

# ACTIVIDAD 1 - DASE

## UNIDAD 2 - EJERCICIO 7

Alumno: Javier Meliá Sevilla

**Razone si las siguientes estrategias en la gestión de una aplicación distribuida robusta son viables o no, según se establece en el Teorema CAP. En caso de que sean viables, justifique por qué. En caso de que no sean viables, proporcione un ejemplo de situación que ilustre su imposibilidad.**

- a) Implantar una aplicación altamente disponible que tolere las particiones de red y donde todas sus operaciones sean conmutativas.**

El Teorema CAP establece que, en un sistema distribuido, solo se pueden cumplir simultáneamente dos de las siguientes tres propiedades: Consistencia, Disponibilidad y Tolerancia a particiones de red. Esta estrategia sacrifica la consistencia en favor de la disponibilidad y la tolerancia a particiones de red.

En este caso, todas las operaciones de la aplicación son conmutativas, lo que significa que el orden en que se realizan no afecta al resultado final. Esto permite que se puedan realizar operaciones en diferentes nodos de la red, incluso si están desconectados entre sí, y aun así garantizar que el resultado final sea coherente.

Además, se ha establecido que la aplicación debe ser altamente disponible, lo que significa que se garantiza que los clientes puedan acceder a la aplicación incluso si uno o varios nodos de la red están desconectados. Esto se logra mediante la replicación de datos en varios nodos, lo que permite que los clientes puedan acceder a los datos de manera redundante.

Por lo tanto, la estrategia de implantar una aplicación altamente disponible que tolere las particiones de red y donde todas sus operaciones sean conmutativas es viable según el Teorema CAP.

- b) Implantar una aplicación que siempre proporcione servicio a sus potenciales clientes, independientemente del tipo de fallo que llegue a darse en el sistema (incluidas las particiones), proporcionando consistencia lineal entre las réplicas que haya.**

La consistencia lineal requiere que todas las réplicas de los datos estén actualizadas simultáneamente, lo que no es posible en un sistema distribuido. Si hay una partición de red, las réplicas pueden actualizarse de manera asincrónica, lo que puede llevar a inconsistencias en los datos. Además, garantizar la consistencia lineal puede requerir que se detenga el servicio durante las actualizaciones, lo que no es compatible con la disponibilidad. Por lo tanto, la estrategia no es viable según el Teorema CAP.

Un ejemplo de situación en la que esta estrategia no sería viable es en una aplicación de reserva de billetes de avión. Si se requiere consistencia lineal entre las réplicas, se podría requerir que se detenga el servicio mientras se actualizan las réplicas, lo que no es compatible con la disponibilidad. Además, si hay una partición de red, las réplicas pueden actualizarse de manera asincrónica, lo que puede llevar a inconsistencias en los datos y a reservas duplicadas. Por lo tanto, en este caso, es necesario sacrificar la consistencia lineal en favor de la disponibilidad y la tolerancia a fallos.

- c) Implantar una aplicación altamente disponible con consistencia secuencial, donde cada nodo tendrá acceso a tres redes independientes y todas las comunicaciones se realizan sobre una misma red local. Todas las máquinas del sistema se encuentran en un mismo laboratorio. Ese laboratorio también tiene tres vías independientes de conexión a Internet.**

La consistencia secuencial requiere que todas las operaciones se realicen en un orden secuencial consistente, lo que se puede garantizar mediante la replicación de datos y la coordinación de los nodos. En este caso, cada nodo tiene acceso a tres redes independientes, lo que reduce la posibilidad de que una partición de red afecte a todos los nodos al mismo tiempo. Además, todas las comunicaciones se realizan sobre una misma red local, lo que garantiza una baja latencia y una alta velocidad de transmisión de datos.

Por otro lado, se ha establecido que todas las máquinas del sistema se encuentran en un mismo laboratorio que también tiene tres vías independientes de conexión a Internet, lo que aumenta la disponibilidad del sistema al reducir la probabilidad de que una falla en una vía afecte a todas las máquinas. Por lo tanto, la estrategia es viable según el Teorema CAP ya que se consigue la consistencia secuencial y la alta disponibilidad

**d) Implantar un sistema de ficheros distribuido con consistencia secuencial, teniendo al menos cinco réplicas de cada servidor utilizado. En caso de que haya una partición se utilizará el modelo de partición primaria.**

Si sería posible siguiendo lo que dice el teorema CAP, ya que en este caso se buscaría la consistencia secuencial y la tolerancia a fallos dejando de lado la alta disponibilidad. Esto se debe a que el modelo de partición primaria sigue la estructura de que una replica recibe todas las peticiones de los clientes y luego difunde los cambios a las replicas secundarias, a la vez que si la replica primaria fallara se elegiría otra replica secundaria como primaria.

También habría que tener en cuenta que en caso de una partición solo la primaria recibiría las peticiones de los clientes, y la disponibilidad en la otra partición se vería afectada. Por eso cumple los dos casos que queremos abordar en esta estrategia de tolerancia a fallos y consistencia secuencial.

**e) Implantar un sistema de ficheros distribuido con consistencia secuencial, altamente disponible, con al menos cinco réplicas de cada servidor utilizado. En caso de que haya una partición se tolerará ésta y todos los subgrupos deberán continuar.**

No sería posible según la definición del teorema CAP, ya que el enunciado te pide que se cumplan a la vez la alta disponibilidad, la consistencia secuencial y la tolerancia a fallos, y según el teorema solo se pueden dar la vez dos de estas.

Esto en un sistema de ficheros se ve que es inviable porque si queremos tener tolerancia a particiones junto con disponibilidad podría dar errores ya que una partición podría contener ficheros con información que la otra no y al revés, y esto no cumpliría la consistencia secuencial.

Lo mismo pasa en el caso de la consistencia secuencial y la alta disponibilidad se tiene que elegir entre una de ellas ya que cuando hay particiones el sistema no puede seguir estando operativo hasta que las operaciones de modificación de una partición se hayan propagado a las demás particiones. Y como en un gran sistema es casi imposible que no se den particiones, en un sistema de ficheros se debe elegir entre la consistencia secuencial y la alta disponibilidad.