

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH



HỆ CƠ SỞ DỮ LIỆU (CO2013)

BÀI TẬP LỚN HỆ CƠ SỞ DỮ LIỆU - HK241

Giảng viên hướng dẫn: TS Nguyễn Thị Ái Thảo

Sinh viên:	Nguyễn Tuấn Huy	2211253
	Võ Thanh Tâm	2213046
	Võ Hoàng Huy	2211298
	Lê Văn Anh Khoa	2211605

TP HỒ CHÍ MINH, 10/2024



Mục lục

1	Mô tả yêu cầu dữ liệu	2
1.1	Mô tả dự án	2
1.2	Mô tả cơ sở dữ liệu	3
1.2.1	Các thực thể và các ràng buộc tương ứng:	3
1.2.2	Các mối liên kết	6
1.3	Ràng buộc ngữ nghĩa	7
2	Thiết kế (E-)ERD	9
3	Ánh xạ sang lược đồ cơ sở dữ liệu	10
4	Mô tả câu truy vấn từ lược đồ cơ sở dữ liệu	11

1 Mô tả yêu cầu dữ liệu

1.1 Mô tả dự án

Đây là nền tảng cho phép người dùng tham gia, tổ chức, quản lý và quảng bá các sự kiện một cách dễ dàng. Người dùng đăng ký nền tảng với các thông tin cần thiết như tên đăng nhập (**username**), mật khẩu để đăng nhập, sau đó có thể liên kết email để thuận tiện cho các thao tác trên nền tảng như nhận vé, nhận thông tin về sự kiện mình đã đăng ký tham gia,.. Bên cạnh đó, người dùng có thể thêm các thông tin cá nhân khác như tên (trong trường hợp không muốn dùng username cho các phần hiển thị thông tin cá nhân như trên vé,...), giới tính, khu vực đang ở (nhằm hiển thị quảng cáo sự kiện tốt hơn). Ngoài ra với các cá nhân có nhu cầu tạo sự kiện có vé trả phí (để nhận tiền mua vé từ các người đăng ký), trả tiền quảng cáo thì cần liên kết các thông tin thanh toán với hệ thống, với các phương thức phổ biến như ngân hàng, ví điện tử, tiền mã hoá,... Từ việc thanh toán cho các gói quảng cáo sự kiện, tổng số tiền đã chi sẽ được tính để xếp hạng thành viên cho người dùng, đi kèm với các ưu đãi về các mã giảm giá để áp dụng cho các giao dịch sau này.

Với mỗi sự kiện được tạo, người tổ chức cần cung cấp các thông tin cần thiết như tên sự kiện, logo sự kiện, ngày giờ, địa điểm tổ chức (có thể là trực tiếp hoặc trực tuyến), nếu địa điểm là một nơi khó tìm, có thể thêm hướng dẫn cho khách tham gia thuận tiện hơn trong việc tham gia sự kiện, quy mô của sự kiện (không giới hạn, có giới hạn), và các mô tả về sự kiện nếu có. Người tổ chức cũng cần thiết lập các loại vé phát hành cho sự kiện (miễn phí/trả phí), số lượng và giá cho từng loại. Ngoài ra vì người dùng có thể mua nhiều vé cùng một lúc, người tổ chức sự kiện cũng cần giới hạn số vé tối đa mỗi người dùng có thể mua.

Bên cạnh đó, người tổ chức có thể tăng độ tiếp cận sự kiện bằng cách mua các gói quảng cáo theo thời gian nhất định (6 giờ, 12 giờ, 24 giờ,...) để sự kiện mình được xuất hiện trên featured list ở trang tìm kiếm sự kiện.

Người dùng tham gia các sự kiện bằng cách đăng ký (nếu vé miễn phí) hoặc mua vé (nếu là vé trả phí) với số lượng có thể nhiều hơn 1, tùy thuộc vào giới hạn do sự kiện đặt ra. Nếu đăng ký vé miễn phí, người đăng ký có thể cần trải qua phần xét duyệt từ ban tổ chức, nếu được duyệt mới có thể có vé thành công, nếu vé trả phí cần mua để tham gia thì sẽ không phải thông qua phần kiểm duyệt này. Với mỗi vé đã mua thành công/đăng ký thành công, người đăng ký sẽ nhận được vé tham gia với tên bao gồm tên sự kiện kèm hạng vé họ đã mua, vé sẽ hiển thị dưới dạng QR để ban tổ chức sự kiện có thể check-in.

Người dùng (gồm cả người đăng ký mua vé và người tổ chức các sự kiện), khi thực hiện giao dịch trên hệ thống có thể sử dụng thêm mã giảm giá (được cung cấp từ sự kiện của họ, hoặc từ hệ thống), mỗi giao dịch có thể sử dụng nhiều mã giảm giá để cộng dồn chiết khấu. Mỗi giao dịch trên hệ thống bao gồm mã giao dịch, thời gian thực hiện giao dịch, trạng thái giao dịch, thông tin người gửi và người nhận, nội dung giao dịch nhằm minh bạch các giao dịch, để giải quyết các khiếu nại liên quan nếu có. Với các mã giảm giá, ngoài tên, mã sẽ hiển thị giá trị chiết khấu, số lần dùng còn lại (nếu về 0 thì không thể sử dụng nữa) và hạn sử dụng mã.

Với các giao dịch mua vé, sẽ được thanh toán bởi người mua đến người nhận - là người tổ chức sự kiện, dựa trên thông tin thanh toán họ đã cung cấp ở phần thông tin cá nhân. Còn các giao dịch mua quảng cáo thì người nhận sẽ là hệ thống, đặc biệt tổng tiền thanh toán cho quảng cáo sẽ được cộng dồn và tính điểm để xếp hạng thành viên cho người dùng. Với hạng thành viên nhất định, sẽ được hệ thống gửi tặng số mã giảm giá cho các giao dịch sau này.

Sau khi thành công tham gia sự kiện (đã check-in vé), người sở hữu vé có thể gửi đánh giá về sự kiện bằng cách nhập mã vé, vì có thể có nhiều người có vé thông qua bán lại, đặt hộ bởi người khác. Thông tin đánh giá bao gồm chấm điểm các hạng mục, có thể có nội dung đánh giá, người đánh giá có thể để lại tên hoặc đánh giá ẩn danh. Mỗi vé chỉ được đánh giá một lần.

Người dùng có thể chỉnh sửa thông tin cá nhân, thông tin sự kiện nếu là người tổ chức sự kiện, xem lịch sử giao dịch, lịch sử đăng ký tham gia/tổ chức sự kiện. Ngoài ra, người dùng có thể chia sẻ sự kiện với người khác, có thể xem các sự kiện nổi bật ở trang chủ nếu chưa biết sẽ tham gia sự kiện gì. Bên cạnh đó, người dùng có thể xem một số thông tin của người dùng khác, bao gồm tên, hạng thành viên và cả lịch sử tổ chức sự kiện của họ.

1.2 Mô tả cơ sở dữ liệu

1.2.1 Các thực thể và các ràng buộc tương ứng:

1.2.1.1 USER

Đây là thực thể biểu diễn người dùng của nền tảng

- ID_user: mã số người dùng (khóa chính)
- Login_credentials: thông tin đăng nhập của người dùng (bắt buộc)
 - Username: tên đăng nhập (cần phải là độc nhất, không trùng với người dùng khác, không được bao gồm dấu cách và ít nhất 4 ký tự và không dài hơn 20 ký tự, có thể được thay đổi)
 - Password: mật khẩu (ít nhất 8 ký tự, bao gồm các chữ cái, số và các ký tự đặc biệt, sẽ được mã hoá, có thể được thay đổi)
- Name: tên người dùng (tùy chọn, nếu không điền sẽ dùng username cho các phần yêu cầu về tên)
- Sex: giới tính người dùng (tùy chọn, nam/nữ/khác)
- Date_of_birth: ngày sinh người dùng (tùy chọn, định dạng mm/dd/yyyy)
- Contact_info: Thông tin liên lạc của người dùng:
 - Email: email được người dùng liên kết vào hệ thống (tùy chọn)
 - Address: địa chỉ người dùng (tùy chọn)
 - * City: thành phố
 - * Province: tỉnh
 - * Country: quốc gia
- Payment_info: các thông tin nhận tiền (tùy chọn, nếu là người tổ chức sự kiện có loại vé trả phí hoặc thanh toán quảng cáo thì bắt buộc)
 - Type: loại hình thanh toán (ngân hàng/ví điện tử...)
 - Account_number: thông tin tài khoản nhận tiền
- Total_money_spent_on_advertisement: tổng số tiền đã chi tiêu cho quảng cáo trên nền tảng
- Level: hạng thành viên (được tính từ tổng tiền đã chi tiêu cho quảng cáo trên nền tảng)

Từ User sẽ chia ra hai thực thể tương ứng với mục đích và các mối quan hệ của hai thực thể này với các thực thể khác, là

- CUSTOMER (người tham gia sự kiện): người dùng có thể mua/đăng ký một hoặc nhiều vé để tham gia các sự kiện

- ORGANIZER (người tổ chức sự kiện): người tổ chức có thể tạo một hoặc nhiều sự kiện, với các tính chỉnh cần thiết cho sự kiện, cũng như có thể mua các gói quảng cáo nhằm quảng bá sự kiện

1.2.1.2 NOTIFICATIONS

Đây là thực thể biểu diễn các thông báo mà người dùng được nhận từ nền tảng (đăng ký thành công, được duyệt, có thay đổi về sự kiện đã đăng ký,...). Vì là các thông báo riêng của từng user nên đây là thực thể yếu, phụ thuộc vào USER.

- Time: thời gian nhận (khóa riêng phần)
- Type: loại thông báo
- Content: nội dung thông báo

1.2.1.3 EVENT

Đây là thực thể biểu diễn thông tin của một sự kiện được tạo ra trên nền tảng

- ID_event: mã số sự kiện (khóa chính)
- Name: tên của sự kiện
- Start_DateTime: ngày/giờ tổ chức sự kiện: (bắt buộc, ngày/giờ tổ chức sự kiện phải sau thời điểm chỉnh sửa và tạo sự kiện)
- End_DateTime: ngày/giờ kết thúc sự kiện: (bắt buộc)
- Max_ticket_per_register: số vé tối đa mỗi người đăng ký có thể đặt (tùy chọn, mặc định là không giới hạn, không nhỏ hơn 1)
- Is_paid: cho biết sự kiện này đăng ký miễn phí hoàn toàn, hay có các vé có phí (bắt buộc)
- Location: địa điểm sự kiện (địa chỉ ngoài đời nếu sự kiện offline, đường link meeting nếu sự kiện online) (bắt buộc)
- Description: mô tả sự kiện (tùy chọn)
- Guideline: các hướng dẫn thêm nhằm giúp người tham gia thuận tiện hơn với việc tham dự (tầng mấy của tòa nhà, cua tại ngã rẽ nào,...) (tùy chọn)
- Event_logo: đường dẫn tới logo sự kiện (bắt buộc)
- Capacity: quy mô của sự kiện (không giới hạn/giới hạn người tham gia) (tùy chọn, mặc định là không giới hạn, không nhỏ hơn 1)

1.2.1.4 TICKET_TYPE

Đây là thực thể biểu diễn các loại vé và giá của chúng của từng sự kiện, phụ thuộc vào thực thể Event, chỉ phân biệt với nhau khi chúng là vé của cùng một sự kiện, không phân biệt được với nhau nếu là các vé của các sự kiện khác nhau, vì vậy đây là thực thể yếu.

- Type: loại vé (khóa riêng phần)
- Cost: giá vé (tùy chọn, mặc định là 0 - miễn phí, không âm)
- Description: mô tả về loại vé (tùy chọn)
- Quantity: số lượng vé bán ra của loại này (tùy chọn, mặc định là 1, không âm)

1.2.1.5 TICKET_REGISTERED

Đây là thực thể biểu diễn các trạng thái vé đã được khách hàng đăng ký thành công và được duyệt.

- ID_ticket: mã vé (khóa chính)
- HasCheckedIn: đã check-in hay chưa (mặc định là chưa, sẽ được cập nhật sau khi mã vé được quét ở sự kiện)

Từ đây, sẽ chia ra hai thực thể tương ứng với hai hình thức mua vé, là

- FREE_TICKET (vé miễn phí), sẽ gồm có thuộc tính `approvalStatus` nhằm thể hiện liệu lượt đăng ký này đã được duyệt bởi người tổ chức sự kiện hay chưa. Thuộc tính `approvalStatus` mặc định là Pending (đang chờ), sẽ được cập nhật thành Approved (duyet) hoặc Rejected (từ chối) bởi người tổ chức.
- PAID_TICKET (vé trả phí)

1.2.1.6 FEEDBACK

Đây là thực thể biểu diễn phản hồi/đánh giá của người đã tham dự sự kiện (vé của họ đã được checked-in), chỉ những vé đã được checked-in mới có thể đưa ra phản hồi/đánh giá về sự kiện. Vì mỗi phản hồi đều phụ thuộc vào vé của một sự kiện nào đó, nên đây là thực thể yếu.

- Reviewer_name: tên của người đánh giá (tùy chọn, mặc định là Ẩn danh)
- Ratings: các điểm đánh giá của từng phần trong phần khảo sát người tham gia của sự kiện (bắt buộc, điểm số sẽ từ 0 đến 5 cho mỗi mục đánh giá)
- Comment: nội dung phản hồi (tùy chọn)

1.2.1.7 TRANSACTION

Đây là thực thể biểu diễn các giao dịch đã diễn ra trên nền tảng, bao gồm mua vé tham gia sự kiện từ người tham gia, hoặc mua gói quảng cáo nhằm quảng bá sự kiện từ người tổ chức.

- ID_transaction: mã số giao dịch (khóa chính)
- Timestamp: thời điểm thực hiện giao dịch (bắt buộc)
- Amount: số tiền giao dịch (bắt buộc, không âm)
- Content: nội dung giao dịch (bắt buộc)
- Method: phương thức giao dịch (dựa vào các loại hình thanh toán mà người nhận cung cấp ở phần thông tin cá nhân) (bắt buộc)
- Status: trạng thái của giao dịch (đang chờ kết quả/thành công/thất bại) (bắt buộc)

Tại đây, giao dịch sẽ được chia thành 2 loại:

- FOR_TICKET: Giao dịch dùng để thanh toán tiền vé (người tổ chức nhận tiền)
- FOR_ADVERTISEMENT: Giao dịch dùng để thanh toán tiền quảng cáo (người tổ chức chi tiền)

1.2.1.8 PROMO_CODE

Đây là thực thể biểu diễn cho các mã giảm giá, có thể được tạo bởi người tổ chức sự kiện, hoặc từ chính hệ thống, để dành cho các thành viên có hạng thành viên cao.

- ID_code: mã giảm giá (khóa chính, gồm chữ và số, dài hơn 3 ký tự)
- Code_name: tên mã giảm giá (bắt buộc)
- Discount_amount: giá trị chiết khấu (giảm giá) (bắt buộc, không âm và không hơn 100%)
- Expiry_date: ngày hết hạn (bắt buộc)

Như đã mô tả ở đầu, hai thực thể sẽ được tách ra từ thực thể chính là **Promo_code**:

- EVENT_CODE: là các mã giảm giá được mỗi sự kiện phát hành, chỉ dùng ở sự kiện đó (cho việc thanh toán vé)
 - Quantity: số lượng mã giảm giá mà mỗi sự kiện phát hành
- SYSTEM_CODE: là các mã giảm giá được hệ thống phát hành, dành cho những người dùng có hạng thành viên đạt các mốc nhất định
 - Quantity: số lượng mã giảm giá do hệ thống cấp mà mỗi người dùng sở hữu và được dùng

1.2.1.9 ADVERTISEMENT

Đây là thực thể biểu diễn cho các gói quảng cáo cho sự kiện trên nền tảng, gồm có gói quảng cáo 6 giờ, 12 giờ, 24 giờ,....

- ID_ad: id của gói quảng cáo (khóa chính)
- Name: tên gói quảng cáo (bắt buộc, ít nhất 1 ký tự)
- Cost: giá tiền gói quảng cáo (bắt buộc, lớn hơn 0)
- Ad_time: thời lượng quảng cáo (bắt buộc, lớn hơn 0)

1.2.2 Các mối liên kết

- USER:
 - <has> SYSTEM_CODE: Mỗi người dùng được cấp mã giảm giá từ hệ thống dựa trên hạng thành viên của họ.
 - <has> NOTIFICATIONS: Mỗi người dùng sẽ có các thông báo riêng từ nền tảng.
- ORGANIZER:
 - <host> EVENT: Người dùng có thể tổ chức và quản lý các sự kiện, mỗi sự kiện chỉ được tổ chức và quản lý bởi một người.
 - <receive> FOR_TICKET: Người tổ chức nhận tiền thanh toán vé bởi người tham gia mua vé.
 - <pay> FOR_ADVERTISEMENT: Người tổ chức thanh toán tiền mua các gói quảng cáo cho sự kiện.

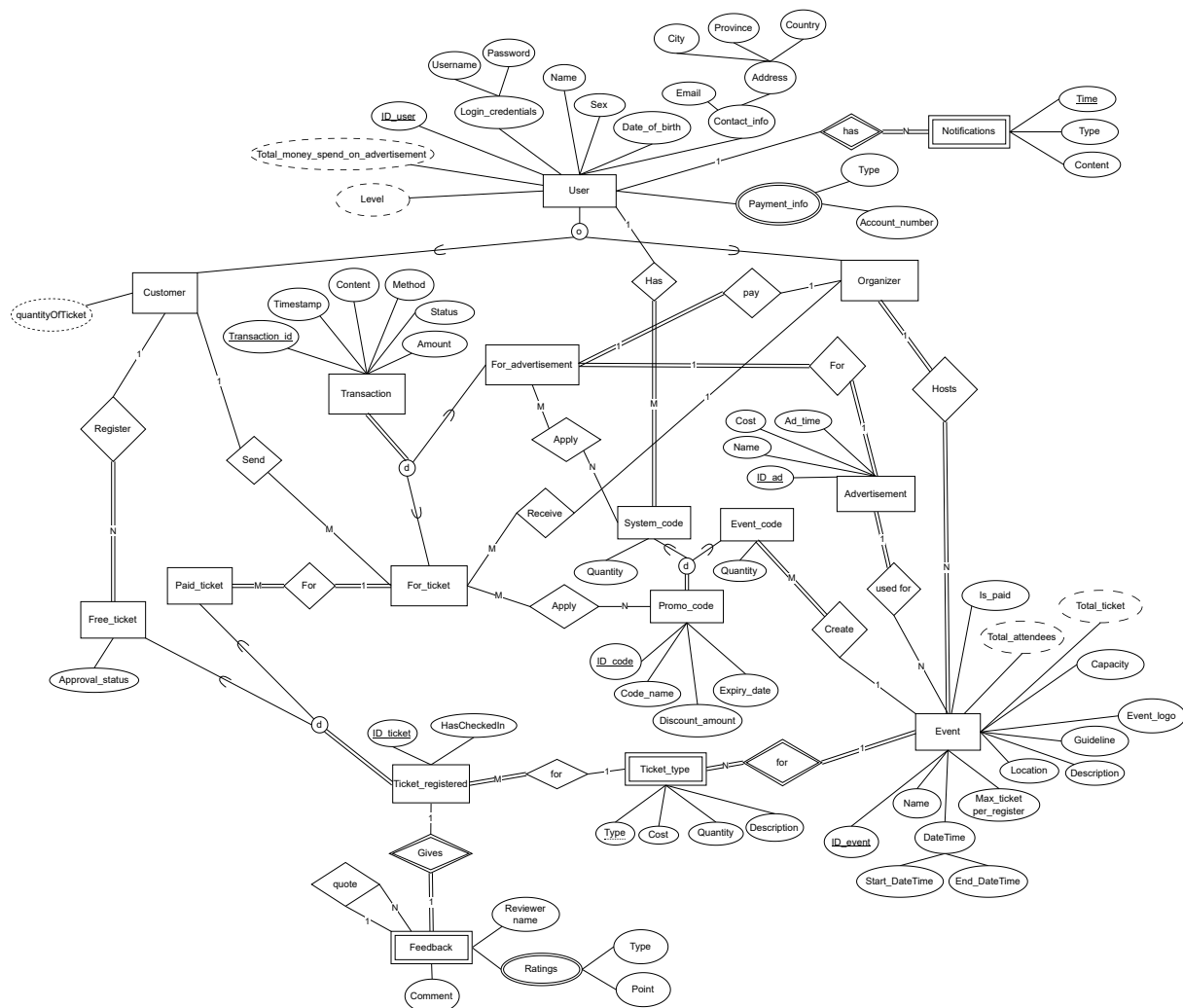
- CUSTOMER:
 - <register> FREE_TICKET: Người dùng có thể đăng ký một hoặc nhiều vé miễn phí (tuy nhiên tùy theo yêu cầu của người tổ chức sự kiện, các vé này sẽ cần được duyệt mới được xác nhận là đăng ký thành công.)
 - <send> FOR_TICKET: Người dùng thanh toán cho tiền vé khi chọn mua các vé trả phí của sự kiện.
- EVENT <create> EVENT_CODE: Mỗi sự kiện có thể có các mã giảm giá cho người tham gia dùng để giảm giá vé khi thanh toán.
- TICKET_TYPE <for> EVENT: Các loại vé khác nhau của một sự kiện.
- TICKET_REGISTERED:
 - <for> TICKET_TYPE: cho biết vé của khách hàng đăng ký thuộc về loại vé của sự kiện nào.
 - <gives> FEEDBACK: với mỗi vé đã được check-in, người sở hữu vé chỉ có thể đưa ra tối đa một đánh giá về sự kiện đó.
- FEEDBACK <quote> FEEDBACK: Một người khi đưa ra đánh giá về một sự kiện đã tham gia có thể trích lại đánh giá của một người tham gia khác, một đánh giá có thể được trích dẫn bởi nhiều đánh giá khác.
- ADVERTISEMENT:
 - <used for> EVENT: người tổ chức sự kiện có thể dùng các gói quảng cáo để tăng độ phủ sóng của sự kiện, mỗi gói quảng cáo được mua chỉ được dùng cho 1 sự kiện.
 - <paid> TRANSACTION: giao dịch cho việc thanh toán cho tiền quảng cáo, mỗi lần mua một gói quảng cáo tương ứng với một giao dịch.
- FOR_TICKET:
 - <for> PAID_TICKET: Giao dịch thanh toán các vé trả phí cho một sự kiện bất kì.
 - <apply> PROMO_CODE: Người dùng giao dịch thanh toán các vé có thể sử dụng các mã giảm giá (từ sự kiện cung cấp, từ hệ thống thưởng)
- FOR_ADVERTISEMENT:
 - <for> ADVERTISEMENT: Giao dịch thanh toán tiền mua quảng cáo
 - <apply> SYSTEM_CODE: Người tổ chức sự kiện chỉ có thể sử dụng các mã giảm giá do hệ thống cung cấp để thanh toán tiền mua quảng cáo

1.3 Ràng buộc ngữ nghĩa

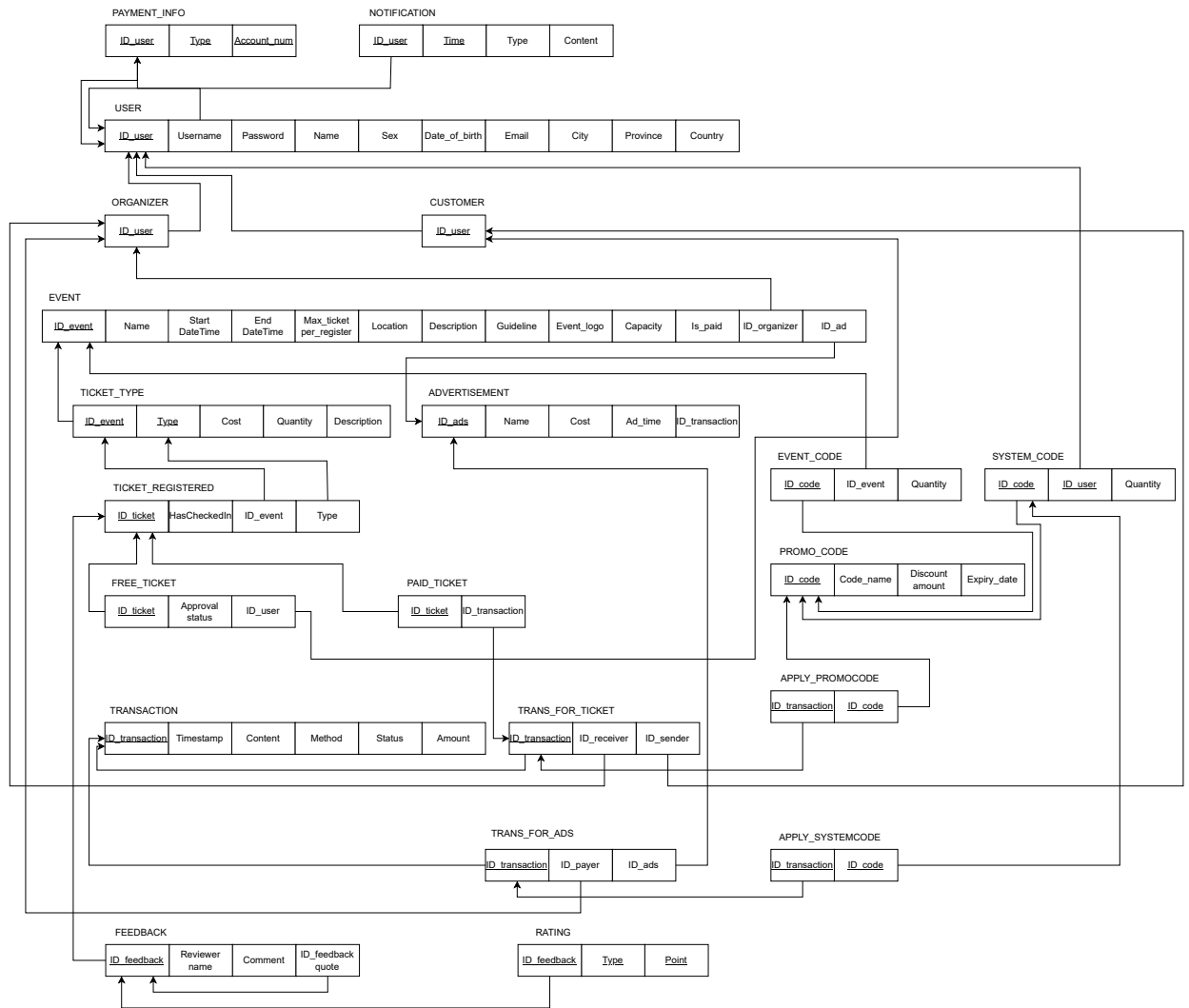
- Với các vé đăng ký miễn phí, chỉ khi `approvalStatus = approved` thì vé mới hợp lệ và có thể được check in tại sự kiện.
- Với vé trả phí khi người dùng mua vé, họ mặc định được duyệt vào sự kiện khi việc thanh toán tiền vé được xác nhận, nên không cần `approvalStatus` như vé đăng ký miễn phí.
- Với Feedback, chỉ có những vé đã được checked-in (`hasCheckedIn = true`) mới có quyền được phản hồi và đánh giá về sự kiện.

- Tổng số lượng vé phát hành của mỗi sự kiện không được vượt quá quy mô của sự kiện (trừ khi quy mô sự kiện là không giới hạn)
- Từ thời điểm sự kiện bắt đầu, tất cả các thuộc tính của một sự kiện sẽ không thể thay đổi.
- Từ thời điểm sự kiện bắt đầu, người tổ chức sự kiện không thể mua thêm các gói quảng cáo.
- Sau thời điểm sự kiện kết thúc, vé của sự kiện đó nếu chưa được check-in, sẽ không thể được check-in.
- Khi người dùng áp dụng các mã giảm giá cho việc thanh toán, họ chỉ được sử dụng các mã giảm giá do chính sự kiện cung cấp khi mua vé của sự kiện đó, hoặc các mã giảm giá do hệ thống cấp cho chính họ, không thể sử dụng mã giảm giá từ sự kiện khác hay từ hệ thống nhưng thuộc quyền sở hữu của người dùng khác.
- Trong trường hợp người dùng sử dụng nhiều mã giảm giá, nếu tổng giá trị chiết khấu lớn hơn giá trị cần thanh toán ban đầu, giá trị thanh toán cuối cùng vẫn sẽ là 0. (Nếu giảm giá hơn 100%, sẽ vẫn tính là 100%)
- Người dùng có thể huỷ việc đăng ký (miễn phí) một sự kiện nếu lượt đăng ký đó chưa được duyệt.
- Sau thời điểm sự kiện bắt đầu, người dùng không thể đăng ký/mua vé tham gia sự kiện.
- Ở các record thực thể Transaction, mọi giá trị của các thuộc tính đều sẽ được thêm tự động bởi hệ thống, không ai có quyền can thiệp. Tất cả các record của Transaction sẽ không bao giờ bị xoá, chỉ được thêm vào.

2 Thiết kế (E-)ERD



3 Ảnh xạ sang lược đồ cơ sở dữ liệu



4 Mô tả câu truy vấn từ lược đồ cơ sở dữ liệu

Tên bảng	Kí hiệu
USER	U
ORGANIZER	ORG
CUSTOMER	CUS
EVENT	E
TICKET_TYPE	TT
ADVERTISEMENT	ADV
TICKET_REGISTERED	TREG
PAID_TICKET	PT
FREE_TICKET	FT
TRANSACTION	TRANS
TRANS_FOR_TICKET	TRTIC
TRANS_FOR_ADS	TRADS
FEEDBACK	FB
PROMO_CODE	PC
EVENT_CODE	EC
SYSTEM_CODE	SC
APPLY_PROMOCODE	AP
APPLY_SYSTEMCODE	AS

Bảng 1: Bảng kí hiệu cho các tên bảng trong relational model

- Truy vấn lấy tất cả thông tin thanh toán của người tổ chức của một sự kiện có eventID A:

$$R \leftarrow \sigma_{E.ID_event=A}(E)$$

$$T \leftarrow R \bowtie_{R.ID_organizer=E.ID_organizer} E$$

$$Y \leftarrow \sigma_{PAYMENT_INFO.TYPE, PAYMENT_INFO.ACCOUNT}(T \bowtie_{T.ID_user=PAYMENT_INFO.ID_user} PAYMENT_INFO)$$

- Truy vấn danh sách *tên* các sự kiện đã tham gia trong khoảng thời gian từ B đến C của một người dùng có userID A:

$$R \leftarrow \sigma_{FT.ID_user=A \text{ and } FT.Approval_status=True}(FT \bowtie_{FT.ID_ticket=TREG.ID_ticket} TREG)$$

$$S \leftarrow \sigma_{TRTIC.ID_sender=A}(TRTIC \bowtie_{TRTIC.ID_transaction=PT.ID_transaction} PT)$$

$$T \leftarrow \sigma_{S.ID_sender=A}(S \bowtie_{S.ID_ticket=TREG.ID_ticket} TREG)$$

$$R \leftarrow \pi_{ID_user, ID_ticket, ID_event}(R)$$

$$T \leftarrow \pi_{ID_user, ID_ticket, ID_event}(T)$$

$$Y \leftarrow R \cup T$$

$$X \leftarrow \pi_{Y.ID_user, E.Name}(Y \bowtie_{Y.ID_event=E.ID_event} \sigma_{E.StartDayTime \geq B \text{ and } E.EndDayTime \leq C}(E))$$

- Truy vấn tất cả các sự kiện diễn ra từ ngày X đến ngày Y có số loại vé nhiều hơn Q:

$$R \leftarrow \sigma_{E.StartDateTime \geq X \text{ and } E.EndDateTime \leq Y}(\text{EVENT})$$

$$S \leftarrow R \bowtie_{R.ID_event = TT.ID_event} TT$$

$$T \leftarrow ID_event.\mathcal{F}_{count(Type)}(S)$$

$$Z \leftarrow \sigma_{count(Type) > Q}(T)$$

- Truy vấn tất cả tên các sự kiện đã diễn ra trước thời điểm X và tổng số lần chạy quảng cáo lớn hơn Q:

$$R \leftarrow E \bowtie_{E.ID_event = ADV.ID_event} ADV$$

$$T \leftarrow ID_event.\mathcal{F}_{count(ID_ads)}(\sigma_{R.EndDateTime \leq X} R)$$

$$Z \leftarrow \sigma_{count(ID_ads) > Q}(T)$$

$$\text{Result} \leftarrow \pi_{Name, count(ID_ads)}(Z)$$

- Truy vấn *phương thức, nội dung, trạng thái* của lịch sử các giao dịch mua quảng cáo từ ngày X đến ngày Y của một user với userID A:

$$R \leftarrow \sigma_{X \leq TRANS.Timestamp \text{ and } (TRANS \bowtie_{TRANS.ID_transaction = TRADS.ID_transaction} TRADS) \text{ and } TRANS.Timestamp \leq Y \text{ and } TRADS.ID_payer = A}$$

$$T \leftarrow \pi_{R.ID_payer, R.transactionId, R.method, R.content, R.status}(R)$$

- Tính trung bình các đánh giá cho một sự kiện với eventID A:

$$R \leftarrow \pi_{ID_feedback, RATING.Points} (FB \bowtie_{FB.ID_feedback = RATING.ID_feedback} RATING)$$

$$T \leftarrow \pi_{R.ID_feedback, R.Ratings, TREG.ID_event} (R \bowtie_{R.ID_feedback = TREG.ID_ticket} TREG)$$

$$S \leftarrow ID_Event = A \mathcal{F}_{AVG(Ratings)}(T)$$

- Danh sách các promo code mà khách hàng với userID A có thể dùng cho một event với eventID B ở thời điểm C:

$$T \leftarrow \sigma_{EVENT_CODE.Quantity > 0 \text{ and } EVENT_CODE.ID_event = B}$$

$$(EVENT_CODE \bowtie_{EVENT_CODE.ID_Code = PROMO_CODE.ID_Code} PROMO_CODE)$$

$$T \leftarrow \pi_{T.ID_code, T.Code_name, T.DiscountAmount, T.Expiry_date, T.quantity} (\sigma_{T.Expiry_date \leq C}(T))$$


$$\begin{aligned} R &\leftarrow \sigma_{\text{SYSTEM_CODE.Quantity} > 0 \text{ and } \text{SYSTEM_CODE.ID_user} = A} \\ &\quad (\text{SYSTEM_CODE} \bowtie_{\text{SYSTEM_CODE.ID_Code} = \text{PROMO_CODE.ID_Code}} \text{PROMO_CODE}) \\ R &\leftarrow \pi_{R.\text{ID_code}, R.\text{Code_name}, R.\text{DiscountAmount}, R.\text{Expiry_date}, R.\text{quantity}} (\sigma_{R.\text{Expiry_date} \leq C} R) \\ S &\leftarrow R \cup T \end{aligned}$$