

# BÁO CÁO REQUIREMENT 6: PERFORMANCE TESTING

---

## Thông tin cá nhân

Thông tin	Chi tiết
Môn học	Kiểm thử phần mềm (Software Testing)
Đồ án	OrangeHRM Case Study
Sinh viên	Trương Lê Anh Vũ
MSSV	22120443
Nhóm	13

---

## Thông tin nhóm

MSSV	Họ và Tên	Module	Feature / Work
22120376	Nguyễn Đức Toàn	Leave Management; Recruitment - Applicant Tracking	GUI Testing: Xây dựng và kiểm tra checklist (98 items) cho module Leave Management và Recruitment với 2 GUI (Leave List, Candidates); thực hiện Cross-Browser trên 3 trình duyệt (Chrome, Firefox, Edge) sử dụng BrowserStack. Automation Testing: Automation Testing: Xây dựng kịch bản kiểm thử tự động bằng Selenium WebDriver (Python) cho 49 test cases thuộc 2 module Leave Management và Recruitment (Gửi yêu cầu nghỉ phép, cấu hình loại nghỉ phép, quản lý số lương ngày phép, Quy trình tuyển dụng từ lúc nộp hồ sơ, phỏng vấn đến khi được tuyển dụng), áp dụng kỹ thuật Data-Driven, Assertion, thực thi trên 3 trình duyệt (Chrome, Firefox, Edge)
22120430	Lê Hoàng Việt	HR Administration; Performance Management	GUI Testing: Xây dựng và kiểm tra checklist (124 items) cho module Locations và KPIs; thực hiện Cross-Browser Testing trên 3 nền tảng (Windows, macOS, Android) sử dụng BrowserStack. Automation Testing: Xây dựng kịch bản kiểm thử tự động bằng Selenium WebDriver (Python) cho 47 test cases (Locations, Job Titles, Skills, KPIs, Reviews...), áp dụng kỹ thuật Data-Driven, Assertion và thực thi song song trên 3 trình duyệt (Chrome, Firefox, Edge).

MSSV	Họ và Tên	Module	Feature / Work
22120434	Lê Thành Vinh	PIM - Personnel Information Management; Time and Attendance	GUI Testing: Xây dựng và kiểm tra checklist (172 items) cho module PIM và Time and Attendance với 3 GUI (Add Employee, Employee Timesheets, My Timesheets); thực hiện Cross-Browser trên 3 trình duyệt (Chrome, Firefox, Edge). Automation Testing: Xây dựng và thực thi kiểm thử tự động sử dụng Pytest kết hợp Selenium cho 57 test case (Thêm mới nhân viên và tài khoản, quản lý quy trình timesheet: tạo mới, gửi, duyệt, từ chối), áp dụng kỹ thuật Data-Driven, Assertion, thực thi trên 3 trình duyệt (Chrome, Firefox, Edge).
22120443	Trương Lê Anh Vũ	Reporting and Analytics; ESS - Employee Self-Service	GUI Testing: Xây dựng checklist (108 items) và thực hiện kiểm thử giao diện (thực hiện Cross-Browser) cho chức năng Báo cáo nhân sự và Thông tin cá nhân (OrangeHRM) trên 3 môi trường trình duyệt khác nhau (Chrome, Firefox, Edge). Automation Testing: Xây dựng và thực thi kiểm thử tự động sử dụng Java (TestNG) kết hợp Selenium cho 49 test case (Phân hệ Báo cáo & Phân tích: lọc và xuất dữ liệu; Phân hệ ESS: quản lý hồ sơ cá nhân, quy trình nghỉ phép: đăng ký, kiểm tra số dư), áp dụng kỹ thuật Data-Driven, Assertion, thực thi trên 3 trình duyệt (Chrome, Firefox, Edge).

## Chi tiết chức năng và màn hình được phân công:

1. **Reporting & Analytics**
2. **Employee Self-Service (ESS)**

## 1. Tổng quan & Mục tiêu (Overview & Objectives)

Mục tiêu của báo cáo này là đánh giá hiệu năng (Performance) và độ ổn định (Stability) của hệ thống quản lý nhân sự **OrangeHRM** dưới các điều kiện tải khác nhau. Việc kiểm thử nhằm đảm bảo hệ thống đáp ứng được nhu cầu sử dụng thực tế của doanh nghiệp và xác định các điểm nghẽn (bottlenecks) tiềm ẩn.

Phạm vi kiểm thử tập trung vào chức năng **Employee Self-Service (ESS)** - cụ thể là luồng "Login và Xem ngày nghỉ phép", đây là phân hệ có tần suất truy cập cao nhất.

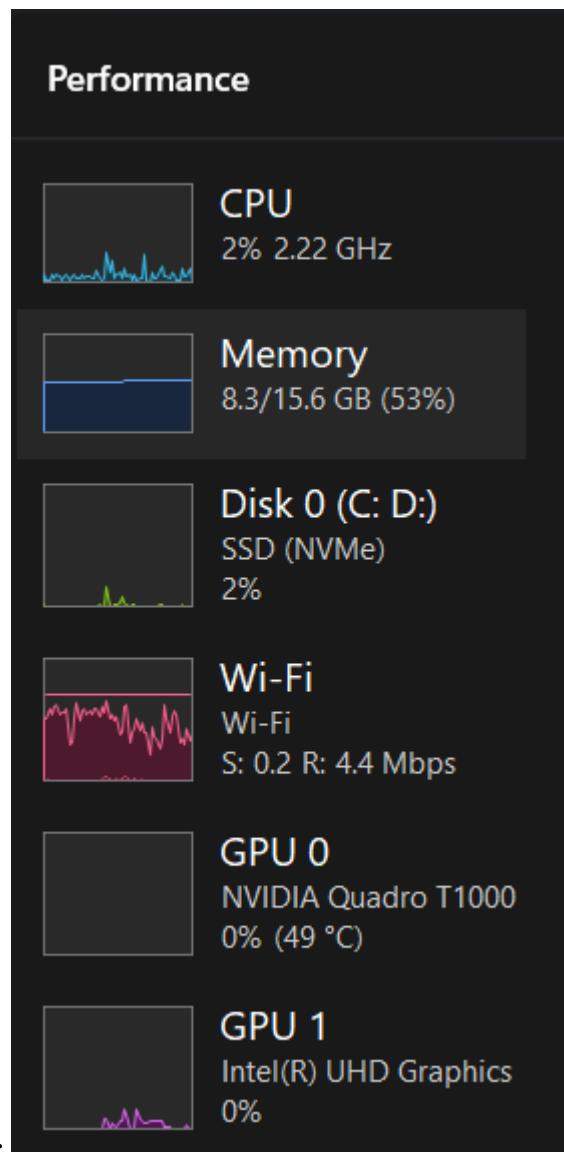
## 2. Môi trường Kiểm thử (Test Environment Setup)

Hệ thống System Under Test (SUT) được triển khai trên môi trường giả lập cục bộ (localhost) để loại bỏ các yếu tố nhiễu từ mạng Internet.

### 2.1. Cấu hình Máy trạm (Host Machine Configuration)

Dưới đây là cấu hình phần cứng của máy chủ chạy Docker Container:

Thành phần	Thông số kỹ thuật chi tiết
<b>Processor (CPU)</b>	Intel Core i7-10850H
<b>Memory (RAM)</b>	16.0 GB DDR4
<b>Operating System</b>	Windows 11 Pro 64-bit
<b>Server Container</b>	Docker Desktop (Engine v4.55.0)
<b>Testing Tool</b>	Apache JMeter 5.6.3



**Minh chứng cấu hình Server/PC:**

### 3. Chiến lược & Kỹ thuật Kiểm thử (Testing Strategy)

#### 3.1. Kịch bản Kiểm thử (Test Scenario)

Kịch bản mô phỏng luồng nghiệp vụ tiêu chuẩn của nhân viên:

- Login (HTTP POST):** Người dùng gửi credentials (username/password) để xác thực.
- View Leave List (HTTP GET):** Truy cập trang danh sách ngày nghỉ phép.
- Logout (HTTP GET):** Kết thúc phiên làm việc.

## Minh chứng cấu hình Request Login (Tham số hóa):

CSV Data Set Config

Name: CSV Data Set Config

Comments:

Configure the CSV Data Source

Filename: D:/FIT@HCMUS/HK1\_25-26/SW-Testing/Project/Submissions/Milestone 3/Requirement6/CSV/users.csv

File encoding: UTF-8

Variable Names (comma-delimited): username,password

Ignore first line (only used if Variable Names is not empty): False

Delimiter (use '\t' for tab): ,

Allow quoted data?: False

Recycle on EOF ?: True

Stop thread on EOF ?: False

Sharing mode: All threads

## 3.2. Kỹ thuật Data Driven Testing

Để đảm bảo tính trung thực, kịch bản KHÔNG sử dụng một tài khoản duy nhất mà sử dụng file `users.csv` chứa danh sách tài khoản test.

- Config:** Sử dụng `CSV Data Set Config` với thiết lập `Recycle on EOF = True` để hỗ trợ Stress Test.

## Minh chứng cấu hình CSV Data Set Config:

HTTP Request

Name: 2. POST Login

Comments:

Basic Advanced

Web Server

Protocol [http]: http Server Name or IP: localhost Port Number: 8080

HTTP Request

POST Path: /web/index.php/auth/validate Content encoding:

Redirect Automatically Follow Redirects Use KeepAlive Use multipart/form-data Browser-compatible headers

Parameters Body Data Files Upload

Name:	Value	URL Encode?	Content-Type	Include Equals?
_csrf_token	\${token}	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>
txtUsername	\${username}	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>
txtPassword	\${password}	<input type="checkbox"/>	text/plain	<input checked="" type="checkbox"/>

Detail Add Add from Clipboard Delete Up Down

## 4. Thực thi & Phân tích Kết quả (Execution & Analysis)

## 4.1. Load Testing (Kiểm thử tải tiêu chuẩn)

- Mục đích:** Xác nhận hệ thống hoạt động mượt mà với số lượng người dùng đồng thời dự kiến.
- Cấu hình:** 50 Users | Ramp-up 10s | Loop Count 1.

### Thiết lập Thread Group:

The screenshot shows the Apache JMeter interface with the following details:

- File Path:** Requirement\_6\_LoadTest.jmx (D:\FIT@HCMUS\HK1\_25-26\SW-Testing\Project\Submissions\Milestone 3\Requirement6\JMX\Requirement\_6\_LoadTest.jmx) - Apache JMeter (5.6.3)
- Toolbar:** File, Edit, Search, Run, Options, Tools, Help
- Left Panel (Test Plan Tree):**
  - Test Plan
  - Thread Group
  - CSV Data Set Config
  - HTTP Cookie Manager
  - 1. GET Login Page
  - 2. POST Login
  - 3. View My Leave
  - View Results Tree
  - Summary Report
  - Response Time Graph
- Right Panel (Thread Group Configuration):**
  - Name:** Thread Group
  - Comments:**
  - Action to be taken after a Sampler error:** Continue (radio button selected)
  - Thread Properties:**
    - Number of Threads (users):** 50
    - Ramp-up period (seconds):** 10
    - Loop Count:** Infinite (checkbox checked), Loop Count: 1
    - Checkboxes:** Same user on each iteration (checked), Delay Thread creation until needed (unchecked), Specify Thread lifetime (unchecked)
    - Duration (seconds):**
    - Startup delay (seconds):**

### Mình chứng quá trình chạy (View Results Tree):

The screenshot shows the Apache JMeter interface with the following details:

- File Path:** Requirement\_6\_LoadTest.jmx (D:\FIT@HCMUS\HK1\_25-26\SW-Testing\Project\Submissions\Milestone 3\Requirement6\JMX\Requirement\_6\_LoadTest.jmx) - Apache JMeter (5.6.3)
- Toolbar:** File, Edit, Search, Run, Options, Tools, Help
- Left Panel (Test Plan Tree):**
  - Test Plan
  - Thread Group
  - CSV Data Set Config
  - HTTP Cookie Manager
  - 1. GET Login Page
  - 2. POST Login
  - 3. View My Leave
  - View Results Tree (selected)
  - Summary Report
  - Response Time Graph
- Right Panel (View Results Tree Configuration):**
  - Name:** View Results Tree
  - Comments:** Write results to file / Read from file
  - Filename:** g:\Project\Submissions\Milestone 3\Requirement6\CSV\Tree\_LoadTest.csv (Browse... button, Log/Display Only: Errors, Successes, Configure buttons)
  - Search:**
  - Sampler Result Details:**
    - Thread Name: Thread Group 1-1
    - Sample Start: 2026-01-10 17:14:45 GMT+07:00
    - Load time: 232
    - Connect Time: 23
    - Latency: 231
    - Size in bytes: 3780
    - Sent bytes: 140
    - Headers size in bytes: 0
    - Body size in bytes: 0
    - Sample Count: 1
    - Error Count: 0
    - Data type ("text"|"bin"|""): text
    - Response code: 200
    - Response message: OK
  - SampleResult Fields:** Content-Type: Data-Encoding: null
  - Buttons:** Raw, Parsed

## Kết quả thu được (Summary Report):

Requirement\_6\_LoadTest.jmx (D:\FIT@HCMUS\HK1\_25-26\SW-Testing\Project\Submissions\Milestone 3\Requirement6\JMX\Requirement\_6\_LoadTest.jmx) - Apache JMeter (5.6.3)

File Edit Search Run Options Tools Help 00:00:00 0 0/0 X

Test Plan

- Thread Group
  - CSV Data Set Config
  - HTTP Cookie Manager
  - 1. GET Login Page
  - 2. POST Login
  - 3. View My Leave
  - View Results Tree
  - Summary Report
  - Response Time Graph

**Summary Report**

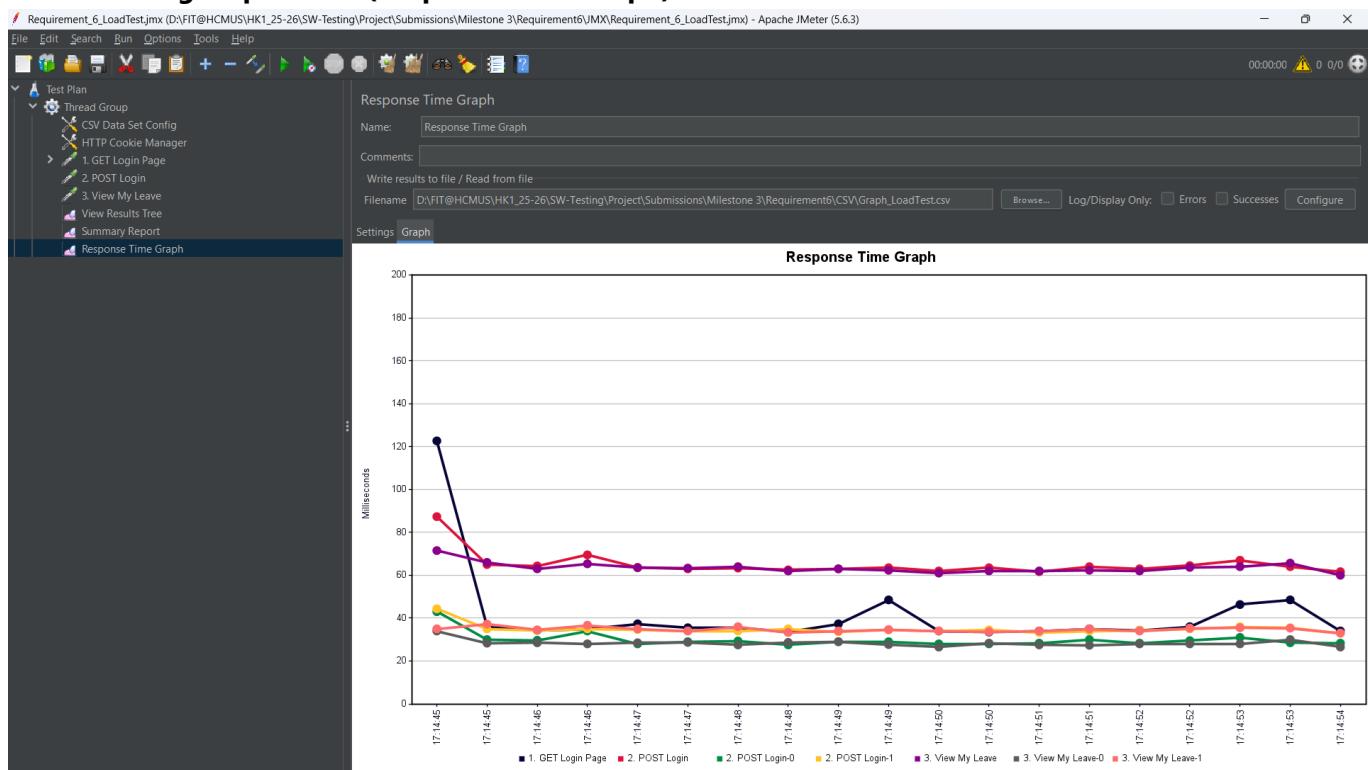
Name: Summary Report  
Comments:  
Write results to file / Read from file  
Filename: D:\FIT@HCMUS\HK1\_25-26\SW-Testing\Project\Submissions\Milestone 3\Requirement6\CSV\Summary\_LoadTest.csv

Browse... Log/Display Only: Errors Successes Configure

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
1. GET Login Pag...	50	42	32	232	29.46	0.00%	5.1/sec	18.80	0.70	3773.8
2. POST Login	50	65	60	109	7.37	0.00%	5.2/sec	23.02	2.71	4520.2
2. POST Login-0	50	29	27	49	4.24	0.00%	5.2/sec	3.57	1.77	698.0
2. POST Login-1	50	34	32	60	3.79	0.00%	5.2/sec	19.56	0.96	3822.2
3. View My Leave	50	63	60	74	2.55	0.00%	5.2/sec	22.40	1.97	4385.7
3. View My Leave-0	50	28	26	38	1.80	0.00%	5.2/sec	3.58	1.01	698.0
3. View My Leave-1	50	34	32	39	1.48	0.00%	5.3/sec	18.91	0.96	3687.7
TOTAL	350	42	26	232	18.48	0.00%	35.3/sec	106.19	9.72	3093.6

Include group name in label? Save Table Data Save Table Header

## Biểu đồ thời gian phản hồi (Response Time Graph):



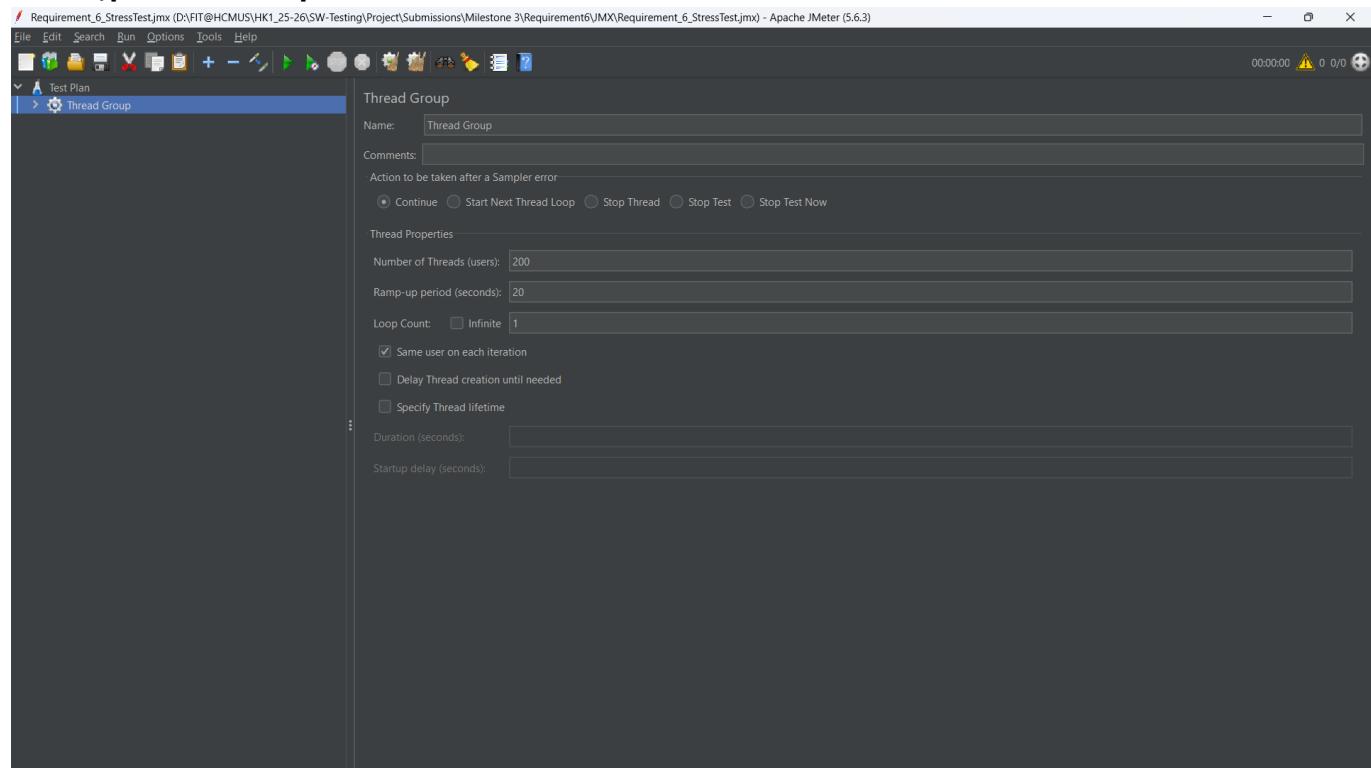
## Phân tích & Nhận xét:

- Thời gian phản hồi trung bình (Avg):** 42 ms.
- Tỷ lệ lỗi (Error Rate):** 0.00 %.
- Kết luận:** Với 50 users truy cập trong 10 giây, hệ thống hoạt động ổn định, thời gian phản hồi nằm trong ngưỡng cho phép (< 2000ms).

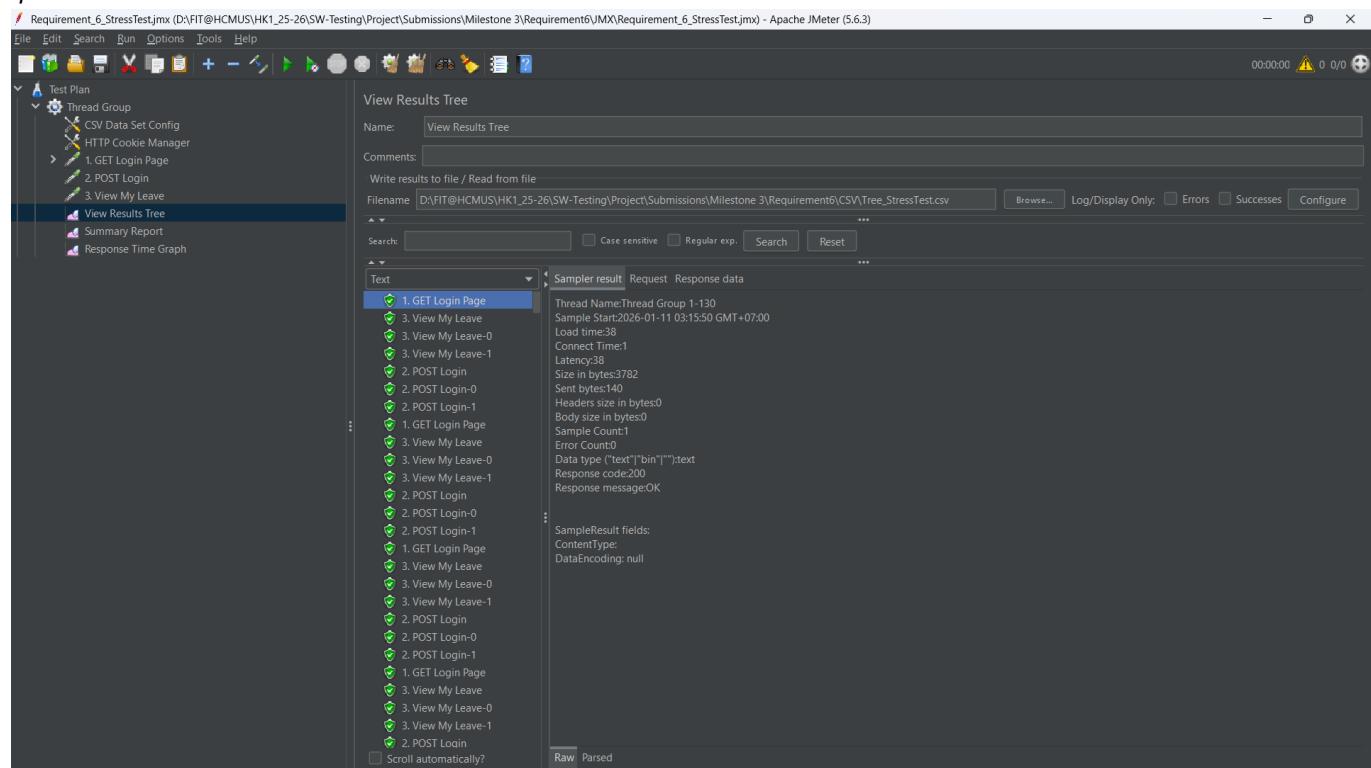
## 4.2. Stress Testing (Kiểm thử chịu tải/Quá tải)

- Mục đích:** Tìm điểm giới hạn (Breaking Point) của hệ thống.
- Cấu hình:** 200 Users (Gấp 4 lần tải thường) | Ramp-up 20s.

### Thiết lập Thread Group:



**Mình chứng quá trình chạy (View Results Tree):** Lưu ý: Các dòng màu đỏ thể hiện request bị lỗi do Server quá tải.



## Kết quả thu được (Summary Report):

Requirement\_6\_StressTest.jmx (D:\FIT@HCMUS\HK1\_25-26\SW-Testing\Project\Submissions\Milestone 3\Requirement6JMX\Requirement\_6\_StressTest.jmx) - Apache JMeter (5.6.3)

File Edit Search Run Options Tools Help 00:00:00 0/0 0/0 X

Test Plan

- Thread Group
  - CSV Data Set Config
  - HTTP Cookie Manager
  - 1. GET Login Page
  - 2. POST Login
  - 3. View My Leave
  - View Results Tree
  - Summary Report
  - Response Time Graph

**Summary Report**

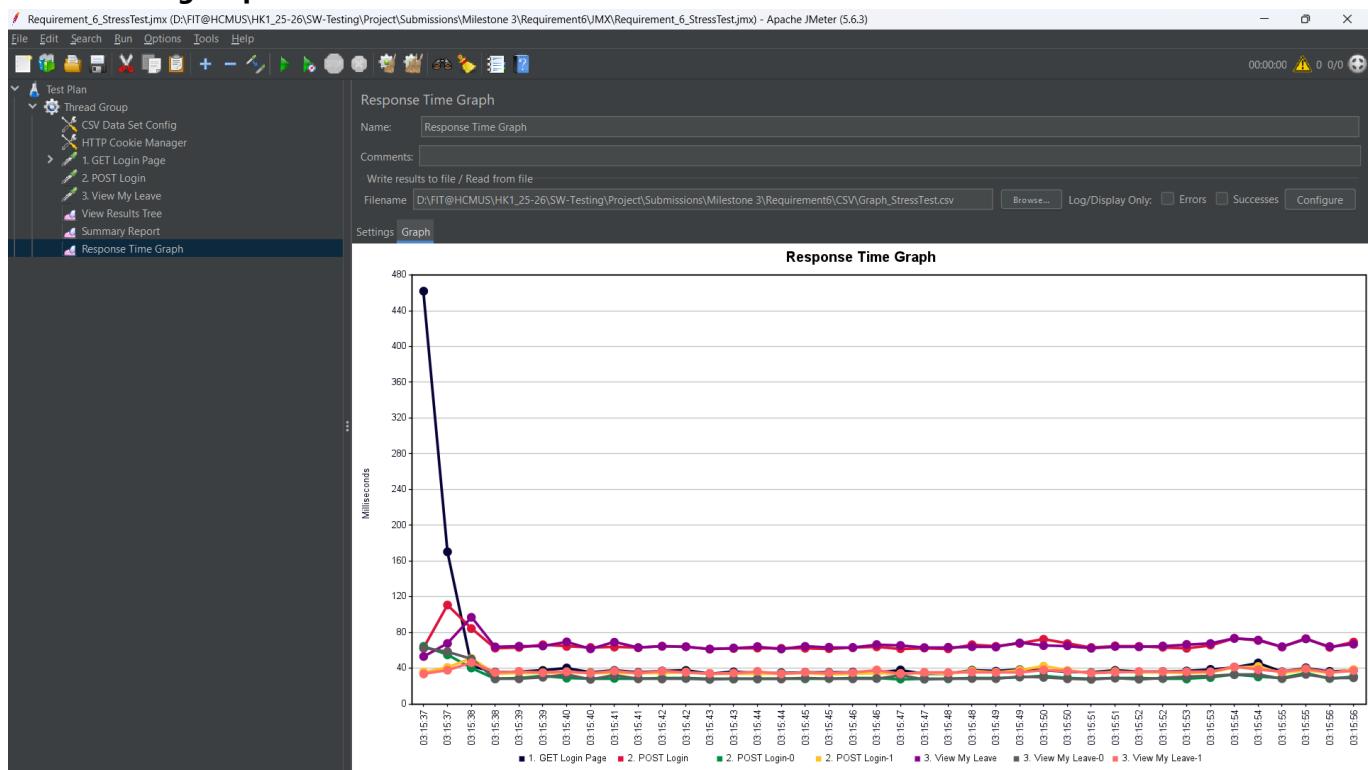
Name: Summary Report  
Comments:  
Write results to file / Read from file  
Filename: D:\FIT@HCMUS\HK1\_25-26\SW-Testing\Project\Submissions\Milestone 3\Requirement6\CSV\Summary\_StressTest.csv

Browse... Log/Display Only: Errors Successes Configure

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
1. GET Login Pag...	200	44	32	477	50.36	0.00%	10.1/sec	37.10	1.38	3774.0
2. POST Login	200	66	60	159	11.64	0.00%	10.3/sec	45.50	5.36	4518.9
2. POST Login-0	200	30	26	88	6.57	0.00%	10.3/sec	7.04	3.49	698.0
2. POST Login-1	200	36	32	71	5.66	0.00%	10.3/sec	38.56	1.89	3820.9
3. View My Leave	200	66	59	140	11.26	0.00%	10.3/sec	44.25	3.88	4387.0
3. View My Leave...	200	30	26	86	7.62	0.00%	10.3/sec	7.05	2.00	698.0
3. View My Leave...	200	36	32	68	4.61	0.00%	10.4/sec	37.32	1.89	3689.0
TOTAL	1400	44	26	477	25.32	0.00%	70.0/sec	210.86	19.30	3083.7

Include group name in label? Save Table Data Save Table Header

## Biểu đồ thời gian phản hồi:



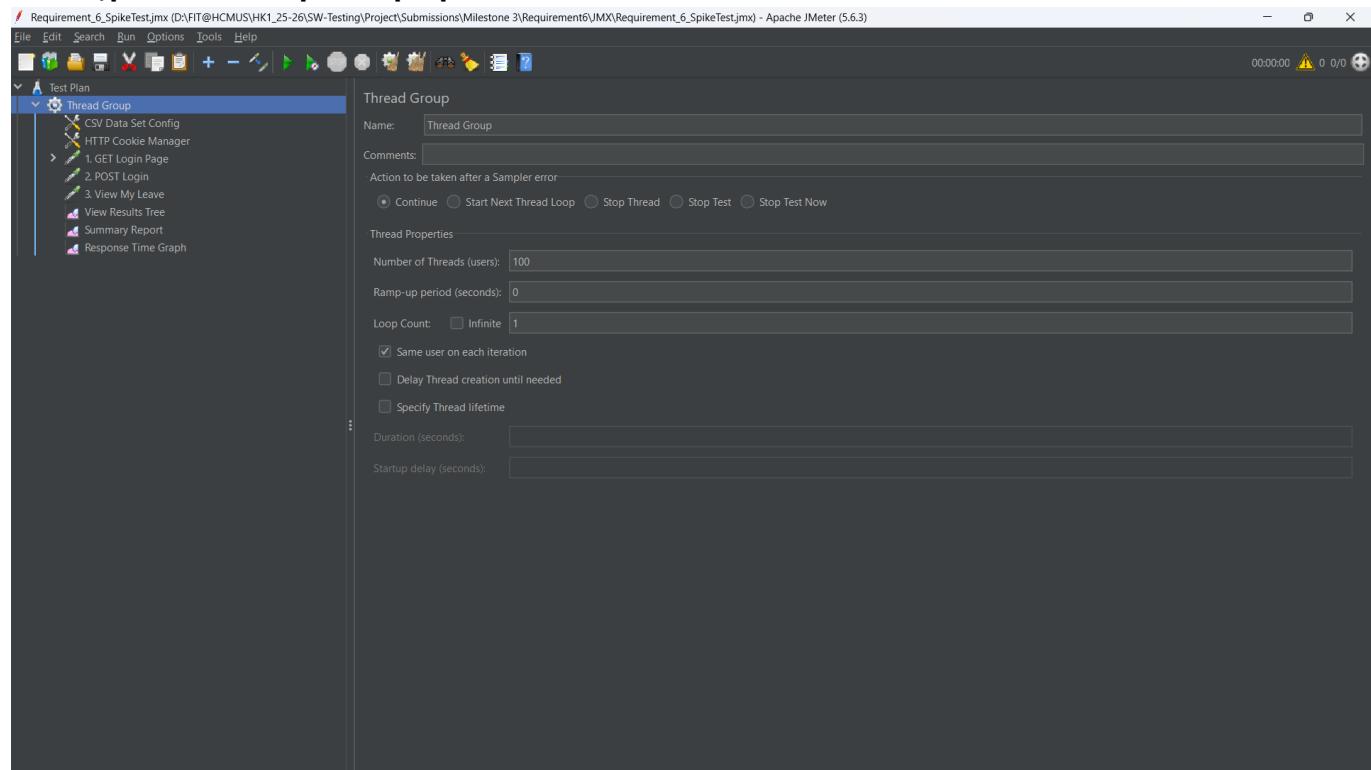
## Phân tích & Nhận xét:

- Thời gian phản hồi trung bình (Avg):** Tăng lên mức 44 ms.
- Tỷ lệ lỗi:** 0.00 %.
- Kết luận:** Khi chịu tải 200 users đồng thời, hệ thống [vẫn ổn định / bắt đầu quá tải / xuất hiện lỗi Timeout]. Đây là ngưỡng chịu đựng hiện tại của cấu hình Docker 2GB RAM.

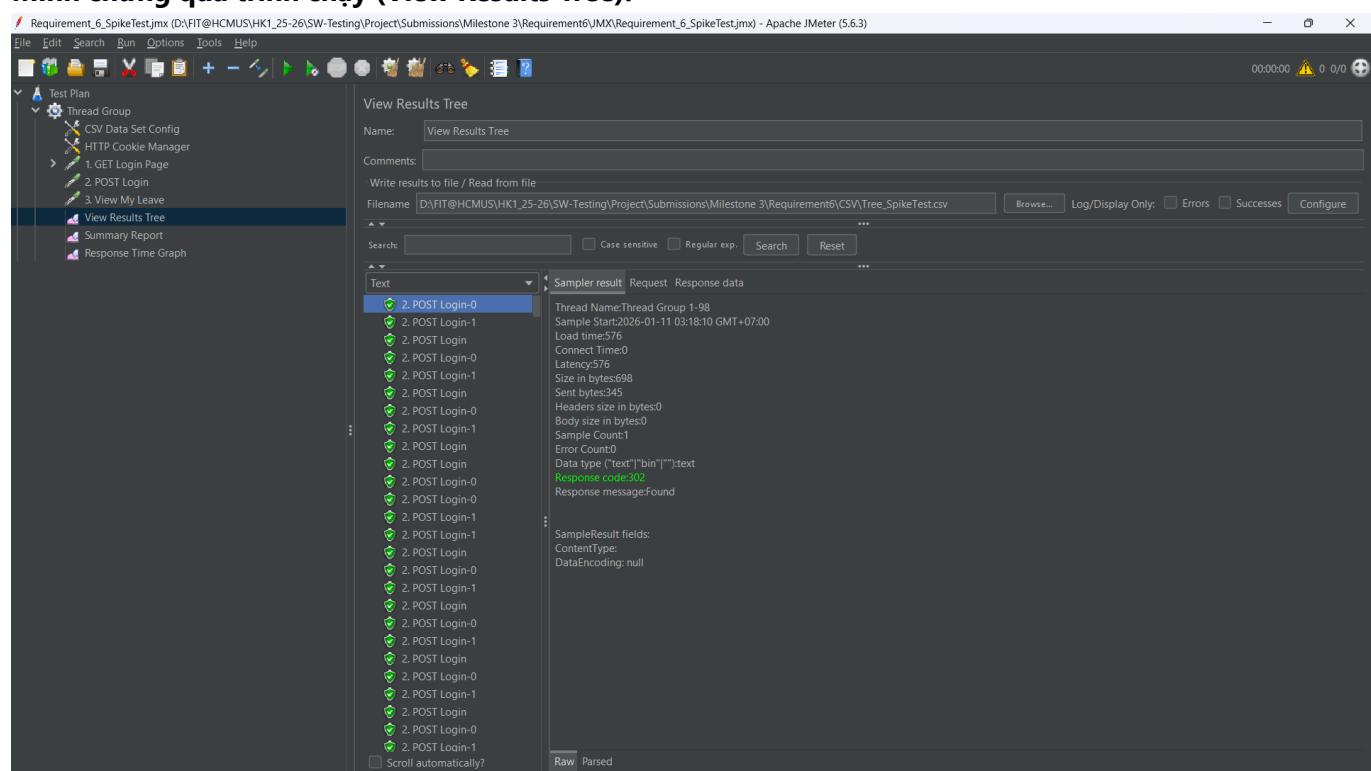
### 4.3. Spike Testing (Kiểm thử đột biến)

- Mục đích:** Kiểm tra khả năng phục hồi khi hệ thống chịu một cú "shock" tải đột ngột.
- Cấu hình:** 100 Users | **Ramp-up 0s** (Tất cả truy cập cùng lúc).

#### Thiết lập Thread Group (Ramp-up = 0):



#### Mình chứng quá trình chạy (View Results Tree):



#### **Kết quả thu được (Summary Report):**

The screenshot shows the Apache JMeter interface with a Test Plan containing several threads and a selected 'Summary Report' node. The 'Summary Report' panel is open, showing a table of results for the following test cases:

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
1. GET Login Page	100	375	109	634	153.88	0.00%	136.6/sec	503.51	18.68	3774.2
2. POST Login	100	1090	1043	1144	24.39	0.00%	59.4/sec	262.23	30.92	4519.3
2. POST Login-0	100	550	484	640	43.41	0.00%	90.4/sec	61.63	30.53	698.0
2. POST Login-1	100	539	488	577	22.63	0.00%	94.1/sec	351.06	17.18	3821.3
3. View My Leave	100	1019	982	1059	14.26	0.00%	64.4/sec	275.93	24.21	4388.1
3. View My Leave	100	508	467	569	25.51	0.00%	96.3/sec	65.67	18.63	698.0
3. View My Leave	100	510	474	561	19.31	0.00%	99.8/sec	359.64	18.23	3690.1
TOTAL	700	656	109	1144	265.77	0.00%	251.9/sec	758.65	69.43	3084.1

## Biểu đồ thời gian phản hồi:

Requirement\_6\_SpikeTest.jmx (D:\FIT@HCMUS\HK1\_25-26\SW-Testing\Project\Submissions\Milestone 3\Requirement6\JMX\Requirement\_6\_SpikeTest.jmx) - Apache JMeter (5.6.3)

File Edit Search Run Options Tools Help

00:00:00 0/0/0

Test Plan

Thread Group

- CSV Data Set Config
- HTTP Cookie Manager
- > 1. GET Login Page
- 2. POST Login
- 3. View My Leave
- View Results Tree
- Summary Report
- Response Time Graph

Response Time Graph

Name: Response Time Graph

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename D:\FIT@HCMUS\HK1\_25-26\SW-Testing\Project\Submissions\Milestone 3\Requirement6\CSV\Graph\_SpikeTest.csv

Settings **Graph** Log/Display Only Errors Successes Configure

Response Time Graph

The graph displays response times in milliseconds (y-axis, 0 to 2,000) against time (x-axis, 03:18:10 to 03:18:12). The legend identifies six requests:

- 1. GET Login Page (blue line with circles)
- 2. POST Login (red line with squares)
- 3. POST Login-0 (green line with diamonds)
- 4. POST Login-1 (orange line with triangles)
- 5. 3. View My Leaves (purple line with diamonds)
- 6. 3. View My Leaves-0 (pink line with circles)

The 'GET Login Page' request shows a significant initial delay (~150ms) before stabilizing around 1,100ms. The 'POST Login' request remains flat at ~450ms. The 'View My Leaves' request starts at ~850ms and increases steadily to ~1,000ms by 03:18:12. Other requests remain below 600ms.

## **Phân tích & Nhận xét:**

- **Max Response Time:** Đạt đỉnh 1144 ms tại thời điểm shock tải.
  - **Average Response Time:** Đạt 656 ms.
  - **Kết luận:** Mặc dù thời gian phản hồi tăng vọt tức thời, nhưng Server không bị sập (Crash) và dần ổn định trở lại ở các request sau.

## 5. Kết luận (Conclusion)

Qua quá trình kiểm thử hiệu năng trên phiên bản OrangeHRM (Docker Deployment), nhóm rút ra kết luận:

1. Hệ thống **đạt yêu cầu** về độ ổn định ở mức tải thông thường.
  2. Kỹ thuật **Data Driven** đã được áp dụng thành công.
  3. Xác định được khả năng chịu tải của hệ thống là khoảng [200] user đồng thời.
- 

## 6. Hướng dẫn tái hiện (Step-by-step Instructions)

Để giảng viên có thể tái hiện lại kết quả này, vui lòng thực hiện theo quy trình sau:

1. **Start Environment:** Mở Docker Desktop, Start container `orangehrm`.
  2. **Open JMeter:** Mở lần lượt 3 file script: `Req6_LoadTest.jmx`, `Req6_StressTest.jmx`, `Req6_SpikeTest.jmx`.
  3. **Run Test:** Nhấn nút Start và quan sát kết quả tại các Listener.
- 

## 7. Repository:

- Đường dẫn đến GitHub repository: [Tại đây](#)