

对一个开源小项目——“机票预定系统”的 Web 测试

一、测试需求：

测试对象： 一个机票预定系统
测试环境： 语言：Python 3.5
 框架：Django 1.10.6
 前端设计：HTML, CSS, JavaScript
 开发环境：PyCharm

功能分析：

- (1) 用户界面
 - 查询：用户对航班信息进行查询操作；
 - 排序：用户根据自己的需求对查询结果进行排序筛选；
 - 订票：对用户订票需求进去处理并记录旅客预定信息和更新数据库信息；
 - 退票：对用户退票需求进行处理并更新数据库；
 - 查看个人信息：用户查看自己的个人票务信息
 - 帮助：提供系统使用帮助文档；
 - 退出：关闭当前页面。
- (2) 管理员界面
 - 航班信息管理：可对航班信息进行增删改查操作；
 - 旅客信息管理：可对旅客信息进行增删改查操作；
 - 财务信息管理：可以统计航空公司每周、每月，每年营业收入情况。
 - 帮助：提供系统使用帮助文档；
 - 退出：关闭当前页面。

二、测试计划：

该系统有管理员端和用户端，本次测试主要测试用户端的网页功能。将测试任务分为用户界面测试、功能测试、性能测试、兼容性测试，具体测试分工和测试策略如下：

测试模块	测试人员	测试方法	测试策略
用户界面测试	张世君	人工测试	
功能测试	郭涛、童炳智	自动化测试	黑盒测试
	令狐海洋	人工测试	白盒测试
性能测试	韦鑫浩	测试工具	
兼容性测试	张世君	人工测试	

三、测试执行：

1. 用户界面测试

- (1). 导航测试：该系统导航栏内容简单明了；但首页没有导航栏；并且前进后退功能不完善，要借助浏览器的按钮实现前进后退。
- (2). 图形测试：各页面的字体、边框、颜色风格比较统一，各图标能清楚地指示功能，也起到了一定的美观作用：按键链接的图形和颜色设置方面比较合理：蓝色搜索、黄色“订票”、红色“退票”
- (3). 内容测试：该系统提供信息的正确性与准确性没有检测出问题，但相关性方面发现一处缺陷：搜索页面的用户名信息不能正确加载。
- (4). 整体界面测试：整体页面设计太过简陋，网站首页不能直接登陆或注册，需要先搜索航班，在购票的时候才会弹出登陆注册页面。使用体验较差；没有搜索历史记录，对于常

用搜索地址，每次都需要重新输入；返回上一级的链接不完备，好几个页面需要通过浏览器的前进后退功能。

2. 功能测试

(1). 链接测试：

使用工具：开源链接测试工具 broken-link-checker

<https://github.com/stevenvachon/broken-link-checker>

等价类划分及测试用例设计：

查询页面按钮功能测试

输入条件	有效等价类	无效等价类
购票按钮	点击购票按钮（1）	未点击到购票按钮（2）
个人中心按钮	点击个人中心（3）	未点击到个人中心（4）
退出按钮	点击退出按钮（5）	未点击到退出按钮（6）
重新搜索	点击重新搜索（7）	未点击重新搜索（8）
订票按钮	点击订票按钮（9）	未点击订票（10）

测试用例

测试用例编号	操作	预期结果	覆盖等价类
1	点击购票按钮	跳转到购票界面	1、2
2	点击个人中心	跳转到个人中心	3、4
3	点击退出	跳转到登录界面	5、6
4	点击重新搜索	页面出现查询的数据	7、8
5	点击订票	跳转到航班详情页	9、10

购票页面按钮功能测试

输入条件	有效等价类	无效等价类
确认按钮	点击（1）	未点击（2）
取消按钮	点击（3）	未点击（4）

测试用例

测试用例编号	操作	预期结果	覆盖等价类
1	点击确认	购票成功	1、2
2	点击取消	购票失败	3、4

个人中心按钮测试

输入条件	有效等价类	无效等价类
退票按钮	点击（1）	未点击（2）

测试用例

测试用例编号	操作	预期结果	覆盖等价类
1	点击退票	成功退票	1、2

链接自动化测试过程:

```
$ blc http://localhost:8000/booksystem/user_info/ -ro
Getting links from: http://localhost:8000/booksystem/user_info/
|OK| http://localhost:8000/booksystem/
|OK| http://localhost:8000/booksystem/result/
|OK| http://localhost:8000/booksystem/login_user/
|OK| http://localhost:8000/booksystem/logout_user/
|OK| http://localhost:8000/booksystem/register/
Finished! 10 links found. 5 excluded. 0 broken.

Getting links from: http://localhost:8000/booksystem/
Finished! 4 links found. 4 excluded. 0 broken.

Getting links from: http://localhost:8000/booksystem/result/
Finished! 9 links found. 9 excluded. 0 broken.

Getting links from: http://localhost:8000/booksystem/login_user/
Finished! 10 links found. 10 excluded. 0 broken.

Getting links from: http://localhost:8000/booksystem/logout_user/
Finished! 10 links found. 10 excluded. 0 broken.

Getting links from: http://localhost:8000/booksystem/register/
Finished! 10 links found. 10 excluded. 0 broken.
Finished! 53 links found. 48 excluded. 0 broken.
Elapsed time: 0 seconds
```

链接测试结果分析

URL	links	excluded	broken	result
http://localhost:8000/booksystem/	4	4	0	OK
http://localhost:8000/booksystem/result/	9	9	0	OK
http://localhost:8000/booksystem/login_user/	10	10	0	OK
http://localhost:8000/booksystem/logout_user/	10	10	0	OK
http://localhost:8000/booksystem/register/	10	10	0	OK

(2). 表单测试

后台管理员添加用户

等价类划分

注册页面

输入条件	有效等价类	无效等价类
用户名长度	大于等于两个字符小于等于 10 个字符（1）	小于两个字符 （2） 大于十个字符（3）
用户名组成	汉字（4） 字母（5） 数字（6）	特殊字符（7） 其他字符（8）
用户名是否存在	否（9）	是（10）

邮箱长度	大于等于六个字符（11）	小于六个字符（12）
邮箱组成	包含@符号（13） 邮箱账号是数字（14） 邮箱账号是字母（15）	不包含@符号（16） 邮箱账号非字母数字（17） 邮箱域名不正确（24）
密码长度	大于等于 6 位小于等于 10 位（18）	小于六位（19） 大于 10 位（20）
密码组成	字母（21） 数字（22）	非字母数字（23）

测试用例

测试用例编号	用户名	邮箱	密码	预期输出	覆盖等价类
1	user	123@163.com	123456	注册成功	1
2	a	user@163.com	123456	注册失败	2
3	admin123456	user@163.com	123456	注册失败	3
4	龙傲天	user@163.com	123456	注册成功	4
5	dyx	user@163.com	123456	注册成功	5
6	1822	user@163.com	123456	注册成功	6
7	select *	user@163.com	123456	注册失败	7
8	'delete	user@163.com	123456	注册失败	8
9	demo	user@163.com	123456	注册失败	10
10	super	user@163.com	123456	注册成功	9
11	abs	user@163.com	123456	注册成功	11
12	abandon	1@16	123456	注册失败	12
13	wrap	user@163.com	123456	注册成功	13
14	local	1235@163.com	123456	注册成功	14
15	host	user@163.com	123456	注册成功	15
16	lombok	12365	123456	注册失败	16
17	person	##\$@163.com	123456	注册失败	17
18	mybat	user@163.com	3345678	注册成功	18
19	cat	user@163.com	12365	注册失败	19
20	dog	user@163.com	12345678901	注册失败	20

21	elephant	user@163.com	thefirst	注册成功	21
22	lion	user@163.com	18229100	注册成功	22
23	tiger	user@163.com	*#\$%@!'/	注册失败	23
24	bird	user@163.c	123456	注册失败	24

登录页面

输入条件	有效等价类	无效等价类
用户名长度	大于等于两个字符小于等于 10 个字符 (1)	小于两个字符 (2) 大于十个字符 (3)
用户名组成	汉字 (4) 字母 (5) 数字 (6)	特殊字符 (7) 其他字符 (8)
用户名是否存在	是 (9)	否 (10)
密码长度	大于等于 6 位小于等于 10 位 (11)	小于六位 (12) 大于 10 位 (13)
密码组成	字母 (14) 数字 (15)	非字母数字 (16)

测试用例

测试用例编号	用户名	密码	预期输出	覆盖等价类
1	user	123456	登录成功	1
2	a	123456	登录失败	2
3	admin123456	123456	登录失败	3
4	龙傲天	123456	登录成功	4
5	dyx	123456	登录成功	5
6	1822	123456	登录成功	6
7	select *	123456	登录失败	7
8	'delete	123456	登录失败	8
9	super	123456	登录成功	9
10	cms	123456	登录失败	10
11	abs	123456	登录成功	11
12	cat	12365	登录失败	12

13	dog	12345678901	登录失败	13
14	elephant	thefirst	登录成功	14
15	lion	18229100	登录成功	15
16	tiger	*#\$\$%@!'/	登录失败	16

查询页面

输入条件	有效等价类	无效等价类
出发城市	存在的城市（1）	不存在的城市（2）
到达城市	存在的城市（3）	不存在的城市（4）
出发日期	正确的日期（5）	不正确的日期（6）

测试用例

测试用例	出发城市	到达城市	出发时间	预期输出	覆盖等价类
Test 1	长沙	上海	2022/4/21	有航班信息	1
Test 2	北京	上海	2022/3/21	无航班信息	2
Test 3	长沙	北京	2017/4/7	有航班信息	3
Test 4	长沙	重庆	2019/7/21	无航班信息	4
Test 5	长沙	广州	2017/4/2	有航班信息	5
Test 6	长沙	西安	2017/4/12	无航班信息	6
Test 7	长沙	西安	2017/4/35	提示日期错误	6

边界值分析

注册页面

测试用例编号	用户名	邮箱	密码	预期输出
1	a	user@163.com	123456	请输入合法的用户名
2	ab	user@163.com	123456	跳转到查询界面
3	abc	user@163.com	123456	跳转到查询界面
4	user2	user@163.com	123456	跳转到查询界面
5	adminuser	user@163.com	123456	跳转到查询界面
6	adminadmin	user@163.com	123456	跳转到查询界面
7	adminadmin3	user@163.com	123456	请输入合法的用户名
8	user	user@163.com	admin	密码长度 6 位到 10 位

9	user	user@163.com	123456	跳转到查询界面
10	user	user@163.com	12345678	跳转到查询界面
11	user	user@163.com	123456789	跳转到查询界面
12	user	user@163.com	1234567890	跳转到查询界面
13	user	user@163.com	12345678901	密码长度 6 位到 10 位

登录页面

测试用例编号	用户名	密码	预期输出
1	a	123456	用户名或密码错误
2	ab	123456	跳转到查询页面
3	wxh	123456	跳转到查询页面
4	user7	123456	跳转到查询页面
5	jacksonma	123456	跳转到查询页面
6	admin12345	123456	跳转到查询页面
7	admin123456	123456	用户名或密码错误
8	user	admin	用户名或密码错误
9	user	123456	跳转到查询页面
10	user	123456789	跳转到查询页面
11	user	1234567890	跳转到查询页面
12	user	12345678901	用户名或密码错误

自动化测试脚本编写：比较多，放个 GitHub 链接——[File Finder · GitHub](#)

部分脚本如下：

```

1 def main():
2     url = "http://localhost:8000/booksystem/register/"
3     target = "book_ticket"
4     # test_case_path = "F:\\code\\software_system_test\\Software_QA\\black_box\\" + target + "\\\" + target + ".test_case.txt"
5     test_output_path = "F:\\code\\software_system_test\\Software_QA\\black_box\\book_ticket\\" + target + ".test_output.md"
6     driver = webdriver.Edge("D:\\edge_driver\\msedge.exe")
7     for i in range(100):
8         driver.get(url)
9
10    # 获取注册元素
11    Username = driver.find_element(by=By.XPATH, value="//*[id='id_username']")
12    Email_Address = driver.find_element(by=By.XPATH, value="//*[id='id_email']")
13    Password = driver.find_element(by=By.XPATH, value="//*[id='id_password']")
14
15    # 填写注册信息
16    Username.send_keys(str(uuid.uuid4())[0:6])
17    Email_Address.send_keys("user@email.cn")
18    Password.send_keys("123456")
19
20    # 点击注册按钮
21    send_box = driver.find_element(by=By.XPATH, value="/html/body/div/div/div/div[1]/form/div[4]/div/button")
22    send_box.click()
23
24    # 获取查询元素
25    leave_city = driver.find_element(by=By.XPATH, value="//*[id='leave_city']")
26    arrive_city = driver.find_element(by=By.XPATH, value="//*[id='arrive_city']")
27    leave_date = driver.find_element(by=By.XPATH, value="//*[id='leave_date']")

```

测试结果：部分如下图，更多见链接——[File Finder · GitHub](#)

测试满座锁定

编号	余票	状态
0	0	OK
1	0	OK
2	0	OK
...
97	0	OK
98	0	OK
99	0	OK

测试是否重复购买

编号	余票	状态	是否重复购买
0	100	OK	N
1	99	OK	N
2	98	OK	N
3	97	OK	N
...
97	3	OK	N
98	2	OK	N
99	1	OK	N

静态结构分析

1、用错的局部变量和全程变量	0	9、遗漏了标号或代号	0
2、不匹配的参数	0	10、不适当的连接	0
3、不适当的循环嵌套和分支嵌套	0	11、未使用过的变量	0
4、不适当的处理顺序	1（应先登录再查询）	12、不会执行的代码	0
5、无终止的死循环	0	13、未引用过得标号	0
6、未定义的变量	0	14、可疑的计算	0
7、不允许的递归	0	15、潜在的死循环	0
8、调用并不存在的子程序	0		

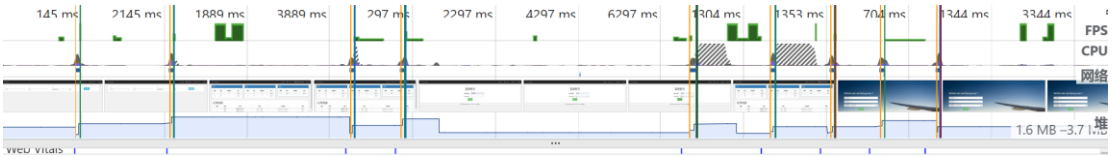
(3). 性能测试

测试环境：处理器：11th Gen Intel(R) Core(TM) i5-11300H @ 3.10GHz

机带 RAM：16.0 GB 磁盘：NVMe MTFDHBA512TDV-1AZ1AABHA

测试工具：apache 服务器 ab 测试

链接速度测试



不连接网络的情况下点击链接反应速度为 700ms 左右

负载测试


```
E:\apache\httpd-2.4.53-011n-x64-vs17\Apache24\bin>ab -n 100 -c 100 http://localhost:8000/bookssystem/result/
This is ApacheBench, Version 2.3 <$Revision: 1879490 $>
Copyright 1996 Adam Twiss, Zeus Technology Ltd, http://www.zeustech.net/
Licensed to The Apache Software Foundation, http://www.apache.org/

Benchmarking localhost (be patient).....done


Server Software:      WSGIServer/0.2
Server Hostname:      localhost
Server Port:          8000

Document Path:        /bookssystem/result/
Document Length:      7152 bytes

Concurrency Level:    100
Time taken for tests:  6.191 seconds
Complete requests:     100
Failed requests:       0
Total transferred:     748300 bytes
HTML transferred:      715200 bytes
Requests per second:   16.15 [#c] (mean)
Time per request:      6190.716 [ms] (mean)
Time per request:      61.907 [ms] (mean, across all concurrent requests)
Transfer rate:         118.04 [Kbytesc] received

Connection Times (ms)
  min   mean[+/-sd] median   max
Connect:    0    41 139.1      0    514
Processing: 15  2148 1319.4   2056   4102
Waiting:    4   2104 1321.8   2052   4097
Total:      19  2189 1315.8   2056   4102

Percentage of the requests served within a certain time (ms)
 50%    2056
 66%    3078
 75%    3591
 80%    3592
 90%    4099
 95%    4099
 98%    4100
 99%    4102
100%    4102 (longest request)
```

模拟一百个用户同时访问发出 100 个请求

Document Length:7152 bytes	HTTP 响应数据的正文长度
Time taken for tests:6.191 seconds	所有这些请求处理完成所花费的时间
Complete requests:100	完成请求数
Failed requests: 0	失败请求数
Total transferred:748300 bytes	网络总传输量
HTML transferred:715200 bytes	HTML 内容传输量
Requests per second:16.15	吞吐量-每秒请求数
Time per request: 6190.716ms	服务器收到请求，响应页面要花费的时间
Time per request:61.907ms	并发的每个请求平均消耗时间
Transfer rate: 118.04 kbytesc	平均每秒网络上的流量，可以帮助排除是否存在网 络流量过大导致响应时间延长的问题

整个场景中所有请求的响应情况。在场景中每个请求都有一个响应时间

其中 50%的用户响应时间小于 2056 毫秒

80%的用户响应时间小于 3592 毫秒

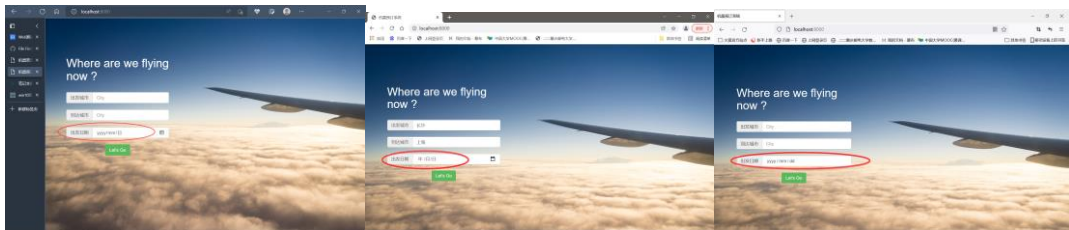
最大的响应时间小于 4102 毫秒

(4). 兼容性测试

浏览器兼容性测试

测试了三个主流浏览器: Edge、Chrome（谷歌）、Firefox（火狐），各项功能均能正常使用。

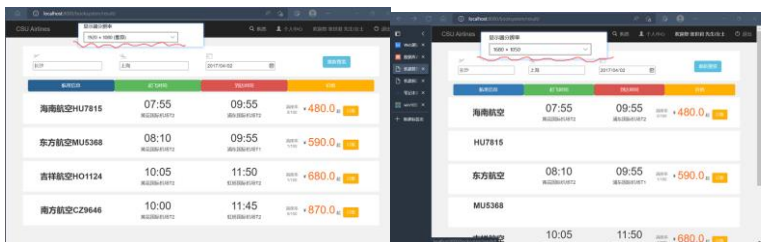
显示方面有一些细节的地方不一样，但是不影响理解和正常使用。比如搜索航班时出发时间的格式提示，如下图：



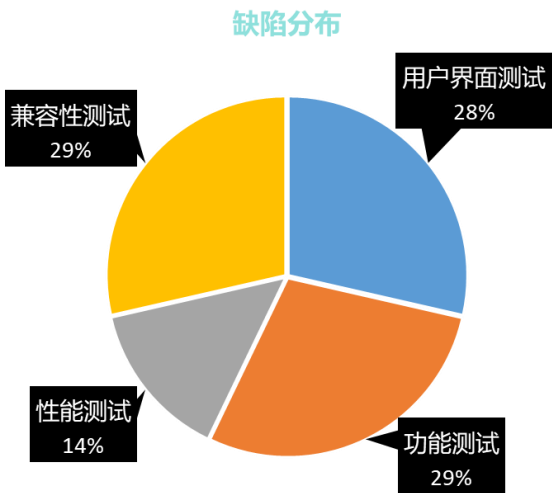
另外作为对照，测试了在 IE 浏览器的兼容性，IE 上运行不了。

分辨率兼容性测试

1920 x 1080（推荐）分辨率：显示正常，1680 x 1050 分辨率（及宽度小于 1680）：内容开始错位变形



另外，纵向屏幕显示效果混乱：



(5). 测试评估:

用户界面测试 1. 搜索页面用户名不能正确加载

2. 排序功能设计不明确，未经说明用户不知道有这个功能

需求阶段: 搜索栏输入没有历史记录和自动填充等功能，每次都需要用户重新输入，很麻烦。

功能测试: 1. 注册页面用户名和密码没有长度检测，任何长度的用户名和密码都能够注册成功。且后台管理员添加用户时对密码强度要求高，不能少于 8 位，设置密码时比较容易超过 10 位。但是在登录时对密码长度有限制，不能超过 10 位。用户能添加成功但无法登录。

2. 订票后“返回”按钮无效