**TÀI LIỆU THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU**

**HỆ THỐNG QUẢN LÝ BÁN HÀNG (POINT OF SALE - POS)**

**Phiên bản:** 1.0

**Ngày:** 22/05/2025

**Tác giả:** [Cao Đăng Khoa]

**Hệ quản trị CSDL:** MySQL

**1. Giới thiệu**

Tài liệu này mô tả thiết kế cơ sở dữ liệu cho Hệ thống Quản lý Bán hàng (POS). Thiết kế này tuân thủ các nguyên tắc chuẩn hóa cơ sở dữ liệu để đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu, giảm thiểu sự dư thừa, và tối ưu hóa hiệu suất truy vấn. Cơ sở dữ liệu sẽ là nơi lưu trữ tất cả thông tin liên quan đến sản phẩm, bán hàng, kho, khách hàng, nhân viên và các hoạt động khác của hệ thống.

Mục tiêu của tài liệu này là cung cấp cái nhìn chi tiết về cấu trúc bảng, các thuộc tính (cột), kiểu dữ liệu, ràng buộc, và mối quan hệ giữa các thực thể, làm nền tảng vững chắc cho việc phát triển tầng Backend (Java Spring Boot) và giao diện Frontend (Vue.js).

**2. Mô hình Thực thể-Quan hệ (Entity-Relationship Diagram - ERD)**

Dưới đây là sơ đồ ERD tổng quan, thể hiện các thực thể chính (bảng) và mối quan hệ giữa chúng trong hệ thống POS. (Do Gemini không thể vẽ trực tiếp, tôi sẽ mô tả sơ đồ. **Bạn nên sử dụng công cụ như draw.io, Lucidchart, dbdiagram.io, hoặc thậm chí là MySQL Workbench để tạo ERD từ các mô tả dưới đây.**)

**Mô tả tổng quan ERD:**

* **Các thực thể chính:** Employees, Roles, Customers, Categories, Products, Tables, Discounts, Invoices, InvoiceItems, Payments, StockIn, StockOut, AuditLogs, UserSessions, SystemSettings, DiscountTypes.
* **Mối quan hệ:**
  + **One-to-Many:**
    - Roles và Employees (Một vai trò có nhiều nhân viên).
    - Categories và Products (Một danh mục có nhiều sản phẩm).
    - Employees và Invoices (Một nhân viên tạo nhiều hóa đơn).
    - Customers và Invoices (Một khách hàng có nhiều hóa đơn).
    - Tables và Invoices (Một bàn có thể được gán cho nhiều hóa đơn theo thời gian, nhưng tại một thời điểm chỉ một hóa đơn chiếm bàn đó).
    - Invoices và Payments (Một hóa đơn có nhiều giao dịch thanh toán).
    - Invoices và InvoiceItems (Một hóa đơn có nhiều chi tiết mặt hàng).
    - Products và InvoiceItems (Một sản phẩm xuất hiện trong nhiều chi tiết hóa đơn).
    - Products và StockIn (Một sản phẩm có nhiều lần nhập kho).
    - Products và StockOut (Một sản phẩm có nhiều lần xuất kho).
    - DiscountTypes và Discounts (Một loại khuyến mãi có nhiều khuyến mãi cụ thể).
    - Discounts và Invoices (Một khuyến mãi có thể được áp dụng cho nhiều hóa đơn).
    - Employees và UserSessions (Một nhân viên có nhiều phiên đăng nhập).
    - Employees và AuditLogs (Một nhân viên thực hiện nhiều hành động được ghi log).
  + **Many-to-Many (thường được giải quyết bằng bảng liên kết):**
    - Không có mối quan hệ Many-to-Many trực tiếp trong thiết kế này, tất cả đều được giải quyết thông qua các khóa ngoại trong các bảng chi tiết.

**3. Mô tả chi tiết bảng (Table Descriptions)**

Dưới đây là mô tả chi tiết cho từng bảng trong cơ sở dữ liệu, bao gồm tên bảng, mục đích, danh sách các cột (thuộc tính), kiểu dữ liệu, ràng buộc (khóa chính, khóa ngoại, NOT NULL, UNIQUE, DEFAULT), và một số ghi chú quan trọng.

**Lưu ý:**

* id (PRIMARY KEY) cho mỗi bảng sẽ là INT AUTO\_INCREMENT.
* created\_at và updated\_at (DATETIME) sẽ có DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP và ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP (hoặc được quản lý bởi Spring Data JPA @CreatedDate, @LastModifiedDate).
* version (INT) sẽ được sử dụng cho optimistic locking trong Spring Boot để tránh cập nhật đồng thời gây mất dữ liệu.

**3.1. Bảng roles**

* **Mục đích:** Lưu trữ thông tin về các chức vụ hoặc vai trò của nhân viên trong hệ thống (ví dụ: Admin, Cashier, Inventory Manager).
* **Cột:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên cột** | **Kiểu dữ liệu** | **Ràng buộc/Mặc định** | **Mô tả** |
| id | INT | PRIMARY KEY, AUTO\_INCREMENT | ID duy nhất của vai trò. |
| name | VARCHAR(50) | NOT NULL, UNIQUE | Tên vai trò (ví dụ: 'Admin'). |
| created\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm tạo bản ghi. |
| updated\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm cập nhật cuối cùng. |
| version | INT | DEFAULT 0 | Phiên bản cho optimistic locking. |

**3.2. Bảng employees**

* **Mục đích:** Lưu trữ thông tin chi tiết của nhân viên làm việc tại cửa hàng.
* **Cột:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên cột** | **Kiểu dữ liệu** | **Ràng buộc/Mặc định** | **Mô tả** |
| id | INT | PRIMARY KEY, AUTO\_INCREMENT | ID duy nhất của nhân viên. |
| name | VARCHAR(100) | NOT NULL | Tên đầy đủ của nhân viên. |
| username | VARCHAR(50) | NOT NULL, UNIQUE | Tên đăng nhập duy nhất. |
| password\_hash | VARCHAR(255) | NOT NULL | Mật khẩu đã được băm (hash) và salt. |
| role\_id | INT | NOT NULL, FOREIGN KEY REFERENCES roles(id) | ID của vai trò mà nhân viên này đảm nhiệm. |
| phone | VARCHAR(20) | UNIQUE | Số điện thoại của nhân viên. |
| email | VARCHAR(100) | UNIQUE | Địa chỉ email của nhân viên. |
| is\_active | BOOLEAN | DEFAULT TRUE | Trạng thái hoạt động của tài khoản (true/false). |
| created\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm tạo bản ghi. |
| updated\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm cập nhật cuối cùng. |
| version | INT | DEFAULT 0 | Phiên bản cho optimistic locking. |

**3.3. Bảng customers**

* **Mục đích:** Lưu trữ thông tin chi tiết của khách hàng.
* **Cột:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên cột** | **Kiểu dữ liệu** | **Ràng buộc/Mặc định** | **Mô tả** |
| id | INT | PRIMARY KEY, AUTO\_INCREMENT | ID duy nhất của khách hàng. |
| name | VARCHAR(100) | NOT NULL | Tên đầy đủ của khách hàng. |
| phone | VARCHAR(20) | UNIQUE | Số điện thoại của khách hàng (có thể NULL cho khách vãng lai). |
| email | VARCHAR(100) | UNIQUE | Địa chỉ email của khách hàng. |
| address | VARCHAR(255) |  | Địa chỉ của khách hàng. |
| created\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm tạo bản ghi. |
| updated\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm cập nhật cuối cùng. |
| version | INT | DEFAULT 0 | Phiên bản cho optimistic locking. |

**3.4. Bảng categories**

* **Mục đích:** Lưu trữ các danh mục sản phẩm (ví dụ: Đồ uống, Đồ ăn vặt, Nước giải khát).
* **Cột:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên cột** | **Kiểu dữ liệu** | **Ràng buộc/Mặc định** | **Mô tả** |
| id | INT | PRIMARY KEY, AUTO\_INCREMENT | ID duy nhất của danh mục. |
| name | VARCHAR(100) | NOT NULL, UNIQUE | Tên danh mục. |
| description | TEXT |  | Mô tả chi tiết về danh mục. |
| created\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm tạo bản ghi. |
| updated\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm cập nhật cuối cùng. |
| version | INT | DEFAULT 0 | Phiên bản cho optimistic locking. |

**3.5. Bảng products**

* **Mục đích:** Lưu trữ thông tin chi tiết về từng sản phẩm.
* **Cột:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên cột** | **Kiểu dữ liệu** | **Ràng buộc/Mặc định** | **Mô tả** |
| id | INT | PRIMARY KEY, AUTO\_INCREMENT | ID duy nhất của sản phẩm. |
| barcode | VARCHAR(100) | UNIQUE | Mã vạch sản phẩm (có thể NULL nếu không có). |
| name | VARCHAR(100) | NOT NULL, UNIQUE | Tên sản phẩm. |
| price | DECIMAL(10,2) | NOT NULL, CHECK (price >= 0) | Giá bán của sản phẩm. |
| quantity | INT | NOT NULL, DEFAULT 0, CHECK (quantity >= 0) | Số lượng tồn kho hiện tại. |
| image\_path | VARCHAR(255) |  | Đường dẫn đến hình ảnh sản phẩm. |
| category\_id | INT | FOREIGN KEY REFERENCES categories(id) | ID của danh mục sản phẩm. |
| is\_active | BOOLEAN | DEFAULT TRUE | Trạng thái hoạt động của sản phẩm (true/false). |
| created\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm tạo bản ghi. |
| updated\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm cập nhật cuối cùng. |
| version | INT | DEFAULT 0 | Phiên bản cho optimistic locking. |

**3.6. Bảng tables**

* **Mục đích:** Lưu trữ thông tin về các bàn trong cửa hàng (nếu áp dụng cho mô hình nhà hàng/quán cà phê).
* **Cột:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên cột** | **Kiểu dữ liệu** | **Ràng buộc/Mặc định** | **Mô tả** |
| id | INT | PRIMARY KEY, AUTO\_INCREMENT | ID duy nhất của bàn. |
| name | VARCHAR(50) | NOT NULL, UNIQUE | Tên hoặc số bàn (ví dụ: 'Bàn 1', 'VIP Room'). |
| capacity | INT | CHECK (capacity > 0) | Sức chứa của bàn (số người). |
| status | VARCHAR(50) | NOT NULL, DEFAULT 'available' | Trạng thái hiện tại của bàn (e.g., 'available', 'occupied', 'reserved', 'cleaning', 'out\_of\_service'). |
| created\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm tạo bản ghi. |
| updated\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm cập nhật cuối cùng. |
| version | INT | DEFAULT 0 | Phiên bản cho optimistic locking. |

**3.7. Bảng discount\_types**

* **Mục đích:** Định nghĩa các loại hình khuyến mãi (ví dụ: phần trăm, số tiền cố định).
* **Cột:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên cột** | **Kiểu dữ liệu** | **Ràng buộc/Mặc định** | **Mô tả** |
| id | INT | PRIMARY KEY, AUTO\_INCREMENT | ID duy nhất của loại khuyến mãi. |
| name | VARCHAR(50) | NOT NULL, UNIQUE | Tên loại khuyến mãi (ví dụ: 'percent', 'fixed\_amount'). |
| description | TEXT |  | Mô tả chi tiết về loại khuyến mãi. |
| created\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm tạo bản ghi. |
| updated\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm cập nhật cuối cùng. |
| version | INT | DEFAULT 0 | Phiên bản cho optimistic locking. |

**3.8. Bảng discounts**

* **Mục đích:** Lưu trữ thông tin về các chương trình khuyến mãi và mã giảm giá.
* **Cột:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên cột** | **Kiểu dữ liệu** | **Ràng buộc/Mặc định** | **Mô tả** |
| id | INT | PRIMARY KEY, AUTO\_INCREMENT | ID duy nhất của khuyến mãi. |
| code | VARCHAR(50) | NOT NULL, UNIQUE | Mã code khuyến mãi (ví dụ: 'SALE10'). |
| description | TEXT |  | Mô tả chi tiết về khuyến mãi. |
| discount\_type\_id | INT | NOT NULL, FOREIGN KEY REFERENCES discount\_types(id) | Loại giảm giá (phần trăm hoặc số tiền cố định). |
| value | DECIMAL(10,2) | NOT NULL, CHECK (value >= 0) | Giá trị giảm giá (ví dụ: 10 cho 10% hoặc 20000 cho 20k). |
| start\_date | DATETIME | NOT NULL | Ngày bắt đầu hiệu lực của khuyến mãi. |
| end\_date | DATETIME | NOT NULL | Ngày kết thúc hiệu lực của khuyến mãi. |
| minimum\_order\_amount | DECIMAL(10,2) | DEFAULT 0 | Giá trị tối thiểu của hóa đơn để áp dụng khuyến mãi. |
| maximum\_discount\_amount | DECIMAL(10,2) |  | Giới hạn giảm giá tối đa (nếu loại là phần trăm). |
| is\_active | BOOLEAN | DEFAULT TRUE | Trạng thái hoạt động của khuyến mãi. |
| created\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm tạo bản ghi. |
| updated\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm cập nhật cuối cùng. |
| version | INT | DEFAULT 0 | Phiên bản cho optimistic locking. |

**3.9. Bảng invoices**

* **Mục đích:** Lưu trữ thông tin tổng quan về các hóa đơn bán hàng.
* **Cột:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên cột** | **Kiểu dữ liệu** | **Ràng buộc/Mặc định** | **Mô tả** |
| id | INT | PRIMARY KEY, AUTO\_INCREMENT | ID duy nhất của hóa đơn. |
| invoice\_number | VARCHAR(50) | UNIQUE, NOT NULL | Mã hóa đơn (tự động tạo hoặc tăng dần). |
| customer\_id | INT | FOREIGN KEY REFERENCES customers(id) | ID khách hàng (NULL nếu khách vãng lai). |
| employee\_id | INT | NOT NULL, FOREIGN KEY REFERENCES employees(id) | ID nhân viên tạo hóa đơn. |
| table\_id | INT | FOREIGN KEY REFERENCES tables(id) | ID bàn được gán cho hóa đơn (NULL nếu mang đi). |
| discount\_id | INT | FOREIGN KEY REFERENCES discounts(id) | ID khuyến mãi đã áp dụng (NULL nếu không có). |
| sub\_total | DECIMAL(10,2) | NOT NULL, CHECK (sub\_total >= 0) | Tổng tiền các mặt hàng trước giảm giá và thuế. |
| discount\_amount | DECIMAL(10,2) | NOT NULL, DEFAULT 0, CHECK (discount\_amount >= 0) | Số tiền giảm giá thực tế áp dụng. |
| tax\_amount | DECIMAL(10,2) | NOT NULL, DEFAULT 0, CHECK (tax\_amount >= 0) | Số tiền thuế áp dụng. |
| total\_amount | DECIMAL(10,2) | NOT NULL, CHECK (total\_amount >= 0) | Tổng tiền cuối cùng của hóa đơn. |
| status | VARCHAR(50) | NOT NULL, DEFAULT 'pending' | Trạng thái hóa đơn (e.g., 'pending', 'completed', 'canceled'). |
| created\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm tạo hóa đơn. |
| updated\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm cập nhật cuối cùng. |
| version | INT | DEFAULT 0 | Phiên bản cho optimistic locking. |

**3.10. Bảng invoice\_items**

* **Mục đích:** Lưu trữ chi tiết các sản phẩm trong mỗi hóa đơn.
* **Cột:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên cột** | **Kiểu dữ liệu** | **Ràng buộc/Mặc định** | **Mô tả** |
| id | INT | PRIMARY KEY, AUTO\_INCREMENT | ID duy nhất của chi tiết hóa đơn. |
| invoice\_id | INT | NOT NULL, FOREIGN KEY REFERENCES invoices(id) | ID của hóa đơn mà mặt hàng này thuộc về. |
| product\_id | INT | NOT NULL, FOREIGN KEY REFERENCES products(id) | ID của sản phẩm trong hóa đơn. |
| quantity | INT | NOT NULL, CHECK (quantity > 0) | Số lượng sản phẩm đã bán. |
| unit\_price | DECIMAL(10,2) | NOT NULL, CHECK (unit\_price >= 0) | Giá bán của sản phẩm tại thời điểm giao dịch. |
| item\_total | DECIMAL(10,2) | NOT NULL, CHECK (item\_total >= 0) | Tổng tiền cho mặt hàng này (quantity \* unit\_price). |
| created\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm tạo bản ghi. |
| updated\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm cập nhật cuối cùng. |
| version | INT | DEFAULT 0 | Phiên bản cho optimistic locking. |

**3.11. Bảng payments**

* **Mục đích:** Lưu trữ thông tin về các giao dịch thanh toán cho hóa đơn.
* **Cột:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên cột** | **Kiểu dữ liệu** | **Ràng buộc/Mặc định** | **Mô tả** |
| id | INT | PRIMARY KEY, AUTO\_INCREMENT | ID duy nhất của giao dịch thanh toán. |
| invoice\_id | INT | NOT NULL, FOREIGN KEY REFERENCES invoices(id) | ID của hóa đơn được thanh toán. |
| method | VARCHAR(50) | NOT NULL | Phương thức thanh toán (e.g., 'cash', 'card', 'momo'). |
| amount | DECIMAL(10,2) | NOT NULL, CHECK (amount >= 0) | Số tiền đã thanh toán. |
| transaction\_id | VARCHAR(100) | UNIQUE | Mã giao dịch từ bên thứ ba (nếu có). |
| created\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm tạo bản ghi. |
| updated\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm cập nhật cuối cùng. |
| version | INT | DEFAULT 0 | Phiên bản cho optimistic locking. |

**3.12. Bảng stock\_in**

* **Mục đích:** Ghi lại các giao dịch nhập sản phẩm vào kho.
* **Cột:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên cột** | **Kiểu dữ liệu** | **Ràng buộc/Mặc định** | **Mô tả** |
| id | INT | PRIMARY KEY, AUTO\_INCREMENT | ID duy nhất của giao dịch nhập kho. |
| product\_id | INT | NOT NULL, FOREIGN KEY REFERENCES products(id) | ID của sản phẩm được nhập. |
| quantity | INT | NOT NULL, CHECK (quantity > 0) | Số lượng sản phẩm đã nhập. |
| employee\_id | INT | NOT NULL, FOREIGN KEY REFERENCES employees(id) | ID nhân viên thực hiện nhập kho. |
| note | TEXT |  | Ghi chú về giao dịch nhập kho. |
| created\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm nhập kho. |
| updated\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm cập nhật cuối cùng. |
| version | INT | DEFAULT 0 | Phiên bản cho optimistic locking. |

**3.13. Bảng stock\_out**

* **Mục đích:** Ghi lại các giao dịch xuất sản phẩm ra khỏi kho (không phải qua bán hàng).
* **Cột:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên cột** | **Kiểu dữ liệu** | **Ràng buộc/Mặc định** | **Mô tả** |
| id | INT | PRIMARY KEY, AUTO\_INCREMENT | ID duy nhất của giao dịch xuất kho. |
| product\_id | INT | NOT NULL, FOREIGN KEY REFERENCES products(id) | ID của sản phẩm được xuất. |
| quantity | INT | NOT NULL, CHECK (quantity > 0) | Số lượng sản phẩm đã xuất. |
| employee\_id | INT | NOT NULL, FOREIGN KEY REFERENCES employees(id) | ID nhân viên thực hiện xuất kho. |
| note | TEXT |  | Ghi chú về giao dịch xuất kho. |
| created\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm xuất kho. |
| updated\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm cập nhật cuối cùng. |
| version | INT | DEFAULT 0 | Phiên bản cho optimistic locking. |

**3.14. Bảng audit\_logs**

* **Mục đích:** Ghi lại các hành động quan trọng của người dùng trong hệ thống để theo dõi và kiểm toán.
* **Cột:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên cột** | **Kiểu dữ liệu** | **Ràng buộc/Mặc định** | **Mô tả** |
| id | INT | PRIMARY KEY, AUTO\_INCREMENT | ID duy nhất của bản ghi log. |
| employee\_id | INT | FOREIGN KEY REFERENCES employees(id) | ID của nhân viên thực hiện hành động. |
| action\_type | VARCHAR(50) | NOT NULL | Loại hành động (ví dụ: 'CREATE', 'UPDATE', 'DELETE', 'LOGIN'). |
| table\_name | VARCHAR(100) | NOT NULL | Tên bảng bị ảnh hưởng bởi hành động. |
| record\_id | INT |  | ID của bản ghi bị ảnh hưởng (NULL nếu không áp dụng). |
| old\_data | JSON |  | Dữ liệu cũ trước khi thay đổi (dạng JSON). |
| new\_data | JSON |  | Dữ liệu mới sau khi thay đổi (dạng JSON). |
| ip\_address | VARCHAR(45) |  | Địa chỉ IP của người dùng thực hiện. |
| user\_agent | TEXT |  | Thông tin trình duyệt/ứng dụng của người dùng. |
| created\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm xảy ra hành động. |

**3.15. Bảng user\_sessions**

* **Mục đích:** Lưu trữ thông tin về các phiên đăng nhập của người dùng để quản lý JWT blacklist (nếu có), theo dõi hoạt động đăng nhập/xuất.
* **Cột:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên cột** | **Kiểu dữ liệu** | **Ràng buộc/Mặc định** | **Mô tả** |
| id | INT | PRIMARY KEY, AUTO\_INCREMENT | ID duy nhất của phiên. |
| employee\_id | INT | NOT NULL, FOREIGN KEY REFERENCES employees(id) | ID của nhân viên sở hữu phiên này. |
| session\_token | VARCHAR(255) | NOT NULL, UNIQUE | JWT token hoặc ID phiên. |
| login\_time | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm đăng nhập. |
| logout\_time | DATETIME |  | Thời điểm đăng xuất (NULL nếu đang hoạt động). |
| ip\_address | VARCHAR(45) |  | Địa chỉ IP đăng nhập. |
| user\_agent | TEXT |  | Thông tin trình duyệt/ứng dụng. |
| is\_active | BOOLEAN | DEFAULT TRUE | Trạng thái phiên (active/inactive). |
| expires\_at | DATETIME |  | Thời điểm token hết hạn. |

**3.16. Bảng system\_settings**

* **Mục đích:** Lưu trữ các cài đặt cấu hình chung của hệ thống (ví dụ: tên cửa hàng, tỷ lệ thuế).
* **Cột:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Tên cột** | **Kiểu dữ liệu** | **Ràng buộc/Mặc định** | **Mô tả** |
| id | INT | PRIMARY KEY, AUTO\_INCREMENT | ID duy nhất của cài đặt. |
| setting\_key | VARCHAR(100) | NOT NULL, UNIQUE | Khóa cài đặt (ví dụ: 'store\_name', 'tax\_rate'). |
| setting\_value | TEXT |  | Giá trị của cài đặt. |
| description | TEXT |  | Mô tả về cài đặt. |
| created\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm tạo bản ghi. |
| updated\_at | DATETIME | DEFAULT CURRENT\_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT\_TIMESTAMP | Thời điểm cập nhật cuối cùng. |
| version | INT | DEFAULT 0 | Phiên bản cho optimistic locking. |

**4. Các ràng buộc và quy tắc nghiệp vụ quan trọng**

* **Tính toàn vẹn tham chiếu:** Đảm bảo bằng cách sử dụng các khóa ngoại (FOREIGN KEY) với các hành động ON DELETE NO ACTION (hoặc RESTRICT) để ngăn chặn việc xóa các bản ghi cha khi có bản ghi con phụ thuộc.
* **Tính duy nhất:** Sử dụng UNIQUE constraint cho các trường như username, barcode, code (khuyến mãi), phone, email (nếu bắt buộc duy nhất).
* **Kiểm tra dữ liệu (Validation):**
  + Giá trị số không âm: price, quantity, amount, value (khuyến mãi), sub\_total, total\_amount, discount\_amount, tax\_amount.
  + Thời gian hợp lệ: start\_date phải trước end\_date (trong bảng discounts).
* **Phiên bản hóa đơn (invoices.invoice\_number):** Có thể được tạo tự động bằng một sequence hoặc hàm trong CSDL hoặc được sinh ra từ Backend với tiền tố từ system\_settings.
* **Cập nhật tồn kho:** Khi một hóa đơn được completed, Backend phải tự động giảm quantity của các sản phẩm trong bảng products tương ứng với số lượng trong invoice\_items.
* **Optimistic Locking:** Sử dụng cột version trong các bảng quan trọng (products, invoices, employees, customers, v.v.) để ngăn chặn tình trạng mất dữ liệu khi nhiều người dùng cố gắng cập nhật cùng một bản ghi đồng thời. Spring Data JPA có hỗ trợ sẵn tính năng này thông qua @Version.

**5. Các chỉ mục (Indexes)**

Việc tạo chỉ mục (index) là rất quan trọng để tối ưu hóa hiệu suất truy vấn. Các cột thường xuyên được dùng trong mệnh đề WHERE, JOIN, hoặc ORDER BY nên được đánh chỉ mục.

* **Mặc định:** Các khóa chính (PRIMARY KEY) và khóa ngoại (FOREIGN KEY) đã tự động được đánh chỉ mục.
* **Các chỉ mục bổ sung khuyến nghị:**
  + products: (name), (barcode), (category\_id, is\_active)
  + employees: (username), (role\_id)
  + customers: (phone), (name)
  + invoices: (created\_at), (employee\_id), (customer\_id), (table\_id), (status)
  + invoice\_items: (invoice\_id), (product\_id)
  + payments: (invoice\_id), (method)
  + stock\_in: (product\_id), (employee\_id), (created\_at)
  + stock\_out: (product\_id), (employee\_id), (created\_at)
  + audit\_logs: (employee\_id), (action\_type), (table\_name), (created\_at)
  + user\_sessions: (employee\_id), (session\_token)
  + system\_settings: (setting\_key)

**6. Môi trường Cơ sở dữ liệu**

* **Hệ quản trị CSDL:** MySQL (phiên bản 8.0 trở lên) hoặc PostgreSQL (phiên bản mới nhất).
* **Charset:** UTF-8 (utf8mb4) để hỗ trợ đầy đủ các ký tự Unicode.
* **Collation:** utf8mb4\_unicode\_ci cho sắp xếp và so sánh không phân biệt chữ hoa/thường, không phân biệt dấu.
* **Engine:** InnoDB (cho MySQL) để hỗ trợ ACID transactions, khóa hàng (row-level locking) và khóa ngoại.