

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG



BÁO CÁO
HỌC PHẦN: THỰC HÀNH CƠ SỞ DỮ LIỆU

Đề tài:

**XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU QUẢN LÝ
KHO VÀ HÀNG HÓA SIÊU THỊ**

Mã HP: IT3290; Mã lớp: 156784; Ký: 2024.2

Sinh viên thực hiện: NHÓM 2

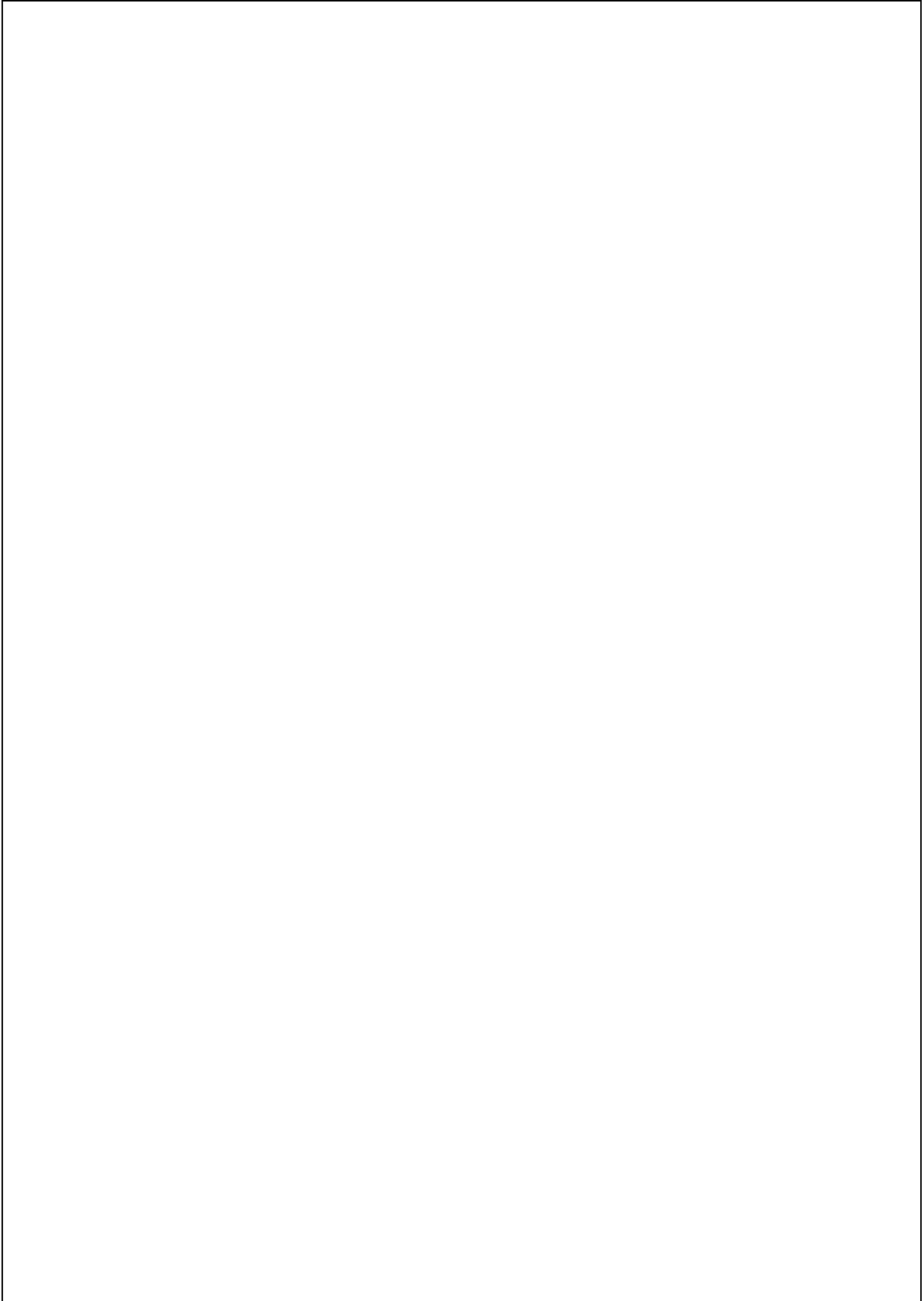
Đông Xuân Đức 20235679

Nguyễn Quốc Cường 20235702

Vũ Mạnh Đăng 20235673

Giảng viên hướng dẫn: TS. Trần Văn Đặng

Hà Nội, tháng 06 năm 2025



Mục lục

| | |
|---|-----------|
| 1. Mô tả bài toán..... | 4 |
| 2. Phân công nhiệm vụ..... | 4 |
| 3. Phân tích yêu cầu hệ thống | 4 |
| 3.1. Mô tả nghiệp vụ..... | 4 |
| a. Quản lý nhà cung cấp | 4 |
| b. Quản lý nhân viên, khách hàng | 4 |
| c. Quản lý bán hàng, thanh toán, doanh thu, lợi nhuận | 5 |
| 5.2. Xác định thực thể | 5 |
| 4. Thiết kế cơ sở dữ liệu | 6 |
| 4.1. Sơ đồ thực thể liên kết..... | 6 |
| 4.2 Xác định các bảng trung gian | 7 |
| 4.3. Xây dựng quan hệ | 7 |
| 4.4 Lược đồ quan hệ..... | 8 |
| 5. Triển khai hệ thống | 8 |
| 5.1. Khởi tạo quan hệ | 8 |
| 5.2. Khởi tạo trigger cho hệ thống | 10 |
| 5.3. Function | 19 |
| 5.4. View | 20 |
| 5.5. Truy vấn | 23 |
| 6. Tổng kết | 32 |

1. Mô tả bài toán

CSDL được thiết kế để hỗ trợ quản lý bán hàng tại một siêu thị có quy mô nhỏ, với nhiều loại hàng hóa được cung cấp từ các nhà cung cấp khác nhau. Hệ thống giúp quản lý kho hàng, theo dõi thông tin nhân viên, khách hàng, hóa đơn trong từng giao dịch mua bán.

2. Phân công nhiệm vụ

| STT | Họ và tên | Nội dung công việc |
|-----|-------------------------------------|---|
| 1 | Đông Xuân Đức MSSV: 20235679 | (Nhóm trưởng) Phân tích nghiệp vụ, xây dựng cơ sở dữ liệu, vẽ sơ đồ thực thể liên kết, sơ đồ quan hệ, tạo dữ liệu cho việc truy vấn, viết các function, trigger, view và truy vấn |
| 2 | Nguyễn Quốc Cường MSSV: 20235667 | Xây dựng truy vấn liên quan đến nghiệp vụ, trigger, view kết hợp làm slide, báo cáo |
| 3 | Vũ Mạnh Đăng MSSV: 20235673 | Xây dựng truy vấn liên quan đến nghiệp vụ, trigger, view kết hợp làm slide, báo cáo |

3. Phân tích yêu cầu hệ thống

3.1. Mô tả nghiệp vụ

a. Quản lý nhà cung cấp

- Mỗi nhà cung cấp sẽ có một **mã, tên, địa chỉ, người đại diện và số điện thoại**, cung cấp 1 loại hàng hóa nhất định (linh kiện điện tử, đồ ăn, nội thất, quần áo...).
- Mỗi hàng hóa sẽ cần quan tâm đến **tên, loại hàng, đơn giá nhập, đơn giá bán, đơn vị tính, hạn sử dụng** (đối với đồ ăn).
- Khi siêu thị muốn nhập hàng mới, siêu thị sẽ ghi chú lại **ngày nhập và số lượng nhập** của từng loại hàng hóa, sau đó sẽ chuyển đến kho của siêu thị. Cách hàng hóa được sắp xếp trong kho sẽ dựa vào loại hàng hóa của sản phẩm nhập.

b. Quản lý nhân viên

- Mỗi nhân viên sẽ có **1 chức vụ** nhất định và khi làm việc sẽ được cung cấp **1 mã nhân viên**. Nhân viên cần cung cấp **họ tên, địa chỉ, SĐT và ngày vào làm** để tiện quản lý.
- Ở quầy thu ngân, nhân viên có nhiệm vụ là bán hàng và lập hóa đơn cho khách hàng. Mỗi khi tạo hóa đơn thì sẽ có thông tin của nhân viên trên đó để có thể truy vết được nguồn gốc nếu có bất kì vấn đề gì xảy ra.
- Các nhân viên sẽ được quản lý bởi 1 phòng ban, mỗi một phòng ban sẽ có **mã phòng, tên phòng và thông tin trưởng phòng**. Họ sẽ quản lý nhân viên thông qua các **ca, giờ làm việc** với một mức **lương theo giờ** cố định.
- Quản lý có thể **theo dõi bảng lương** của tất cả các nhân viên, xem được **doanh thu của từng nhân viên** bán hàng.

c. Quản lý khách hàng

- Khách hàng đi siêu thị lần đầu cần cung cấp **tên, SĐT**. Sau đó, thông tin sẽ được lưu trong CSDL của siêu thị, với từng khách hàng, sẽ có **mã khách**, thông tin về **loại khách** (Retail, Loyal, Business), có thể có thông tin về **thẻ hội viên** nếu họ đăng kí để quản lý khách hàng.

- Quản lý có thể theo dõi **tần suất khách mua hàng, tổng chi tiêu của khách** trong siêu thị để có thể cập nhật loại khách hàng cho khách, từ đó đưa ra các khuyến mại, discount, chiết khấu với riêng khách hàng đó.

d. Quản lý bán hàng và thanh toán

- Khách hàng có thể hỏi nhân viên vị trí của mặt hàng này ở đâu thông quan tên sản phẩm cho dễ tìm trong siêu thị. Sau khi khách đã lựa chọn hàng hóa từ kệ hàng và đến quầy thu ngân, nhân viên tiến hành lập hóa đơn hóa đơn cho khách. Mỗi hóa đơn sẽ có **thông tin của nhân viên và khách hàng, ngày lập hóa đơn, phương thức và trạng thái thanh toán**.
- Nhân viên tiến hành quét mã vạch để nhập **số lượng** cho từng loại hàng hóa, nếu là mặt hàng sắp hết hạn hoặc đối với một số loại khách hàng nhất định, sẽ tự động cập nhật discount cho từng mặt hàng đó.
- Khách hàng tiến hành thanh toán (Cash, Transfer, Credit, ...) và nhân viên sẽ in hóa đơn đưa cho khách hàng kiểm tra.
- Số tiền thanh toán sẽ được phòng ban tài chính quản lý và sẽ có thể **đưa ra doanh thu, lợi nhuận** của siêu thị trong từng khoảng thời gian khác nhau.
- Ngoài ra, bằng việc kiểm tra số lượng hàng trên kệ và số lượng hàng bán ra, siêu thị có thể tránh được sự thất thu hàng hóa (do trộm, mất, ...v.v).

e. Quản lý doanh thu – lãi.

- Siêu thị cần quản lý số tiền sử dụng (tiền lương nhân viên, tiền nhập hàng, tiền vận hành điện nước, ...) theo từng khoảng thời gian khác nhau (tuần, tháng, quý), cũng như số tiền thu được từ việc bán hàng (xác định các mặt hàng bán chạy, không bán chạy) để có thể điều chỉnh kế hoạch trong tương lai.
- Người quản lý có thể xem được doanh thu bán hàng của cửa hàng trong tháng.

3.2. Xác định thực thể

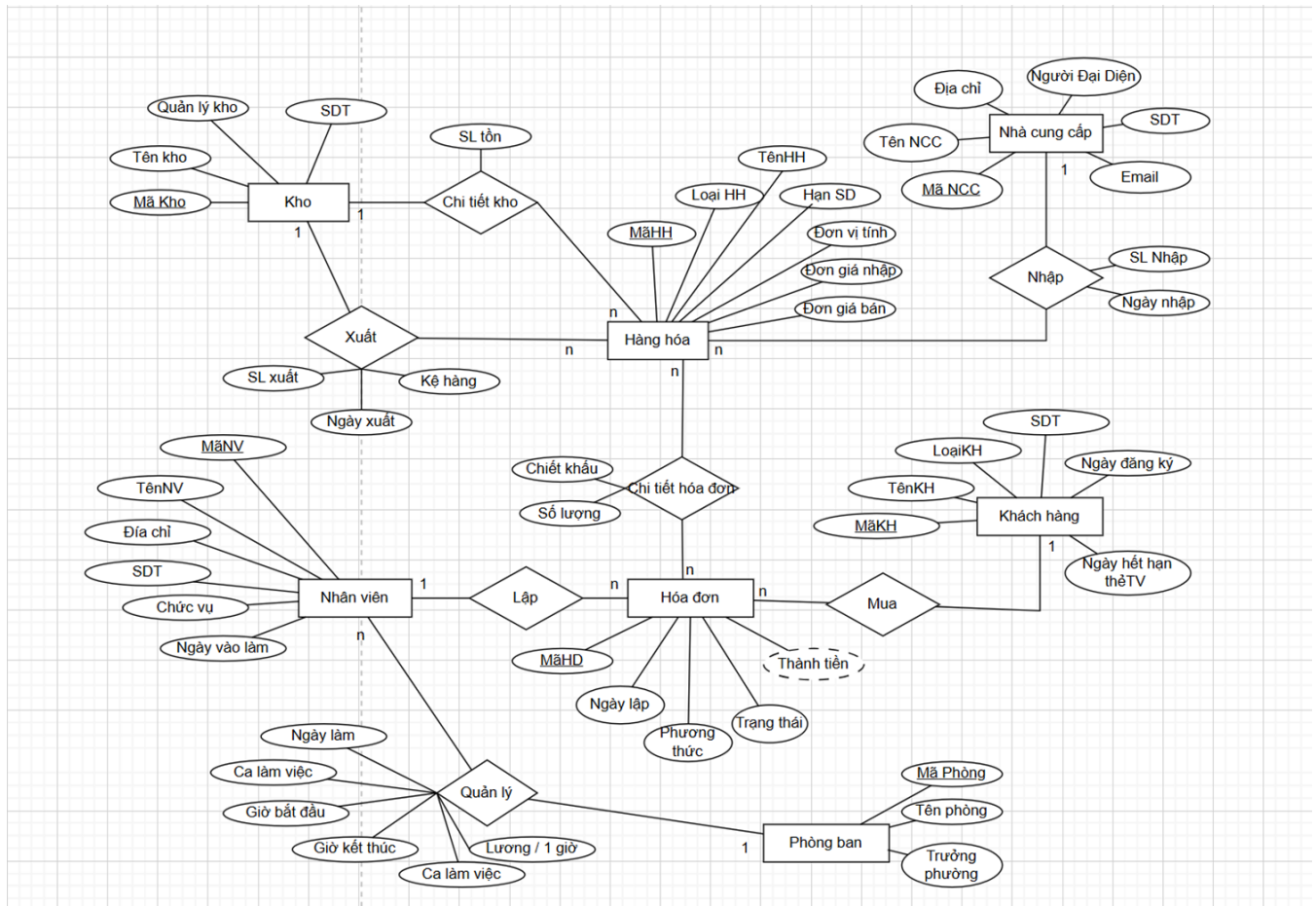
Hệ thống quản lý bán hàng siêu thị bao gồm các thực thể:

- Nhà cung cấp: Lưu thông tin nhà cung cấp (tên, địa chỉ, email, sdt)
- Hàng hóa: Các loại mặt hàng trong siêu thị (tên, loại, hạn sử dụng, đơn giá nhập/bán)
- Kho: Nơi lưu trữ hàng hóa sau khi nhập, quản lý việc tồn kho và xuất lên kệ hàng siêu thị.
- Hóa đơn: Thông tin về hóa đơn mà nhân viên lập cho khách hàng
- Nhân viên: Thông tin nhân viên thu ngân.
- Phòng ban: Quản lý 1 nhóm các nhân viên có nghiệp vụ tương đương.

4. Thiết kế cơ sở dữ liệu

4.1. Sơ đồ thực thể liên kết

Dựa vào những thực thể đã xác định, nhóm đưa ra sơ đồ ER tương ứng như sau:



Hình 1: Sơ đồ thực thể liên kết quản lý bán hàng siêu thị

4.2. Xác định các bảng trung gian

Sau khi xác định loại quan hệ giữa các thực thể, nhóm tiến hành tạo các bảng trung gian cần thiết cho schema, bao gồm:

- Chitietkho: Bảng chi tiết kho dùng để lưu lại thông tin về số lượng mặt hàng còn tồn đọng lại trong kho
- Xuất: Bảng xuất cho ta biết được số lượng hàng hiện có trên kệ siêu thị, vị trí kệ hàng và ngày xuất gần nhất.
- Nhập: Bảng nhập để lưu lại thông tin ngày nhập và số lượng nhập cho 1 loại hàng hóa khi nhập hàng.
- Quanly: Lưu thông tin về ca làm việc (tên ca, thời gian làm), tiền lương cố định 1 giờ.

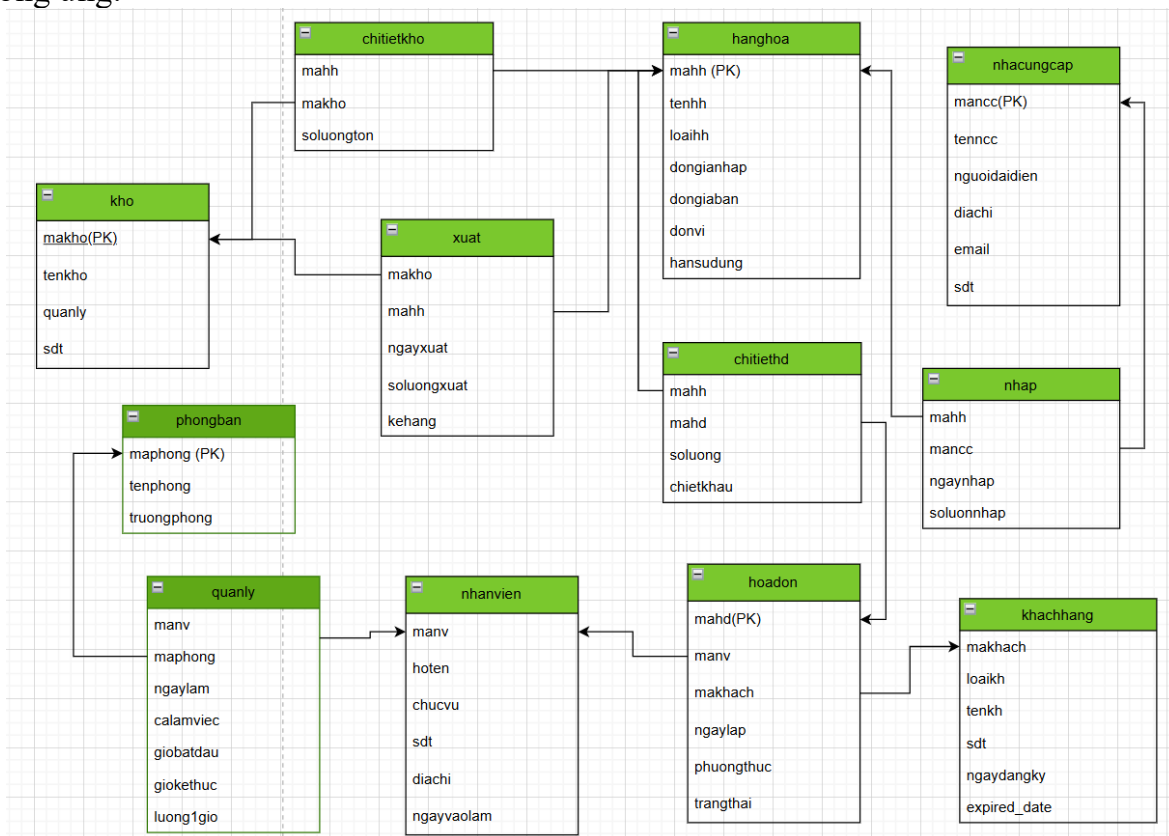
4.3. Xây dựng quan hệ

Dựa trên sơ đồ ER và thuộc tính, các bảng trung gian cũng như các quan hệ được xác định, nhóm đưa ra được các quan hệ như sau:

- **hanghoa** (mahh, tenhh, loaihh, dongianhap, dongiababan, donvi, hansudung)
- **nhacungcap** (mancc, tenncc, nguoidaidien, diachi, email, sdt)
- **kho**(makho, tenkho, quanly, sdt)
- **xuat**(makho(fk) , mahh(fk) , ngayxuat, soluongxuat, kehang)
- **nhap**(mahh (fk), mancc (fk), ngaynhap, soluongnhap)
- **nhanvien**(manv, hoten, chucvu, sdt, diachi, ngayvaolam)
- **khachhang**(makhach, loaikh, tenkh, sdt, ngaydangky, expired_date)
- **hoadon**(mahd, manv(fk), makhach(fk), ngaylap, phuongthuc, trangthai)
- **chitiethd**(mahh(fk), mahd(fk), soluong, chietkhau)
- **chitietkho**(mahh(fk), makho(fk), soluongton)
- **phongban**(maphong, tenphong, truongphong)
- **quanly**(manv, maphong, ngaylam, calamviec, giobatdau, giokethuc, luong1gio)

4.4. Lược đồ quan hệ

Dựa trên các quan hệ đã xây dựng ở bước trên, nhóm tiến hành tạo lược đồ quan hệ tương ứng:



5. Triển khai hệ thống

5.1. Khởi tạo quan hệ

- Dựa trên lược đồ quan hệ, nhóm triển khai khởi tạo các quan hệ (bảng) bằng SQL như sau:

Bảng kho

```
CREATE TABLE kho (  
    makho INTEGER PRIMARY KEY,  
    tenkho VARCHAR(100) NOT NULL,  
    quanly VARCHAR(50) NOT NULL,  
    sdt VARCHAR(15)  
);
```

Bảng hanghoa

```
CREATE TABLE hanghoa (  
    mahh INTEGER PRIMARY KEY,  
    tenhh VARCHAR(100) NOT NULL,  
    loaihh VARCHAR(50) NOT NULL,  
    dongiabán NUMERIC(10,2) NOT NULL,  
    dongianháp NUMERIC(10,2) NOT NULL,  
    donvi VARCHAR(20) NOT NULL,  
    hansudung DATE  
);
```

Bảng nhacungcap

```
CREATE TABLE nhacungcap (  
    mancc INTEGER PRIMARY KEY,  
    tenncc VARCHAR(100) NOT NULL,  
    nguoidaidien VARCHAR(100) NOT NULL,  
    diachi VARCHAR(100) NOT NULL,  
    email VARCHAR(100) NOT NULL,  
    sdt VARCHAR(15) NOT NULL  
);
```

Bảng phongban

```
CREATE TABLE nhacungcap (  
    mancc INTEGER PRIMARY KEY,  
    tenncc VARCHAR(100) NOT NULL,  
    nguoidaidien VARCHAR(100) NOT NULL,  
    diachi VARCHAR(100) NOT NULL,  
    email VARCHAR(100) NOT NULL,  
    sdt VARCHAR(15) NOT NULL  
);
```

Bảng nhanvien

```
CREATE TABLE nhanvien (  
    manv INTEGER PRIMARY KEY,  
    hoten VARCHAR(100) NOT NULL,  
    chucvu VARCHAR(50) NOT NULL,  
    sdt VARCHAR(15) NOT NULL,  
    diachi VARCHAR(100),  
    ngayvaolam DATE NOT NULL  
);
```

Bảng kháchhang

```
CREATE TABLE kháchhang (  
    makhach INTEGER PRIMARY KEY,
```



```

        loaikh VARCHAR(50) NOT NULL,
        tenkh VARCHAR(100) NOT NULL,
        sdt VARCHAR(15) NOT NULL,
        ngaydangky DATE,
        expired_date DATE
    );

```

Bảng xuất

```

CREATE TABLE xuất (
    makho INTEGER NOT NULL,
    mahh INTEGER NOT NULL,
    soluongxuat INTEGER NOT NULL,
    ngayxuat DATE NOT NULL,
    PRIMARY KEY (makho, mahh, ngayxuat),
    FOREIGN KEY (makho) REFERENCES kho(makho),
    FOREIGN KEY (mahh) REFERENCES hanghoa(mahh)
);

```

Bảng nhập

```

CREATE TABLE nhập (
    mahh INTEGER NOT NULL,
    mancc INTEGER NOT NULL,
    soluongnhap INTEGER NOT NULL,
    ngaynhap DATE NOT NULL,
    PRIMARY KEY (mahh, mancc, ngaynhap),
    FOREIGN KEY (mahh) REFERENCES hanghoa(mahh),
    FOREIGN KEY (mancc) REFERENCES nhacungcap(mancc)
);

```

Bảng quản lý

```

CREATE TABLE quanly (
    manv INTEGER NOT NULL,
    maphong INTEGER NOT NULL,
    ngaylam DATE NOT NULL,
    calamviec VARCHAR(10) NOT NULL,
    giobatdau TIME NOT NULL,
    giokethuc TIME NOT NULL,
    luonglgio NUMERIC(10,2) NOT NULL,
    PRIMARY KEY (manv, maphong, ngaylam),
    FOREIGN KEY (manv) REFERENCES nhanvien(manv),
    FOREIGN KEY (maphong) REFERENCES phongban(maphong)
);

```

Bảng hoadon

```

CREATE TABLE hoadon (
    mahd INTEGER PRIMARY KEY,
    manv INTEGER NOT NULL,
    makhach INTEGER NOT NULL,
    ngaylap DATE NOT NULL,
    phuongthuc VARCHAR(50) NOT NULL,
    trangthai VARCHAR(50) NOT NULL,
    FOREIGN KEY (manv) REFERENCES nhanvien(manv),
    FOREIGN KEY (makhach) REFERENCES khachhang(makhach)
);

```

Bảng chitiethd

```

CREATE TABLE chitiethd (
    mahd INTEGER NOT NULL,
    mahh INTEGER NOT NULL,
    soluong INTEGER NOT NULL,

```

```

    chietkhau NUMERIC(5,2),
    PRIMARY KEY (mahd, mahh),
    FOREIGN KEY (mahd) REFERENCES hoadon(mahd),
    FOREIGN KEY (mahh) REFERENCES hanghoa(mahh),
    CHECK (chietkhau >= 0 AND chietkhau <= 100)
);

```

Bảng chitietkho

```

CREATE TABLE chitietkho (
    makho INTEGER NOT NULL,
    mahh INTEGER NOT NULL,
    soluong_ton INTEGER NOT NULL DEFAULT 0,
    PRIMARY KEY (makho, mahh),
    UNIQUE (mahh),
    FOREIGN KEY (makho) REFERENCES kho(makho),
    FOREIGN KEY (mahh) REFERENCES hanghoa(mahh));

```

Một số ràng buộc khác

```

ALTER TABLE xuất
ADD CONSTRAINT uq_mahh_in_xuat UNIQUE (mahh);

ALTER TABLE chitietkho
ADD CONSTRAINT uq_chitietkho_mahh UNIQUE (mahh);

ALTER TABLE xuất
ADD CONSTRAINT fk_xuat_chitietkho
FOREIGN KEY (mahh) REFERENCES chitietkho(mahh);

```

```

--Đảm bảo hàng hóa trong hóa đơn phải có trên kệ hàng siêu thị
ALTER TABLE chitiethd
ADD CONSTRAINT fk_chitiethd_xuat_mahh
FOREIGN KEY (mahh) REFERENCES xuất(mahh);

```

```

ALTER TABLE xuất
ADD CONSTRAINT chk_xuat_soluongxuat_nonneg
CHECK (soluongxuat >= 0);

```

```

ALTER TABLE nhập
ADD CONSTRAINT chk_nhập_soluongnhap_nonneg
CHECK (soluongnhap >= 0);

```

```

ALTER TABLE chitiethd
ADD CONSTRAINT chk_chitiethd_soluong_nonneg
CHECK (soluong >= 0);

```

```

ALTER TABLE chitietkho
ADD CONSTRAINT chk_chitietkho_soluong_ton_nonneg
CHECK (soluong_ton >= 0);

```

5.2. Khởi tạo trigger cho hệ thống

- **Trigger 1: Sau khi 1 hàng hóa được nhập vào siêu thị, số lượng hàng hóa sẽ được cập nhật vào bảng tồn kho của siêu thị. (Đức)**

- Code:

```

CREATE OR REPLACE FUNCTION fn_cap_nhat_chitietkho_khi_nhập()
RETURNS TRIGGER AS $$
DECLARE
    v_makho INT;

```

```

BEGIN
-- Xác định kho dựa vào loaihh của hàng hóa vừa nhập
SELECT CASE h.loaihh
  WHEN 'Electronics' THEN 1
  WHEN 'Food' THEN 2
  WHEN 'Furniture' THEN 3
  WHEN 'Clothing' THEN 4
  WHEN 'Building Material' THEN 5
  ELSE NULL
END
INTO v_makho
FROM hanghoa h
WHERE h.mahh = NEW.mahh;
-- Nếu đã có record thì cộng thêm, nếu chưa có
  thì chèn mới
UPDATE chitietkho
SET soluong_ton = soluong_ton + NEW.soluongnhap
WHERE makho = v_makho
  AND mahh = NEW.mahh;
  IF NOT FOUND THEN
    INSERT INTO chitietkho(makho, mahh, soluong_ton)
    VALUES (v_makho, NEW.mahh, NEW.soluongnhap);
  END IF;
RETURN NEW;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

-- Create trigger AFTER INSERT on 'nhap'
CREATE TRIGGER trg_after_insert_nhap_cap_nhat_chitietkho
AFTER INSERT ON nhap
FOR EACH ROW
EXECUTE FUNCTION fn_cap_nhat_chitietkho_khi_nhap();

```

```

quanlykho=# select * from chitietkho where mahh = 3;
 makho | mahh | soluongton
-----+-----+-----
      1 |    3 |          20
(1 row)

```

Hình 1.1: Số lượng hàng tồn của hàng hóa mã 3

```

quanlykho=# insert into nhap(mahh, mancc, soluongnhap, ngaynhap)
quanlykho=# values (3, 1, 10, '2025-05-04');
INSERT 0 1
quanlykho=#

```

Hình 1.2: Sau khi nhập thêm 10 sản phẩm mã 3 vào ngày 04/05/2025

```

quanlykho=# select * from chitietkho where mahh = 3;
 makho | mahh | soluongton
-----+-----+-----
      1 |    3 |          30
(1 row)

```

Hình 1.3: Số lượng hàng mã 3 trong kho sau khi nhập thêm

- **Trigger 2: Cập nhật số lượng hàng hóa còn lại trong kho sau khi xuất hàng lên kệ của siêu thị (Đức)**
 - **Code:**

```

CREATE OR REPLACE FUNCTION fn_tru_ton_kho()
RETURNS TRIGGER AS $$
DECLARE
    v_ton INT;
BEGIN
    -- Lấy tồn hiện tại của mặt hàng trong kho
    SELECT soluong_ton
    INTO v_ton
    FROM chitietkho
    WHERE makho = NEW.makho
        AND mahh = NEW.mahh;
    -- Nếu chưa có record hoặc tồn không đủ thì báo lỗi
    IF v_ton IS NULL OR v_ton < NEW.soluongxuat THEN
        RAISE EXCEPTION
            'Xuất kho không thành công tại kho %, mặt hàng %. Tồn hiện tại:
            %, số lượng xuất: %',
            NEW.makho, NEW.mahh, COALESCE(v_ton, 0), NEW.soluongxuat;
    END IF;
    -- Trừ số lượng xuất khỏi tồn kho
    UPDATE chitietkho
    SET soluong_ton = soluong_ton - NEW.soluongxuat
    WHERE makho = NEW.makho
        AND mahh = NEW.mahh;

    RETURN NEW;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

-- Create trigger before INSERT on 'xuat'
CREATE TRIGGER trg_before_insert_xuat_tru_ton
BEFORE INSERT ON xuat
FOR EACH ROW

```

- Lưu ý:

- ✓ Bảng xuất cho ta biết rằng số lượng mặt hàng hiện tại đang có trên kệ hàng siêu thị, mỗi khi ta insert 1 bản ghi vào bảng xuất, thì nó sẽ cập nhật số lượng mới = tổng số lượng cũ + số lượng xuất.
- ✓ Tuy nhiên, để thuận tiện cho sau này, khi ta xuất hóa đơn, thì số sản phẩm trên kệ sẽ bị trừ đi do khách hàng mua hàng. Để thuận tiện, ta để thuộc tính xuất(mahh) là UNIQUE CONSTRAINT để thuộc tính chitiethd(mahh) tham chiếu đến xuất(mahh), do hàng hóa phải tồn tại trên kệ hàng thì khách mới chọn mua được.

- Cách insert lên bảng xuất (Xuất 2 mặt hàng 3 lên kệ K3 vào ngày 10/5/2025)

```

INSERT INTO xuat(makho, mahh, ngayxuat, soluongxuat, kehang)
VALUES (1, 3, '2025-05-10', 2, 'K3')
ON CONFLICT (mahh) DO UPDATE
SET soluongxuat = xuat.soluongxuat + EXCLUDED.soluongxuat,
    kehang = EXCLUDED.kehang, ngayxuat = EXCLUDED.ngayxuat;

```

- Demo:

```

quanlykho=# select * from xuat where mahh = 3;
 makho | mahh | ngayxuat | soluongxuat | kehang
-----+-----+-----+-----+-----
      1 |    3 | 2025-05-08 |          128 | K3
(1 row)

```

Hình 2.1: Số lượng hàng mã 3 hiện tại đang có trên kệ hàng

```

quanlykho=# select * from chitietkho where mahh = 3;
makho | mahh | soluong_ton
-----+-----+-----
      1 |    3 |          5
(1 row)

```

Hình 2.2: Ban đầu, số lượng hàng mã 3 hiện tại tồn trong kho là 5)

```

quanlykho=# select * from xuat where mahh = 3;
makho | mahh | ngayxuat | soluongxuat | kehang
-----+-----+-----+-----+-----
      1 |    3 | 2025-05-10 |          130 | K3
(1 row)

```

Hình 2.3: Sau khi nhập thêm 2, số lượng hàng trên kệ K3 hiện tại

```

quanlykho=# select * from chitietkho where mahh = 3;
makho | mahh | soluong_ton
-----+-----+-----
      1 |    3 |          3
(1 row)

```

Hình 2.4: Số lượng hàng mã 3 sau khi xuất kho thì còn lại 3 sản phẩm

- **Trigger 3: Số lượng hàng còn lại trên siêu thị sẽ bị giảm sau khi khách mua hàng, số lượng khách mua từng loại mặt hàng sẽ ở bảng chi tiết hóa đơn (Đức)**

- Code:

```

CREATE OR REPLACE FUNCTION trg_check_and_update_xuat()
RETURNS trigger AS
$$
DECLARE
    current_qty INTEGER;
BEGIN
    -- Lấy số lượng hàng hóa trên kệ hàng hiện tại của mã hàng
    SELECT soluongxuat INTO current_qty
    FROM xuat
    WHERE mahh = NEW.mahh;

    -- Nếu không tìm thấy mã hàng hoặc số lượng không đủ
    IF current_qty < NEW.soluong THEN
        RAISE EXCEPTION 'Không đủ hàng trên kệ để bán. Mã hàng hóa: %,
        Số lượng yêu cầu: %, Số lượng hiện có: %',
        NEW.mahh, NEW.soluong, COALESCE(current_qty, 0);
    END IF;

    -- Trừ số lượng đã bán được
    UPDATE xuat
    SET soluongxuat = soluongxuat - NEW.soluong
    WHERE mahh = NEW.mahh;
    RETURN NEW;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

```

```
CREATE TRIGGER trg_before_insert_chitiethd
BEFORE INSERT ON chitiethd
FOR EACH ROW
EXECUTE FUNCTION trg_check_and_update_xuat();
```

- Demo

```
quanlykho=# select * from xuất where mahh = 7 or mahh = 58;
makho | mahh | ngayxuat | soluongxuat | kehang
-----+-----+-----+-----+-----
      3 |    58 | 2025-05-22 |          30 | K4
      1 |     7 | 2025-05-22 |          28 | K1
(2 rows)
```

Hình 3.1: Hiện tại, hàng hóa mã 58 và 7 có số lượng hiện tại trên kệ hàng siêu thị là 30 và 28

- Khách hàng sẽ mua 4 sản phẩm mã 58, 6 sản phẩm mã 7
insert into chitiethd values (19, 58, 4, 0), (19, 7, 6, 0);

```
quanlykho=# select * from xuất where mahh = 7 or mahh = 58;
makho | mahh | ngayxuat | soluongxuat | kehang
-----+-----+-----+-----+-----
      3 |    58 | 2025-05-22 |          26 | K4
      1 |     7 | 2025-05-22 |          22 | K1
(2 rows)
```

Hình 3.2: Sau khi đã insert thành công, số sản phẩm trên kệ hàng giảm tương ứng với số lượng sản phẩm khách hàng đã mua

- **Trigger 4: Cập nhật lại loại khách sang ‘Loyal’ khi khách hàng mua hàng trên 3 lần tại siêu thị, với tổng giá trị mua hàng trên 100000 đồng, chỉ áp dụng khi khách là khách lẻ(Retail). (Đức)**

- Code:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION fn_capnhatkh_loyal()
RETURNS TRIGGER AS $$
DECLARE
    buy_count int;
    total_amt numeric;
    v_loaikh varchar;
BEGIN
    --Lấy số lần mua của khách
    SELECT count(*) INTO buy_count
    FROM hoadon
    WHERE makhach = (SELECT makhach
                     FROM hoadon WHERE mahd = NEW.mahd);

    -- Tính tổng tiền các hóa đơn
    SELECT SUM(ct.soluong * hh.dongiaban) INTO total_amt
    FROM hoadon h
    JOIN chitiethd ct ON h.mahd = ct.mahd
    JOIN hanghoa hh ON hh.mahh = ct.mahh
    WHERE h.makhach = (SELECT makhach
```

```

        FROM hoadon WHERE mahd = NEW.mahd);
--Lấy thông tin loại khách hiện tại
SELECT loaikh INTO v_loaikh
FROM khachhang
WHERE makhach = (SELECT makhach FROM hoadon WHERE mahd = NEW.mahd);

-- Cập nhật nếu thỏa điều kiện
IF buy_count > 3 AND total_amt > 100000 AND v_loaikh = 'Retail'
THEN
    UPDATE khachhang
    SET loaikh = 'Loyal'
    WHERE makhach = (SELECT makhach FROM hoadon WHERE mahd =
        NEW.mahd);
END IF;

RETURN NEW;

END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

CREATE TRIGGER trg_capnhat_loyal
AFTER INSERT ON chitiethd
FOR EACH ROW
EXECUTE FUNCTION fn_capnhatkh_loyal();

```

- Demo

| | makhach [PK] integer | loaikh character varying (50) | tenkh character varying (100) | sdt character varying (15) | ngaydangky date | expired_date date |
|---|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| 1 | 5 | Retail | Emma King | 0915566778 | [null] | [null] |

Hình 4.1: Khách hàng có mã khách là 5 ban đầu là 1 khách hàng bán lẻ. (Retail)

| | ten_hang_hoa character varying | so_luong integer | don_gia numeric | chiet_khau numeric | thanh_tien numeric |
|---|-----------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Circuit Breaker 20A | 2 | 250.00 | 0.00 | 500.00 |
| 2 | Step-down Transformer 220V/... | 3 | 1500.00 | 0.00 | 4500.00 |
| 3 | Lead-Acid Battery 12V 7Ah | 2 | 550.00 | 0.00 | 1100.00 |
| 4 | Canned Green Beans 400g | 4 | 75.00 | 0.00 | 300.00 |
| 5 | Black Pepper Powder 50g | 3 | 60.00 | 0.00 | 180.00 |
| 6 | Potato Chips Salted (Pack of 10) | 2 | 120.00 | 0.00 | 240.00 |
| 7 | Three-Drawer Chest | 2 | 1500.00 | 0.00 | 3000.00 |
| 8 | Corner TV Stand | 3 | 1400.00 | 0.00 | 4200.00 |
| 9 | Tổng tiền | [null] | [null] | [null] | 14020.00 |

| | ten_hang_hoa character varying | so_luong integer | don_gia numeric | chiet_khau numeric | thanh_tien numeric |
|---|---------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Fuse (10A) | 15 | 15.00 | 0.00 | 225.00 |
| 2 | Insulated Connector Kit (50pcs) | 5 | 300.00 | 0.00 | 1500.00 |
| 3 | Organic Coconut Oil 1L | 6 | 320.00 | 0.00 | 1920.00 |
| 4 | Refined White Sugar 2kg | 10 | 60.00 | 0.00 | 600.00 |
| 5 | Breakfast Cereal 500g | 5 | 150.00 | 0.00 | 750.00 |
| 6 | Frozen Chicken Breast 1kg | 10 | 200.00 | 0.00 | 2000.00 |
| 7 | Men's Cotton T-Shirt (White) | 5 | 250.00 | 0.00 | 1250.00 |
| 8 | Ready-Mix Concrete Cement 20MPa (1m³) | 20 | 1500.00 | 0.00 | 30000.00 |
| 9 | Tổng tiền | [null] | [null] | [null] | 38245.00 |

| | ten_hang_hoa character varying | so_luong integer | don_gia numeric | chiet_khau numeric | thanh_tien numeric |
|----|---------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Industrial Electric Motor | 1 | 7500.00 | 0.00 | 7500.00 |
| 2 | Circuit Breaker 20A | 30 | 250.00 | 0.00 | 7500.00 |
| 3 | Ceramic Capacitor 100µF | 20 | 5.00 | 0.00 | 100.00 |
| 4 | Ground Coffee 250g | 5 | 180.00 | 0.00 | 900.00 |
| 5 | Green Tea Leaves 100g | 15 | 130.00 | 0.00 | 1950.00 |
| 6 | Potato Chips Salted (Pack of 10) | 12 | 120.00 | 0.00 | 1440.00 |
| 7 | Orange Juice 1L | 20 | 80.00 | 0.00 | 1600.00 |
| 8 | Women's Chiffon Skirt (Red) | 12 | 450.00 | 0.00 | 5400.00 |
| 9 | Men's Cargo Pants (Olive) | 12 | 600.00 | 0.00 | 7200.00 |
| 10 | Plywood Sheet 12mm (1220x2440mm) | 20 | 350.00 | 0.00 | 7000.00 |
| 11 | Marine-Grade Plywood 18mm (1220x2440) | 20 | 500.00 | 0.00 | 10000.00 |
| 12 | Tổng tiền | [null] | [null] | [null] | 50590.00 |

| | ten_hang_hoa character varying | so_luong integer | don_gia numeric | chiet_khau numeric | thanh_tien numeric |
|----|---------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Industrial Electric Motor | 1 | 7500.00 | 0.00 | 7500.00 |
| 2 | Circuit Breaker 20A | 30 | 250.00 | 0.00 | 7500.00 |
| 3 | Ceramic Capacitor 100µF | 20 | 5.00 | 0.00 | 100.00 |
| 4 | Ground Coffee 250g | 5 | 180.00 | 0.00 | 900.00 |
| 5 | Green Tea Leaves 100g | 15 | 130.00 | 0.00 | 1950.00 |
| 6 | Potato Chips Salted (Pack of 10) | 12 | 120.00 | 0.00 | 1440.00 |
| 7 | Orange Juice 1L | 20 | 80.00 | 0.00 | 1600.00 |
| 8 | Women's Chiffon Skirt (Red) | 12 | 450.00 | 0.00 | 5400.00 |
| 9 | Men's Cargo Pants (Olive) | 12 | 600.00 | 0.00 | 7200.00 |
| 10 | Plywood Sheet 12mm (1220x2440mm) | 20 | 350.00 | 0.00 | 7000.00 |
| 11 | Marine-Grade Plywood 18mm (1220x2440) | 20 | 500.00 | 0.00 | 10000.00 |
| 12 | Tổng tiền | [null] | [null] | [null] | 50590.00 |

Hình 4.2: 4 hóa đơn mà khách mã 5 mua, tổng giá trị hóa đơn > 100000

| | makhach [PK] integer | loaihh character varying (50) | tenhh character varying (100) | sdt character varying (15) | ngaydangky date | expired_date date |
|---|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|--------------------|----------------------|
| 1 | 5 | Loyal | Emma King | 0915566778 | [null] | [null] |

Hình 4.3: Đã cập nhật

- **Trigger 5: Trigeer để tự động cập nhật chiết khấu 10% khi hàng hóa sắp hết hạn (cụ thể là 30 ngày cuối) (Cường)**

- **Code:**

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION trig_cap_nhat_chiet_khau_hsd_ngan()
RETURNS TRIGGER AS $$
DECLARE
    v_hsd DATE;
    v_ngaylap DATE;
BEGIN
    -- Lấy hạn sử dụng của sản phẩm
    SELECT hansudung INTO v_hsd
    FROM hanghoa
    WHERE mahh = NEW.mahh;

    -- Lấy ngày lập hóa đơn
    SELECT ngaylap INTO v_ngaylap
    FROM hoadon
    WHERE mahd = NEW.mahd;

    -- Nếu hạn sử dụng không NULL và còn <= 30 ngày thì set
    chiết khấu = 10%
    IF v_hsd IS NOT NULL AND v_ngaylap IS NOT NULL AND v_hsd -
        v_ngaylap <= 30 THEN
        NEW.chietkhau := 10.00;
    END IF;

    RETURN NEW;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

CREATE TRIGGER trig_truoc_insert_cthd_cap_nhat_ck
BEFORE INSERT ON chitiethd
FOR EACH ROW
EXECUTE FUNCTION trig_cap_nhat_chiet_khau_hsd_ngan();
```

- **Demo :**

```
quanlykho=# select * from hanghoa where mahh = 109 or mahh =110;
```

| mahh | tenhh | loaihh | dongiaban | dongianhap | donvi | hansudung |
|------|----------------------|--------|-----------|------------|-------|------------|
| 109 | Tomato Sauce (350g) | Food | 110.00 | 75.00 | jar | 2025-06-28 |
| 110 | Peanut Butter (250g) | Food | 220.00 | 150.00 | jar | 2025-06-28 |

(2 rows)

Hình 5.1: 2 mặt hàng sắp hết hạn

| | ten_hang_hoa character varying 🔒 | so_luong integer 🔒 | don_gia numeric 🔒 | chiet_khau numeric 🔒 | thanh_tien numeric 🔒 |
|---|-------------------------------------|-----------------------|----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 | Three-Drawer Chest | 3 | 1500.00 | 0.00 | 4500.00 |
| 2 | Tomato Sauce (35... | 3 | 110.00 | 10.00 | 297.00 |
| 3 | Peanut Butter (250g) | 3 | 220.00 | 10.00 | 594.00 |
| 4 | Tổng tiền | [null] | [null] | [null] | 5391.00 |

Hình 5.2: chi tiết hóa đơn của hóa đơn mã 25 (lập ngày 14/06/2025) mua 2 loại hàng trên

- **Trigger 6: Đối với các khách hàng Loyal hoặc các khách hàng có thẻ thành viên chưa hết hạn khi mua hàng, áp dụng chiết khấu 5% lên toàn bộ mặt hàng trong hóa đơn đó. (Đức)**

- Code:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION trg_auto_chietkhau_loyal_thanhvien()
RETURNS TRIGGER AS $$
DECLARE
    v_makhach INT;
    v_ngaylap DATE;
    v_loaikh VARCHAR;
    v_expired DATE;
BEGIN
    -- Lấy thông tin hóa đơn + khách
    SELECT h.makhach, h.ngaylap, k.loaikh, k.expired_date
    INTO v_makhach, v_ngaylap, v_loaikh, v_expired
    FROM hoadon h
    JOIN khachhang k ON h.makhach = k.makhach
    WHERE h.mahd = NEW.mahd;

    -- Nếu khách là Loyal hoặc còn hạn thẻ
    IF v_loaikh = 'Loyal' OR v_ngaylap < v_expired THEN
        NEW.chietkhau := 5.00;
    END IF;

    RETURN NEW;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

CREATE TRIGGER trg_auto_chietkhau_loyal_thanhvien
BEFORE INSERT ON chitiethd
FOR EACH ROW
EXECUTE FUNCTION trg_auto_chietkhau_loyal_thanhvien();
```

- Demo:

```
quanlykho=# select * from hoadon where mahd = 23;
 mahd | manv | makhach | ngaylap   | phuongthuc | trangthai
-----+-----+-----+-----+-----+-----
    23 |    3 |      5 | 2025-06-14 | Credit Card | Paid
(1 row)
```

Hình 6.1: Khách 5 vừa mua một đơn, có mã hóa đơn là 23

| | ten_hang_hoa character varying | so_luong integer | don_gia numeric | chiet_khau numeric | thanh_tien numeric |
|---|-----------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Carbon Resistor 1kΩ | 1 | 2.00 | 5.00 | 1.90 |
| 2 | Electromagnetic Relay 12V | 2 | 180.00 | 5.00 | 342.00 |
| 3 | SMD Tool Kit (30 Pieces) | 3 | 480.00 | 5.00 | 1368.00 |
| 4 | Tổng tiền | [null] | [null] | [null] | 1711.90 |

Hình 6.2: chi tiết hóa đơn của hóa đơn mã 23 (của khách hàng Loyal)

- **Trigger 7: Khách hàng muốn đổi, trả hàng, khi khách trả hàng thì số lượng hàng hóa đó sẽ được cập nhật lại vào số lượng tồn kho (Đăng)**

- **Code:**

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION fn_hoan_tra_hang()
RETURNS TRIGGER AS $$
BEGIN
UPDATE chitietkho
    SET soluong_ton = soluong_ton + OLD.soluong
    WHERE mahh = OLD.mahh;
RETURN OLD;
END;
$$ LANGUAGE plpgsql;
```

```
CREATE TRIGGER trg_doi_tra_hang
AFTER DELETE ON chitiethd
FOR EACH ROW
EXECUTE FUNCTION fn_hoan_tra_hang();
```

- **Demo :**

| | ten_hang_hoa character varying | so_luong integer | don_gia numeric | chiet_khau numeric | thanh_tien numeric |
|---|-----------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Canned Green Beans 400g | 1 | 75.00 | 0.00 | 75.00 |
| 2 | Potato Chips Salted (Pack of 10) | 1 | 120.00 | 0.00 | 120.00 |
| 3 | Men's Cotton T-Shirt (White) | 1 | 250.00 | 0.00 | 250.00 |
| 4 | Red Clay Brick (Brick) | 1 | 10.00 | 0.00 | 10.00 |
| 5 | Ceramic Floor Tile 30x30cm | 1 | 80.00 | 0.00 | 80.00 |
| 6 | Tổng tiền | [null] | [null] | [null] | 535.00 |

Hình 7.1: Khách muốn trả lại hàng trong hóa đơn 900, hàng 1 có mã hàng là 84

```
quanlykho=# select * from chitietkho
quanlykho=# where mahh = 84;
 mahkho | mahh | soluong_ton
-----+-----+-----
      5 |   84 |          200
(1 row)
```

Hình 7.2: Khách muốn trả lại hàng 1 trong hóa đơn 900, hàng 1 có mã hàng là 84

```

quanlykho=# DELETE FROM chitiethd
quanlykho=# WHERE mahh = 84
quanlykho=# AND mahd = 900;
DELETE 1
quanlykho=# |

```

Hình 7.3: Xóa bản ghi trong hóa đơn

```

quanlykho=# select * from chitietkho where mahh = 84;
  makho | mahh | soluong_ton
-----+-----+-----
      5 |   84 |          201
(1 row)

```

Hình 7.4: Tồn kho mã hàng 84 đã được cập nhật

5.3. Function cho hệ thống

- **Function 1: Viết một hàm trả về chi tiết hóa đơn với đầu vào là mã hóa đơn. Dòng cuối trả về tổng tiền của hóa đơn. (Đức)**

- **Code:**

```

CREATE OR REPLACE FUNCTION fn_chitiethoadon(mahoadon int)
RETURNS TABLE (
    ten_hang_hoa varchar,
    so_luong int,
    don_gia numeric(12, 2),
    chiet_khau numeric(5, 2),
    thanh_tien numeric(12, 2)
) AS $$
BEGIN
    RETURN QUERY
    -- Chi tiết từng mặt hàng
    SELECT
        h.tenhh, ct.soluong, h.dongiaban, ct.chietkhau,
        ROUND(ct.soluong * h.dongiaban * (100 - ct.chietkhau) / 100.0, 2)
    FROM chitiethd ct
    JOIN hanghoa h ON ct.mahh = h.mahh
    WHERE ct.mahd = mahoadon
    UNION ALL
    -- Dòng tổng tiền
    SELECT
        'Tổng tiền', NULL, NULL, NULL,
        ROUND(SUM(ct.soluong * h.dongiaban * (100 - ct.chietkhau) / 100.0),
        2)
    FROM chitiethd ct
    JOIN hanghoa h ON ct.mahh = h.mahh
    WHERE ct.mahd = mahoadon;

END;
$$ LANGUAGE plpgsql;

```

- **Demo: Select * from fn_chitiethoadon(19);**

| | ten_hang_hoa character varying | so_luong integer | don_gia numeric | chiet_khau numeric | thanh_tien numeric |
|---|-----------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1 | Step-down Transformer 220V/12V | 6 | 1500.00 | 0.00 | 9000.00 |
| 2 | Bedside Nightstand | 4 | 900.00 | 0.00 | 3600.00 |
| 3 | Tổng tiền | [null] | [null] | [null] | 12600.00 |

- **Function 2: Viết một hàm trả về tổng tiền hóa đơn (Đăng)**

- Code:

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION fn_tong_tien_hoa_don(mahoadon INTEGER)
RETURNS NUMERIC(12,2)
LANGUAGE plpgsql
AS $$
DECLARE
    tong_tien_hoa_don NUMERIC(12,2);
BEGIN
    SELECT ROUND(SUM(ct.soluong * h.dongiaban * (100 - ct.chietkhau) /
    100.0), 2)
    INTO tong_tien_hoa_don
    FROM chitiethd ct
    JOIN hanghoa h ON ct.mahh = h.mahh
    WHERE ct.mahd = mahoadon;

    RETURN tong_tien_hoa_don;
END;
$$;
```

- Demo :

| | |
|--------------------------------------|--|
| 1 | SELECT fn_tong_tien_hoa_don(812) as tong_tien; |
| Data Output Messages Notifications | |
| Showing rows: 1 to 1 Page No: 1 of 1 | |
| | tong_tien numeric |
| 1 | 315.00 |

5.4. Khung nhìn cho hệ thống

- **View 1: View kiểm tra hàng sắp hết hạn sử dụng trong 7 ngày tới (Cường)**

- Code:

```
CREATE VIEW v_sanpham_sap_hethan AS
SELECT
    h.mahh,
    h.tenhh,
    h.hansudung,
    SUM(ck.soluong_ton) AS soluong_ton,
    SUM(x.soluongxuat) AS soluongxuat,
    SUM(ck.soluong_ton) + SUM(x.soluongxuat) AS tong_so_luong
FROM
```

```

hanghoa h
LEFT JOIN chitietkho ctk ON h.mahh = ctk.mahh
LEFT JOIN xuat x ON h.mahh = x.mahh
WHERE
    h.hansudung IS NOT NULL
    AND h.hansudung >= CURRENT_DATE
    AND h.hansudung <= CURRENT_DATE + INTERVAL '7 days'
GROUP BY
    h.mahh, h.tenhh, h.hansudung
ORDER BY
    h.hansudung;

```

- Demo : SELECT * FROM v_sanpham_sap_hethan;

| mahh | tenhh | hansudung | soluong_ton | soluongxuat | tong_so_luong |
|------|----------------------|------------|-------------|-------------|---------------|
| 109 | Tomato Sauce (350g) | 2025-06-28 | 52 | 87 | 139 |
| 110 | Peanut Butter (250g) | 2025-06-28 | 57 | 94 | 151 |
| 27 | Full Cream Milk 1L | 2025-06-30 | 200 | 399 | 599 |

- **View 2: View để hiển thị thông tin sản phẩm có tổng số lượng tồn và trên siêu thị ít hơn 50. (Cường)**

- Code:

```

CREATE VIEW sanpham_so_luong_it AS
SELECT
    h.mahh,
    h.tenhh,
    SUM(ctk.soluong_ton) AS soluong_tonkho,
    SUM(x.soluongxuat) AS soluong_tren_ke,
    (SUM(ctk.soluong_ton) + SUM(x.soluongxuat)) AS tong_so_luong
FROM
    hanghoa h
LEFT JOIN
    chitietkho ctk ON h.mahh = ctk.mahh
LEFT JOIN
    xuat x ON h.mahh = x.mahh
GROUP BY
    h.mahh, h.tenhh
HAVING
    (SUM(ctk.soluong_ton) + SUM(x.soluongxuat)) < 50;

```

- Demo : SELECT * FROM sanpham_so_luong_it

| mahh | tenhh | soluong_tonkho | soluong_tren_ke | tong_so_luong |
|------|----------------------------------|----------------|-----------------|---------------|
| 77 | Women's Hooded Sweatshirt (Gray) | 17 | 28 | 45 |
| 49 | Marble Coffee Table | 17 | 6 | 23 |
| 47 | L-Shaped Office Desk | 4 | 3 | 7 |
| 17 | Industrial Cooling Fan 24V | 10 | 11 | 21 |
| 76 | Silk Tie (Blue Striped) | 12 | 22 | 34 |
| 55 | Patio Outdoor Table | 5 | 8 | 13 |
| 58 | Bedside Nightstand | 15 | 24 | 39 |
| 74 | Leather Handbag (Brown) | 15 | 27 | 42 |
| 51 | Wooden Wardrobe 3-Door | 12 | 20 | 32 |
| 80 | Unisex Baseball Cap (Black) | 14 | 25 | 39 |

- **View 3: Doanh thu của từng hàng hóa trong tháng 6/2025 (Đăng)**

- Code:

```
CREATE OR REPLACE VIEW vw_doanh_thu_thang_6_2025 AS
SELECT hh.mahh, hh.tenhh, hh.dongianhap,
       SUM(ct.soluong) AS tong_sl_ban,
       ROUND( SUM(ct.soluong * hh.dongiaban * (100 - ct.chietkhau) / 100.0),
2) AS doanh_thu,
       ROUND(SUM( ct.soluong * (hh.dongiaban * (100 - ct.chietkhau) / 100.0
- hh.dongianhap)), 2) AS loi_nhuan
FROM chitiethd ct
JOIN hanghoa hh ON ct.mahh = hh.mahh
WHERE hd.ngaylap BETWEEN '2025-06-01' AND '2025-06-30'
GROUP BY hh.mahh;
```

- Demo :

Select * from vw_doanh_thu_thang_6_2025 order by loi_nhuan desc;

| | mahh integer | tenhh character varying (100) | dongianhap numeric (10,2) | tong_sl_ban bigint | doanh_thu numeric | loi_nhuan numeric |
|-----------------|-----------------|---------------------------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 41 | Classic Wooden Dining Table | 3500.00 | 16 | 72000.00 | 16000.00 |
| 2 | 43 | Queen Size Bed Frame | 4000.00 | 13 | 65000.00 | 13000.00 |
| 3 | 59 | Dining Chair (Set of 4) | 1800.00 | 32 | 70290.00 | 12690.00 |
| 4 | 49 | Marble Coffee Table | 1400.00 | 27 | 48600.00 | 10800.00 |
| 5 | 24 | Canned Green Beans 400g | 50.00 | 404 | 30213.75 | 10013.75 |
| 6 | 42 | Office Ergonomic Chair | 900.00 | 33 | 39300.00 | 9600.00 |
| 7 | 30 | Breakfast Cereal 500g | 110.00 | 239 | 35775.00 | 9485.00 |
| 8 | 44 | Memory Foam Mattress 160x200cm | 2500.00 | 13 | 41600.00 | 9100.00 |
| 9 | 100 | Ready-Mix Concrete Cement 20MPa (1m³) | 1200.00 | 30 | 45000.00 | 9000.00 |
| 10 | 61 | Men's Cotton T-Shirt (White) | 180.00 | 128 | 31950.00 | 8910.00 |
| 11 | 25 | Refined White Sugar 2kg | 40.00 | 437 | 26151.00 | 8671.00 |
| 12 | 1 | Industrial Electric Motor | 6000.00 | 5 | 37500.00 | 7500.00 |
| Total rows: 105 | | Query complete 00:00:00.097 | | | CRLF | Ln 1, |

- **View 4: Bảng lương của nhân viên trong tháng 6/2025 (Đăng)**

- Code:

```
CREATE OR REPLACE VIEW vw_luong_nv_thang_6_2025 AS
SELECT
  q.manv, nv.hoten,
  SUM(CASE WHEN q.calamviec = 'morning' THEN 1 ELSE 0 END) AS ca_sang,
  SUM(CASE WHEN q.calamviec = 'afternoon' THEN 1 ELSE 0 END) AS ca_chieu,
  SUM(CASE WHEN q.calamviec = 'night' THEN 1 ELSE 0 END) AS ca_toi,
  COUNT(*) AS tong_so_ca,
  ROUND(SUM(EXTRACT(EPOCH FROM (q.giokethuc - q.giobatdau)) / 3600), 2)
AS tong_gio_lam,
  ROUND(SUM(EXTRACT(EPOCH FROM (q.giokethuc - q.giobatdau)) / 3600 *
q.luonglgio), 0) AS tong_luong
FROM quanly q
JOIN nhanvien nv ON q.manv = nv.manv
WHERE EXTRACT(MONTH FROM q.ngaylam) = 6
AND EXTRACT(YEAR FROM q.ngaylam) = 2025
```

GROUP BY q.manv, nv.hoten;

| | manv integer | hoten character varying (100) | ca_sang bigint | ca_chieu bigint | ca_toi bigint | tong_so_ca bigint | tong_gio_lam numeric | tong_luong numeric |
|---|-----------------|----------------------------------|-------------------|--------------------|------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1 | 1 | Alice Johnson | 12 | 2 | 1 | 15 | 60.00 | 7200 |
| 2 | 2 | Bob Smith | 10 | 1 | 1 | 12 | 48.00 | 5760 |
| 3 | 3 | Carol Nguyen | 12 | 1 | 2 | 15 | 60.00 | 7200 |
| 4 | 4 | David Lee | 11 | 1 | 2 | 14 | 56.00 | 6720 |
| 5 | 5 | Emily Tran | 9 | 2 | 2 | 13 | 52.00 | 6240 |
| 6 | 6 | Frank Nguyen | 10 | 1 | 0 | 11 | 44.00 | 5280 |

Select * from vw_luong_nv_thang_6_2025;

- **View 5: Khung nhìn có thể theo dõi được số lần mua hàng và tổng tiền khách hàng đã sử dụng tại siêu thị (Đức)**

- **Code:**

```
CREATE VIEW vw_tan_suat_mua AS
SELECT k.makhach, k.tenkh, count(distinct hd.mahd) AS so_lan_mua_hang,
       ROUND(SUM(ct.soluong * h.dongiaban * (100 - ct.chietkhau) / 100), 2)
AS tong_tien_mua
FROM khachhang k
JOIN hoadon hd ON hd.makhach = k.makhach
JOIN chitiethd ct ON ct.mahd = hd.mahd
JOIN hanghoa h ON h.mahh = ct.mahh
GROUP BY k.makhach;
```

1 select * from vw_tan_suat_mua ;

Data Output Messages Notifications

SQL Showing rows

| | makhach integer | tenkh character varying (100) | so_lan_mua_hang bigint | tong_tien_mua numeric |
|----|--------------------|----------------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1 | 1 | Alice Walker | 12 | 59470.00 |
| 2 | 2 | Benjamin Carter | 11 | 107123.00 |
| 3 | 3 | Charlotte Hall | 19 | 17305.00 |
| 4 | 4 | Daniel Young | 8 | 11400.00 |
| 5 | 5 | Emma King | 17 | 132079.15 |
| 6 | 6 | Franklin Baker | 10 | 31151.00 |
| 7 | 7 | Grace Nelson | 12 | 42510.00 |
| 8 | 8 | Henry Scott | 15 | 56620.00 |
| 9 | 9 | Isabella Reed | 12 | 38200.00 |
| 10 | 10 | Jack Morgan | 7 | 117139.00 |
| 11 | 11 | Katherine Price | 11 | 77830.00 |
| 12 | 12 | Liam Brooks | 11 | 50325.00 |
| 13 | 13 | Mia Patterson | 18 | 32910.00 |
| 14 | 14 | Evelyn Foster | 13 | 3472.25 |
| 15 | 15 | Finn Armstrong | 7 | 1192.25 |
| 16 | 16 | Giselle Spencer | 3 | 508.25 |
| 17 | 17 | Hudson Barrett | 11 | 798.00 |
| 18 | 18 | Tyler Monroe Inc. | 4 | 1280.00 |
| 19 | 19 | Unison Enterprises | 13 | 6930.00 |
| 20 | 20 | James Smith | 9 | 1805.00 |
| 21 | 21 | Mary Johnson | 9 | 2645.00 |
| 22 | 22 | Robert Williams | 9 | 2675.00 |
| 23 | 23 | Patricia Brown | 8 | 5610.00 |

Total rows: 100 Query complete 00:00:00.083

Select * from
vw_tan_suat_mua;

5.5. Các câu truy vấn của hệ thống

- **Câu truy vấn 1: Hiển thị top 3 sản phẩm bán chạy nhất theo số lượng bán. Nếu có nhiều sản phẩm có cùng số lượng bán, hãy hiển thị tất cả các sản phẩm đó. (Cường)**
 - **Code:**

```

WITH product_sales AS (
    SELECT mahh, SUM(soluong) AS tong
    FROM chitiethd
    GROUP BY mahh
)
SELECT ps.mahh, h.tenhh,
       ps.tong AS tong_so_luong_ban
FROM product_sales ps
JOIN hanghoa h USING (mahh)
WHERE ps.tong IN (
    SELECT DISTINCT tong
    FROM product_sales
    ORDER BY tong DESC
    LIMIT 3
)
ORDER BY ps.tong DESC;

```

- Kết quả câu truy vấn 1:

| | mahh [PK] integer | tenhh character varying (100) | tong_so_luong_ban bigint |
|---|----------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| 1 | 25 | Refined White Sugar 2kg | 437 |
| 2 | 9 | Ceramic Capacitor 100µF | 428 |
| 3 | 24 | Canned Green Beans 400g | 404 |

- **Câu truy vấn 2: Hiển thị nhân viên lập đã hoá đơn (VD: Nhân viên đã lập hoá đơn mã 21) (Cường)**

- Code:

```

SELECT
    nv.manv,
    nv.hoten,
    nv.chucvu,
    nv.sdt,
    nv.diachi
FROM
    hoadon hd
JOIN
    nhanvien nv ON hd.manv = nv.manv
WHERE
    hd.mahd = 21;

```

- Kết quả câu truy vấn 2:

| | manv [PK] integer | hoten character varying (100) | chucvu character varying (50) | sdt character varying (15) | diachi character varying (100) |
|---|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 3 | Carol Nguyen | Casier | 0934567890 | 789 Riverside Ave, Hanoi |

- **Câu truy vấn 3: Hiển thị thông tin nhân viên có số ca làm việc nhiều nhất trong tháng 6. (Cường)**

- Code:

```

SELECT nv.manv, nv.hoten, COUNT(*) AS so_ca_lam
FROM quanly ql
JOIN nhanvien nv ON ql.manv = nv.manv
WHERE ql.ngaylam BETWEEN '2025-06-01' AND '2025-06-30'
GROUP BY nv.manv, nv.hoten

```



```

HAVING COUNT(*) >= ALL (
    SELECT COUNT(*)
    FROM quanly ql2
    WHERE ql2.ngaylam BETWEEN '2025-06-01' AND '2025-06-30'
    GROUP BY ql2.manv)
ORDER BY
    so_ca_lam DESC;

```

- Kết quả câu truy vấn 3:

| | manv [PK] integer | hoten character varying (100) | so_ca_lam bigint |
|---|----------------------|----------------------------------|---------------------|
| 1 | 1 | Alice Johnson | 15 |
| 2 | 3 | Carol Nguyen | 15 |

- **Câu truy vấn 4: Hiển thị thông tin nhân viên làm việc vào ngày cụ thể (14/06/2025) (Cường)**

- Code:

```

SELECT
    nv.manv,nv.hoten,nv.chucvu,
    nv.sdt,nv.diachi,
    ql.maphong,
    ql.ngaylam,
    ql.calamviec,
    ql.giobatdau,
    ql.giokethuc
FROM
    quanly ql
JOIN
    nhanvien nv ON ql.manv = nv.manv
WHERE
    ql.ngaylam = '2025-06-14';

```

- Kết quả câu truy vấn 4:

| | manv integer | hoten character varying (100) | chucvu character varying (50) | sdt character varying (15) | diachi character varying (100) | maphong integer | ngaylam date | calamviec character varying (10) | giobatdau time without time zone | giokethuc time without time zone |
|---|-----------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|--------------------|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 1 | Alice Johnson | Casier | 0912345678 | 123 Main St, Hanoi | 1 | 2025-06-14 | morning | 07:00:00 | 11:00:00 |
| 2 | 1 | Alice Johnson | Casier | 0912345678 | 123 Main St, Hanoi | 1 | 2025-06-14 | afternoon | 13:00:00 | 17:00:00 |
| 3 | 3 | Carol Nguyen | Casier | 0934567890 | 789 Riverside Ave, Hanoi | 1 | 2025-06-14 | morning | 07:00:00 | 11:00:00 |
| 4 | 3 | Carol Nguyen | Casier | 0934567890 | 789 Riverside Ave, Hanoi | 1 | 2025-06-14 | night | 18:00:00 | 22:00:00 |
| 5 | 5 | Emily Tran | Casier | 0956789012 | 654 Pine Rd, Hanoi | 1 | 2025-06-14 | afternoon | 13:00:00 | 17:00:00 |
| 6 | 5 | Emily Tran | Casier | 0956789012 | 654 Pine Rd, Hanoi | 1 | 2025-06-14 | night | 18:00:00 | 22:00:00 |

- **Câu truy vấn 5: Hiển thị trí của sản phẩm trên kệ hàng siêu thị (Cường)**

- Code:

```

SELECT
    hh.mahh,
    hh.tenhh,
    x.kehang,
    SUM(x.soluongxuat) AS soluong_tren_ke
FROM
    hanghoa hh
JOIN
    xuat x ON hh.mahh = x.mahh
WHERE
    hh.tenhh ILIKE '%LED%'

```

```
GROUP BY
    hh.mahh, hh.tenhh, x.kehang
ORDER BY
    hh.mahh;
```

- Kết quả câu truy vấn 5:

| | mahh integer | tenhh character varying (100) | kehang character varying (5) | soluong_tren_ke bigint |
|---|-----------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------|
| 1 | 4 | LED Panel Light 40W | K4 | 93 |
| 2 | 18 | LED Bulb 9W (Pack of 10) | K2 | 21 |

- **Câu truy vấn 6: Hiển thị danh sách những sản phẩm bán chậm trong siêu thị (số lượng hàng hóa bán ra < 5) (Cường)**

- Code:

```
SELECT
    h.mahh,
    h.tenhh,
    SUM(ct.soluong) AS tong_ban
FROM
    hanghoa h
JOIN chitiethd ct ON h.mahh = ct.mahh
GROUP BY h.mahh, h.tenhh
HAVING SUM(ct.soluong) < 5
```

- Kết quả câu truy vấn 6:

| | mahh [PK] integer | tenhh character varying (100) | tong_ban bigint |
|----------------|----------------------|-------------------------------------|--------------------|
| 1 | 102 | Banana Bunch (6 pcs) | 1 |
| 2 | 76 | Silk Tie (Blue Striped) | 1 |
| 3 | 103 | Carrot Pack (500g) | 1 |
| 4 | 80 | Unisex Baseball Cap (Black) | 1 |
| 5 | 27 | Full Cream Milk 1L | 1 |
| 6 | 85 | Interior Wall Paint 5L | 1 |
| 7 | 40 | Mineral Water 500ml (Pack of 12) | 2 |
| 8 | 68 | Ankle Socks (Pack of 5) | 2 |
| 9 | 55 | Patio Outdoor Table | 2 |
| 10 | 96 | Tile Grout Powder 5kg | 2 |
| 11 | 54 | Bar Stool Height Adjustable | 2 |
| 12 | 71 | Knitted Gloves (Pair) | 2 |
| 13 | 72 | Women's Sneakers (White) | 2 |
| 14 | 99 | Galvanized Nail 3-inch (Box of 1kg) | 2 |
| 15 | 47 | L-Shaped Office Desk | 3 |
| 16 | 74 | Leather Handbag (Brown) | 3 |
| 17 | 51 | Wooden Wardrobe 3-Door | 3 |
| 18 | 105 | Greek Yogurt (150g) | 3 |
| 19 | 108 | Whole Wheat Pasta (500g) | 3 |
| 20 | 65 | Men's Formal Shirt (Sky Blue) | 3 |
| 21 | 98 | Gypsum Board 12mm (1200x240... | 3 |
| 22 | 57 | Filing Cabinet 4-Drawer | 3 |
| Total rows: 25 | | Query complete 00:00:00.187 | |

- **Câu truy vấn 7: Hiển thị doanh thu của 1 ngày (10/06/2025)(Cường)**

- Code:

```

SELECT
    hd.ngaylap,
    ROUND(SUM(ct.soluong * hh.dongiaban * ((100 - ct.chietkhau) /
100.0)), 2) AS tong_doanh_thu
FROM hoadon hd
JOIN chitiethd ct ON hd.mahd = ct.mahd
JOIN hanghoa hh ON ct.mahh = hh.mahh
WHERE hd.ngaylap = DATE '2025-06-10'
GROUP BY hd.ngaylap;

```

- Kết quả câu truy vấn 7:

| | ngaylap date | tong_doanh_thu numeric |
|---|-----------------|---------------------------|
| 1 | 2025-06-10 | 49895.0000 |

- **Câu truy vấn 8: Trả về thông tin các hóa đơn có tổng tiền hóa đơn lớn hơn tổng tiền trung bình của tất cả các hóa đơn trong siêu thị trong khoảng tháng 6/2025 (Đức)**

- **Code:**

• Cách 1:

```

SELECT it.mahd, it.manv, it.makhach, it.ngaylap, it.phuongthuc,
it.trangthai, it.tong_tien
FROM (
    SELECT hd.mahd, hd.manv, hd.makhach, hd.ngaylap, hd.phuongthuc,
    hd.trangthai,
    ROUND(SUM(ct.soluong * hh.dongiaban * (100 - ct.chietkhau) / 100.0), 2)
AS tong_tien
FROM hoadon hd
JOIN chitiethd ct ON ct.mahd = hd.mahd
JOIN hanghoa hh ON hh.mahh = ct.mahh
WHERE hd.ngaylap BETWEEN '2025-06-01' AND '2025-06-30'
GROUP BY hd.mahd
) AS it
WHERE it.tong_tien > (
    -- Sub-query trong WHERE tính AVG(tong_tien)
    SELECT AVG(sub.tong_tien)
    FROM (SELECT ROUND(SUM(ct2.soluong * hh2.dongiaban * (100 - ct2.chietkhau)
/ 100.0), 2) AS tong_tien
FROM hoadon hd2
JOIN chitiethd ct2 ON ct2.mahd = hd2.mahd
JOIN hanghoa hh2 ON hh2.mahh = ct2.mahh
WHERE hd2.ngaylap BETWEEN '2025-06-01' AND '2025-06-30'
GROUP BY hd2.mahd
) AS sub
)
ORDER BY it.tong_tien DESC;

```

- Thời gian thực hiện:

Planning Time: 1.950 ms

Execution Time: 8.599 ms

- Cách 2:

```
WITH invoice_totals AS (
    SELECT hd.mahd, hd.manv, hd.makhach, hd.ngaylap, hd.phuongthuc,
    hd.trangthai,
    ROUND(SUM(ct.soluong * hh.dongiaban * (100 - ct.chietkhau) / 100.0),
    2) AS tong_tien
    FROM hoadon hd
    JOIN chitiethd ct ON ct.mahd = hd.mahd
    JOIN hanghoa hh ON hh.mahh = ct.mahh
    WHERE hd.ngaylap BETWEEN '2025-06-01' AND '2025-06-30'
    GROUP BY hd.mahd
)
SELECT *
FROM invoice_totals it
WHERE it.tong_tien > (
    SELECT AVG(tong_tien)
    FROM invoice_totals
)
ORDER BY tong_tien desc;
```

- Thời gian thực hiện:

| |
|--------------------------|
| Planning Time: 0.537 ms |
| Execution Time: 5.131 ms |

- **Giải thích về hiệu năng (Cách 2 nhanh hơn cách 1)**

Cách 1: Quét-group by hai lần

- Lần 1: tính SUM(...) AS tong_tien cho mỗi hóa đơn phục vụ phần FROM (...) AS it.
- Lần 2: tính lại SUM(...) AS tong_tien cho mỗi hóa đơn phục vụ việc tính AVG(...) trong phần WHERE.

-> phải đọc và gộp nhóm hai lần liên tiếp.

Cách 2: Tính CTE một lần, chỉ cần scan và aggregate vào invoice_totals duy nhất một lần. Phần SELECT AVG(tong_tien) FROM invoice_totals chỉ việc tính trung bình trên tập kết quả đã tính xong, không phải quét lại bảng gốc.

- **Câu truy vấn 9: Tìm kiếm các khách hàng đã mua hàng hóa có mã 81 (do hàng phát hiện bị lỗi và cần thu hồi, đền bù cho khách), hãy trả về thông tin khách hàng (tên + sdt) và mã hóa đơn chứa mặt hàng mã 81 đó. (Đức)**

- Code:

- Cách 1:

```
SELECT hd.*, k.makhach, k.tenkh, k.sdt
FROM hoadon hd
JOIN (
    SELECT DISTINCT mahd
    FROM chitiethd
    WHERE mahh = 81
) sub ON hd.mahd = sub.mahd
```

JOIN khachhang k ON hd.makhach = k.makhach;

- Kết quả câu lệnh:

| | mahd integer | manv integer | makhach integer | ngaylap date | phuongthuc character va | trangthai character var | makhach integer | tenkh character varying (| sdt character varying (15) |
|---|-----------------|-----------------|--------------------|-----------------|----------------------------|----------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|
| 1 | 57 | 4 | 50 | 2025-06-15 | Cash | Paid | 50 | Mark Walker | 0910000050 |
| 2 | 78 | 4 | 30 | 2025-06-15 | Cash | Paid | 30 | David Hernandez | 0910000030 |
| 3 | 84 | 4 | 58 | 2025-06-15 | Cash | Paid | 58 | Kenneth Hill | 0910000058 |

- Hiệu năng

| | |
|----|---|
| 11 | -> Seq Scan on chitiethd (cost=0.00..62.25 rows=3 width=4) (actual time=0.033..0.351 rows=3 loops=1) |
| 12 | Filter: (mahh = 81) |
| 13 | Rows Removed by Filter: 3297 |
| 14 | -> Index Scan using khachhang_pkey on khachhang k (cost=0.14..0.18 rows=1 width=29) (actual time=0.004..0.004 rows=1 loop...) |
| 15 | Index Cond: (makhach = hd.makhach) |
| 16 | Planning Time: 0.372 ms |
| 17 | Execution Time: 0.700 ms |

• Cách 2: Thêm index

```
CREATE INDEX idx_chitiethd_mahh ON chitiethd(mahh);
```

```
SELECT hd.*, k.makhach, k.tenkh, k.sdt
FROM hoadon hd
JOIN (
  SELECT DISTINCT mahd
  FROM chitiethd
  WHERE mahh = 81
) sub ON hd.mahd = sub.mahd
JOIN khachhang k ON hd.makhach = k.makhach;
```

- Hiệu năng

| | |
|----|---|
| 14 | -> Bitmap Index Scan on idx_chitiethd_mahh (cost=0.00..4.30 rows=3 width=0) (actual time=0.008..0.008 rows=3 loops=1) |
| 15 | Index Cond: (mahh = 81) |
| 16 | -> Index Scan using khachhang_pkey on khachhang k (cost=0.14..0.18 rows=1 width=29) (actual time=0.003..0.003 rows=1 loops=1) |
| 17 | Index Cond: (makhach = hd.makhach) |
| 18 | Planning Time: 0.407 ms |
| 19 | Execution Time: 0.300 ms |

• Giải thích về hiệu năng (Cách 2 nhanh hơn cách một)

- Với số lượng bản ghi lớn trong bảng chitiethd (3000+ bản ghi), khi dùng cách 1, PostgreSQL buộc phải làm **Seq Scan** trên toàn bộ chitiethd, kiểm tra từng dòng xem mahh = 81. Với mỗi dòng thỏa mãn, nó lưu mahd, rồi mới DISTINCT và JOIN tiếp lên hoadon.
- PostgreSQL chỉ quét index idx_chitiethd_mahh để lấy các TID (tuple-IDs) của dòng có mahh = 81. So với Seq Scan, nó không đọc toàn bộ bảng, chỉ “nhảy” tới các trang chứa dữ liệu.

- **Câu truy vấn 10: Doanh thu bán hàng trong tháng 6/2025 của từng nhân viên trong siêu thị (Đăng)**

- Code:

```
SELECT nv.manv, nv.hoten,
       SUM(fn_tong_tien_hoa_don(hd.mahd)) AS doanh_thu
FROM hoadon hd
JOIN nhanvien nv ON nv.manv = hd.manv
WHERE EXTRACT(MONTH FROM hd.ngaylap) = 6
      AND EXTRACT(YEAR FROM hd.ngaylap) = 2025
GROUP BY nv.manv, nv.hoten;
```

- Kết quả câu truy vấn 10:

| | manv [PK] integer | hoten character varying (100) | doanh_thu numeric |
|---|----------------------|----------------------------------|----------------------|
| 1 | 1 | Alice Johnson | 219887.50 |
| 2 | 2 | Bob Smith | 226443.75 |
| 3 | 3 | Carol Nguyen | 230885.65 |
| 4 | 4 | David Lee | 207232.25 |
| 5 | 5 | Emily Tran | 204091.50 |
| 6 | 6 | Frank Nguyen | 99251.25 |

- **Câu truy vấn 11 : Tìm các khách hàng có tổng chi tiêu nhiều nhất theo từng loại hàng hóa (Đăng)**

- Code:

```
WITH tong_chi_tung_khach AS (
    SELECT hh.loaihh,
           k.makhach,
           k.tenkh,
           ROUND(SUM(ct.soluong * hh.donggiaban * (100 - ct.chietkhau) /
100.0), 2) AS tong_chi
    FROM khachhang k
    JOIN hoadon hd ON k.makhach = hd.makhach
    JOIN chitiethd ct ON ct.mahd = hd.mahd
    JOIN hanghoa hh ON hh.mahh = ct.mahh
    GROUP BY hh.loaihh, k.makhach, k.tenkh
),
max_chi_theo_loai AS (
    SELECT loaihh, MAX(tong_chi) AS max_chi
    FROM tong_chi_tung_khach
    GROUP BY loaihh
)
SELECT t.loaihh, t.makhach, t.tenkh, t.tong_chi
FROM tong_chi_tung_khach t
JOIN max_chi_theo_loai m ON t.loaihh = m.loaihh AND t.tong_chi = m.max_chi
ORDER BY t.loaihh, t.tong_chi DESC;
```

- Kết quả câu truy vấn 11:

| | loaihh character varying (50) | makhach integer | tenkh character varying (100) | tong_chi numeric |
|---|----------------------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------|
| 1 | Building Material | 5 | Emma King | 67199.50 |
| 2 | Clothing | 5 | Emma King | 13850.00 |
| 3 | Electronics | 10 | Jack Morgan | 42822.75 |
| 4 | Food | 5 | Emma King | 16841.50 |
| 5 | Furniture | 10 | Jack Morgan | 72300.00 |

- **Câu truy vấn 12 : Liệt kê doanh thu và lợi nhuận của từng loại ngành hàng (Đăng)**

- Code:

```
SELECT hh.loaihh AS loai_hang,
       SUM(ct.soluong) AS tong_so_luong_ban,
       SUM(ct.soluong * hh.dongianhap) AS tong_tien_nhap,
       ROUND(SUM(ct.soluong * hh.dongiaban * (100 - ct.chietkhau) / 100.0),
       2) AS tong_tien_ban,
       ROUND(SUM(ct.soluong * ((hh.dongiaban * (100 - ct.chietkhau) / 100.0)
       - hh.dongianhap)), 2) AS loi_nhuan
FROM chitiethd ct
JOIN hanghoa hh ON ct.mahh = hh.mahh
GROUP BY hh.loaihh
ORDER BY loi_nhuan DESC;
```

- Kết quả câu truy vấn 12:

| | loai_hang character varying (50) | tong_so_luong_ban bigint | tong_tien_nhap numeric | tong_tien_ban numeric | loi_nhuan numeric |
|---|-------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|
| 1 | Furniture | 224 | 424300.00 | 534840.00 | 110540.00 |
| 2 | Food | 2182 | 158390.00 | 222489.50 | 64099.50 |
| 3 | Electronics | 824 | 155644.00 | 201611.65 | 45967.65 |
| 4 | Building Material | 693 | 112416.00 | 140711.50 | 28295.50 |
| 5 | Clothing | 221 | 74760.00 | 100650.00 | 25890.00 |

- **Câu truy vấn 13: Top 3 sản phẩm mang lại nhiều lợi nhuận nhất trong tháng 6/2025 (Đức)**

- Code:

```
WITH top3 AS (
    SELECT DISTINCT loi_nhuan
    FROM vw_doanh_thu_thang_6_2025
    ORDER BY loi_nhuan DESC
    LIMIT 3
)
SELECT *
FROM vw_doanh_thu_thang_6_2025 v
WHERE v.loi_nhuan >= (SELECT MIN(lois_nhuan) FROM top3)
ORDER BY loi_nhuan DESC;
```

- Kết quả câu truy vấn 14:

| | mahh integer | tenhh character varying (100) | dongianhap numeric (10,2) | tong_sl_ban bigint | doanh_thu numeric | loi_nhuan numeric |
|---|-----------------|----------------------------------|------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|
| 1 | 41 | Classic Wooden Dining Table | 3500.00 | 16 | 72000.00 | 16000.00 |
| 2 | 43 | Queen Size Bed Frame | 4000.00 | 13 | 65000.00 | 13000.00 |
| 3 | 59 | Dining Chair (Set of 4) | 1800.00 | 32 | 70290.00 | 12690.00 |

6. Tổng kết

- CSDL trên mô phỏng hệ thống bán hàng của siêu thị, với các thuộc tính, ràng buộc rõ ràng, đảm bảo sự toàn vẹn dữ liệu, mô hình đạt chuẩn 3NF.
- CSDL trên có triển khai cái trigger, hàm, view và yêu cầu truy vấn như sau

• Trigger

- **Trigger 1:** Sau khi 1 hàng hóa được nhập vào siêu thị, số lượng hàng hóa sẽ được cập nhật vào bảng tồn kho của siêu thị.

- **Trigger 2:** Cập nhật số lượng hàng hóa còn lại trong kho sau khi xuất hàng từ kho lên kệ của siêu thị.

- **Trigger 3:** Số lượng hàng còn lại trên kệ siêu thị sẽ bị giảm sau khi khách mua hàng, số lượng khách mua từng loại mặt hàng sẽ ở bảng chi tiết hóa đơn.

- **Trigger 4:** Cập nhật lại loại khách sang ‘Loyal’ khi khách hàng mua hàng trên 3 lần tại siêu thị, với tổng giá trị mua hàng trên 100000 đồng, chỉ áp dụng khi khách là khách lẻ(Retail).

- **Trigger 5:** Trigger để tự động cập nhật chiết khấu 10% khi hàng hóa sắp hết hạn (cụ thể là 30 ngày cuối)

- **Trigger 6:** Đối với các khách hàng Loyal hoặc các khách hàng có thẻ thành viên chưa hết hạn khi mua hàng, áp dụng chiết khấu 5% lên toàn bộ mặt hàng trong hóa đơn đó.

- **Trigger 7:** Khách hàng muốn đổi, trả hàng, khi khách trả hàng thì số lượng hàng hóa đó sẽ được cập nhật lại vào số lượng tồn kho

• Function

- **Function 1:** Trả về chi tiết hóa đơn với đầu vào là mã hóa đơn. Dòng cuối trả về tổng tiền của hóa đơn

- **Function 2:** Trả về tổng tiền của một hóa đơn, với đầu vào là mã hóa đơn.

• View

- **View 1:** View đưa ra hàng sắp hết hạn sử dụng trong 7 ngày tới.

- **View 2:** View để hiển thị thông tin sản phẩm có tổng số lượng tồn và trên siêu thị ít hơn 50.

- **View 3:** Doanh thu của từng hàng hóa trong tháng 6/2025

- **View 4:** Bảng lương của nhân viên trong tháng 6/2025

- **View 5:** Khung nhìn có thể theo dõi được số lần mua hàng và tổng tiền khách hàng đã sử dụng tại siêu thị

- **Truy vấn**

- **Truy vấn 1:** Hiển thị top 3 sản phẩm bán chạy nhất theo số lượng bán. Nếu có nhiều sản phẩm có cùng số lượng bán, hãy hiển thị tất cả các sản phẩm đó.
- **Truy vấn 2:** Hiển thị nhân viên lập đã hoá đơn
- **Truy vấn 3:** Hiển thị thông tin nhân viên có số ca làm việc nhiều nhất trong tháng 6.
- **Truy vấn 4:** Hiển thị thông tin nhân viên làm việc vào ngày cụ thể .
- **Truy vấn 5:** Hiển thị giá của sản phẩm trên kệ hàng siêu thị .
- **Truy vấn 6:** Hiển thị danh sách những sản phẩm bán chậm trong siêu thị (số lượng hàng hóa bán ra < 5).
- **Truy vấn 7:** Hiển thị doanh thu của ngày 10/06/2025.
- **Truy vấn 8:** Trả về thông tin các hóa đơn có tổng tiền hóa đơn lớn hơn tổng tiền trung bình của tất cả các hóa đơn trong siêu thị trong khoảng tháng 6/2025 *.(So sánh hiệu năng khi dùng WITH CTE và khi dùng SUB QUERY)*
- **Truy vấn 9:** Trả về thông tin các khách hàng đã mua hàng hóa có mã 81 (do hàng phát hiện bị lỗi và cần thu hồi, đền bù cho khách), thông tin gồm khách hàng (tên + sdt) và mã hóa đơn chứa mặt hăng mã 81 đó. *(So sánh hiệu năng khi sử dụng INDEX)*
- **Truy vấn 10:** Doanh thu bán hàng trong tháng 6/2025 của từng nhân viên trong siêu thị
- **Truy vấn 11:** Tìm các khách hàng có tổng chi tiêu nhiều nhất theo từng loại hàng hóa
- **Truy vấn 12:** Liệt kê doanh thu và lợi nhuận của từng loại ngành hàng
- **Truy vấn 13:** Top 3 sản phẩm mang lại nhiều lợi nhuận nhất trong tháng 6/2025