ARQUITECTURA DEL SOFTWARE

Escuela de Ingeniería Informática

Universidad de Oviedo

Laboratorio 9

Pruebas de carga
Otras pruebas

2025-26

Jose Emilio Labra Gayo
Pablo González
Diego Martín
Celia Melendi

¿Qué son las pruebas de carga?

Medir el rendimiento de manera anticipada ante la carga normal o un pico de carga.

- Ejemplo: Varios usuarios concurrentes

Objetivo: Anticiparnos a posibles fallos.

- Verificar la carga de trabajo de un sistema

¿Qué permiten probar?

Aplicaciones web (HTTP/HTTPS).
Servicios Web SOAP/REST.
FTP.
Bases de datos (JDBC).
LDAP.
Mail (SMTP, POP3, IMAP).
Objetos Java Objects
etc.

¿Por qué hacer estos test?

Anticipar problemas de rendimiento en la aplicación, arquitectura o infraestructura.

Detectar cuellos de botella.

Demostrar numéricamente atributos de calidad pactados en contrato.

Herramientas

Gatling

Apache JMeter

ab - Apache Server Benchmarking tool (https://httpd.apache.org/docs/2.4/programs/ab.html)

Locust.io

Artillery.io

GoReplay

Loader.io

BlazeMeter

Blitz...

Guia paso a paso:

https://github.com/pglez82/asw2122_0/tree/master/webapp#load-testing-gatling

Gatling

Escrita en Scala.

Compatible con la JVM.

Uso de un DSL propio.

Fácil de usar.

Ligera.

Descarga e instalación

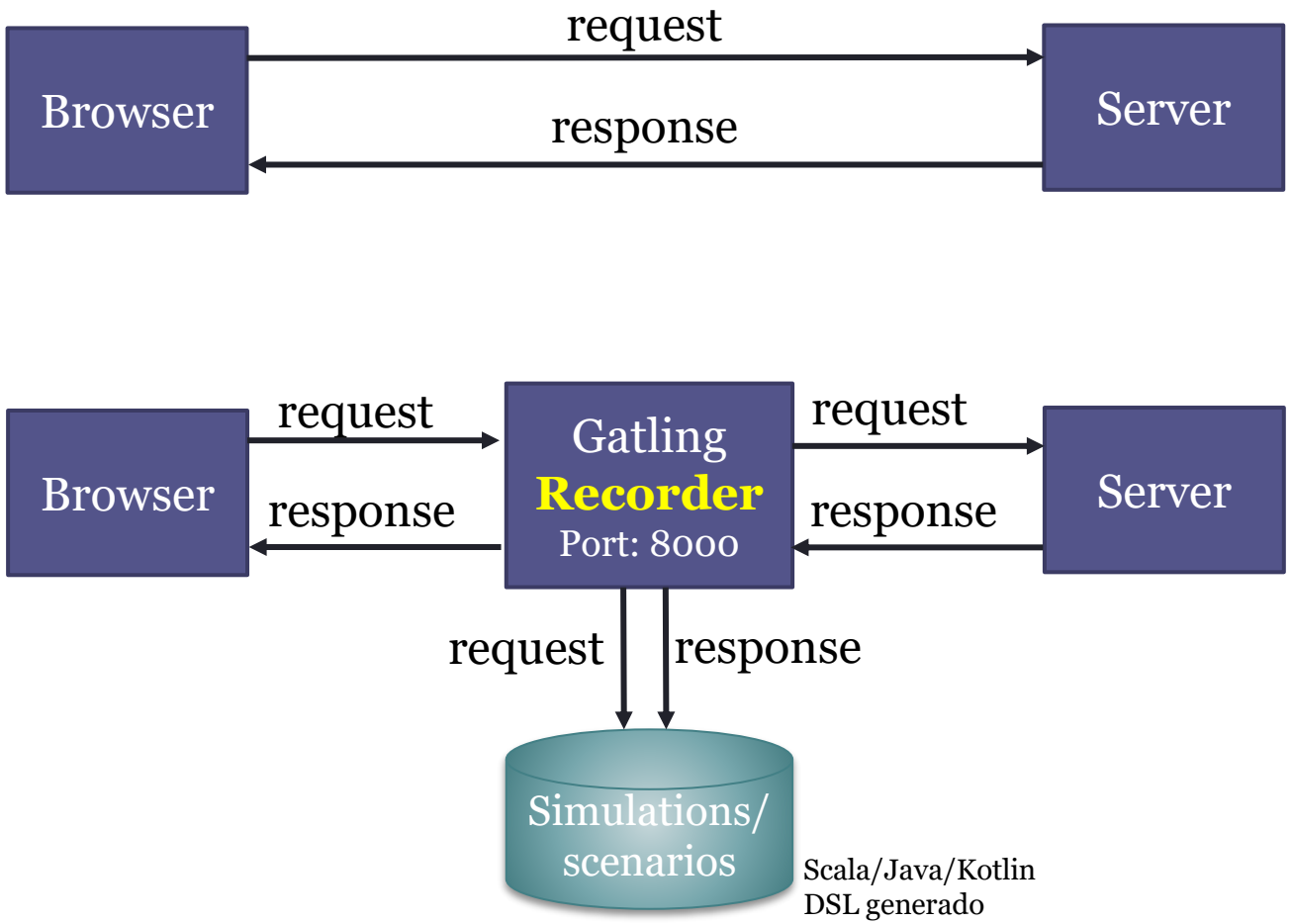
https://gatling.io

- Gatling soporta las versiones 11, 17 y 21 de 64 bits del OpenJDK LTS (Soporte a largo plazo)

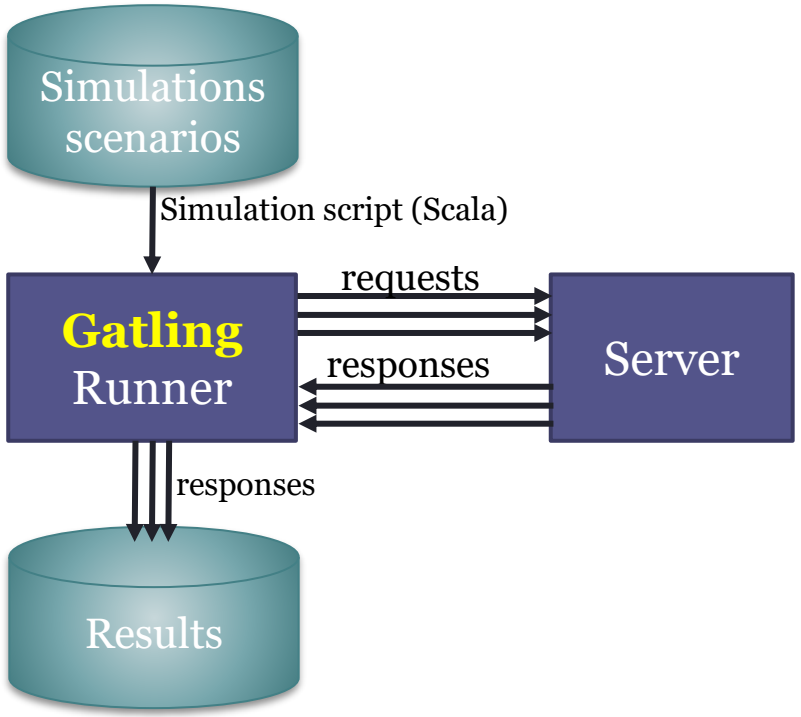
Dos scripts:

- Recorder.sh/Recorder.bat
- Gatling.sh/Gatling.bat

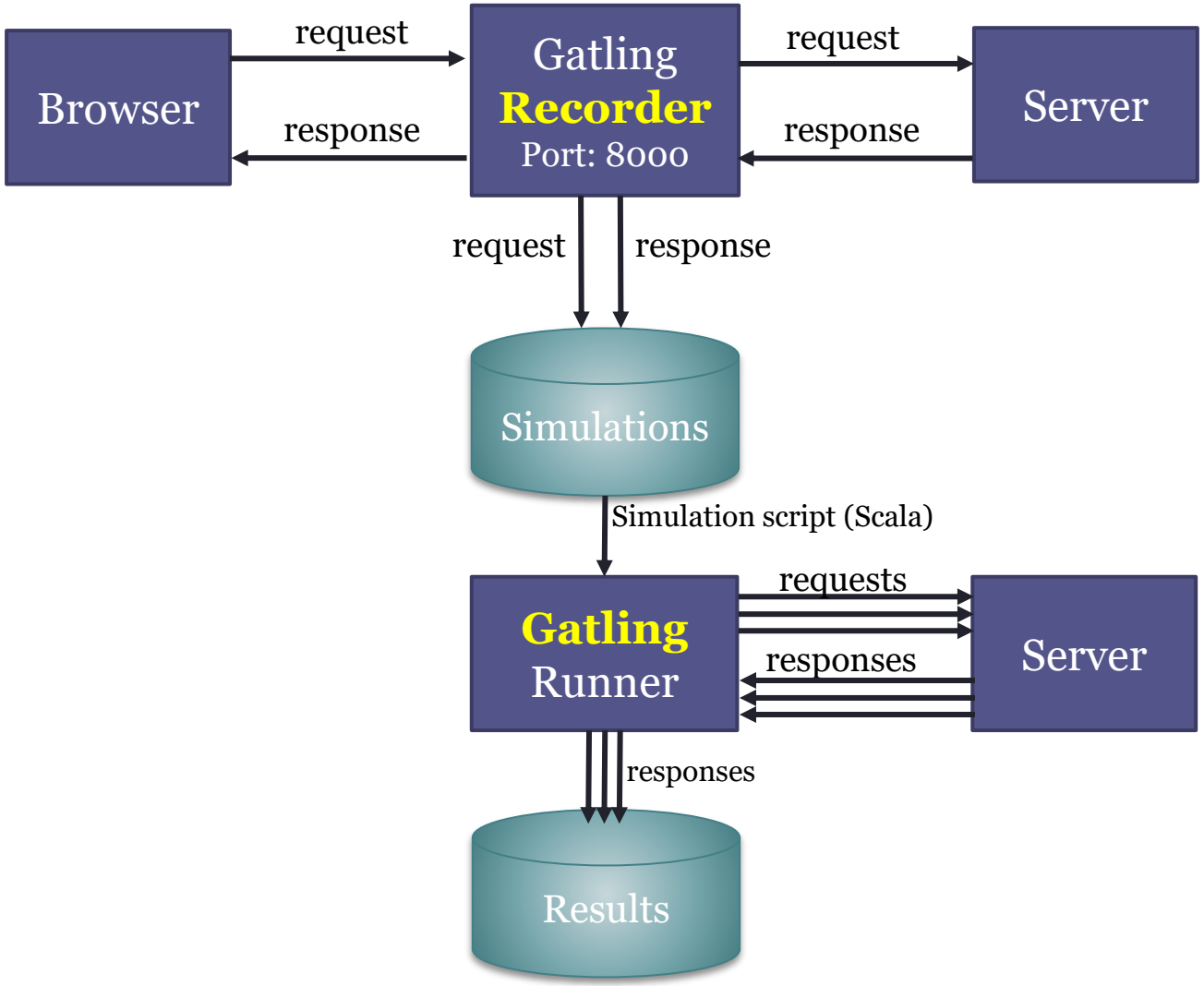
Gatling recorder



Gatling runner



Workflow


Browser
request
response
Gatling
Recorder
Port: 8000
request
response
Server
request
response
Simulations
Simulation script (Scala)
Gatling
Runner
requests
responses
Server
responses
Results

Gatling: Recorder

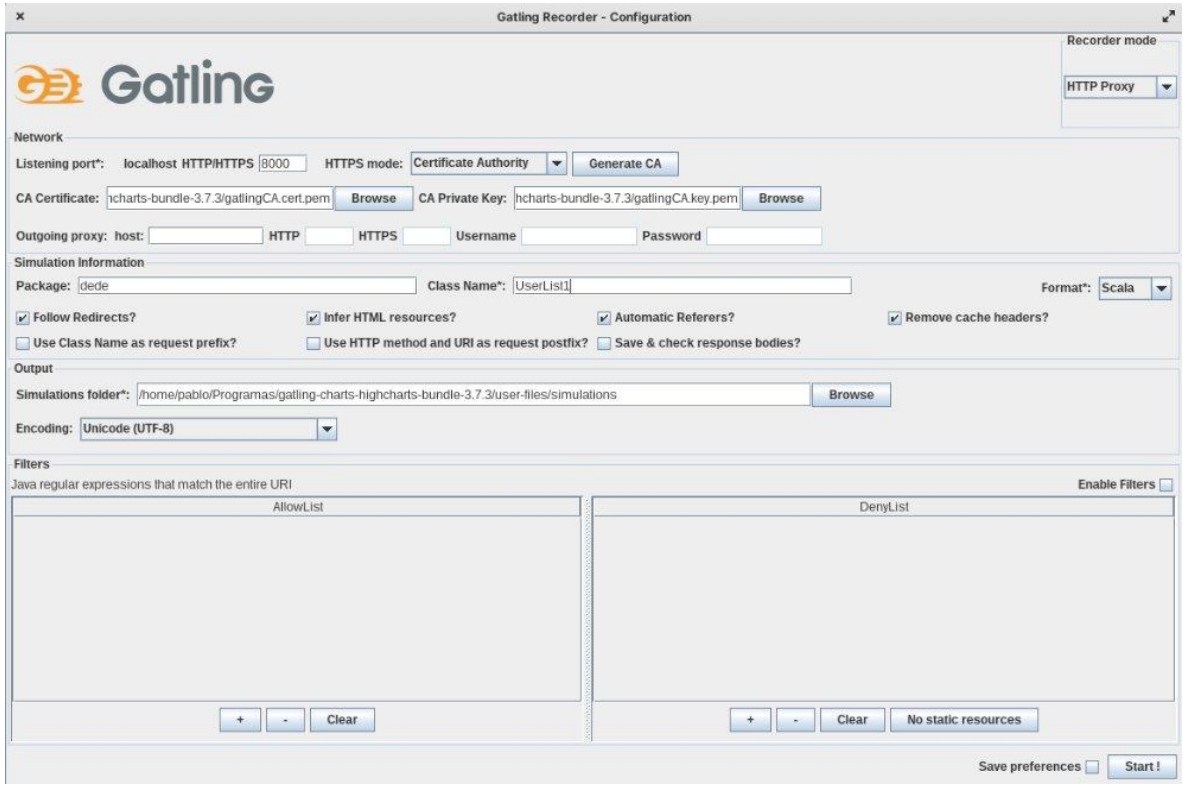
Test case: wiq

Lanzar recorder:

```
(base) pablo@ZenBookUX431DA:~/Programas/gatling-charts-highcharts-bundle-3.10.5/bin$ ./recorder.sh
GATLING_HOME is set to /home/pablo/Programas/gatling-charts-highcharts-bundle-3.10.5
```

Configuración Recorder:

- Generar los certificados.
- Importar los certificados a Firefox.
- Configurar el puerto.
- Otras configuraciones:
  1. Package: nombre del paquete.
  2. Name: nombre de la simulación.
  3. Follow Redirects ✅
  4. Automatic Referers ✅
  5. Strategy: primero *Blacklist*.
  6. Blacklist : .*\.css, .*\.js, etc.



Configurar Proxy

localhost:8000

Para todas las direcciones, incluida localhost.

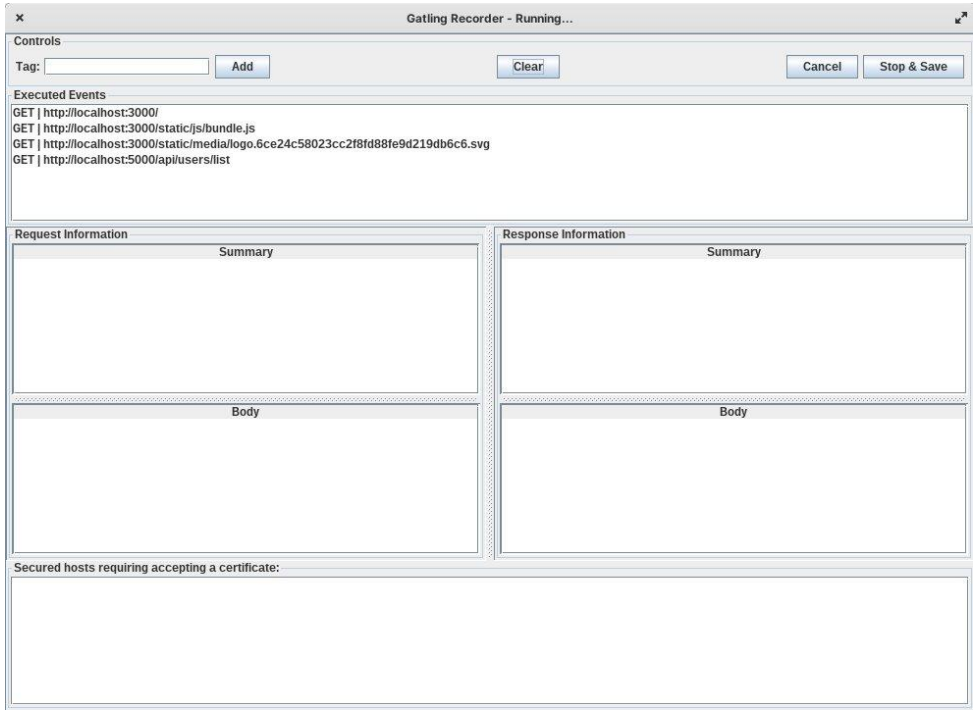
Si se usa HTTPS hay que configurar el certificado.

Para localhost en Firefox, ejecutar:
`network.proxy.allow_hijacking_localhost` to true in `about:config`

Gatling: Recorder

Navegador > Web Proxy > localhost:8000

Recorder: Start



Escenario de ejemplo:

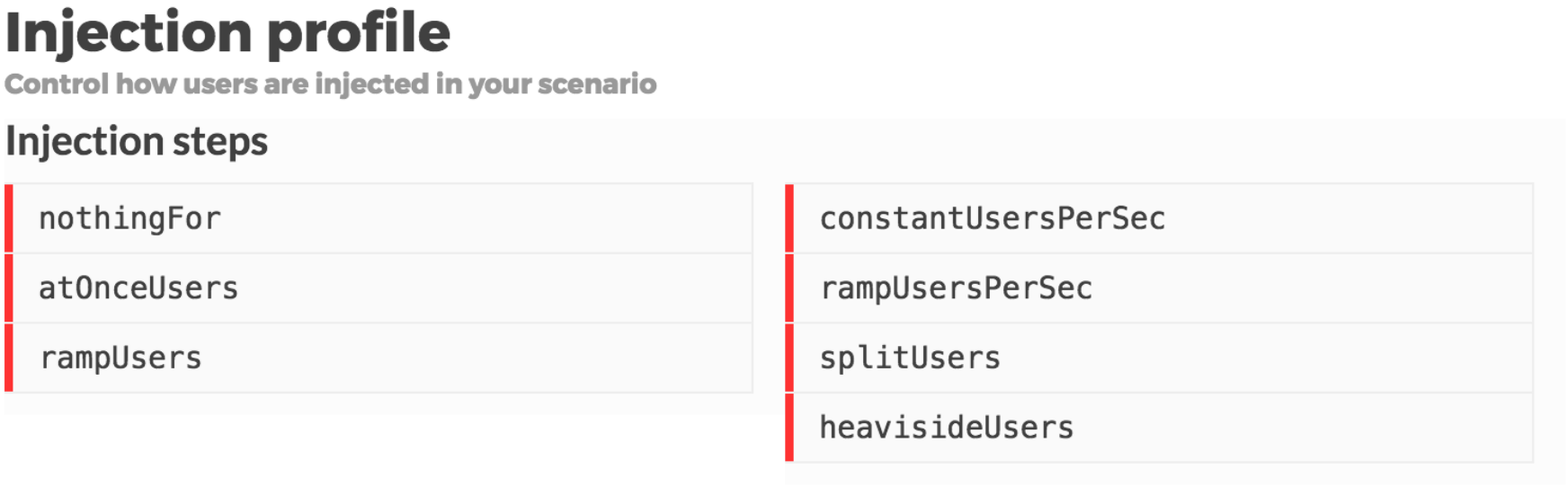
1. Después de comenzar, abrir el sitio web y realice las acciones que desea que formen parte de la prueba.
2. Después de terminar presione STOP.
3. Las acciones se registrarán en lenguaje Scala.
4. La simulación se guardará en el directorio archivos de *user-files/simulations*.

Ejemplo simulación

Consideraciones Previas:

- En este caso **sólo** hemos cargado la página principal de la aplicación.
- En la última línea de la prueba, se puede **ajustar la carga**.
- Las pruebas pueden ser mucho más complicadas, realizando múltiples acciones en el sistema.
- También se puede **escribir código** sin usar la grabadora

Configurando la carga de usuarios



https://docs.gatling.io/reference/script/core/injection/

Feeders – Configurando los datos de test

- CSV

```
username,password
user1,pass1
user2,pass2 ...
```

- Creamos el feed

```
val csvFeeder = csv("users.csv").random()
```

- Añadimos el feed

```
val scn = scenario("Login Scenario") .feed(csvFeeder) // Inyecta los datos
.exec(http("Login Request") .post("/login") // Reemplaza con la URL de login
.formParam("username", "${username}") // Usa el valor del username del feed
.formParam("password", "${password}") //Usa el valor del password del feed
```

- Ejecutamos

```
setUp(scn.inject(atOnceUsers(10)).protocols(httpProtocol))
```

https://docs.gatling.io/reference/script/core/session/feeders/

2 usuarios por segundo durante 60 segundos

120 usuarios llegando a una tasa de 2 usuarios / segundo.

Ejecutan un script dado.

```
...
setUp(
    scn.injectOpen(constantUsersPerSec(2).during(60).randomized())
.protocols(httpProtocol))
```

Disparando Gatling

Ejecutar Script: gatling.sh/.bat

- Escogemos la clase con el script grabado previamente (simulación).
- Podemos configurar el ID y la descripción.

En la ejecución se ve progreso textual de la prueba.

Al finalizar genera informe con analíticas y gráficas en fichero HTML

Disparando Gatling

- Ejecutar Gatling (/bin/gatling.sh) y escoger el escenario

```
(base) pablo@ZenBookUX431DA:~/Programas/gatling-charts-highcharts-bundle-3.10.5/bin$ ./gatling.sh
GATLING_HOME is set to /home/pablo/Programas/gatling-charts-highcharts-bundle-3.10.5
Do you want to run the simulation locally, on Gatling Enterprise, or just package it?
Type the number corresponding to your choice and press enter
[0] <Quit>
[1] Run the Simulation locally
[2] Package and upload the Simulation to Gatling Enterprise Cloud, and run it there
[3] Package the Simulation for Gatling Enterprise
[4] Show help and exit
1
Choose a simulation number:
     [0] computerdatabase.ComputerDatabaseSimulation
     [1] wiq.LoginUser
```

- Salida Simulación

```
================================================================================
2024-03-31 15:01:46 GMT                                         63s elapsed
---- Requests ------------------------------------------------------------------
> Global                                                   (OK=455    KO=0     )
> get_index_page                                           (OK=91     KO=0     )
> get_javascript                                           (OK=91     KO=0     )
> get_css                                                  (OK=91     KO=0     )
> get_login_page                                           (OK=91     KO=0     )
> login_post                                               (OK=91     KO=0     )

---- LoginUser -----------------------------------------------------------------
[##########################################################################]100%
          waiting: 0      / active: 0      / done: 91
================================================================================
```

Gatling: Informes

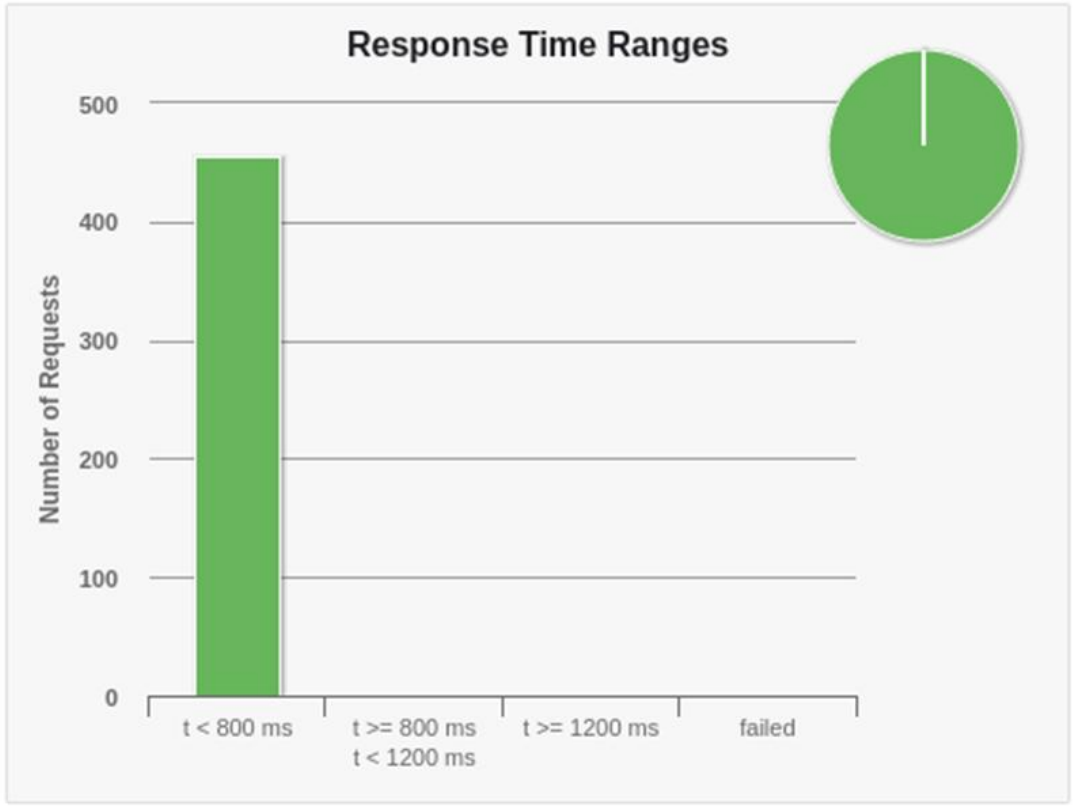
Se generan dos tipos de informes:

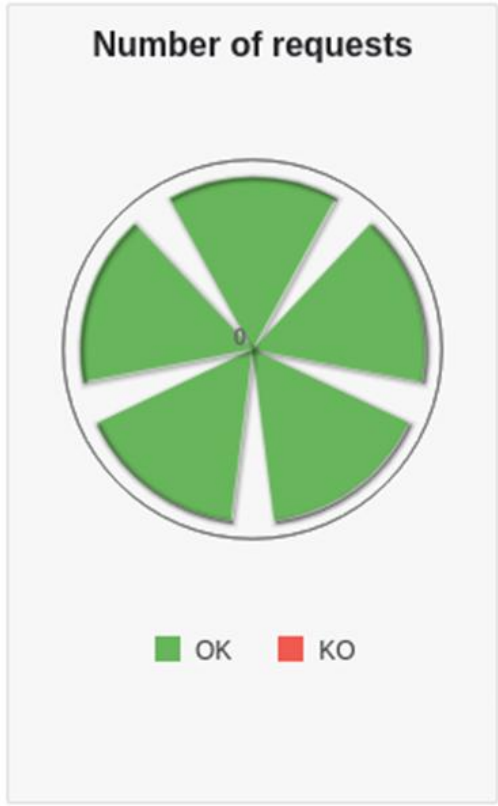
- Un informe de texto por consola.

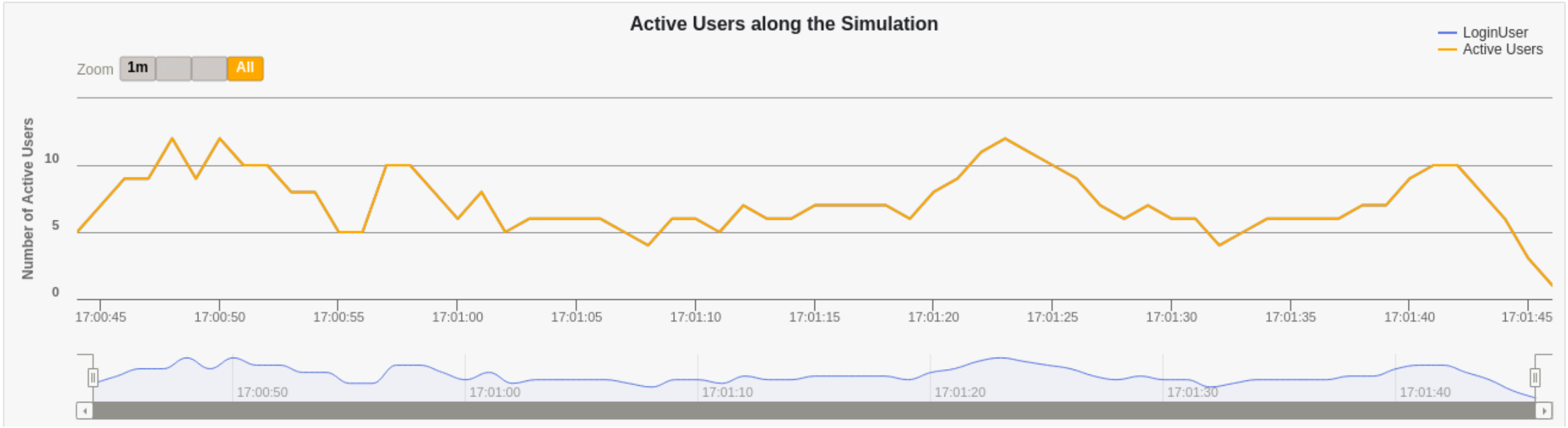
```
================================================================================
---- Global Information --------------------------------------------------------
> request count                                       455 (OK=455    KO=0     )
> min response time                                   114 (OK=114    KO=-     )
> max response time                                   440 (OK=440    KO=-     )
> mean response time                                  226 (OK=226    KO=-     )
> std deviation                                        64 (OK=64     KO=-     )
> response time 50th percentile                       234 (OK=234    KO=-     )
> response time 75th percentile                       243 (OK=243    KO=-     )
> response time 95th percentile                       342 (OK=342    KO=-     )
> response time 99th percentile                       407 (OK=407    KO=-     )
> mean requests/sec                                 7.222 (OK=7.222  KO=-     )
---- Response Time Distribution ------------------------------------------------
> t < 800 ms                                          455 (100%)
> 800 ms <= t < 1200 ms                                 0 (  0%)
> t >= 1200 ms                                          0 (  0%)
> failed                                                0 (  0%)
================================================================================
```

Gatling: Informes

- Un informe HTML con más detalles:



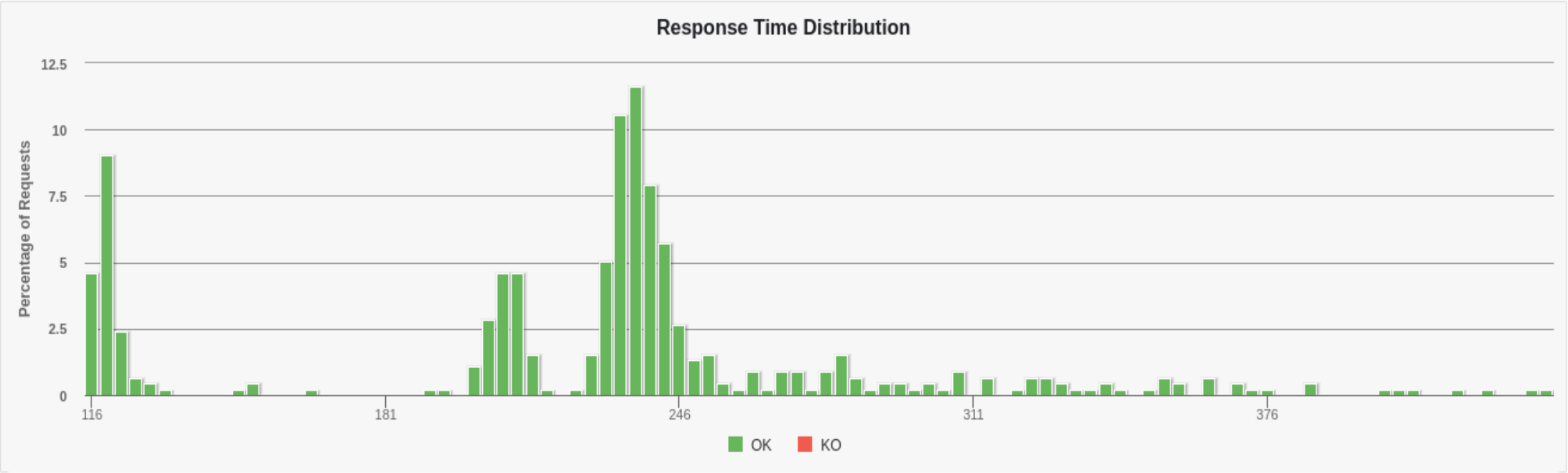




Usuarios activos durante la simulación

Muestra el número de usuarios activos (enviando peticiones y recibiendo respuestas) a lo largo del tiempo de simulación.

Esta medida puede relacionarse con otras como: **Tiempos de respuesta o el nº de peticiones.**



Distribución de tiempos de respuesta

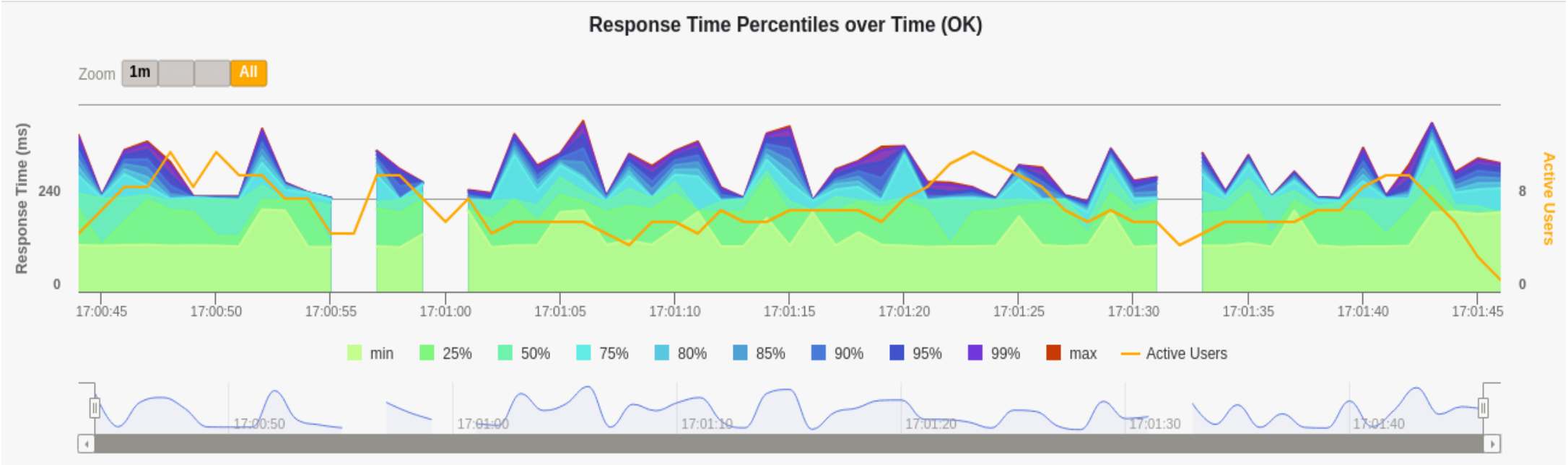
El grafico muestra el porcentaje de peticiones aceptadas (eje Y) durante la ejecución del test.

Incluye tanto peticiones aceptadas como fallos.

La totalidad de los valores de Y deben sumar 100%.

El tiempo de respuesta (tiempo que le lleva a la página solicitar la petición, enviar los datos al servidor para confirmar que los recibió) está en el eje X.

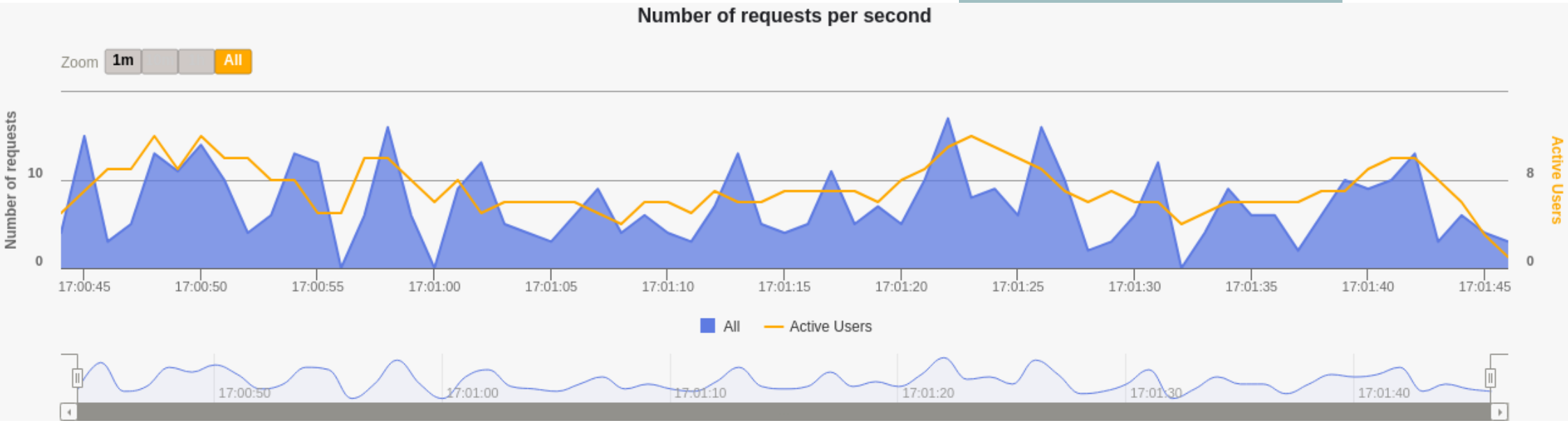
Cuanto más se incremente la carga en el servidor las barras se desplazarán a la derecha del gráfico, indicando que los tiempos de respuesta son mayores.



Percentiles de tiempos de respuesta en el tiempo

Parecido a la distribución de tiempos de respuesta, pero muestra los datos en un mayor periodo de tiempo para que se pueda evaluar el comportamiento del sistema en un escenario de carga sostenida.

Por ejemplo, 200 usuarios accediendo a diferentes páginas web durante 5minutos.



Peticiones/respuestas por segundo

Número de veces que se hace una petición a un recurso del servidor por segundo.

Por ejemplo, simular 200 usuarios accediendo a un archivo del servidor al mismo tiempo, se obtendrá 200 peticiones/respuestas por segundo.

Conceptos de Gatling & DSL

- Simulación: descripción de un test de carga.
  - Define el método setUp
  - Scenario: representa el comportamiento de los usuarios.
    - Es posible inyectar usuarios en escenarios.
      - Varias posibilidades:
        - nothingFor
        - atOnceUsers
        - rampUsers
        - constantUsersPerSec
        - …
  - Protocolos: indicar definiciones de protocolo (usualmente. http)
  - Assertions: verificar algunas estadísticas.
    - Se puede usar para integración continua.

Otras pruebas

Usabilidad

Permiten determinar si una aplicación es fácil de usar.
Evalúan la experiencia del usuario antes (formativas) y después (sumativas) de la puesta en producción.

Entre las características que se pueden medir están:

- Facilidad de aprendizaje y memorización
- Precisión y completitud de las tareas
- Eficiencia y productividad (tiempo en realizar la tarea)
- Errores
- Satisfacción
- Accesibilidad

Las técnicas de pruebas incluyen observación, benchmarking, encuestas, entrevistas, cuestionarios, eye-tracking..

Otras pruebas

Seguridad

Permiten determinar las características de seguridad del sistema.

Se realizan auditorías de seguridad y hacking ‘ético’.

Informe de vulnerabilidades y posibles soluciones.

Herramientas open source:

Wapiti, Zed Attack Proxy, Vega, W3af, Skipfish, Ratproxy, SQLMap, Wfuzz, Grendel-Scan, Arachni, Grabber.

Escalabilidad, mantenibilidad, portabilidad…

Enlaces de interés

Gatling https://gatling.io/

- The Art of Destroying Your Web App With Gatling
  https://gatling.io/2018/03/07/the-art-of-destroying-your-web-app/
- The Scala Programming Language (https://www.scala-lang.org/)
- Refactoring (Advanced Gatling-Scala)
  https://gatling.io/docs/2.3/advanced_tutorial#advanced-tutorial
  https://github.com/gatling/gatling/tree/master/gatling-bundle/src/main/scala/computerdatabase
- Testing Node.Js Application with Gatling
  https://blog.knoldus.com/testing-node-js-application-with-gatling/
- Step by step guide
  https://github.com/pglez82/docker_solid_example/tree/pglez82-gattling-load-tests#load-tests-gatling

Otras Pruebas

- Tipos de pruebas de software
  http://ing-sw.blogspot.com/2005/04/tipos-de-pruebas-de-software.html
- Qué son: Pruebas de usabilidad (Andrea Cantú)
  https://blog.acantu.com/que-son-pruebas-usabilidad/
- An overview on usability testing & 6 tools to automate it
  https://www.cubettech.com/blog/an-overview-on-usability-testing-6-tools-to-automate-it/
- ¨Solución automatizada de pruebas de penetración y auditoría de seguridad para entornos de prestación de servicios empresariales en Cloud¨
  David Lorenzo González, TFG (Universidad de Oviedo)