

## Lab 8. Performance Testing with JMeter

### Mục tiêu:

- SV biết sử dụng Jmeter để thực hiện kiểm thử hiệu năng (performance testing)

### Nội dung:

- Cài đặt Jmeter
- Thiết lập các test plan
- Sử dụng các Listeners để xem kết quả
- Recording
- Sử dụng tham số
- Chạy test plan tại cửa sổ lệnh

### Yêu cầu:

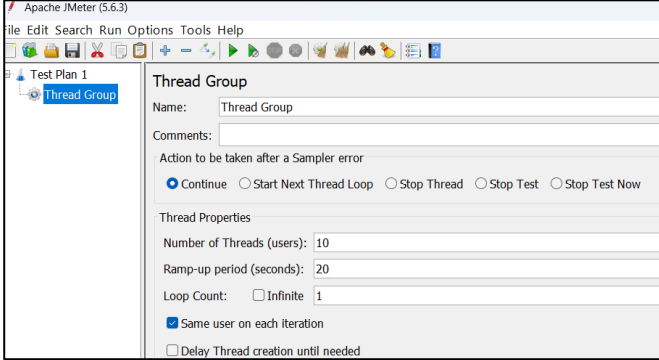
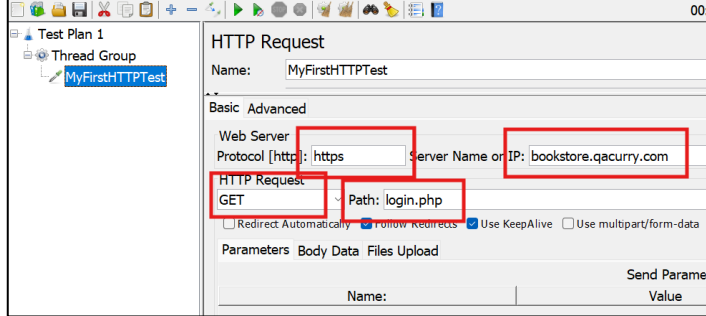
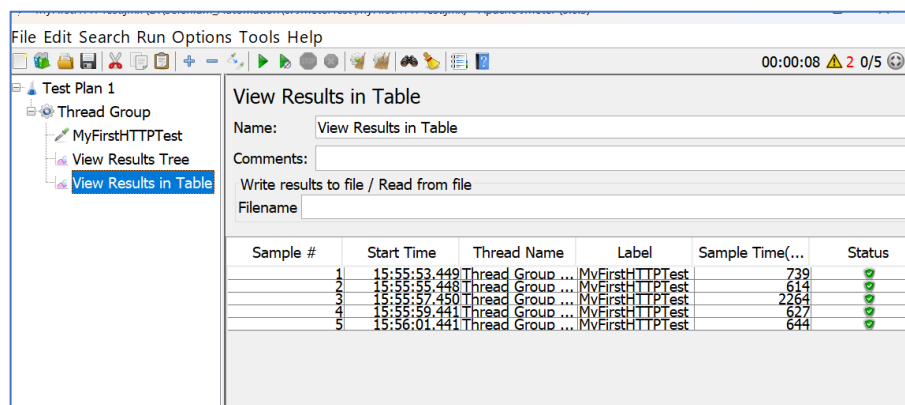
- SV nén và nộp các file của bài tập phần 5:
  - .jmx
  - .csv
  - Thư mục Report

## PHẦN 1- Làm quen với JMeter

### Câu 1. Cài đặt JMeter

Tìm hiểu các tính năng JMeter	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="https://jmeter.apache.org/">https://jmeter.apache.org/</a></li><li>• <i>Performance test application</i></li><li>• <i>Build using Java</i></li><li>• <i>Free &amp; Open Source</i></li><li>• <i>Recording</i></li><li>• <i>Command Line Interface (CLI)</i></li><li>• <i>Reports</i></li></ul>
Cài đặt	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Check java version<ul style="list-style-type: none"><li>• cửa sổ lệnh: gõ lệnh <b>java -version</b></li><li>• Tối thiểu Java 8+</li></ul></li><li>2) Download Jmeter:<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="https://jmeter.apache.org/download_jmeter.cgi">https://jmeter.apache.org/download_jmeter.cgi</a></li><li>• <a href="https://jmeter.apache.org/download_jmeter.cgi#apache-jmeter-5.6.3">apache-jmeter-5.6.3.zip</a></li></ul></li><li>3) Giải nén vào một thư mục (vd: D:\apache-jmeter-5.6.3)</li><li>4) Chạy Jmeter: gọi chạy file <b>bin\jmeter.bat</b></li></ol>
Đổi giao diện về kiểu Metal và phóng to chữ	<ul style="list-style-type: none"><li>- Thêm dòng sau đây vào file <b>bin\jmeter.properties</b> <i>jmeter.laf=javax.swing.plaf.metal.MetalLookAndFeel</i></li><li>- Thêm các dòng sau vào cuối file <b>bin\system.properties</b> <i>swing.plaf.metal.controlFont=Dialog-20</i> <i>swing.plaf.metal.userFont=Dialog-20</i> <i>swing.plaf.metal.systemFont=Dialog-20</i></li><li>- Đổi giao diện về kiểu metal (menu: Options/ Look and Feel/<b>Metal</b>)</li></ul>

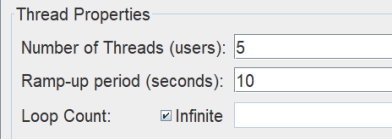
## Câu 2. Tạo một Test plan

1. Start Jmeter	gọi chạy file <code>\bin\jmeter.bat</code>																																				
2. Create a TestPlan	<ul style="list-style-type: none"><li>- Đổi tên: Test Plan 1</li><li>- Lưu thành file <b>MyFirstTest.jmx</b></li></ul>																																				
3. Create a Thread Group (Users)	<ul style="list-style-type: none"><li>-Number of Thread: <b>10</b></li><li>-Ram-up period: <b>20</b></li><li>-Loop Count: <b>1</b></li></ul> 																																				
4. Add a Sampler (HTTP Request)	<ul style="list-style-type: none"><li>-Add\Sampler\HTTP Request.</li><li>- Đặt tên <b>MyFirstHTTPTest</b></li><li>- Gọi đến trang: <a href="https://bookstore.qacurry.com/login.php">https://bookstore.qacurry.com/login.php</a></li></ul> 																																				
5. Add Listeners	<ul style="list-style-type: none"><li>- Thêm 2 listener thường dùng:<ul style="list-style-type: none"><li>• View Results in Table</li><li>• View Results Tree</li></ul></li></ul>																																				
6. Run the Test	 <table><thead><tr><th>Sample #</th><th>Start Time</th><th>Thread Name</th><th>Label</th><th>Sample Time(...)</th><th>Status</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>15:55:53.449</td><td>Thread Group ...</td><td>MyFirstHTTPTest</td><td>739</td><td>✓</td></tr><tr><td>2</td><td>15:55:55.448</td><td>Thread Group ...</td><td>MyFirstHTTPTest</td><td>614</td><td>✓</td></tr><tr><td>3</td><td>15:55:57.450</td><td>Thread Group ...</td><td>MyFirstHTTPTest</td><td>2264</td><td>✓</td></tr><tr><td>4</td><td>15:55:59.441</td><td>Thread Group ...</td><td>MyFirstHTTPTest</td><td>627</td><td>✓</td></tr><tr><td>5</td><td>15:56:01.441</td><td>Thread Group ...</td><td>MyFirstHTTPTest</td><td>644</td><td>✓</td></tr></tbody></table>	Sample #	Start Time	Thread Name	Label	Sample Time(...)	Status	1	15:55:53.449	Thread Group ...	MyFirstHTTPTest	739	✓	2	15:55:55.448	Thread Group ...	MyFirstHTTPTest	614	✓	3	15:55:57.450	Thread Group ...	MyFirstHTTPTest	2264	✓	4	15:55:59.441	Thread Group ...	MyFirstHTTPTest	627	✓	5	15:56:01.441	Thread Group ...	MyFirstHTTPTest	644	✓
Sample #	Start Time	Thread Name	Label	Sample Time(...)	Status																																
1	15:55:53.449	Thread Group ...	MyFirstHTTPTest	739	✓																																
2	15:55:55.448	Thread Group ...	MyFirstHTTPTest	614	✓																																
3	15:55:57.450	Thread Group ...	MyFirstHTTPTest	2264	✓																																
4	15:55:59.441	Thread Group ...	MyFirstHTTPTest	627	✓																																
5	15:56:01.441	Thread Group ...	MyFirstHTTPTest	644	✓																																
7. Tìm hiểu kết quả trả về trong các listener	<ul style="list-style-type: none"><li>-Response body/ headers</li><li>- Response code</li><li>- Latency</li></ul>																																				

	- Lưu thành file <b>results.csv</b>
8. Xóa kết quả trước khi chạy các câu tiếp theo	

### Câu 3. Tìm hiểu các Listeners

Listener = elements that gather information about the performance test used to view results/metrics of the test

<p>Thêm các listener sau đây, rồi chạy lại testcase và tìm hiểu kết quả</p> <p><i>Lưu ý: Để tăng tốc độ xử lý, các listener nào không cần đến thì nên remove hoặc disable</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• View Results in Table</li> <li>• View Results Tree</li> <li>• Aggregate Report</li> <li>• Summary Report</li> </ul>
Xem đồ thị	<p>- chọn Loop Count là <b>Infinite</b></p> <p>- Thêm Listener kiểu <b>Graph Results</b></p> <p>- Chạy testcase để xem đồ thị</p> 
Gán trở lại Loop Count = 1 để thực hiện các câu tiếp theo	

## PHẦN 2- Recording a Jmeter Test

Các bước chính:

### 1) Thiết lập proxy server:

- Thêm một **HTTPS Test Script Recorder**: đóng vai trò là một proxy server, dùng để ghi lại các hành động của người dùng trên website dưới dạng các HTTP Request trong JMeter.
- Thêm một **Recording Controller** trong Thread Group: là nơi lưu trữ các request được ghi lại bởi HTTPS Test Script Recorder.
- Cấu hình trình duyệt để sử dụng proxy của JMeter (thường là localhost:8888).

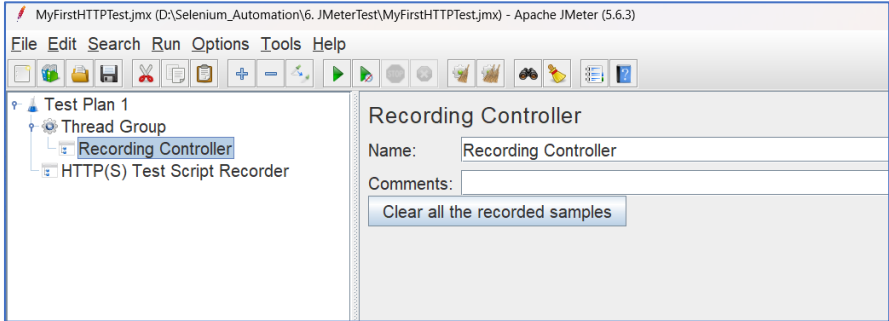
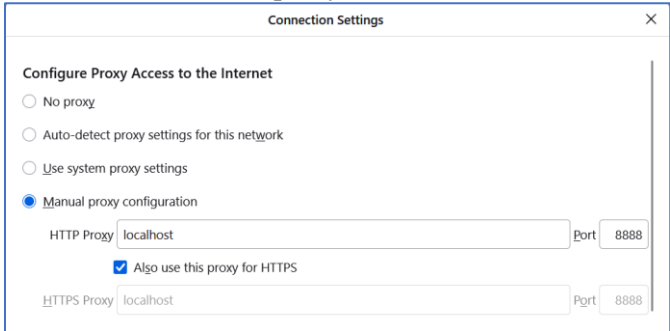
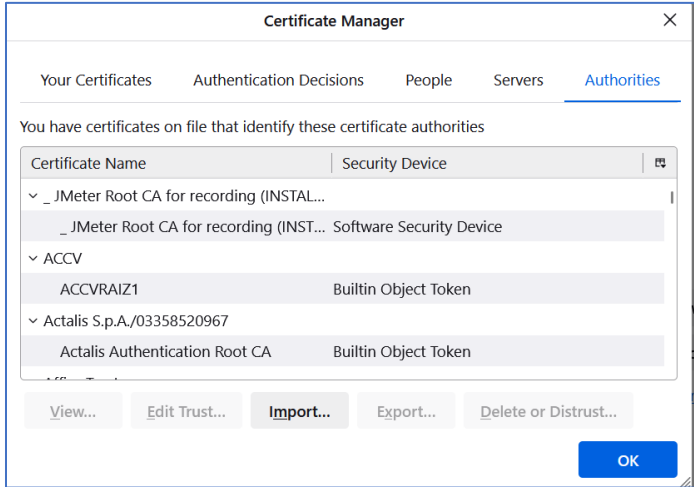
### 2) Truy cập website và thực hiện các thao tác cần ghi nhận (ví dụ: đăng nhập, tìm kiếm, thêm vào giỏ hàng, v.v.).

### 3) Điều chỉnh / Sắp xếp lại trình tự các HTTP Request đã được ghi nhận trong Recording Controller để đảm bảo logic hợp lý cho kịch bản test.

### 4) Chạy lại (Replay) các HTTP Request này để kiểm tra hiệu suất hoặc chức năng của hệ thống.

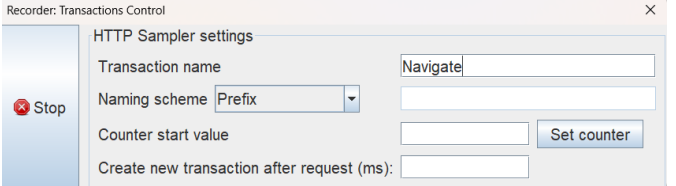
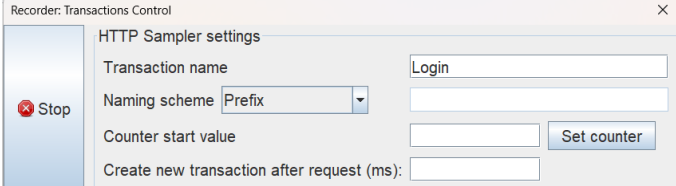
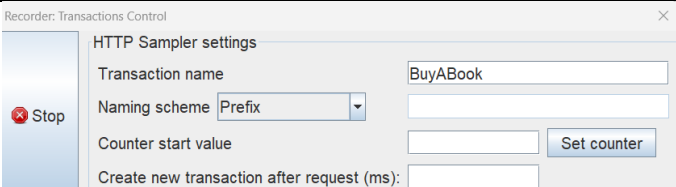
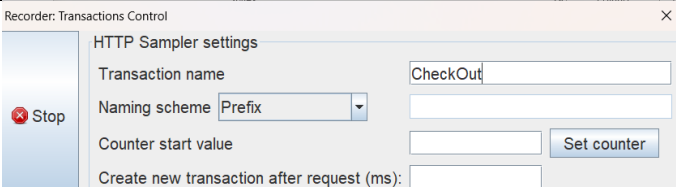
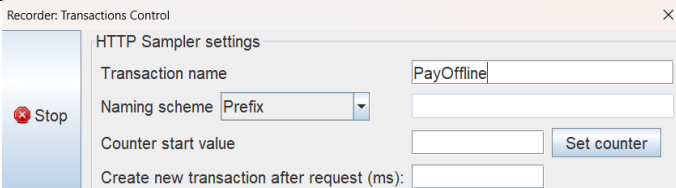
### Câu 5. Thiết lập HTTPS Test Script Recorder để ghi lại hành vi người dùng

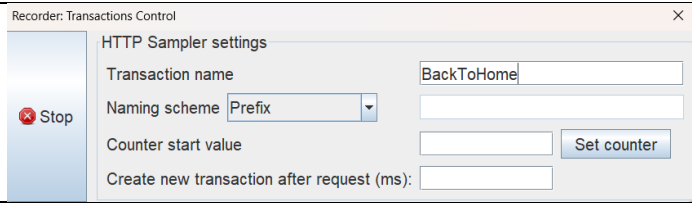
Tạo mới một testplan và lưu thành file <b>BuyABook.jmx</b>	
1) Tạo file Certificate và cấu hình <b>HTTPS Test Script Recorder</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thêm một <b>HTTP(S) Test Script Recorder</b> vào <b>Test Plan</b>.</li> <li>• Cấu hình cổng ghi nhận (port): 8888 (mặc định).</li> <li>• Nhấn nút <b>Start</b> để chạy HTTPS Test Script Recorder.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sau khi chạy, JMeter sẽ tự động tạo file <b>ApacheJMeterTemporaryRootCA.crt</b> trong thư mục bin/ (thư mục cài đặt JMeter). → Đây là file certificate dùng để import vào trình duyệt để ghi lại các request HTTPS.</li> </ul>
<p>2) Thêm một <b>Recording Controller</b> vào cho Thread Group</p>	 <p>The screenshot shows the Apache JMeter 5.6.3 interface. On the left, the 'Test Plan 1' tree structure includes 'Thread Group', 'Recording Controller', and 'HTTP(S) Test Script Recorder'. The 'Recording Controller' is highlighted. On the right, the 'Recording Controller' configuration panel is visible, showing the name 'Recording Controller' and a 'Clear all the recorded samples' button.</p>
<p>3) Cấu hình trình duyệt <b>Firefox</b></p>	<p><b>1) Thiết lập Proxy:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Truy cập vào <b>Cài đặt mạng (Network Settings)</b> của Firefox.</li> <li>Thiết lập: <ul style="list-style-type: none"> <li>HTTP Proxy: localhost</li> <li>Port: 8888</li> <li>Tích chọn "Also use this proxy for HTTPS".</li> </ul> </li> </ul>  <p>The screenshot shows the 'Connection Settings' dialog box in Firefox. Under 'Configure Proxy Access to the Internet', 'Manual proxy configuration' is selected. The 'HTTP Proxy' is set to 'localhost' and the 'Port' is '8888'. The checkbox 'Also use this proxy for HTTPS' is checked. The 'HTTPS Proxy' is also set to 'localhost' and the 'Port' is '8888'.</p> <p><b>2) Import certificate:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Truy cập Settings &gt; Privacy &amp; Security &gt; Certificates &gt; View Certificates.</li> <li>Chọn tab <b>Authorities</b>, nhấn <b>Import...</b> và chọn file ApacheJMeterTemporaryRootCA.crt.</li> <li>Tích chọn "<b>Trust this CA to identify websites</b>", sau đó nhấn OK.</li> </ul>  <p>The screenshot shows the 'Certificate Manager' dialog box in Firefox. The 'Authorities' tab is selected. It lists existing certificate authorities. At the bottom, there is an 'Import...' button. Below the list, there are buttons for 'View...', 'Edit Trust...', 'Import...', 'Export...', and 'Delete or Distrust...'. An 'OK' button is at the bottom right.</p> <p><b>3) Kiểm tra thời hạn sử dụng:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sau khi import, có thể kiểm tra lại thông tin chứng chỉ và thời hạn hiệu lực tại tab <b>Authorities</b>.</li> </ul>

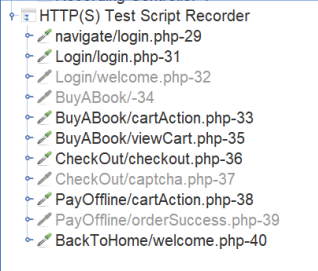
<p>4) Cấu hình trình duyệt <b>Chrome</b></p> <p>- Lưu ý: <b>Hạn chế dùng</b></p> <p>- Chrome không có thiết lập proxy riêng, mà cần thay đổi proxy toàn bộ máy tính.</p>	<p><b>Bước 1: Thiết lập Proxy</b></p> <p>- Trên Windows:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mở Settings &gt; Network &amp; Internet &gt; Proxy.</li> <li>2. Bật Manual proxy setup.</li> <li>3. Nhập: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Address: localhost</li> <li>o Port: 8888</li> </ul> </li> <li>4. Nhấn Save để áp dụng.</li> </ol> <p><b>Bước 2: Import Certificate vào hệ thống</b></p> <p>- SV tự tìm hiểu trên Internet</p> <p>Lưu ý: sau khi thực hành xong, đừng quên tắt cấu hình proxy, nếu không các trình duyệt và ứng dụng khác sẽ không truy cập mạng được.</p>
--	---

## Câu 6. Sử dụng Recorder để ghi nhận các thao tác cho kịch bản đăng nhập và mua một cuốn sách

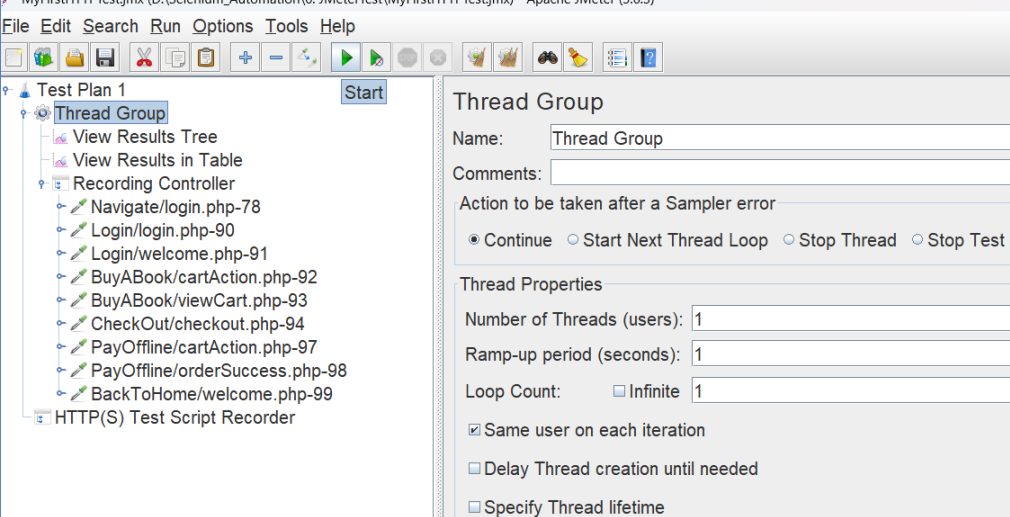
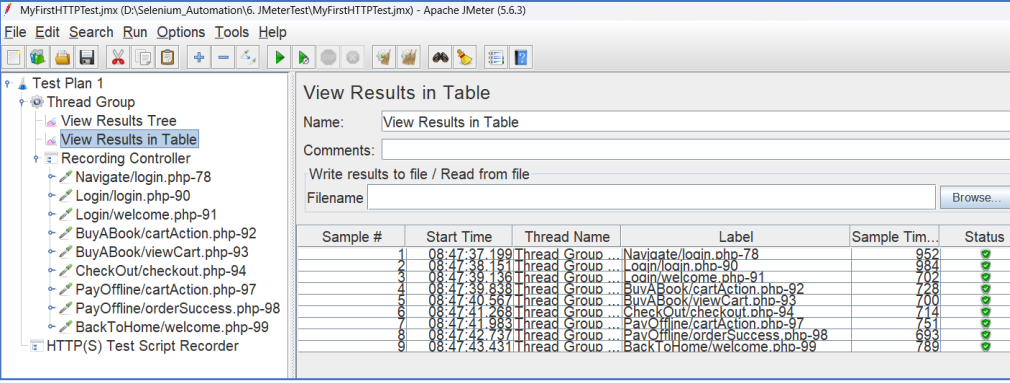
<p>Bấm chạy <b>HTTPS Test Script Recorder</b></p>	
<p>- Đặt tên <b>Navigate</b></p> <p>- Mở trang <a href="https://bookstore.qacurry.com/">https://bookstore.qacurry.com/</a></p>	
<p>- Đặt tên <b>Login</b></p> <p>- Thực hiện đăng nhập</p>	
<p>- Đặt tên <b>BuyABook</b></p> <p>- Bấm chọn mua một cuốn sách “Dad &amp; his daughters”</p>	
<p>- Đặt tên <b>CheckOut</b></p> <p>- Bấm nút Checkout</p>	
<p>- Đặt tên <b>PayOffline</b></p> <p>- Bấm nút PayOffline</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đặt tên <b>BackToHome</b></li> <li>- Bấm menu Books trở về lại trang Product</li> </ul>	
- Kết thúc. Bấm <b>Stop</b>	

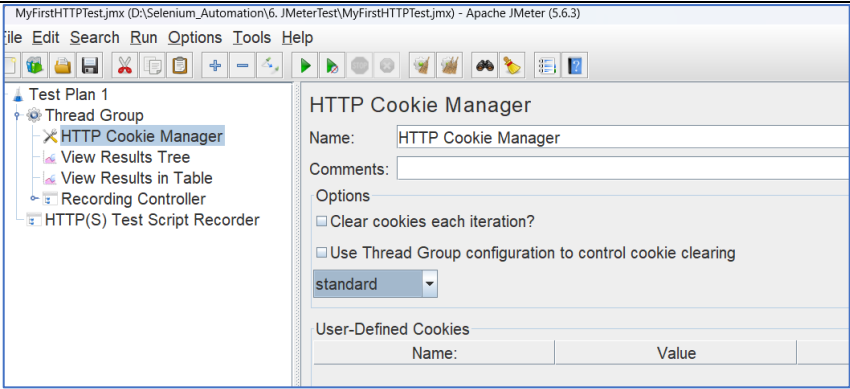
**Câu 7. Điều chỉnh / Sắp xếp lại trình tự các HTTP Request** đã được ghi nhận trong Recording Controller để đảm bảo logic hợp lý cho kịch bản mua một cuốn sách.

<p>Dựa vào các prefix ở trên để xóa các record dư thừa</p> <p><i>Lưu ý: lúc đầu chỉ nên disable, sau khi chạy hoàn tất (câu 8- Replay) thì mới xóa thật sự</i></p>	
--	---

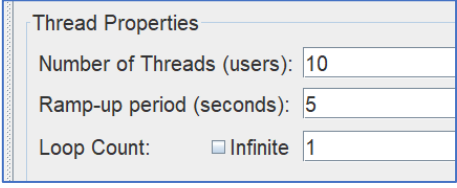
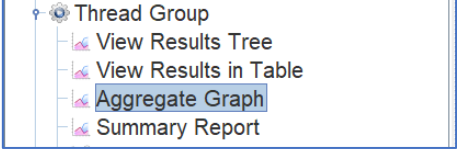
**Câu 8. Chạy lại (Replay) các HTTP Request** này để kiểm tra hiệu suất hoặc chức năng của hệ thống.

Bấm chạy lại Thread group	
<p>Xem kết quả về hiệu năng hệ thống tại các listener.</p> <p><i>Hãy tìm xem có điều gì bất hợp lý trong các Response Body?</i></p>	

### Câu 9. Sửa lỗi về cookie (dành cho các trang Web hoặc API có dùng Cookie)

Lỗi ở câu 8	<p>- Lý do: trang web này có dùng Cookie</p> <p>- Cách xử lý: Bổ sung <b>HTTP Cookie Manager</b></p> <p>- Trong JMeter, nếu không có HTTP Cookie Manager, thì JMeter sẽ không lưu và gửi lại cookie giữa các request, dẫn đến:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mất session</li> <li>Không đăng nhập được</li> <li>Server phản hồi sai</li> </ul>
Bổ sung vào Thread Group đối tượng quản lý <b>HTTP Cookie Manager</b>	
Chạy lại Thread Group	Rà soát các data trong các Response Body để chắc chắn đã xử lý được lỗi liên quan đến Cookie
Chạy lại Thread Group và kiểm tra đối chiếu ID của đơn hàng tạo ra	<p>- So sánh <b>Order ID</b> trong Response Body của 2 request (Sẽ tham số hóa các giá trị này tại phần 3):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>PayOffline/cartAction</li> <li>PayOffline/orderSuccess</li> </ul> <p>- Mở một trình duyệt khác, đăng nhập thủ công và tìm đến trang Orders, kiểm tra <b>Order ID</b> của đơn hàng được tạo ra thật sự trong hệ thống.</p>

### Câu 10. Kiểm thử hiệu năng với số lượng lớn user

Điều chỉnh Thread Group lên 10 user, tăng dần 5 giây, mỗi user chạy 1 lần	
Thêm các listener: - Aggregate Graph - Summary Report	
<p>- Chạy lại Thread Group</p> <p>- Và xem xét kết quả</p>	<p>- Xem trên các listener: chức năng nào trên trang web có thời gian thực hiện lâu nhất?</p> <p>- Dùng trình duyệt mở trang web: xem có đủ 10 đơn hàng mới tạo ra không; các order id có hợp lý không.</p>



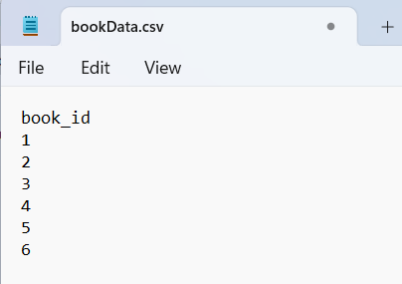
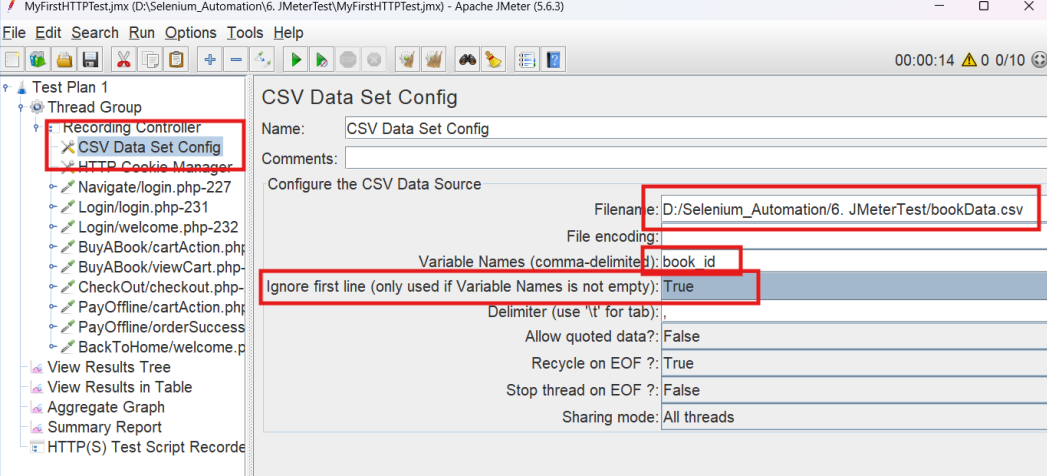
## PHẦN 3- Sử dụng tham số trong JMeter

**Kịch bản test:** 6 user đăng nhập và mỗi user mua 1 cuốn sách khác nhau.

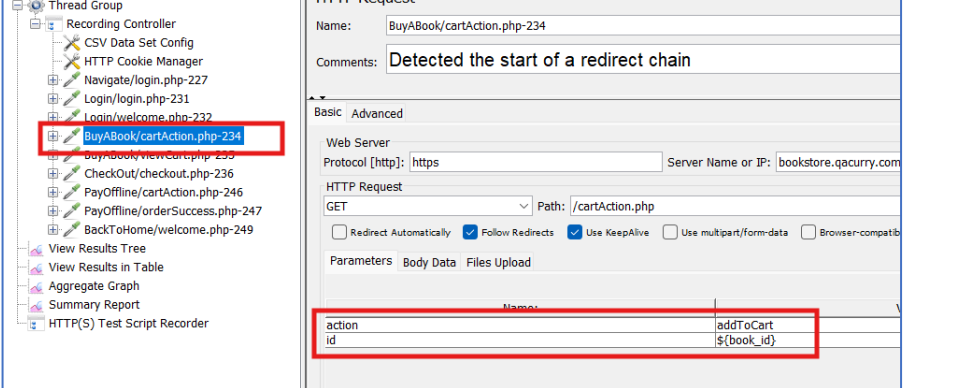
**Nội dung thực hiện:**

- Tạo file CSV để chứa các book\_id cần đặt mua, và trích xuất dữ liệu từ file csv này
- Sử dụng tham số book\_id để truyền data từ file csv cho các request
- Sử dụng tham số order\_id để lấy id của các đơn hàng tạo ra
- Sử dụng debug sampler để theo dõi các data này

### Câu 11. Tạo file csv chứa danh sách các cuốn sách (book\_id) cần đặt mua

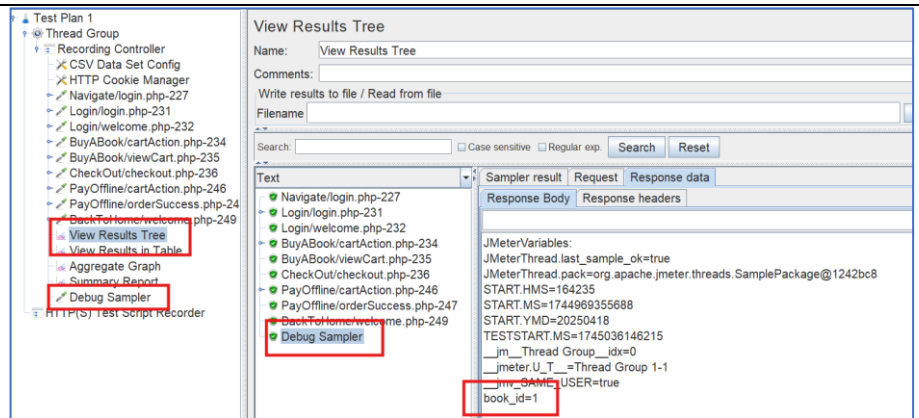
<p>-Tạo file <b>bookData.csv</b> chứa các book_id cần mua</p>	
<p>-Thêm đối tượng <b>CSV Data Set Config</b></p> <p>- Trích xuất tham số <b>book_id</b> từ file CSV này.</p>	

### Câu 11. Sử dụng tham số book\_id tại request “BuyABook/cartAction”

<p>Tại mục request “<b>BuyABook/cartAction</b>”, sửa giá trị trường id thành tham số <b>\${book_id}</b></p>	
---	--



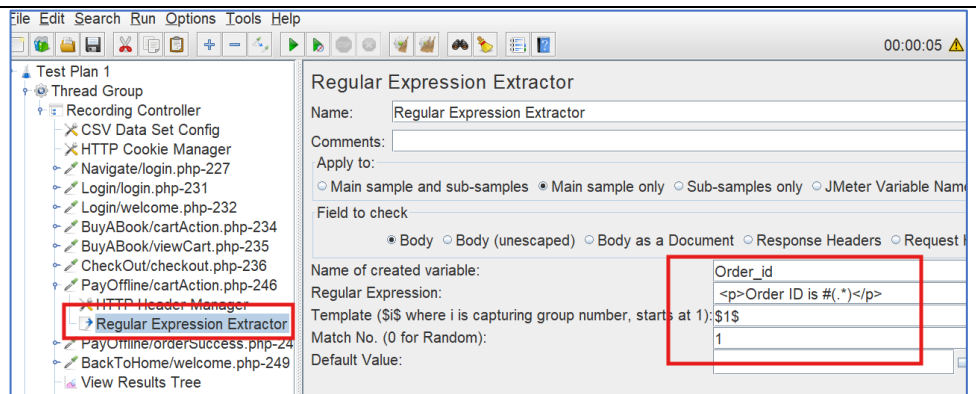
- Thêm đối tượng **Debug Sampler** để theo dõi tham số này mỗi lần chạy test
- Chạy thử:
  - Sửa Thread Group chỉ có 1 user
  - Chạy Thread Group
  - Xem book\_id trong Debug Sampler



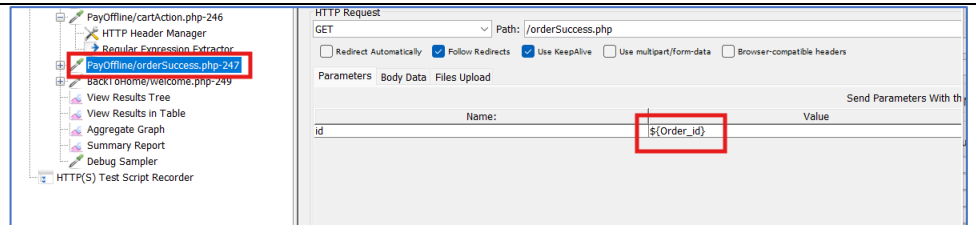
## Câu 12. Sử dụng tham số order\_id để rút trích id của các đơn hàng được tạo ra

Rút trích order\_id tại response của request **Payoffline/cartAction**:

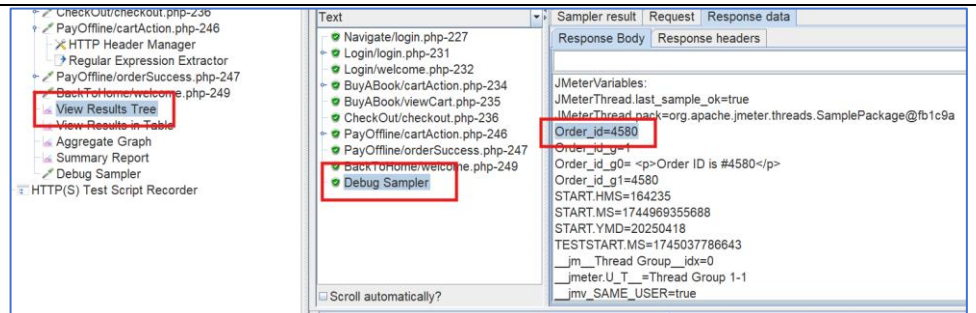
- Tạo tham số **Order\_id**
- Thêm **Regular Expression Extractor**:  
`<p>Order ID is #(.*)</p>`



Tại request **Payoffline/orderSuccess**, thêm tham số **\${Order\_id}** cho trường id

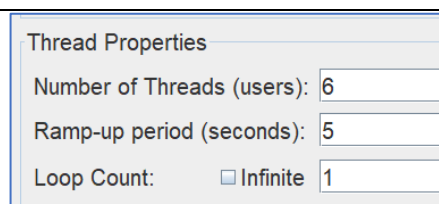


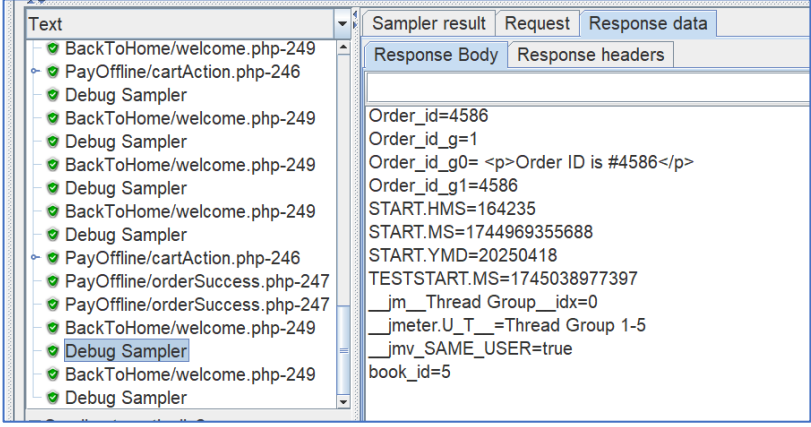
- Chạy thử:
  - Chạy Thread Group
  - Kiểm tra giá trị Order ID tại:
    - + tại Payoffline/cartAction
    - + tại Payoffline/orderSuccess
    - + tại Debug Sampler



## Câu 13. Chạy kịch bản “6 user đăng nhập và mỗi user mua 1 cuốn sách khác nhau”

Sửa Thread Group gồm 6 user  
Và chạy test



Xem kết quả các order_id và book_id trong các Debug Sampler	
Dùng trình duyệt, mở trang web để đổi chiều kết quả 6 đơn hàng mua 6 cuốn sách khác nhau	
Xem kết quả về hiệu năng performance trên các listener.	

#### PHẦN 4- Chạy JMeter tại cửa sổ lệnh (CLI)

##### Câu 14. Chạy JMeter trong cửa sổ lệnh và tạo các Report

Tạo thư mục <b>Report</b> để lưu các report tạo ra	
Mở cửa sổ lệnh, chuyển đến thư mục <b>/bin</b> của JMeter	
Gọi lệnh theo các tham số sau đây	<p><b>jmeter -n -t "file JMeter" -l "file Excel kết quả" -e -o "thư mục Report"</b></p> <p><b>jmeter -n -t "D:\Selenium_Automation\6. JMeterTest\BuyABook.jmx" -l "D:\Selenium_Automation\6. JMeterTest\Report\Results.xls" -e -o "D:\Selenium_Automation\6. JMeterTest\Report"</b></p>
Xem các report trong file <b>index.html</b>	

#### PHẦN 5- BÀI TẬP

##### Câu 15. Hãy thực hiện load test cho quy trình mua vé tại trang <https://blazedemo.com/>

- Thực hiện tuần tự theo các kịch bản:
  - 1 user đặt mua 1 vé (với các tùy chọn mặc định)
  - Các user cùng đặt mua vé trên cùng 1 chuyến bay
  - Các user đặt mua vé trên các chuyến bay khác nhau
  - ...
- Sử dụng file csv để lưu các dữ liệu đầu vào cho các kịch bản
- Chạy các testplan tại cửa sổ lệnh và tạo các report kết quả