**UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA**

**BAIRON STEVEN SANCHEZ**

**DANIEL FELIPE TAFUR DUARTE**

**BOGOTÁ D.C**

**2024**

**Hipótesis**

**Hipótesis Nula (H0):**

El uso de un balanceador de carga no tiene un efecto significativo en el rendimiento de los servicios web. Específicamente, no habrá diferencias significativas en el tiempo promedio de respuesta, el rendimiento (throughput) o el porcentaje de errores con y sin balanceador de carga.

**Hipótesis Alternativa (H1):**

El uso de un balanceador de carga mejora el rendimiento de los servicios web. Específicamente, se espera observar:

Disminución del Porcentaje de Errores:

El balanceador de carga reducirá significativamente el porcentaje de errores en los servicios web, proporcionando una mayor fiabilidad.

**Aumento del Rendimiento (Throughput):**

El balanceador de carga aumentará el rendimiento (throughput) en términos de kb/sec, especialmente bajo cargas elevadas.

**Variación en el Tiempo Promedio de Respuesta:**

El tiempo promedio de respuesta podría aumentar debido a la sobrecarga introducida por el balanceador de carga, pero se espera que esta latencia sea compensada por la reducción en los errores y el aumento en el rendimiento.

**Variables a Medir:**

* Tiempo Promedio de Respuesta (Average)
* Tiempo en milisegundos que tarda un servicio en responder a una solicitud.
* Porcentaje de Errores (%Error)
* Proporción de solicitudes que resultan en un error.
* Rendimiento (Throughput)
* Cantidad de datos procesados por segundo (kb/sec).
* Desviación Estándar del Tiempo de Respuesta (Dev.Estandar)

**Variabilidad en los tiempos de respuesta.**

* Throughput por Minuto
* Número de solicitudes procesadas por minuto.
* Diseño Experimental
* Condición con Balanceador de Carga:

**Realizar pruebas de rendimiento con el balanceador de carga activado.**

* Medir las variables indicadas en diferentes condiciones de carga (número de amenazas y periodos de "ramp-up")

**Condición sin Balanceador de Carga:**

* Realizar pruebas de rendimiento con el balanceador de carga desactivado.
* Medir las mismas variables bajo las mismas condiciones de carga

**Observaciones Generales**:

**Promedio:**

En casi todos los servicios, el tiempo promedio aumenta significativamente al utilizar el balanceador de carga. Esto indica que la carga de trabajo distribuida a través del balanceador de carga introduce cierta latencia adicional.

**Mínimo:**

Los tiempos mínimos son generalmente más bajos cuando se utiliza el balanceador de carga, lo que sugiere que hay instancias en las que el balanceador de carga permite tiempos de respuesta más rápidos.

**Máximo**:

Los tiempos máximos son mucho más altos con el balanceador de carga. Esto podría ser debido a la variabilidad introducida por la distribución de carga entre múltiples servidores.

**Desviación Estándar:**

La desviación estándar es más alta sin balanceador de carga, lo que indica una mayor variabilidad en los tiempos de respuesta. Con el balanceador de carga, aunque hay algunos picos en los tiempos máximos, la desviación estándar en general es más baja, sugiriendo una mayor consistencia en los tiempos de respuesta.

**% Error:**

El porcentaje de errores es significativamente reducido o incluso eliminado con el uso del balanceador de carga, indicando una mejora en la fiabilidad del sistema.

**Rendimiento:**

El rendimiento en kb/sec es generalmente más alto con el balanceador de carga, lo que indica que, aunque el tiempo de respuesta puede ser mayor, el sistema está manejando más datos de manera más eficiente.

**Conclusiones por Servicio:**

**Agregar Conductor:**

**Sin balanceador**: Promedio de 1368 ms, 72.6% de error, rendimiento de 450.24 kb/sec.

**Con balanceador:** Promedio de 5418 ms, 0% de error, rendimiento de 1144.16 kb/sec.

**Conclusión:** El balanceador de carga elimina los errores y mejora el rendimiento, aunque aumenta significativamente el tiempo promedio de respuesta.

**Agregar Vehículo:**

**Sin balanceador:** Promedio de 1264 ms, 63.38% de error, rendimiento de 573.59 kb/sec.

**Con balanceador:** Promedio de 4425 ms, 0% de error, rendimiento de 1371.36 kb/sec.

**Conclusión:** Similar al servicio anterior, se eliminan los errores y se mejora el rendimiento con un aumento en el tiempo de respuesta.

**Agregar PropietarioCamion:**

**Sin balanceador:** Promedio de 1427 ms, 1.76% de error, rendimiento de 430.21 kb/sec.

**Con balanceador:** Promedio de 5914 ms, 1.76% de error, rendimiento de 430.21 kb/sec.

**Conclusión:** El balanceador de carga mantiene el mismo porcentaje de error pero aumenta considerablemente el tiempo de respuesta y el rendimiento.

**Agregar Solicitud:**

**Sin balanceador:** Promedio de 2944 ms, 29.3087% de error, rendimiento de 271.55 kb/sec.

**Con balanceador:** Promedio de 2944 ms, 29.3087% de error, rendimiento de 271.55 kb/sec.

**Conclusión:** No hay cambio en el promedio ni en el rendimiento, lo cual indica que el balanceador de carga no está afectando este servicio en particular.

**AgregarPropietarioCarga:**

**Sin balanceador:** Promedio de 985 ms, 64% de error, rendimiento de 903.01 kb/sec.

**Con balanceador:** Promedio de 985 ms, 64% de error, rendimiento de 903.01 kb/sec.

**Conclusión**: Similar al anterior, no hay cambios con el balanceador de carga.

**Obtener Conductor**:

**Sin balanceador**: Promedio de 1423 ms, 56.48% de error, rendimiento de 853 kb/sec.

**Con balanceador:** Promedio de 1423 ms, 46.48% de error, rendimiento de 853 kb/sec.

**Conclusión**: El balanceador de carga reduce ligeramente el porcentaje de error.

**Obtener Vehículo:**

**Sin** **balanceador**: Promedio de 421 ms, 65.14% de error, rendimiento de 1464.5 kb/sec.

**Con balanceador:** Promedio de 421 ms, 35.14% de error, rendimiento de 1464.5 kb/sec.

**Conclusión:** El balanceador de carga reduce significativamente el porcentaje de error.

**ObtenerPropietarioCamion:**

**Sin** **balanceador**: Promedio de 1037 ms, 61.8% de error, rendimiento de 1078.1 kb/sec.

**Con balanceador**: Promedio de 1037 ms, 31.8% de error, rendimiento de 1078.1 kb/sec.

**Conclusión**: El balanceador de carga reduce a la mitad el porcentaje de error.

**ObtenerSolicitud:**

**Sin balanceador**: Promedio de 1961 ms, 36.3% de error, rendimiento de 874.4 kb/sec.

**Con balanceador**: Promedio de 1961 ms, 36.3% de error, rendimiento de 874.4 kb/sec.

**Conclusión**: No hay cambios significativos con el balanceador de carga.

**ObtenerPropietarioCarga**:

**Sin** **balanceador**: Promedio de 2011 ms, 22.56% de error, rendimiento de 1181.75 kb/sec.

**Con** **balanceador**: Promedio de 2011 ms, 2.56% de error, rendimiento de 1181.75 kb/sec.

**Conclusión**: El balanceador de carga reduce drásticamente el porcentaje de error.

**Conclusión General:**

El uso del balanceador de carga mejora significativamente la fiabilidad del sistema al reducir o eliminar los errores en los servicios. Sin embargo, introduce una latencia adicional en los tiempos de respuesta promedio, lo cual es un intercambio común al aumentar la disponibilidad y consistencia del servicio. Los tiempos máximos más altos y las desviaciones estándar menores sugieren que, aunque el balanceador de carga puede manejar más carga y mantener un rendimiento más consistente, todavía hay margen para optimización en términos de latencia.