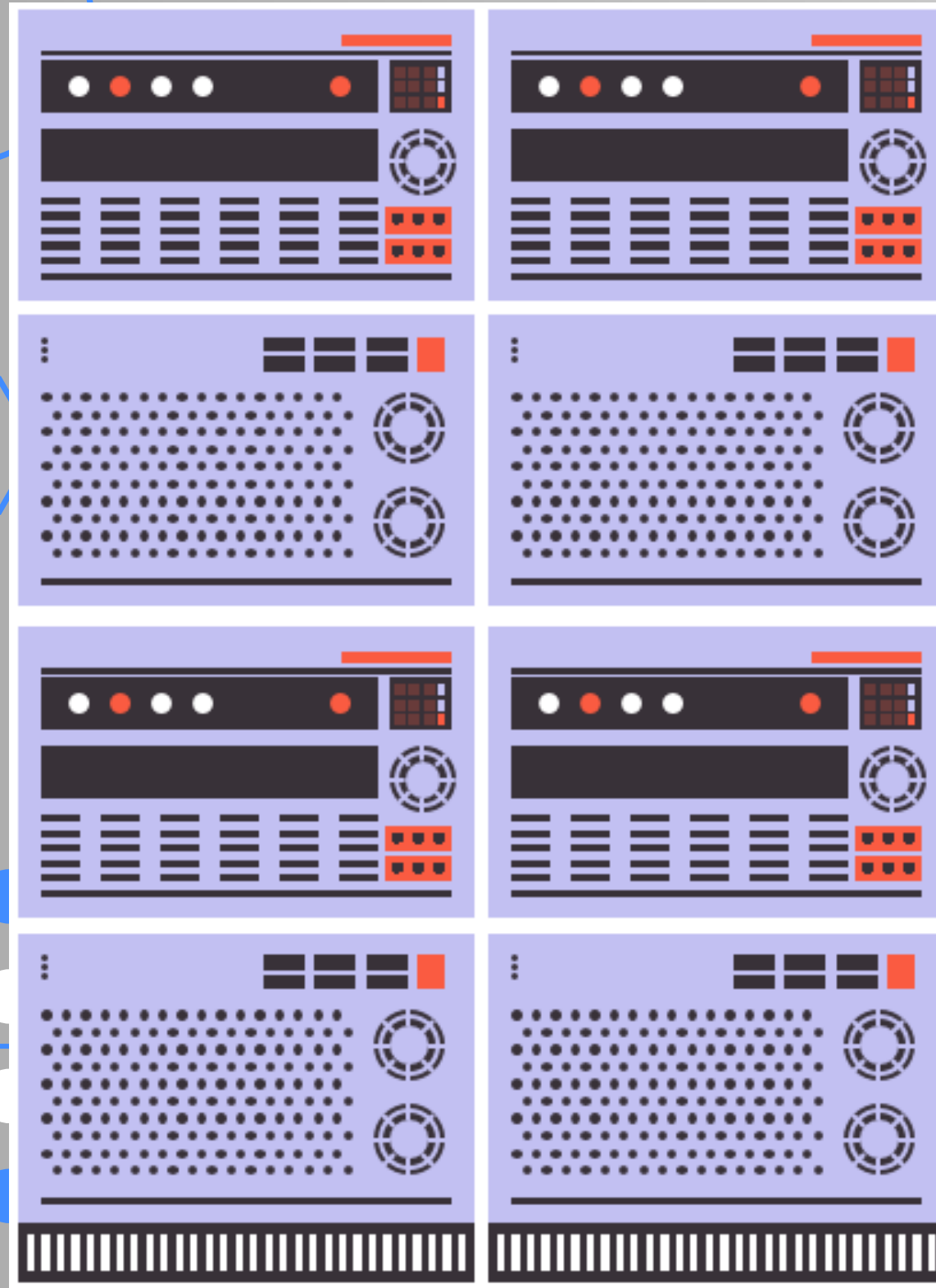


7 Noviembre 2023

Balanceo de Carga de Bases de datos

MySQL y MySQL router

Equipo



Angie Feligrana

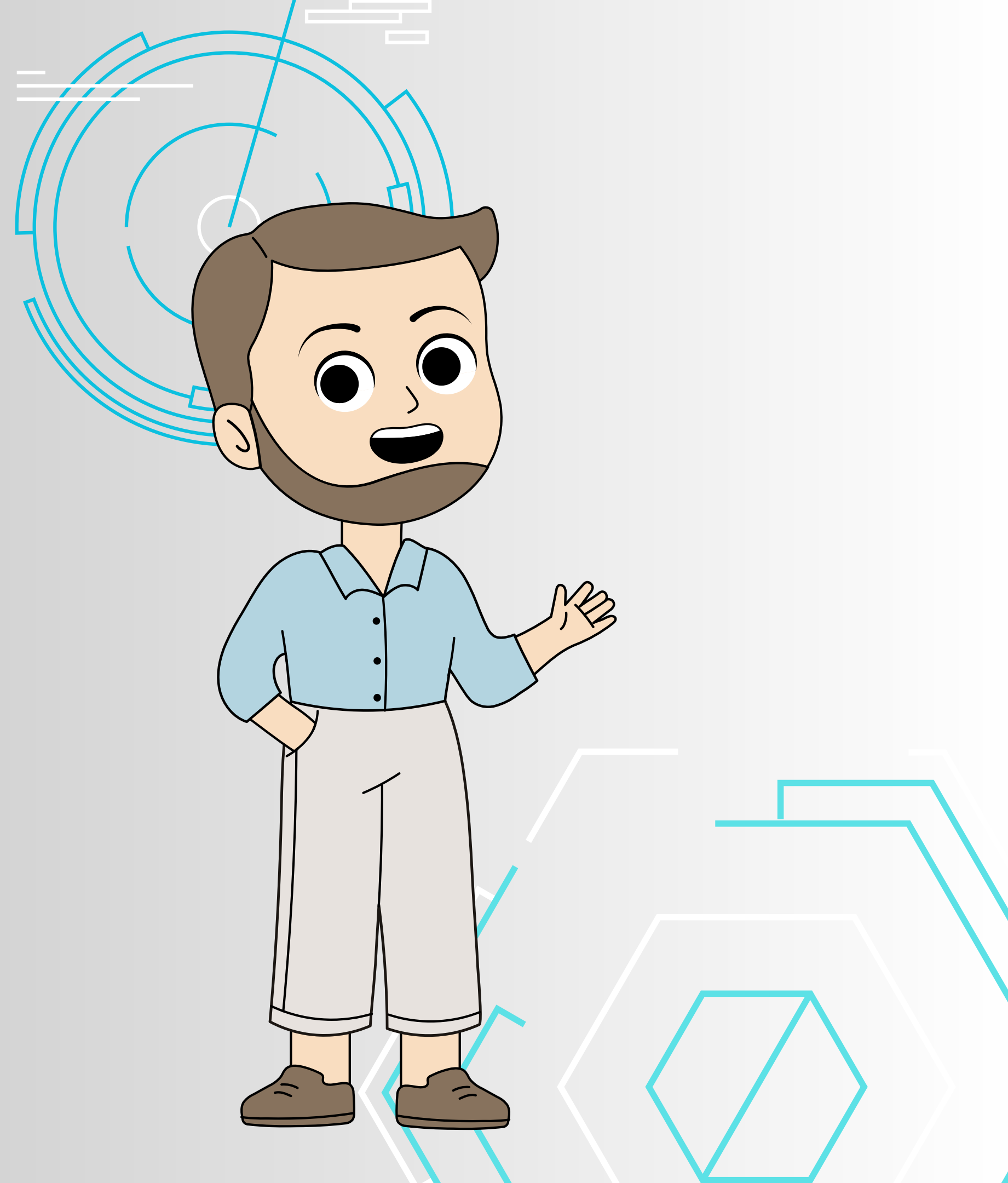
Juan Camilo Cerón

Víctor Manuel Gomez

Jose Daniel Cruz

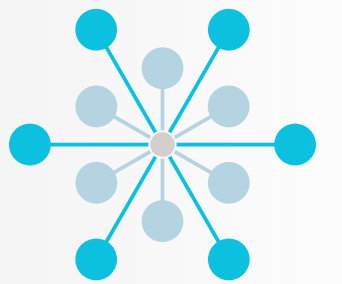
Tabla de contenido

- ¿Qué es un balanceo de cargas en bases de datos?
- ¿Beneficios de un balanceo de cargas?
- ¿Desventajas de un balanceo de cargas?
- Problemática
- Sobre la solución
- Esquema de la solución
- Pruebas esperadas
- Alternativas de solución
- Conclusión



¿Qué es un balanceo de cargas en bases de datos?

El balanceo de carga en bases de datos es una técnica utilizada para distribuir de manera equitativa y eficiente la carga de trabajo entre múltiples servidores o nodos de bases de datos. El objetivo principal es evitar la sobrecarga en un único servidor y aprovechar al máximo los recursos disponibles.



¿Beneficios del balanceo de cargas?



Distribuir la carga de trabajo entre varios servidores permite procesar un mayor número de transacciones y consultas simultáneamente, lo que resulta en un mejor rendimiento global del sistema.

2 Eficiencia



La distribución de la carga en varios servidores también mejora la tolerancia a fallos.

4 Tolerancia a fallos



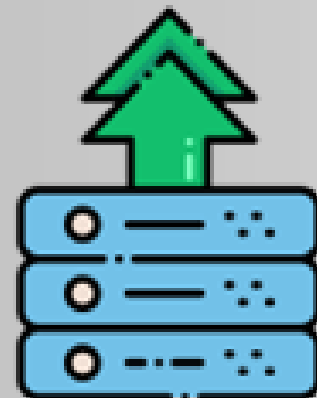
1 Disponibilidad

Un cluster evita que un servicio se vea afectado y no pueda ser usado por razones que la base de datos no se encuentre activa



3 Escalabilidad

Al agregar nuevos servidores a la infraestructura de bases de datos, se puede manejar un mayor volumen de datos y usuarios sin afectar negativamente el rendimiento.



¿Desventajas del balanceo de cargas?

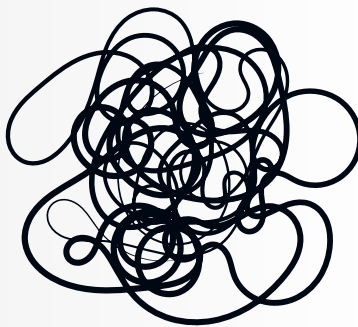


Costo

Implementar un sistema de balanceo de carga puede implicar costos adicionales, como la adquisición de hardware adicional o el uso de herramientas y servicios especializados. También se puede requerir una mayor capacidad de administración y mantenimiento del sistema.

Complejidad

La implementación de un sistema de balanceo de carga en bases de datos puede ser compleja, requiere configuraciones adecuadas y un monitoreo constante para garantizar un rendimiento óptimo.



Problemática

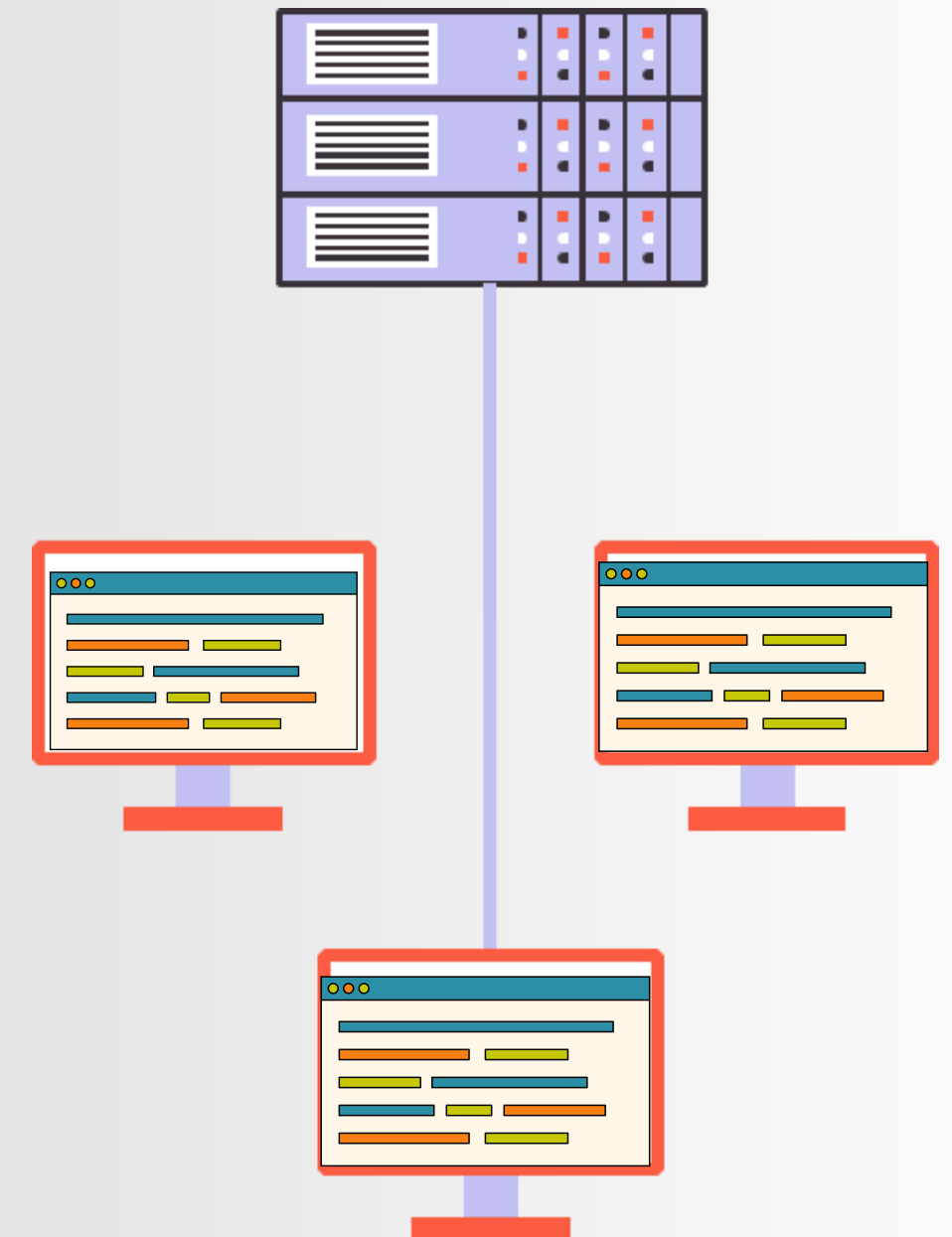
Conforme una empresa o plataforma experimenta un aumento notable en la cantidad de usuarios y transacciones, su infraestructura de bases de datos que opera en un único servidor enfrenta desafíos significativos. El aumento en la carga de trabajo resulta en tiempos de respuesta más prolongados y una experiencia insatisfactoria para los usuarios. Los recursos limitados del servidor no pueden manejar eficazmente el crecimiento en la demanda, lo que impacta adversamente la capacidad de la empresa para proporcionar un servicio rápido y fiable. Además, la carencia de redundancia y la falta de tolerancia a fallos pueden dar lugar a interrupciones y pérdida de datos en caso de una falla en el servidor único.



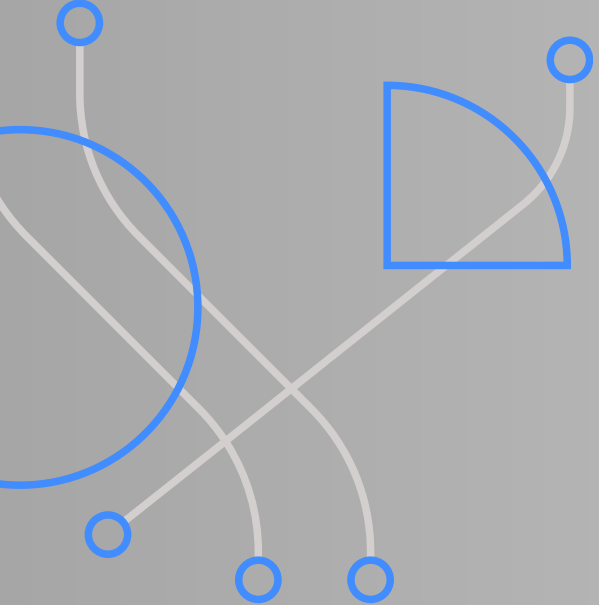
Sobre la solución

Una de las posibles soluciones era el “Group Replication”, una característica que proporciona el mismo MySQL con el nombre de MySQL InnoDB Cluster (versiones 5.7.17. en adelante). Este consta de componentes esenciales para su funcionamiento que son:

1. MySQL Shell.
2. MySQL Router.
3. MySQL Servers:
 - Servidor Maestro.
 - Instancias Secundarias.

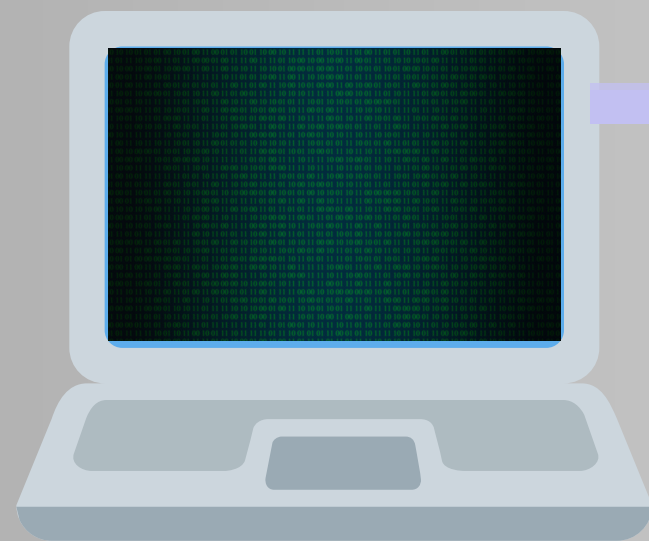
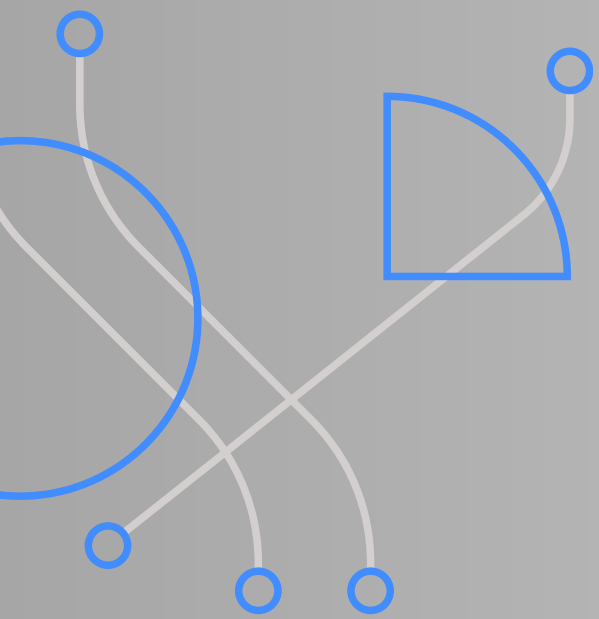


Sobre la solución



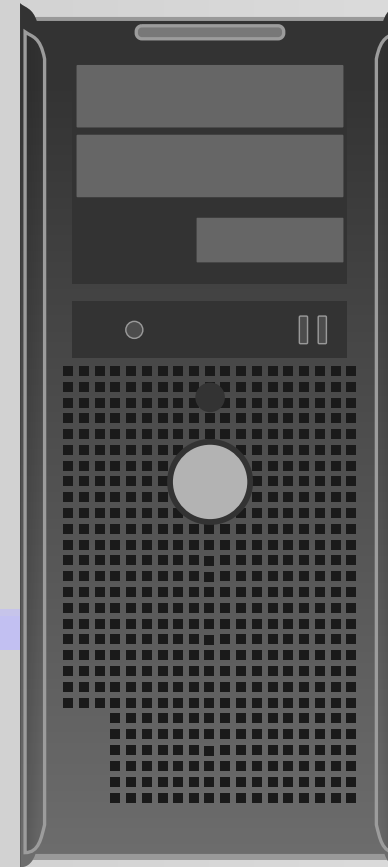
```
config.vm.define :mysqlrouter do |mysqlrouter|
  mysqlrouter.vm.box = "generic/centos8"
  mysqlrouter.vm.network :private_network, ip: "192.168.50.2"
  mysqlrouter.vm.provision "shell", path: "mysqlrouter.sh.txt"
  mysqlrouter.vm.hostname = "mysqlrouter"
end
config.vm.define :mysql1 do |mysql1|
  mysql1.vm.box = "generic/centos8"
  mysql1.vm.network :private_network, ip: "192.168.50.3"
  mysql1.vm.provision "shell", path: "mysql.sh.txt"
  mysql1.vm.hostname = "mysql1"
end
config.vm.define :mysql2 do |mysql2|
  mysql2.vm.box = "generic/centos8"
  mysql2.vm.network :private_network, ip: "192.168.50.4"
  mysql2.vm.provision "shell", path: "mysql.sh.txt"
  mysql2.vm.hostname = "mysql2"
end
config.vm.define :mysql3 do |mysql3|
  mysql3.vm.box = "generic/centos8"
  mysql3.vm.network :private_network, ip: "192.168.50.5"
  mysql3.vm.provision "shell", path: "mysql.sh.txt"
  mysql3.vm.hostname = "mysql3"
end
end
```

Esquema de la solución

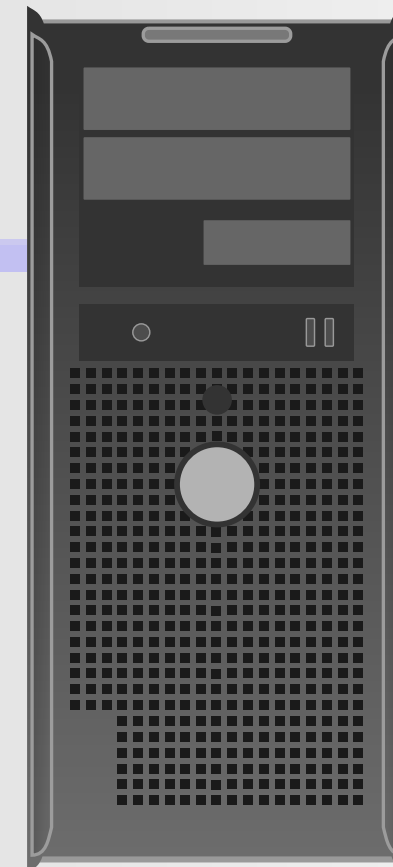


MySQL
ROUTER

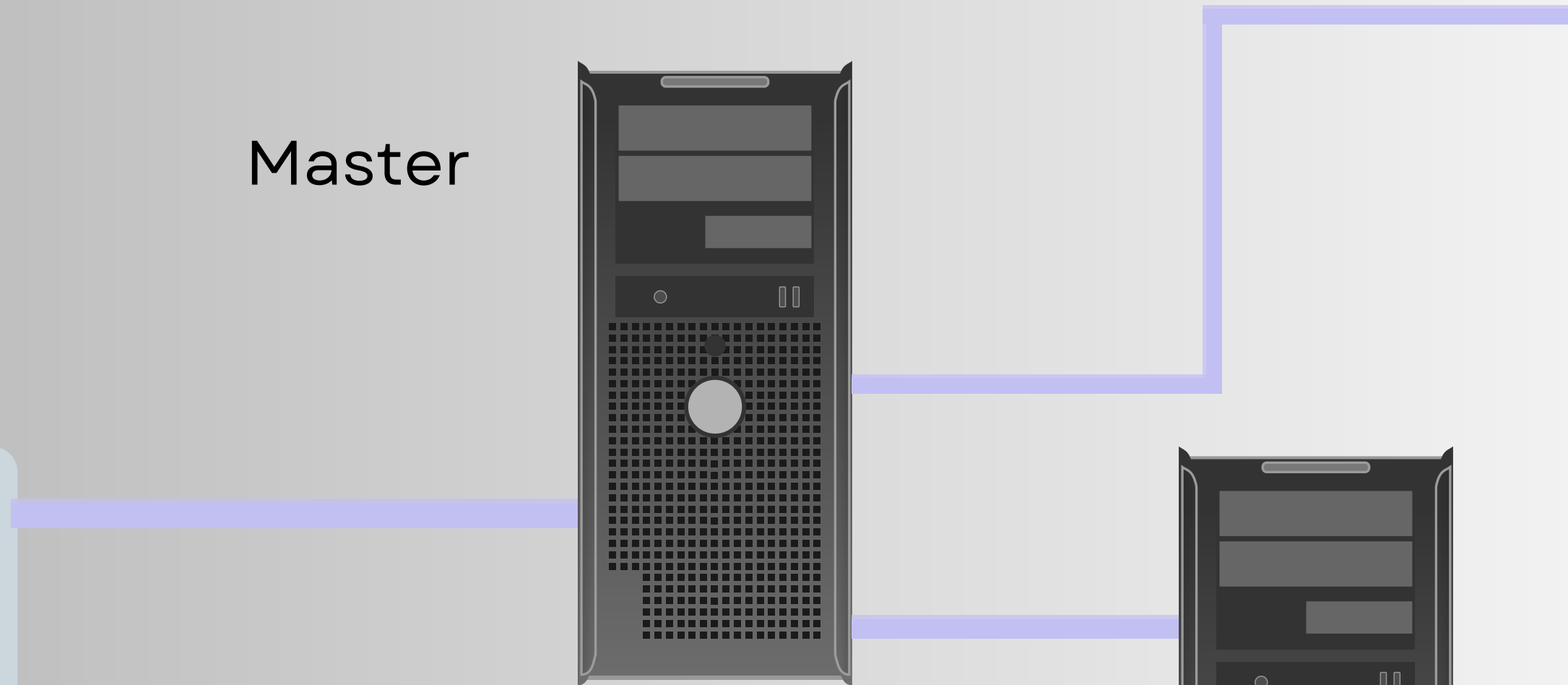
Master



Esclava 1



Esclava 2



Pruebas Esperadas

Se deben realizar al menos las siguientes pruebas:

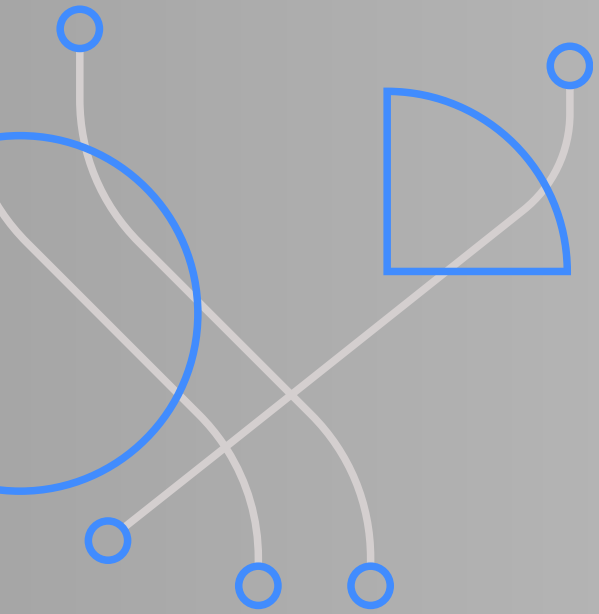
1. Comprobar el funcionamiento con queries de lectura
2. Comprobar el funcionamiento básico con queries de escritura
3. Realizar pruebas de carga usando herramientas como Sysbench o similar.



Solución

URL DEL VIDEO

Pruebas Esperadas 1 maquina



```
[ 10s ] thds: 10 tps: 299.57 qps: 6006.95 (r/w/o: 4205.74/1201.07/600.13)
) lat (ms,95%): 48.34 err/s: 0.00 reconn/s: 0.00
SQL statistics:
  queries performed:
    read:          42084
    write:         12024
    other:         6012
    total:         60120
  transactions:    3006   (298.54 per sec.)
  queries:         60120  (5970.85 per sec.)
  ignored errors:  0      (0.00 per sec.)
  reconnects:      0      (0.00 per sec.)

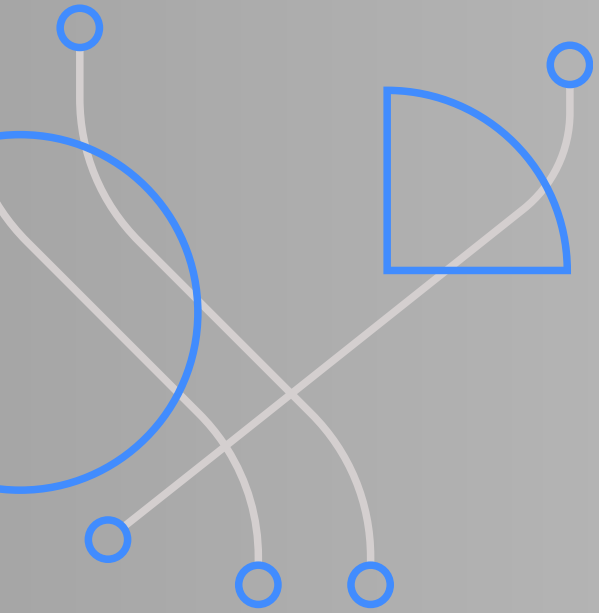
General statistics:
  total time:      10.0686s
  total number of events: 3006

Latency (ms):
  min:            7.10
  avg:            33.35
  max:            74.41
  95th percentile: 48.34
  sum:            100264.51

Threads fairness:
  events (avg/stddev): 300.6000/3.95
  execution time (avg/stddev): 10.0265/0.02

[root@mysql1 ~]# |
```

Pruebas Esperadas 2 maquinas



Threads started!

[10s] thds: 10 tps: 296.58 qps: 5948.58 (r/w/o: 4164.97/1189.44/594.17)
) lat (ms,95%): 51.02 err/s: 0.00 reconn/s: 0.00

SQL statistics:

queries performed:

read:	41678
write:	11908
other:	5954
total:	59540

transactions:	2977	(295.56 per sec.)
queries:	59540	(5911.16 per sec.)
ignored errors:	0	(0.00 per sec.)
reconnects:	0	(0.00 per sec.)

General statistics:

total time:	10.0721s
total number of events:	2977

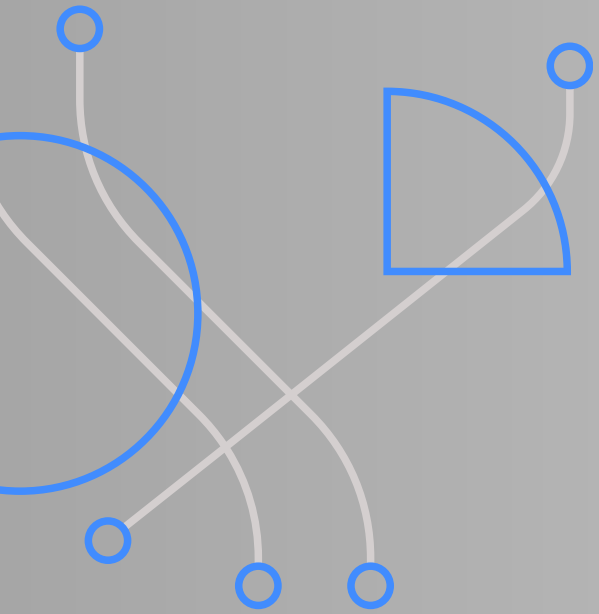
Latency (ms):

min:	9.07
avg:	33.70
max:	102.28
95th percentile:	51.02
sum:	100329.81

Threads fairness:

events (avg/stddev):	297.7000/3.90
execution time (avg/stddev):	10.0330/0.02

Pruebas Esperadas 3 maquinas



```
[ 10s ] thds: 10 tps: 107.69 qps: 2167.45 (r/w/o: 1519.03/432.05/216.38)
lat (ms,95%): 292.60 err/s: 0.00 reconn/s: 0.00
SQL statistics:
  queries performed:
    read:          15218
    write:         4348
    other:         2174
    total:        21740
  transactions:    1087  (107.44 per sec.)
  queries:        21740 (2148.74 per sec.)
  ignored errors: 0      (0.00 per sec.)
  reconnects:     0      (0.00 per sec.)

General statistics:
  total time:      10.1172s
  total number of events: 1087

Latency (ms):
  min:            16.41
  avg:            92.39
  max:            1040.04
  95th percentile: 292.60
  sum:            100428.50

Threads fairness:
  events (avg/stddev): 108.7000/2.83
  execution time (avg/stddev): 10.0429/0.02

[root@mysql1 ~]# |
```


Alternativas de Solución

Galera Cluster

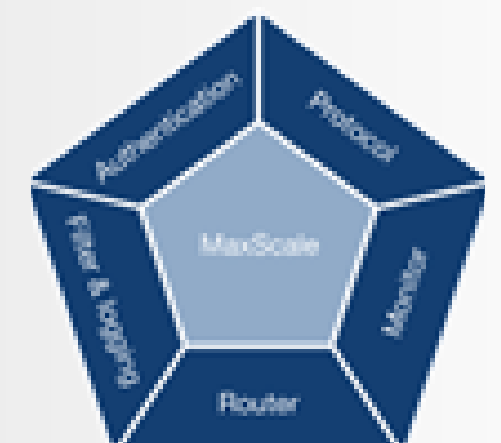
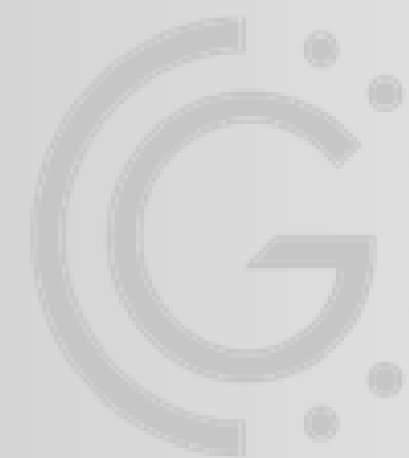
Permite la replicación síncrona entre varios nodos, lo que significa que los datos se mantienen consistentes en todos los nodos en tiempo real. Uno de los aspectos destacados de Galera Cluster es su capacidad de realizar balanceo de carga a nivel de bases de datos sin necesidad de un balanceador de carga externo.

Percona XtraDB Cluster

es una solución de clustering de bases de datos que se basa en el motor de almacenamiento Percona XtraDB, que es una variante mejorada del motor InnoDB de MySQL. Percona XtraDB Cluster proporciona replicación síncrona multi-master, lo que significa que varios nodos pueden aceptar escrituras al mismo tiempo.

MaxScale

es una plataforma de enrutamiento y balanceo de carga desarrollada por MariaDB Corporation. Es compatible tanto con MariaDB como con MySQL y ofrece una variedad de funciones para el balanceo de carga. Estas funciones incluyen enrutamiento basado en reglas, caché de consultas, filtrado de consultas y gestión de alta disponibilidad y conmutación por error.



Conclusión

Esta implementación permite distribuir la carga de trabajo de manera equitativa entre múltiples servidores de bases de datos, lo que mejora el rendimiento general del sistema al evitar la sobrecarga en un solo servidor. Al implementar esta solución, se logra una mayor disponibilidad y tolerancia a fallos gracias a la configuración de replicación y la redundancia de los datos. Además, al distribuir la carga entre múltiples servidores, se mejora la escalabilidad del sistema, ya que se puede agregar capacidad adicional según sea necesario para manejar el crecimiento futuro de la empresa. Este proyecto de servicios telemáticos nos ha brindado una valiosa experiencia práctica en la implementación de soluciones de balanceo de carga utilizando MySQL y MySQL Router. Hemos fortalecido nuestras habilidades en comunicación, coordinación y gestión de proyectos, mientras adquirimos conocimientos técnicos sobre configuración de servidores de base de datos y distribución equitativa de solicitudes.



Referencias

- [1] Byte. "Balanceo de carga". Redes Teleco. [En línea]. Disponible en: https://redesteleco.com/balanceo_de_Carga.
- [2] MySQL. "InnoDB Cluster". MySQL. [En línea]. Disponible en: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/mysql-innodb-cluster-introduction.html>.
- [3] Cluster de balanceo de carga. (s.f.). [En línea]. Disponible en: https://enciclopedia_universal.es-academic.com/43711/Cluster_de_balanceo_de_carga.
- [4] Percona. (2019, 12 de septiembre). How to Build Percona XtraDB Cluster from Sources. Percona. [En línea]. Disponible en: <https://www.percona.com/blog/how-to-build-percona-xtradb-cluster-from-sources/>.
- [5] MariaDB MaxScale - MariaDB Knowledge Base. (n.d.). [En línea]. Disponible en: <https://mariadb.com/kb/en/maxscale/>.

GRACIAS