

Base de Datos (75.15 / 75.28 / 95.05)

Evaluación Integradora - 31 de julio de 2019

TEMA 20191C5						Padrón: _____
CRT		Proc.		DR		Apellido: _____
Seg.		CyT		Esp.		Nombre: _____
Corrigió:						Cantidad de hojas: _____
Nota:						<input type="checkbox"/> Aprobado <input type="checkbox"/> Insuficiente

Criterio de aprobación: El examen está compuesto por 6 ítems, cada uno de los cuales se corrige como B/B-/Reg/Reg-/M. Se aprueba con nota mayor o igual a 4(cuatro), equivalente a desarrollar el 60% del examen correctamente.

1. (*Cálculo Relacional de Tuplas*) El Club de Lectores de la ciudad de Balcarce está preparando una reunión de lectura para este jueves en la que se discutirán y leerán fragmentos de libros recientemente publicados de ficción y no ficción. El Club preparó un listado de 20 libros para discutir y quiere seleccionar a 3 de sus socios para que coordinen el encuentro. Esto no es tarea fácil, porque la terna de socios a elegir debe cumplir con la siguiente restricción: es necesario que cada libro del listado haya sido leído por al menos uno de los tres seleccionados. Para resolver el problema, considere las siguientes relaciones que almacenan información sobre los socios de la institución, los libros que se discutirán este jueves, y los libros que cada uno indicó que ha leído:

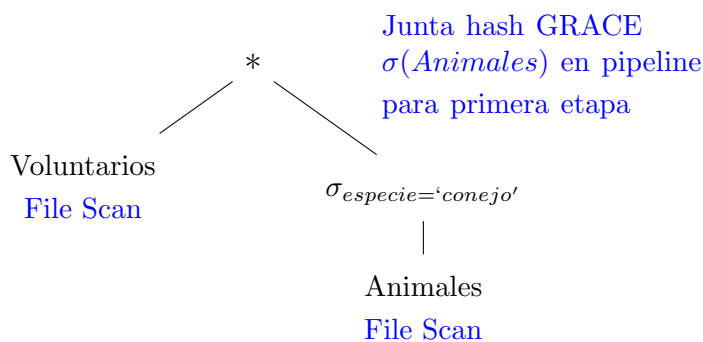
- Socios(legajo, apellido, nombre)
- Libros(ISBN, nombre_libro)
- Leyó(legajo, ISBN)

Escriba una expresión en Cálculo Relacional de Tuplas que encuentre los legajos (l_1, l_2, l_3) de aquellas ternas de socios que cumplen con la restricción de que al menos un miembro de la terna haya leído cada libro.

2. (*Procesamiento de Consultas*) Una sociedad protectora de animales dispone de una serie de refugios en distintos lugares de la ciudad, en los que viven miles de animales rescatados y que son atendidos por voluntarios de la institución. Por una cuestión de organización, cada voluntario es asignado a un y sólo un refugio. La sociedad registra toda esta información en una base de datos que consta de las siguientes tablas:

- Voluntarios(cod_voluntario, apellido, nombre, domicilio, cod_refugio)
- Refugio(cod_refugio, nombre_refugio, dirección, teléfono)
- Animales(cod_animal, especie, fecha_ingreso, cod_refugio)

Entre las especies de animales rescatados hay una gran cantidad de conejos, y la sociedad necesita elaborar un listado de los pares de voluntarios y conejos que trabajan/viven en el mismo refugio. A tales efectos se ideó el siguiente plan de ejecución:



Se pide:

- a) Calcule el costo del plan de ejecución en términos de cantidad de accesos a disco.
- b) Estime la cardinalidad del resultado de la junta en términos de cantidad de bloques.
- c) (*Bonus track*) Suponiendo que se utiliza para la junta hash GRACE una función de hash $h(\text{cod_refugio})$ que devuelve valores entre 1 y 10, indique cuál es la cantidad de bloques de memoria de los que se deberá disponer para que el costo del plan de ejecución sea el que calculó en la parte a).

Considere para sus cálculos la siguiente información de catálogo:

VOLUNTARIOS	ANIMALES
$n(\text{Voluntarios}) = 8000$	$n(\text{Animales}) = 5000$
$B(\text{Voluntarios}) = 800$	$B(\text{Animales}) = 1000$
$V(\text{cod_refugio}, \text{Voluntarios}) = 50$	$V(\text{cod_refugio}, \text{Animales}) = 50$
	$V(\text{especie}, \text{Animales}) = 10$

3. (*Diseño Relacional*) Dada una relación $R(A, B, C, D, E)$ con el siguiente conjunto de dependencias funcionales $F = \{AC \rightarrow D, B \rightarrow A, AE \rightarrow D\}$, determine utilizando el algoritmo *chase* si la siguiente descomposición ρ de R preserva la información. Justifique su respuesta.

$$\rho = \{R_1(A, B, C), R_2(B, C, E), R_3(B, D, E)\}$$

En caso de que no se preserve la información, muestre una instancia particular de R para la cual la junta natural de sus proyecciones sobre cada \bar{Z}_i sea distinta de dicha instancia.

Nota: Se dice que una descomposición $\rho = \{R_1(\bar{Z}_1), R_2(\bar{Z}_2), \dots, R_n(\bar{Z}_n)\}$ de una relación $R(\bar{Z})$ preserva la información cuando “para toda instancia de $R(\bar{Z})$ la junta natural de las proyecciones de $R(\bar{Z})$ sobre cada \bar{Z}_i es igual a dicha instancia.”

4. (*Seguridad*) Describa las características principales del *Control de Acceso Basado en Roles (RBAC)*, indicando cuáles son las entidades que componen su modelo de datos y cómo se interrelacionan entre ellos.
5. (*Concurrencia y transacciones*) Considere el siguiente solapamiento de transacciones en un SGBD que emplea *locks*:

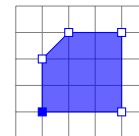
Transacción T_1	Transacción T_2	Transacción T_3
		begin lock(Y) leer_item(Y) unlock(Y) lock(X) leer_item(X) escribir_item(X) unlock(X)
begin lock(X) leer_item(X)	begin lock(Y) leer_item(Y)	
	escribir_item(Y)	
unlock(X)	unlock(Y)	
lock(Y) leer_item(Y) unlock(Y)		
	commit	
commit		commit

Responda los siguientes ítems, justificando sus respuestas.

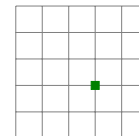
- a) Indique si la ejecución respeta el *Protocolo de lock de 2 fases (2PL)*.
- b) Indique si el solapamiento es serializable.

6. (*Bases de datos espaciales*) El *Servicio Meteorológico Nacional (SMN)* cuenta con una gran cantidad de sensores de temperatura, presión atmosférica, viento y otras variables del tiempo en numerosos puntos de la Argentina. Esta información sobre la localización de los sensores, el tipo de cada uno de ellos, las mediciones que toman, y el área geográfica ocupada por cada departamento de nuestro país se encuentra almacenada en una serie de tablas en *Postgres/PostGIS* con la siguiente estructura:

```
CREATE TABLE Departamentos (
  nombre_dpto VARCHAR(30) PRIMARY KEY,
  territorio GEOMETRY(POLYGON)
);
```



```
CREATE TABLE Sensores (
  cod_sensor INT PRIMARY KEY,
  tipo TIPO_SENSOR,
  ubicación GEOMETRY(POINT)
);
```



```
CREATE TABLE Mediciones (
  cod_sensor INT,
  fecha TIMESTAMP,
  valor FLOAT,
  PRIMARY KEY (cod_sensor, fecha),
  FOREIGN KEY (cod_sensor) REFERENCES Sensores(cod_sensor)
);
```

El atributo `territorio` de la tabla `Departamentos` almacena objetos geométricos de tipo `Polygon`, mientras que el atributo `ubicación` de la tabla `Sensores` almacena objetos de tipo `Point` (cada objeto es un punto). Los tipos de sensor toman valores en el dominio `{'temperatura', 'presión', 'viento', 'lluvia', 'humedad'}`.

Escriba una consulta SQL que, a partir de estas tablas, encuentre la mayor temperatura histórica registrada en cada departamento, indicando el nombre del departamento y dicho valor máximo de temperatura.

Como referencia puede considerar la siguiente consulta SQL que encuentra los nombres de los departamentos en los que no existe ningún sensor de viento.

```
SELECT nombre_dpto
FROM Departamentos d
WHERE NOT EXISTS (SELECT *
                  FROM Sensores s
                  WHERE s.tipo = 'viento'
                  AND ST_Contains(d.territorio, s.ubicación)=TRUE);
```