



Spacy-Tempy una Base de datos espacio-temporal distribuida

Federico Lochbaum

Angel Castro



I+3 R-Tree: un método de acceso espacio-temporal

¿Que es una base de datos espacio-temporal?

¿Cómo se modela?

¿Que clase de consultas se pueden realizar?



I+3 R-Tree: un método de acceso espacio-temporal

¿Que es una base de datos espacio-temporal?

- Permite guardar información espacial de diferentes clientes como así su estadía en ese punto
- Brinda una interfaz de consulta para obtener información sobre los recorridos de uno o más clientes



I+3 R-Tree: un método de acceso espacio-temporal

¿Cómo se modela?

Utilizando 3 estructuras de datos

- Rtree de 3 dimensiones (Latitud, Longitud, Tiempo)
- Map de movimientos
- LinkedList



I+3 R-Tree: un método de acceso espacio-temporal

¿Cómo se modela?

- Rtree

Almacena toda la información pasada de los nodos dentro del plano y el tiempo que han permanecido en cada punto dentro de la región



I+3 R-Tree: un método de acceso espacio-temporal

¿Cómo se modela?

- Map

Almacena toda la información presente de los nodos en la región



I+3 R-Tree: un método de acceso espacio-temporal

¿Cómo se modela?

- LinkedList

Enlaza los últimos movimientos de todos los clientes en el plano



I+3 R-Tree: un método de acceso espacio-temporal

¿Que clase de consultas se pueden realizar?

Permite realizar 5 tipos de consultas

- TimeLapse
- Intervalo
- Evento
- Trayectoria
- Posición actual



I+3 R-Tree: un método de acceso espacio-temporal

¿Que clase de consultas se pueden realizar?

- Timelapse

Identifica todos los nodos que estuvieron presentes en un punto P en un instante T_i



I+3 R-Tree: un método de acceso espacio-temporal

¿Que clase de consultas se pueden realizar?

- Intervalo

Identifica todos los nodos que estuvieron presentes en un punto P en un intervalo de tiempo $[t_i; t_k]$



I+3 R-Tree: un método de acceso espacio-temporal

¿Que clase de consultas se pueden realizar?

- Evento/Región

Identificar todos los nodos que pasaron por una región específica R



I+3 R-Tree: un método de acceso espacio-temporal

¿Que clase de consultas se pueden realizar?

- Trayectoria

Identificar todo el camino que realizó un cliente C en el plano



I+3 R-Tree: un método de acceso espacio-temporal

¿Que clase de consultas se pueden realizar?

- Posición actual

Indica dónde se encuentra actualmente un cliente C en el plano



Servidor secuencial utilizando I+3 R-Tree

- No posee un límite espacial
- Posee un I3R-Tree el cual mantiene el estado de la región
- Permite suscribir y dar de baja esta a cualquier cliente
- Permite actualizar la posición de cada cliente
- Responde los cinco tipos de consultas

Pero... es secuencial



Servidor distribuido utilizando I+3 R-Tree

- Los servidores serán responsables de manejar solo una región del plano asignada
- Interactúan entre sí para delegar la responsabilidad de atender un pedido



Servidor distribuido utilizando I+3 R-Tree

- Responderán las consultas en conjunto
- No importara la cantidad de servidores que estén trabajando

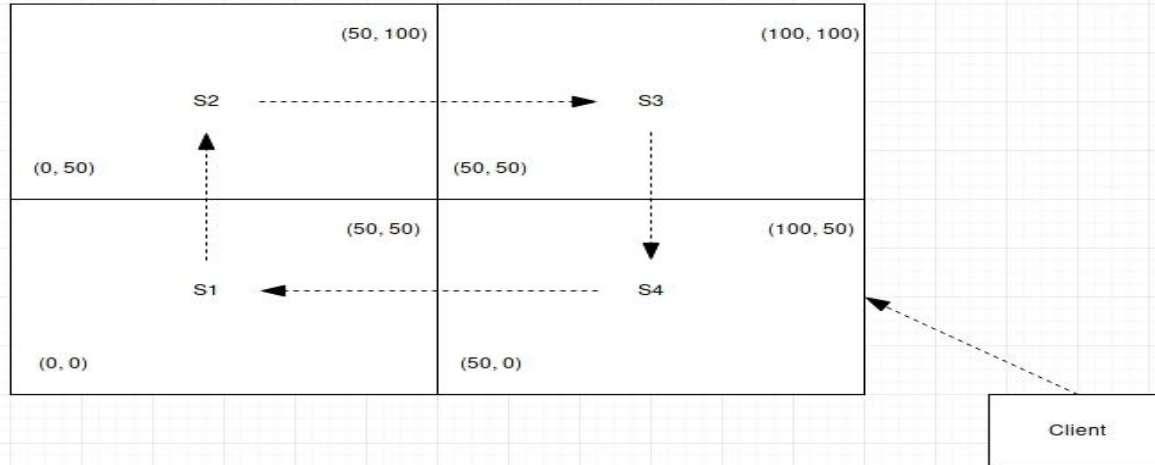


Servidor distribuido utilizando I+3 R-Tree

- No importara a qué servidor se realice el pedido
- Cada servidor podría estar trabajando en computadoras diferentes

Servidor distribuido utilizando I+3 R-Tree

Arquitectura de anillo





Servidor distribuido utilizando I+3 R-Tree

Entonces un servidor

- Está limitado a responder consultas que están dentro la región asignada
- Si le llega un pedido que no debe responder, se lo asignará a su siguiente y así hasta encontrar al responsable.



Servidor distribuido utilizando I+3 R-Tree

Entonces un servidor

- Cada vez que un cliente actualice su posición a otra de la cual no debe encargarse, este se da de baja y se le informa al siguiente servidor
- Cada vez que llegue una consulta a un servidor este le avisara a todos sus pares que realicen dicha consulta y le envíen su respuesta



Servidor distribuido utilizando I+3 R-Tree

Balanceo de carga “on the fly”

- Automática, local
- Controlada, desde diferentes nodos



Servidor distribuido utilizando I+3 R-Tree

Balanceo de carga “on the fly”

Automática, local

- Cada servidor posee un número de operaciones máximo antes de particionarse
- Una vez el número de operaciones llegue a 0, le avisara a cada par que re-contee y particionara su región



Servidor distribuido utilizando I+3 R-Tree

Balanceo de carga “on the fly”

Automática, local

- Dividirá su región a la mitad y creará un nuevo servidor con dicha región
- Le dirá al nuevo servidor quien es su siguiente y notificará a todos la presencia de un nuevo par



Servidor distribuido utilizando I+3 R-Tree

Balanceo de carga “on the fly”

Controlada, desde diferentes nodos

- Un nuevo nodo pedirá la carga total de cada uno de los servidores actualmente funcionando
- Identificara al servidor con más carga, le pedirá que se particione y que le envíe la nueva particion como así también su siguiente



Servidor distribuido utilizando I+3 R-Tree

Balanceo de carga “on the fly”

Controlada, desde diferentes nodos

- Una vez obtenida esta informacion, comenzará a funcionar como un servidor más, pero sin antes notificarle a todos que hay un nuevo par

Servidor distribuido utilizando I+3 R-Tree

Balanceo de carga “on the fly”



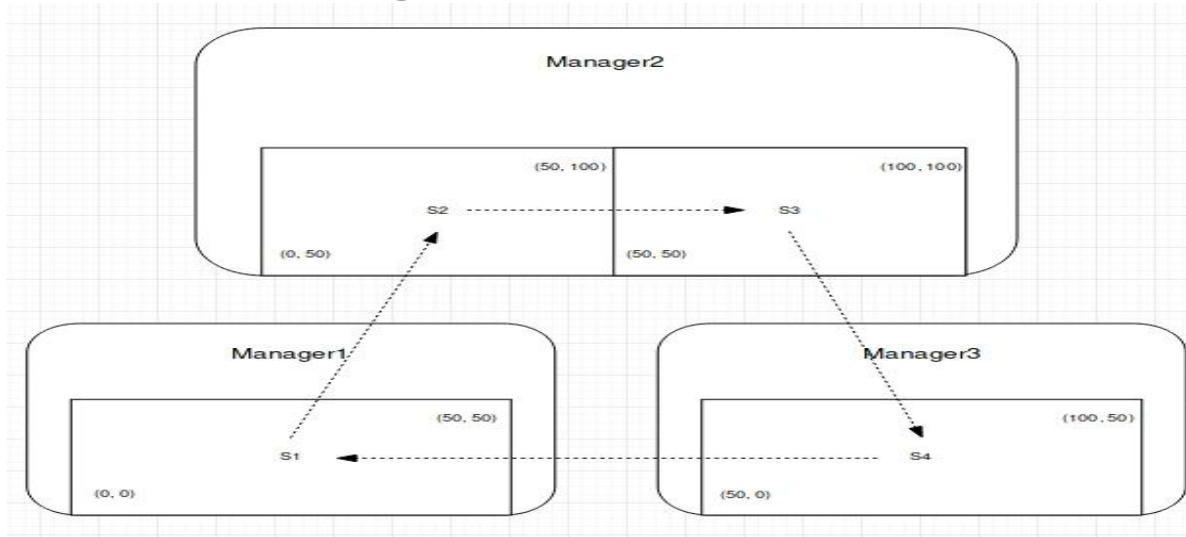


Managers

- Un manager representa la vivencia de un conjunto de servidores en una computadora
- Se encarga de regular la vida de otro manager
- Consensúan la adición de nuevos managers a la red

Managers

Arquitectura de managers





Managers

Adición de nuevos managers "On the fly"

- El nuevo manager ahora se comunica con la red de managers pidiendo un servidor
- Los managers consensuan quien tiene el servidor más cargado
- Una vez identificado el manager con la mayor carga, este se fija si la cantidad de servidores corriendo local supera a 1



Managers

Adición de nuevos managers "On the fly"

- Si este manager posee solo el servidor pesado, este lo particiona y le da el estado del servidor particionado al nuevo manager
- Si tiene más de un servidor corriendo, le da el estado del servidor más cargado al nuevo manager



Managers

Tolerancia a fallos

- ¿Quien se encarga de monitorizar a quien?
- ¿Bajo que concepto notificamos un nuevo estado?
- ¿Qué hacer cuando hay una baja?



Managers

Tolerancia a fallos

- ¿Quien se encarga de monitorizar a quien?
 - Cada manager monitorea a un solo par
 - Conoce a su monitor y al monitoreando



Managers

Tolerancia a fallos

- ¿Bajo que concepto notificamos un nuevo estado?
 - Cada cierto periodo de tiempo el manager notifica el nuevo estado de todos sus servidores a su monitor



Managers

Tolerancia a fallos

- ¿Qué hacer cuando hay una baja?
 - Su monitor levanta los servidores caídos con el último estado notificado
 - Pasa a monitorear al manager que monitoreaba el caído
 - Ahora el estado a guardar es el del nuevo monitoreando



¿Preguntas?