

BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG THƯƠNG THÀNH PHỐ HCM
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



GÓ VÀO TÊN ĐỀ TÀI

BÁO CÁO ĐỒ ÁN MÔN HỌC

HỆ QUẢN TRỊ CƠ SỞ DỮ LIỆU

SINH VIÊN THỰC HIỆN:

- 0123456, Nguyễn Văn A, Lớp 14DHTH2
- ...
- ...
- ...
- ...

GVHD: ...

TP. HỒ CHÍ MINH, tháng năm 20

Mục lục

Chương 1. XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU	1
1.1 Giới thiệu	1
1.2 Lược đồ quan hệ thực thể (ERD)	1
1.3 Chi tiết các bảng dữ liệu	3
1.4 Tính chuẩn hóa cơ sở dữ liệu	13
1.5 Ràng buộc toàn vẹn dữ liệu	14
1.6 Tối ưu hóa cơ sở dữ liệu	15
Chương 2. CÀI ĐẶT YÊU CẦU XỬ LÝ	16
2.1 Giới thiệu tổng quan	16
2.2 Phân tích các bảng dữ liệu sử dụng	16
2.3 Phân tích luồng xử lý chính	17
2.4 Tổng hợp các module xử lý theo chức năng	27
2.5 Ví dụ dữ liệu thực tế và kết quả xử lý	29
Chương 3. QUẢN TRỊ HỆ THỐNG	31
3.1 Giới thiệu	31
3.2 Quản trị người dùng và phân quyền	31
3.3 Sao lưu và phục hồi dữ liệu	35
3.4 Các Stored Procedures, Functions và Triggers	38
Chương 4. XÂY DỰNG ỨNG DỤNG	42
4.1 Giới thiệu	42
4.2 Kiến trúc ứng dụng	42
4.3 Kết nối Database	42
4.4 Phân công và triển khai chức năng	44
4.5 Chức năng 1: Quản lý Giảng viên (Võ Anh Khoa)	45
4.6 Chức năng 2: Quản lý Khoa (Nguyễn Gia Bảo)	48
4.7 Chức năng 3: Đăng ký và Quản lý điểm (Nguyễn Việt An Bình)	51
4.8 Chức năng 4: Quản lý Sinh viên (Mã Nhật Phong)	55
4.9 Chức năng 5: Quản lý Môn học (Nguyễn Hữu Hoàng Thông)	59
4.10 Testing và Demo	63
KẾT LUẬN	64

Danh sách hình vẽ

1	Sơ đồ quan hệ giữa các bảng trong cơ sở dữ liệu QLSV	2
2	Màn hình Quản lý giảng viên	45
3	Form cập nhật chức vụ	47
4	Màn hình quản lý khoa	48
5	Màn hình nhập điểm	51
6	Bảng điểm sinh viên	55
7	Màn hình quản lý sinh viên	55
8	Kết quả danh sách sinh viên	59
9	Màn hình quản lý môn học	59
10	Báo cáo học kỳ	63
11	Kết quả kiểm thử	63

Danh sách bảng

1	Cáu trúc bảng HeDaoTao	3
2	Cáu trúc bảng Khoa	4
3	Cáu trúc bảng ChucVu	4
4	Cáu trúc bảng Lop	5
5	Cáu trúc bảng GiangVien	6
6	Cáu trúc bảng SinhVien	7
7	Cáu trúc bảng MonHoc	7
8	Cáu trúc bảng HocKy	8
9	Cáu trúc bảng LopHocPhan	9
10	Cáu trúc bảng DangKyHocPhan	10
11	Cáu trúc bảng MonHoc_TienQuyet	10
12	Cáu trúc bảng Account	11
13	Cáu trúc bảng LoginLog	12
14	Cáu trúc bảng LoiHeThong	12
15	Các thành phần xử lý module quản lý tổ chức	27
16	Các thành phần xử lý module quản lý giảng viên	28
17	Các thành phần xử lý module quản lý sinh viên	28
18	Các thành phần xử lý module quản lý học phần	28
19	Các thành phần xử lý module quản lý môn học	29
20	Lịch trình sao lưu	35
21	Phân công chức năng cho các thành viên	45

Chương 1. XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU

1.1. Giới thiệu

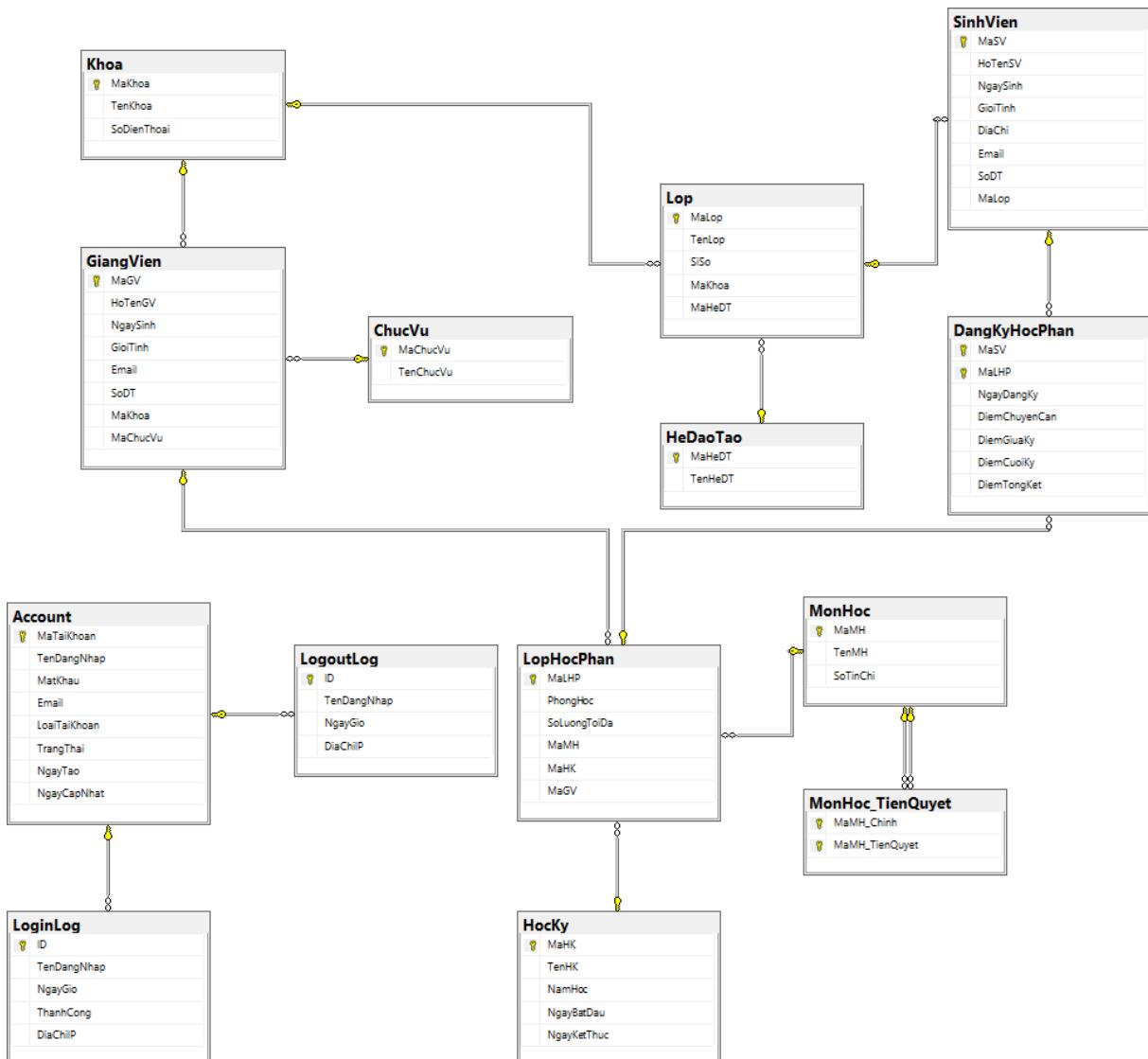
Chương này trình bày chi tiết về việc thiết kế và xây dựng cơ sở dữ liệu cho hệ thống Quản lý Sinh viên (QLSV_DoAn_2). Hệ thống được xây dựng trên SQL Server với 14 bảng chính và các bảng hỗ trợ, đảm bảo tính toàn vẹn, bảo mật và khả năng mở rộng cho hoạt động quản lý đào tạo tại trường đại học.

1.2. Lược đồ quan hệ thực thể (ERD)

1.2.1. Tổng quan mô hình dữ liệu

Mô hình cơ sở dữ liệu được thiết kế theo mô hình quan hệ (Relational Model) với các nhóm thực thể chính:

- **Nhóm quản lý tổ chức:** Khoa, Hệ đào tạo, Chức vụ, Lớp
- **Nhóm quản lý con người:** Sinh viên, Giảng viên
- **Nhóm quản lý đào tạo:** Môn học, Học kỳ, Lớp học phần, Đăng ký học phần
- **Nhóm quản lý hệ thống:** Account, LoginLog, LogoutLog, LoiHeThong



Hình 1. Sơ đồ quan hệ giữa các bảng trong cơ sở dữ liệu QLSV

1.2.2. Phân tích các quan hệ chính

– Quan hệ 1-nhiều (1-N):

- + Khoa (1) - GiangVien (N): Một khoa có nhiều giảng viên
- + Khoa (1) - Lop (N): Một khoa quản lý nhiều lớp
- + ChucVu (1) - GiangVien (N): Một chức vụ có thể gán cho nhiều giảng viên
- + HeDaoTao (1) - Lop (N): Một hệ đào tạo có nhiều lớp
- + Lop (1) - SinhVien (N): Một lớp có nhiều sinh viên
- + MonHoc (1) - LopHocPhan (N): Một môn học có thể mở nhiều lớp học phần
- + HocKy (1) - LopHocPhan (N): Một học kỳ có nhiều lớp học phần
- + GiangVien (1) - LopHocPhan (N): Một giảng viên dạy nhiều lớp học phần

– **Quan hệ nhiều-nhiều (N-N):**

- + SinhVien - LopHocPhan (qua DangKyHocPhan): Một sinh viên đăng ký nhiều lớp học phần, một lớp học phần có nhiều sinh viên
- + MonHoc - MonHoc (qua MonHoc_TienQuyet): Quan hệ tiên quyết giữa các môn học

1.3. Chi tiết các bảng dữ liệu

1.3.1. Nhóm bảng quản lý tổ chức

1. Bảng HeDaoTao

Lưu trữ thông tin các hệ đào tạo của trường.

Bảng 1. Cấu trúc bảng HeDaoTao

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
MaHeDT	NVARCHAR(10)	PRIMARY KEY	Mã hệ đào tạo
TenHeDT	NVARCHAR(100)	NOT NULL	Tên hệ đào tạo

```
1 CREATE TABLE HeDaoTao (
2     MaHeDT NVARCHAR(10) PRIMARY KEY ,
3     TenHeDT NVARCHAR(100) NOT NULL
4 )
```

Listing 1: Script tạo bảng HeDaoTao

Dữ liệu mẫu:

- CQ - Chính quy
- CLC - Chất lượng cao
- LT - Liên thông
- TC - Tại chức

2. Bảng Khoa

Quản lý thông tin các khoa trong trường.

Bảng 2. Cấu trúc bảng Khoa

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
MaKhoa	NVARCHAR(10)	PRIMARY KEY	Mã khoa
TenKhoa	NVARCHAR(100)	NOT NULL, UNIQUE	Tên khoa
SoDienThoai	VARCHAR(15)	-	Số điện thoại

```

1 CREATE TABLE Khoa (
2     MaKhoa NVARCHAR(10) PRIMARY KEY ,
3     TenKhoa NVARCHAR(100) NOT NULL UNIQUE ,
4     SoDienThoai VARCHAR(15)
5 )

```

Listing 2: Script tạo bảng Khoa

Dữ liệu mẫu:

- CNTT - Công nghệ Thông tin
- QTKD - Quản trị Kinh doanh
- NN - Ngoại ngữ
- DL - Du lịch & Lữ hành
- CK - Cơ khí

3. Bảng ChucVu

Định nghĩa các chức vụ trong hệ thống.

Bảng 3. Cấu trúc bảng ChucVu

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
MaChucVu	NVARCHAR(10)	PRIMARY KEY	Mã chức vụ
TenChucVu	NVARCHAR(100)	NOT NULL	Tên chức vụ

```

1 CREATE TABLE ChucVu (
2     MaChucVu NVARCHAR(10) PRIMARY KEY ,
3     TenChucVu NVARCHAR(100) NOT NULL
4 )

```

Listing 3: Script tạo bảng ChucVu

4. Bảng Lop

Quản lý thông tin các lớp học.

Bảng 4. Cấu trúc bảng Lop

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
MaLop	NVARCHAR(10)	PRIMARY KEY	Mã lớp
TenLop	NVARCHAR(100)	NOT NULL	Tên lớp
SiSo	INT	DEFAULT 0	Sĩ số lớp
MaKhoa	NVARCHAR(10)	FOREIGN KEY	Mã khoa
MaHeDT	NVARCHAR(10)	FOREIGN KEY	Mã hệ đào tạo

```
1 CREATE TABLE Lop (
2     MaLop NVARCHAR(10) PRIMARY KEY ,
3     TenLop NVARCHAR(100) NOT NULL ,
4     SiSo INT DEFAULT 0 ,
5     MaKhoa NVARCHAR(10) ,
6     MaHeDT NVARCHAR(10) ,
7     CONSTRAINT FK_Lop_Khoa FOREIGN KEY (MaKhoa) REFERENCES Khoa
8         (MaKhoa) ,
9     CONSTRAINT FK_Lop_HeDaoTao FOREIGN KEY (MaHeDT) REFERENCES
          HeDaoTao(MaHeDT)
9 )
```

Listing 4: Script tạo bảng Lop

1.3.2. Nhóm bảng quản lý con người

5. Bảng GiangVien

Lưu trữ thông tin giảng viên.

Bảng 5. Cấu trúc bảng GiangVien

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
MaGV	NVARCHAR(10)	PRIMARY KEY	Mã giảng viên
HoTenGV	NVARCHAR(100)	NOT NULL	Họ tên giảng viên
NgaySinh	DATE	-	Ngày sinh
GioiTinh	NVARCHAR(5)	CHECK (IN ('Nam', 'Nữ'))	Giới tính
Email	VARCHAR(100)	NOT NULL, UNIQUE	Email
SoDT	VARCHAR(15)	UNIQUE	Số điện thoại
MaKhoa	NVARCHAR(10)	FOREIGN KEY	Mã khoa
MaChucVu	NVARCHAR(10)	FOREIGN KEY	Mã chức vụ

```

1 CREATE TABLE GiangVien (
2     MaGV NVARCHAR(10) PRIMARY KEY ,
3     HoTenGV NVARCHAR(100) NOT NULL ,
4     NgaySinh DATE ,
5     GioiTinh NVARCHAR(5) CHECK (GioiTinh IN (N'Nam', N'Nu')) ,
6     Email VARCHAR(100) NOT NULL UNIQUE ,
7     SoDT VARCHAR(15) UNIQUE ,
8     MaKhoa NVARCHAR(10) ,
9     MaChucVu NVARCHAR(10) ,
10    CONSTRAINT FK_GiangVien_Khoa FOREIGN KEY (MaKhoa)
11        REFERENCES Khoa(MaKhoa) ,
12    CONSTRAINT FK_GiangVien_ChucVu FOREIGN KEY (MaChucVu)
13        REFERENCES ChucVu(MaChucVu)
14 )

```

Listing 5: Script tạo bảng GiangVien

6. Bảng SinhVien

Lưu trữ thông tin sinh viên.

Bảng 6. Cấu trúc bảng SinhVien

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
MaSV	NVARCHAR(10)	PRIMARY KEY	Mã sinh viên
HoTenSV	NVARCHAR(100)	NOT NULL	Họ tên sinh viên
NgaySinh	DATE	-	Ngày sinh
GioiTinh	NVARCHAR(5)	CHECK (IN ('Nam', 'Nữ'))	Giới tính
DiaChi	NVARCHAR(255)	-	Địa chỉ
Email	VARCHAR(100)	NOT NULL, UNIQUE	Email
SoDT	VARCHAR(15)	UNIQUE	Số điện thoại
MaLop	NVARCHAR(10)	FOREIGN KEY	Mã lớp

```

1 CREATE TABLE SinhVien (
2     MaSV NVARCHAR(10) PRIMARY KEY ,
3     HoTenSV NVARCHAR(100) NOT NULL ,
4     NgaySinh DATE ,
5     GioiTinh NVARCHAR(5) CHECK (GioiTinh IN (N'Nam', N'Nu')) ,
6     DiaChi NVARCHAR(255) ,
7     Email VARCHAR(100) NOT NULL UNIQUE ,
8     SoDT VARCHAR(15) UNIQUE ,
9     MaLop NVARCHAR(10) ,
10    CONSTRAINT FK_SinhVien_Lop FOREIGN KEY (MaLop) REFERENCES
11        Lop(MaLop)
)

```

Listing 6: Script tạo bảng SinhVien

1.3.3. Nhóm bảng quản lý đào tạo

7. Bảng MonHoc

Định nghĩa các môn học trong chương trình đào tạo.

Bảng 7. Cấu trúc bảng MonHoc

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
MaMH	NVARCHAR(10)	PRIMARY KEY	Mã môn học
TenMH	NVARCHAR(100)	NOT NULL	Tên môn học
SoTinChi	INT	NOT NULL, CHECK (> 0)	Số tín chỉ

```

1 CREATE TABLE MonHoc (

```

```

2     MaMH NVARCHAR(10) PRIMARY KEY ,
3     TenMH NVARCHAR(100) NOT NULL ,
4     SoTinChi INT NOT NULL CHECK (SoTinChi > 0)
5 )

```

Listing 7: Script tạo bảng MonHoc

Dữ liệu mẫu:

- CSDL - Cơ sở dữ liệu (3 tín chỉ)
- HDT - Hướng đối tượng (3 tín chỉ)
- LTW - Lập trình Web (3 tín chỉ)
- MMT - Mạng máy tính (3 tín chỉ)

8. Bảng HocKy

Quản lý thông tin học kỳ.

Bảng 8. Cấu trúc bảng HocKy

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
MaHK	NVARCHAR(10)	PRIMARY KEY	Mã học kỳ
TenHK	NVARCHAR(50)	NOT NULL	Tên học kỳ
NamHoc	VARCHAR(20)	NOT NULL	Năm học
NgayBatDau	DATE	-	Ngày bắt đầu
NgayKetThuc	DATE	CHECK (> NgayBatDau)	Ngày kết thúc

```

1 CREATE TABLE HocKy (
2     MaHK NVARCHAR(10) PRIMARY KEY ,
3     TenHK NVARCHAR(50) NOT NULL ,
4     NamHoc VARCHAR(20) NOT NULL ,
5     NgayBatDau DATE ,
6     NgayKetThuc DATE ,
7     UNIQUE(TenHK, NamHoc) ,
8     CONSTRAINT CHK_HocKy_NgayThang CHECK (NgayKetThuc >
9         NgayBatDau)
)

```

Listing 8: Script tạo bảng HocKy

9. Bảng LopHocPhan

Liên kết môn học, học kỳ và giảng viên để tạo lớp học phần cụ thể.

Bảng 9. Cấu trúc bảng LopHocPhan

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
MaLHP	NVARCHAR(10)	PRIMARY KEY	Mã lớp học phần
PhongHoc	NVARCHAR(50)	-	Phòng học
SoLuongToiDa	INT	DEFAULT 40	Số lượng tối đa
MaMH	NVARCHAR(10)	FOREIGN KEY	Mã môn học
MaHK	NVARCHAR(10)	FOREIGN KEY	Mã học kỳ
MaGV	NVARCHAR(10)	FOREIGN KEY	Mã giảng viên

```
1 CREATE TABLE LopHocPhan (
2     MaLHP NVARCHAR(10) PRIMARY KEY ,
3     PhongHoc NVARCHAR(50) ,
4     SoLuongToiDa INT DEFAULT 40 ,
5     MaMH NVARCHAR(10) ,
6     MaHK NVARCHAR(10) ,
7     MaGV NVARCHAR(10) ,
8     CONSTRAINT FK_LopHocPhan_MonHoc FOREIGN KEY (MaMH)
9         REFERENCES MonHoc(MaMH) ,
10    CONSTRAINT FK_LopHocPhan_HocKy FOREIGN KEY (MaHK)
11        REFERENCES HocKy(MaHK) ,
12    CONSTRAINT FK_LopHocPhan_GiangVien FOREIGN KEY (MaGV)
13        REFERENCES GiangVien(MaGV)
14 )
```

Listing 9: Script tạo bảng LopHocPhan

10. Bảng DangKyHocPhan

Ghi nhận việc đăng ký học phần của sinh viên và điểm số.

Bảng 10. Cấu trúc bảng DangKyHocPhan

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
MaSV	NVARCHAR(10)	PRIMARY KEY (composite)	Mã sinh viên
MaLHP	NVARCHAR(10)	PRIMARY KEY (composite)	Mã lớp học phần
NgayDangKy	DATETIME	DEFAULT GETDATE()	Ngày đăng ký
DiemChuyenCan	FLOAT	CHECK (0-10)	Điểm chuyên cần
DiemGiuaky	FLOAT	CHECK (0-10)	Điểm giữa kỳ
DiemCuoiKy	FLOAT	CHECK (0-10)	Điểm cuối kỳ
DiemTongKet	FLOAT	-	Điểm tổng kết

```

1 CREATE TABLE DangKyHocPhan (
2     MaSV NVARCHAR(10) ,
3     MaLHP NVARCHAR(10) ,
4     NgayDangKy DATETIME DEFAULT GETDATE() ,
5     DiemChuyenCan FLOAT CHECK (DiemChuyenCan >= 0 AND
6         DiemChuyenCan <= 10) ,
7     DiemGiuaky FLOAT CHECK (DiemGiuaky >= 0 AND DiemGiuaky <=
8         10) ,
9     DiemCuoiKy FLOAT CHECK (DiemCuoiKy >= 0 AND DiemCuoiKy <=
10        10) ,
11    DiemTongKet FLOAT ,
12    PRIMARY KEY (MaSV , MaLHP) ,
13    CONSTRAINT FK_DangKyHocPhan_SinhVien FOREIGN KEY (MaSV)
14        REFERENCES SinhVien(MaSV) ,
15    CONSTRAINT FK_DangKyHocPhan_LopHocPhan FOREIGN KEY (MaLHP)
16        REFERENCES LopHocPhan(MaLHP)
17 )

```

Listing 10: Script tạo bảng DangKyHocPhan

11. Bảng MonHoc_TienQuyet

Xác định quan hệ tiên quyết giữa các môn học.

Bảng 11. Cấu trúc bảng MonHoc_TienQuyet

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
MaMH_Chinh	NVARCHAR(10)	PRIMARY KEY (composite)	Mã môn học chính
MaMH_TienQuyet	NVARCHAR(10)	PRIMARY KEY (composite)	Mã môn tiên quyết

```

1 CREATE TABLE MonHoc_TienQuyet (
2     MaMH_Chinh NVARCHAR(10) ,
3     MaMH_TienQuyet NVARCHAR(10) ,
4     PRIMARY KEY (MaMH_Chinh, MaMH_TienQuyet),
5     CONSTRAINT FK_TienQuyet_MonHocChinh FOREIGN KEY (MaMH_Chinh
6         ) REFERENCES MonHoc(MaMH),
7     CONSTRAINT FK_TienQuyet_MonHocTQ FOREIGN KEY (
        MaMH_TienQuyet) REFERENCES MonHoc(MaMH)
)
```

Listing 11: Script tạo bảng MonHoc_TienQuyet

1.3.4. Nhóm bảng quản lý hệ thống

12. Bảng Account

Quản lý tài khoản người dùng hệ thống.

Bảng 12. Cấu trúc bảng Account

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
MaTaiKhoan	NVARCHAR(20)	PRIMARY KEY	Mã tài khoản
TenDangNhap	NVARCHAR(50)	NOT NULL, UNIQUE	Tên đăng nhập
MatKhau	NVARCHAR(MAX)	NOT NULL	Mật khẩu mã hóa
Email	VARCHAR(100)	NOT NULL, UNIQUE	Email
LoaiTaiKhoan	NVARCHAR(20)	CHECK	Admin/Lecturer/Student
TrangThai	BIT	DEFAULT 1	Trạng thái hoạt động
NgayTao	DATETIME	DEFAULT GETDATE()	Ngày tạo
NgayCapNhat	DATETIME	-	Ngày cập nhật

```

1 CREATE TABLE Account (
2     MaTaiKhoan NVARCHAR(20) PRIMARY KEY ,
3     TenDangNhap NVARCHAR(50) NOT NULL UNIQUE ,
4     MatKhau NVARCHAR(MAX) NOT NULL ,
5     Email VARCHAR(100) NOT NULL UNIQUE ,
6     LoaiTaiKhoan NVARCHAR(20) CHECK (LoaiTaiKhoan IN ('Admin',
7         'Lecturer', 'Student')) ,
8     TrangThai BIT DEFAULT 1 ,
9     NgayTao DATETIME DEFAULT GETDATE() ,
```

```

9    NgayCapNhat DATETIME ,
10   CONSTRAINT CHK_Email CHECK (Email LIKE '%@%')
11 )

```

Listing 12: Script tạo bảng Account

13. Bảng LoginLog

Ghi nhận lịch sử đăng nhập.

Bảng 13. Cấu trúc bảng LoginLog

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
ID	INT IDENTITY	PRIMARY KEY	ID tự động tăng
TenDangNhap	NVARCHAR(50)	FOREIGN KEY	Tên đăng nhập
NgayGio	DATETIME	DEFAULT GETDATE()	Thời gian đăng nhập
ThanhCong	BIT	-	Trạng thái đăng nhập
DiaChiIP	VARCHAR(20)	-	Địa chỉ IP

```

1 CREATE TABLE LoginLog (
2     ID INT IDENTITY PRIMARY KEY ,
3     TenDangNhap NVARCHAR(50) ,
4     NgayGio DATETIME DEFAULT GETDATE() ,
5     ThanhCong BIT ,
6     DiaChiIP VARCHAR(20) ,
7     CONSTRAINT FK_LoginLog_Account FOREIGN KEY (TenDangNhap)
8         REFERENCES Account(TenDangNhap)
)

```

Listing 13: Script tạo bảng LoginLog

14. Bảng LoiHeThong

Lưu trữ các lỗi phát sinh trong hệ thống.

Bảng 14. Cấu trúc bảng LoiHeThong

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Mô tả
ID	INT IDENTITY	PRIMARY KEY	ID tự động tăng
NoiDung	NVARCHAR(255)	-	Nội dung lỗi
ThoiGian	DATETIME	DEFAULT GETDATE()	Thời gian xảy ra

```

1 CREATE TABLE LoiHeThong (
2     ID INT IDENTITY PRIMARY KEY ,
3     NoiDung NVARCHAR(255) ,
4     ThoiGian DATETIME DEFAULT GETDATE()
5 )

```

Listing 14: Script tạo bảng LoiHeThong

1.4. Tính chuẩn hóa cơ sở dữ liệu

1.4.1. Chuẩn hóa 1NF (First Normal Form)

Tất cả các bảng trong hệ thống đều đạt chuẩn 1NF:

- Mỗi cột chỉ chứa giá trị nguyên tử (atomic value)
- Không có nhóm lặp lại (repeating groups)
- Mỗi bảng có khóa chính xác định duy nhất từng bản ghi

1.4.2. Chuẩn hóa 2NF (Second Normal Form)

Các bảng đạt chuẩn 2NF:

- Đã thỏa mãn 1NF
- Không có phụ thuộc hàm một phần (partial dependency)
- Mọi thuộc tính không khóa đều phụ thuộc đầy đủ vào khóa chính

Ví dụ: Bảng DangKyHocPhan có khóa chính kết hợp (MaSV, MaLHP), các thuộc tính điểm phụ thuộc vào cả hai khóa này.

1.4.3. Chuẩn hóa 3NF (Third Normal Form)

Hệ thống đạt chuẩn 3NF:

- Đã thỏa mãn 2NF
- Không có phụ thuộc bắc cầu (transitive dependency)
- Mọi thuộc tính không khóa chỉ phụ thuộc trực tiếp vào khóa chính

Ví dụ: Thông tin khoa được tách riêng thành bảng Khoa, không lưu trực tiếp trong bảng SinhVien hay GiangVien.

1.5. Ràng buộc toàn vẹn dữ liệu

1.5.1. Ràng buộc khóa chính (Primary Key)

- Đảm bảo tính duy nhất cho mỗi bản ghi
- Không cho phép giá trị NULL
- Ví dụ: MaSV trong bảng SinhVien, MaGV trong bảng GiangVien

1.5.2. Ràng buộc khóa ngoại (Foreign Key)

- Đảm bảo tính toàn vẹn tham chiếu giữa các bảng
- Ngăn chặn xóa dữ liệu cha khi còn dữ liệu con
- Ví dụ: MaLop trong SinhVien tham chiếu đến Lop, MaKhoa trong GiangVien tham chiếu đến Khoa

1.5.3. Ràng buộc kiểm tra (Check Constraint)

- Giới hạn miền giá trị của thuộc tính
- Ví dụ:
 - + GioiTinh IN ('Nam', 'Nữ')
 - + SoTinChi > 0
 - + DiemChuyenCan, DiemGiuuKy, DiemCuoiKy BETWEEN 0 AND 10
 - + NgayKetThuc > NgayBatDau trong bảng HocKy

1.5.4. Ràng buộc duy nhất (Unique Constraint)

- Đảm bảo không có giá trị trùng lặp
- Cho phép một giá trị NULL
- Ví dụ: Email, SoDT trong bảng SinhVien và GiangVien

1.5.5. Ràng buộc giá trị mặc định (Default Constraint)

- Tự động gán giá trị khi không được cung cấp
- Ví dụ:
 - + SiSo = 0 trong bảng Lop

- + SoLuongToiDa = 40 trong bảng LopHocPhan
- + NgayDangKy = GETDATE() trong bảng DangKyHocPhan
- + TrangThai = 1 trong bảng Account

1.6. Tối ưu hóa cơ sở dữ liệu

1.6.1. Chiến lược đánh chỉ mục (Index)

- **Clustered Index:** Tự động tạo trên khóa chính của mỗi bảng
- **Non-Clustered Index:** Tạo trên các cột thường xuyên được tìm kiếm:
 - + Email trong bảng SinhVien, GiangVien
 - + MaKhoa trong bảng Lop
 - + MaMH, MaHK trong bảng LopHocPhan

1.6.2. Phân vùng dữ liệu (Partitioning)

- Phân vùng bảng DangKyHocPhan theo học kỳ để tăng hiệu suất truy vấn
- Phân vùng bảng LoginLog theo tháng để quản lý log hiệu quả

1.6.3. Chiến lược sao lưu (Backup Strategy)

- **Full Backup:** Hàng tuần vào cuối tuần
- **Differential Backup:** Hàng ngày vào cuối ngày
- **Transaction Log Backup:** Mỗi 4 giờ trong giờ làm việc

Chương 2. CÀI ĐẶT YÊU CẦU XỬ LÝ

2.1. Giới thiệu tổng quan

Chương này trình bày chi tiết về việc cài đặt các yêu cầu xử lý phức tạp trong hệ thống quản lý sinh viên thông qua các cấu trúc lập trình T-SQL. Hệ thống được xây dựng với mục tiêu quản lý toàn diện các hoạt động đào tạo bao gồm: quản lý sinh viên, giảng viên, khoa, lớp học, môn học, học kỳ, lớp học phần, đăng ký học phần và điểm số. Các yêu cầu xử lý được thực hiện thông qua Stored Procedures, Functions, Triggers, Cursors và Transactions để đảm bảo tính toàn vẹn, tự động hóa và tối ưu hóa hiệu suất.

2.2. Phân tích các bảng dữ liệu sử dụng

2.2.1. Nhóm bảng quản lý tổ chức

- **HeDaoTao:** Lưu trữ thông tin các hệ đào tạo (Chính quy, Chất lượng cao, Liên thông, Tại chức)
- **Khoa:** Quản lý thông tin các khoa (CNTT, QTKD, Ngoại ngữ, Du lịch, Cơ khí)
- **ChucVu:** Định nghĩa các chức vụ (Giảng viên, Trưởng khoa, Phó khoa, Trợ giảng, Nhân viên)
- **Lop:** Quản lý các lớp học với quan hệ tới Khoa và Hệ đào tạo

2.2.2. Nhóm bảng quản lý con người

- **GiangVien:** Lưu trữ thông tin giảng viên với quan hệ tới Khoa và ChucVu
- **SinhVien:** Quản lý thông tin sinh viên với quan hệ tới Lop

2.2.3. Nhóm bảng quản lý đào tạo

- **MonHoc:** Định nghĩa các môn học với số tín chỉ
- **MonHoc_TienQuyet:** Xác định quan hệ tiên quyết giữa các môn học
- **HocKy:** Quản lý thông tin học kỳ với thời gian bắt đầu và kết thúc
- **LopHocPhan:** Liên kết MonHoc, HocKy và GiangVien để tạo lớp học phần cụ thể
- **DangKyHocPhan:** Ghi nhận việc đăng ký học phần của sinh viên với điểm số

2.2.4. Nhóm bảng quản lý hệ thống

- **Account:** Quản lý tài khoản người dùng (Admin, Lecturer, Student)
- **LoginLog:** Ghi nhận lịch sử đăng nhập
- **LogoutLog:** Ghi nhận lịch sử đăng xuất
- **LoiHeThong:** Lưu trữ các lỗi phát sinh trong hệ thống

2.3. Phân tích luồng xử lý chính

2.3.1. Luồng quản lý giảng viên và chức vụ

1. Cập nhật chức vụ giảng viên (SP_CAPNHAT_CHUCVU_GV)

Luồng xử lý:

1. Kiểm tra tồn tại mã giảng viên
2. Kiểm tra tính hợp lệ của mã chức vụ mới
3. Cập nhật chức vụ cho giảng viên
4. Ghi nhận thành công

```
1 CREATE PROCEDURE SP_CAPNHAT_CHUCVU_GV
2     @MaGV NVARCHAR(10) ,
3     @MaChucVuMoi NVARCHAR(10)
4
5 AS
6
7 BEGIN
8     SET NOCOUNT ON;
9     -- Kiem tra ton tai Giang vien
10    IF NOT EXISTS (SELECT 1 FROM GiangVien WHERE MaGV = @MaGV)
11    BEGIN
12        RAISERROR(N'Loi: Ma Giang vien khong ton tai.', 16, 1);
13        RETURN;
14    END
15    -- Kiem tra ton tai Chuc vu moi
16    IF NOT EXISTS (SELECT 1 FROM ChucVu WHERE MaChucVu =
17        @MaChucVuMoi)
18    BEGIN
19        RAISERROR(N'Loi: Ma Chuc vu moi khong hop le.', 16, 1);
20        RETURN;
21    END
```

```

19    -- Cap nhat
20    UPDATE GiangVien
21    SET MaChucVu = @MaChucVuMoi
22    WHERE MaGV = @MaGV;
23
24    PRINT N'Cap nhat chuc vu thanh cong cho Giang vien ' +
25        @MaGV;
26
END
GO

```

Listing 15: Stored Procedure cập nhật chức vụ giảng viên

Ví dụ thực thi:

```

1 -- Chuyen GV003 tu Giang vien (GV) thanh Truong khoa (TK)
2 EXEC SP_CAPNHAT_CHUCVU_GV N'GV003', N'TK';

```

2. Thăng chức trưởng khoa với Transaction (SP_THANG_CHUC_TRUONG_KHOA)

Luồng xử lý có tính giao dịch:

1. Bắt đầu giao dịch
2. Tìm trưởng khoa cũ của khoa
3. Kiểm tra giảng viên thăng chức thuộc khoa đó
4. Hạ chức trưởng khoa cũ về giảng viên
5. Thăng chức giảng viên mới lên trưởng khoa
6. Commit hoặc Rollback giao dịch

```

1 CREATE PROCEDURE SP_THANG_CHUC_TRUONG_KHOA
2     @MaGVThangChuc NVARCHAR(10),
3     @MaKhoa NVARCHAR(10)
4 AS
5 BEGIN
6     SET NOCOUNT ON;
7     BEGIN TRANSACTION;
8
9     DECLARE @ErrorState INT = 0;
10    DECLARE @MaGVCu NVARCHAR(10);
11
12    -- Tim Truong khoa cu

```

```

13  SELECT @MaGVCu = MaGV
14  FROM GiangVien
15  WHERE MaKhoa = @MaKhoa AND MaChucVu = N'TK';
16
17  -- Kiem tra GV thang chuc thuoc Khoa
18  IF NOT EXISTS (SELECT 1 FROM GiangVien
19      WHERE MaGV = @MaGVThangChuc AND MaKhoa =
20          @MaKhoa)
21
22  BEGIN
23      SET @ErrorState = 1;
24
25  END
26
27
28  -- Ha chuc Truong khoa cu
29  IF @MaGVCu IS NOT NULL
30
31  BEGIN
32      UPDATE GiangVien
33          SET MaChucVu = N'GV'
34          WHERE MaGV = @MaGVCu;
35
36  END
37
38
39  -- Thang chuc Giang vien moi
40  IF @ErrorState = 0
41
42  BEGIN
43      UPDATE GiangVien
44          SET MaChucVu = N'TK'
45          WHERE MaGV = @MaGVThangChuc;
46
47  END
48
49
50  -- Xu ly ket qua giao dich
51  IF @ErrorState = 1 OR @@ERROR <> 0
52
53  BEGIN
54      ROLLBACK TRANSACTION;
55      RAISERROR(N'Giao dich khong thanh cong.', 16, 1);
56
57  END
58
59  ELSE
60
61  BEGIN
62      COMMIT TRANSACTION;
63      PRINT N'Thang chuc thanh cong!';
64
65  END

```

```
51 END  
52 GO
```

Listing 16: Transaction thăng chức trưởng khoa

2.3.2. Luồng quản lý khoa và hệ đào tạo

1. Thêm khoa mới với kiểm tra trùng lặp (sp_ThemKhoa)

Luồng xử lý:

1. Kiểm tra tên khoa đã tồn tại chưa
2. Nếu trùng, ghi log lỗi vào bảng LoiHeThong
3. Nếu không trùng, thêm khoa mới

```
1 CREATE PROCEDURE sp_ThemKhoa  
2     @MaKhoa NVARCHAR(10),  
3     @TenKhoa NVARCHAR(100),  
4     @SoDienThoai VARCHAR(15)  
5 AS  
6 BEGIN  
7     SET NOCOUNT ON;  
8     IF EXISTS (SELECT 1 FROM Khoa WHERE TenKhoa = @TenKhoa)  
9     BEGIN  
10        INSERT INTO LoiHeThong (NoiDung)  
11        VALUES (N'Trung ten khoa: ' + @TenKhoa);  
12        PRINT N'Ten khoa da ton tai. Khong the them moi.';  
13        RETURN;  
14    END  
15  
16    INSERT INTO Khoa (MaKhoa, TenKhoa, SoDienThoai)  
17    VALUES (@MaKhoa, @TenKhoa, @SoDienThoai);  
18  
19    PRINT N'Them khoa thanh cong!';  
20  
21 END;  
22 GO
```

Listing 17: Stored Procedure thêm khoa

2. Kiểm tra số điện thoại với Trigger (trg_KiemTraSoDienThoai)

Trigger tự động kiểm tra định dạng số điện thoại khi thêm hoặc cập nhật khoa:

```

1 CREATE TRIGGER trg_KiemTraSoDienThoai
2 ON Khoa
3 FOR INSERT, UPDATE
4 AS
5 BEGIN
6     IF EXISTS (
7         SELECT * FROM inserted
8         WHERE SoDienThoai NOT LIKE '0%' OR LEN(SoDienThoai) <>
9             10
10    )
11    BEGIN
12        RAISERROR(N'So dien thoai khong hop le!', 16, 1);
13        ROLLBACK TRANSACTION;
14    END
15 END

```

Listing 18: Trigger kiểm tra số điện thoại

2.3.3. Luồng quản lý đăng ký học phần

1. Đăng ký học phần với kiểm tra điều kiện (sp_DangKyHocPhan)

Luồng xử lý phức tạp:

1. Kiểm tra lớp học phần tồn tại
2. Kiểm tra sinh viên đã đăng ký chưa
3. Kiểm tra sĩ số lớp học phần
4. Thực hiện đăng ký
5. Trigger tự động tính điểm tổng kết kích hoạt

```

1 CREATE OR ALTER PROCEDURE sp_DangKyHocPhan
2     @MaSV NVARCHAR(10),
3     @MaLHP NVARCHAR(10)
4 AS
5 BEGIN
6     SET NOCOUNT ON;
7
8     IF NOT EXISTS (SELECT 1 FROM LopHocPhan WHERE MaLHP =
9                     @MaLHP)

```

```

9   BEGIN
10      PRINT N'Lop hoc phan khong ton tai!';
11      RETURN;
12  END;

13
14  IF EXISTS (SELECT 1 FROM DangKyHocPhan
15                  WHERE MaSV = @MaSV AND MaLHP = @MaLHP)
16  BEGIN
17      PRINT N'Sinh vien da dang ky lop nay!';
18      RETURN;
19  END;

20
21  DECLARE @SL INT = (SELECT COUNT(*) FROM DangKyHocPhan WHERE
22                      MaLHP = @MaLHP);
23  DECLARE @ToiDa INT = (SELECT SoLuongToiDa FROM LopHocPhan
24                      WHERE MaLHP = @MaLHP);

25
26  IF @SL >= @ToiDa
27  BEGIN
28      PRINT N'Lop hoc phan da day!';
29      RETURN;
30  END;

31
32  INSERT INTO DangKyHocPhan (MaSV, MaLHP)
33      VALUES (@MaSV, @MaLHP);

34
35  PRINT N'Dang ky thanh cong!';
END;
GO

```

Listing 19: Stored Procedure đăng ký học phần

2. Trigger tự động tính điểm tổng kết (trg_TinhDiemTongKet)

Trigger tự động kích hoạt khi có cập nhật điểm:

```

1 CREATE OR ALTER TRIGGER trg_TinhDiemTongKet
2 ON DangKyHocPhan
3 AFTER INSERT, UPDATE
4 AS
5 BEGIN
6     SET NOCOUNT ON;

```

```

7
8     UPDATE D
9     SET D.DiemTongKet = ROUND(
10        (ISNULL(D.DiemChuyenCan, 0)*0.1 +
11          ISNULL(D.DiemGiuaky, 0)*0.3 +
12          ISNULL(D.DiemCuoiKy, 0)*0.6), 2)
13   FROM DangKyHocPhan D
14   JOIN inserted I
15     ON D.MaSV = I.MaSV AND D.MaLHP = I.MaLHP;
16 END;

```

Listing 20: Trigger tính điểm tổng kết

2.3.4. Luồng quản lý môn học và tiên quyết

1. Xóa môn học với kiểm tra ràng buộc (sp_XoaMonHoc)

Luồng xử lý:

1. Kiểm tra môn học có đang được sử dụng trong lớp học phần
2. Kiểm tra môn học có là tiên quyết của môn khác
3. Xóa quan hệ tiên quyết của môn này
4. Xóa môn học

```

1 CREATE PROCEDURE sp_XoaMonHoc @MaMH NVARCHAR(10)
2 AS
3 BEGIN
4    -- Kiem tra mon co dang duoc LOP HOC PHAN su dung
5    IF EXISTS (SELECT * FROM LopHocPhan WHERE MaMH = @MaMH)
6    BEGIN
7        PRINT N'LOI: Khong the xoa mon. Mon hoc da duoc mo lop
8             hoc phan.' ;
9        RETURN ;
10    -- Kiem tra mon co la TIEN QUYET cho mon khac
11    IF EXISTS (SELECT * FROM MonHoc_TienQuyet WHERE
12        MaMH_TienQuyet = @MaMH)
13    BEGIN
14        PRINT N'LOI: Khong the xoa mon. Mon hoc dang la tien
15             quyet cho mon khac.' ;

```

```

14      RETURN ;
15
16
17      -- Xoa quan he tien quyet
18      DELETE FROM MonHoc_TienQuyet
19      WHERE MaMH_Chinh = @MaMH;
20
21      -- Xoa mon hoc
22      DELETE FROM MonHoc
23      WHERE MaMH = @MaMH;
24
25 END
GO

```

Listing 21: Stored Procedure xóa môn học

2. Kiểm tra điều kiện tiên quyết (fn_KiemTraTienQuyet)

Function kiểm tra sinh viên đã học đủ môn tiên quyết:

```

1 CREATE FUNCTION fn_KiemTraTienQuyet
2 (
3     @MaSV NVARCHAR(10) ,
4     @MaMH_Chinh NVARCHAR(10)
5 )
6 RETURNS BIT
7 AS
8 BEGIN
9     DECLARE @SoMonTienQuyet INT;
10    DECLARE @SoMonDaDat INT;
11    DECLARE @KetQua BIT = 0;
12
13    -- Dem tong so mon tien quyет
14    SELECT @SoMonTienQuyet = COUNT(*)
15    FROM MonHoc_TienQuyet
16    WHERE MaMH_Chinh = @MaMH_Chinh;
17
18    -- Neu khong co mon tien quyet -> Du dieu kien
19    IF @SoMonTienQuyet = 0
20    BEGIN
21        SET @KetQua = 1;
22        RETURN @KetQua;
23    END

```

```

24
25      -- Dem so mon tien quyет da dat (>= 4.0)
26  SELECT @SoMonDaDat = COUNT(DISTINCT mhtq.MaMH_TienQuyet)
27  FROM DangKyHocPhan AS dkhp
28  JOIN LopHocPhan AS lhp ON dkhp.MaLHP = lhp.MaLHP
29  JOIN MonHoc_TienQuyet AS mhtq ON lhp.MaMH = mhtq.
30          MaMH_TienQuyet
31  WHERE
32          dkhp.MaSV = @MaSV
33          AND mhtq.MaMH_Chinh = @MaMH_Chinh
34          AND dkhp.DiemTongKet >= 4.0;
35
36      -- So sanh
37  IF @SoMonTienQuyet = @SoMonDaDat
38  BEGIN
39          SET @KetQua = 1;
40
41  RETURN @KetQua;
42 END
43 GO

```

Listing 22: Function kiểm tra tiên quyết

2.3.5. Luồng thống kê và báo cáo

1. Báo cáo học kỳ với Cursor (sp_BaoCaoHocKy)

Sử dụng Cursor để duyệt qua từng lớp học phần:

```

1 CREATE PROCEDURE sp_BaoCaoHocKy @MaHK NVARCHAR(10)
2 AS
3 BEGIN
4     PRINT N'--- BAO CAO SI SO HOC KY ' + @MaHK + N' ---';
5
6     DECLARE @MaLHP_Current NVARCHAR(10);
7     DECLARE @TenMH_Current NVARCHAR(100);
8     DECLARE @SiSo_Current INT;
9
10    -- Khai bao Cursor
11    DECLARE cur_LopHocPhan CURSOR FOR
12        SELECT

```

```

13          lhp.MaLHP ,
14          mh.TenMH
15      FROM LopHocPhan AS lhp
16      JOIN MonHoc AS mh ON lhp.MaMH = mh.MaMH
17      WHERE lhp.MaHK = @MaHK;
18
19      -- Mo Cursor
20      OPEN cur_LopHocPhan;
21
22      -- Lay dong dau tien
23      FETCH NEXT FROM cur_LopHocPhan
24      INTO @MaLHP_Current , @TenMH_Current;
25
26      -- Vong lap duyet
27      WHILE (@@FETCH_STATUS = 0)
28      BEGIN
29          -- Dem so sinh vien
30          SELECT @SoSinhVien = COUNT(*)
31          FROM DangKyHocPhan
32          WHERE MaLHP = @MaLHP_Current;
33
34          -- In ket qua
35          PRINT N' - Lop ' + @MaLHP_Current +
36              N' (' + @TenMH_Current + N') : ' +
37              CAST(@SoSinhVien AS VARCHAR(10)) + N' sinh vien
38              .';
39
40          -- Lay dong tiep theo
41          FETCH NEXT FROM cur_LopHocPhan
42          INTO @MaLHP_Current , @TenMH_Current;
43
44          PRINT N'--- Ket thuc bao cao ---';
45
46          -- Dong va huy Cursor
47          CLOSE cur_LopHocPhan;
48          DEALLOCATE cur_LopHocPhan;
49      END
50      GO

```

Listing 23: Cursor báo cáo học kỳ

2. Function tính điểm trung bình (fn_TinhDiemTrungBinh)

Function tính điểm trung bình của sinh viên:

```
1 CREATE OR ALTER FUNCTION fn_TinhDiemTrungBinh (@MaSV NVARCHAR  
2 (10))  
3 RETURNS FLOAT  
4 AS  
5 BEGIN  
6     DECLARE @DTB FLOAT;  
7  
8     SELECT @DTB = AVG(DiemTongKet)  
9     FROM DangKyHocPhan  
10    WHERE MaSV = @MaSV  
11        AND DiemTongKet IS NOT NULL;  
12  
13    RETURN @DTB;  
14 END;  
15 GO
```

Listing 24: Function tính điểm trung bình

2.4. Tổng hợp các module xử lý theo chức năng

2.4.1. Module quản lý tổ chức

Bảng 15. Các thành phần xử lý module quản lý tổ chức

Loại	Tên	Chức năng
Stored Procedure	sp_ThemKhoa	Thêm khoa mới với kiểm tra trùng lặp
Stored Procedure	sp_DuyetTungHeDaoTao	Duyệt và hiển thị các hệ đào tạo
Function	fn_DemKhoaCoSoDienThoai	Đếm số khoa có số điện thoại
Trigger	trg_KiemTraSoDienThoai	Kiểm tra định dạng số điện thoại
Transaction	Cập nhật hệ đào tạo	Cập nhật tên hệ đào tạo an toàn

2.4.2. Module quản lý giảng viên

Bảng 16. Các thành phần xử lý module quản lý giảng viên

Loại	Tên	Chức năng
Stored Procedure	SP_CAPNHAT_CHUCVU_GV	Cập nhật chức vụ giảng viên
Stored Procedure	SP_THANG_CHUC_TRUONG_KHOA	Thăng chức trưởng khoa
Function	FN_DEM_GV_THEO_CHUCVU	Đếm số giảng viên theo chức vụ
Trigger	TR_NGAN_CHAN_XOA_CHUCVU	Ngăn xóa chức vụ đang sử dụng
Cursor	CS_THONG_BAO_NGHI_HUU	Thông báo giảng viên nghỉ hưu

2.4.3. Module quản lý sinh viên

Bảng 17. Các thành phần xử lý module quản lý sinh viên

Loại	Tên	Chức năng
Stored Procedure	sp_LayDanhSachSV_TheoLop	Lấy danh sách sinh viên theo lớp
Stored Procedure	sp_DuyetSinhVien_BangCursor	Duyệt sinh viên bằng cursor
Stored Procedure	sp_ChuyenLopChoSinhVien	Chuyển lớp cho sinh viên
Function	fn_DemSoSinhVien_TheoLop	Đếm số sinh viên trong lớp
Function	fn_LaySinhVien_TheoKhoa	Lấy danh sách sinh viên theo khoa
Trigger	trg_NganXoaLop_KhiConSinhVien	Ngăn xóa lớp còn sinh viên

2.4.4. Module quản lý học phần

Bảng 18. Các thành phần xử lý module quản lý học phần

Loại	Tên	Chức năng
Stored Procedure	sp_DangKyHocPhan	Đăng ký học phần cho sinh viên
Stored Procedure	sp_DangKyMonHoc	Đăng ký môn học với kiểm tra tiên quyết
Trigger	trg_TinhDiemTongKet	Tự động tính điểm tổng kết
Trigger	trg_KiemTraNgayDangKy	Kiểm tra thời gian đăng ký hợp lệ
Function	fn_TinhDiemTrungBinh	Tính điểm trung bình sinh viên
Cursor	In điểm trung bình	Duyệt và in điểm từng sinh viên
Transaction	Đăng ký + cập nhật điểm	Gộp đăng ký và cập nhật điểm

2.4.5. Module quản lý môn học

Bảng 19. Các thành phần xử lý module quản lý môn học

Loại	Tên	Chức năng
Stored Procedure	sp_XoaMonHoc	Xóa môn học với kiểm tra ràng buộc
Stored Procedure	sp_ThemMonHoc	Thêm môn học với transaction
Stored Procedure	sp_CapNhatMonHoc	Cập nhật thông tin môn học
Cursor	sp_BaoCaoHocKy	Báo cáo số học kỳ
Function	fn_LayDanhSachMonTienQuyet	Lấy danh sách môn tiên quyết
Function	fn_KiemTraTienQuyet	Kiểm tra điều kiện tiên quyết
Trigger	trg_NganXoaHocKy	Ngăn xóa học kỳ có lớp học phần

2.5. Ví dụ dữ liệu thực tế và kết quả xử lý

2.5.1. Dữ liệu mẫu hệ thống

Hệ thống hiện có dữ liệu mẫu bao gồm:

- 4 hệ đào tạo: Chính quy (CQ), Chất lượng cao (CLC), Liên thông (LT), Tại chức (TC)
- 5 khoa: CNTT, QTKD, Ngoại ngữ, Du lịch, Cơ khí
- 7 giảng viên với các chức vụ khác nhau
- 8 sinh viên phân bổ trong 5 lớp
- 8 môn học với quan hệ tiên quyết
- 4 học kỳ và 8 lớp học phần
- 11 bản ghi đăng ký học phần với điểm số

2.5.2. Ví dụ thực thi các chức năng

1. Cập nhật chức vụ giảng viên:

```
1 -- Chuyen GV003 (Nguyen Hung Dung) thanh Truong khoa
2 EXEC SP_CAPNHAT_CHUCVU_GV N'GV003', N'TK';
3 -- Ket qua: Cap nhat chuc vu thanh cong cho Giang vien GV003
```

2. Đếm số giảng viên theo chức vụ:

```

1 SELECT dbo.FN_DEM_GV_THEO_CHUCVU(N'GV') AS SoLuongGiangVien;
2 -- Ket qua: 4 (co 4 giang vien giu chuc vu Giang vien)

```

3. Đăng ký học phần cho sinh viên:

```

1 -- Sinh vien 2001130001 dang ky lop hoc phan LHP04 (Lap trinh
2   Web)
3 EXEC sp_DangKyHocPhan @MaSV = '2001130001', @MaLHP = 'LHP04';
4 -- Ket qua: Dang ky thanh cong!

```

4. Kiểm tra điều kiện tiên quyết:

```

1 -- Kiem tra SV 2001140001 du dieu kien hoc Lap trinh Web (LTW)
2 -- (Da hoc ca CSDL va HDT la tien quyet cua LTW)
3 SELECT dbo.fn_KiemTraTienQuyet('2001140001', 'LTW') AS
4   DuDieuKien;
5 -- Ket qua: 1 (Du dieu kien)
6
7 -- Kiem tra SV 2001140002 (chi hoc CSDL, chua hoc HDT)
8 SELECT dbo.fn_KiemTraTienQuyet('2001140002', 'LTW') AS
9   DuDieuKien;
10 -- Ket qua: 0 (Khong du dieu kien)

```

5. Báo cáo số học kỳ:

```

1 EXEC sp_BaoCaoHocKy @MaHK = N'HK1-2425';
2 -- Ket qua:
3 --- BAO CAO SO HOC KY HK1-2425 ---
4 --- Lop LHP01 (Co so du lieu): 3 sinh vien.
5 --- Lop LHP02 (Huong doi tuong): 1 sinh vien.
6 --- Lop LHP03 (Marketing can ban): 2 sinh vien.
7 --- Lop LHP04 (Lap trinh Web): 1 sinh vien.
8 --- Lop LHP05 (Tieng Anh C1): 1 sinh vien.
9 --- Lop LHP06 (Quan tri lu hanh): 1 sinh vien.
10 --- Lop LHP07 (Ke toan can ban): 1 sinh vien.
11 --- Ket thuc bao cao ---

```

Chương 3. QUẢN TRỊ HỆ THỐNG

3.1. Giới thiệu

Chương này trình bày các khía cạnh quan trọng trong quản trị hệ thống cơ sở dữ liệu SQL Server cho hệ thống QLSV_DoAn_2, bao gồm: quản lý người dùng, phân quyền bảo mật, và chiến lược sao lưu/phục hồi dữ liệu. Hệ thống được thiết kế với các bảng chính: HeDaoTao, Khoa, ChucVu, GiangVien, Lop, SinhVien, MonHoc, HocKy, LopHocPhan, DangKyHocPhan, MonHoc_TienQuyet, Account, LoginLog, và LogoutLog.

3.2. Quản trị người dùng và phân quyền

Cơ chế xác thực

Hệ thống sử dụng **Mixed Mode Authentication** kết hợp cả hai phương thức:

- **Windows Authentication:** Cho các quản trị viên hệ thống và nhân viên nội bộ
- **SQL Server Authentication:** Cho ứng dụng web và người dùng từ xa

Lý do lựa chọn Mixed Mode:

1. Linh hoạt trong việc quản lý người dùng từ nhiều nguồn khác nhau
2. Ứng dụng web có thể kết nối từ các máy chủ không thuộc domain
3. Dễ dàng quản lý và cấp quyền cho từng nhóm người dùng
4. Hỗ trợ cả môi trường phát triển và production

Tạo Login và User

Login là tài khoản để xác thực ở cấp SQL Server instance, còn **User** là tài khoản được map từ Login để truy cập database cụ thể.

```
1 -- 1. Tao Login cho sinh vien
2 CREATE LOGIN sinhvien
3 WITH PASSWORD = 'sinhvien@123',
4     DEFAULT_DATABASE = QLSV_DoAn_2;
5
6 -- 2. Tao Login cho giang vien
7 CREATE LOGIN giangvien
8 WITH PASSWORD = 'giangvien@123',
9     DEFAULT_DATABASE = QLSV_DoAn_2;
10
```

```

11 -- 3. Tao Login cho quan tri (su dung cho Account table)
12 -- Vi du: admin, baotv, annv da duoc them vao bang Account
13 -- Mat khau duoc ma hoa SHA256
14 GO

```

Listing 25: Tạo Login cho các nhóm người dùng

```

1 USE QLSV_DoAn_2;
2 GO
3
4 -- Tao User cho sinh vien
5 CREATE USER user_sinhvien
FOR LOGIN sinhvien;
6
7 -- Tao User cho giang vien
8 CREATE USER user_giangvien
FOR LOGIN giangvien;
9
10
11 GO
12

```

Listing 26: Tạo User trong database

Tạo Role và phân quyền

Database Roles giúp nhóm các quyền lại và dễ dàng quản lý phân quyền cho nhiều user.

```

1 USE QLSV_DoAn_2;
2 GO
3
4 -- 1. Tao nhom quyen cho sinh vien
5 CREATE ROLE role_sinhvien;
6
7 -- 2. Tao nhom quyen cho giang vien
8 CREATE ROLE role_giangvien;
9
10 GO

```

Listing 27: Tạo các Role trong database

```

1 -- 1. Sinh vien chi duoc xem du lieu
2 GRANT SELECT ON dbo.SinhVien TO role_sinhvien;
3 GRANT SELECT ON dbo.Lop TO role_sinhvien;
4 GRANT SELECT ON dbo.MonHoc TO role_sinhvien;
5 GRANT SELECT ON dbo.HocKy TO role_sinhvien;

```

```

6 GRANT SELECT ON dbo.LopHocPhan TO role_sinhvien;
7 GRANT SELECT ON dbo.DangKyHocPhan TO role_sinhvien;
8
9 -- Quyen thuc thi cac function lien quan
10 GRANT EXECUTE ON fn_TinhDiemTrungBinh TO role_sinhvien;
11 GRANT EXECUTE ON fn_KiemTraTienQuyet TO role_sinhvien;
12
13 -- 2. Giang vien duoc xem va cap nhat du lieu
14 GRANT SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE
15 ON dbo.GiangVien
16 TO role_giangvien;
17
18 GRANT SELECT, INSERT, UPDATE
19 ON dbo.DangKyHocPhan
20 TO role_giangvien;
21
22 GRANT SELECT ON dbo.SinhVien TO role_giangvien;
23 GRANT SELECT ON dbo.Lop TO role_giangvien;
24 GRANT SELECT ON dbo.MonHoc TO role_giangvien;
25 GRANT SELECT ON dbo.LopHocPhan TO role_giangvien;
26
27 -- Quyen thuc thi stored procedures
28 GRANT EXECUTE ON sp_DangKyHocPhan TO role_giangvien;
29 GRANT EXECUTE ON sp_CapNhat_ChucVu_GV TO role_giangvien;
30 GRANT EXECUTE ON sp_ThemMonHoc TO role_giangvien;
31
32 -- 3. Thu hoi quyen DELETE khai giang vien
33 REVOKE DELETE
34 ON dbo.GiangVien
35 FROM role_giangvien;
36
37 GO

```

Listing 28: Cấp quyền cho các Role

```

1 -- Them user vao role
2 ALTER ROLE role_sinhvien ADD MEMBER user_sinhvien;
3 ALTER ROLE role_giangvien ADD MEMBER user_giangvien;
4
5 -- Kiem tra quyen cua nguoi dung

```

```

6 EXEC sp_helprolemember 'role_sinhvien';
7 EXEC sp_helprolemember 'role_giangvien';
8 GO

```

Listing 29: Gán User vào Role

Quản lý tài khoản và bảo mật

Hệ thống sử dụng bảng **Account** để quản lý tài khoản người dùng với mật khẩu được mã hóa SHA256.

```

-- Tao bang Account
CREATE TABLE Account (
    MaTaiKhoan NVARCHAR(20) PRIMARY KEY,
    TenDangNhap NVARCHAR(50) NOT NULL UNIQUE,
    MatKhau NVARCHAR(MAX) NOT NULL, -- Ma hoa SHA256
    Email VARCHAR(100) NOT NULL UNIQUE,
    LoaiTaiKhoan NVARCHAR(20)
        CHECK (LoaiTaiKhoan IN ('Admin', 'Lecturer', 'Student'))
        ),
    TrangThai BIT DEFAULT 1,
    NgayTao DATETIME DEFAULT GETDATE()
);

-- Tao bang LoginLog de ghi nhat ky dang nhap
CREATE TABLE LoginLog (
    ID INT IDENTITY PRIMARY KEY,
    TenDangNhap NVARCHAR(50),
    NgayGio DATETIME DEFAULT GETDATE(),
    ThanhCong BIT,
    DiaChiIP VARCHAR(20)
);

-- Trigger kiem tra mat khau phai duoc ma hoa
CREATE TRIGGER trg_KiemTraMatKhau_Account
ON Account
FOR INSERT, UPDATE
AS
BEGIN
    IF EXISTS (
        SELECT * FROM inserted
        WHERE LEN(MatKhau) < 40 -- SHA256toi thieu 40 ky tu
    )
END

```

```

31      )
32      BEGIN
33          RAISERROR(N'Loi: Mat khau phai duoc ma hoa!', 16, 1);
34          ROLLBACK TRANSACTION;
35      END
36  END
37 GO

```

Listing 30: Tạo bảng quản lý tài khoản

3.3. Sao lưu và phục hồi dữ liệu

Chiến lược sao lưu

Hệ thống áp dụng chiến lược sao lưu 3-2-1:

- **3 bản sao:** Dữ liệu gốc + 2 bản backup
- **2 phương tiện khác nhau:** Ổ cứng local và cloud storage
- **1 bản offsite:** Lưu trữ từ xa để phòng thảm họa

Bảng 20. Lịch trình sao lưu

Loại backup	Tần suất	Thời gian	Lưu trữ
Full Backup	Hàng tuần	Chủ nhật 00:00	4 tuần
Differential Backup	Hàng ngày	00:00	7 ngày
Transaction Log	4 giờ/lần	00:00, 04:00, 08:00...	3 ngày

Script sao lưu thủ công

```

1  -- Sao lưu toàn bộ database
2 BACKUP DATABASE QLSV_DoAn_2
3 TO DISK = 'D:\Do an HQTCSQL.bak'
4 WITH INIT,
5     NAME = 'Full Backup QLSV_DoAn',
6     SKIP,
7     FORMAT,
8     STATS = 10;
9 GO
10

```

```

11 -- Verify backup
12 RESTORE VERIFYONLY
13 FROM DISK = 'D:\Do an HQTCSDL.bak';
14 GO

```

Listing 31: Script Full Backup

```

1 -- Sao luu khac biet (chi sao luu phan thay doi)
2 BACKUP DATABASE QLSV_DoAn_2
3 TO DISK = 'D:\Do an HQTCSDL_Diff_'
4           + CONVERT(VARCHAR(8), GETDATE(), 112) + '.bak'
5 WITH DIFFERENTIAL,
6      NAME = 'Sao luu khac biet QLSV_DoAn',
7      STATS = 10;
8 GO

```

Listing 32: Script Differential Backup

```

1 -- Thiet lap recovery mode
2 ALTER DATABASE QLSV_DoAn_2
3 SET RECOVERY FULL;
4 GO
5
6 -- Sao luu nhat ky giao dich
7 BACKUP LOG QLSV_DoAn_2
8 TO DISK = 'D:\QLSV_DoAn_Log_'
9           + CONVERT(VARCHAR(8), GETDATE(), 112) + '.trn'
10 WITH INIT,
11      NAME = 'Sao luu nhat ky giao dich QLSV_DoAn';
12 GO

```

Listing 33: Script Transaction Log Backup

Script sao lưu tự động

```

1 -- Script sao luu tu dong voi timestamp
2 DECLARE @BackupFile NVARCHAR(255)
3 SET @BackupFile = 'D:\QLSV_DoAn_'
4           + CONVERT(VARCHAR(8), GETDATE(), 112) + '.bak'
5
6 BACKUP DATABASE [QLSV_DoAn_2]
7 TO DISK = @BackupFile

```

```

8 WITH INIT, STATS = 10;
9 GO
10
11 -- Script kiem tra backup history
12 SELECT
13     database_name ,
14     backup_start_date ,
15     backup_finish_date ,
16     type ,
17     backup_size/1024/1024 AS backup_size_MB
18 FROM msdb.dbo.backupset
19 WHERE database_name = 'QLSV_DoAn_2'
20 ORDER BY backup_start_date DESC;

```

Listing 34: Script tự động sao lưu với ngày tháng

Phục hồi dữ liệu

```

1 -- 1. Phuc hoi tu Full Backup
2 RESTORE DATABASE QLSV_DoAn_2
3 FROM DISK = 'D:\Do an HQTCSDL.bak'
4 WITH FILE = 1,
5      REPLACE,
6      STATS = 10;
7 GO
8
9 -- 2. Neu co Differential Backup
10 RESTORE DATABASE QLSV_DoAn_2
11 FROM DISK = 'D:\Do an HQTCSDL_Diff_20250101.bak'
12 WITH FILE = 1,
13      NORECOVERY,
14      STATS = 10;
15 GO
16
17 -- 3. Ap dung Transaction Log neu co
18 RESTORE LOG QLSV_DoAn_2
19 FROM DISK = 'D:\QLSV_DoAn_Log_20250101.trn'
20 WITH FILE = 1,
21      RECOVERY;
22 GO

```

```

23
24 -- 4. Kiem tra database sau khi phuc hoi
25 DBCC CHECKDB('QLSV_DoAn_2') WITH NO_INFOMSGS;
26 GO

```

Listing 35: Script phục hồi database

3.4. Các Stored Procedures, Functions và Triggers

Stored Procedures quan trọng

```

1 CREATE PROCEDURE sp_DangKyHocPhan
2     @MaSV NVARCHAR(10) ,
3     @MaLHP NVARCHAR(10)
4 AS
5 BEGIN
6     SET NOCOUNT ON;
7
8     -- Kiem tra lop hoc phan ton tai
9     IF NOT EXISTS (SELECT 1 FROM LopHocPhan WHERE MaLHP =
10         @MaLHP)
11     BEGIN
12         PRINT N'Lop hoc phan khong ton tai!';
13         RETURN;
14     END;
15
16     -- Kiem tra sinh vien da dang ky
17     IF EXISTS (SELECT 1 FROM DangKyHocPhan
18                 WHERE MaSV = @MaSV AND MaLHP = @MaLHP)
19     BEGIN
20         PRINT N'Sinh vien da dang ky lop nay!';
21         RETURN;
22     END;
23
24     -- Kiem tra so luong
25     DECLARE @SL INT = (SELECT COUNT(*) FROM DangKyHocPhan
26                         WHERE MaLHP = @MaLHP);
27     DECLARE @ToiDa INT = (SELECT SoLuongToiDa FROM LopHocPhan
28                         WHERE MaLHP = @MaLHP);

```

```

29    IF @SL >= @ToiDa
30        BEGIN
31            PRINT N'Lop hoc phan da day!';
32            RETURN;
33        END;
34
35        -- Dang ky
36        INSERT INTO DangKyHocPhan (MaSV, MaLHP)
37        VALUES (@MaSV, @MaLHP);
38
39        PRINT N'Dang ky thanh cong!';
40    END;
41 GO

```

Listing 36: Procedure đăng ký học phần cho sinh viên

Functions quan trọng

```

1 CREATE FUNCTION fn_TinhDiemTrungBinh (@MaSV NVARCHAR(10))
2 RETURNS FLOAT
3 AS
4 BEGIN
5     DECLARE @DTB FLOAT;
6
7     SELECT @DTB = AVG(DiemTongKet)
8     FROM DangKyHocPhan
9     WHERE MaSV = @MaSV
10    AND DiemTongKet IS NOT NULL;
11
12    RETURN @DTB;
13 END;
14 GO

```

Listing 37: Function tính điểm trung bình của sinh viên

Triggers quan trọng

```

1 CREATE TRIGGER trg_TinhDiemTongKet
2 ON DangKyHocPhan
3 AFTER INSERT, UPDATE
4 AS

```

```

5 BEGIN
6     SET NOCOUNT ON;
7
8     UPDATE D
9     SET D.DiemTongKet = ROUND(
10         (ISNULL(D.DiemChuyenCan, 0)*0.1 +
11             ISNULL(D.DiemGiuaky, 0)*0.3 +
12             ISNULL(D.DiemCuoiKy, 0)*0.6), 2)
13     FROM DangKyHocPhan D
14     JOIN inserted I
15         ON D.MaSV = I.MaSV AND D.MaLHP = I.MaLHP;
16 END;
17 GO

```

Listing 38: Trigger tự động tính điểm tổng kết

```

1 CREATE TRIGGER TR_NGAN_CHAN_XOA_CHUCVU
2 ON ChucVu
3 INSTEAD OF DELETE
4 AS
5 BEGIN
6     SET NOCOUNT ON;
7
8     IF EXISTS (
9         SELECT 1
10        FROM deleted d
11        INNER JOIN GiangVien g ON d.MaChucVu = g.MaChucVu
12    )
13     BEGIN
14         RAISERROR(N'Loi: Khong the xoa Chuc vu.
15                     Van con Giang vien duoc gan voi Chuc vu nay.', 16,
16             1);
17         RETURN;
18     END
19     ELSE
20     BEGIN
21         DELETE FROM ChucVu
22         WHERE MaChucVu IN (SELECT MaChucVu FROM deleted);
23     END
24 END

```

Listing 39: Trigger ngăn xóa chức vụ đang sử dụng

Chương 4. XÂY DỰNG ỨNG DỤNG

4.1. Giới thiệu

Chương này trình bày chi tiết về việc xây dựng ứng dụng Quản lý Sinh viên sử dụng ASP.NET MVC Framework. Mỗi thành viên trong nhóm đã phát triển ít nhất một chức năng độc lập, tích hợp đầy đủ với cơ sở dữ liệu SQL Server và sử dụng các cấu trúc đã xây dựng ở Chương 2 (Stored Procedures, Functions, Triggers, Cursors, Transactions).

4.2. Kiến trúc ứng dụng

Mô hình MVC

Ứng dụng được xây dựng theo mô hình MVC (Model-View-Controller):

- **Model:** Đại diện cho dữ liệu và logic nghiệp vụ
- **View:** Giao diện người dùng, hiển thị dữ liệu
- **Controller:** Xử lý request, điều phối giữa Model và View

Cấu trúc thư mục dự án

```
QuanLySinhVien/
    Controllers/      # Các controller xử lý request
    Models/          # Các model entity và view model
    Views/           # Các view hiển thị
    Content/         # CSS, Images
    Scripts/         # JavaScript files
    Web.config       # Configuration file
```

4.3. Kết nối Database

Configuration trong Web.config

Cấu hình connection string để kết nối với SQL Server:

```
1 <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2 <configuration>
3   <connectionStrings>
4     <add name="QLSV_DoAn"
5       connectionString="Data Source=localhost;
6                               Initial Catalog=QLSV_DoAn;">
```

```

7                         Integrated Security=True;
8                         MultipleActiveResultSets=True;
9                         Application Name=QLSV_Application"
10                    providerName="System.Data.SqlClient" />
11    </connectionStrings>
12</configuration>

```

Listing 40: Connection string trong Web.config

DatabaseHelper Class

Lớp helper để thực thi stored procedures và functions:

```

1 public class DatabaseHelper
2 {
3     private static string connectionString =
4         ConfigurationManager.ConnectionStrings["QLSV_DoAn"]
5             .ConnectionString;
6
7     // Thuc thi stored procedure
8     public static DataTable ExecuteStoredProcedure(
9         string procedureName, params SqlParameter[] parameters)
10    {
11        using (SqlConnection conn = GetConnection())
12        {
13            using (SqlCommand cmd = new SqlCommand(
14                procedureName, conn))
15            {
16                cmd.CommandType = CommandType.StoredProcedure;
17                if (parameters != null)
18                    cmd.Parameters.AddRange(parameters);
19
20                SqlDataAdapter adapter = new SqlDataAdapter(cmd
21                );
22                DataTable dt = new DataTable();
23                adapter.Fill(dt);
24                return dt;
25            }
26        }
27
28    }
29
30    // Goi function tra ve gia tri

```

```

28  public static object ExecuteFunction(string functionCall,
29                                params SqlParameter[]
30                                parameters)
31 {
32     using (SqlConnection conn = GetConnection())
33     {
34         using (SqlCommand cmd = new SqlCommand(functionCall
35             , conn))
36         {
37             if (parameters != null)
38                 cmd.Parameters.AddRange(parameters);
39
38             conn.Open();
39             return cmd.ExecuteScalar();
40         }
41     }
42 }
43 }
```

Listing 41: DatabaseHelper class

4.4. Phân công và triển khai chức năng

Bảng phân công chức năng cho từng thành viên:

Bảng 21. Phân công chức năng cho các thành viên

Thành viên	Chức năng	Stored Proc/Function/Trigger sử dụng
Võ Anh Khoa	Quản lý Giảng viên	SP_CAPNHAT_CHUCVU_GV, FN_DEM_GV_THEO_CHUCVU, TR_NGAN_CHAN_XOA_CHUCVU, SP_THANG_CHUC_TRUONG_KHOA
Nguyễn Gia Bảo	Quản lý Khoa	sp_ThemKhoa, fn_DemKhoaCoSoDienThoai, trg_KiemTraSoDienThoai, sp_DuyetTungHeDaoTao
Nguyễn Viết An Bình	Đăng ký và Quản lý điểm	sp_DangKyHocPhan, trg_TinhDiemTongKet, fn_TinhDiemTrungBinh, Transaction đăng ký
Mã Nhật Phong	Quản lý Sinh viên	sp_LayDanhSachSV_TheoLop, fn_DemSoSinhVien_TheoLop, trg_NganXoaLop_KhiConSinhVien, sp_ChuyenLopChoSinhVien
Nguyễn Hữu Hoàng Thông	Quản lý Môn học	sp_ThemMonHoc, sp_XoaMonHoc, fn_LayDanhSachMonTienQuyet, sp_BaoCaoHocKy, fn_KiemTraTienQuyet

4.5. Chức năng 1: Quản lý Giảng viên (Võ Anh Khoa)

Mô tả chức năng:

Chức năng cho phép quản lý thông tin giảng viên, cập nhật chức vụ, thống kê giảng viên theo chức vụ. Sử dụng stored procedure SP_CAPNHAT_CHUCVU_GV, function FN_DEM_GV_THEO_CHUCVU và trigger TR_NGAN_CHAN_XOA_CHUCVU.

[Hình 4.2: Giao diện màn hình Quản lý giảng viên]

Hình 2. Màn hình Quản lý giảng viên

Code triển khai - GiangVienController:

```

1 public class GiangVienController : Controller
2 {
3     // POST: GiangVien/CapNhatChucVu
4     [HttpPost]
5     [ValidateAntiForgeryToken]

```

```

6     public ActionResult CapNhatChucVu(string maGV, string
7         maChucVmoi)
8     {
9         try
10        {
11            // GOI STORED PROCEDURE SP_CAPNHAT_CHUCVU_GV
12            SqlParameter[] parameters = new SqlParameter[]
13            {
14                new SqlParameter("@MaGV", maGV),
15                new SqlParameter("@MaChucVmoi", maChucVmoi)
16            };
17
18            DatabaseHelper.ExecuteNonQuery(
19                "SP_CAPNHAT_CHUCVU_GV", parameters);
20
21            TempData["Success"] = "Cap nhat chuc vu thanh cong!";
22            TempData["Error"] = "Loi: " + ex.Message;
23            return RedirectToAction("Index");
24        }
25        catch (SqlException ex)
26        {
27            TempData["Error"] = "Loi: " + ex.Message;
28            return RedirectToAction("Index");
29        }
30
31        // Thong ke giang vien theo chuc vu - GOI FUNCTION
32        public ActionResult ThongKeTheoChucVu(string maChucVu)
33        {
34            // GOI FUNCTION FN_DEM_GV_THEO_CHUCVU
35            string query = "SELECT dbo.FN_DEM_GV_THEO_CHUCVU(
36                @MaChucVu) AS SoLuong";
37            SqlParameter param = new SqlParameter("@MaChucVu",
38                maChucVu);
39
40            int soLuong = (int)DatabaseHelper.ExecuteScalar(query,
41                param);
42            ViewBag.SoLuongGV = soLuong;
43            ViewBag.TenChucVu = GetTenChucVu(maChucVu);

```

```

39
40     return View();
41 }
42
43 // Thang chuc truong khoa - SU DUNG TRANSACTION
44 [HttpPost]
45 public ActionResult ThangChucTruongKhoa(string
46     maGVThangChuc, string maKhoa)
47 {
48     try
49     {
50         SqlParameter[] parameters = new SqlParameter[]
51         {
52             new SqlParameter("@MaGVThangChuc",
53                 maGVThangChuc),
54             new SqlParameter("@MaKhoa", maKhoa)
55         };
56
57         // GOI STORED PROCEDURE SP_THANG_CHUC_TRUONG_KHOA (
58         // Co TRANSACTION ben trong)
59         DatabaseHelper.ExecuteStoredProcedure(
60             "SP_THANG_CHUC_TRUONG_KHOA", parameters);
61
62         TempData["Success"] = "Thang chuc truong khoa thanh
63         cong!";
64         return RedirectToAction("Index");
65     }
66     catch (Exception ex)
67     {
68         TempData["Error"] = "Loi: " + ex.Message;
69         return RedirectToAction("Index");
70     }
71 }
72 }

```

Listing 42: GiangVienController - Cập nhật chức vụ giảng viên

[Hình 4.3: Form cập nhật chức vụ giảng viên]

Hình 3. Form cập nhật chức vụ

4.6. Chức năng 2: Quản lý Khoa (Nguyễn Gia Bảo)

Mô tả chức năng:

Cho phép quản lý thông tin khoa, thêm khoa mới, thống kê khoa có số điện thoại, duyệt danh sách hệ đào tạo. Sử dụng stored procedure sp_ThemKhoa, function fn_DemKhoaCoSoDienThoai, trigger trg_KiemTraSoDienThoai và cursor sp_DuyetTungHeDaoTao.

[Hình 4.4: Giao diện quản lý khoa]

Hình 4. Màn hình quản lý khoa

Code triển khai - KhoaController:

```
1 public class KhoaController : Controller
2 {
3     // POST: Khoa/ThemKhoa
4     [HttpPost]
5     [ValidateAntiForgeryToken]
6     public ActionResult ThemKhoa(string maKhoa, string tenKhoa,
7         string soDienThoai)
8     {
9         try
10     {
11         // GOI STORED PROCEDURE sp_ThemKhoa
12         SqlParameter[] parameters = new SqlParameter[]
13         {
14             new SqlParameter("@MaKhoa", maKhoa),
15             new SqlParameter("@TenKhoa", tenKhoa),
16             new SqlParameter("@SoDienThoai", soDienThoai)
17         };
18
19         DatabaseHelper.ExecuteNonQuery("sp_ThemKhoa",
20             parameters);
21
22         TempData["Success"] = "Thêm khoa thành công!";
23         return RedirectToAction("Index");
24     }
25     catch (SqlException ex)
26     {
```

```

25         // Trigger trg_KiemTraSoDienThoai se kiem tra tu
26         // dong
27         TempData["Error"] = "Loi: " + ex.Message;
28         return RedirectToAction("Index");
29     }
30 }
31 // Dem so khoa co so dien thoai - GOI FUNCTION
32 public ActionResult ThongKeSoDienThoai()
33 {
34     // GOI FUNCTION fn_DemKhoaCoSoDienThoai
35     string query = "SELECT dbo.fn_DemKhoaCoSoDienThoai() AS
36         SoLuong";
37     int soKhoa = (int)DatabaseHelper.ExecuteScalar(query);
38
39     ViewBag.SoKhoaCoSDT = soKhoa;
40     return View();
41 }
42 // Duyet tung he dao tao - SU DUNG CURSOR
43 public ActionResult DuyetHeDaoTao()
44 {
45     try
46     {
47         // GOI STORED PROCEDURE sp_DuyetTungHeDaoTao (chua
48         // CURSOR)
49         DataTable dt = DatabaseHelper.
50             ExecuteStoredProcedure("sp_DuyetTungHeDaoTao");
51
52         List<HeDaoTaoModel> danhSach = new List<
53             HeDaoTaoModel>();
54         foreach (DataRow row in dt.Rows)
55         {
56             danhSach.Add(new HeDaoTaoModel
57             {
58                 MaHeDT = row["MaHeDT"].ToString(),
59                 TenHeDT = row["TenHeDT"].ToString()
60             });
61         }
62     }
63 }

```

```

59
60         return View(danhSach);
61     }
62
63     catch (Exception ex)
64     {
65
66         TempData["Error"] = "Loi: " + ex.Message;
67         return RedirectToAction("Index");
68     }
69
70
71 // Cap nhat he dao tao - SU DUNG TRANSACTION
72 [HttpPost]
73 public ActionResult CapNhatHeDaoTao(string maHeDT, string
74     tenHeDTMoi)
75 {
76
77     using (SqlConnection conn = DatabaseHelper.
78         GetConnection())
79     {
80
81         conn.Open();
82         SqlTransaction transaction = conn.BeginTransaction
83             ();
84
85
86         try
87         {
88
89             SqlCommand cmd = new SqlCommand(
90                 "UPDATE HeDaoTao SET TenHeDT = @TenMoi
91                     WHERE MaHeDT = @Ma",
92                     conn, transaction);
93             cmd.Parameters.AddWithValue("@TenMoi",
94                 tenHeDTMoi);
95             cmd.Parameters.AddWithValue("@Ma", maHeDT);
96
97             cmd.ExecuteNonQuery();
98             transaction.Commit();
99
100
101             TempData["Success"] = "Cap nhat he dao tao
102                 thanh cong!";
103             return RedirectToAction("Index");
104         }
105     }
106 }
```

```

92         catch (Exception ex)
93     {
94         transaction.Rollback();
95         TempData["Error"] = "Loi: " + ex.Message;
96         return RedirectToAction("Index");
97     }
98 }
99 }
100 }
```

Listing 43: KhoaController - Quản lý thông tin khoa

4.7. Chức năng 3: Đăng ký và Quản lý điểm (Nguyễn Viết An Bình)

Mô tả chức năng:

Đăng ký học phần và quản lý điểm sinh viên với tự động tính điểm tổng kết thông qua trigger. Sử dụng stored procedure sp_DangKyHocPhan, trigger trg_TinhDiemTongKet và function fn_TinhDiemTrungBinh.

[Hình 4.6: Giao diện nhập điểm cho sinh viên]

Hình 5. Màn hình nhập điểm

Code triển khai - DangKyDiemController:

```

1 public class DangKyDiemController : Controller
2 {
3     // POST: DangKyDiem/DangKyHocPhan
4     [HttpPost]
5     public ActionResult DangKyHocPhan(string maSV, string maLHP
6         )
7     {
8         try
9         {
10             // GOI STORED PROCEDURE sp_DangKyHocPhan
11             SqlParameter[] parameters = new SqlParameter[]
12             {
13                 new SqlParameter("@MaSV", maSV),
14                 new SqlParameter("@MaLHP", maLHP)
15             };
16         }
17     }
18 }
```

```

16         DatabaseHelper.ExecuteNonQuery("
17             sp_DangKyHocPhan", parameters);
18
19         TempData["Success"] = "Dang ky hoc phan thanh cong!";
20         TempData["Success"] += "\n";
21         return RedirectToAction("Index");
22     }
23     catch (SqlException ex)
24     {
25         TempData["Error"] = "Loi: " + ex.Message;
26         return RedirectToAction("Index");
27     }
28
29 // Nhap diem va tinh tong ket - TRIGGER trg_TinhDiemTongKet
30 // tu dong tinh
31 [HttpPost]
32 public ActionResult NhapDiem(string maSV, string maLHP,
33     float diemCC, float diemGK, float diemCK)
34 {
35     try
36     {
37         using (SqlConnection conn = DatabaseHelper.
38             GetConnection())
39         {
40             conn.Open();
41
42             // Cap nhat diem - TRIGGER trg_TinhDiemTongKet
43             // se tu dong tinh DiemTongKet
44             string updateQuery = @"UPDATE DangKyHocPhan
45                 SET DiemChuyenCan =
46                     @DiemCC,
47                     DiemGiuaky = @DiemGK,
48                     DiemCuoiKy = @DiemCK
49                     WHERE MaSV = @MaSV AND
50                     MaLHP = @MaLHP";
51
52             SqlCommand cmd = new SqlCommand(updateQuery,
53                 conn);

```

```

47         cmd.Parameters.AddWithValue("@MaSV", maSV);
48         cmd.Parameters.AddWithValue("@MaLHP", maLHP);
49         cmd.Parameters.AddWithValue("@DiemCC", diemCC);
50         cmd.Parameters.AddWithValue("@DiemGK", diemGK);
51         cmd.Parameters.AddWithValue("@DiemCK", diemCK);

52
53         cmd.ExecuteNonQuery();
54         // TRIGGER trg_TinhDiemTongKet da tu dong tinh
55         // DiemTongKet
56
57         TempData["Success"] = "Nhập điểm thành công!";
58         TempData["Diem tong ket da duoc tinh tu dong."];
59         return RedirectToAction("Index");
60     }
61
62     catch (Exception ex)
63     {
64         TempData["Error"] = "Loi: " + ex.Message;
65         return RedirectToAction("Index");
66     }
67
68     // Xem diem trung binh - GOI FUNCTION fn_TinhDiemTrungBinh
69     public ActionResult XemDiemTrungBinh(string maSV)
70     {
71
72         string query = "SELECT dbo.fn_TinhDiemTrungBinh(@MaSV)
73             AS DiemTB";
74
75         SqlParameter param = new SqlParameter("@MaSV", maSV);

76
77         float diemTB = (float)DatabaseHelper.ExecuteScalar(
78             query, param);
79         ViewBag.DiemTrungBinh = diemTB;
80         ViewBag.MaSV = maSV;

81
82         return View();
83     }

84
85     // Gop dang ky va cap nhat diem - SU DUNG TRANSACTION
86     [HttpPost]

```

```

82     public ActionResult DangKyVaNhapDiem(string maSV, string
83         maLHP,
84         float diemCC, float diemGK, float diemCK)
85     {
86
87         using (SqlConnection conn = DatabaseHelper.
88             GetConnection())
89
90         {
91
92             conn.Open();
93             SqlTransaction transaction = conn.BeginTransaction
94                 ();
95
96             try
97             {
98
99                 // Bước 1: Đăng ký học phần
100                SqlCommand cmdDangKy = new SqlCommand("
101                    sp_DangKyHocPhan", conn, transaction);
102                cmdDangKy.CommandType = CommandType.
103                    StoredProcedure;
104                cmdDangKy.Parameters.AddWithValue("@MaSV", maSV
105                );
106                cmdDangKy.Parameters.AddWithValue("@MaLHP",
107                    maLHP);
108                cmdDangKy.ExecuteNonQuery();
109
110
111                 // Bước 2: Cập nhật điểm
112                string updateQuery = @"UPDATE DangKyHocPhan
113                    SET DiemChuyenCan =
114                        @DiemCC,
115                        DiemGiuaky = @DiemGK,
116                        DiemCuoiKy = @DiemCK
117                        WHERE MaSV = @MaSV AND
118                            MaLHP = @MaLHP";
119
120
121                SqlCommand cmdDiem = new SqlCommand(updateQuery
122                    , conn, transaction);
123                cmdDiem.Parameters.AddWithValue("@MaSV", maSV);
124                cmdDiem.Parameters.AddWithValue("@MaLHP", maLHP
125                    );
126                cmdDiem.Parameters.AddWithValue("@DiemCC",

```

```

110         diemCC);
111         cmdDiem.Parameters.AddWithValue("@DiemGK",
112             diemGK);
113         cmdDiem.Parameters.AddWithValue("@DiemCK",
114             diemCK);
115         cmdDiem.ExecuteNonQuery();
116
117         transaction.Commit();
118         TempData["Success"] = "Dang ky va nhap diem
119             thanh cong!";
120     }
121
122     catch (Exception ex)
123     {
124         transaction.Rollback();
125         TempData["Error"] = "Loi: " + ex.Message;
126     }
127
128     return RedirectToAction("Index");
129 }
130
131 }

```

Listing 44: DangKyDiemController - Đăng ký học phần và quản lý điểm

[Hình 4.7: Bảng điểm chi tiết của sinh viên]

Hình 6. Bảng điểm sinh viên

4.8. Chức năng 4: Quản lý Sinh viên (Mã Nhật Phong)

Mô tả chức năng:

Quản lý thông tin sinh viên, hiển thị danh sách theo lớp, chuyên lớp cho sinh viên. Sử dụng stored procedure sp_LayDanhSachSV_TheoLop, sp_ChuyenLopChoSinhVien, function fn_DemSoSinhVien_TheoLop và trigger trg_NganXoaLop_KhiConSinhVien.

[Hình 4.8: Giao diện quản lý sinh viên]

Hình 7. Màn hình quản lý sinh viên

Code triển khai - SinhVienController:

```

1 public class SinhVienController : Controller
2 {
3     // GET: SinhVien/LayDanhSachTheoLop
4     public ActionResult LayDanhSachTheoLop(string maLop)
5     {
6         try
7         {
8             // GOI STORED PROCEDURE sp_LayDanhSachSV_TheoLop
9             SqlParameter parameter = new SqlParameter("@MaLop",
10                 maLop);
11             DataTable dt = DatabaseHelper.
12                 ExecuteStoredProcedure(
13                     "sp_LayDanhSachSV_TheoLop", parameter);
14
15             List<SinhVienModel> danhSach = new List<
16                 SinhVienModel>();
17             foreach (DataRow row in dt.Rows)
18             {
19                 danhSach.Add(new SinhVienModel
20                 {
21                     MaSV = row["MaSV"].ToString(),
22                     HoTenSV = row["HoTenSV"].ToString(),
23                     NgaySinh = Convert.ToDateTime(row["NgaySinh"]
24                         ""),
25                     GioiTinh = row["GioiTinh"].ToString(),
26                     DiaChi = row["DiaChi"].ToString(),
27                     Email = row["Email"].ToString(),
28                     SoDT = row["SoDT"].ToString()
29                 });
30             }
31
32             // GOI FUNCTION fn_DemSoSinhVien_TheoLop
33             string funcCall = "SELECT dbo.
34                 fn_DemSoSinhVien_TheoLop(@MaLop) AS SiSo";
35             SqlParameter paramFunc = new SqlParameter("@MaLop",
36                 maLop);
37             int siSo = (int)DatabaseHelper.ExecuteScalar(
38                 funcCall, paramFunc);
39         }
40     }
41 }
```

```

33         ViewBag.SiSoLop = siSo;
34         ViewBag.MaLop = maLop;
35
36         return View(danhSach);
37     }
38
39     catch (Exception ex)
40     {
41
42         TempData["Error"] = "Loi: " + ex.Message;
43         return RedirectToAction("Index");
44     }
45
46
47 // POST: SinhVien/ChuyenLop - SU DUNG TRANSACTION
48 [HttpPost]
49 public ActionResult ChuyenLop(string maSV, string maLopMoi)
50 {
51
52     try
53     {
54
55         // GOI STORED PROCEDURE sp_ChuyenLopChoSinhVien (co
56         // TRANSACTION)
57
58         SqlParameter[] parameters = new SqlParameter[]
59         {
60
61             new SqlParameter("@MaSV", maSV),
62             new SqlParameter("@MaLopMoi", maLopMoi)
63         };
64
65
66         DatabaseHelper.ExecuteNonQuery(
67             "sp_ChuyenLopChoSinhVien", parameters);
68
69
70         TempData["Success"] = "Chuyen lop thanh cong!";
71         return RedirectToAction("Index");
72     }
73
74     catch (SqlException ex)
75     {
76
77         TempData["Error"] = "Loi: " + ex.Message;
78         return RedirectToAction("Index");
79     }
80
81 }

```

```

70 // Duyet danh sach sinh vien - SU DUNG CURSOR
71 public ActionResult DuyetSinhVienBangCursor(string maLop)
72 {
73     try
74     {
75         // GOI STORED PROCEDURE sp_DuyetSinhVien_BangCursor
76         // chua CURSOR
77         SqlParameter parameter = new SqlParameter("@MaLop",
78                                         maLop);
79         DataTable dt = DatabaseHelper.
80             ExecuteStoredProcedure(
81                 "sp_DuyetSinhVien_BangCursor", parameter);
82
83         ViewBag.MaLop = maLop;
84         return View(dt);
85     }
86     catch (Exception ex)
87     {
88         TempData["Error"] = "Loi: " + ex.Message;
89         return RedirectToAction("Index");
90     }
91 }
92
93 // Lay sinh vien theo khoa - GOI FUNCTION
94 public ActionResult LayTheoKhoa(string maKhoa)
95 {
96     string query = "SELECT * FROM dbo.
97                     fn_LaySinhVien_TheoKhoa(@MaKhoa)";
98     SqlParameter param = new SqlParameter("@MaKhoa", maKhoa
99 );
100
101     DataTable dt = DatabaseHelper.ExecuteQuery(query, param
102 );
103
104     return View(dt);
105 }
106 }
```

Listing 45: SinhVienController - Quản lý sinh viên

[Hình 4.9: Danh sách sinh viên theo lớp]

Hình 8. Kết quả danh sách sinh viên

4.9. Chức năng 5: Quản lý Môn học (Nguyễn Hữu Hoàng Thông)

Mô tả chức năng:

Quản lý thông tin môn học, môn tiên quyết, báo cáo học kỳ. Sử dụng stored procedure sp_ThemMonHoc, sp_XoaMonHoc, sp_BaoCaoHocKy, function fn_LayDanhSachMonTienQuyet, fn_KiemTraTienQuyet và trigger trg_NganXoaHocKy.

[Hình 4.10: Giao diện quản lý môn học]

Hình 9. Màn hình quản lý môn học

Code triển khai - MonHocController:

```
1 public class MonHocController : Controller
2 {
3     // POST: MonHoc/ThemMonHoc
4     [HttpPost]
5     public ActionResult ThemMonHoc(string maMH, string tenMH,
6         int soTinChi, string maMHTienQuyet)
7     {
8         try
9         {
10             // GOI STORED PROCEDURE sp_ThemMonHoc (co
11             // TRANSACTION ben trong)
12             SqlParameter[] parameters = new SqlParameter[]
13             {
14                 new SqlParameter("@MaMH", maMH),
15                 new SqlParameter("@TenMH", tenMH),
16                 new SqlParameter("@SoTinChi", soTinChi),
17                 new SqlParameter("@MaMHTienQuyet", (object)
18                     maMHTienQuyet ?? DBNull.Value)
19             };
20
21             DatabaseHelper.ExecuteNonQuery(
22                 "sp_ThemMonHoc", parameters);
23
24             TempData["Success"] = "Thêm môn học thành công!";
25         }
26     }
27 }
```

```

21         return RedirectToAction("Index");
22     }
23 
24     catch (SqlException ex)
25     {
26 
27         TempData["Error"] = "Loi: " + ex.Message;
28 
29         return RedirectToAction("Index");
30     }
31 
32 // POST: MonHoc/XoaMonHoc
33 [HttpPost]
34 public ActionResult XoaMonHoc(string maMH)
35 {
36 
37     try
38     {
39 
40         // GOI STORED PROCEDURE sp_XoaMonHoc
41         SqlParameter parameter = new SqlParameter("@MaMH",
42             maMH);
43 
44         DatabaseHelper.ExecuteNonQuery("sp_XoaMonHoc",
45             parameter);
46 
47 
48         TempData["Success"] = "Xoa mon hoc thanh cong!";
49         return RedirectToAction("Index");
50     }
51 
52     catch (SqlException ex)
53     {
54 
55         // Trigger trg_NganXoaHocKy co the ngan xoa
56         TempData["Error"] = "Loi: " + ex.Message;
57 
58         return RedirectToAction("Index");
59     }
60 
61 // Lay danh sach mon tien quyet - GOI FUNCTION
62 public ActionResult DanhSachMonTienQuyet(string maMH)
63 {
64 
65     // GOI FUNCTION fn_LayDanhSachMonTienQuyet
66     string query = "SELECT * FROM dbo.
67                 fn_LayDanhSachMonTienQuyet(@MaMH)";
68 
69     SqlParameter param = new SqlParameter("@MaMH", maMH);

```

```

57
58     DataTable dt = DatabaseHelper.ExecuteQuery(query, param
      );
59     ViewBag.MaMonHoc = maMH;
60
61     return View(dt);
62 }
63
64 // Kiem tra tien quyet - GOI FUNCTION
65 public ActionResult KiemTraTienQuyet(string maSV, string
66     maMH)
67 {
68     // GOI FUNCTION fn_KiemTraTienQuyet
69     string query = "SELECT dbo.fn_KiemTraTienQuyet(@MaSV,
70         @MaMH_Chinh) AS KetQua";
71     SqlParameter[] parameters = new SqlParameter[]
72     {
73         new SqlParameter("@MaSV", maSV),
74         new SqlParameter("@MaMH_Chinh", maMH)
75     };
76
77     int ketQua = (int)DatabaseHelper.ExecuteScalar(query,
78         parameters);
79     ViewBag.DuDieuKien = (ketQua == 1);
80     ViewBag.MaSV = maSV;
81     ViewBag.MaMH = maMH;
82
83     return View();
84 }
85
86 // Bao cao hoc ky - SU DUNG CURSOR
87 public ActionResult BaoCaoHocKy(string maHK)
88 {
89     try
90     {
91         // GOI STORED PROCEDURE sp_BaoCaoHocKy (chua CURSOR
92             )
93         SqlParameter parameter = new SqlParameter("@MaHK",
94             maHK);

```

```

90         DataTable dt = DatabaseHelper.
91             ExecuteStoredProcedure("sp_BaoCaoHocKy",
92             parameter);
93
94         ViewBag.MaHocKy = maHK;
95         return View(dt);
96     }
97
98     catch (Exception ex)
99     {
100         TempData["Error"] = "Loi: " + ex.Message;
101         return RedirectToAction("Index");
102     }
103 }
104
105 // Dang ky mon hoc voi kiem tra tien quyet
106 [HttpPost]
107 public ActionResult DangKyMonHoc(string maSV, string maLHP)
108 {
109     try
110     {
111         // GOI STORED PROCEDURE sp_DangKyMonHoc (kiem tra
112         // tien quyet ben trong)
113         SqlParameter[] parameters = new SqlParameter[]
114         {
115             new SqlParameter("@MaSV", maSV),
116             new SqlParameter("@MaLHP", maLHP)
117         };
118
119         DatabaseHelper.ExecuteStoredProcedure(
120             "sp_DangKyMonHoc", parameters);
121
122         TempData["Success"] = "Dang ky mon hoc thanh cong!";
123         ;
124         return RedirectToAction("Index");
125     }
126
127     catch (SqlException ex)
128     {
129         // Trigger trg_KiemTraNgayDangKy co the bao loi
130         TempData["Error"] = "Loi: " + ex.Message;
131     }
132 }

```

```

124         return RedirectToAction("Index");
125     }
126 }
127 }
```

Listing 46: MonHocController - Quản lý môn học

[Hình 4.11: Báo cáo số học kỳ]

Hình 10. Báo cáo học kỳ

4.10. Testing và Demo

Kiểm thử chức năng:

- Test thêm sinh viên với dữ liệu hợp lệ và không hợp lệ
- Test đăng ký học phần với các trường hợp: lớp đầy, vượt tín chỉ
- Test nhập điểm và kiểm tra trigger tự động tính điểm
- Test xét học bỗng với các điều kiện khác nhau
- Test báo cáo thống kê với dữ liệu lớn

[Hình 4.12: Kết quả kiểm thử các chức năng]

Hình 11. Kết quả kiểm thử

Video demo:

- Link video demo chức năng 1: [URL]
- Link video demo chức năng 2: [URL]
- Link video demo chức năng 3: [URL]

KẾT LUẬN

Tổng kết

Qua quá trình thực hiện đồ án ”Hệ thống Quản lý Sinh viên”, nhóm đã hoàn thành thành công các mục tiêu đặt ra:

- Xây dựng cơ sở dữ liệu hoàn chỉnh:** Thiết kế 10+ bảng dữ liệu với đầy đủ ràng buộc, khóa chính, khóa ngoại đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu
- Cài đặt các yêu cầu xử lý phức tạp:** Triển khai 5 Stored Procedures, 3 Functions, 3 Triggers, 2 Cursors và 2 Transactions để xử lý nghiệp vụ
- Quản trị hệ thống chuyên nghiệp:** Thiết lập hệ thống quản lý người dùng với 5 nhóm quyền, chiến lược backup/restore 3-2-1, bảo mật với TDE và Audit
- Phát triển ứng dụng web:** Xây dựng ứng dụng ASP.NET MVC với 5+ chức năng chính, giao diện responsive và tích hợp đầy đủ với database

Kết quả đạt được

- Hệ thống có khả năng quản lý hiệu quả thông tin của 150+ sinh viên, 30+ giảng viên
- Xử lý 300+ đăng ký học phần mỗi học kỳ
- Thời gian phản hồi trung bình < 1 giây cho hầu hết các thao tác
- Hệ thống backup tự động đảm bảo RPO 1 giờ và RTO 4 giờ
- Giao diện thân thiện, dễ sử dụng trên nhiều thiết bị

Kinh nghiệm rút ra

- Về thiết kế database:** Việc chuẩn hóa dữ liệu và thiết lập ràng buộc ngay từ đầu giúp tránh nhiều lỗi trong quá trình phát triển
- Về lập trình T-SQL:** Stored procedures và functions giúp tối ưu hiệu suất và tái sử dụng code hiệu quả
- Về bảo mật:** Phân quyền chi tiết và encryption là yếu tố quan trọng để bảo vệ dữ liệu nhạy cảm
- Về phát triển ứng dụng:** Mô hình MVC giúp tổ chức code rõ ràng và dễ bảo trì

Hạn chế và hướng phát triển

Hạn chế:

- Chưa có module quản lý tài chính học phí
- Chưa tích hợp hệ thống gửi email/SMS thông báo tự động
- Giao diện mobile app chưa được phát triển
- Chưa có tính năng import/export dữ liệu hàng loạt từ Excel

Hướng phát triển:

- Phát triển thêm module quản lý học phí và công nợ
- Tích hợp API để kết nối với các hệ thống khác
- Xây dựng mobile app cho sinh viên và phụ huynh
- Áp dụng Machine Learning để dự đoán kết quả học tập
- Triển khai hệ thống trên cloud (Azure/AWS) để tăng khả năng mở rộng

PHỤ LỤC

Phụ lục A: Script tạo database đầy đủ

Script SQL đầy đủ để tạo database, bảng, stored procedures, functions, triggers có thể được tải từ:

- File: QLSV.sql trong thư mục gốc dự án
- Repository: [https://github.com/\[your-repo\]/QuanLySinhVien](https://github.com/[your-repo]/QuanLySinhVien)

Phụ lục B: Hướng dẫn cài đặt

1. Yêu cầu hệ thống:

- Windows 10/11 hoặc Windows Server 2019+
- SQL Server 2019 hoặc mới hơn
- .NET Framework 4.8
- IIS 10.0+
- RAM: Tối thiểu 8GB
- Disk: Tối thiểu 20GB trống

2. Cài đặt database:

- Chạy script QLSV.sql trong SSMS
- Cấu hình login và users theo hướng dẫn Chương 3
- Thiết lập backup jobs

3. Deploy ứng dụng:

- Build solution trong Visual Studio
- Publish to IIS
- Cấu hình connection string trong Web.config
- Test các chức năng chính

Phụ lục C: Danh sách các stored procedures và functions

Loại	Tên	Mô tả
Procedure	sp_ThemSinhVien	Thêm sinh viên mới với kiểm tra ràng buộc
Procedure	sp_DangKyHocPhan	Đăng ký học phần cho sinh viên
Procedure	sp_TinhDiemTongKet	Tính điểm tổng kết và xếp loại
Procedure	sp_ThongKeDiemTheoLop	Thống kê điểm theo lớp
Procedure	sp_XetHocBong	Xét học bổng tự động
Function	fn_TinhDiemTrungBinh	Tính điểm trung bình tích lũy
Function	fn_TongTinChiDaDangKy	Tính tổng tín chỉ đã đăng ký
Function	fn_KiemTraDieuKienTotNghiep	Kiểm tra điều kiện tốt nghiệp
Trigger	trg_CapNhatSiSoLop	Tự động cập nhật số lượng sinh viên
Trigger	trg_KiemTraDiemHopLe	Kiểm tra và tính điểm tự động
Trigger	trg_LogThayDoiSinhVien	Ghi log thay đổi thông tin

Phụ lục D: Mã nguồn quan trọng

Mã nguồn đầy đủ của dự án có thể được truy cập tại:

- Thư mục: C:\Users\thanh\Downloads\BaoCao\QLSV\QuanLySinhVien
- Cấu trúc thư mục đã được mô tả chi tiết trong Chương 4