



Bài 11. Lập trình Trigger trong SQL Server.

- Mục đích, yêu cầu: Cung cấp cho sinh viên kiến thức về lập trình trigger trong SQL Server.
- Hình thức tổ chức dạy học: Thực hành, trực tiếp + trực tuyến + tự học
- Thời gian: Thực hành(trên lớp: 3; online: 1) Tự học, tự nghiên cứu: 2
- Nội dung chính:

Lập trình Trigger trong SQL Server

I. Trigger – Bẫy lỗi:

Trigger là dạng đặt biệt của Store Procedure (SP), dùng khai báo ràng buộc dữ liệu cho một Table , View và tự động thực hiện khi một trong 3 phát biểu Insert, Update, Delete thay đổi dữ liệu trên Table đó. Trigger không được gọi trực tiếp như SP, không có tham số và giá trị trả về như SP.

Trigger chỉ được thực hiện khi phát biểu cập nhật đã thoả mãn các ràng buộc đã khai báo trên Table . Lợi ích chính của Triggers là chúng có thể chứa các xử lý phức tạp trên các Table có dữ liệu liên quan với Table đang cập nhật.

Dựa vào ứng dụng của Trigger, có 3 loại Trigger như sau: Insert Trigger; Update Trigger; Delete Trigger

1.1. Cú pháp Tạo Trigger:

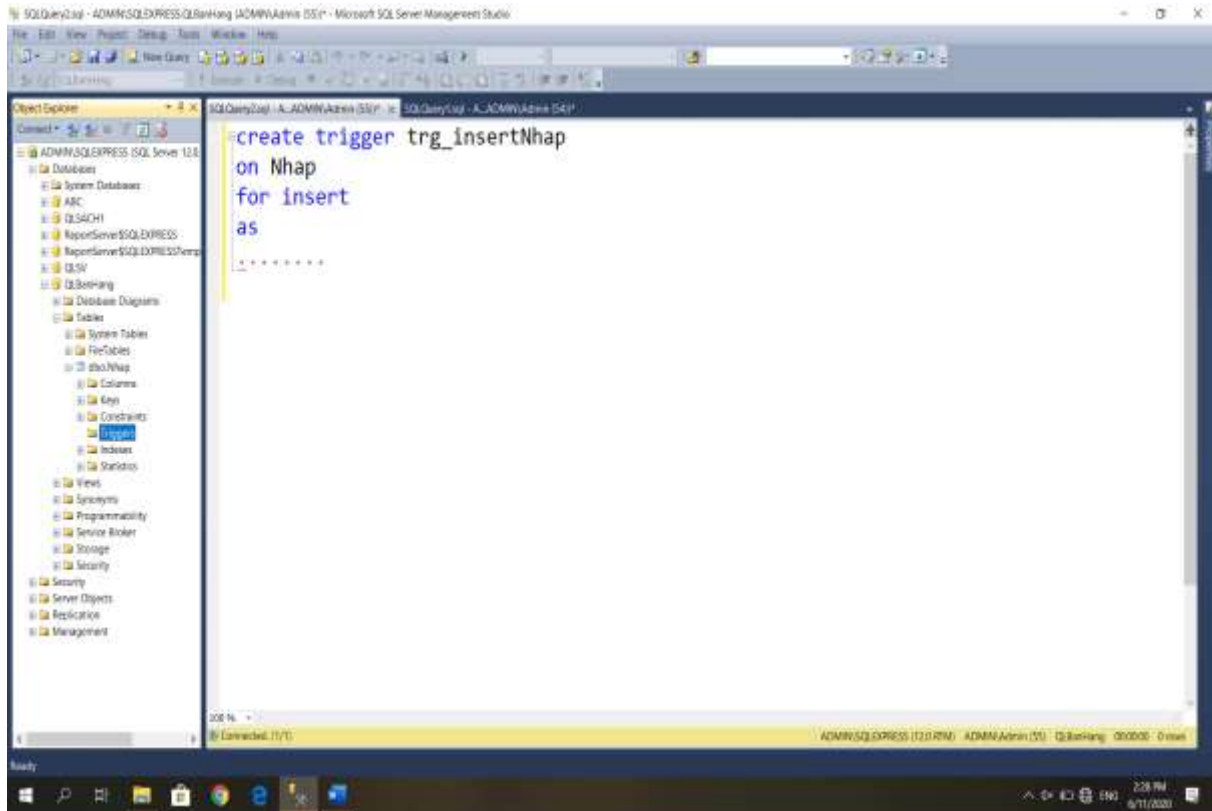
```
CREATE TRIGGER <Trigger_name> ON <Table name>
    [WITH ENCRYPTION]
    AFTER | FOR DELETE, INSERT, UPDATE
    AS <Các phát biểu T-sql>
```

- Trigger_name : Tên Trigger phải phân biệt.
 - ON <Table name> : tên Table mà Trigger sẽ thực hiện. Không sử dụng Trigger cho View.
 - WITH ENCRYPTION : Mã hóa Trigger, không cho xem và sửa đổi câu lệnh tạo Trigger..
 - FOR DELETE, INSERT, UPDATE - Dùng chỉ định những phát biểu cập nhật nào nào trên Table sẽ kích hoạt Trigger.
- Khi thực hiện Trigger, SQL sẽ tạo các bảng tạm: INSERTED và DELETED
- **Khi Insert** mẫu tin mới vào Table thì mẫu tin mới đó cũng lưu trong Table INSERTED



- **Khi Delete** mẫu tin trong Table : Thì các mẫu tin bị xoá đó được di chuyển sang Table Deleted.
- **Khi Update** mẫu tin trong Table : thì Table đó và Table Inserted đều chứa mẫu tin có nội dung mới, còn Deleted chứa mẫu tin có nội dung cũ.

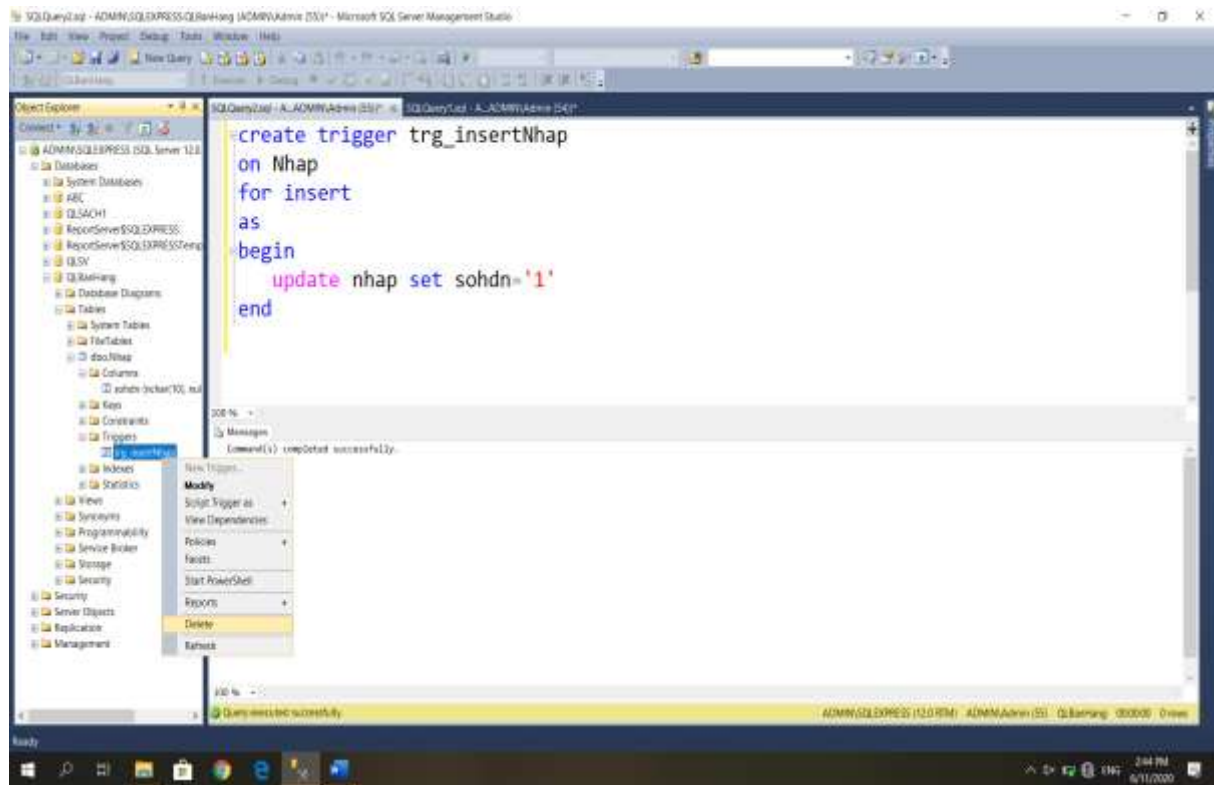
- Nơi Lưu trữ Trigger: Trigger được gắn kèm với bảng mà Trigger sẽ thực hiện.



Hình 9.1. Nơi lưu trữ Trigger

1.2. Xóa Trigger: Drop Proc TenTrigger

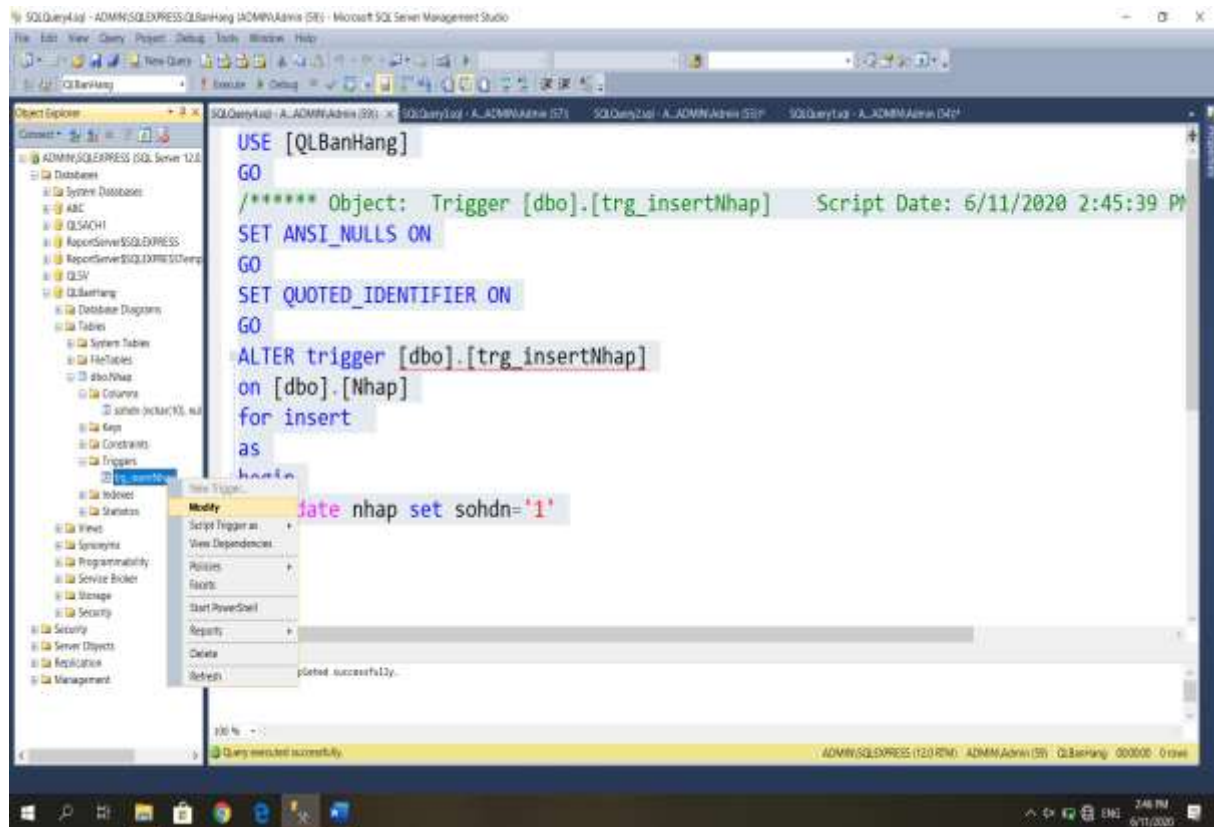
- ✓ Hoặc: Click chuột phải trên tên Trigger -> Delete.



Hình 9.2. Xóa Trigger Wizard

1.3. Sửa lại nội dung Trigger:

- ✓ Alter Trigger TenTrigger – Các thay đổi nội dung Trigger
- ✓ Hoặc:



Hình 9.3. Sửa lại nội dung Trigger Wizard

- ❖ Tóm lại, việc phân chia, tổ chức các kiểm tra ràng buộc toàn vẹn dữ liệu phức tạp hoặc các cập nhật dữ liệu tự động trong đối tượng Trigger sẽ làm cho các xử lý được tập trung tại máy chủ và độc lập với ngôn ngữ lập trình tại máy trạm. Điều này làm cho tốc độ của các ứng dụng theo mô hình khách chủ được nhanh hơn.

II. Cho CSDL QLBanHang:

SanPham(MaSP, MaHangSX, TenSP, SoLuong, MauSac, GiaBan, DonViTinh, MoTa)

HangSX(MaHangSX, TenHang, DiaChi, SoDT, Email)

NhanVien(MaNV, TenNV, GioiTinh, DiaChi, SoDT, Email, TenPhong)

Nhap(SoHDN, MaSP, SoLuongN, DonGiaN)

PNhap(SoHDN, NgayNhap, MaNV)

Xuat(SoHDX, MaSP, SoLuongX)

PXuat(SoHDX, NgayXuat, MaNV)

Hãy tạo các Trigger kiểm soát ràng buộc toàn vẹn và kiểm tra ràng buộc dữ liệu sau:

- Tạo Trigger kiểm soát việc nhập dữ liệu cho bảng nhập, hãy kiểm tra các ràng buộc toàn vẹn: MaSP có trong bảng sản phẩm chưa? Kiểm tra các ràng buộc dữ liệu: SoLuongN và



DonGiaN>0? Sau khi nhập thì SoLuong ở bảng SanPham sẽ được cập nhật theo.

Create Trigger trg_Nhap

On Nhap

For Insert

As

Begin

Declare @MaSP nvarchar(10),@manv nvarchar(10)

Declare @sln int, @dgn float

Select @MaSP=MaS,@sln=SoLuongN,@dgn = DonGiaN From Inserted

If(Not Exists(Select * From SanPham Where MaSP = @MaSP))

Begin

Raiserror(N'Không tồn tại sản phẩm trong danh mục sản phẩm',16,1)

Rollback Transaction

End

Else

If(@sln<=0 Or @dgn<=0)

Begin

Raiserror(N'Nhập sai SoLuong hoặc DonGia',16,1)

Rollback Transaction

End

Else -- Bây giờ mới được phép nhập, khi này cần thay đổi SoLuong --trong
bảng SanPham

Update SanPham Set SoLuong = SoLuong + @sln

From SanPham Where MaSP = @MaSP

End

■ Thực thi Trigger:

-- Gọi dữ liệu 3 bảng liên quan

Select * From SanPham

Select * From NhanVien



Select * From Nhap

	MaSP	MaHang...	TenSP	SoLuo...	MauS...	GiaBen	DonViTi...	MoTa
1	01	ct05	a11100	5	xanh	1950000.00	Chiếc	Sản phẩm phổ thông
2	SP01	H02	F1 Plus	230	Xám	7000000.00	Chiếc	Hàng cận cao cấp
3	SP02	H01	Galaxy Note11	50	Đỏ	19000000.00	Chiếc	Hàng cao cấp
4	SP03	H02	F3 lite	200	Nâu	3000000.00	Chiếc	Hàng phổ thông
5	SP04	H03	Vjoy3	200	Xám	1500000.00	Chiếc	Hàng phổ thông
6	SP05	H01	Galaxy V21	500	Nâu	8000000.00	Chiếc	Hàng cận cao cấp

	MaNV	TenNV	GioiT...	DiaChi	SoDT	Email	TenPhong
1	NV01	Nguyễn Văn A	Nữ	Hà Nội	099887666	vanA@gmail.com	Tổ chức
2	NV02	Lê Văn Nam	Nam	Bắc Ninh	0972525252	nam@gmail.com	Vật tư
3	NV03	Nguyễn Văn A	Nữ	Hà Nội	099887666	vanA@gmail.com	Tổ chức
4	nv033	Nguyễn Văn A	Nữ	Hà Nội	099887666	vanA@gmail.com	Tổ chức

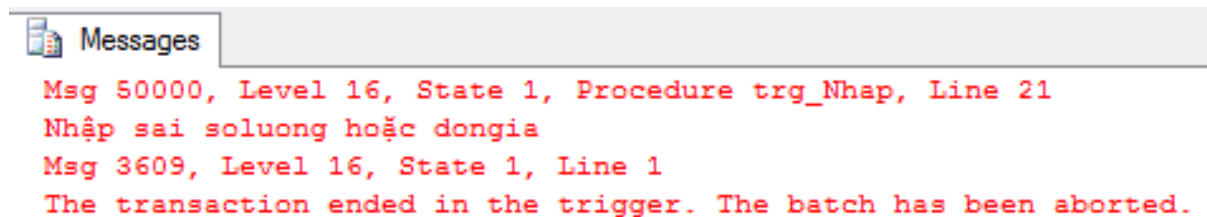
	SoHDN	MaSP	SoLuo...	DonGiaN
1	n01	sp01	300	1500000.00
2	N01	SP02	10	17000000.00
3	N02	SP01	30	6000000.00
4	N03	SP04	20	1200000.00
5	N04	SP01	10	6200000.00
6	N05	SP05	20	7000000.00

Hình 9.4. Dữ liệu ban đầu của các bảng

-- Nhập sai:

Insert Into Nhap Values('N04','SP02', 0,1500000)

-- Báo lỗi



Hình 9.5. Màn hình thông báo lỗi ràng buộc Trigger

-- Nhập đúng:

Insert Into Nhap Values('N01','SP01', 300,1500000)

Select * From nhap

Select * From SanPham

-- Màn hình kết quả:



	SoHDN	MaSP	SoLuongN	DonGiaN	
1	n01	sp01	300	1500000.00	
2	N01	SP02	10	17000000.00	
3	N02	SP01	30	6000000.00	
4	N03	SP04	20	1200000.00	
5	N04	SP01	10	6200000.00	
6	N04	SP02	300	1500000.00	
7	N05	SP05	20	7000000.00	

	MaSP	MaHang...	TenSP	SoLuong	MauS...	GiaBan	DonViTi...	MoTa
1	01	ct05	a11100	5	xanh	1950000.00	Chiếc	Sản phẩm phổ thông
2	SP01	H02	F1 Plus	230	Xám	7000000.00	Chiếc	Hàng cận cao cấp
3	SP02	H01	Galaxy Note11	350	Đỏ	19000000.00	Chiếc	Hàng cao cấp
4	SP03	H02	F3 lite	200	Nâu	3000000.00	Chiếc	Hàng phổ thông
5	SP04	H03	Vjoy3	200	Xám	1500000.00	Chiếc	Hàng phổ thông
6	SP05	H01	Galaxy V21	500	Nâu	8000000.00	Chiếc	Hàng cận cao cấp

Hình 9.6. Kết quả thay đổi sau khi thực thi Trigger

- Như vậy SoLuong SanPham đã thay đổi theo SoLuongN trong bảng Nhập.
- Test ràng buộc toàn vẹn không được thực thi bởi vì kiểm tra toàn vẹn khóa ngoại đã được sqlserver kiểm tra trước khi chạy Trigger, việc kiểm tra toàn vẹn trong Trigger thích hợp khi chúng ta tạo ra các bảng mà không tạo kết nối, dùng Trigger để kiểm tra toàn vẹn.

b. Tạo Trigger kiểm soát việc nhập dữ liệu cho bảng xuất, hãy kiểm tra các ràng buộc toàn vẹn: MaSP có trong bảng sản phẩm chưa? kiểm tra các ràng buộc dữ liệu: SoLuongX < SoLuong trong bảng SanPham? Sau khi xuất thì SoLuong ở bảng SanPham sẽ được cập nhật theo.

Create Trigger trg_xuat

On Xuat

For Insert

As

Begin

Declare @MaSP nvarchar(10)

Declare @slx int, @SoLuong float

Select @MaSP=MaSP,@slx=SoLuongX From Inserted

If(Not Exists(Select * From SanPham Where MaSP = @MaSP))

Begin

Raiserror(N'Không tồn tại sản phẩm trong danh mục sản phẩm',16,1)

Rollback Transaction



```

End
Else
    Begin
        Select @SoLuong = SoLuong From SanPham Where MaSP = @MaSP
        If(@slx>@SoLuong)
            Begin
                Raiserror(N'Không đủ số lượng sản phẩm để xuất',16,1)
                Rollback Transaction
            End
        Else --Bây giờ mới được phép nhập, khi này cần thay đổi
            --SoLuong trong bảng SanPham
            Update SanPham set SoLuong = SoLuong - @slx
            From SanPham Where MaSP = @MaSP
        End
    End
End

```

■ Thực thi Trigger:

```

Select * From SanPham
Select * From NhanVien
Select * From xuat
--Sai số lượng
Insert Into xuat Values('X01', 'SP01', 600)
--Đúng
Insert Into xuat Values('X01', 'SP01', 170)
Select * From SanPham
Select * From xuat

```

c. Tạo Trigger kiểm soát việc xóa phiếu xuất, khi phiếu xuất xóa thì số lượng hàng trong bảng SanPham sẽ được cập nhật tăng lên.

```

Create Trigger trg_XoaXuat
on xuat

```




For Delete

As

Begin

Declare @MaSP nvarchar(10)

Declare @slx int

Select @MaSP=MaSP,@slx = SoLuongX From Deleted

If(Not Exists(Select * From SanPham Where MaSP = @MaSP))

Begin

Raiserror(N'Không tồn tại sản phẩm trong danh mục sản phẩm',16,1)

Rollback Transaction

End

Else

Update SanPham set SoLuong = SoLuong + @slx

From SanPham Where MaSP = @MaSP

End

■ Thực thi Trigger:



SQL Explorer

```
--Test
Select * from SanPham
Select * from Xuat
Delete from Xuat Where SoHDX='X03'
Select * from SanPham
Select * from Xuat
```

50 %

Results Messages

	MaSP	MaHangSX	TenSP	SoLuong	MauSac	GiaBan	DonViTi...	MoTa
1	01	ct05	a11100	5	xanh	1950000.00	Chiếc	Sản phẩm phổ thông
2	SP01	H02	F1 Plus	230	Xám	7000000.00	Chiếc	Hàng cận cao cấp
3	SP02	H01	Galaxy Note11	350	Đỏ	19000000.00	Chiếc	Hàng cao cấp
4	SP03	H02	F3 lite	200	Nâu	3000000.00	Chiếc	Hàng phổ thông
5	SP04	H03	Vjoy3	200	Xám	1500000.00	Chiếc	Hàng phổ thông
6	SP05	H01	Galaxy V21	500	Nâu	8000000.00	Chiếc	Hàng cận cao cấp

	SoHDX	MaSP	SoLuongX
1	x01	sp01	170
2	X01	SP03	5
3	X02	SP01	3
4	X03	SP02	1
5	X04	SP03	2
6	X05	SP05	1

	MaSP	MaHangSX	TenSP	SoLuong	MauSac	GiaBan	DonViTi...	MoTa
1	01	ct05	a11100	5	xanh	1950000.00	Chiếc	Sản phẩm phổ thông
2	SP01	H02	F1 Plus	230	Xám	7000000.00	Chiếc	Hàng cận cao cấp
3	SP02	H01	Galaxy Note11	351	Đỏ	19000000.00	Chiếc	Hàng cao cấp
4	SP03	H02	F3 lite	200	Nâu	3000000.00	Chiếc	Hàng phổ thông
5	SP04	H03	Vjoy3	200	Xám	1500000.00	Chiếc	Hàng phổ thông
6	SP05	H01	Galaxy V21	500	Nâu	8000000.00	Chiếc	Hàng cận cao cấp

	SoHDX	MaSP	SoLuongX
1	x01	sp01	170
2	X01	SP03	5
3	X02	SP01	3
4	X04	SP03	2

Hình 9.7. Kết quả sau khi thực thi Trigger

d. Tạo Trigger cho việc cập nhật lại số lượng xuất trong bảng xuất, hãy kiểm tra xem số lượng xuất thay đổi có nhỏ hơn SoLuong trong bảng SanPham hay ko? số bản ghi thay đổi >1 bản ghi hay không? nếu thỏa mãn thì cho phép Update bảng xuất và Update lại SoLuong trong bảng SanPham.

Create Trigger trg_CapNhatXuat

On Xuat

For Update

As

Begin

If(@@rowCount>1) --Hàm hệ thống trả về số Record sẽ bị cập nhật

Begin

Raiserror(N'Không được cập nhật nhiều hơn 1 bản ghi cùng lúc',16,1)

Rollback Transaction



```

End
Else
Begin
    Declare @truoc int, @sau int, @slco int
    Declare @MaSP nvarchar(10)
    Select @truoc = SoLuongX, @MaSP = MaSP From Deleted
    Select @sau = SoLuongX From Inserted
    Select @slco = SoLuong From SanPham Where MaSP = @MaSP
    If(@truoc <> @sau) -- ở đây chỉ cần gọi If(Update(SoLuongX))
        Begin
            --Kiểm tra xem có phải cột SoLuongX được Update
            If(@slco < (@sau - @truoc))
                Begin
                    Raiserror(N'Không đủ hàng xuất',16,1)
                    Rollback Transaction
                End
            Else
                Update SanPham set SoLuong = SoLuong - (@sau - @truoc)
                From SanPham
                Where MaSP=@MaSP
        End
    End
End

```

■ Thực thi Trigger:

```

Select * from SanPham
Select * from Xuat
--Xuất trên 2 sản phẩm, không thể cập nhật như thế này, thông báo lỗi
Update Xuat Set SoLuongX=20 where SoHDX='X01'

```

50 %

Messages

Msg 50000, Level 16, State 1, Procedure trg_CapNhatXuat, Line 390
 Không được cập nhật nhiều hơn 1 bản ghi cùng lúc
 Msg 3609, Level 16, State 1, Line 383
 The transaction ended in the trigger. The batch has been aborted.



Hình 9.8. Kết quả sau khi thực thi Trigger – Với thông báo lỗi

Object Explorer

```

Select * from SanPham
Select * from Xuat
--Xuất trên 2 sản phẩm, không thể cập nhật như thế này, thông báo lỗi
Update Xuat Set SoLuongX=20 where SoHDX='X01' and masp='SP03'
Select * from SanPham
Select * from Xuat
    
```

50 %

Results Messages

	MaSP	MaHang...	TenSP	SoLuo...	MauS...	GiaBan	DonViTi...	MoTa
1	01	ct05	a11100	5	xanh	1950000.00	Chiếc	Sản phẩm phổ thông
2	SP01	H02	F1 Plus	230	Xám	7000000.00	Chiếc	Hàng cận cao cấp
3	SP02	H01	Galaxy Note11	351	Đỏ	19000000.00	Chiếc	Hàng cao cấp
4	SP03	H02	F3 lite	200	Nâu	3000000.00	Chiếc	Hàng phổ thông
5	SP04	H03	Vjoy3	200	Xám	1500000.00	Chiếc	Hàng phổ thông
6	SP05	H01	Galaxy V21	500	Nâu	8000000.00	Chiếc	Hàng cận cao cấp

	SoHDX	MaSP	SoLuongX
1	x01	sp01	170
2	X01	SP03	5
3	X02	SP01	3
4	X04	SP03	2
5	X05	SP05	1

	MaSP	MaHang...	TenSP	SoLuo...	MauS...	GiaBan	DonViTi...	MoTa
1	01	ct05	a11100	5	xanh	1950000.00	Chiếc	Sản phẩm phổ thông
2	SP01	H02	F1 Plus	230	Xám	7000000.00	Chiếc	Hàng cận cao cấp
3	SP02	H01	Galaxy Note11	351	Đỏ	19000000.00	Chiếc	Hàng cao cấp
4	SP03	H02	F3 lite	185	Nâu	3000000.00	Chiếc	Hàng phổ thông
5	SP04	H03	Vjoy3	200	Xám	1500000.00	Chiếc	Hàng phổ thông
6	SP05	H01	Galaxy V21	500	Nâu	8000000.00	Chiếc	Hàng cận cao cấp

	SoHDX	MaSP	SoLuon...
1	x01	sp01	170
2	X01	SP03	20
3	X02	SP01	3
4	X04	SP03	2
5	X05	SP05	1

Hình 9.9. Kết quả sau khi thực thi Trigger – Không báo lỗi

Tài liệu tham khảo:

- [1]. Giáo trình SQL Server – Đỗ Ngọc Sơn, Phan Văn Viên - Tài liệu lưu hành nội bộ của Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, 2015.
- [2]. Giáo trình hệ quản trị cơ sở dữ liệu - Đỗ Ngọc Sơn; Phan Văn Viên; Nguyễn Phương Nga - NXB Khoa học Kỹ thuật
- [3]. Bài tập Hệ quản trị Cơ sở dữ liệu – Phạm Văn Hà, Trần Thanh Hùng, Đỗ Ngọc Sơn, Nguyễn Thị Thanh Huyền – Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội, 2020.