

## Desarrollo de un método de fragmentación híbrida dinámica para bases de datos multimedia



Oscar Crescencio-Rico, Lisbeth Rodríguez-Mazahua, Felipe Castro-Medina, Giner Alor-Hernández, José Luis Sánchez-Cervantes, Maestría en Sistemas Computacionales; División de Estudios de Posgrado e Investigación, Instituto Tecnológico de Orizaba



### INTRODUCCIÓN

Las bases de datos multimedia además de contener texto, almacenan audio, imagen y video, que al ser de gran tamaño provocan problemas en la recuperación eficiente de la información, aumentando los costos de ejecución y tiempos de respuesta de las consultas. Para resolver estos problemas, existen técnicas de fragmentación de datos que permiten mejorar el desempeño de las consultas, aumentar la disponibilidad de información y ejecutar eficientemente más operaciones accediendo menos a datos irrelevantes. La fragmentación (partición) consiste en dividir una relación en subconjuntos de tuplas y/o atributos; existen tres técnicas de fragmentación. La fragmentación horizontal divide una relación a lo largo de las tuplas, la vertical divide una relación en subconjuntos de atributos y en cada fragmento es necesario colocar la llave primaria de la relación para permitir su reconstrucción y la híbrida o mixta es una combinación de las dos anteriores. La mayoría de los métodos de fragmentación no consideran datos multimedia y son estáticos, es decir, no son capaces de adaptarse a nuevas cargas de trabajo. Por tal motivo, se desarrolló un método de fragmentación híbrida dinámica para bases de datos multimedia.

### OBJETIVO

Desarrollar un método de fragmentación híbrida dinámica que adapte el esquema de acuerdo con los cambios en la carga de trabajo para mantener la recuperación eficiente de datos multimedia.

### RESULTADOS

El método de fragmentación híbrida dinámica para bases de datos multimedia se desarrolló bajo el lenguaje de programación Java, el marco de trabajo JSF (JavaServer Faces), los sistemas gestores de bases de datos MySQL y MongoDB, y el entorno de desarrollo integrado NetBeans; siguiendo la metodología de ingeniería Web basada en el lenguaje unificado de modelado (UWE).

En la Figura 1 se muestra el flujo de trabajo de la fragmentación híbrida dinámica para bases de datos multimedia. El primer paso consiste en obtener el esquema horizontal y vertical. En seguida, se crea el esquema horizontal-vertical respetando asignaciones horizontales y vertical-horizontal considerando asignaciones verticales. Una vez que se tienen los dos esquemas híbridos, se comparan y se elige el que tenga el menor costo para aplicarlo en la base de datos multimedia.

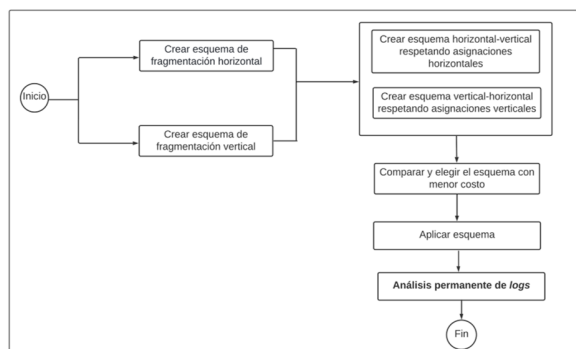


Figura 1. Flujo de trabajo de la fragmentación híbrida dinámica

Al aplicar el esquema, internamente se inicia el análisis permanente de *logs* (la fragmentación dinámica), el cual se detendrá cuando el DBA (administrador de la base de datos) lo considere necesario. Para llevar a cabo la fragmentación dinámica se realizan los siguientes pasos representados en la Figura 2:

1. Se evalúa el umbral de operaciones con un valor inicial que el DBA considere apropiado, de no alcanzarse el umbral, no se realiza ningún cambio, en caso contrario, se inicia el paso dos.
2. Análisis de costos del esquema actual: se llevan a cabo las operaciones necesarias para obtener costos del esquema actual y continuar con el paso tres.
3. Se evalúa el umbral de desempeño, si los resultados obtenidos del análisis de costos no sobrepasan este umbral, no se realiza ningún cambio, en caso contrario, se inicia el paso cuatro.
4. Se realiza una nueva fragmentación y asignación de fragmentos.
5. Por último, se actualizan los vigilantes con el nuevo esquema en los sitios y se regresa al primer paso.

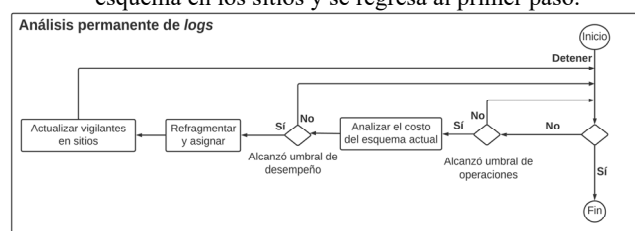


Figura 2. Flujo de trabajo del análisis permanente de *logs*

Se comparó el método propuesto utilizando una carga de trabajo de 100 operaciones (*Insert, Find, Update, Delete*) con tres técnicas relacionadas, una horizontal, una vertical y una híbrida. Con base en los resultados obtenidos, el esquema horizontal fue el que tuvo un menor costo de ejecución en *bytes*, ya que su modelo de costos no considera el tamaño de los atributos, sin embargo, es el que tuvo una mayor cantidad de accesos a atributos irrelevantes, por otro lado, para el caso de la fragmentación vertical se evitó el costo de acceso a atributos irrelevantes porque solo consideró a los atributos requeridos en las operaciones realizadas, y por lo tanto, accedió a una mayor cantidad de tuplas irrelevantes. Finalmente, el esquema híbrido obtenido con el método propuesto tuvo un menor costo que el de la técnica híbrida relacionada en el 77% de las operaciones.

### CONCLUSIONES

En este trabajo, se presentó un método de fragmentación híbrida dinámica, que permitió mejorar la fragmentación híbrida estática, ya que, al ser dinámica, este es capaz de adaptar los fragmentos a la carga de trabajo, sin necesidad de que el DBA esté al pendiente.



Oscar Crescencio-Rico, Lisbeth Rodríguez-Mazahua, Felipe Castro-Medina, Giner Alor-Hernández, José Luis Sánchez-Cervantes, (2023). *Dynamic Hybrid Fragmentation Method for Multimedia Databases*. Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI, vol. 11, no. Especial 2, pp. 47–54, Sep. 2023, doi: 10.29057/icbi.v11iEspecial2.10716.