

Algoritmos y Estructuras de Datos

Trabajo Práctico: LRU Cache

En este trabajo práctico construiremos un TDA implementando la estructura de datos LRU Cache. La “**Least Recently Used**” Cache se basa en el principio de que el dato que fue accedido más recientemente es más probable que vuelva a ser accedido en el corto tiempo. Esto a su vez conlleva a que cuando la memoria (caché) de este TDA se llene (se define un tamaño limitado para ella), se descarte el dato menos usado recientemente (de aquí su nombre), asegurando que los datos más relevantes se encuentren siempre disponibles.

Las primitivas del TDA deben ser:

- `crear_lrucache`: debe recibir por parámetro una capacidad máxima y definir los valores necesarios para inicializar la caché.
- `agregar_lrucache`: agrega un nuevo elemento a la caché. El elemento es agregado al inicio del set de datos, y si, con el agregado de este nuevo elemento, la caché se desborda, debe eliminar el último elemento. Si el dato ya existía (misma clave), es reemplazado y queda al principio del set de datos.
- `obtener_lrucache`: busca un elemento en la caché por clave. Si lo encuentra, debe moverlo al principio del set de datos y devolver el valor del mismo. Si no lo encuentra devuelve que no existe.
- `borrar_lrucache`: Elimina un elemento de la caché buscando por clave y lo borra del set de datos.
- `vaciar_lrucache`: Vacía el set de datos y libera toda la memoria.

Parte 1

Implementar el TDA `t_lru_cache` utilizando una lista simplemente enlazada.

La implementación de la misma debe ser totalmente genérica, permitiendo que la caché almacene datos de cualquier tipo y tamaño, con claves de cualquier tipo de dato.

Se espera que la organización del proyecto esté bien estructurada con los correspondientes archivos de headers (.h) y de código (.c).

Parte 2

Una nueva red social llamada “Tweener”, caracterizada por solo admitir posteos de texto de menos de 140 caracteres, está siendo implementada por sus desarrolladores, y quieren validar la eficacia en el uso de una LRU Cache para mostrar el feed (muro) de sus clientes. Para eso deciden hacer una simulación de uso de la aplicación y extraen un lote de pruebas de 50000 posteos que están almacenados en un archivo binario con la estructura `{id: int, texto: char[141]}` donde el id del posteo coincide con el número de registro (la posición relativa del registro en el archivo) lo que facilita las búsquedas directas. Y, además, construyen un archivo binario de no menos de 200 registros que contiene `{usuario:`

`char[15], feed:int[20]}`, donde el feed contiene una lista de los id de posteos que ese usuario ve en su feed. Luego, crean un programa que procesa cada uno de los usuarios, buscando para cada uno todos los posteos de su feed en la base de datos de posteos.

Los datos no se muestran por pantalla ni imprimen en ningún archivo ni quedan almacenados en memoria, sino que lo único que se hace es medir los tiempos de proceso del programa para obtener 1 posteo, procesar 1 usuario y el total que demoró para la simulación completa. Por último, se toma ese mismo programa y se le agrega una LRU cache, para ver en cuánto tiempo mejoró (o no) el procesamiento del programa.

Se pide construir el programa de simulación mostrando los resultados de manera clara y generar los lotes de prueba de manera que, al ejecutar el programa con distintos lotes y parámetros, se generen distintas situaciones que muestren cómo varía la velocidad de procesamiento con el uso de la caché. Por ejemplo, cambiando el tamaño de la caché o modificando el lote de posteos que ven los usuarios, de manera que cambie dispersión de posteos (si muchos usuarios ven los mismos posteos o al contrario ven posteos diferentes).

Entrega y defensa

Este trabajo práctico se realiza en equipos de hasta 4 personas, sin excepción. Los equipos deben ser informados por la plataforma MleL en un mensaje en el foro “Trabajo Práctico” con plazo máximo hasta el día **20/10/2024 a las 23:59**.

La entrega del trabajo práctico se realiza de manera individual. Cada integrante del grupo debe enviar desde la sección prácticas de MleL en la práctica “Trabajo Práctico” a todos los docentes, una copia del programa informando nuevamente en el mensaje los integrantes de su grupo.

El plazo **máximo** de entrega del trabajo práctico será el día **27/10/2024 a las 23:59** a través de la plataforma MleL y habrá una defensa del mismo en la clase del día 28/10/2024, contando con una evaluación grupal e individual.

Los trabajos entregados después de dicha fecha, no serán tenidos en cuenta, por lo que dicho equipo tendrá un ausente en la entrega y en la defensa, teniendo que utilizar la fecha de recuperatorio para regularizar su situación.