

UNIDAD 2: MODELO DE MAPEO Y REDUCCIÓN

ALGORITMOS

Gibran Fuentes-Pineda

Diapositivas basadas en las de la M. en C. Blanca Vázquez

Marzo 2021

- Problema: ordenar un conjunto de archivos con un valor por línea
- Función de mapeo
 - Recibe pares con nombre de archivo y número de línea como llave y contenido de línea como valor
 - Regresa valor como llave
- Función de reducción
 - Identidad
- Aprovecha ordenamiento de llaves por sistema de manejo de tareas, se define una función de partición tal que
$$k_1 < k_2 \implies \text{hash}(k_1) < \text{hash}(k_2)$$

- Problema: encontrar documentos que contiene un patrón dado
- Función de mapeo
 - Recibe pares con nombre de archivo y número de línea como llave y contenido de línea y patrón como valor
 - Regresa nombre de archivo como llave si se encuentre el patrón en el contenido
- Función de reducción
 - Identidad

MULTIPLICACIÓN DE UNA MATRIZ Y UN VECTOR (1)

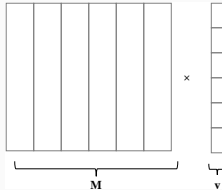
- Dada una matriz de $n \times n$ y un vector de tamaño n , calcular $\mathbf{x} = \mathbf{M} \cdot \mathbf{v}$

$$x_i = \sum_j M_{i,j} \cdot v_j$$

- Función de mapeo
 - se lee \mathbf{v} a la memoria principal (si no se ha hecho)
 - Se aplica a cada elemento de \mathbf{M}
 - Cada tarea se realiza en un fragmento de \mathbf{M}
 - Regresa pares $(i, M_{i,j} \cdot v_j)$
- Función de reducción
 - Suma todos los valores asociados a la llave i
 - Regresa pares (i, x_i)

MULTIPLICACIÓN DE UNA MATRIZ Y UN VECTOR (2)

- Si \mathbf{v} no cabe en memoria principal, se divide \mathbf{M} en k segmentos verticales y \mathbf{v} en k segmentos horizontales



- Mapeo se aplica a cada elemento de los segmentos correspondientes de \mathbf{M} y \mathbf{v}
- Las tareas de mapeo y de reducción se realizan de la misma manera que cuando \mathbf{v} cabe en memoria principal

MULTIPLICACIÓN DE DOS MATRICES (1)

- Dadas dos matrices de $n \times n$, calcular $C = A \cdot B$

$$C_{i,k} = \sum_j A_{i,j} \cdot B_{j,k}$$

- Función de mapeo
 - Para cada elemento $A_{i,j}$ regresa un par llave-valor $(j, (es(A), i, A_{i,j}))$
 - Para cada elemento $B_{j,k}$ regresa un par llave-valor $(j, (es(B), k, B_{j,k}))$
- Función de reducción
 - Para cada llave j examina su lista de valores asociados.
 - Para cada valor $(i, A_{i,j})$ que viene de A y cada valor $(k, B_{j,k})$ que viene de B , produce una llave-valor con la llave (i, k) y valor $A_{i,j} \cdot B_{j,k}$

MULTIPLICACIÓN DE DOS MATRICES (2)

- Función de mapeo
 - Identidad
- Función de reducción
 - Para cada llave (i, k) regresa la suma de la lista de valores asociados
 - Cada resultado $((i, k), v)$ corresponde a un elemento de la matriz C