

BASES DE DATOS PARA INGENIERÍA

Examen Diciembre 2023 - SOLUCION

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 (35 puntos)

La aerolínea Fing Airlines busca desarrollar un sistema para llevar un registro de sus operaciones de vuelo. De cada vuelo, se conoce un número que lo identifica, los servicios que ofrece a bordo (comida, entretenimiento, WiFi, etc.), su costo y sus distintos itinerarios. Cada itinerario de un vuelo se identifica por una fecha y se conoce su hora de salida y de llegada.

Cada itinerario opera en un aeropuerto que se identifica por su código IATA (International Air Transport Association) y de cada uno se conoce si es nacional o internacional. En cada aeropuerto se distribuyen puertas de embarque identificadas por un código dentro del mismo. De las puertas de embarque también se conoce la cantidad máxima de pasajeros que puede atender al mismo tiempo y su estado (disponible, en mantenimiento, fuera de servicio).

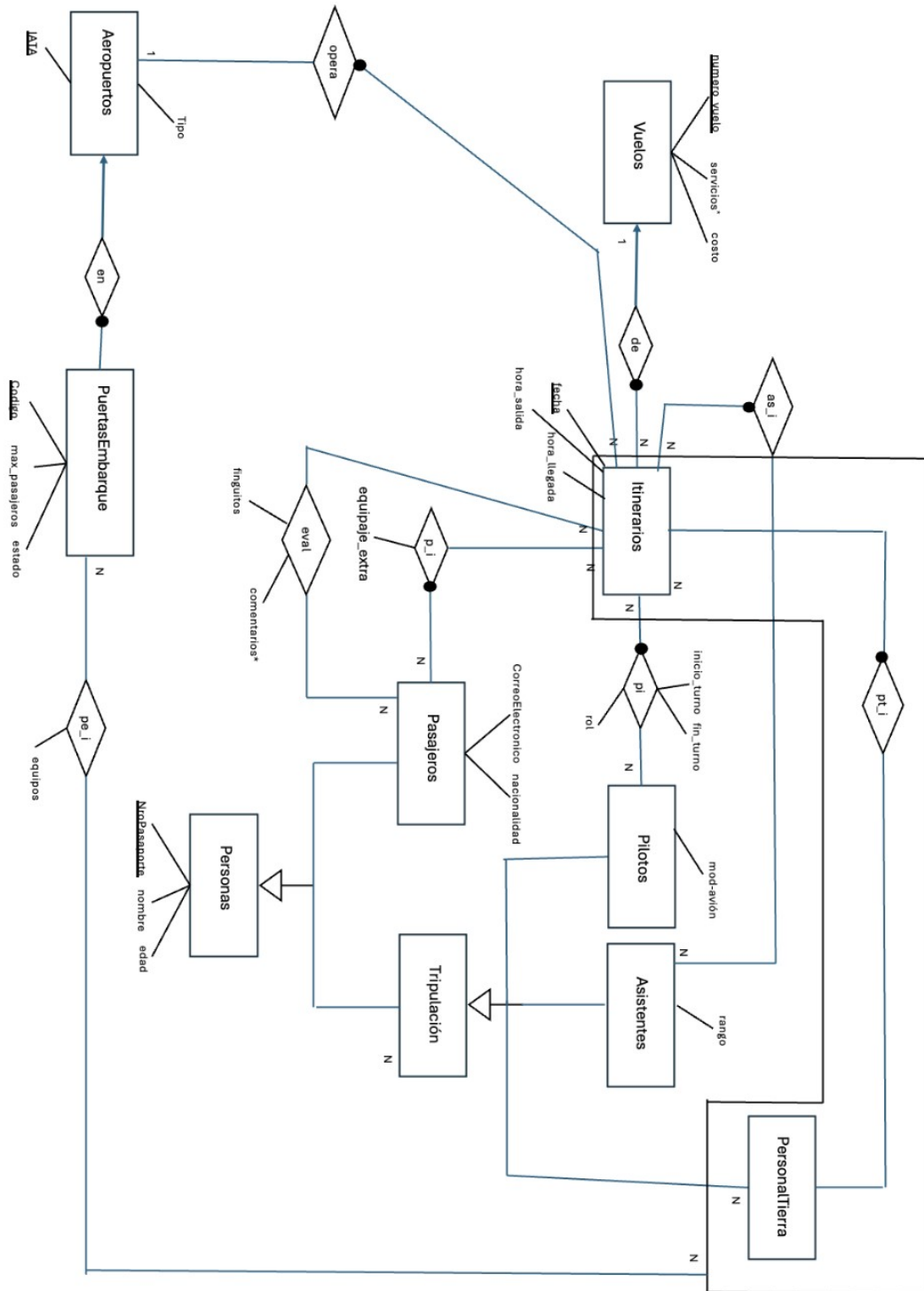
Las personas que se vinculan con los vuelos pueden ser pasajeros o tripulación. De todas las personas se conoce su número de pasaporte, nombre y edad. La tripulación se identifica con un número de empleado y además se conoce un teléfono de contacto. De los pasajeros se conoce un correo electrónico y es de interés saber su nacionalidad y para cada itinerario si viajaron con equipaje adicional.

La tripulación puede ser pilotos, asistentes de vuelo o personal de tierra. Se sabe que un miembro de la tripulación no puede cumplir más de una función. De los asistentes de vuelo se conoce su rango (senior, junior, etc.). Interesa registrar de todos los tripulantes en qué itinerarios trabajaron. Además, de los pilotos en cada itinerario interesa registrar el rol que tuvieron, así como el inicio y el fin de su turno. También interesa saber de cada piloto el modelo de avión que manejan.

Para cada miembro de la tripulación de tierra se conoce la puerta de embarque en la que se ubica para cada itinerario del que participa, así como también un conjunto de equipos con los que debe contar (radios, dispositivos de seguridad, etc.).

Los pasajeros pueden hacer evaluaciones a un itinerario de un vuelo. Estas tienen una puntuación asociada (denominados finguitos) y un conjunto de comentarios.

Se pide: Modelo Entidad-Relación completo del problema., incluyendo Restricciones No Estructurales.



Restricciones no estructurales

Pasajeros U Tripulación = Personas

Pilotos U Asistentes U PersonalTierra = Tripulación

Pilotos \cap Asistentes = \emptyset

Pilotos \cap PersonalTierra = \emptyset

AsistentesVuelo \cap PersonalTierra = \emptyset

Un itinerario debe de estar asociado a un piloto con rol capitán

$(\forall i \in ITINERARIOS) \exists (p \in PILOTOS) (\langle i, p \rangle \wedge rol \langle i, p \rangle = 'capitan')$

Un itinerario debe de estar asociado a un piloto con rol co-piloto

$(\forall i \in ITINERARIOS) \exists (p \in PILOTOS) (\langle i, p \rangle \wedge rol \langle i, p \rangle = 'co_piloto')$

Un pasajero solo puede evaluar vuelos en los cuales viajó

$(\forall p \in PASAJEROS) (\forall i \in ITINERARIOS)$
 $(\langle p, i \rangle \in eval \rightarrow \langle p, i \rangle \in p_i)$

La hora de llegada de un itinerario debe de ser mayor a la hora de salida

$(\forall i \in ITINERARIOS) (hora_llegada(i) > hora_salida(i))$

El personal de tierra esta asociado a itinerarios vinculados a puertas de embarque del mismo aeropuerto donde opera el itinerario.

$(\forall i \in ITINERARIOS) (\forall a \in AEROPUERTOS) (\forall pt \in PERSONALTIERRA)$
 $(\forall pe \in PUERTASEMBARQUE)$

$(\langle i, a \rangle \in opera \wedge \langle a, pe \rangle \in en \wedge \langle pt, i \rangle \in pt_i) \rightarrow (pe \in \langle pe_i \rangle \wedge \langle i, pe \rangle \in \langle pe_i \rangle)$

Ejercicio 2 (35 puntos)

Una emisora de radio maneja información acerca de su programación, locutores y anunciantes. El esquema de la base de datos es el siguiente:

PROGRAMAS (idPrograma, nombrePrograma, duracion, tipo)

ANUNCIANTES (idAnunciante, nombreAnunciante, sector)

ANUNCIOS (idAnuncio, fecha, horario, idAnunciante, duracion)

LOCUTORES (idLocutor, nombreLocutor, especialidad)

PROGRAMACION (idPrograma, idLocutor, fecha, horario)

En este esquema no existen tablas vacías. Además, sabemos que los anuncios correspondientes a un programa son los que se emiten en la misma fecha y horario que el programa.

Se cumplen las siguientes dependencias funcionales y de inclusión:

- fecha, horario \rightarrow idPrograma, idLocutor
- $\prod_{idPrograma} (PROGRAMACION) \subseteq \prod_{idPrograma} (PROGRAMAS)$
- $\prod_{idLocutor} (PROGRAMACION) \subseteq \prod_{idLocutor} (LOCUTORES)$
- $\prod_{idAnunciante} (ANUNCIOS) \subseteq \prod_{idAnunciante} (ANUNCIANTES)$

Resolver el álgebra relacional las siguientes consultas

1. Devolver todos los datos de los anuncios que se emitieron en horarios donde no hubo ningún programa de tipo 'Musical'.

Solución:

$$PM = \prod_{idPrograma} (\sigma_{tipo = "Musical"} (PROGRAMAS))$$
$$HNM = \prod_{horario} (ANUNCIOS) - \prod_{horario} (ANUNCIOS * PROGRAMACION * PM)$$
$$RES = ANUNCIOS * HNM$$

2. Devolver el nombre de los locutores que han trabajado en todos los programas de más de 1 hora de duración.

Solución:

$$P1H = \prod_{idPrograma} (\sigma_{duración > 1} (PROGRAMAS))$$
$$L = \prod_{idLocutor, idPrograma} (PROGRAMACION) \% P1H$$
$$RES = \prod_{nombreLocutor} (LOCUTORES * L)$$

Resolver en SQL la siguiente consulta

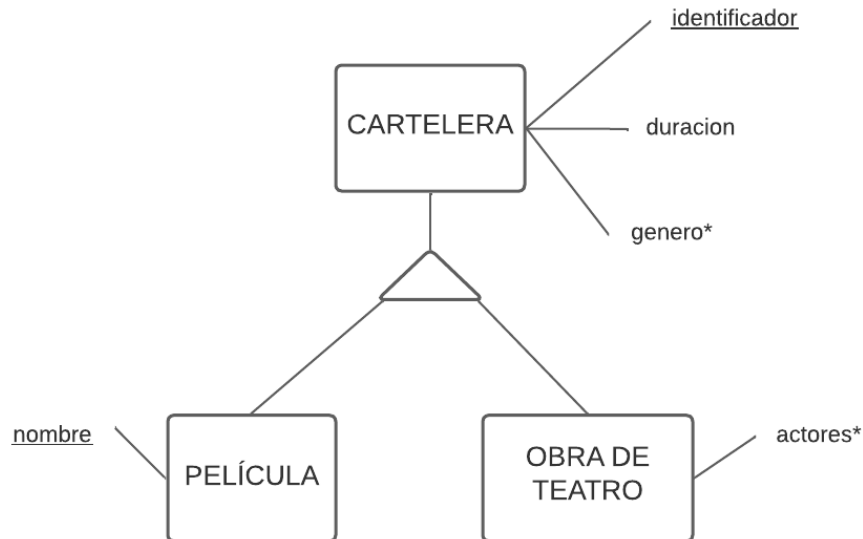
3. Devolver el nombre del anunciante, la cantidad de anuncios que ha emitido y el promedio de la duración de sus anuncios, para aquellos anunciantes que han emitido la mayor cantidad de anuncios.

Solución:

```
SELECT nombreAnunciante, COUNT(*), AVG(duración)
FROM ANUNCIANTES NATURAL JOIN ANUNCIOS
GROUP BY idAnunciante
HAVING COUNT(*) >= ALL (
    SELECT COUNT(*)
    FROM ANUNCIANTES NATURAL JOIN ANUNCIOS
    GROUP BY idAnunciante
)
```

Ejercicio 3 (30 puntos)

Considere el siguiente Modelo Entidad-Relación:



RNEs:

$$PELÍCULA \cup OBRA_DE_TEATRO = CARTELERA$$

$$PELÍCULA \cap OBRA_DE_TEATRO = \emptyset$$

$$actores \neq \{ \emptyset \}$$

$$género \neq \{ \emptyset \}$$

Se pide resolver:

Parte a)

Indique si las siguientes representaciones son correctas o incorrectas. Justifique **solo** las opciones incorrectas.

Opción 1:

CARTELERA(identificador, géneros, duración)

PELÍCULA(identificador, nombre)

OBRA_DE_TEATRO(identificador, actores)

$$\prod_{identificador} (PELÍCULA) \subseteq \prod_{identificador} (CARTELERA)$$

$$\prod_{identificador} (OBRA_DE_TEATRO) \subseteq \prod_{identificador} (CARTELERA)$$

Solución:

La representación de la tabla PELÍCULA es incorrecta; ya que esta entidad tiene dos identificadores independientes. Luego, se debe elegir uno de los dos atributos (nombre o identificador) como clave primaria y el segundo como clave secundaria.

La representación de la tabla CARTELERA es incorrecta; ya que se repite la duración por cada par (identificador, géneros).

Opción 2:

CARTELERA(identificador, duración)

GÉNEROS(identificador, géneros)

PELÍCULA(identificador, nombre)

OBRA_DE_TEATRO(identificador, actores)

$$\begin{aligned}\prod_{\text{identificador}} (\text{PELÍCULA}) &\subseteq \prod_{\text{identificador}} (\text{CARTELERA}) \\ \prod_{\text{identificador}} (\text{GÉNEROS}) &\subseteq \prod_{\text{identificador}} (\text{CARTELERA}) \\ \prod_{\text{identificador}} (\text{OBRA_DE_TEATRO}) &\subseteq \prod_{\text{identificador}} (\text{CARTELERA})\end{aligned}$$

Solución:

La representación de las tablas GÉNEROS y OBRA_DE_TEATRO es incorrecta; ya que ésta representación no permite que una Cartelera tenga muchos Géneros y que una Obra de Teatro tenga muchos Actores.

Opción 3:

CARTELERA(identificador, duración)

GÉNEROS(identificador, géneros)

PELÍCULA(identificador, nombre)

OBRA_DE_TEATRO(identificador, actores)

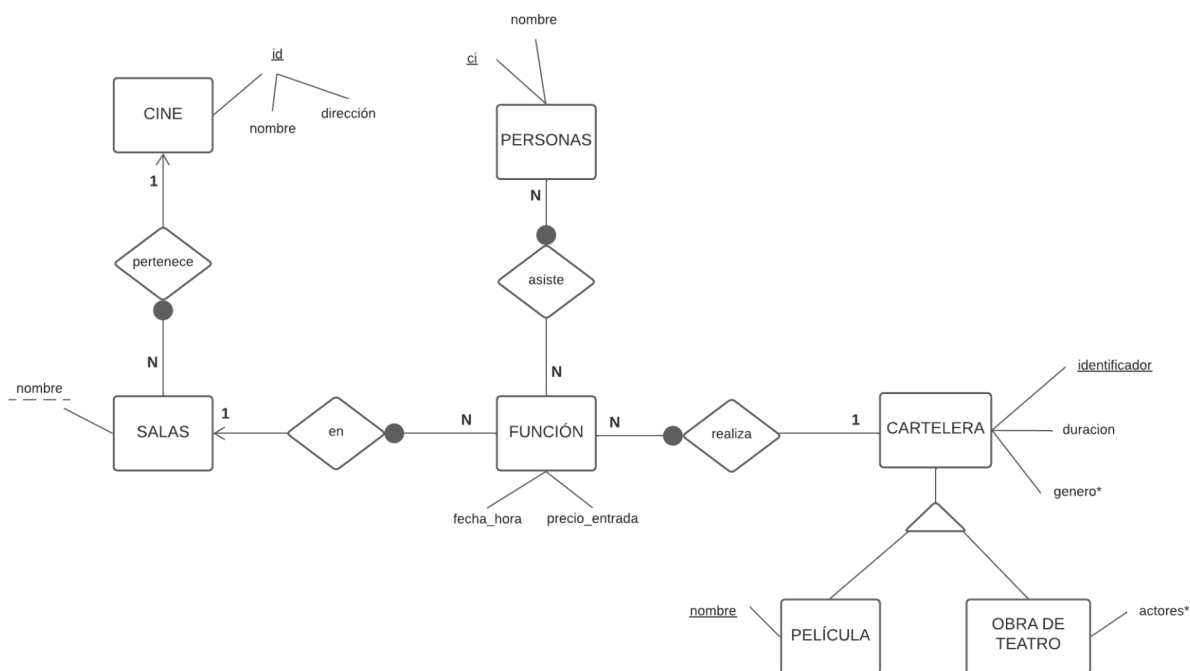
$$\begin{aligned}\prod_{\text{identificador}} (\text{PELÍCULA}) &\subseteq \prod_{\text{identificador}} (\text{CARTELERA}) \\ \prod_{\text{identificador}} (\text{GÉNEROS}) &\subseteq \prod_{\text{identificador}} (\text{CARTELERA}) \\ \prod_{\text{identificador}} (\text{OBRA_DE_TEATRO}) &\subseteq \prod_{\text{identificador}} (\text{CARTELERA})\end{aligned}$$

Solución:

Es incorrecta debido a que falta indicar que nombre es una clave secundaria.

Parte b)

Teniendo en cuenta el siguiente MER y las restricciones no estructurales presentadas al principio, dar un esquema relacional que incluya los esquemas relación y las dependencias de inclusión.



Solución:

CINE(nombre, dirección)

SALAS(nombreCine, dirección, nombreSala)

$$\prod_{\text{nombreCine, dirección}} (SALAS) \subseteq \prod_{\text{nombre, dirección}} (CINE)$$

FUNCIÓN(nombreCine, dirección, nombreSala, fechaHora, precioEntrada, idCartelera)

$$\prod_{\text{nombreCine, dirección, nombreSala}} (FUNCIÓN) \subseteq \prod_{\text{nombreCine, dirección, nombreSala}} (SALAS)$$

$$\prod_{\text{idCartelera}} (FUNCIÓN) \subseteq \prod_{\text{identificador}} (CARTELERA)$$

CARTELERA(identificador, duración)

GÉNEROS(identificador, género)

$$\prod_{\text{identificador}} (GÉNEROS) \subseteq \prod_{\text{identificador}} (CARTELERA)$$

PELÍCULA(identificador, nombre)

nombre es una clave secundaria

$$\prod_{\text{identificador}} (PELICULA) \subseteq \prod_{\text{identificador}} (CARTELERA)$$

OBRA_DE_TEATRO(identificador, actores)

$$\prod_{\text{identificador}} (\text{OBRA_DE_TEATRO}) \subseteq \prod_{\text{identificador}} (\text{CARTELERA})$$

PERSONAS(ci, nombre)

ASISTE(ci, nombreCine, dirección, nombreSala, fechaHora, precioEntrada)

$$\prod_{\text{ci}} (\text{ASISTE}) = \prod_{\text{ci}} (\text{PERSONAS})$$
$$\prod_{\text{nombreCine, dirección, nombreSala, fechaHora, precioEntrada}} (\text{ASISTE}) \subseteq \prod_{\text{nombreCine, dirección, nombreSala, fechaHora, precioEntrada}} (\text{FUNCIÓN})$$

$$\prod_{\text{identificador}} (\text{PELÍCULA}) \cup \prod_{\text{identificador}} (\text{OBRA_DE_TEATRO}) = \prod_{\text{identificador}} (\text{CARTELERA})$$
$$\prod_{\text{identificador}} (\text{PELÍCULA}) \cap \prod_{\text{identificador}} (\text{OBRA_DE_TEATRO}) = \emptyset$$