

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

Examen Marzo 2001

Nombre: _____

Cédula: _____

Presentar la resolución del examen:

- Con las hojas adicionales numeradas y escritas de un solo lado.
- Con las hojas escritas a lápiz.
- Poner cédula de identidad y nombre en cada hoja (incluidas estas).
- Escrito en forma prolija.
- Las opciones elegidas se deben marcar poniendo el identificador de la opción en un círculo claramente identificado.
- **Poner la cantidad de hojas adicionales entregadas en la primer hoja.**

Parte 1 – Diseño Relacional (25 puntos)

Dado el esquema $R(A,B,C,D,E,G,H)$ con clave ABC.

Indique cuál de las siguientes afirmaciones no se puede garantizar como correcta en cualquier caso.

- Dadas dos tuplas t_1 y t_2 de cualquier instancia r de R tales que $t_1[ABC]=t_2[ABC]$, entonces existen dos tuplas t_3 y t_4 en r tales que $t_1[ABC]=t_3[ABC]=t_4[ABC]$ y $t_1[DE]=t_3[DE]$ y $t_2[DE]=t_4[DE]$ y $t_1[GH]=t_4[GH]$ y $t_2[GH]=t_3[GH]$.
- No hay una instancia de R que pueda tener dos tuplas en R con el mismo valor en ABC.
- En cualquier instancia de R , todas las tuplas que tienen igual valor en ABC tienen igual valor en GH.
- En cualquier instancia de R , todas las tuplas que tienen igual valor en DE tienen igual valor en ABC.

Dado el esquema $R(A,B,C,D,E,G,H)$ y el siguiente conjunto de dependencias funcionales:

$F=\{ CEH \rightarrow B, AB \rightarrow GE, E \rightarrow D, G \rightarrow H, CEG \rightarrow B \}$

- Seleccione la opción que contiene solamente a todas las claves de R .
 - ACB, ACEG.
 - ACB.
 - ACB, ACD, ACG, ACH.
 - ACB, ACEG, ACEH.
- Seleccione la opción que contiene un resultado posible para el algoritmo de 3NF con join sin pérdida.
 - $R_1(C,E,H,B), R_2(A,B,E,G), R_3(E,D,G,H)$.
 - $R_1(C,E,H,B), R_2(A,B,E,G), R_3(E,D), R_4(G,H)$.
 - $R_1(C,E,H,B), R_2(A,B,E), R_3(A,B,G), R_4(E,D), R_5(G,H)$.
 - $R_1(C,E,H,B), R_2(A,B,E,G), R_3(E,D), R_4(G,H), R_5(ACB)$.

- 3) Seleccione la opción que contiene el resultado de aplicar el algoritmo de 4NF a partir del esquema original y considerando las dependencias en el orden en que aparecen escritas.
- a) $R_1(CEHB), R_2(ED), R_3(GH), R_4(ACEG)$
 - b) $R_1(C,E,H,B), R_2(A,B,E,G), R_3(E,D), R_4(G,H)$.
 - c) $R_1(C,E,H,B), R_2(A,B,E), R_3(A,B,G), R_4(E,D), R_5(G,H)$.
 - d) $R_1(C,E,H,B), R_2(A,B,E,G), R_3(E,D), R_4(G,H), R_5(ACB)$.
- 4) Seleccione la opción que contiene más dependencias que se pierden en el proceso anterior.
- a) $ABC \rightarrow EGH, ACEH \rightarrow G, ACEG \rightarrow BH$.
 - b) $CEH \rightarrow B, AB \rightarrow GE, E \rightarrow D, G \rightarrow H$
 - c) $AB \rightarrow GE, G \rightarrow A$.
 - d) No se pierden dependencias.

Parte 2 – Consultas y Optimización (25 puntos)

Ejercicio 1

Indique si las expresiones siguientes expresan la misma consulta para las relaciones $R(a,b,c)$ y $S(a,b,d,e)$.

- A) Expresión 1 $\pi_{R.a}(\sigma_{b='x'}(R)) \times_{R.a=S.a} S$
Expresión 2 $\pi_{R.a}(\sigma_{R.b='x'}(R \times_{R.a=S.a} S))$

- A.1) Expresión 1 es equivalente a la expresión 2.
- A.2) Expresión 1 nunca es equivalente a la expresión 2.
- A.3) Expresión 1 es equivalente a la expresión 2 en caso de no haber valores repetidos en el atributo b.
- A.4) Expresión 1 es equivalente a la expresión 2 solo en caso de coincidir los valores del atributo a en la tabla S con los valores del atributo a en la tabla R.

- B) Expresión 1 $\pi_{R.a,R.b}(R \times_{R.b=S.b} S) \% \pi_b(\sigma_{a='x'}(S))$
Expresión 2 $\pi_{R.b}(R \times_{R.b=S.b} S) - \pi_{R.b}((R \times_{R.b=S.b} S) \times \sigma_{a='x'}(S))$

- B.1) Expresión 1 es equivalente a la expresión 2.
- B.2) Expresión 1 nunca es equivalente a la expresión 2.
- B.3) Expresión 1 es equivalente a la expresión 2 en caso de no haber valores repetidos en el atributo b.
- B.4) Expresión 1 es equivalente a la expresión 2 solo en caso de coincidir los valores del atributo a en la tabla S con los valores del atributo a en la tabla R.

C) Expresión 1 $R \bowtie (\pi_a(R - \pi_a(\sigma_{a > 'x'}(R))))$

Expresión 2 $\sigma_{a \leq 'x'}(R)$

C.1) Expresión 1 es equivalente a la expresión 2.

C.2) Expresión 1 nunca es equivalente a la expresión 2.

C.3) Expresión 1 es equivalente a la expresión 2 en caso de no haber valores repetidos en el atributo b.

C.4) Expresión 1 es equivalente a la expresión 2 solo en caso de coincidir los valores del atributo a en la tabla S con los valores del atributo a en la tabla R.

D) Expresión 1 SELECT a

FROM R, S

$\text{WHERE R.a = S.a AND R.a = 'x'}$

Expresión 2 $\pi_a(\sigma_{a = 'x'}(R) \bowtie_{R.a=S.a} S)$

D.1) Expresión 1 es equivalente a la expresión 2.

D.2) Expresión 1 nunca es equivalente a la expresión 2.

D.3) Expresión 1 es equivalente a la expresión 2 en caso de no haber valores repetidos en el atributo b.

D.4) Expresión 1 es equivalente a la expresión 2 solo en caso de coincidir los valores del atributo a en la tabla S con los valores del atributo a en la tabla R.

Ejercicio 2

Considere las siguientes relaciones conteniendo información sobre vuelos de una compañía aérea:

AVIONES(AvionNro, AvionNombre, AutonomiaDeVuelo)

CERTIFICADO(EmpleadoNro, AvionNro)

EMPLEADOS(EmpleadoNro, EmpNombre, Salario)

Note que el atributo AutonomiaDeVuelo corresponde a la distancia que el avión puede recorrer sin necesidad de recarga de combustible.

La tabla CERTIFICADO indica cuando un piloto esta certificado o habilitado para volar determinado avion.

La tabla EMPLEADOS describe todos los tipos de empleados de la empresa (pilotos, azafata, administrativos, etc.).

Indicar cuál de las siguientes expresiones resuelve la consulta planteada.

A) Para cada piloto que este certificado para volar mas de 3 aviones, devolver su numero de empleado y la máxima autonomía de vuelo del avión que el o ella está certificado a volar.

A.1) *SELECT C.EmpleadoNro, MAX(A. AutonomiaDeVuelo)*
FROM Aviones A, Certificado C
WHERE A. AvionNro = C.AvionNro AND COUNT(C.AvionNro) >3

A.2) *SELECT C.EmpleadoNro, MAX(A. AutonomiaDeVuelo)*
FROM Aviones A, Certificado C
WHERE A. AvionNro = C.AvionNro AND COUNT() >3*

A.3) *SELECT C.EmpleadoNro, MAX(A. AutonomiaDeVuelo)*
FROM Aviones A, Certificado C
WHERE A. AvionNro = C.AvionNro
GROUP BY C. EmpleadoNro
HAVING COUNT() >3;*

A.4) *SELECT C.EmpleadoNro, AutonomiaDeVuelo*
FROM Aviones A, Certificado C
AND A. AvionNro = C.AvionNro
AND (SELECT COUNT()*
FROM Certificado C1
WHERE C.EmpleadoNro=C1.EmpleadoNro) > 3
AND A.AutonomiaDeVuelo IN (SELECT MAX(AutonomiaDeVuelo)
FROM Aviones)

B) Identificar los números de empleados que cobran el mayor salario.

B.1) $\{e_1[EmpleadoNro] / Empleados(e_1)$
 $\wedge \neg(\exists e_2).(Empleados(e_2) \wedge e_2[salario] > e_1[salario])\}$

B.2) $\{e_1[EmpleadoNro] / Empleados(e_1)$
 $\wedge \neg(\exists e_2).(Empleados(e_2) \wedge e_1[salario] > e_2[salario])\}$

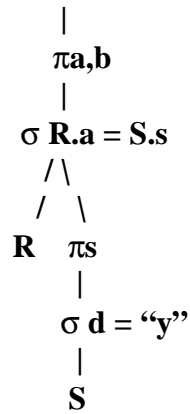
B.3) $\{e_1[EmpleadoNro] / Empleados(e_1) \wedge (\exists e_2).(Empleados(e_2) \wedge$
 $e_2[salario] > e_1[salario] \wedge \neg(\exists e_3).(Empleados(e_3) \wedge e_3[salario] > e_2[salario]))\}$

B.4) $\{e_1[EmpleadoNro] / Empleado(e_1) \wedge \forall e_2.(Empleados(e_2) \wedge e_2[salario] \leq e_1[salario])\}$

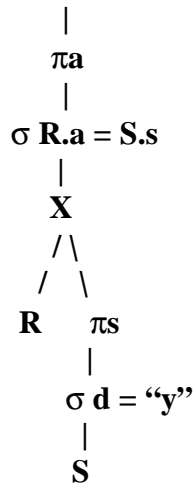
Ejercicio 3

Indicar cuales de los siguientes planes de optimizacion de consultas corresponden a la misma consulta.

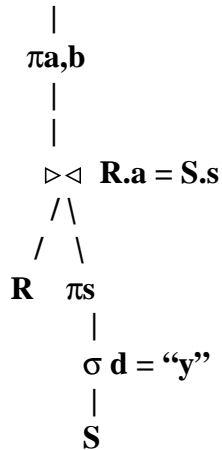
A) Resultado



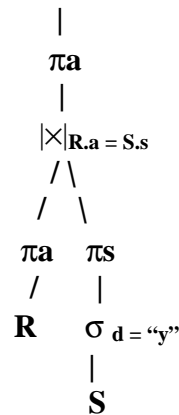
B) Resultado



C) Resultado



D) Resultado

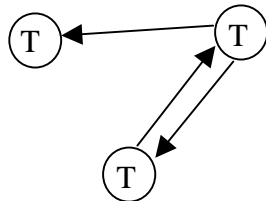


- 3.1) Opciones A y B corresponden a la misma consulta
- 3.2) Ninguna de estas expresiones corresponden a la misma consulta.
- 3.3) Opciones B y D corresponden a la misma consulta
- 3.4) Opciones A y D corresponden a la misma consulta

Parte 3 – Concurrency and Recovery (25 puntos)

Ejercicio 1) (9 puntos)

Sea el siguiente grafo de seriability G:



correspondiente a las siguientes transacciones: T1: r1(X) w1(X) w1(Y) r1(Z) w1(Z) c1

T2: r2(Y) w2(Y) c2

T3: r3(X) w3(X) w3(Z) c3

a) **Seleccionar las historias cuyo grafo de seriability coincide con G:**

- a) r1(X) r3(X) w3(X) w1(X) w1(Y) r2(Y) w3(Z) c3 w2(Y) r1(Z) c2 w1(Z) c1
- b) r2(Y) r1(X) w1(X) r3(X) w1(Y) w2(Y) c2 w3(X) w3(Z) r1(Z) w1(Z) c3 c1
- c) r3(X) w3(X) r1(X) w1(X) w1(Y) r2(Y) w2(Y) w3(Z) r1(Z) c3 w1(Z) c1 c2
- d) r3(X) w3(X) r1(X) w1(X) w1(Y) r2(Y) w2(Y) r1(Z) w3(Z) c3 w1(Z) c1 c2

b) Marcar en el siguiente cuadro si las historias anteriores son **serializables**, **recuperables** y si **evitan abortos en cascada**.

	serializable	recuperable	evita abortos en cascada
a)			
b)			
c)			
d)			

Ejercicio 2) (5 pts)

En las siguientes historias, marcar con una **E** las que sus transacciones cumplen con el 2PL estricto, y con una **B** las que sus transacciones cumplen con el 2PL básico.

- a) l1(X) r1(X) l2(Y) r2(Y) w2(Y) w1(X) u1(X) l1(Z) w1(Z) u1(Z) c1 l2(X) r2(X) w2(X) c2 u2(Y) u2(X)
- b) l1(X) r1(X) l2(Y) r2(Y) w2(Y) w1(X) l1(Z) w1(Z) c1 u1(X) u1(Z) l2(X) r2(X) w2(X) c2 u2(Y) u2(X)
- c) l1(X) l1(Z) r1(X) w1(X) u1(X) w1(Z) u1(Z) c1 l2(Y) l2(X) r2(Y) w2(Y) r2(X) w2(X) u2(Y) u2(X) c2

Ejercicio 3) (5 pts)

Siendo **H** cualquier historia formada por las transacciones **T1** y **T2**, indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas (**V**) o falsas (**F**).

- a) Si T1 y T2 siguen 2PL entonces toda H es serializable y recuperable.
- b) Si existe una H serializable entonces T1 y T2 siguen 2PL.
- c) Si T1 y T2 siguen 2PL estricto entonces toda H es recuperable.
- d) Si T1 y T2 siguen 2PL conservador entonces puede existir H no recuperable.
- e) Si H es estricta entonces H es serializable.

Ejercicio 4) (6 pts)

- a) Dada la siguiente situación en la ejecución de una historia:

r1(X) w1(X) r2(X) r1(Y) w2(X) w1(Y) r2(Y) **a1**

Qué operaciones se revertirán y por que?

- b) Si la situación es la siguiente:

r1(X) w1(X) r2(X) r1(Y) w2(X) w1(Y) r2(Y) **caída del sistema**

cómo recuperará el sistema si trabaja con **Actualización Inmediata**?

Parte 4 – Modelo Entidad-Relación (25 puntos)

Una empresa de telecomunicaciones brinda un servicio de acceso a Internet utilizando enlaces de radiofrecuencia por los que se transmiten datos entre alguno de los centros de operaciones de redes de la empresa –llamados “nodos”– y el edificio del cliente.

De cada cliente se mantiene su nombre, ci (que lo identifica), el edificio donde vive y el servicio que contrata. Los datos que se almacenan acerca del servicio contratado por el cliente son: el ancho de banda (que debe ser un múltiplo de 64 KB), si contrató un firewall, y si contrató IP fijo.

El enlace de radiofrecuencia se implementa utilizando una antena “sectorial” ubicada en un nodo y otra antena “de cliente” instalada en la azotea del edificio a través del cual el cliente recibe el servicio (que no necesariamente es el edificio donde vive).

De cada nodo de operaciones se conocen sus coordenadas y un código que lo identifica. Cada nodo dispone de una cantidad de antenas sectoriales. Todas las antenas sectoriales ubicadas en un mismo nodo tienen igual grado de apertura. Las antenas sectoriales tienen un número que sirve para identificarlas al interior del nodo donde se encuentran. Diferentes antenas sectoriales ubicadas en diferentes nodos pueden tener asignado el mismo número. La información que interesa registrar de cada antena sectorial es su grado de apertura, el nodo en el cual está ubicada y el número dentro de dicho nodo.

Para ofrecer el servicio a un cliente la empresa cablea el edificio donde vive el cliente como si dicho edificio fuera una red local. De los edificios a los que la empresa les ofrece el servicio se conoce su nombre, dirección, y un código que los identifica. Algunos de estos edificios tienen antena de cliente mientras que otros no. Para que un edificio pueda recibir el servicio o bien tiene que poseer una antena de cliente o bien tiene que ser lindero (separado por una medianera) de un edificio que recibe el servicio (que a su vez puede tener antena de cliente o no). En caso de que no tenga antena, se lo conecta al edificio lindero que ya recibe el servicio a través de las azoteas. De esta manera el edificio que no tiene antena pasa a estar conectado pasando a través del edificio lindero. Interesa conocer a través de qué edificio lindero se conecta cada edificio sin antena. La conexión entre las azoteas de un edificio que no tiene antena y el lindero la realiza una empresa subcontratada por la empresa de telecomunicaciones. De estas empresas subcontratadas se conoce el nombre, en qué año inició su actividad en el mercado, y un código identificador. De cada par de azoteas que la empresa subcontratada conecta interesa saber la fecha en la que las conectó, el tiempo que le llevó realizar la conexión, y los metros de cable que utilizó. De los edificios con antena de cliente interesa registrar hacia qué antena sectorial apunta su antena. Una antena sectorial puede apuntar a varias antenas de cliente y a su vez una antena de cliente apunta a una única antena sectorial. También interesa registrar la distancia recorrida por el enlace (distancia en metros del segmento comprendido entre la antena del cliente y la antena sectorial).

Se pide: MER completo de la realidad planteada.