Escuela Técnica Superior de Ingeniería Informática

Testing Report

Group C2.020 | Diseño y Pruebas II | 27/06/2024

Fecha	Versión	Autor
24/05/2024	1.0	Guillermo Alonso Pacheco Rodrigues
27/06/2024	2.0	Guillermo Alonso Pacheco Rodrigues

Miembros:

- Guillermo Alonso Pacheco Rodrigues (guipacrod@alum.us.es)

Repositorio de Github: https://github.com/DP2-C1-020/Acme-SF-D04

Contenido

Resumen ejecutivo

Este documento proporcionará un análisis exhaustivo del procedimiento de pruebas y sus resultados, con una sección dedicada a las pruebas funcionales y otra a las pruebas de rendimiento. Utilizaremos un enfoque claro y preciso para facilitar la comprensión y garantizar un producto final de alta calidad.

Introducción

El presente documento establece las directrices para la elaboración de un informe de pruebas, organizado en dos capítulos principales: pruebas funcionales y pruebas de rendimiento. El objetivo de este informe es proporcionar un análisis detallado y estructurado de los casos de prueba implementados, así como evaluar el rendimiento del proyecto en distintos entornos.

En el capítulo dedicado a las pruebas funcionales, se presentarán los casos de prueba agrupados por características, acompañados de una descripción concisa y una evaluación de su efectividad para identificar errores. Este enfoque meticuloso asegura que cada aspecto funcional del proyecto sea evaluado de manera sistemática y exhaustiva.

El capítulo de pruebas de rendimiento se centrará en proporcionar gráficos informativos y un intervalo de confianza del 95% para el tiempo de respuesta del sistema al atender solicitudes. Se comparará el desempeño del proyecto en dos computadoras distintas y se realizará un análisis basado en un contraste de hipótesis

Este informe ha sido diseñado para ser claro y accesible, facilitando la comprensión de los resultados y garantizando que se puedan tomar decisiones informadas para mejorar la calidad final del producto.

Contenido

Pruebas funcionales

Para mantener un orden, comenzaremos con el análisis de las pruebas funcionales correspondientes al requisito número 6: Operations by Auditor on Code Audits. Dentro de este requisito, abordaremos cada funcionalidad por separado.

• *List*

Se listaron los Code Audits de un auditor.

Para las pruebas de hacking, se intentó acceder a esta URL utilizando diferentes roles incorrectos. Esta prueba ha proporcionado una cobertura del 94,1%. No se encontraron bugs.

• *Show*

Se seleccionaron varios Code Audits y se hizo clic en cada uno de ellos para ver sus detalles.

Para las pruebas de hacking, se intentó acceder a un Code Audit del Auditor1 utilizando roles incorrectos y un rol correcto pero con un usuario incorrecto. Se demostró satisfactoriamente que ninguno de ellos podía acceder. Esta prueba ha proporcionado una cobertura del 96,0%. No se encontraron errores.

• *Delete*

Se seleccionaron varios Code Audits no publicados y se eliminó cada uno de ellos.

Para las pruebas de hacking, se intentó eliminar un Code Audit utilizando roles incorrectos y un rol correcto pero con un usuario incorrecto. También se intentó eliminar un Code Audit publicado. Las pruebas demostraron satisfactoriamente que en ningún caso se podía llevar a cabo el borrado del Code Audit. Esta prueba ha proporcionado una cobertura del 86,6%. No se encontraron errores.

• *Create*

Se creó un nuevo Code Audit. Antes de crearlo, se verificó que el sistema rechazara datos incorrectos en todos los campos del formulario. Posteriormente, se probaron varios datos válidos para cada atributo.

Para las pruebas de hacking, se intentó acceder a la URL de creación de Code Audits desde un rol incorrecto. Las pruebas demostraron que esta acción no es posible. Esta prueba ha proporcionado una cobertura del 94,1%.

Durante el proceso, se identificó un fallo relacionado con el límite de caracteres en el atributo "Link", el cual generaba un error al ingresar una cadena de más de 255 caracteres.

• *Update*

Se seleccionó un Code Audit no publicado y se actualizó. Antes de actualizarlo, se verificó que el sistema rechazara datos incorrectos en todos los campos del formulario. Posteriormente, se probaron varios datos válidos para cada atributo.

Para las pruebas de hacking, se intentó actualizar un Code Audit ya publicado, actualizar un Code Audit desde un rol incorrecto y desde un rol correcto pero con un usuario incorrecto. Las pruebas demostraron satisfactoriamente que estas acciones no son posibles en el sistema. Esta prueba ha proporcionado una cobertura del 93,0%. No se encontraron errores.

• *Publish*

Se seleccionó un Code Audit no publicado y se procedió a publicarlo. Antes de publicarlo, se verificó que el sistema rechazara datos incorrectos en todos los campos del formulario. Posteriormente, se probaron varios datos válidos para cada atributo.

Además, se probó intentar publicar un Code Audit cuyo atributo derivado “Mark” tuviese una nota inferior a C. Con esta prueba se demostró que el sistema devuelve correctamente un error que impide la acción de publicar en este caso.

Para las pruebas de hacking, se realizaron pruebas para comprobar que publicar un Code Audit desde un rol incorrecto y desde un rol correcto pero con usuario incorrecto no es posible. También se demostró que no es posible publicar un Code Audit que no tiene todos sus Audit Records publicados. Esta prueba ha proporcionado una cobertura del 93,5%.

Durante la ejecución de esta prueba, se identificó un error que no había sido detectado hasta el momento. El error consistía en que, al completar el formulario con datos incorrectos y recibir un mensaje de error, el atributo "Mark" se eliminaba del formulario. Como resultado, al intentar actualizar el formulario con datos correctos, surgía un error que impedía la publicación del Code Audit.

Este conjunto de casos de prueba ha logrado alcanzar una cobertura del 93,4% para el paquete acme.features.auditor.code_audit.

A continuación, pasamos con el análisis de las pruebas funcionales para el requisito 7: *Operations by Auditors on Audit Records*.

• *List*

Se listaron los Audit Records correspondientes a varios Code Audits.

Para las pruebas de hacking, se intentó acceder a esta URL utilizando diferentes roles incorrectos. También se probó con un rol correcto pero con un usuario incorrecto. Esta prueba ha proporcionado una cobertura del 94,9%. No se encontraron bugs.

• *Show*

Se seleccionaron varios Audit Records y se mostraron sus detalles.

Para las pruebas de hacking, se intentó acceder a un Audit Record mediante un usuario con rol incorrecto y mediante un usuario incorrecto pero con el rol correcto. Se demostró satisfactoriamente que ninguno de ellos podía acceder. Esta prueba ha proporcionado una cobertura del 95,1%. No se encontraron bugs.

• *Delete*

Se seleccionaron varios Audit Records no publicados y se eliminó cada uno de ellos.

Para las pruebas de hacking, se intentó eliminar un Audit Record desde un usuario con rol incorrecto y mediante un usuario incorrecto pero con el rol correcto. También se intentó eliminar un Audit Record ya publicado. Se demostró satisfactoriamente que estas acciones no se pueden realizar. Esta prueba ha proporcionado una cobertura del 83,7%. No se encontraron errores.

• *Create*

Se creó un nuevo Audit Record. Antes de crearlo, se verificó que el sistema rechazara datos incorrectos en todos los campos del formulario. Posteriormente, se probaron varios datos válidos para cada atributo.

Para las pruebas de hacking, se intentó acceder a la URL de creación de Audit Record mediante un usuario con rol incorrecto y mediante un usuario incorrecto pero con el rol correcto. También se intentó crear un Audit Record en un Code Audit ya publicado. Las pruebas demostraron satisfactoriamente que no se pueden realizar estas acciones. Esta prueba ha proporcionado una cobertura del 94,9%. No se encontraron errores.

• *Update*

Se seleccionó un Audit Record no publicado y se actualizó. Antes de actualizarlo, se verificó que el sistema rechazara datos incorrectos en todos los campos del formulario. Posteriormente, se probaron varios datos válidos para cada atributo.

Para las pruebas de hacking, se intentó actualizar un Audit Record mediante un usuario con rol incorrecto y mediante un usuario incorrecto pero con el rol correcto. Las pruebas demostraron satisfactoriamente que no se pueden realizar estas acciones. Esta prueba ha proporcionado una cobertura del 94,3%. No se encontraron errores.

• *Publish*

Se seleccionó un Audit Record no publicado y se procedió a publicarlo. Antes de publicarlo, se verificó que el sistema rechazara datos incorrectos en todos los campos del formulario. Posteriormente, se probaron varios datos válidos para cada atributo.

Para las pruebas de hacking, se intentó publicar un Audit Record mediante un usuario con rol incorrecto y mediante un usuario incorrecto pero con el rol correcto. También se intentó publicar un Audit Record ya publicado. Las pruebas demostraron

satisfactoriamente que no se pueden realizar estas acciones. Esta prueba ha proporcionado una cobertura del 94,4%. No se encontraron errores.

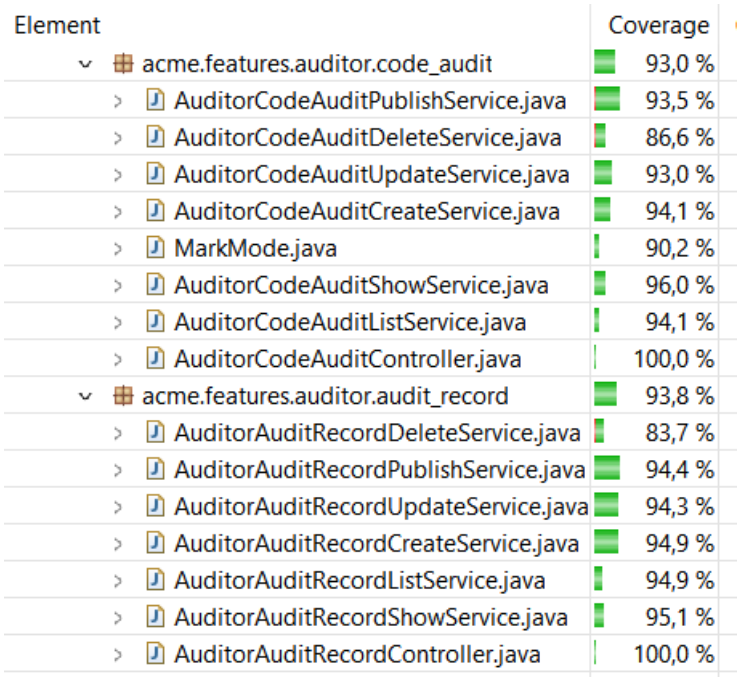
Este conjunto de casos de prueba ha logrado alcanzar una cobertura del 93,8% para el paquete acme.features.auditor.audit_record.

Análisis de la cobertura

En este apartado se analizará la cobertura de las pruebas realizadas y se explicará por qué no se ha alcanzado el 100%.

Cobertura General

La cobertura de las pruebas para los paquetes acme.features.auditor.code_audit y acme.features.auditor.audit_record se detalla en la siguiente captura:



Element	Coverage
acme.features.auditor.code_audit	93,0 %
AuditorCodeAuditPublishService.java	93,5 %
AuditorCodeAuditDeleteService.java	86,6 %
AuditorCodeAuditUpdateService.java	93,0 %
AuditorCodeAuditCreateService.java	94,1 %
MarkMode.java	90,2 %
AuditorCodeAuditShowService.java	96,0 %
AuditorCodeAuditListService.java	94,1 %
AuditorCodeAuditController.java	100,0 %
acme.features.auditor.audit_record	93,8 %
AuditorAuditRecordDeleteService.java	83,7 %
AuditorAuditRecordPublishService.java	94,4 %
AuditorAuditRecordUpdateService.java	94,3 %
AuditorAuditRecordCreateService.java	94,9 %
AuditorAuditRecordListService.java	94,9 %
AuditorAuditRecordShowService.java	95,1 %
AuditorAuditRecordController.java	100,0 %

Ilustración 1: Cobertura general

La cobertura promedio para el paquete code_audit es del 93,0%, mientras que para el paquete audit_record es del 93,8%. A continuación, se analizan las razones por las cuales no se alcanza una cobertura completa.

Análisis de líneas amarillas (cobertura parcial)

Las líneas en amarillo que podemos ver en la Ilustración 2 indican que no se han probado todas las posibilidades que esa línea de código tiene. En la mayoría de los casos, estas líneas corresponden a verificaciones assert object != null. En la aplicación, no podemos comprobar que un objeto sea nulo, lo que resulta en una cobertura parcial para esas líneas.

```
53    @Override
54    public void bind(final CodeAudit object) {
55        assert object != null;
56
57        super.bind(object, "code", "execution", "type", "correctiveActions", "link", "project");
58    }
59
60    @Override
61    public void validate(final CodeAudit object) {
62        final Collection<String> allCodes = this.repository.findAllCodeAuditsCode();
63
64        if (!super.getBuffer().getErrors().hasErrors("code"))
65            super.state(!allCodes.contains(object.getCode()), "code", "auditor.codeaudit.error.codeDuplicate");
66
67    }
68
69    @Override
70    public void perform(final CodeAudit object) {
71        assert object != null;
72        Date moment;
73
74        moment = MomentHelper.getCurrentMoment();
75        object.setExecution(moment);
76        object.setDraftMode(true);
77
78        this.repository.save(object);
79    }
80
81    @Override
82    public void unbind(final CodeAudit object) {
83        assert object != null;
84
85        Dataset dataset;
86
87        Collection<Project> allProjects;
88        SelectChoices projects;
89        allProjects = this.repository.findAllProjectsWithoutDraftMode();
```

Ilustración 2: Cobertura parcial

Análisis de líneas rojas (cobertura nula)

En algunos casos, se presentan líneas rojas, como la que podemos ver en la Ilustración 3, indicando que esas líneas de código no han sido probadas. Este caso se da exclusivamente en el método unbind de los Servicios Delete, ya que este método nunca se llama durante la ejecución de las pruebas.

```
72    @Override
73    public void unbind(final AuditRecord object) {
74        assert object != null;
75    }
76
```

Ilustración 3: Cobertura nula

Pruebas de rendimiento

En esta sección se va a presentar un análisis de las pruebas de rendimiento realizadas sobre los datos obtenidos en las pruebas funcionales. También se realizará una comparativa de estos datos al ejecutar las pruebas en diferentes equipos.

Con los datos generados por las pruebas se ha generado el siguiente gráfico que representa la media del tiempo de respuesta por cada una de las rutas que han sido involucradas en las pruebas funcionales.

Ilustración 4 Gráfico de tiempo medio de respuesta por cada ruta

El gráfico muestra los tiempos de respuesta promedio para diferentes rutas en la aplicación. A continuación se destacan algunos puntos clave del análisis:

- Tiempos Menores: Las rutas con los tiempos de respuesta más bajos son:
  - /, /anonymous/system/sign-in y /any/system/welcome.
  - Estas rutas tienen tiempos de respuesta menores porque son operaciones simples que no requieren una gran cantidad de procesamiento ni acceso intensivo a la base de datos.
- Tiempos Mayores: Las funcionalidades con los tiempos de respuesta más altos son:
  - create
  - update
  - publish

  Estos tiempos elevados se deben a que estas operaciones implican procesos más complejos, como la validación, el almacenamiento en la base de datos y la manipulación de registros relacionados. Las operaciones de creación, actualización y publicación suelen ser más costosas en términos de procesamiento, especialmente si incluyen comprobaciones adicionales de integridad y consistencia de los datos.

Intervalo del nivel de confianza 95%

Columna1		
Media	15,6945441	
Error típico	0,82124325	
Mediana	6,6007	
Moda	2,6843	
Desviación estándar	17,9737861	
Varianza de la muestra	323,056988	
Curtosis	4,22241824	
Coeficiente de asimetría	1,77087188	
Rango	121,2406	
Mínimo	1,9711	
Máximo	123,2117	
Suma	7517,6866	
Cuenta	479	
Nivel de confianza(95,0%)	1,61369311	
Interval (ms)	14,0808509	17,3082372
Interval (s)	0,01408085	0,01730824

Ilustración 5 Análisis de datos y nivel de confianza

El intervalo de confianza del 95% proporciona una medida de precisión sobre la media de los tiempos de respuesta. Un intervalo más estrecho implica una estimación más precisa de la media. En este caso, el intervalo de 14,08 a 17,31 milisegundos es relativamente estrecho, lo que sugiere que la media del tiempo de respuesta está bien estimada con un alto nivel de confianza. Esta información es crucial para evaluar la consistencia del rendimiento del sistema y para identificar posibles áreas de mejora.

Contraste de hipótesis

En este punto se va a comparar el rendimiento de las pruebas, antes y después de añadir índices a las entidades, tal y como se muestran en las ilustraciones 6 y 7:

```
@Entity
@Getter
@Setter
@Table(indexes = {
    @Index(columnList = "code"), //
    @Index(columnList = "code, id")
})
public class AuditRecord extends AbstractEntity {
```

Ilustración 6: Entidad Audit Record

```
@Entity
@Getter
@Setter
@Table(indexes = {
    @Index(columnList = "code"),//
    @Index(columnList = "code, id"),//
    @Index(columnList = "draftMode")
})
public class CodeAudit extends AbstractEntity {
```

Ilustración 7: Entidad Code Audit

Se ha realizado un análisis de confianza del 95% para ambos casos. Sin embargo, este análisis no permite determinar fácilmente si los cambios realizados en el código han producido alguna mejora significativa. Por ello, se ha realizado una Z-Test para obtener una mejor idea sobre el impacto de los cambios.

Análisis de Confianza del 95%

Los datos del análisis de confianza del 95% para ambos casos se presentan a continuación:

Before				*After*		
Media	14,7603319			Media	15,6945441	
Error típico	0,759128			Error típico	0,82124325	
Mediana	6,0593			Mediana	6,6007	
Moda	2,6303			Moda	2,6843	
Desviación estándar	16,6143275			Desviación estándar	17,9737861	
Varianza de la muestra	276,035877			Varianza de la muestra	323,056988	
Curtosis	2,09642837			Curtosis	4,22241824	
Coeficiente de asimetría	1,49338141			Coeficiente de asimetría	1,77087188	
Rango	102,263			Rango	121,2406	
Mínimo	1,7716			Mínimo	1,9711	
Máximo	104,0346			Máximo	123,2117	
Suma	7070,199			Suma	7517,6866	
Cuenta	479			Cuenta	479	
Nivel de confianza(95,0%)	1,49164042			Nivel de confianza(95,0%)	1,61369311	
Interval (ms)	13,2686915	16,2519724		Interval (ms)	14,0808509	17,3082372
Interval(s)	0,01326869	0,01625197		Interval (s)	0,01408085	0,01730824

Ilustración 8: Análisis de confianza del 95% antes y después de los índices

Z-Test

Los resultados del Z-Test para comparar los tiempos de respuesta antes y después de los cambios son los siguientes:

Prueba z para medias de dos muestras		
	Before	*After*
Media	14,7603319	15,6945441
Varianza (conocida)	276,035877	323,056988
Observaciones	479	479
Diferencia hipotética de las medias	0	
z	-0,83534557	
P(Z<=z) una cola	0,20176158	
Valor crítico de z (una cola)	1,64485363	
Valor crítico de z (dos colas)	0,40352317	
Valor crítico de z (dos colas)	1,95996398	

El valor crítico de z (dos colas) no se encuentra entre 0.0 y alpha (0.05). Por lo tanto, los cambios en el código al añadir los índices no han supuesto una mejora significativa en el rendimiento. Los tiempos de respuesta antes y después de los cambios son globalmente similares. Esto sugiere que la adición de índices en las entidades AuditRecord y CodeAudit no produjo un impacto significativo en el rendimiento del sistema, al menos no en la medida detectable por este conjunto de pruebas y análisis.

Comparativa de tiempos de respuesta entre dos máquinas diferentes

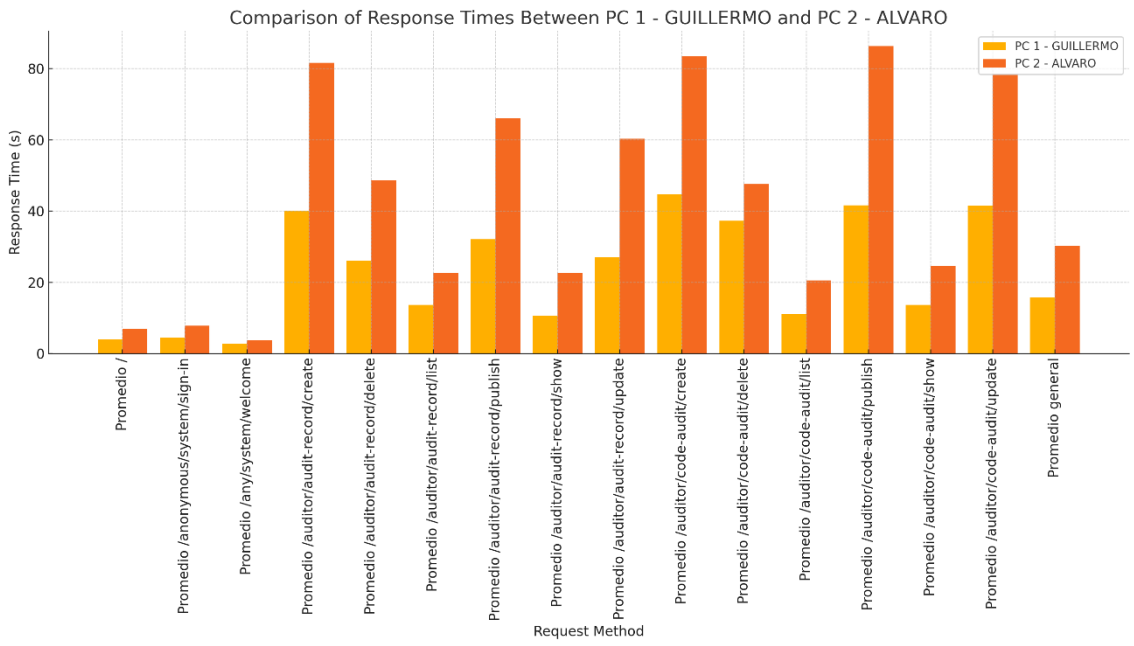


Ilustración 9 Comparativa tiempos PC1 y PC2

En el gráfico se comparan los tiempos medios de respuesta de las pruebas ejecutadas en dos máquinas diferentes: mi portátil (PC1) y el portátil de mi compañero Álvaro (PC2). Se observa que, en general, PC2 tiene tiempos de respuesta significativamente mayores en comparación con PC1. Esta diferencia en rendimiento puede deberse a variaciones en las especificaciones del hardware o en la configuración del sistema de cada máquina. En resumen, PC1 ofrece un mejor rendimiento en términos de tiempos de respuesta en todas las funcionalidades evaluadas.

PC 1 - GUILLERMO				*PC 2 - ALVARO*		
Media	15,6945441			Media	30,2936376	
Error típico	0,82124325			Error típico	1,61774926	
Mediana	6,6007			Mediana	11,7348	
Moda	2,6843			Moda	#N/D	
Desviación estándar	17,9737861			Desviación estándar	35,4061712	
Varianza de la muestra	323,056988			Varianza de la muestra	1253,59696	
Curtosis	4,22241824			Curtosis	1,32645601	
Coeficiente de asimetría	1,77087188			Coeficiente de asimetría	1,37879771	
Rango	121,2406			Rango	195,0578	
Mínimo	1,9711			Mínimo	2,5028	
Máximo	123,2117			Máximo	197,5606	
Suma	7517,6866			Suma	14510,6524	
Cuenta	479			Cuenta	479	
Nivel de confianza(95,0%)	1,61369311			Nivel de confianza(95,0%)	3,17877904	
Interval (ms)	14,0808509	17,3082372		Interval (ms)	27,1148585	33,4724166
Interval (s)	0,01408085	0,01730824		Interval (s)	0,02711486	0,03347242

Ilustración 10 Comparativa Nivel de confianza 95%

En la tabla se comparan los niveles de confianza al 95% de los tiempos de respuesta de las pruebas realizadas en dos máquinas: mi portátil (PC1) y el portátil de mi compañero Álvaro (PC2).

Los resultados muestran que el intervalo de confianza de PC1 es más estrecho ([14,0808509 ms, 17,3082372 ms]) en comparación con el de PC2 ([27,1148585 ms, 33,4724166 ms]). Esto indica que los tiempos de respuesta de PC1 son más consistentes y menos variables que los de PC2.

Conclusiones

En este informe se han llevado a cabo diversas pruebas funcionales y de rendimiento para evaluar la eficacia y eficiencia del sistema. Las pruebas funcionales han mostrado una alta cobertura y han identificado un número mínimo de errores, demostrando que el sistema funciona correctamente en la mayoría de los casos. Se ha logrado una cobertura promedio del 93% en los diferentes paquetes, lo que indica una robusta implementación de las funcionalidades requeridas.

Las pruebas de rendimiento han revelado diferencias significativas en los tiempos de respuesta entre dos máquinas diferentes (PC1 y PC2). PC1 mostró tiempos de respuesta más rápidos y consistentes. El análisis del nivel de confianza al 95% respalda estos hallazgos, mostrando un intervalo de confianza más estrecho para PC1, lo que sugiere mayor estabilidad y menor variabilidad en los tiempos de respuesta.

Además, se ha realizado un contraste de hipótesis utilizando un Z-Test para comparar los tiempos de respuesta antes y después de añadir índices a las entidades AuditRecord y CodeAudit. El resultado del Z-Test indicó que el valor crítico de z (dos colas) no se encuentra entre 0.0 y alpha (0.05). Por lo tanto, los cambios en el código al añadir los índices no han supuesto una mejora significativa en el rendimiento. Los tiempos de respuesta antes y después de los cambios son globalmente similares.

En resumen, el sistema presenta un buen rendimiento funcional y una razonable eficiencia operativa en la mayoría de las condiciones evaluadas. Estos resultados proporcionan una base sólida para futuras optimizaciones y mejoras del sistema.

Bibliografía

Intencionalmente en blanco.