

Bài tập lớn số 1

Mô tả nghiệp vụ cho CSDL

Một công ty quản lý dịch vụ giao thông công cộng trong thành phố cần xây dựng CSDL cho các thông tin sau đây:

Bản đồ giao thông trong thành phố được lưu trữ thông qua các thông tin về giao lộ, đoạn đường và đường. Giao lộ (có thông tin là mã và tọa độ trên bản đồ) là những nơi mà đường đi có thể rẽ ra nhiều nhánh (ngã ba, ngã tư, ngã năm,...). Đơn vị đường nhỏ nhất được lưu là đoạn đường nối hai giao lộ gần nhau nhất. Đoạn đường cần có thông tin về chiều dài đoạn đường. Một con đường (có mã và tên) là một chuỗi nối tiếp các đoạn đường trên.

Thành phố có các tuyến tàu điện và xe bus. Mỗi tuyến xe bus được đánh số để phân biệt với các tuyến khác. Mỗi tuyến tàu điện được đặt tên duy nhất, ngoài ra còn có mã số là một chữ cái viết tắt (A, B, C,...). Công ty sẽ quy định đơn giá (dùng để tính tiền vé). Hệ thống chỉ cần lưu đơn giá hiện hành. Đơn giá của tàu điện sẽ cao hơn xe bus. Tất cả các tuyến xe bus đều có cùng một đơn giá. Tuy nhiên, do khác biệt về nguồn vốn xây dựng và chi phí vận hành, mỗi tuyến tàu điện sẽ có đơn giá khác nhau.

Tàu/xe xuất phát từ một nhà ga/ trạm, đi theo lộ trình quy định của tuyến và quay trở lại nhà ga/ trạm đầu tiên thì được xem như hoàn thành một chuyến. (Nhà ga dành cho tàu điện và trạm dành cho xe bus). Mỗi nhà ga/ trạm cần có thông tin: mã ga/ trạm, địa chỉ, tên ga/ trạm, thuộc đoạn đường nào. Mỗi tuyến có rất nhiều chuyến tàu/ xe trong một ngày. Trên đường đi, tàu/ xe đón và thả khách tại các nhà ga/ trạm. Mỗi ga/ trạm được quy định là nơi dừng cho các tàu/ xe thuộc một số tuyến nào đó. Tại mỗi ga/ trạm đều có bảng hiển thị giờ đến và giờ đi của tất cả các chuyến trong ngày của mỗi tuyến có đi qua ga/ trạm đó.

Hành khách muốn sử dụng phương tiện công cộng cần phải mua vé. Tại các nhà ga/ trạm đều có các máy bán vé tự động. Có các loại vé: vé lẻ, vé một ngày, vé tháng. Máy bán vé tại bất kỳ nhà ga hoặc trạm nào cũng có thể mua được tất cả các loại vé dành cho tất cả các tuyến tàu điện và xe bus. Ngoài trừ vé tháng, hai loại vé còn lại được mua mà không cần có thông tin hành khách. Thông tin trên vé bao gồm mã vé, giá vé, tên hành khách (nếu có), được mua tại ga/ trạm nào. Cụ thể từng loại vé:

- Vé lẻ: khi mua, hành khách chỉ cần chọn ga/ trạm đầu và ga/ trạm cuối của một tuyến. Vé lẻ chỉ sử dụng được một lần. Không có quy định về thời gian sử dụng sau khi vé được mua. Tức là có thể dùng vé đã mua trước đó một tháng, chỉ cần đi đúng tuyến và ga/ trạm đầu, cuối của vé là được. Hệ thống cần lưu ngày giờ vé được mua và ngày giờ vé được sử dụng. Lưu ý: hành khách phải tự xác định ga/ trạm dừng cần chuyển sang tuyến khác để mua vé cho hợp lý, hệ thống không hỗ trợ chức năng tìm đường. Giá vé được quy định như sau: $\text{đơn giá} * [\text{số ga (trạm dừng)} / 2]$. (Tức là giá vé của một trạm dừng và hai trạm dừng là như nhau).
- Vé một ngày: Hành khách có thể đi được tất cả các phương tiện giao thông công cộng trong thời gian một ngày. Hệ thống cần lưu lại ngày giờ vé được mua và ngày vé được sử dụng, đã sử dụng cho những chuyến nào, lên xuống tại những ga/ trạm nào, vào lúc nào. Giá vé sẽ được niêm yết tại ga/ trạm, giá vé một ngày sử dụng vào ngày cuối tuần và ngày nghỉ sẽ đắt hơn

ngày trong tuần.

- Vé tháng: thích hợp cho những hành khách thường xuyên đi lại trên một tuyến đường cố định. Hành khách cần đăng ký thông tin trước tại quầy tiếp tân ở các ga/ trạm mới có thể mua được loại vé này. Thông tin đăng ký gồm: CMND/CCCD, ngày sinh, nghề nghiệp, giới tính, số điện thoại, email. Hành khách có thể dùng số điện thoại để đăng nhập vào ứng dụng của máy bán vé, chọn ga/ trạm đầu và ga/ trạm cuối của một tuyến, ngày bắt đầu sử dụng vé. Vé được in ra sẽ có thêm thông tin ngày hết hạn. Trong một tháng, không giới hạn số lần hành khách sử dụng vé để đi lại (2 chiều) giữa ga/ trạm đầu và ga/ trạm cuối trong vé. Nếu hành khách lên (hoặc xuống) tại ga/ trạm không đúng trong vé thì cần mua vé lẻ. Một hành khách có thể cùng lúc sở hữu nhiều vé tháng cho các tuyến khác nhau tùy nhu cầu di chuyển của mình. Giá vé tháng được tính như sau: $\text{đơn giá} * [\text{số ga (trạm dừng)}/2] * 20 * 2$. (Tức là tổng giá vé một chuyến đi, một chuyến về trong 20 ngày). Hành khách sử dụng vé tháng sẽ có những ưu đãi như sau:
 - Học sinh, sinh viên được giảm 50% giá vé.
 - Các hành khách khác: nếu tiếp tục mua vé tháng cùng thông tin với vé tháng hiện có trước khi hết hạn sẽ được giảm 10%.

Để thuận tiện hơn cho việc đi lại, lúc đăng ký thông tin, hành khách có thể lựa chọn được cấp thẻ từ để sử dụng thay cho các loại vé. Tại một thời điểm, một hành khách chỉ sở hữu một thẻ từ. Nếu làm mất, cần đăng ký cấp lại thẻ mới. Hành khách cũng có thể dùng thẻ từ để đăng nhập vào ứng dụng của máy bán vé, kiểm tra thông tin thẻ, nạp tiền vào thẻ từ (và sau đó sử dụng dần) cũng như mua vé tháng và vé một ngày (không in thêm vé giấy nhưng thông tin vé sẽ được lưu trữ trên hệ thống). Mua vé thành công, sẽ có tin nhắn gửi thông tin vé vào số điện thoại của hành khách. Trước 3 ngày khi vé tháng hết hạn, cũng sẽ có tin nhắn thông báo. Khi lên tàu/ xe, hành khách chỉ cần quét thẻ từ. Khi xuống, quét thẻ thêm lần nữa, số tiền sẽ được trừ đi tương ứng. Nếu hành khách có mua vé ngày, hoặc vé tháng đúng với thông tin di chuyển thì sẽ không bị trừ tiền nữa. Giả sử tại các ga/trạm, ngoại trừ máy bán vé còn có máy quét vé giấy và thẻ từ. Các hành khách cần phải quét vé/ thẻ mới có thể vào/ ra khỏi ga/ trạm. Nếu thẻ từ không còn đủ tiền cho chuyến đi đó, tại nơi xuống, hành khách cần nạp thêm tiền vào thẻ.

Ngoài ra, công ty còn cần lưu trữ thông tin nhân viên để quản lý. Thông tin nhân viên gồm có: mã nhân viên, ngày sinh, giới tính, điện thoại (số nội bộ, số di động), địa điểm đang làm việc (tại ga/ trạm nào hoặc tại văn phòng công ty – giả sử công ty chỉ có một văn phòng), loại công việc đang đảm nhiệm: tài xế, bảo vệ, nhân viên tiếp tân,... Nhân viên bộ phận nhập liệu sẽ được cung cấp tài khoản (username, password) để cập nhật lịch trình tàu/ xe, đơn giá vé, thông tin của nhân viên trong công ty,...

Mỗi cuối tháng công ty cần xuất các báo cáo thống kê, như: trung bình lượt người đi lại giữa hai nhà ga/ trạm trên một tuyến trong một khung giờ, tổng doanh thu trong tháng, số lượng hành khách đăng ký mới,... Nhóm SV lưu ý, cần cung cấp đủ dữ liệu để thực hiện các thông tin thống kê này.

Yêu cầu

1. Vẽ sơ đồ liên kết thực thể mở rộng (EER Diagram) cho CSDL theo các mô tả ở trên **(6đ)**.
2. Ánh xạ lược đồ liên kết thực thể sang lược đồ dữ liệu quan hệ **(3đ)**.
3. Tìm và mô tả các ràng buộc **ngữ nghĩa** (chưa xuất hiện trong ERD) **(1đ)**.

Thời gian nộp bài tập lớn 1: Tuần 18.

- Lớp L02: thứ 6 (07/05/2021)
- Lớp L04: thứ 4 (05/05/2021)