

Instituto Tecnológico de Costa Rica

IC4302 - Bases de Datos II

Prueba Corta 1

Profesor: Nereo Campos Araya

Estudiante: Joxan Andrey Fuertes Villegas - 2021128656

1. Explique cómo afectan los siguientes componentes el rendimiento de un sistema de base de datos:

a. Disco

El disco es la estructura de hardware más lenta (para hacer lecturas) del almacenamiento de datos. Hay algunos discos que incluso trabajan con un solo lector (lápiz óptico) que tiene que recorrer varias capas en lugar de tener una aguja por capa, por lo que su movimiento es en 3 dimensiones. Hay algunos sistemas de almacenamiento de datos que incluso utilizan cintas magnéticas, resulta una forma barata de almacenamiento, pero son sumamente lentas para la lectura de datos.

b. Memoria Virtual

La memoria virtual es más lenta que la memoria principal, pero sirve para formatear los datos del disco (que tienen una estructura de árbol) para que concuerden con la estructura de la memoria principal. La existencia de esta abstracción ahorra tiempo en el proceso de swapping (cambio en la localización de los datos), sin embargo, sigue siendo un proceso muy caro que afecta a las consultas de la base de datos.

c. Memoria

En sql guardar datos es rápido, pero las consultas necesitan mucho cpu. Para evitar esto, es necesario adelantarse. Esto se mediante una tabla de hash que guarda consultas en memoria principal en lugar del disco. En cualquier sistema de base de datos lo más importante de garantizar es que un índice de base de datos sea cual sea, siempre pueda estar completo en memoria principal, esto garantiza una reducción de uso de cpu y de entrada y salida, ya que la pc no tendrá que ir a disco a traer info.

d. Caché de CPU

El cache guarda consultas estáticas que normalmente no cambian con el tiempo y van a ser accesadas por múltiples usuarios. El caché se debe utilizar en tanto ayude a bajar la carga de la BD. Esto último se refiere a que si se tiene un caché pequeño, no se va a poder aprovechar la capacidad plena del CPU, ya que se tendrán que ir a buscar muchas veces más los datos a memoria principal lo que generará más **content switches** de los necesarios.

e. CPU

Es el componente más caro, más importante y más rápido del sistema. Se encarga de ejecutar programas en espera mediante el **ciclo fetch**. El sistema de interrupciones es una porción en la memoria principal del computador donde si sucede algo extraordinario el hardware deja una pequeña señal. Esta señal le da la potestad al SO de priorizar la ejecución de otro programa, lo que genera un **content switch** (guardado de resultados de la ejecución en memoria principal) en el CPU. Si los datos de una consulta no se encuentran en memoria principal, se genera un cambio del programa que se está ejecutando y el SO tendrá que ir a buscar los datos a disco, esta es una operación realmente lenta y es independiente de la capacidad del CPU.

2. ¿De qué forma se benefician las aplicaciones del uso de caches? Explique.

Los cachés son unidades de almacenamiento muy cercanas al cpu, mucho más que la memoria principal. Sirven para hacer que el proceso de traslado de instrucciones de memoria principal a cpu no sea tan lento. si la instrucción se encuentra en la cache se tiene un cache hit, si no, un cache miss. Esto último implica traer la instrucción a memoria principal. Cuando se da un cache miss se produce un **content switch**, cuando se termina de atender el cache miss, se genera otra interrupción por que la instrucción está lista. Por lo que es preferible que las instrucciones de una aplicación se encuentren en el caché para poder aprovechar el tiempo de ejecución limitado que se destinó para esta.

3. Desde el punto de vista de Elasticsearch, ¿Que es un índice?

Un índice es una colección de documentos optimizada, un documento es una colección de campos y cada campo es una pareja llave-valor que contiene los datos. Justamente, para indexar datos de tipo texto, Elastic Search utiliza una estructura llamada **índice invertido** que permite búsquedas rápidas de textos completos, esta estructura puede tomar una palabra única de cualquier texto e identificar todos los documentos en los que dicha palabra aparece.

4. ¿Qué es un mapping en Elasticsearch?

La habilidad de ordenar los datos por campo según su tipo es lo que le otorga a Elastic Search su velocidad. El **mapping** se refiere al proceso de definir cómo van a ser indexados y almacenados los campos que contienen a un documento. En Elastic Search se da la detección automática de enteros, booleanos, flotantes, etc; y la consecuente transformación a los tipos apropiados de Elastic Search mediante el uso de **mapping dinámico**.