├─new_command.py
|    └─swagger_command.py
├─msg
|    ├─weixin.py
|    └─youdu.py
├─operation
|    ├─excel_file.py
|    ├─ini_file.py
|    ├─xml_file.py
|    └─yaml_file.py
├─base_assert.py
├─base_requests.py
└─base_utils.py
```

> **config**：中放的是一些配置文件

> **config.yaml**：其它默认配置项

> **parameConfig.yaml**：黑名单列表和默认参数等配置，在生成swagger接口时，会把匹配到的参数进行替换和过滤

> **cases.mustache**：模生成case接口时的板文件，一般不需要动

> **interface.mustache**：模生成swagger接口时的板文件，一般不需要动

> **console**：命令行工具的一些实现方法，现实现了新建项目、生成swagger方法二个功能，这块可以不用了解

> **msg**：消息模块

> **robot.py**：企业微信机器人消息模块

> **weixin.py**：企业微信消息模块

> **operation**：封装了四种文通用件的操作方法

> **excel_file.py**：excel 文件的操作方法

> **ini_file.py**：ini 文件的操作方法

> **xml_file.py**：xml 文件的操作方法

> **yaml_file.py**：yaml 文件的操作方法

> **base_assert.py**：封装了一些通用断言，方便后续调整

> **base_requests.py**：封装了requests库

> **base_utils.py**：封装了一些工具方法，比如：获取文件名、MD5、生成手机号、生成邮箱等

3.1 msg 模块

消息模块，封装了 `企业微信机器人` 消息推送功能

3.1.1 企业微信机器人消息

当前微信机器人消息封装了5种消息格式，分别为 `文本`、`卡片`、`markdown` 、`发送图片` 、`发送文件` 消息，可针对不同场景使用对应消息，消息样式如下

3.1.1.1 文本消息

send_message_text() 函数可发送文本消息，需要传三个参数，调用方式如下：

```
send.send_message_text(hookkey,content,mentioned_mobile_list)
```

> **hookkey**：webhook的key

> **content**：消息内容

> **mentioned_mobile_list**：手机号列表，提醒手机号对应的群成员(@某个成员)，例如：["13800001111"]

例：

```
from harmo.msg.robot import WeiXin

send = WeiXin()
send.send_message_text(hookkey="ae0fdeb8-8b10-4388-8abb-d8ae21ab8d42",
content="发现一个公众号：彪哥的测试之路，很不错。",mentioned_mobile_list=
["13916829124"])
```

3.1.1.2 图文卡片消息

send_message_card() 函数可发送卡片消息，传三个参数，调用方式如下：

```
send.send_message_card(hookkey,title,url,content,picurl)
```

> **hookkey**：webhook的key

> **title**：消息标题

> **url**：点击后跳转的链接

> **content**：消息内容

> **picurl**：图文消息的图片链接，支持JPG、PNG格式，较好的效果为大图 1068X455，小图 150X150。

例：

```
from harmo.msg.robot import WeiXin

send = WeiXin()
send.send_message_card(hookkey="ae0fdeb8-8b10-4388-8abb-d8ae21ab8d42", title="测试开发", content="发现一个公众号：彪哥的测试之路，很不错，可以点击查看更多跳转到网页",
url="http://")
```

3.1.1.3 markdown消息

send_message_markdown() 函数可发送 markdown 消息，需要传二个参数，调用方式如下：

```
send.send_message_markdown(hookkey,content)
```

> **hookkey**：webhook的key

> **content**：消息内容

例：

```
from harmo.msg.robot import WeiXin

send = WeiXin()
markdown_content = """
                        >#  这是`markdown`消息
```

```
                        >事　项：<font color=\"info\">公众号</font>
                        >组织者：@彪哥的测试之路
                        >
                        >会议室：<font color=\"info\">上海</font>
                        >日　期：<font color=\"warning\">2020年8月18日</font>
                        >时　间：<font color=\"comment\">上午9:00-11:00</font>
                        >
                        >请**准时**参加会议。
                        >
                        >如需修改会议信息，请点击：[这里还可以有连接]
(https://work.weixin.qq.com)"""
send.send_message_markdown(hookkey="ae0fdeb8-8b10-4388-8abb-d8ae21ab8d42",
content=markdown_content)
```

3.1.1.4 发送图片

send_image() 发送图片，最大不能超过2M，支持JPG,PNG格式，调用方式如下：

```
send.send_image(hookkey,file)
```

> **hookkey**：webhook的key

> **imgBase64**：图片（base64编码）最大不能超过2M，支持JPG,PNG格式

例：

```
from harmo.msg.robot import WeiXin

send = WeiXin()
send.send_image(hookkey="ae0fdeb8-8b10-4388-8abb-d8ae21ab8d42",
file="../../data/20201222101200.png")
```

3.1.1.5 发送文件

send_file() 发送其它文件，调用方式如下：

```
send.send_file(hookkey,file)
```

> **hookkey**：webhook的key

> **file**：文件相对路径

例：

```
from harmo.msg.robot import WeiXin

send = WeiXin()
send.send_file(hookkey="ae0fdeb8-8b10-4388-8abb-d8ae21ab8d42", file="weixin.py")
```

3.2 operation 模块

操作模块、封装了对 `excel`、`xml`、`ini`、`yaml` 文件的操作方法

3.2.1 excel文件

excel操作方法比较简单，暂时未做过多的封装，共封装四个方法，`获取总行数`、`获取总列数`、`获取指定行`、`获取指定单位格`

3.2.1.1 获取总行数

get_lines() 可获取excel表的的总行数，调用格式如下：

```
from harmo.operation.excel_file import OperationExcel

oper = OperationExcel(file_path="../../data/Quality_check_lib.xls", sheetID=0)
oper.get_lines()
```

3.2.1.2 获取总列数

get_cells() 可获取excel表的的总列数，调用格式如下：

```
from harmo.operation.excel_file import OperationExcel

oper = OperationExcel(file_path="../../data/Quality_check_lib.xls", sheetID=0)
oper.get_cells()
```

3.2.1.3 获取指定行

get_line(number) 可获取excel表的指定行，需要传一个参数，表示要取第几行的数据，调用格式如下：

```
from harmo.operation.excel_file import OperationExcel

oper = OperationExcel(file_path="../../data/Quality_check_lib.xls", sheetID=0)
oper.get_line(0)
```

> **number**：指定行数，从0开始

3.2.1.4 获取指定单元格

get_cell(number1,number2) 可获取指定单元格数据，需要传二个参数，单元格的x和y轴坐标，调用格式如下：

```
from harmo.operation.excel_file import OperationExcel

oper = OperationExcel(file_path="../../data/Quality_check_lib.xls", sheetID=0)
oper.get_cell(0, 0)
```

> **number1**：指定行数，从0开始

> **number2**：指定行数，从0开始

3.2.2 xml文件

待完善...

3.2.3 ini文件

配置管理，现实现了对 ini 文件的读取和写入

3.2.3.1 获取指定节点配置

getConfig() 获取指定节点下的项目信息，调用格式如下：

```
from harmo.operation.ini_file import ManageConfig

cf = ManageConfig(file_path='../../data/intranet.ini')
rf = cf.getConfig(section='openapi')
rf["openapiurl"]
```

> **file_path**：文件路径

> **section**：节点名

3.2.3.2 获取全部节点配置

getAllConfig() 获取全部节点配置信息，调用格式如下：

```
from harmo.operation.ini_file import ManageConfig

cf = ManageConfig(file_path='../../data/intranet.ini')
allconf = cf.getAllConfig()
allconf['openapi']["openapiurl"]
```

> **file_path**：文件路径

3.2.3.3 向指定节点写配置

writeConfig() 写入配置信息到指定的节点，调用格式如下：

```
from harmo.operation.ini_file import ManageConfig

cf = ManageConfig(file_path='../../data/intranet.ini')
# 写入信息
cf.writeConfig(section='pds', key='cas', value='http://cas.com')
```

> **file_path**：文件路径

> **section**：节点名

> **key**：配置的key信息

> **value**：配置的value信息

3.2.4 yaml文件

yaml操作模板当前只支持获取yaml数据功能，其它功能未实现

3.2.4.1 获取指定的ymal文件

get_yaml_data() 传入yaml文件路径，返回yaml文件内的数据，返回类型为dcit，调用格式如下：

```
from harmo.operation import yaml_file

yaml_file.get_yaml_data(file_path='../../data/config1.yaml')
```

> **file_path**：文件路径

3.2.4.2 获取指定目录下全部yaml文件

get_yaml_data_all() 获取指定目录下全部yaml文件，并返回yaml文件内的数据，返回类型为dcit，调用格式如下：

```
from harmo.operation import yaml_file

yaml_file.get_yaml_data_all(catalogue='../config/global')
```

> **catalogue**：指定的文件夹路径

3.2.4.3 写yaml文件

writer_yaml() 写yaml文件，调用格式如下：

```
from harmo.operation import yaml_file

yaml_file.writer_yaml(file="../config/global/te.yaml", data=yamldata)
```

> **file**：文件路径

3.3 base_requests.py

封装了 requests 库，处理了单点登录时302跳转问题

3.4 base_assert.py

封装了大部分assert方法，建议用这里面的方法来进行断言，方便后续基于断言的一些其它应用

3.4.1 校验status_code和code

assert_all_code()函数可校验接口的http响应值和接口code值，调用格式如下：

```
Assertions.assert_all_code(response, expected_http_code, expected_code)
```

> **response**：响应数据
>
> **expected_http_code**：预期的http状态码
>
> **expected_code**：预期code状态码

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

Assertions.assert_all_code(response, 200, 200)
```

注：推荐使用 assert_code()

3.4.2 校验等于预期值

assert_equal_value()函数可校实际值是否等于验预期值，调用格式如下：

```
Assertions.assert_equal_value(reality_value, expected_value)
```

> **reality_value**：实际值
>
> **expected_value**：预期值

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

Assertions.assert_equal_value(response["code"][0], 200)
```

3.4.3 校验数据集中指定key的值

assert_assign_attribute_value()函数可校验接口的http响应值和接口code值，只支持 list 、str，调用格式如下：

```
Assertions.assert_assign_attribute_value(data, key, expected_value)
```

> **data**：校验的data
>
> **key**：预期key
>
> **expected_value**：预期值

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

Assertions.assert_assign_attribute_value(response, "key_name", "胡彪")
```

3.4.4 校验数据集中存在预期值

assert_in_value()函数可校验一组数据中是否存在指定的值，只支持 list 、str，调用格式如下：

```
Assertions.assert_in_value(data, expected_value)
```

> **data**：校验的data

> **expected_value**：预期值

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

Assertions.assert_in_value(data, 200)
```

3.4.5 校验字典中存在预期key

assert_in_key()函数可校验字典中存在指定的key，只支持 dict，调用格式如下：

```
Assertions.assert_in_key(data, key)
```

> **data**：校验的data

> **key**：预期key

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

Assertions.assert_in_key(data, "key_name")
```

3.4.6 校验数据集中不存在预期值

assert_not_in_value()函数可校验一组数据中是否不存在指定的值，支持 list 、str，调用格式如下：

```
Assertions.assert_not_in_value(data, expected_value)
```

> **data**：校验的data

> **expected_value**：预期值

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

Assertions.assert_not_in_value(data, "hubiao")
```

3.4.7 校验字典中不存在预期key

assert_not_in_key()函数可校验字典中不存在指定的key，只支持 dict，调用格式如下：

```
Assertions.assert_not_in_key(data, expected_key)
```

> **data**：校验的data

> **expected_key**：预期key

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

Assertions.assert_not_in_key(data, "key_name")
```

3.4.8 校验以预期值开头

assert_startswith()函数可校验以预期值开头，只支持字符串，调用格式如下：

```
Assertions.assert_startswith(response, expected_value)
```

> **data**：校验的data

> **expected_value**：预期值

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

Assertions.assert_startswith(data["url"], "http://")
```

3.4.9 校验以预期值结尾

assert_endswith()函数可校验以预期值结尾，只支持字符串，调用格式如下：

```
Assertions.assert_endswith(response, expected_value)
```

> **data**：校验的data

> **expected_value**：预期值

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

Assertions.assert_endswith(data["url"], "163.com")
```

3.4.10 校验是否等于None

assert_isNone()函数可校验指定的值是否为None，调用格式如下：

```
Assertions.assert_isNone(reality_value)
```

> **reality_value**：实际值

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

Assertions.assert_isNone(data["name"])
```

3.4.11 校验时间小于预期

assert_time()函数可校验实际时间小于预期时间，调用格式如下：

```
Assertions.assert_time(reality_time, expected_time)
```

> **reality_time**：预期的http状态码

> **expected_time**：预期code状态码

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

Assertions.assert_time(reality_time, expected_time)
```

3.4.12 校验字典或列表是否相等

assert_dictOrList_eq()函数可校验字典和列表是否相等，调用格式如下：

```
Assertions.assert_dictOrList_eq(reality, expected)
```

> **reality**：实际值

> **expected**：预期值

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

Assertions.assert_dictOrList_eq(dict1, dict2)
```

3.4.13 校验列表中是否有重复项

assert_list_repetition()函数可校验列表中是否有重复项，调用格式如下：

```
Assertions.assert_list_repetition(list)
```

> **list**：实际值

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

Assertions.assert_list_repetition(list)
```

3.4.14 校验code或status_code

assert_code()函数可校验response响应体中的code或status_code状态码，调用格式如下：

```
Assertions.assert_code(response, reality_code, expected_code)
```

> **response**：响应数据

> **reality_code**：预期的code状态码

> **expected_code**：实际code状态码

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

Assertions.assert_code(response, 200, 200)
```

3.4.15 校验为空

assert_isEmpty()函数可校验传传入的数据是为空，当传入值为None、False、空字符串""、0、空列表[]、空字典{}、空元组()都会判定为空，调用格式如下：

```
Assertions.assert_isEmpty(reality_value)
```

> **reality_value**：实际值

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

Assertions.assert_isEmpty(reality_value)
```

3.4.16 校验不为空

assert_isNotEmpty()函数可校验传传入的数据是不为空，当传入值为None、False、空字符串""、0、空列表[]、空字典{}、空元组()都会判定为空，调用格式如下：

```
Assertions.assert_isEmpty(reality_value)
```

> **reality_value**：实际值

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

Assertions.assert_isNotEmpty(reality_value)
```

3.4.17 校验字典或列表是否相等

调用格式如下：

```
Assertions.assert_dictOrList_eq(reality, expected)
```

> **reality**：实际字典或列表

> **expected**：预期字典或列表

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

list1 = [100, "abcd", "公众号：彪哥的测试之路", False, None]
list2 = [100, "公众号：彪哥的测试之路", "abcd"]

Assertions.assert_dictOrList_eq(list1, list2)

# 输出
AssertionError: 二个列表不相等，第一个列表比第二个列表多了：[False, None]
```

3.4.18 校验列表中是否有重复项

调用格式如下：

```
Assertions.assert_list_repetition(lists)
```

> **lists**：实际值

例：

```
from harmo.base_assert import Assertions

list3 = ["89010001#89", "89010001#89", "89010001#89", "96003010#96"]

Assertions.assert_list_repetition(list3)

# 输出
AssertionError: 列表中有重复项，重复项为：{'89010001#89': 3}
```

3.5 base_utils.py

封装了一些常用工具，比如获取md5、时间戳、文件名、文件大小、生成手机号等方法

3.5.1 获取文件MD5

调用格式如下：

```
getFileMD5(file_Path)
```

> **file_Path**：文件路径可以是相对路径，也可以是相对路径

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.getFileMD5("data/image/178k.png")
```

3.5.2 获取文件大小

调用格式如下：

```
getFileSize(file_Path)
```

> **file_Path**：文件路径可以是相对路径，也可以是相对路径

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.getFileSize("data/image/178k.png")
```

3.5.3 获取文件名

调用格式如下：

```
getFileName(file_Path)
```

> **file_Path**：文件路径可以是相对路径，也可以是相对路径

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.getFileName("data/image/178k.png")
```

3.5.4 判断文件是否存在

调用格式如下：

```
file_is_exist(file_Path)
```

> **file_Path**：文件路径可以是相对路径，也可以是相对路径

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.file_is_exist("data/image/178k.png")
```

3.5.5 获取字符串的MD5

调用格式如下：

```
getStrMD5(String)
```

> **String**：字符串

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.getStrMD5("公众号：彪哥的测试之路")
```

3.5.6 字符串Sha1加密

调用格式如下：

```
getStrSha1(String)
```

> **String**：字符串

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.getStrSha1("公众号：彪哥的测试之路")
```

3.5.7 字符串转Base64编码

调用格式如下：

```
ToBase64(String)
```

> **String**：字符串

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.ToBase64("公众号：彪哥的测试之路")
```

3.5.8 Base64编码转字符串

调用格式如下：

```
FromBase64(String)
```

> **String**：Base64编码的字符串

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.FromBase64("公众号：彪哥的测试之路")
```

3.5.9 获取时间戳

调用格式如下：

```
getUnix(date=None)
```

> **date**：传入的时间，格式为：'2017-05-09 18:31:22'，不传表单获取当前时间

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.getUnix()
```

3.5.10 时间戳转时间

调用格式如下：

```
UnixToTime(unix)
```

> **unix**：unix 时间戳

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.UnixToTime("1598586432000")
```

3.5.11 获取近一个月的开始时间

获取近一个月的开始时间,比如今天是2016-12-15 12:25:00，那么返回的时间为2016-11-15 00:00:00，
调用格式如下：

```
getRecentMonthOfDay()
```

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.getRecentMonthOfDay()
```

3.5.12 根据年月，返回当月天数

调用格式如下：

```
calday(month, year)
```

> **month**：月份

> **year**：年份

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.calday(8, 2015)
```

3.5.13 执行CMD命令

调用格式如下：

```
shell(cmd)
```

> **cmd**：cmd命令

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.shell("dir")
```

3.5.14 生成随机字符串

调用格式如下：

```
generate_random_str(randomlength=8)
```

> **randomlength**：随机字符串的长度，默认8位

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.generate_random_str()
```

3.5.15 生成随机邮件地址

调用格式如下：

```
generate_random_mail()
```

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.generate_random_mail()
```

3.5.16 生成随机手机号

调用格式如下：

```
generate_random_mobile()
```

> **file_Path**：文件路径可以是相对路径，也可以是

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.generate_random_mobile()
```

3.5.17 通过数据生成字典

调用格式如下：

```
ResponseData(indict)
```

> **indict**：接口响应的数据

> **return**：重新组装dict，之前嵌套的dict 会组装成”dict_dict“的形式

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.ResponseData(Response)
```

3.5.18 搜索指定html标签内是否有指定文本

调用格式如下：

```
Search_tag_text(url,tag,text)
```

> **url**：指定要检查的连接地址

> **tag**：指定要检查的html或xml标签，不要尖括号，如:h2

> **text**：指定要检查是否存在的文本

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.Search_tag_text(url="http://www.lubansoft.com", tag="h1", text="鲁班软件")
```

3.5.19 获取时间差

调用格式如下：

```
time_difference(start_time,end_time)
```

> **start_time**：开始时间

> **end_time**：结束时间

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.time_difference(start_time="2020-08-28 12:16:26.132615",
end_time="2020-08-28 12:16:27.133615")
```

3.5.20 jsonpath封装

调用格式如下：

```
jpath(data,check_key,check_value=None,sub_key=None)
```

> **data**：需要获取的数据,类型必须是dict,否侧返回False

> **check_key**：检查key,例子中的functionKey

> **check_value**：检查value,辅助定位,例子中的'D-2'

> **sub_key**：检查子key,辅助定位,例子中的openStatus,当指定sub_key时,只返回sub_key对应的values,其它数据不返回

> **return**：返回一个list,当匹配不到数据时,返回False

例：

```
from harmo import base_utils

# jsonpath的写法
# jsonpath.jsonpath(data,$..[?(@.functionKey=='D-2')]..openStatus)

base_utils.jpath(data, check_key="functionKey", check_value="D-2",
sub_key="openStatus")
```

3.5.21 获取全部字典的key

调用格式如下：

```
get_all_key(data)
```

> **data**：list或dict数据

例：

```
from harmo import base_utils

dict5 = {'busiModuleList': {'type': 'array', 'description': '流程类型id列表',
'items': {'type': 'string'}}}
base_utils.get_all_key(dict5)
```

3.5.22 获取全部value

可取list和dict的value值，调用格式如下：

```
get_all_value(data)
```

> **data**：list或dict数据

例：

```
from harmo import base_utils

dict5 = {'busiModuleList': {'type': 'array', 'description': '流程类型id列表',
'items': {'type': 'string'}}}
base_utils.get_all_value(dict5)
```

3.5.23 字符串类型的列表转为列表

调用格式如下：

```
strListToList(string)
```

> **string**："['1', '2', '3']" ---> ['1', '2', '3']

例：

```
from harmo import base_utils

strlist = "['1', '2', '3']"
base_utils.strListToList(strlist)
```

3.5.24 生成uuid

调用格式如下：

```
gen_uuid(filter)
```

> **filter**：生成的uuid默认会带有'-'，当filter为False时不过滤'-'，默认为False

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.gen_uuid(True)
```

3.5.25 生成签名

根据时间戳和secret生成签名，使用场景：请求数据时发送当前时间戳和生成的签名，接受方根据约定的secret和发送过来的时间戳，以相同方式获取签名，如生成的签名一致，表示签名有效，调用格式如下：

```
gen_sign(timestamp, secret)
```

> **timestamp**：时间戳

> **secret**：秘钥

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.gen_sign(getUnix(), "123456")
```

3.5.26 返回文件绝对路径

通过文件相对路径，返回文件绝对路径，调用格式如下：

```
file_absolute_path(rel_path)
```

> **rel_path**：相对于项目根目录的路径，如data/check_lib.xlsx

例：

```
from harmo import base_utils

base_utils.file_absolute_path('data/Quality_check_lib.xls')
```

3.5.27 递归替换字典值

调用格式如下：

```
recursion_replace_dict_value(source,replaceDict)
```

> **source**：需要替换的字典或字典组成的列表

> **replaceDict**：要检查并替换的字段，key为要检查的值，value为需要替换的值

例：

```
from harmo import base_utils

source = {"ex": null, "state": false, "age": 38}
replaceDict = {"null": None, "false": False}

base_utils.recursion_replace_dict_value(source, replaceDict)

# 输出
{"ex": None, "state": False, "age": 38}
```

3.6 Global_Map.py

全局变量函数

3.6.1 set 设置变量

设置变量到全局

调用格式如下：

```
Global_Map.set(key, value, mode)
```

> **key**：变量名称

> **value**：变量值

> **mode**：设置模式，append 为追加模式，其它值时为覆盖模式

```
from harmo.global_map import Global_Map

# 覆盖模式
Global_Map.set("username", "hubiao")

# 追加模式
Global_Map.set("username", "hubiao", mode="append")
```

3.6.2 sets 设置多变量

调用格式如下：

```
Global_Map.sets(dict_kwargs)
```

> **dict_kwargs**：添加多个指定变量到全局变量

```
from harmo.global_map import Global_Map

Global_Map.sets({"公众号": "彪哥的测试之路", "projId": 113692})
```

3.6.3 del_key 删除指定变量

从全局变量中删除指定的变量

调用格式如下：

```
Global_Map.del_key(key)
```

> **del_map**：需要删除的变量名

例：

```
from harmo.global_map import Global_Map

Global_Map.del_key("username")
```

3.6.4 get 获取指定变量

从全局变量中获取指定的变量

调用格式如下：

```
Global_Map.get(*args)
```

> **args**：需要获取的变量名，当只有一个变量且名称为'all' 或 没有args参数时，返回全部变量; 当获取多个变量时，只返回存在的变量

```
from harmo.global_map import Global_Map

Global_Map.get("username")
或
Global_Map().get("username", "age")
```

四、框架能力

4.1 命令行工具

在 harmo 安装成功后，系统中会新增如下命令：

`luban`：核心命令，不可单独执行，必须携带参数

4.1.1 新建项目

`harmo new`：可通过 `new` 快速构建一个完整的项目目录结构，格式如下：

```
harmo new <name>
```

> **name**：项目名称

例：

```
harmo new centerApi
```

4.1.2 通过Swagger生成接口文件

`harmo swagger`：生成 `swagger` 接口命令，可快速生成接口方法，格式如下：

```
harmo swagger <swagger-url-json> [options]
```

> **swaggger-url-json**：swagger url 地址（必须要是json地址），必填参数

> **-d**：接口文件生成到的目录，一般为接口所属项目名称，会在 swagger 目录下生成指定的目录，也会做为 case 脚本中的引用文件路径，可选参数

> **-p**：项目名或**basePath**地址，如指定会把他和接口地址合并成新的接口地址（接口文件中的 resource 字段），可选参数

> **-H**：指定header信息，可选参数

例：生成接口文件到swagger目录下的 `builder` 目录

```
harmo swagger http://192.168.13.197:8989/builder/v2/api-docs builder
```

例：生成接口文件到swagger目录下的 `builder` 目录，且指定项目名为 `builder`

```
harmo swagger http://192.168.13.197:8989/builder/v2/api-docs builder -p builder
```

例：指定多个header信息

```
harmo swagger http://192.168.13.197:8989/builder/v2/api-docs builder -p builder
-H "Authorization: Basic YWRtaW46MTExMTEx" -H "Accept-Language: zh-CN,zh;q=0.9"
```

4.1.3 通过Swagger生成Case（推荐）

`harmo swaggerCase`：生成测试用例命令，可快速生成简单测试用例，格式如下：
注：必须要在项目根目录下执行，会在对应的 `swagger` 和 `testcases` 目录下同时生成swagger接口方法和对应测试用例，如果指定了 `-p` 参数时会在 `testcases` 目录下生成对应的项目目录，并把测试用例放在里面

```
harmo swaggerCase <swagger-url-json> [options]
```

> **swaggger-url-json**：swagger url 地址（必须要是json地址），必填参数

> **-d**：接口文件生成到的目录，一般为接口所属项目名称，会在 swagger 目录下生成指定的目录，也会做为 case 脚本中的引用文件路径，可选参数

> **-c**：用例生成到的目录，一般为用例分类，会在 testcases 目录下生成指定的目录，可选参数

> **-p**：项目名或**basePath**地址，如指定会把他和接口地址合并成新的接口地址（接口文件中的 resource 字段），可选参数

> **-b**：当接口有请求体时，是否生成请求体，**默认不生成请求体**，可选项

> **-t**：生成的默认 token fixture 名称，默认为 `token`，可选参数

> **-s**：是否生成 swagger 脚本，**默认不生成 swagger 脚本**，可选项

> **-H**：指定header信息，可选参数

例：生成接口文件到swagger目录下的 `builder` 目录，生成测试用例到 `center` 目录

```
harmo swaggerCase http://192.168.13.197:8989/builder/v2/api-docs builder center
```

例：生成接口文件到swagger目录下的 `builder` 目录，生成测试用例到 `center` 目录，且指定项目名为 `builder`

```
harmo swaggerCase http://192.168.13.197:8989/builder/v2/api-docs builder center
-p builder
```

例：指定多个header信息

```
harmo swaggerCase http://192.168.13.197:8989/builder/v2/api-docs builder center
-p builder -H "Authorization: Basic YWRtaW46MTExMTEx" -H "Accept-Language: zh-
CN,zh;q=0.9"
```

4.1.4 发送微信消息

`harmo weixin`：发送 `企业微信机器人` 消息命令，格式如下：

```
harmo weixin <hookkey> <content> [options]
```

> **hookkey**：webhook连接中的key，必填参数

> **content**：消息内容，必填参数

> **-m**：手机号字符串，多个手机号用|隔开，如："13800138000|13700137000"，`text` 消息时有效，可选参数

> **-t**：消息标题，`card` 消息时有效，可选参数

> **-u**：点击后跳转的链接，`card` 消息时有效，可选参数

> **-o**：消息类型，三种消息类型`text`、`card`、`markdown`，默认为 `text` 消息，可选参数，类型为 `markdown` 时，content 支持微信机器人官方支持的 `markdown` 语法

> **-p**：图文消息的图片链接，较好的效果为大图 1068 x 455，小图150 x 150，可选参数

例：发送 `text` 消息

```
harmo weixin ae0fdeb8-8b10-4388-8abb-d8ae21ab8d42 "彪哥的测试之路" -m
"13916829124"
```

例：发送 `card` 消息

```
harmo weixin ae0fdeb8-8b10-4388-8abb-d8ae21ab8d42 "彪哥的测试之路" -o "card" -t "测试开发" -u "http://demo.com" -p "https://demo.com/assets/illustrations/rel4c.png"
```

例：发送 `markdown` 消息

```
harmo weixin ae0fdeb8-8b10-4388-8abb-d8ae21ab8d42 "# Hello! `彪哥的测试之路` " -o
"markdown"
```

4.1.5 流量录制

`harmo record`：流量录制命令，格式如下：

```
harmo record [options]
```

> **-i**：初始化流量录制相关配置文件，可选

第一次开始录制时需要进行二步操作：

步骤一：初始化录制

初始化会在当前目录下创建 config 文件夹，文件夹中会生成 config.yaml 和 rules.yaml 二个初始化的yaml配置文件，默认情况需要进行 config.yaml 和 rules.yaml 文件的配置，比如录制的域名，过滤的文件等等，初始化每个项目只需要执行一次，命令格式如下：

```
harmo record -i
```

步骤二：开始录制

在命令行中输入如下命令，按回车键后，会提示录制已开始，按 ctrl+c 可结束录制。

```
harmo record
```

录制过程当中会在当前文件夹下生成 `record_results.json` 文件，这里面保存的是录制到的接口信息，比如请求的url、请求头、请求体、响应体等。

config.yaml 配置文件的说明：

> **status**：只对回放有效，可配置的值为 `NOW` 、 `DEBUG` 和空，为 `NOW` 时会新增回放，每次回放都会生成一个文件夹，当为 `DEBUG` 时会回放 `scope` 中配置的目录，不指定 `status` 时回放当前目录下所有满足条件的文件，非必填

> **baseUrl**：基地址，报告中会显示当前运行的地址，非必填

> **robot**：消息通知的 `webhook`，测试完成后会发送html报告，非必填

> **scope**：当 `status` 为 `DEBUG` 时有效，会回放这里指定的文件，非必填

> **login**：现在主要用来做自动登录自动设置 `header`，包含四个参数：`url`、`rule`、`header`、`scope`，指定这四个参数后，会把对应接口返回的值设置到后续接口的 `header` 中，当只有部分接口需要应用提取的数据时，一定要指定对应的 `scope` ，不然数据会应用到全部接口，非必填

> **filterMethod**：需要过滤的 `http` 请求方法，比如 `options`，非必填

> **filterFile**：需要过滤的文件，比如一些资源类型的文件，不需要回放的，可以写在这里，非必填

> **filterUrl**：需要过滤不校验的 `url`，建议写 `url` 中的 `path` 部分即可，匹配到的接口还是会跑，只是他不会做校验，报告中会显示为 `忽略` ，`rules.yaml` 中也有类似功能，只是 `filterUrl` 是按 `url` 过滤， `rules.yaml` 是按字段路径来过滤，非必填

> **replaceDict**：参数替换，比如 `true` 必须替换成 `True`，默认配置的3个参数不要修改，必填

> **allowRecording**：允许录制的域名，只有设置的域名，请求的数据才会被记录，注意这里要写的是主机名，必填

> **headers**：强制指定 `header` 参数，比如调式时指定 `token` 或其它特殊的参数，但如果 `login` 配置中也出现对应参数时，会被 `login` 配置替换，非必填

注：流量录制功能基于 mitmproxy 实现，所以在流量录制前，需要做好代理配置，mitmproxy 在 harmo 中已集成，你只要配置代理即可，建议使用 SwitchyOmega 进行代理配置的管理。

4.1.6 流量回放

`harmo replay`：流量回放命令，格式如下：

```
harmo replay -m
```

> **modelName**：场景或模块名称，用于归类用例，必填

例：把这个回放命令为" 职务管理 " ，命令如下。

```
harmo replay 职务管理
```

rules.yaml 配置文件的说明：

> **Path**：接口路径，当为 `ALL` 时表示匹配任何接口，必填。

> **Method**：接口类型，配合 `Path` 确定唯一的接口，当为 `ALL` 时表示匹配任何接口类型，必填。

> **Location**：字段的路径，`resp` 表示从 `response` 获取数据，以 `.` 风格，例如：`resp.data.id` 表示，从 `response` 中的 `data` 中找到 `id` ，如果 `data` 是一个列表，那定位方式为 `resp.data.-1.id` ，表示获取 `data` 数组中的最后一个对象的 `id` 值，必填。

> **Type**：现只支持二个选项，`GETVALUE` 表示提取该字段，`IGNORE` 表示忽略该字段的校验，必填。

> **Contain**：是否模糊匹配字段，`False` 表示精确匹配，`True` 表示模糊匹配，非必填。

注：

1. 当 Type 为 `GETVALUE` (获取数据)时，`Location` 必须以 `resp` 开头，且此时他不支持 `Contain`。
2. 当 Type 为 `IGNORE` (忽略数据)时，分二种情况：

   2.1 当 `Contain` 为 `False` (绝对匹配)时，`Location` 字段必须以 `resp.` 开头。

   2.2 当 `Contain` 为 `True` 包含匹配时，`Location` 字段没有限制，但 `Location` 不能断层，例如 `resp.data.items.id` 就不能写成 `resp.data.id` ，中间少了`items` 这会导致匹配不到数据，你可以写成 `resp.data.items.id` 、 `data.items.id` 、 `items.id` 、 `id` ，但不建议把太泛的字段设置成包含匹配，比如前面的 `id` 这个就太泛了，容易误伤友军。
3. 当 Type 为 `IGNORE` (忽略数据)时，如果数据是一个数组时，`Location` 路径中不能包含下标，因为他是整个字段忽略，不支持对数组内指定下标字段进行忽略，例如 `resp.data.-1.id` 写成 `resp.data.id` 即可，这样就会忽略整个 `data` 列表中的 `id` 字段了，如果有多层嵌套，例如 `resp.data.-1.items.2.id` 时，直接写成 `resp.data.items.id` 即可。

4.2 pytest命令行参数

新增如下命令行参数：

- `--h-env`：环境配置文件，如 `dev`、`enterprise`、`preRelease`、`release`

  通过如下方式可在命令行中指定需要测试的环境配置

  ```
  pytest --h-env config/dev/config.yaml
  ```

- `--h-driver`： UI自动化时使用的 driver 类型可从命令行或配置文件浏览器

  ```
  pytest --h-driver firefox
  ```

- `--h-base-url`： UI自动化或接口自动化时可从命令行或配置文件指定url地址

  ```
  pytest --h-base-url http://www.lbuilder.cn
  ```

- `--h-robot`： 指定机器人消息id，当执行失败时，发消息到企业微信

  ```
  pytest --h-robot ae0fdeb8-8b10-4388-8abb-d8ae21ab8d42
  ```

- `--h-msg-name`： 指定机器人消息标题

  ```
  pytest --h-msg-name "彪哥有情提醒"
  ```

- `--h-case-tag`： 运行指定 tag 的用例

```
# 单个tag
pytest --h-case-tag smoking
# 多个tag
pytest --h-case-tag smoking --h-case-tag unit
```

注意

`--h-env` 参数是必须指定的参数

`--h-robot` 参数指定后会替换 `--h-env` 配置文件中的 robot， 且会忽略 `message_switch` 配置

如果参数不常变，也可直接写在 `pytest.ini` 中，类似如下形式

```
[pytest]
addopts =
      --h-env=config/release/config.yaml
      --h-driver=firefox
```

4.3 pytest.ini配置

在 `pytest.ini` 文件中新增如下配置：

- `is_local`： 是否走本地初始化，为True时走本地配置文件，为False时走线上初始化数据，默认为False
- `is_clear`： 用例执行成功后是否清理数据，默认为True
- `message_switch`： 消息通知开关，True为开启消息通知，Flase为关闭消息通知，默认为Flase
- `success_message`： 成功时是否发送消息通知，默认为False
- `case_message`： 单用例执行失败时是否发送消息通知，默认为False
- `schema_check`： 是否开启 schema 检查，默认为False（暂未实现）
- `custom_config`： 自定义配置，可以按 key:value 的的形式定义配置，后续在测试中可通过 Global_Map.get("custom_config") 方式获取到
- 默认使用 `pytest-html` 插件生成报告，生成在当前执行目录的 `reports/report.html` 中
- 其它，指定了 `pytest` 的最低版本号为 `7.0` ，只到 `testcases`、 `testsuites` 下搜索用例

4.4 系统自带fixture

系统自带了2个fixtrue

4.4.1 env_conf

环境配置，合并了 `pytest.ini` 配置中 `--h-env` 和 `config/global` 文件夹中的 yaml 数据，使用字典的方式取值，使用方法为：

```
env_conf.get("center").get("username")
```

例：获取产品 header 信息等

```
class Token:
    '''
    通用token登录类
    '''

    def __init__(self, username, password, productId, envConf, loginType=None):
        self.productId = productId
        self.username = username
        self.password = password
        self.header = envConf.get("headers").get("json_header")
        self.Login = base_requests.HttpRequests(envConf.get('base_url'),
envConf)
        self.epid = ""
        self.token = ""
        self.loginType = "CENTER_WEB" if loginType is None else loginType
        self.envConf = envConf
```

> **提示**：读取到的 env_conf 数据也会同时写入到 Global_Map 中，方便数据共享，但 Global_Map 中的数据是可以修改的，修改后 env_conf 中不会同步修改

4.4.2 base_url

基础URL， `base_url` 获取的是 `--h-base-url` 的值，可在 `pytest.ini` 中指定，或在cmd命令中使用 `--h-base-url` 指定，使用时只要把 `base_url` 当参数传入对应的函数即可，使用方法为：

```
web框架时使用，暂未使用到
```

4.5 自定义fixture

项目目录下的fixtures文件夹用来存放自定义fixture，测试启动时会自动匹配和加载fixtures文件夹下以 fixture 开头，且以 .py 结尾的文件，前提是这些文件中的函数要指定了 `@pytest.fixture` ，或者他是 pytest 内置的 fixtrue 或插件。

> **规范**：conftest中不要出现自定义的fixture，conftest中只要引入 pytest_plugins = all_plugins() 即可

conftest.py 格式如下：

```
from harmo.plugin import all_plugins

pytest_plugins = all_plugins()
```

4.5.1 登录并获取token的fixture

在 fixtures 文件夹下，新建 fixture_login.py，代码如下：

```
# -*- coding: utf-8 -*-
# @Time : 2022-12-4 16:38
# @Author : hubiao
# @Email : 250021520@qq.com
# @公众号 : 彪哥的测试之路

@pytest.fixture(scope='session')
def token(env_conf):
    '''
    数据管理平台获取登录凭证
    :return:
    '''
    resule = public_login.Token(env_conf.get('iworksApp').get('username'),
env_conf.get('iworksApp').get('password'),env_conf.get('productId').get('iworksW
eb'), env_conf,env_conf['productId']['iworksWeb'])
    yield  resule.login()
    resule.logout()
```

这样一个自定义的 登录功能的fixture 就定义完成了

4.5.2 内置fixture 扩展应用

在 fixtures 文件夹下，新建fixture_platform.py

如下代码实现了通过 `pytest` 内置的 `pytest_terminal_summary` 函数实现了在测试执行完成后，请求 `addcddata` 接口发送请求结果信息的功能：

```
#!/usr/bin/python3
# -*- coding: utf-8 -*-
# @Time : 2023-6-12 18:18
# @Author : hubiao
# @Email : 250021520@qq.com
# @公众号 : 彪哥的测试之路

import time
from harmo import base_utils
from harmo import base_requests
from harmo.global_map import Global_Map


def pytest_terminal_summary(terminalreporter, exitstatus, config):
    '''
    收集测试结果并发送到测试平台
    '''
    # 当没有获取到平台配置信息时，不执行
    if Global_Map.get("testplatform") and
Global_Map.get("testplatform").get("host"):
        owner =
base_requests.HttpRequests(Global_Map.get("testplatform").get("host"))
        # 定义测试结果
        total = terminalreporter._numcollected
        passed = len([i for i in terminalreporter.stats.get("passed", []) if
i.when != "teardown"])
```

```
        failed = len([i for i in terminalreporter.stats.get("failed", []) if
i.when != "teardown"])
        error = len([i for i in terminalreporter.stats.get("error", []) if
i.when != "teardown"])
        skipped = len([i for i in terminalreporter.stats.get("skipped", []) if
i.when != "teardown"])
        total_times = round(time.time() - terminalreporter._sessionstarttime, 2)
        current_time = base_utils.getUnix(scope="ms")
        # 增加cd数据
        body = {
            "projectName": Global_Map.get("testplatform").get("projectName"),
            "total": total,
            "pass": passed,
            "failed": failed,
            "error": error,
            "skip": skipped,
            "createDate": current_time,
            "duration": total_times
        }
        resource = "/addcddata"
        owner.request("post", resource, body)
```

4.6 基于parametrize的yaml用例参数化

4.6.1 功能演示

`@pytest.mark.parametrize` 支持通过 `get_yaml_cases` 指定 `yaml` 文件进行用例参数化，实现方式如下

```
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: utf-8 -*-
# @TIME    : 2022-6-22 15:38
# @Author  : hubiao
# @Email : 250021520@qq.com
# @公众号 : 彪哥的测试之路

import pytest
import allure
from harmo.base_assert import Assertions
from harmo.yaml_case import get_yaml_cases
from harmo.global_map import Global_Map
from swagger.builder.org import Org


@allure.feature("测试示例")
@pytest.mark.processInspection
class Test_example:
    '''
    测试示例
    '''

    @allure.story("使用swagger接口方法的用例")
    @pytest.mark.parametrize("case",
get_yaml_cases(yamlpath="data/caseConfig.yaml"))
    def test_swagger(self, CenterToken, case):
        '''
        使用swagger接口方法的用例
```

```
        '''
        response = Org().treeNodesUsingGET(CenterToken)
        Assertions.validate_response(response,
validate_list=case.get("Validate"))

    @allure.story("脱离swagger,直接使用yaml文件")
    @pytest.mark.parametrize("case",
get_yaml_cases(yamlpath="data/caseConfig.yaml"))
    def test_yaml(self, CenterToken, case):
        '''
        脱离swagger,直接使用yaml文件
        '''
        response = CenterToken.request(case.get("Request").get("Method"),
case.get("Request").get("Url"))
        Assertions.validate_response(response,
validate_list=case.get("Validate"))


if __name__ == '__main__':
    pytest.main(["-s", "test_processInspection.py"])
```

> **yamlpath**：yaml文件的路，相对于项目目录
>
> **Assertions.validate_response**：用来校验响应信息，配合 yaml 文件中的 Validate 使用

caseConfig.yaml 测试用例内容如下：

```
Config:
  lb_driver: chrome
TestDataCollections:
  - CaseName : 脱离swagger,直接使用yaml文件
    Tag : smoking
    Request:
      Url : ${base_url}/builder/org/nodes
      Method : GET
      Body :
        name: 'testapi部门'
        nodeType: ${center.username}
        contactPerson: ${lbuilder[1]}
        mobile: ${generate_random_mail()}
        address: ${lb_driver}
        example: ${example()}
        time: ${time.time()}
        welcome: '{% raw %}hello ${var} world {% endraw %}'
        welcomeReplace: ${"hello world" | replace ("world", "luban") | upper}
      Query :
          Type: ${nodeType}
    Validate :
      - assert_code : ['status_code',200]
      - assert_code : ['resp.code',200]
      - assert_equal_value : ['resp.result[1].name','初始化分公司']
      - assert_equal_value : ['$..[1].name','初始化分公司']
  - CaseName : 使用swagger接口方法的用例
    Tag : smoking
    Query :
      nodeType: ${center.username}
```

```
      contactPerson: ${lbuilder[1]}
      mobile: ${generate_random_mail()}
      address: ${lb_driver}
      example: ${example()}
      time: ${time.time()}
    Validate :
      - assert_code : ['status_code',200]
      - assert_code : ['resp.code',200]
      - assert_equal_value : ['resp.result[1].name','初始化分公司']
      - assert_equal_value : ['$..[1].name','初始化分公司']
```

使用方法解析：

1. 支持直接调用函数，调用方式为 ${函数名()}，如：${time.time()} ，支持系统内置函数、harmo.base_utils 框架内置函数、`expand_function.py` 自定义扩展函数
2. 支持获取变量值，调用方式为 ${变量名}，支持获取 Global_Map 中的变量，如：${center.username} 、${lbuilder[1]}、${lb_driver}
3. 支持在 yaml 中通过 Config 来指定私有变量，然后通过${变量名}来获取，当出现同名变量时，取Config 中的变量
4. 如果你不想变量被执行，可使用 '{% raw %}hello ${var} world {% endraw %}' ，这是标准的jinja2语法
5. Request中的url，可以不指定${base_url}，如果不指定或获取不到base_url时，会自动把fixture的base_url拼接到url上

Validate 中编写断言的形式如下：

```
- assert_code : ['status_code',200]
- assert_equal_value : ['resp.name','初始化分公司']
- assert_equal_value : ['$..[1].name','初始化分公司']
```

> **assert_code**：断言类型，支持 `Assertions` 类中全部断言类型，这里写函数名即可
>
> **status_code**：断言的实际值，支持获取 `response` 对象、jmespath、jsonpath取值方式
>
> **200**：断言预期值

4.6.2 response对象取值语法

支持直接获取 response 对象的信息，如：

```
- assert_code : ['status_code',200]
- assert_equal_value : ['url','http://dome.cn/org/nodes']
- assert_equal_value : ['ok',True]
- assert_equal_value : ['headers.Server','nginx']
- assert_equal_value : ['encoding','UTF-8']
- assert_code : ['status_code','${code}']
```

4.6.3 jmespath取值语法

resp 是 response 的简写，表示通过jmespath获取response 响应体中的信息，然后用点分割表示路径，如：

```
- assert_equal_value : ['resp.code',200]
- assert_equal_value : ['resp.name','初始化分公司']
- assert_equal_value : ['resp.result[1].name','初始化分公司']
- assert_equal_value : ['resp.code','${code}']
```

4.6.4 jsonpath取值语法

获取方式直接为jsonpath语法，如：

```
- assert_equal_value : ['$..name','初始化分公司']
- assert_equal_value : ['$..[1].name','初始化分公司']
```

4.6.5 支持jinja2 模板过滤器语法

通过 jinja2 我们可以修改变量的显示，对变量进行格式化、运算等，语法格式如下:

```
${ var | filterA | filterB | ... }
```

jinja2 会将传入的变量 var 传递给第一个过滤器 fiterA;
将过滤器 filterA 的输出作为输入，传递给第二个过滤器 filterB;
以此类推，最后将过滤器 filterN的输出作为模板的输出。例如：

```
# 字符串
${"hello world" | replace ("world", "luban") | upper}
# 输出结果为：HELLO LUBAN

# 变量
${lb_driver | replace ("chrome", "FIREFOX") | lower}
# 输出结果为：firefox
```

4.6.6 自定义拓展函数

自定义拓展函数 `expand_function.py` 放在项目根目录下，做为拓展函数使用，默认支持 `python` 系统内置函数和 `harmo.base_utils` 框架内置的函数，如果不够用，可以拓展在 `expand_function.py` 中，在获取 `yaml` 用例时会获取和执行 `yaml` 中填写的函数，如：

```
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: utf-8 -*-
# @Time : 2023-9-19 22:30
# @Author : hubiao
# @Email : 250021520@qq.com
# @公众号 : 彪哥的测试之路
# @File : expand_function.py

def example():
    return "test_example"
```

五、如何开始

5.1 创建项目

定位到需要创建项目的目录，如：`E:\Automation`，然后在命令行中输入如下命令并回车

```
harmo new CenterAutomation
```

> **luban**：框架提供的命令入口

> **CenterAutomation**：项目名称，可修改为自己想要的名称

看到 `Successfully Created CenterAutomation` 表示项目创建成功，生成的项目结构如下

```
├─business
|   ├─dev
|       ├─public_login.py
|   |   └─common.py
|   └─__init__.py
├─config
|   ├─dev
|   |   └─config.yaml
|   ├─enterprise
|   |   └─config.yaml
|   ├─preRelease
|   |   └─config.yaml
|   ├─release
|   |   └─config.yaml
|   └─global
|       └─globalConf.yaml
├─data
├─fixtures
|   ├─fixture_login.py
|   └─__init__.py
├─reports
├─swagger
|   ├─__init__.py
|   └─builder
|       ├─org.py
|       └─__init__.py
├─testcases
|   └─__init__.py
├─testsuites
|   ├─__init__.py
|   └─test_center_demo.py
├─utils
|   ├─__init__.py
|   └─utils.py
├─.gitignore
├─conftest.py
├─expand_function.py
└─pytest.ini
```

> **business**：存放和当前业务相关代码的包

> **config**：配置文件夹

> **config.yaml**：默认生成4个环境的配置文件，对应 “开发”、“企业部署”、“预发布”、“正式”环境，可自己修改

> **globalConf.yaml**：全局配置文件，把不会随环境变化或固定的配置放这里，比如产品ID、请求头等

> **data**：存放测试数据的文件夹

> **reports**：默认测试报告存放文件夹

> **swagger**：通过 swagger 生成的接口方法存放在这里，每个项目一个子文件夹，`builder` 是一个演示项目，里面放的是相关接口

> **testcases**：测试用例文件夹，后面单接口用例都放这里面

> **testsuites**：测试集文件夹，test_center_demo.py 是一个测试的demo

> **utils**：工具类，用来存放自定义方法

> **.gitignore**：默认的git配置

> **conftest.py**：定义了大部分通用 `fixture`

> **pytest.ini**：pytest 配置文件，有些默认配置

> **fixtures**：存放自定义 `fixture`

> **expand_function.py**：自定义拓展函数

5.2 执行测试

执行测试有二种方式，生成项目时默认会生成一份演示数据，进入 `CenterAutomation` 目录：

使用默认配置执行：在命令行中输入如下命令，表示使用 `pytest.ini` 中的默认配置执行测试

```
pytest
```

指定环境执行：在命令行中输入如下命令，表示使用 `dev` 环境配置执行测试

```
pytest --h-env config/dev/config.yaml
```

六、项目实战

框架默认已封装了 `运维后台`、`Center`、`iworksAPP`、`iworksWeb`、`OpenAPI`、`Bimapp`、`Mylubanweb`、`Bussiness`、`算量` 产品的登录功能，直接调用对应的 `fixture` 即可，目前登录功能封装在 `business/public_login.py` 文件中，后续会封装成pytes库，直接安装即可。

6.1 已封装产品

以 iworksweb 的进度计划为例，新建一个进度计划的测试用例。

6.1.1 创建测试项目

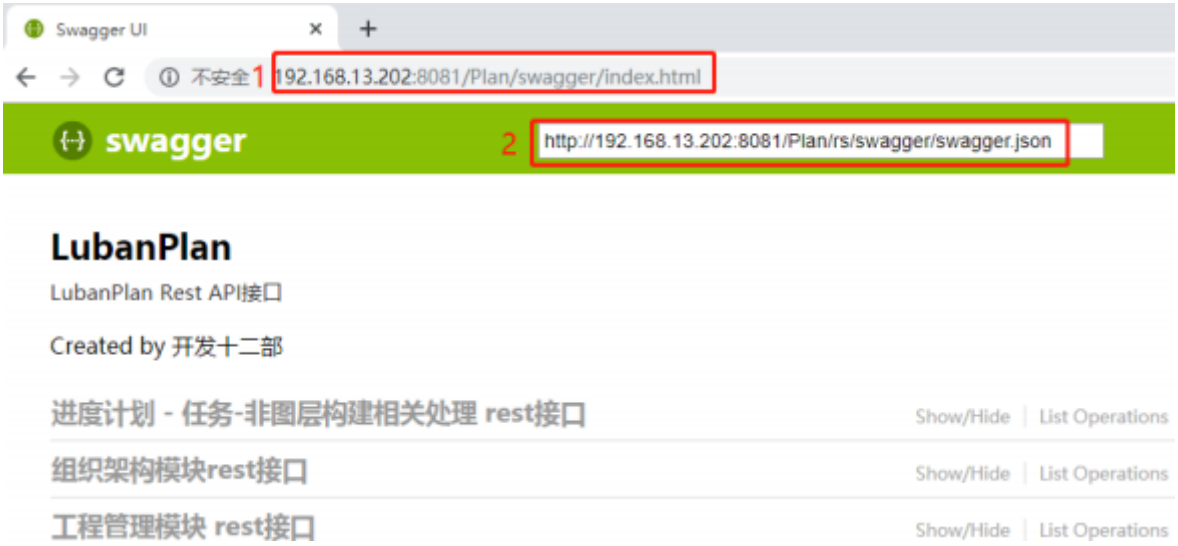
新建一个名称为 iworksweb 的测试项目，在 CMD 中进入需要新建项目的目录，并输入命令如下

```
harmo new iworksweb
```

看到 `Successfully Created iworksweb` 表示项目创建成功，生成的项目信息可参考"如何开始"，命令问题可查看"命令行工具"中命令的具体介绍

6.1.2 通过swagger生成Case和接口方法

在 CMD 中进入 `iworksweb` 目录，然后找到要生成case的 swagger 接口地址，如下图

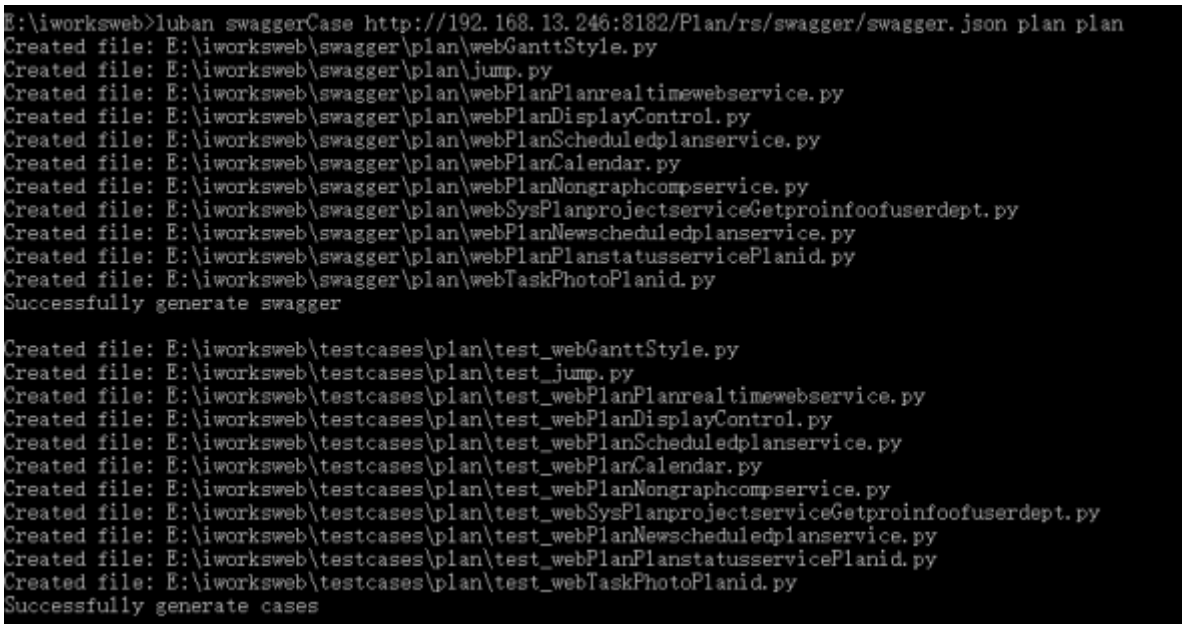


> 第1个是swagger地址

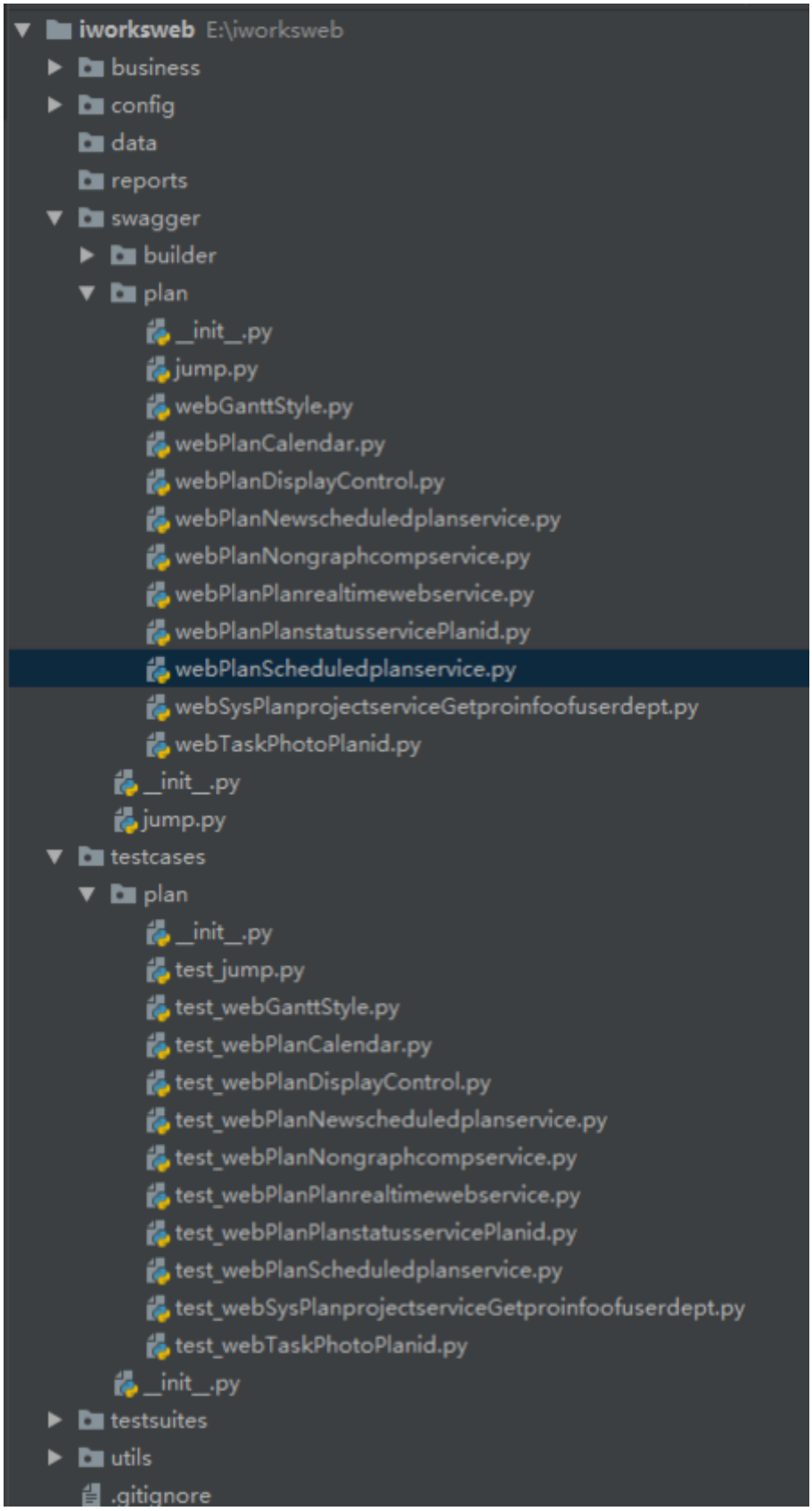
> 第2个是swagger对应的json地址，这个地址就是我们需要的地址

在命令行中输入如下命令生成用例和接口方法，如果不知道 harmo swaggerCase 怎么使用，可看前面的说明

```
harmo swaggerCase http://192.168.13.246:8182/Plan/rs/swagger/swagger.json plan plan
```



看到 `Successfully generate` 表示接口生成成功，我们用 pycharm 打开 `iworksweb` 项目，生成后的样子如下



打开 `webPlanCalendar.py` 接口文件，看看生成的接口方法是什么样子，查看到 `setPlanCalenDar` 方法如下

webPlanCalendar.py

```python
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: utf-8 -*-
# @TIME    : 2021/09/18 14:55
# @Author  : system
# @File    : webPlanCalendar.py

import allure

class WebPlanCalendar:
    """
    进度计划对应日历配置rest接口
    """

    @allure.step("设置计划对应日历类型 ")
    def setPlanCalenDar(self, item_fixture, chooseCalendarType=None, planId=None, bodyKwargs=None):
        """
        设置计划对应日历类型
        :param item_fixture: item fixture,
        :param planId: 计划id
        :param chooseCalendarType: 日历类型 * 0：24小时日历（默认） * 1：标准日历（周六周日休息） * 2:自定义日历（复制24小时） * 3:自定义日历（复制标准）
        :param bodyKwargs: body if bodyKwargs is None else bodyKwargs
        """
        resource = f"/web/plan/calendar/calendar_type"
        body = {'planId': planId, 'chooseCalendarType': chooseCalendarType}
        payload = body if bodyKwargs is None else bodyKwargs
        response = item_fixture.request("POST", resource, payload = payload)
        return response
```

生成好的接口文件就可以直接在用例中调用了，调用方式和程序的类和方法调用方式一样没有区别.

打开 `test_webPlanCalendar.py` 文件，看看生成的测试用例是什么样子，查看到 `test_setPlanCalenDar` 测试用例如下

test_webPlanCalendar.py

```python
# @Author  : system
# @File    : test_webPlanCalendar.py

import ...

@allure.feature("进度计划对应日历配置rest接口")
class Test_WebPlanCalendar:
    """
    进度计划对应日历配置rest接口
    """

    @allure.title("设置计划对应日历类型 ")
    def test_setPlanCalenDar(self, token):
        """
        设置计划对应日历类型
        """
        body = {'planId': 'integer', 'chooseCalendarType': 'integer'}
        response = WebPlanCalendar().setPlanCalenDar(token, bodyKwargs=body)
        Assertions.assert_code(response,response.get("status_code"),200)
```

生成的测试用例中，默认会带有请求体（如果有），也可以不生成，只要在生成用例时添加-b 参数即可，可根据自己的实际情况确定是否生成

6.1.3 修改测试用例文件

根据情况修改和完善自动生成的用例，比如参数、参数上下文引用、断言添加等，默认会添加http状态断言

6.1.4 修改账号配置文件

进入 config 目录，由于现在演示的这个项目是企业部署项目，所以我们进入了 enterprise 目录，我复制了一个 yaml 配置文件，命名为 202_config.yaml ，修改后的配置内容如下

202_config.yaml

```yaml
pds : http://192.168.13.20/pds
iworksWeb:
  username: hubiao
  password: 96e79218965eb72c92a549dd5a330112

```

> **注意**：账号和地址信息必须要按默认文件的方式，建议大家在不了解运行机制时，只修改登录地址、用户名、密码，不要调整格式，如果需要添加信息，按已有样式添加即可

6.1.5 修改pytest.ini配置文件

在 `iworksweb` 根目录找到 `pytest.ini` 文件，定位到 `--h-env` 配置，把 `--h-env` 配置修改为我们刚新建的 `Config/enterprise/202_config.yaml` 调整后的样子如下图

pytest.ini

```ini
[pytest]
addopts =
    --lb-env=config/enterprise/202_config.yaml
    --lb-driver=firefox
    --html=./reports/report.html --self-contained-html
    -p no:warnings
    -m "cloud"
;    --cache-clear
is_local = False
is_clear = True
message_switch = True
success_message = False
minversion = 5.0
testpaths = testcases testsuites
markers =
    enterprise: enterprise deploy
    cloud: cloud deploy
    meter: meter
```

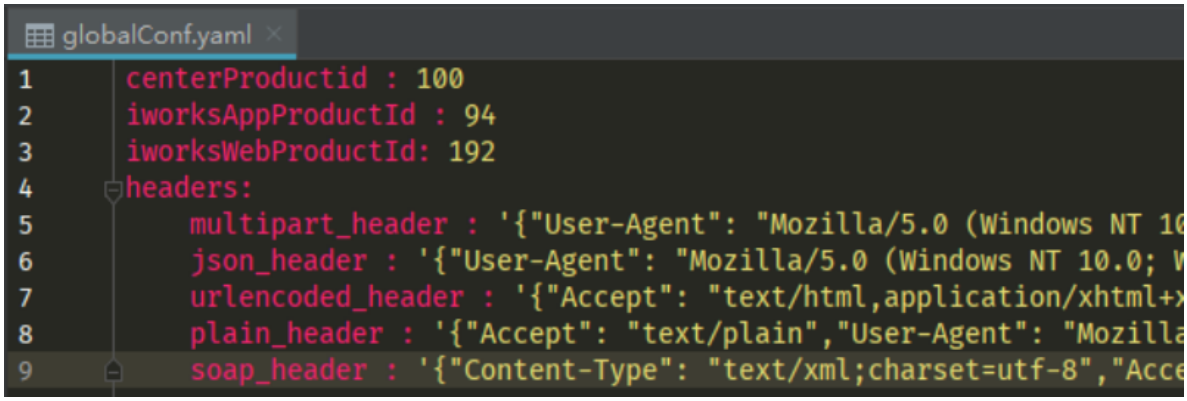
6.1.6 运行测试

进入 `testcase` 目录，执行 pytest 就可以运行case了

6.2 未封装产品

6.2.1 调整全局配置文件

一般情况不需要调整全局配置文件，由于之前没有把 iworksweb 的产品ID加进来，所以我们要加一下，进入 config 目录，找到 globalConf.yaml 配置文件，这是一个全局配置文件，把不变的配置都放在这里，比如产品ID，请求头信息等，加了一个 `iworksWebProductId: 192` 的配置，修改后的配置内容如下



> **注意**：建议大家在不了解运行机制时，不要调整格式，如果要添加产品ID，按已有样式添加即可