

Phân tích ERD hệ thống web bán giày

1. Giới thiệu

Tài liệu này trình bày phân tích thiết kế Cơ sở dữ liệu của hệ thống web bán giày, sử dụng mô hình Thực thể - Quan hệ (ERD).

2. Phân tích ERD

2.1. Bước 1: Xác định tập thực thể

Tập thực thể đầy đủ của hệ thống bao gồm:

1. User (Người dùng): Đại diện cho các vai trò như "khách hàng", "quản trị viên", "shipper".
2. Permission (Quyền): Đại diện cho các quyền truy cập như "xem sản phẩm", "quản lý đơn hàng".
3. Product (Sản phẩm): Đại diện cho sản phẩm trong hệ thống.
4. Category (Danh mục): Phân loại sản phẩm.
5. Order (Đơn hàng): Thông tin về đơn hàng của người dùng.
6. Cart (Giỏ hàng): Giỏ hàng của người dùng.
7. Address (Địa chỉ): Địa chỉ giao hàng hoặc thông tin liên hệ của người dùng.
8. Checkout (Thanh toán): Thông tin thanh toán của đơn hàng.
9. Shipping (Giao hàng): Thông tin vận chuyển liên quan đến đơn hàng.
10. Promotion (Khuyến mãi): Các chương trình khuyến mãi.
11. DiscountCode (Mã giảm giá): Mã giảm giá áp dụng cho đơn hàng.
12. Review (Đánh giá): Đánh giá của người dùng về sản phẩm.
13. Wishlist (Danh sách mong muốn): Danh sách sản phẩm người dùng muốn nhận thông báo.
14. ProductImage (Hình ảnh sản phẩm): Lưu trữ hình ảnh của sản phẩm.
15. Collection (Bộ sưu tập): Đại diện cho các bộ sưu tập sản phẩm (VD: mùa hè, mùa đông).
16. Favourite (Yêu thích): Danh sách sản phẩm yêu thích của người dùng.

2.2. Bước 2: Xác định mối quan hệ

- User - Role: Một người dùng có thể có nhiều vai trò, một vai trò có thể được gán cho nhiều người dùng (N:M). Cần bảng trung gian **UserRole**.
- Role - Permission: Một vai trò có thể có nhiều quyền, một quyền có thể được gán cho nhiều vai trò (N:M). Cần bảng trung gian **RolePermission**.

- User - Address: Một người dùng có thể có nhiều địa chỉ (1:N).
- User - Order: Một người dùng có thể đặt nhiều đơn hàng (1:N). Lưu ý: Đơn hàng của khách vắng lại sẽ có user_id = NULL.
- User - Cart: Một người dùng có một giỏ hàng (1:1).
- User - Wishlist: Một người dùng có một danh sách mong muốn (1:1).
- User - Favourite: Một người dùng có thể có nhiều sản phẩm yêu thích (1:N).
- Product - Category: Một sản phẩm thuộc một danh mục, một danh mục có thể chứa nhiều sản phẩm (1:N).
- Product - Review: Một sản phẩm có thể có nhiều đánh giá, một đánh giá thuộc về một sản phẩm (1:N).
- Product - ProductImage: Một sản phẩm có thể có nhiều hình ảnh, một hình ảnh thuộc về một sản phẩm (1:N).
- Product - Favourite: Một sản phẩm có thể được nhiều người yêu thích, một mục yêu thích thuộc về một sản phẩm (1:N).
- Collection - Product: Một bộ sưu tập có thể chứa nhiều sản phẩm, một sản phẩm có thể thuộc nhiều bộ sưu tập (N:M). Cần bảng trung gian **CollectionProduct**.
- Order - Product: Một đơn hàng có thể chứa nhiều sản phẩm, một sản phẩm có thể xuất hiện trong nhiều đơn hàng (N:M). Cần bảng trung gian **OrderDetail**.
- Order - DiscountCode: Một đơn hàng có thể sử dụng một hoặc nhiều mã giảm giá, một mã giảm giá có thể được sử dụng cho nhiều đơn hàng (N:M). Cần bảng trung gian **DiscountCodeUses**.
- Order - Address: Một đơn hàng có thể có một địa chỉ giao hàng, một địa chỉ có thể được sử dụng cho nhiều đơn hàng (1:N).
- Wishlist - Product: Một danh sách mong muốn có thể chứa nhiều sản phẩm, một sản phẩm có thể nằm trong nhiều danh sách mong muốn (N:M). Cần bảng trung gian **WishlistItem**.

Ghi chú về Review: - Để đảm bảo rằng chỉ những người dùng đã mua sản phẩm mới có thể đánh giá, logic kiểm tra sẽ được thực hiện trong ứng dụng bằng cách kiểm tra lịch sử mua hàng của người dùng (qua Order và OrderDetail) trước khi cho phép viết đánh giá. Không cần thêm mối quan hệ trực tiếp giữa Review và Order trong ERD.

2.3. Bước 3: Xác định thuộc tính cho thực thể

- **Product:**
 - id (PK): Mã sản phẩm.
 - category_id (FK): Mã danh mục.
 - name: Tên sản phẩm.
 - description: Mô tả.
 - price: Giá sản phẩm.
 - stock: Số lượng tồn kho.
 - tags: Danh sách tag (VD: men, women, sale, new).

- color: Màu sắc.
- size: Kích thước.
- material: Chất liệu.
- created_at: Thời gian tạo.
- updated_at: Thời gian cập nhật.

- **Category:**

- id (PK): Mã danh mục.
- name: Tên danh mục.
- description: Mô tả.
- created_at: Thời gian tạo.
- updated_at: Thời gian cập nhật.

- **Order:**

- id (PK): Mã đơn hàng.
- user_id (FK, nullable): Mã người dùng (NULL nếu là khách vắng lai).
- status: Trạng thái (chờ xử lý, đang giao, đã giao, đã hủy).
- total_amount: Tổng tiền.
- discount_code_id (FK, nullable): Mã giảm giá (nếu có).
- contact_name: Tên liên hệ (cho khách vắng lai).
- contact_phone: Số điện thoại (cho khách vắng lai).
- contact_address: Địa chỉ (cho khách vắng lai).
- contact_email: Email (cho khách vắng lai).
- created_at: Thời gian tạo.
- updated_at: Thời gian cập nhật.

- **Cart:**

- id (PK): Mã giỏ hàng.
- user_id (FK): Mã người dùng.
- created_at: Thời gian tạo.
- updated_at: Thời gian cập nhật.

- **Address:**

- id (PK): Mã địa chỉ.
- user_id (FK): Mã người dùng.
- street: Đường.
- city: Thành phố.
- state: Tỉnh/Bang.
- postal_code: Mã bưu điện.

- country: Quốc gia.
- is_default: Địa chỉ mặc định (true/false).
- created_at: Thời gian tạo.
- updated_at: Thời gian cập nhật.

- **Checkout:**

- id (PK): Mã thanh toán.
- order_id (FK): Mã đơn hàng.
- amount: Số tiền thanh toán.
- method: Phương thức (thẻ tín dụng, ví điện tử, tiền mặt).
- status: Trạng thái (thành công, thất bại).
- created_at: Thời gian tạo.
- updated_at: Thời gian cập nhật.

- **Shipping:**

- id (PK): Mã giao hàng.
- order_id (FK): Mã đơn hàng.
- address_id (FK): Mã địa chỉ giao hàng.
- status: Trạng thái (chờ giao, đang giao, đã giao).
- shipper_id (FK, nullable): Mã shipper (liên kết đến User).
- created_at: Thời gian tạo.
- updated_at: Thời gian cập nhật.

- **Promotion:**

- id (PK): Mã khuyến mãi.
- name: Tên chương trình.
- description: Mô tả.
- discount_percentage: Phần trăm giảm giá.
- start_date: Ngày bắt đầu.
- end_date: Ngày kết thúc.
- created_at: Thời gian tạo.
- updated_at: Thời gian cập nhật.

- **DiscountCode:**

- id (PK): Mã giảm giá.
- code (UK): Mã duy nhất.
- discount_type: Loại giảm giá (phần trăm, số tiền).
- discount_percentage: Phần trăm giảm giá.
- max_uses: Số lần sử dụng tối đa.

- `uses_count`: Số lần đã sử dụng.
- `min_order_value`: Giá trị đơn hàng tối thiểu.
- `start_date`: Ngày bắt đầu.
- `end_date`: Ngày kết thúc.
- `created_at`: Thời gian tạo.
- `updated_at`: Thời gian cập nhật.

- **Review:**

- `id` (PK): Mã đánh giá.
- `product_id` (FK): Mã sản phẩm.
- `user_id` (FK): Mã người dùng.
- `rating`: Điểm đánh giá.
- `comment`: Bình luận.
- `created_at`: Thời gian tạo.
- `updated_at`: Thời gian cập nhật.

- **Wishlist:**

- `id` (PK): Mã danh sách mong muốn.
- `user_id` (FK): Mã người dùng.
- `created_at`: Thời gian tạo.
- `updated_at`: Thời gian cập nhật.

- **WishlistItem:**

- `wishlist_id` (PK, FK): Mã danh sách mong muốn.
- `product_id` (PK, FK): Mã sản phẩm.

- **ProductImage:**

- `id` (PK): Mã hình ảnh.
- `product_id` (FK): Mã sản phẩm.
- `image_url`: Đường dẫn hình ảnh.
- `is_primary`: Hình ảnh chính (true/false).
- `created_at`: Thời gian tạo.
- `updated_at`: Thời gian cập nhật.

- **Collection:**

- `id` (PK): Mã bộ sưu tập.
- `name`: Tên bộ sưu tập.
- `description`: Mô tả.
- `created_at`: Thời gian tạo.
- `updated_at`: Thời gian cập nhật.

- **Favourite:**
 - id (PK): Mã yêu thích.
 - user_id (FK): Mã người dùng.
 - product_id (FK): Mã sản phẩm.
 - created_at: Thời gian tạo.
 - Bảng trung gian:
- **OrderDetail:**
 - order_id (PK, FK): Mã đơn hàng.
 - product_id (PK, FK): Mã sản phẩm.
 - quantity: Số lượng.
 - price_at_purchase: Giá tại thời điểm mua.
- **CartItem:**
 - cart_id (PK, FK): Mã giỏ hàng.
 - product_id (PK, FK): Mã sản phẩm.
 - quantity: Số lượng.
- **PromotionProduct:**
 - promotion_id (PK, FK): Mã khuyến mãi.
 - product_id (PK, FK): Mã sản phẩm.
- **UserRole:**
 - user_id (PK, FK): Mã người dùng.
 - role_id (PK, FK): Mã vai trò.
- **RolePermission:**
 - role_id (PK, FK): Mã vai trò.
 - permission_id (PK, FK): Mã quyền.
- **DiscountCodeUses:**
 - discount_code_id (PK, FK): Mã giảm giá.
 - order_id (PK, FK): Mã đơn hàng.
 - used_at: Thời gian sử dụng.
- **WishlistItem:**
 - wishlist_id (PK, FK): Mã danh sách mong muốn.
 - product_id (PK, FK): Mã sản phẩm.
- **CollectionProduct:**
 - collection_id (PK, FK): Mã bộ sưu tập.
 - product_id (PK, FK): Mã sản phẩm.

2.4. Bước 4: Quyết định miền giá trị cho thuộc tính

- **Product:**

- id: UUID hoặc INT AUTO_INCREMENT.
- category_id: UUID hoặc INT.
- name: VARCHAR(100).
- description: TEXT.
- price: DECIMAL.
- stock: INT.
- tags: VARCHAR(255) hoặc JSON.
- color: VARCHAR(50).
- size: VARCHAR(50).
- material: VARCHAR(100).
- created_at, updated_at: TIMESTAMP.

- **Role:**

- id: UUID hoặc INT AUTO_INCREMENT.
- name: VARCHAR(50).
- description: TEXT.
- created_at, updated_at: TIMESTAMP.

- **Permission:**

- id: UUID hoặc INT AUTO_INCREMENT.
- name: VARCHAR(50).
- description: TEXT.
- created_at, updated_at: TIMESTAMP.

- **UserRole:**

- user_id: UUID hoặc INT (tương ứng với User.id).
- role_id: UUID hoặc INT (tương ứng với Role.id).

- **RolePermission:**

- role_id: UUID hoặc INT (tương ứng với Role.id).
- permission_id: UUID hoặc INT (tương ứng với Permission.id).

- **DiscountCodeUses:**

- discount_code_id: UUID hoặc INT (tương ứng với DiscountCode.id).
- order_id: UUID hoặc INT (tương ứng với Order.id).
- used_at: TIMESTAMP.

- **WishlistItem:**

- wishlist_id: UUID hoặc INT (tương ứng với Wishlist.id).
- product_id: UUID hoặc INT (tương ứng với Product.id).
- **ProductImage:**
 - id: UUID hoặc INT AUTO_INCREMENT.
 - product_id: UUID hoặc INT (tương ứng với Product.id).
 - image_url: VARCHAR(255).
 - is_primary: BOOLEAN.
 - created_at, updated_at: TIMESTAMP.
- **Collection:**
 - id: UUID hoặc INT AUTO_INCREMENT.
 - name: VARCHAR(100).
 - description: TEXT.
 - created_at, updated_at: TIMESTAMP.
- **Favourite:**
 - id: UUID hoặc INT AUTO_INCREMENT.
 - user_id: UUID hoặc INT (tương ứng với User.id).
 - product_id: UUID hoặc INT (tương ứng với Product.id).
 - created_at: TIMESTAMP.
- **CollectionProduct:**
 - collection_id: UUID hoặc INT (tương ứng với Collection.id).
 - product_id: UUID hoặc INT (tương ứng với Product.id).
- **Các thuộc tính khác:**
 - id: UUID hoặc INT AUTO_INCREMENT.
 - name, description, street, city, state, country, comment: VARCHAR.
 - email, code: VARCHAR (ràng buộc unique).
 - password: VARCHAR (mã hóa).
 - role, status, method: ENUM hoặc VARCHAR.
 - price, total_amount, amount, discount_percentage, min_order_value: DECIMAL.
 - quantity, stock, max_uses, uses_count, rating: INT.
 - is_default: BOOLEAN.
 - created_at, updated_at, start_date, end_date: TIMESTAMP.
 - postal_code: VARCHAR.

2.5. Bước 5: Xác định thuộc tính khóa

- **Product:** Khóa chính: id, khóa ngoại: category_id → Category.id.
- **Role:** Khóa chính: id.
- **Permission:** Khóa chính: id.
- **UserRole:** Khóa chính tổ hợp: (user_id, role_id), khóa ngoại: user_id → User.id, role_id → Role.id.
- **RolePermission:** Khóa chính tổ hợp: (role_id, permission_id), khóa ngoại: role_id → Role.id, permission_id → Permission.id.
- **User:** Khóa chính: id.
- **Category:** Khóa chính: id.
- **Order:** Khóa chính: id, khóa ngoại: user_id → User.id.
- **Cart:** Khóa chính: id, khóa ngoại: user_id → User.id.
- **Address:** Khóa chính: id, khóa ngoại: user_id → User.id.
- **Checkout:** Khóa chính: id, khóa ngoại: order_id → Order.id.
- **Shipping:** Khóa chính: id, khóa ngoại: order_id → Order.id.
- **Promotion:** Khóa chính: id.
- **DiscountCode:** Khóa chính: id.
- **DiscountCodeUses:** Khóa chính tổ hợp: (discount_code_id, order_id), khóa ngoại: discount_code_id → DiscountCode.id, order_id → Order.id.
- **Review:** Khóa chính: id, khóa ngoại: user_id → User.id, product_id → Product.id.
- **Wishlist:** Khóa chính: id, khóa ngoại: user_id → User.id.
- **WishlistItem:** Khóa chính tổ hợp: (wishlist_id, product_id), khóa ngoại: wishlist_id → Wishlist.id, product_id → Product.id.
- **ProductImage:** Khóa chính: id, khóa ngoại: product_id → Product.id.
- **Collection:** Khóa chính: id.
- **Favourite:** Khóa chính: id, khóa ngoại: user_id → User.id, product_id → Product.id.
- **CollectionProduct:** Khóa chính tổ hợp: (collection_id, product_id), khóa ngoại: collection_id → Collection.id, product_id → Product.id.

2.6. Bước 6: Xác định ràng buộc (tỉ số, min-max, ràng buộc tham gia)

- **User - Role (qua UserRole):**
 - Tỉ số: N:M.
 - Min-max: (0, N) cho User, (0, N) cho Role.
- **Role - Permission (qua RolePermission):**

- Tỷ số: N:M.
- Min-max: (0, N) cho Role, (0, N) cho Permission.
- **User - Address:**
 - Tỷ số: 1:N.
 - Min-max: Một người dùng có thể có 0 hoặc nhiều địa chỉ, một địa chỉ thuộc về đúng 1 người dùng.
- **User - Order:**
 - Tỷ số: 1:N.
 - Min-max: Một người dùng có thể có 0 hoặc nhiều đơn hàng, một đơn hàng thuộc về 0 hoặc 1 người dùng (0 nếu là khách vắng lai).
- **User - Cart:**
 - Tỷ số: 1:1.
 - Min-max: Một người dùng có đúng 1 giỏ hàng, một giỏ hàng thuộc về đúng 1 người dùng.
- **User - Wishlist:**
 - Tỷ số: 1:1.
 - Min-max: Một người dùng có đúng 1 danh sách mong muốn, một danh sách thuộc về đúng 1 người dùng.
- **User - Favourite:**
 - Tỷ số: 1:N.
 - Min-max: Một người dùng có thể có 0 hoặc nhiều sản phẩm yêu thích, một mục yêu thích thuộc về đúng 1 người dùng.
- **Product - Category:**
 - Tỷ số: N:1.
 - Min-max: Một sản phẩm thuộc về đúng 1 danh mục, một danh mục có thể có 0 hoặc nhiều sản phẩm.
- **Product - Review:**
 - Tỷ số: 1:N.
 - Min-max: Một sản phẩm có thể có 0 hoặc nhiều đánh giá, một đánh giá thuộc về đúng 1 sản phẩm.
- **Product - ProductImage:**
 - Tỷ số: 1:N.
 - Min-max: Một sản phẩm có thể có 0 hoặc nhiều hình ảnh, một hình ảnh thuộc về đúng 1 sản phẩm.
- **Product - Favourite:**
 - Tỷ số: 1:N.
 - Min-max: Một sản phẩm có thể được 0 hoặc nhiều người yêu thích, một mục yêu thích thuộc về đúng 1 sản phẩm.

- **Collection - Product (qua CollectionProduct):**

- Tỷ số: N:M.
- Min-max: Một bộ sưu tập có thể chứa 0 hoặc nhiều sản phẩm, một sản phẩm có thể thuộc 0 hoặc nhiều bộ sưu tập.

- **Order - Product:**

- Tỷ số: N:M (qua OrderDetail).
- Min-max: Một đơn hàng có thể chứa 1 hoặc nhiều sản phẩm, một sản phẩm có thể xuất hiện trong 0 hoặc nhiều đơn hàng.

- **Order - Checkout:**

- Tỷ số: 1:1.
- Min-max: Một đơn hàng có đúng 1 thanh toán, một thanh toán thuộc về đúng 1 đơn hàng.

- **Order - Shipping:**

- Tỷ số: 1:N.
- Min-max: Một đơn hàng có thể có 0 hoặc nhiều lô giao hàng, một lô giao hàng thuộc về đúng 1 đơn hàng.

- **Cart - Product:**

- Tỷ số: N:M (qua CartItem).
- Min-max: Một giỏ hàng có thể chứa 0 hoặc nhiều sản phẩm, một sản phẩm có thể xuất hiện trong 0 hoặc nhiều giỏ hàng.

- **Promotion - Product:**

- Tỷ số: N:M (qua PromotionProduct).
- Min-max: Một chương trình khuyến mãi áp dụng cho 0 hoặc nhiều sản phẩm, một sản phẩm có thể thuộc 0 hoặc nhiều chương trình khuyến mãi.

- **DiscountCode - Order:**

- Tỷ số: N:M.
- Min-max: Một mã giảm giá có thể được dùng cho 0 hoặc nhiều đơn hàng, một đơn hàng dùng 0 hoặc nhiều mã giảm giá.

- **Wishlist - Product:**

- Tỷ số: N:M (qua WishlistItem).
- Min-max: Một danh sách mong muốn có thể chứa 0 hoặc nhiều sản phẩm, một sản phẩm có thể nằm trong 0 hoặc nhiều danh sách mong muốn.