



Entrega 02

Nicolás Olate — Sebastián Achondo
IIC2413 — Bases de datos — 1' 2022

1 Introducción

1.1 Justificación del modelo

Para esta entrega se buscó eliminar la mayor cantidad de dependencias en las tablas entregadas. Para lograr esto, se llevó a un modelo BCNF, donde para cada conjunto de dependencias, estas se separan en tablas aparte para así evitar la redundancia y valores duplicados en las tablas.

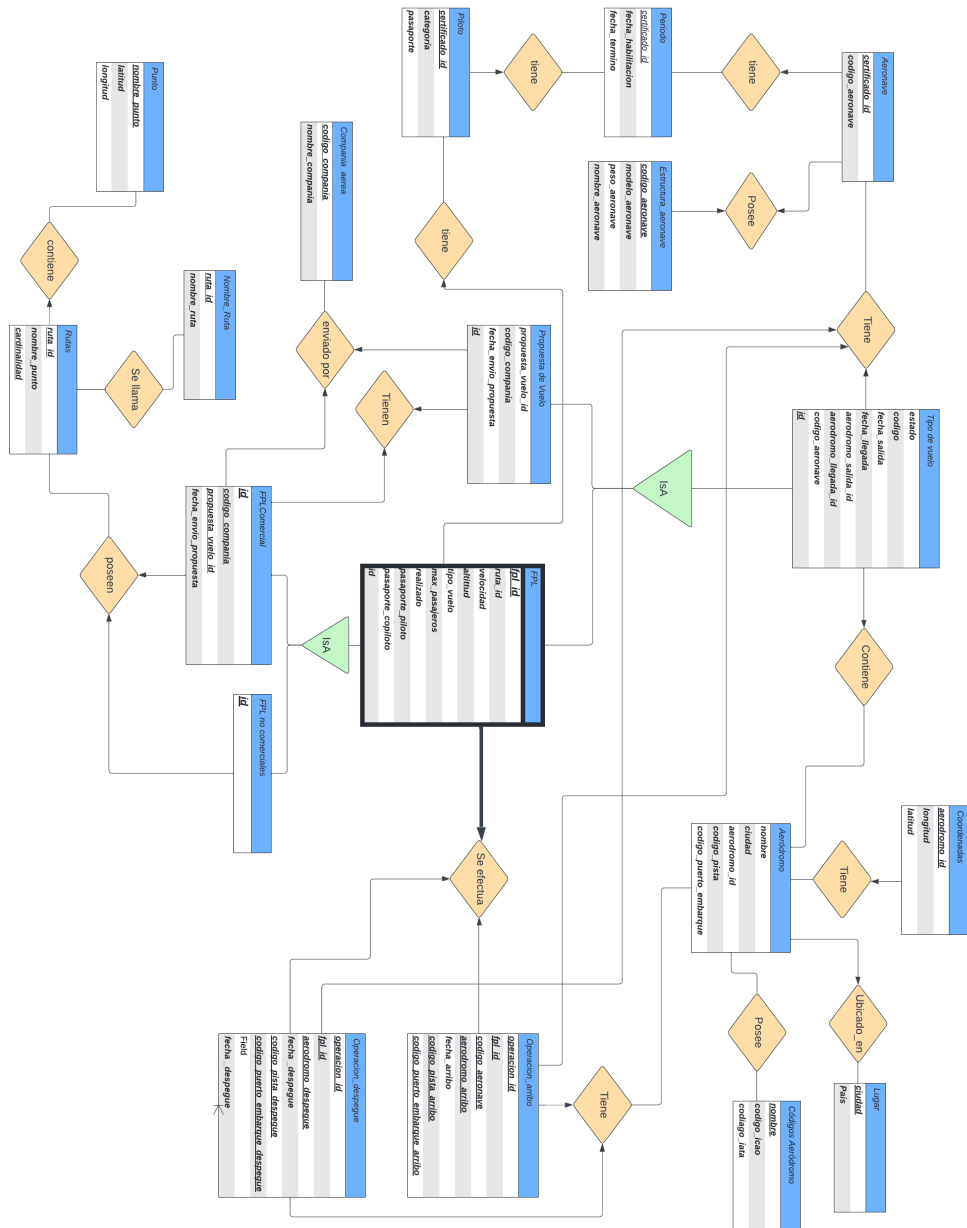
- Comenzando por la tabla aeródromos, encontramos las dependencias:
 - ciudad \rightarrow país. Para esta dependencia creamos la tabla Lugar. La relación entre Aeródromos - Lugares es n-1, pues un aeródromo puede estar ubicado solamente en un lugar a la vez pero un lugar puede llegar a tener más de un aeródromo.
 - nombre \rightarrow codigo_icao, codigo_iata. Para esta dependencia creamos la tabla CodigosAerodromos. Por último, la relación CódigosAeródromos - Aeródromos también es 1-1, pues un par de códigos describen un aeródromo en particular y un aeródromo específico solo tiene un par único de códigos.
 - aerodromo_id \rightarrow longitud, latitud. Para esta tabla creamos la tabla Coordenadas. La relación entre Coordenadas - Aeródromos es 1-1, pues un aeródromo tiene unas coordenadas en específico y unas coordenadas dan la ubicación de un aeródromo en específico.

Vemos que todas estas dependencias deben estar conectadas igualmente con los atributos que no tienen ningún tipo de dependencia, que son `codigo_pista` y `codigo_puesto_embarque`.

- Por otro lado, en la tabla `certificados`, encontramos las siguientes dependencias:
 - `codigo_aeronave` → `modelo_aeronave`, `peso_aeronave`, `nombre_aeronave`. Para esta dependencia creamos la tabla `Estructura_aeronave`.
 - `certificado_id` → `categoría`, `pasaporte`. Para esta dependencia creamos la tabla `Piloto`
 - `certificado_id` → `codigo_aeronave`. Para esta dependencia creamos la tabla `Aeronave`. La relación entre `Aeronave` y `período` es n-1, pues en un período se utiliza una aeronave específica pero una aeronave puede operar en más de un período. Asimismo, la relación entre `Estructura_aeronave` con `Aeronave` es 1-1, pues una aeronave específica tiene una estructura específica y así también una estructura define a una aeronave según su identificación.
 - `certificado_id` → `fecha_habilitacion`, `fecha_termino`. Para esta dependencia creamos la `Período`. Entre `Piloto` y `Período` la relación es 1-n, pues en un período va solo un piloto pero un piloto puede participar de distintos períodos.
- Luego tenemos la tabla `rutas`, donde encontramos las siguientes dependencias:
 - `ruta_id` → `nombre_ruta`. A esta dependencia la llamamos `Nombre_ruta`.
 - `nombre_punto` → `latitud`, `longitud`. A esta dependencia la llamamos `Puntos`. Podemos notar que en la tabla `rutas`, pueden haber filas que tengan mismo `ruta_id` y `nombre_punto` ya que existen valores distintos del atributo *cardinalidad*, por lo que `ruta_id` no es primary key en esa tabla.
- Luego seguimos con la tabla `FPLyPropuestas`, con el fin de evitar mucha repetición de datos a esta tabla la dividimos según el tipo de vuelo que tenía (si era propuesta de vuelo, FPL o FPL no comercial), usando jerarquía de clases ya que compartía muchos atributos y así llamarlo de manera mas sencilla en las consultas, así llegaron las siguientes dependencias:
 - `propuesta_vuelo_id` → `codigo_compania`, `fecha_envio_compania`. a esta dependencia la llamamos `PropuestaVuelo`
 - `codigo_compania` → `compania_aerea`. A esta dependencia la llamamos `CompaniasAereas`.

- estado, codigo → fecha_salida, fecha_llegada, aerodromo_salida_id, aerodromo_llegada_id, codigo_aeronave. A esta dependencia la llamamos TipoVuelo, la cual se puede subdividir en 2 tablas, dependiendo si es o no un vuelo de tipo comercial.
 1. fpl_id → codigo_compania, ruta_id, velocidad, altitud, tipo_vuelo, max_pasajeros, realizado, pasaporte_piloto, pasaporte_copiloto, fecha_envio_propuesta, propuesta_vuelo_id. Esta dependencia se llama FPLComercial. Esta tabla se relaciona con PropuestaVuelo 1-1, pues una propuesta específica determina un vuelo comercial específico y viceversa. Así también, se relacionan con las CompaniasAeras 1-n, pues un vuelo específico es mandado por solamente una compania pero una compania puede mandar más de un vuelo.
 2. fpl_id → ruta_id, velocidad, altitud, tipo_vuelo, max_pasajeros, realizado, pasaporte_piloto, pasaporte_copiloto. Esta dependencia se llama FPLNoComercial.
- Por último tenemos la tabla operaciones, la cual podemos dividir en 2 tipos según si es de salida o de despegue y encontramos las siguientes dependencias:
 - operacion_id → fpl_id, aerodromo_arribo, fecha_arribo, codigo_pista_arribo, codigo_puerto_embarque_arribo, codigo_aeronave.
 - operacion_id → fpl_id, aerodromo_despegue, fecha_despegue, codigo_pista_despegue, codigo_puerto_embarque_despegue, codigo_aeronave.

1.2 Diagrama E/R



1.3 Esquema relacional

De esta manera, el esquema relacional queda de la siguiente manera, las **llaves primarias** están en negrita y las llaves foraneas subrayadas.

- Lugar(**ciudad**, país)
- CodigosAerodromo(**nombre**, codigo_icao, codigo_iata)
- Coordenadas(**aerodromo_id**, longitud, latitud)
- Aerodromo(nombre, ciudad, aerodromo_id, codigo_pista, codigo_puerto_embarque)
- Aeronave(**certificado_id**, codigo_aeronave)
- Periodo(certificado_id, fecha_habilitacion, fecha_termino)
- Piloto(**certificado_id**, categoria, pasaporte)
- EstructuraAeronave(**codigo_aeronave**, modelo_aeronave, peso_aeronave, nombre_aeronave)
- TipoVuelo(**id**, estado, codigo, fecha_salida, fecha_llegada, aerodromo_salida_id, aerodromo_llegada_id, codigo_aeronave)
- PropuestaVuelo(propuesta_vuelo_id, codigo_compania, fecha_envio_propuesta, **id**)
- FPL(fpl_id, **id**, ruta_id, velocidad, altitud, tipo_vuelo, max_pasajeros, realizado, pasaporte_piloto, pasaporte_copiloto)
- CompaniaAerea(**codigo_compania**, nombre_compania)
- FPLComercial(**id**, codigo_compania, propuesta_vuelo_id, fecha_envio_propuesta)
- FPLNoComercial(**id**)
- NombreRuta(**ruta_id**, nombre_ruta)
- Puntos(**nombre_punto**, latitud, longitud)
- Rutas(ruta_id, nombre_punto, cardinalidad)
- OperacionArribo(**operacion_id**, fpl_id, codigo_aeronave, aerodromo_arribo, fecha_arribo, codigo_pista_arribo, codigo_puerto_embarque_arribo)
- OperacionDespegue(**operacion_id**, fpl_id, codigo_aeronave, aerodromo_despegue, fecha_despegue, codigo_pista_despegue, codigo_puerto_embarque_despegue)

1.4 Tipos de Atributos

- varchar:
 - ciudad
 - pais
 - nombre
 - codigos icao y iata
 - codigos puerto
 - nombre ruta
 - nombre punto
 - cateogoria
 - pasaporte
 - modelo aeronave
 - nombre aeronave
 - codigo companias
 - estado
- date
 - Todas las fechas
- int
 - Todos los ids.
 - cardinalidad
- float
 - longitudes y latitudes
 - maximo pasajeros
 - peso aeronave
 - altitud
 - velocidad

1.5 Explicación del modelo

Para esta entrega se busco reducir al máximo posible las dependencias encontradas, para ciertas tablas como por ejemplo Lugar, CodigosAerodromos, Coordenadas, se pudo encontrar una llave primaria que define con exactitud el resto de los atributos. De esta manera, evitamos la redundancia y repetición de datos que ya tenemos, guardandando solo así los que son únicos y nos aportan información valiosa a nuestras tablas. A este tipo de tablas las tenemos escritas en BCNF, y es importante recalcar que las llaves primarias de estas tablas son las que nos permiten hacer los 'join' de manera correcta y así no perder ningún tipo de información.

Por otro lado, por ejemplo las tablas con llaves foráneas, si bien tienen atributos que se distinguen entre sí, tienen algunos que se repiten. Por ejemplo, la tabla Aerodromo, tiene repetidos ciertos nombres de aerodromos, ciudades y ids, pero estos 3 atributos juntos definen una tupla específica y única de codigo_pista y codigo_puerto_embarque, por lo que también es información valiosa que debemos guardar. A todas las tablas que tenemos de esta manera, podemos establecer que estan en el modelo 3NF, pues es imposible reducir a más las dependencias.

1.6 Consultas

- Consulta 1:

```
1 SELECT propuesta_vuelo_id, fecha_emvio_propuesta, codigo,
2     codigo_compania, codigo_aeronave, fecha_salida,
3     fecha_llegada, aerodromo_salida_id, aerodromo_llegada_id
4 FROM   tipodevuelo, propuestavuelo
5 WHERE  tipodevuelo.id = propuestavuelo.id and estado='pendiente'
6 ORDER BY propuesta_vuelo_id;
```

- Consulta 2:

```
1 SELECT DISTINCT codigosaerodromo.codigo_icao, ca2.codigo_icao,
2     propuestavuelo.propuesta_vuelo_id, aerodromos.nombre,
3     a2.nombre
4 FROM  codigosaerodromo, aerodromos, tipodevuelo, propuestavuelo,
5     aerodromos as a2 , codigosaerodromo as ca2
6 WHERE codigosaerodromo.nombre=aerodromos.nombre and
7     codigosaerodromo.codigo_icao LIKE '$origen%' and
8     tipodevuelo.aerodromo_salida_id=aerodromos.aerodromo_id and
9     propuestavuelo.id=tipodevuelo.id and
```

```

10         tipodevuelo.estado = 'aceptado' and
11         a2.aerodromo_id=tipodevuelo.aerodromo_llegada_id and
12         ca2.nombre=a2.nombre and ca2.codigo_icao LIKE '$destino%';

```

- Consulta 3:

```

1  SELECT DISTINCT piloto.certificado_id, categoria, pasaporte,
2                      periodo.fecha_habilitacion, periodo.fecha_termino
3  FROM piloto, periodo
4  WHERE piloto.certificado_id=periodo.certificado_id and '$oficial'
5         between periodo.fecha_habilitacion and periodo.fecha_termino
6  ORDER BY piloto.certificado_id;

```

- Consulta 4:

```

1  SELECT coordenadas.aerodromo_id, fpl.max_pasajeros
2  FROM fpl, operacionarribo, coordenadas
3  WHERE fpl.fpl_id = operacionarribo.fpl_id
4  and coordenadas.aerodromo_id = operacionarribo.aerodromo_id
5  ORDER BY operacionarribo.fecha_arribo;

```

- Consulta 5:

```

1  SELECT operacionarribo.codigo_aeronave,
2         count(operacionarribo.codigo_aeronave)
3  FROM operacionarribo, aeronave
4  WHERE operacionarribo.codigo_aeronave=aeronave.codigo_aeronave and
5  operacionarribo.fecha_arribo between '$oficial1' and '$oficial2'
6  GROUP BY operacionarribo.codigo_aeronave
7  UNION
8  SELECT operaciondespegue.codigo_aeronave,
9         count(operaciondespegue.codigo_aeronave)
10 FROM operaciondespegue, aeronave
11 WHERE operaciondespegue.codigo_aeronave=aeronave.codigo_aeronave and
12        operaciondespegue.fecha_despegue between '$oficial1' and '$oficial2'
13 GROUP BY operaciondespegue.codigo_aeronave;

```

- Consulta 6:


```
1 SELECT distinct piloto.pasaporte, p.pasaporte
2 FROM piloto, piloto as p
3 WHERE piloto.pasaporte <> p.pasaporte
4 EXCEPT (
5 SELECT DISTINCT pasaporte_piloto, pasaporte_copiloto
6 FROM fpl, piloto
7 WHERE fpl.realizado='realizado' and fpl.pasaporte_copiloto is not null
8 UNION
9 SELECT DISTINCT pasaporte_copiloto, pasaporte_piloto from fpl, piloto
10 WHERE fpl.realizado='realizado' and fpl.pasaporte_copiloto is not null);
```