

Nghiên cứu về cách hoạt động của cơ sở dữ liệu quản lý chuyến bay (DB01)

Hoàng Thanh Bình

December 2024

Mục lục

1	Cơ sở dữ liệu quản lý chuyến bay	3
1.1	Các kiểu thực thể trong CSDL quản lý chuyến bay	3
1.1.1	Kiểu thực thể sân bay	3
1.1.2	Kiểu thực thể khách hàng	3
1.1.3	Kiểu thực thể chuyến bay	4
1.2	Các quan hệ giữa các kiểu thực thể trong CSDL quản lý chuyến bay	4
1.2.1	Quan hệ chuyến bay bay đi từ sân bay	4
1.2.2	Quan hệ chuyến bay bay đến sân bay	5
1.2.3	Quan hệ khách hàng đặt chỗ chuyến bay	5
1.3	Cách hệ thống quản trị dữ liệu quản lý chuyến bay hoạt động . .	5
2	Mô hình thực thể liên kết	6
2.1	Xác định các kiểu thực thể, thuộc tính và khóa	6
2.2	Xác định quan hệ giữa các kiểu thực thể và ràng buộc	6
3	Chuyển đổi mô hình thực thể - liên kết sang mô hình quan hệ chuẩn 3NF	7
3.1	Xác định tập các thuộc tính và khóa của chúng	7
3.2	Chuyển đổi các quan hệ liên kết	7
4	Xây dựng cơ sở dữ liệu dựa trên lược đồ quan hệ	7

Tóm tắt nội dung

Đối với bất kì ngành nào, việc quản lí dữ liệu là một việc vô cùng quan trọng. Trong bài viết này, tôi sẽ giới thiệu và phân tích một mẫu cơ sở dữ liệu quản lí chuyến bay đơn giản, sau đó sẽ đưa ra mô hình thực thể - liên kết tương ứng và chuyển đổi mô hình đó sang mô hình quan hệ theo chuẩn 3NF.

Data trong bài viết này được lấy từ <https://www.flightaware.com/> và <https://www.world-airport-codes.com/>

1 Cơ sở dữ liệu quản lí chuyến bay

1.1 Các kiểu thực thể trong CSDL quản lí chuyến bay

Mẫu cơ sở dữ liệu này gồm 3 kiểu thực thể:

- Kiểu thực thể sân bay.
- Kiểu thực thể khách hàng.
- Kiểu thực thể chuyến bay.

1.1.1 Kiểu thực thể sân bay

Kiểu thực thể này gồm 4 thuộc tính đơn trị:

- Mã sân bay: là một chuỗi 3 kí tự in hoa dùng để định danh các sân bay trên thế giới theo IATA.
- Tên sân bay: là tên riêng của sân bay.
- Thành phố: là thành phố nơi sân bay được đặt.
- Quốc gia: là quốc gia nơi sân bay được đặt.

Chẳng hạn với thực thể sân bay Nội Bài thì ta có 4 thuộc tính tương ứng là (HAN; Nội Bài; Hà Nội; Việt Nam).

Kiểu thực thể sân bay được sử dụng để lưu trữ các sân bay trên thế giới. Thuộc tính khóa của kiểu thực thể này là mã sân bay.

1.1.2 Kiểu thực thể khách hàng

Kiểu thực thể này gồm 4 thuộc tính đơn trị:

- Mã khách hàng: là một chuỗi các kí tự hoặc/và số được sử dụng để định danh các khách hàng khác nhau.
- Tên khách hàng: là tên riêng của khách hàng.
- Địa chỉ: là địa chỉ cư trú hiện tại của khách hàng.
- Số điện thoại: là số điện thoại của khách hàng.

Chẳng hạn ta có thực thể khách hàng Nguyễn Văn A với 4 thuộc tính tương ứng là (abc123; Nguyễn Văn A; 144 Xuân Thủy, Cầu Giấy, Hà Nội, 0123456789).

Kiểu thực thể khách hàng được sử dụng để lưu lại thông tin của những người khách hàng đã từng đặt chuyến bay. Thuộc tính khóa của kiểu dữ liệu này là mã khách hàng.

1.1.3 Kiểu thực thể chuyến bay

Kiểu thực thể này gồm 6 thuộc tính đơn trị:

- Mã chuyến bay: là một chuỗi các kí tự và số được dùng để định danh các chuyến bay khác nhau.
- Thời gian đi: là thời gian theo định dạng hh:mm:ss mà máy bay dự kiến cất cánh.
- Ngày đi: là ngày mà máy bay dự kiến cất cánh, theo định dạng yyyy-mm-dd.
- Thời gian đến: là thời gian theo định dạng hh:mm:ss mà máy bay dự kiến hạ cánh.
- Ngày đến: là ngày mà máy bay dự kiến hạ cánh, theo định dạng yyyy-mm-dd.
- Số chỗ: là số chỗ tối đa mà chuyến bay có thể chở.

Chẳng hạn với thực thể chuyến bay VJC181 thì 8 thuộc tính tương ứng là (VJC181, 21:15:00, 2024-12-06, 23:05:00, 2024-12-06, 182).

Kiểu thực thể chuyến bay được sử dụng để lưu trữ thông tin dự kiến của các chuyến bay đã, đang hoặc sẽ bay. Thời gian và ngày đi/đến phụ thuộc vào thời gian ở khu vực đi/đến. Thuộc tính khóa của kiểu thực thể này là mã chuyến bay.

1.2 Các quan hệ giữa các kiểu thực thể trong CSDL quản lí chuyến bay

Mẫu cơ sở dữ liệu này gồm 3 quan hệ:

- Quan hệ chuyến bay bay đi từ sân bay.
- Quan hệ chuyến bay bay đến sân bay.
- Quan hệ khách hàng đặt chỗ chuyến bay.

1.2.1 Quan hệ chuyến bay bay đi từ sân bay

Mục đích: chuyến bay nào cũng xuất phát từ 1 sân bay, nên quan hệ này là cần thiết để quản lí các chuyến bay.

Một chuyến bay chỉ có thể xuất phát từ một sân bay, nhiều chuyến bay có thể xuất phát từ cùng một sân bay, nên đây là quan hệ một - nhiều.

Chuyến bay nào cũng phải có sân bay xuất phát, nhưng có trường hợp không có chuyến bay nào xuất phát từ 1 sân bay nào đó, nên chuyến bay có ràng buộc tham gia toàn bộ, sân bay có ràng buộc tham gia bộ phận.

1.2.2 Quan hệ chuyển bay bay đến sân bay

Mục đích: giống với quan hệ trên, chuyển bay nào cũng đi đến 1 sân bay, nên quan hệ này là cần thiết để quản lý các chuyển bay.

Một chuyển bay chỉ có thể kết thúc tại một sân bay, nhiều chuyển bay có thể kết thúc tại cùng một sân bay, nên đây là quan hệ một - nhiều.

Chuyển bay nào cũng phải có sân bay kết thúc, nhưng có trường hợp không có chuyển bay nào kết thúc tại 1 sân bay nào đó, nên chuyển bay có ràng buộc tham gia toàn bộ, sân bay có ràng buộc tham gia bộ phận.

1.2.3 Quan hệ khách hàng đặt chỗ chuyển bay

Mục đích: là một cơ sở dữ liệu quản lý chuyển bay với kiểu thực thể khách hàng và chuyển bay, ta cần quản lý khách hàng nào tham gia chuyển bay nào.

Mỗi lần đặt chỗ cần lưu trữ thông tin về thời gian vị khách đặt chỗ, nên quan hệ này cần có thuộc tính thời gian đặt chỗ.

Một khách hàng có thể đặt chỗ nhiều chuyển bay, một chuyển bay có thể được nhiều khách hàng đặt chỗ, vì vậy đây là quan hệ nhiều - nhiều.

Một khách hàng có thể không đặt chỗ chuyển bay nào, một chuyển bay có thể không được khách hàng nào đặt chỗ, vì vậy cả 2 kiểu thực thể này đều có ràng buộc tham gia bộ phận.

1.3 Cách hệ thống quản trị dữ liệu quản lý chuyển bay hoạt động

Về phía quản lý cơ sở dữ liệu: lưu trữ vào trong cơ sở dữ liệu các thông tin quan trọng:

- Thông tin các thực thể sân bay vào quan hệ sân bay (airport).
- Thông tin các thực thể chuyển bay vào quan hệ chuyển bay (airport).

Khi người dùng thực hiện đăng ký tài khoản, thông tin của họ sẽ được lưu trữ trong quan hệ khách hàng (customer).

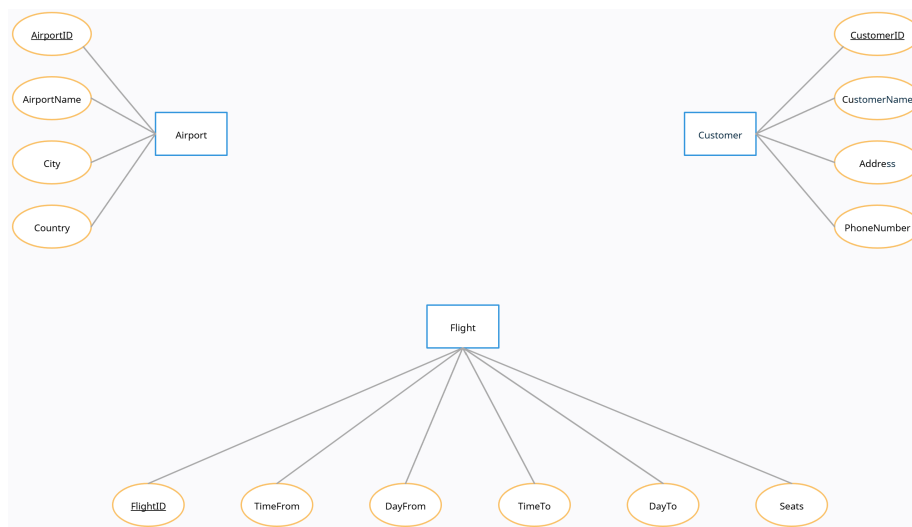
Khi người dùng thực hiện đặt chỗ, thông tin khách hàng và chuyển bay sẽ được lưu vào quan hệ đặt chỗ (reservation) cùng với thời gian đặt chỗ.

Toàn bộ thông tin sẽ được đảm bảo là chính xác qua constraints và triggers.

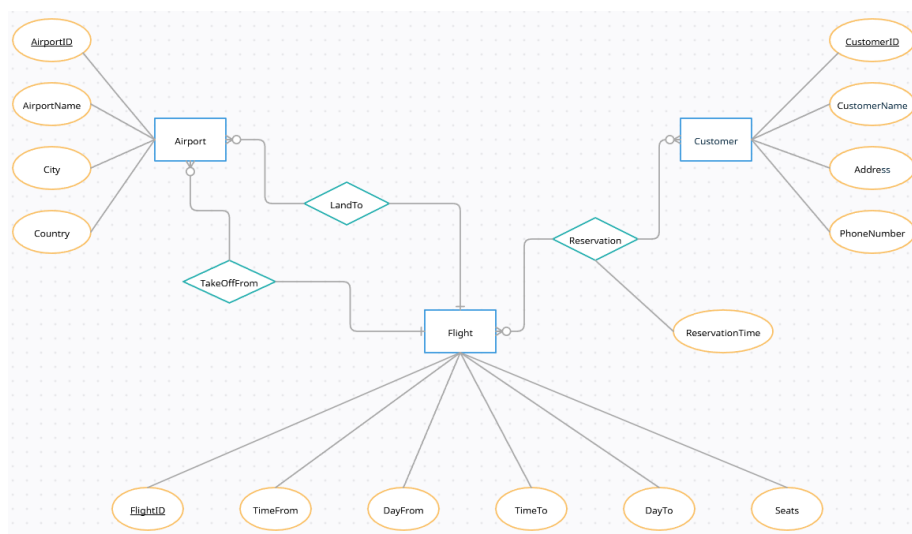
2 Mô hình thực thể liên kết

Ta làm tuần tự các bước xây dựng mô hình thực thể liên kết:

2.1 Xác định các kiểu thực thể, thuộc tính và khóa



2.2 Xác định quan hệ giữa các kiểu thực thể và ràng buộc



3 Chuyển đổi mô hình thực thể - liên kết sang mô hình quan hệ chuẩn 3NF

3.1 Xác định tập các thuộc tính và khóa của chúng

Dựa vào mô hình thực thể liên kết ở trên, mô hình quan hệ của ta sẽ có 16 thuộc tính. 3 kiểu thực thể sẽ tương ứng với 3 quan hệ trong mô hình quan hệ, các thuộc tính của kiểu thực thể là các thuộc tính trong quan hệ cùng tên. Khóa của các quan hệ chính là khóa của kiểu thực thể.

- Airport(AirportID, AirportName, City, Country)
- Flight(FlightID, TimeFrom, DayFrom, TimeTo, DayTo, Seats)
- Customer(CustomerID, CustomerName, Address, PhoneNumber)

3.2 Chuyển đổi các quan hệ liên kết

Với các quan hệ một - nhiều (TakeOffFrom, LandTo), ta thêm vào quan hệ phía nhiều thuộc tính khóa của phía một.

Với quan hệ nhiều - nhiều, ta tạo thêm một quan hệ mới có tên là tên của quan hệ và thuộc tính là các thuộc tính khóa của 2 kiểu thực thể.

- Airport(AirportID, AirportName, City, Country)
- Flight(FlightID, AirportFromID, TimeFrom, DayFrom, AirportToID, TimeTo, DayTo, Seats)
- Customer(CustomerID, CustomerName, Address, PhoneNumber)
- Reservation(CustomerID, FlightID, ReservationTime)

Ta thấy lược đồ quan hệ này không vi phạm chuẩn 3: các quan hệ $X \rightarrow Y$ phải thỏa mãn X là một siêu khóa hoặc Y là một phần của khóa ứng viên.

4 Xây dựng cơ sở dữ liệu dựa trên lược đồ quan hệ

Các file sql liên quan sẽ được để trong folder SQL queries trong repo này.

