

FUNDAMENTOS DE BASES DE DATOS

Examen Diciembre 2024

La duración del examen es de 3 horas.

Presentar la resolución del examen:

- Con las hojas numeradas y escritas de un solo lado.
- Con la cantidad de hojas entregadas en la primer hoja.
- Con cédula de identidad y nombre en cada hoja.
- Escrita a lápiz y en forma prolija.
- Comenzando cada ejercicio en una nueva hoja

Ejercicio 1 (25 puntos)

Se desea modelar la realidad correspondiente a las obras que se presentan en un teatro. De las obras se registra la fecha de estreno junto a la fecha de creación, ambas son necesarias para identificar a cada obra. Además, se registra el tipo de obra, el cual puede ser uno o varios (por ejemplo infantil, musical y/o drama, etc.) y el nombre.

Por otro lado, se lleva registro de los objetos que se usan en cada obra (también llamados utilería, como por ejemplo vestuario, instrumentos, muebles, etc.). Cada objeto tiene un identificador, una descripción y una fecha de compra. A su vez, interesa saber en qué obra se usa cada objeto, así como también todos los períodos (cada período implica una fecha de inicio y una de fin), en los que se usa cada objeto en cada obra. Tener en cuenta que hay obras que no usan objetos, pero todos los objetos han sido usados al menos una vez.

También interesa información sobre todas las personas vinculadas al teatro: integrantes y espectadores. Los integrantes del teatro pueden ser espectadores. Para todos ellos se registra e-mail, que los identifica, nombre y todos sus teléfonos (al menos uno). En particular, para los integrantes del teatro también se registra cédula de identidad y fecha de ingreso. Entre los integrantes del teatro hay artistas, utileros y otros. Los artistas no son utileros.

Interesa registrar en qué obras actúa cada artista y se sabe que en toda obra actúan artistas. Los artistas pueden ser directores de obras. En todas las obras solo hay un director y un artista puede ser director de varias obras.

Por otro lado, los utileros se encargan de los objetos usados en cada obra, interesa saber quiénes son los utileros que se encargan de cada objeto en cada obra. Es posible que cada utilero se encargue de varios objetos en varias obras y cuando el objeto es muy importante puede haber más de un utilero encargado. Cada objeto en una obra tiene al menos un utilero como encargado.

Las obras tienen funciones y cada función tiene una fecha que la identifica. Tener en cuenta que en una misma fecha puede haber varias funciones de diferentes obras. Además, para cada función se habilita un conjunto de entradas, y cada una de ellas se identifica con un número que es único en cada función. Es decir, puede haber dos entradas con igual número en distintas funciones.

Finalmente, de los espectadores interesa registrar todas las entradas que compra para cada obra. Interesa saber si cada entrada comprada por un espectador es realizada usando una o varias promociones. Ejemplos de promociones pueden ser "mayores de 60 con 50% menos", "menores de 12 con 80% menos", "oca 20% menos", etc.

Se pide Modelo Entidad Relación completo.

Ejercicio 2 (25 puntos)

Una librería almacena en una base de datos información sobre los libros que vende y las ventas realizadas. Se cuenta con las siguientes tablas:

Libros(ISBN, título, autorId, generoId, añoPub, precio, stock, provId)

Contiene información de los libros que vende la librería, su precio, la cantidad de ejemplares en stock e información sobre el proveedor.

Autores(autorId, nombre, bio, fechaNac)

Contiene información sobre los autores de los libros disponibles en la librería.

Generos(generoId, nombre)

Contiene información sobre los géneros de los libros disponibles en la librería.

Clientes(clienteId, nombre, email, teléfono, dirección)

Almacena datos de los clientes que hicieron alguna compra.

Compras(compraId, clienteId, isbn, fecha)

Almacena información sobre las compras, el cliente que la realizó, qué libro compró y la fecha en la que se realizó la compra.

Proveedores(provId, nombre, email, teléfono, dirección)

Contiene los datos de los proveedores de libros.

En la base de datos no hay tablas vacías y se cumplen las siguientes dependencias de inclusión:

$\Pi_{\text{provId}} \text{Libros} \subseteq \Pi_{\text{provId}} \text{Proveedores}$

$\Pi_{\text{generoId}} \text{Libros} \subseteq \Pi_{\text{generoId}} \text{Generos}$

$\Pi_{\text{autorId}} \text{Libros} \subseteq \Pi_{\text{autorId}} \text{Autores}$

$\Pi_{\text{clienteId}} \text{Compras} \subseteq \Pi_{\text{clienteId}} \text{Clientes}$

$\Pi_{\text{isbn}} \text{Compras} \subseteq \Pi_{\text{isbn}} \text{Libros}$

Se pide:

1. Resolver en Álgebra Relacional las siguientes consultas

- Devolver los nombres de los autores que publicaron al menos 3 libros distintos después del año 2020.
- Devolver los nombres de los clientes que compraron solo libros del género "Terror".

2. Resolver en Cálculo Relacional la siguiente consulta

- Devolver el nombre de los autores tales que todos sus libros fueron vendidos en el 2024.

3. Resolver en SQL las siguientes consultas sin usar vistas ni subconsultas en el FROM

- a) Devolver el identificador de los proveedores que proveen libros de al menos 2 géneros distintos.
- b) Devolver el isbn, el título y la cantidad de veces que se vendió un libro, para aquellos libros que se hayan vendido por lo menos 3 veces en el 2024. El resultado debe estar ordenado de forma decreciente según la cantidad de ventas.

Ejercicio 3 (25 puntos)

Dado el esquema relación **R (A, B, C, D, E, G, H)** y los siguientes conjuntos de dependencias funcionales:

$$F = \{DG \rightarrow B, DG \rightarrow E, C \rightarrow B, AB \rightarrow H, G \rightarrow AH, DH \rightarrow C, DH \rightarrow G\}$$

$$J = \{DG \rightarrow B, C \rightarrow DH, G \rightarrow AE, DH \rightarrow BG, BAG \rightarrow H\}$$

1. Determinar si **F** y **J** son equivalentes.
2. Hallar todas las claves de **R** según **J**.
3. Hallar una descomposición ρ de **R** en 3NF con JSP y preservación de dependencias según **F**.
4. Determinar si la descomposición anterior (ρ) está en BCNF.
5. Obtener una descomposición de **R** en 4NF con JSP, sabiendo que además de las dependencias de **F** se cumple la dependencia multivaluada embebida $D \twoheadrightarrow C \mid HG$.

Ejercicio 4 (25 puntos)

Dadas las siguientes transacciones:

T1: w1(X), r1(Y), r1(Z), w1(Z), c1

T2: r2(X), r2(Y), w2(Y), c2

- a) Dar una historia entrelazada de T1 y T2 que evite abortos en cascada, justificando.
- b) Dar una historia entrelazada de T1 y T2 que no sea recuperable, justificando. Utilizando esta historia mostrar un caso en el que por culpa de no ser recuperable, la base de datos podría quedar inconsistente.
- c) Dada la siguiente historia de T1 y T2:

H1: w1(X), r1(Y), r2(X), r2(Y), r1(Z), w1(Z), w2(Y), c2, c1

Decir si es serializable y en caso de que lo sea, dar la historia serial equivalente.

- d) Escribir T1 y T2 siguiendo el protocolo 2PL (utilizando locks de lectura y de escritura).
- e) Dar una historia entrelazada de las T1 y T2 de la parte d). Decir si la historia es serializable, justificando.