

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ
VIỆN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

-----***-----



BÁO CÁO MÔN HỌC
CƠ SỞ DỮ LIỆU
ĐỀ TÀI
HỆ THỐNG QUẢN LÝ ĐÀO TẠO

Nhóm sinh viên thực hiện:

1. Tô Tiến Đạt - 23020353
2. Hoàng Ngọc Điệp - 23020357
3. Nguyễn Duy Hải Bằng - 23020335
4. Vi Minh Hiền – 23020363

Giảng viên hướng dẫn: TS. Trần Hồng Việt

HÀ NỘI, 12.2024

MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh nền giáo dục ngày nay ngày càng phát triển, ở tất cả các cấp học từ tiểu học, trung học, đại học,... đều có sự gia tăng đáng kể về quy mô đào tạo. Điều này đặt ra nhiều thách thức trong việc quản lý hiệu quả các dữ liệu liên quan đến đào tạo như giảng viên, lớp học, phòng học, lịch học,... dẫn đến nhu cầu cấp thiết của một hệ cơ sở dữ liệu quản lý những vấn đề trên.

Từ thực tiễn đó, nhóm chúng em đã lựa chọn “Hệ thống quản lý đào tạo” làm đề tài bài tập lớn môn học Cơ sở dữ liệu.

Báo cáo gồm 8 phần:

Phần 1: Phát biểu bài toán.

Phần 2: Mô tả nghiệp vụ hệ thống.

Phần 3: Mô hình ER của hệ thống.

Phần 4: Mô hình quan hệ (chuyển từ mô hình ER).

Phần 5: Đặc tả yêu cầu dữ liệu.

Phần 6: Danh sách các ràng buộc dữ liệu.

Phần 7: Cài đặt vật lý.

Phần 8: Kết luận.

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	2
PHẦN 1: PHÁT BIỂU BÀI TOÁN.....	4
1. Tình hình thực tế:.....	4
2. Yêu cầu bài toán:.....	4
PHẦN 2: MÔ TẢ NGHIỆP VỤ HỆ THỐNG	5
1. Mô tả nghiệp vụ hệ thống:	5
2. Các quy trình nghiệp vụ chính:	6
CHƯƠNG 3: MÔ HÌNH ER CỦA HỆ THỐNG.....	7
1. Các đối tượng của hệ thống.	7
2. Các quan hệ của hệ thống.	7
3. Mô hình ER đề xuất.....	8
PHẦN 4: MÔ HÌNH QUAN HỆ (CHUYỂN TỪ MÔ HÌNH ER)	8
PHẦN 5: ĐẶC TẢ YÊU CẦU DỮ LIỆU (TỪ ĐIỂN DỮ LIỆU)	10
PHẦN 6: DANH SÁCH CÁC RÀNG BUỘC DỮ LIỆU.....	11
1. Ràng buộc check.	11
2. Ràng buộc khóa ngoại.....	11
PHẦN 7: CÀI ĐẶT VẬT LÝ	12
1. Tạo Database từ mô hình quan hệ tương ứng.	12
2. Tạo constrain cho dữ liệu.....	13
3. Chèn dữ liệu vào Database.....	14
4. Viết Query.....	16
- Query sử dụng Inner Join.....	16
- Query sử dụng Outer Join.	19
- Query sử dụng Subquery trong Where.	21
- Query sử dụng Subquery trong From:	23
- Query sử dụng GROUP BY và Aggregate Functions:	24
5. Viết transaction cho cơ sở dữ liệu.....	27
6. Viết Trigger cho cơ sở dữ liệu đào tạo.....	28
7. Viết Procedure cho cơ sở dữ liệu.....	31
PHẦN 8: KẾT LUẬN.....	34
NHIỆM VỤ CÁC THÀNH VIÊN	35

PHẦN 1: PHÁT BIỂU BÀI TOÁN

1. Tình hình thực tế:

- **Sự phát triển của nền giáo dục:** Trong những năm gần đây, nền giáo dục đang trải qua những thay đổi mạnh mẽ, đặc biệt là việc áp dụng công nghệ thông tin vào quản lý và giảng dạy. Các trường học và cơ sở giáo dục sử dụng các phần mềm và hệ thống thông minh để tổ chức lịch học, quản lý lớp học. Tuy nhiên, việc quản lý các thông tin liên quan đến lớp học, giảng viên, trợ giảng, lịch học và phòng học hiện tại vẫn còn nhiều khó khăn và thiếu hệ thống đồng bộ.
- **Vấn đề hiện tại:** Các trường đại học hoặc các trung tâm đào tạo thường xuyên gặp phải các vấn đề về việc:
 - + Quản lý số lượng lớp học, giảng viên, trợ giảng và các nhóm bài tập.
 - + Quản lý thông tin về các học phần, các giảng đường.
- **Nhu cầu cần giải quyết:** Việc tổ chức, quản lý và tối ưu hóa lịch học, phân công giảng viên và trợ giảng, phân bổ phòng học sao cho hợp lý là một vấn đề quan trọng trong môi trường giáo dục hiện nay.

2. Yêu cầu bài toán:

- **Mục tiêu:** Xây dựng một hệ thống cơ sở dữ liệu quản lý lớp học giúp quản lý thông tin về lớp học, giảng viên, trợ giảng, phòng học và lịch học, đảm bảo sự phân công hợp lý và tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên của nhà trường.
- **Các yêu cầu chính:**
 - + **Quản lý thông tin giảng viên, trợ giảng, lớp học, nhóm bài tập:** Cần lưu trữ và quản lý thông tin chi tiết về giảng viên, trợ giảng, các lớp học phần, và các nhóm bài tập kèm theo.
 - + **Phân bổ phòng học:** Quản lý thông tin phòng học (số phòng, giảng đường, sức chứa).
 - + **Quản lý bài tập, nhóm bài tập và trợ giảng:** Hệ thống cần hỗ trợ việc phân công trợ giảng cho các nhóm bài tập, giúp theo dõi lịch học và giảng dạy của trợ giảng.
- **Yêu cầu về tính toàn vẹn và tính nhất quán:**
 - + Cần đảm bảo rằng không có sự trùng lặp trong thông tin về lớp học, giảng viên, trợ giảng và phòng học.

- + Cần có các ràng buộc dữ liệu để đảm bảo rằng các thông tin liên quan (ví dụ: ngày học, tiết học, phòng học) là hợp lệ và không bị mâu thuẫn.
- **Yêu cầu về tính mở rộng và khả năng bảo trì:**
 - + Hệ thống cần có khả năng mở rộng để có thể thêm các tính năng trong tương lai, ví dụ như quản lý học phí, điểm số sinh viên, và các báo cáo thống kê.

PHẦN 2: MÔ TẢ NGHIỆP VỤ HỆ THỐNG

1. Mô tả nghiệp vụ hệ thống:

Hệ thống quản lý đào tạo được xây dựng nhằm hỗ trợ quản lý các thông tin liên quan đến lớp học, giảng viên, trợ giảng, nhóm bài tập, phòng học và lịch học. Dưới đây là mô tả nghiệp vụ chi tiết của các chức năng và quy trình hoạt động trong hệ thống:

- **Quản lý thông tin giảng viên:**
 - + Hệ thống lưu trữ thông tin về giảng viên bao gồm mã giảng viên, họ và tên, học vị và các thông tin liên quan. Các giảng viên này có thể giảng dạy các lớp học phân cụ thể.
 - + Các giảng viên có thể được gán vào các lớp học phân trong bảng `lop_hoc_phan`.
- **Quản lý thông tin trợ giảng:**
 - + Trợ giảng giúp đỡ giảng viên trong quá trình giảng dạy, đặc biệt là trong việc hướng dẫn nhóm bài tập.
 - + Thông tin về trợ giảng, bao gồm mã trợ giảng, họ và tên, học vị, được lưu trữ trong bảng `tro_giang`.
 - + Mỗi nhóm bài tập có thể được gán một trợ giảng từ bảng `tro_giang`.
- **Quản lý lớp học phân (LHP):**
 - + Các lớp học phân được quản lý thông qua bảng `lop_hoc_phan`, chứa thông tin về mã lớp học phân, tên lớp học phân và mã giảng viên dạy lớp học phân đó.
 - + Mỗi lớp học phân có thể có nhiều nhóm bài tập và sẽ được phân bổ lịch học cụ thể.
- **Quản lý nhóm bài tập:**
 - + Nhóm bài tập là một phần quan trọng của quá trình học tập. Mỗi nhóm bài tập sẽ được gán với một trợ giảng và thuộc một lớp học phân nhất định.
 - + Thông tin về nhóm bài tập được lưu trong bảng `nhom_bai_tap`, bao gồm mã nhóm bài tập, mã lớp học phân và mã trợ giảng.
 - + Một nhóm bài tập sẽ chỉ bao gồm một lịch học.
- **Quản lý phòng học:**

- + Phòng học được lưu trữ trong bảng phong_hoc, bao gồm thông tin về mã phòng học, số phòng, giảng đường và sức chứa của phòng.
- + Mỗi lớp học và nhóm bài tập cần được phân bổ phòng học thích hợp trong lịch học và lịch bài tập.
- **Quản lý lịch học:**
 - + Lịch học của các lớp học phần được quản lý trong bảng lich_hoc. Các thông tin bao gồm mã lớp học phần, ngày học, thời gian bắt đầu và kết thúc, và mã phòng học.
 - + Lịch học phải đảm bảo không có sự trùng lặp về thời gian giảng dạy giữa các giảng viên, phòng học và thời gian học.
- **Quản lý lịch bài tập:**
 - + Lịch bài tập được lưu trong bảng lich_bai_tap với thông tin về mã nhóm bài tập, ngày học, thời gian bắt đầu và kết thúc, và phòng học.
 - + Hệ thống cần đảm bảo lịch bài tập không bị trùng lặp với các lịch học khác và phải có phòng học trống để tổ chức bài tập.

2. Các quy trình nghiệp vụ chính:

- **Cập nhật số lượng nhóm bài tập:** khi một nhóm bài tập mới được thêm vào, hệ thống tự động cập nhật số lượng nhóm bài tập cho lớp học phần tương ứng, đảm bảo tính chính xác về số lượng nhóm bài tập của từng lớp.
- **Điền mã giảng viên và trợ giảng tự động:** khi thêm lịch học hoặc lịch bài tập, hệ thống tự động điền mã giảng viên và mã trợ giảng dựa trên thông tin về lớp học phần và nhóm bài tập.
- **Kiểm tra sự tồn tại của lớp học phần và nhóm bài tập:** trước khi thêm lịch học hoặc lịch bài tập, hệ thống kiểm tra xem lớp học phần và nhóm bài tập có tồn tại trong hệ thống hay không, nếu không sẽ thông báo lỗi và không cho phép thực hiện thao tác.
- **Kiểm tra sự trùng lặp lịch giảng viên, trợ giảng và phòng học:** hệ thống đảm bảo rằng giảng viên, trợ giảng và phòng học không bị trùng lặp lịch, nếu có trùng lịch, hệ thống sẽ không cho phép thêm lịch mới và thông báo lỗi cho người dùng.
- **Kiểm tra phòng học trống:** trước khi phân bổ phòng học cho các lịch học và bài tập, hệ thống sẽ kiểm tra xem phòng học có trống trong khoảng thời gian yêu cầu hay không. Nếu phòng đã được sử dụng, hệ thống sẽ thông báo lỗi và yêu cầu chọn phòng khác.

- **Điều phối lịch học và bài tập hợp lý:** các lịch học và bài tập phải được phân bổ một cách hợp lý, không có sự trùng lặp về thời gian và phòng học, giúp giảm thiểu các xung đột và tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên.

CHƯƠNG 3: MÔ HÌNH ER CỦA HỆ THỐNG

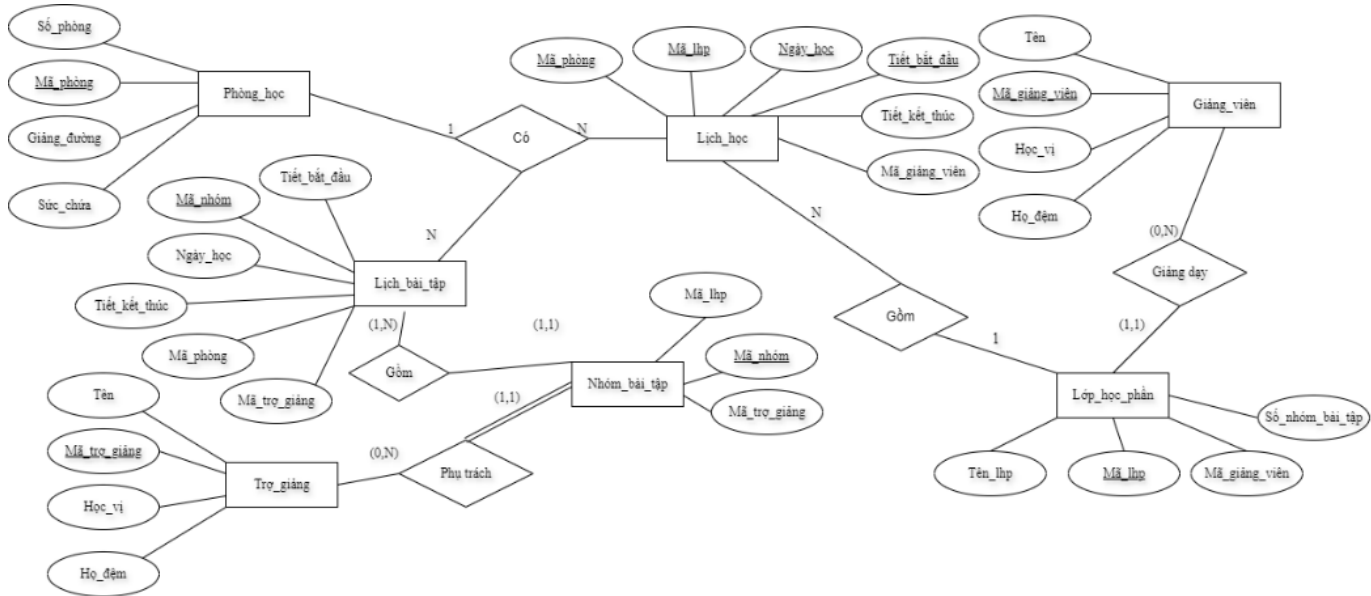
1. Các đối tượng của hệ thống.

- **Phòng_học:** Mã_phòng, Số_phòng, Giảng_đường, Sức_chứa.
- **Trợ_giảng:** Mã_trợ_giảng, Họ_đệm, Tên, Học_vị.
- **Giảng_viên:** Mã_giảng_viên, Họ_đệm, Tên, Học_vị.
- **Lớp_học_phần:** Mã_lớp, Tên_lớp, Mã_giảng_viên, Số_nhóm_bài_tập.
- **Nhóm_bài_tập:** Mã_nhóm, Mã_trợ_giảng.
- **Lịch_học:** Mã_lớp, Mã_phòng, Ngày_học, Tiết_bắt_đầu, Tiết_kết_thúc, Mã_giảng_viên.
- **Lịch_bài_tập:** Mã_nhóm, Mã_phòng, Ngày_học, Tiết_bắt_đầu, Tiết_kết_thúc.

2. Các quan hệ của hệ thống.

- **Quan hệ "Có" (1:N) giữa Phòng_học và Lịch_học:** Mỗi phòng học có thể chứa nhiều lịch học, nhiều lịch học có thể học tại một phòng học.
- **Quan hệ "Có" (1:N) giữa Phòng_học và Lịch_bài_tập:** Mỗi phòng học có thể chứa nhiều lịch bài tập, nhiều lịch bài tập có thể học tại một phòng học.
- **Quan hệ "Phụ trách" (1:N) giữa Trợ_giảng và Nhóm_bài_tập:** Mỗi trợ giảng phụ trách một hoặc nhiều nhóm bài tập, nhiều nhóm bài tập có thể được phụ trách bởi cùng một trợ giảng.
- **Quan hệ "Giảng dạy" (1:N) giữa Giảng_viên và Lớp_học_phần:** Một giảng viên có thể dạy nhiều lớp học phần, nhiều lớp học phần có thể được giảng dạy bởi cùng một giảng viên.
- **Quan hệ "Gồm" (1:N) giữa Lớp_học_phần và Nhóm_bài_tập:** Mỗi lớp học phần bao gồm nhiều nhóm bài tập, nhiều nhóm bài tập có thể thuộc một lớp học phần.
- **Quan hệ "Lịch học" (1:N) giữa Lớp_học_phần và Lịch_học:** Mỗi lớp học phần có thể có nhiều lịch học.
- **Quan hệ "Lịch bài tập" (1:1) giữa Nhóm_bài_tập và Lịch_bài_tập:** Mỗi nhóm bài tập chỉ có 1 lịch bài tập.

3. Mô hình ER đề xuất.



Ảnh 1: Mô hình ER đề xuất cho hệ thống quản lý đào tạo.

PHẦN 4: MÔ HÌNH QUAN HỆ (CHUYỂN TỪ MÔ HÌNH ER)

GIANG_VIEN (Ma_giang_vien, Ho_dem, Ten, Hoc_vi)

LOP_HOC_PHAN (Ma_lhp, Ten_lhp, Ma_giang_vien, So_nhom_bai_tap)

TRO_GIANG (Ma_trợ_giang, Ho_dem, Ten, Hoc_vi)

NHOM_BAI_TAP (Ma_nhóm, Ma_lhp, Ma_trợ_giang)

PHONG_HOC (Ma_phòng, So_phòng, Giảng_đường, Súc_chứa)

LICH_BAI_TAP (Ma_nhóm, Ma_trợ_giang, Ngày_hoc, Tiết_bắt_dầu, Tiết_kết_thúc, Ma_phòng)

LICH_HOC (Ma_lhp, Ma_giang_vien, Ngày_hoc, Tiết_bắt_dầu, Tiết_kết_thúc, Ma_phòng)

PHẦN 5: ĐẶC TẢ YÊU CẦU DỮ LIỆU (TỪ ĐIỂN DỮ LIỆU)

Từ điển dữ liệu					
Tên thực thể	Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Độ dài	Mô tả	Giá trị
giang_vien	Ma_giang_vien	CHAR	5 kí tự	Mã định danh duy nhất của giảng viên	GV001, GV002
	Ho_dem	VARCHAR	20 kí tự	Họ và tên đệm của giảng viên	Tô Tiến, Hoàng Ngọc
	Ten	VARCHAR	10 kí tự	Tên của giảng viên	Đạt, Điệp
	Hoc_vi	VARCHAR	20 kí tự	Học vị của giảng viên	CN, TS, ThS
lop_hoc_phan	Ma_lhp	CHAR	10 kí tự	Mã định danh của lớp học phần	MAT1041_1
	Ten_lhp	TEXT		Tên môn học của lớp học phần	Giải tích 1
	Ma_giang_vien	CHAR	5 kí tự	Định danh mã giảng viên dạy học phần	GV001
	So_nhom_bai_tap	INT		Số nhóm bài tập của lớp học phần	3
tro_giang	Ma_tro_giang	CHAR	5 kí tự	Mã định danh trợ giảng	TG001
	Ho_dem	VARCHAR	20 kí tự	Họ và tên đệm của trợ giảng	Tô Tiến, Hoàng Ngọc
	Ten	VARCHAR	10 kí tự	Tên trợ giảng	Điệp
	Hoc_vi	VARCHAR	20 kí tự	Học vị của trợ giảng	CN, ThS
nhom_bai_tap	Ma_nhom	CHAR	20 kí tự	Mã định danh nhóm	MAT1041_1_1
	Ma_lhp	CHAR	10 kí tự	Mã lớp học phần mà nhóm bài tập thuộc về	MAT1041_1
	Ma_tro_giang	CHAR	5 kí tự	Mã trợ giảng đảm nhiệm	TG001
phong_hoc	Ma_phong	VARCHAR	20 kí tự	Mã định danh của phòng học	301_GĐ2
	So_phong	VARCHAR	6 kí tự	Số phòng học	301
	Giang_duong	VARCHAR	20 kí tự	Giảng đường chứa phòng học	GĐ2
	Suc_chua	INT		Sức chứa của phòng học	80
lich_bai_tap	Ma_nhom	CHAR	20 kí tự	Mã định danh của nhóm bài tập	MAT1041_1_1
	Ma_tro_giang	CHAR	5 kí tự	Mã trợ giảng đảm nhiệm	TG001
	Ngay_hoc	CHAR	1 kí tự	Ngày học trong tuần của nhóm bài tập	2
	Tiet_bat_dau	INT		Tiết học bắt đầu	5
	Tiet_ket_thuc	INT		Tiết học kết thúc	7
	Ma_phong	VARCHAR	20 kí tự	Mã phòng mà lớp bài tập diễn ra	301_G2
lich_hoc	Ma_lhp	CHAR	20 kí tự	Mã lớp học phần của lịch học	MAT1041_1
	Ma_giang_vien	CHAR	5 kí tự	Mã giảng viên đảm nhiệm	GV001

	Ngay_hoc	CHAR	1 kí tự	Ngày học của tiết lý thuyết trong tuần	2
	Tiet_bat_dau	INT		Tiết bắt đầu của lịch lý thuyết	3
	Tiet_ket_thuc	INT		Tiết kết thúc của lịch lý thuyết	4
	Ma_phong	VARCHAR	20 kí tự	Mã phòng nơi diễn ra lịch lý thuyết	301_GĐ2

PHẦN 6: DANH SÁCH CÁC RÀNG BUỘC DỮ LIỆU

1. Ràng buộc check.

- **CK_Suc_chua:** Đảm bảo rằng giá trị của cột Suc_chua trong bảng Phong_hoc phải lớn hơn 0 (tức là sức chứa của phòng học không thể là số âm hoặc 0).
- **CK_Tiet:** Đảm bảo rằng Tiet_bat_dau phải nhỏ hơn Tiet_ket_thuc trong bảng Lich_hoc. Điều này đảm bảo rằng thời gian học bắt đầu trước khi kết thúc.
- **CK_Ngay_hoc:** Đảm bảo rằng giá trị của Ngay_hoc trong bảng Lich_hoc nằm trong khoảng từ '2' đến '8'. Các giá trị này có thể biểu thị các ngày trong tuần, như Thứ Hai đến Thứ Sáu.
- **CK_LichBaiTap_Tiet:** Đảm bảo rằng Tiet_bat_dau trong bảng Lich_bai_tap nhỏ hơn Tiet_ket_thuc (tương tự như ràng buộc trên trong bảng Lich_hoc).
- **CK_LichBaiTap_Ngay:** Đảm bảo rằng Ngay_hoc trong bảng Lich_bai_tap nằm trong khoảng từ '2' đến '8', tương tự như ràng buộc trong bảng Lich_hoc.

2. Ràng buộc khóa ngoại.

- **FK_LopHP_GiangVien:** Ràng buộc khóa ngoại giữa bảng Lop_hoc_phan và bảng Giang_vien, liên kết cột Ma_giang_vien trong bảng Lop_hoc_phan với Ma_giang_vien trong bảng Giang_vien.
- **FK_LichHoc_LopHP:** Ràng buộc khóa ngoại giữa bảng Lich_hoc và bảng Lop_hoc_phan, liên kết cột Ma_lhp trong bảng Lich_hoc với Ma_lhp trong bảng Lop_hoc_phan.
- **FK_LichHoc_Phong:** Ràng buộc khóa ngoại giữa bảng Lich_hoc và bảng Phong_hoc, liên kết cột Ma_phong trong bảng Lich_hoc với Ma_phong trong bảng Phong_hoc.
- **FK_NhomBaiTap_LopHP:** Ràng buộc khóa ngoại giữa bảng Nhom_bai_tap và bảng Lop_hoc_phan, liên kết cột Ma_lhp trong bảng Nhom_bai_tap với Ma_lhp trong bảng Lop_hoc_phan.
- **FK_NhomBaiTap_TroGiang:** Ràng buộc khóa ngoại giữa bảng Nhom_bai_tap và bảng Tro_giang, liên kết cột Ma_tro_giang trong bảng Nhom_bai_tap với Ma_tro_giang trong bảng Tro_giang.

- **FK_LichBaiTap_Nhom**: Ràng buộc khóa ngoại giữa bảng Lich_bai_tap và bảng Nhom_bai_tap, liên kết cột Ma_nhom trong bảng Lich_bai_tap với Ma_nhom trong bảng Nhom_bai_tap.
- **FK_LichBaiTap_Phong**: Ràng buộc khóa ngoại giữa bảng Lich_bai_tap và bảng Phong_hoc, liên kết cột Ma_phong trong bảng Lich_bai_tap với Ma_phong trong bảng Phong_hoc.

PHẦN 7: CÀI ĐẶT VẬT LÝ

1. Tạo Database từ mô hình quan hệ tương ứng.

```
CREATE DATABASE IF NOT EXISTS quan_li_lop_hoc;
USE quan_li_lop_hoc;

CREATE TABLE IF NOT EXISTS giang_vien(
  Ma_giang_vien CHAR(5) NOT NULL,
  Ho_dem VARCHAR(20) NOT NULL,
  Ten VARCHAR(10) NOT NULL,
  Hoc_vi VARCHAR(20) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (Ma_giang_vien)
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS lop_hoc_phan (
  Ma_lhp CHAR(10) NOT NULL,
  Ten_lhp TEXT NOT NULL,
  Ma_giang_vien CHAR(5) NOT NULL,
  So_nhom_bai_tap INT NULL DEFAULT 0,
  PRIMARY KEY (Ma_lhp)
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS tro_giang (
  Ma_tro_giang CHAR(5) NOT NULL,
  Ho_dem VARCHAR(20) NOT NULL,
  Ten VARCHAR(10) NOT NULL,
  Hoc_vi VARCHAR(20) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (Ma_tro_giang)
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS nhom_bai_tap (
  Ma_nhom CHAR(20) NOT NULL,
  Ma_lhp CHAR(10) NOT NULL,
  Ma_tro_giang CHAR(5) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (Ma_nhom)
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS phong_hoc (
  Ma_phong VARCHAR(20) NOT NULL,
  So_phong VARCHAR(6) NOT NULL,
  Giang_duong VARCHAR(20) NOT NULL,
  Suc_chua INT NOT NULL,
  PRIMARY KEY (Ma_phong)
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS lich_bai_tap (
  Ma_nhom CHAR(20) NOT NULL,
  Ma_tro_giang CHAR(5) NOT NULL,
  Ngay_hoc CHAR(1) NOT NULL,
  Tiet_bat_dau INT NOT NULL,
  Tiet_ket_thuc INT NOT NULL,
  Ma_phong VARCHAR(20) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (Ma_nhom)
);

CREATE TABLE IF NOT EXISTS lich_hoc (
  Ma_lhp CHAR(10) NOT NULL,
  Ma_giang_vien CHAR(5) NOT NULL,
  Ngay_hoc CHAR(1) NOT NULL,
  Tiet_bat_dau INT NOT NULL,
  Tiet_ket_thuc INT NOT NULL,
  Ma_phong VARCHAR(20) NOT NULL,
  PRIMARY KEY (Ma_lhp, Ngay_hoc, Tiet_bat_dau, Ma_phong)
);
```

2. Tạo constrain cho dữ liệu.

```
USE quan_li_lop_hoc;
ALTER TABLE Phong_hoc
ADD CONSTRAINT CK_Suc_chua CHECK (Suc_chua > 0);

ALTER TABLE Lop_hoc_phan
ADD CONSTRAINT FK_LopHP_GiangVien FOREIGN KEY (Ma_giang_vien) REFERENCES Giang_vien (Ma_giang_vien);

ALTER TABLE Lich_hoc
ADD CONSTRAINT FK_LichHoc_LopHP FOREIGN KEY (Ma_lhp) REFERENCES Lop_hoc_phan (Ma_lhp);

ALTER TABLE Lich_hoc
ADD CONSTRAINT FK_LichHoc_Phong FOREIGN KEY (Ma_phong) REFERENCES Phong_hoc (Ma_phong);

ALTER TABLE Lich_hoc
ADD CONSTRAINT CK_Tiet CHECK (Tiet_bat_dau < Tiet_ket_thuc);

ALTER TABLE Lich_hoc
ADD CONSTRAINT CK_Ngay_hoc CHECK (Ngay_hoc BETWEEN '2' AND '8');

ALTER TABLE Nhom_bai_tap
ADD CONSTRAINT FK_NhomBaiTap_LopHP FOREIGN KEY (Ma_lhp) REFERENCES Lop_hoc_phan (Ma_lhp);

ALTER TABLE Nhom_bai_tap
ADD CONSTRAINT FK_NhomBaiTap_TroGiang FOREIGN KEY (Ma_tro_giang) REFERENCES Tro_giang (Ma_tro_giang);

ALTER TABLE Lich_bai_tap
ADD CONSTRAINT FK_LichBaiTap_Nhom FOREIGN KEY (Ma_nhom) REFERENCES Nhom_bai_tap (Ma_nhom);

ALTER TABLE Lich_bai_tap
ADD CONSTRAINT FK_LichBaiTap_Phong FOREIGN KEY (Ma_phong) REFERENCES Phong_hoc (Ma_phong);

ALTER TABLE Lich_bai_tap
ADD CONSTRAINT CK_LichBaiTap_Tiet CHECK (Tiet_bat_dau < Tiet_ket_thuc);

ALTER TABLE Lich_bai_tap
ADD CONSTRAINT CK_LichBaiTap_Ngay CHECK (Ngay_hoc BETWEEN '2' AND '8');
```

3. Chèn dữ liệu vào Database

```
INSERT INTO phong_hoc (Ma_phong, So_phong, Giang_duong, Suc_chua) VALUES
('101_G2', '101', 'Giảng đường G2', 80),
('102_G2', '102', 'Giảng đường G2', 80),
('103_G2', '103', 'Giảng đường G2', 60),
('201_G2', '201', 'Giảng đường G2', 80),
('202_G2', '202', 'Giảng đường G2', 80),
('203_G2', '203', 'Giảng đường G2', 60),
('301_GĐ2', '301', 'Giảng đường GĐ2', 80),
('302_GĐ2', '302', 'Giảng đường GĐ2', 80),
('303_GĐ2', '303', 'Giảng đường GĐ2', 60);
```

```
INSERT INTO giang_vien (Ma_giang_vien, Ho_dem, Ten, Hoc_vi) VALUES
('GV001', 'Tô Văn', 'Khánh', 'TS'),
('GV002', 'Trần Thu', 'Hà', 'PGS.TS'),
('GV003', 'Nguyễn Thị', 'Hậu', 'TS'),
('GV004', 'Trần Hồng', 'Việt', 'TS'),
('GV005', 'Dư Phương', 'Hạnh', 'TS'),
('GV006', 'Lê Phê', 'Đô', 'TS'),
('GV007', 'Vũ Thị Hồng', 'Nhạn', 'TS');
```

```
INSERT INTO tro_giang (Ma_tro_giang, Ho_dem, Ten, Hoc_vi) VALUES
('TG001', 'Kiều Văn', 'Tuyên', 'CN'),
('TG002', 'Phạm Tiến', 'Du', 'CN'),
('TG003', 'Trịnh Ngọc', 'Huỳnh', 'CN'),
('TG004', 'Dương Thị Thanh', 'Hương', 'ThS'),
('TG005', 'Kiều Hải', 'Đăng', 'ThS'),
('TG006', 'Vũ Bá', 'Duy', 'ThS');
```

```

INSERT INTO lop_hoc_phan (Ma_lhp, Ten_lhp, Ma_giang_vien) VALUES
('INT2211_1', 'Cơ Sở Dữ Liệu', 'GV004'),
('INT2211_2', 'Cơ Sở Dữ Liệu', 'GV005'),
('INT2211_3', 'Cơ Sở Dữ Liệu', 'GV003'),
('INT2204_1', 'Lập trình hướng đối tượng', 'GV001'),
('INT2204_2', 'Lập trình hướng đối tượng', 'GV003'),
('INT2204_3', 'Lập trình hướng đối tượng', 'GV003'),
('INT2204_4', 'Lập trình hướng đối tượng', 'GV003'),
('INT2204_5', 'Lập trình hướng đối tượng', 'GV007');

INSERT INTO lich_hoc (Ma_lhp, Ngay_hoc, Tiet_bat_dau, Tiet_ket_thuc, Ma_phong) VALUES
('INT2211_1', '2', 1, 3, '101_G2'),
('INT2211_1', '3', 1, 3, '102_G2'),
('INT2211_1', '4', 1, 3, '103_G2'),
('INT2211_2', '2', 1, 3, '201_G2'),
('INT2211_2', '3', 1, 3, '202_G2'),
('INT2211_3', '2', 2, 4, '203_G2'),
('INT2211_3', '3', 2, 4, '201_G2'),
('INT2204_1', '2', 1, 3, '301_G02'),
('INT2204_1', '3', 1, 3, '302_G02'),
('INT2204_2', '4', 1, 3, '303_G02'),
('INT2204_2', '5', 1, 3, '301_G02'),
('INT2204_3', '2', 9, 10, '201_G2'),
('INT2204_3', '3', 5, 9, '202_G2'),
('INT2204_4', '4', 4, 5, '203_G2'),
('INT2204_4', '5', 4, 6, '102_G2');

INSERT INTO nhom_bai_tap (Ma_nhom, Ma_lhp, Ma_tro_giang) VALUES
('INT2211_1_1', 'INT2211_1', 'TG001'),
('INT2211_1_2', 'INT2211_1', 'TG002'),
('INT2211_1_3', 'INT2211_1', 'TG003'),
('INT2211_2_1', 'INT2211_2', 'TG004'),
('INT2211_2_2', 'INT2211_2', 'TG005'),
('INT2211_3_1', 'INT2211_3', 'TG006'),
('INT2211_3_2', 'INT2211_3', 'TG001'),
('INT2204_1_1', 'INT2204_1', 'TG002'),
('INT2204_1_2', 'INT2204_1', 'TG003'),
('INT2204_2_1', 'INT2204_2', 'TG004'),
('INT2204_2_2', 'INT2204_2', 'TG005'),
('INT2204_3_1', 'INT2204_3', 'TG006');

```

```
INSERT INTO lich_bai_tap (Ma_nhom, Ngay_hoc, Tiet_bat_dau, Tiet_ket_thuc, Ma_phong)
VALUES
('INT2211_1_1', '2', 3, 5, '101_G2'),
('INT2211_1_2', '3', 3, 5, '102_G2'),
('INT2211_1_3', '4', 5, 7, '103_G2'),
('INT2211_2_1', '2', 5, 7, '201_G2'),
('INT2211_2_2', '3', 3, 5, '202_G2'),
('INT2211_3_1', '2', 1, 2, '203_G2'),
('INT2211_3_2', '3', 1, 2, '201_G2'),
('INT2204_1_1', '2', 5, 7, '301_GĐ2'),
('INT2204_1_2', '3', 5, 7, '302_GĐ2'),
('INT2204_2_1', '4', 5, 7, '303_GĐ2'),
('INT2204_2_2', '5', 5, 7, '301_GĐ2'),
('INT2204_3_1', '2', 10, 12, '201_G2');
```

4. Viết Query.

- Query sử dụng Inner Join.

```
# 1. Trả về các giảng đường có lịch dạy vào thứ 2
SELECT ph.Ma_phong, ph.So_phong, ph.Giang_duong, ph.Suc_chua, lh.Tiet_bat_dau, lh.Tiet_ket_thuc
FROM phong_hoc ph
INNER JOIN lich_hoc lh ON ph.Ma_phong = lh.Ma_phong
WHERE lh.Ngay_hoc = '2'
ORDER BY(Ma_phong);
```

	Ma_phong	So_phong	Giang_duong	Suc_chua	Tiet_bat_dau	Tiet_ket_thuc
1	101_G2	101	Giảng đường G2	80	1	3
2	201_G2	201	Giảng đường G2	80	9	10
3	201_G2	201	Giảng đường G2	80	1	3
4	203_G2	203	Giảng đường G2	60	2	4
5	301_GĐ2	301	Giảng đường GĐ2	80	1	3

```
# 2. Trả về các giảng viên có lớp dạy
SELECT gv.Ma_giang_vien, gv.Ho_dem, gv.Ten, lhp.Ma_lhp, lhp.Ten_lhp
FROM giang_vien gv
INNER JOIN lop_hoc_phan lhp ON gv.Ma_giang_vien = lhp.Ma_giang_vien;
```

	Ma_giang_vien	Ho_dem	Ten	Ma_lhp	Ten_lhp
1	GV001	Tô Văn	Khánh	INT2204_1	Lập trình hướng đối tượng
2	GV003	Nguyễn Thị	Hậu	INT2204_2	Lập trình hướng đối tượng
3	GV003	Nguyễn Thị	Hậu	INT2204_3	Lập trình hướng đối tượng
4	GV003	Nguyễn Thị	Hậu	INT2204_4	Lập trình hướng đối tượng
5	GV007	Vũ Thị Hồng	Nhận	INT2204_5	Lập trình hướng đối tượng
6	GV004	Trần Hồng	Việt	INT2211_1	Cơ Sở Dữ Liệu
7	GV005	Dư Phương	Hạnh	INT2211_2	Cơ Sở Dữ Liệu
8	GV003	Nguyễn Thị	Hậu	INT2211_3	Cơ Sở Dữ Liệu

3. Trả về tất cả các lớp học phần của giảng viên Nguyễn Thị Hậu

SELECT gv.Ma_giang_vien 'Mã giảng viên', concat(gv.hoc_vi,',',gv.Ho_dem,' ',gv.Ten) 'Giảng viên',
lhp.Ma_lhp 'Mã LHP', lhp.Ten_lhp 'Tên học phần', lh.Ngay_hoc 'Ngày học', lh.Tiet_bat_dau 'Tiết bắt đầu',
lh.Tiet_ket_thuc 'Tiết kết thúc', gd.So_phong 'Phòng', gd.Giang_duong 'Giảng đường'
FROM giang_vien gv
INNER JOIN lop_hoc_phan lhp ON gv.Ma_giang_vien = lhp.Ma_giang_vien
INNER JOIN lich_hoc lh ON lhp.Ma_lhp = lh.Ma_lhp
INNER JOIN phong_hoc gd ON gd.Ma_phong= lh.Ma_phong
WHERE gv.Ho_dem = 'Nguyễn Thị' AND gv.Ten = 'Hậu';

	Y	Giảng viên	Mã	Tên	Ngày	Tiết bắt đầu	Tiết kết thúc	Phòng	Giảng đường
1	GV003	TS.Nguyễn Thị Hậu	INT2204_2	Lập trình hư	4	1	3	303	Giảng đường G02
2	GV003	TS.Nguyễn Thị Hậu	INT2204_2	Lập trình hư	5	1	3	301	Giảng đường G02
3	GV003	TS.Nguyễn Thị Hậu	INT2204_3	Lập trình hư	2	9	10	201	Giảng đường G2
4	GV003	TS.Nguyễn Thị Hậu	INT2204_3	Lập trình hư	3	5	9	202	Giảng đường G2
5	GV003	TS.Nguyễn Thị Hậu	INT2204_4	Lập trình hư	4	4	5	203	Giảng đường G2
6	GV003	TS.Nguyễn Thị Hậu	INT2204_4	Lập trình hư	5	4	6	102	Giảng đường G2
7	GV003	TS.Nguyễn Thị Hậu	INT2211_3	Cơ Sở Dữ Liệu	2	2	4	203	Giảng đường G2
8	GV003	TS.Nguyễn Thị Hậu	INT2211_3	Cơ Sở Dữ Liệu	3	2	4	201	Giảng đường G2

4. Trả về các trợ giảng có lớp bài tập

SELECT tg.Ma_tro_giang, tg.Ho_dem, tg.Ten, lhp.Ma_lhp, nt.Ma_nhom, lhp.Ten_lhp
FROM tro_giang tg
INNER JOIN nhom_bai_tap nt ON tg.Ma_tro_giang = nt.Ma_tro_giang
INNER JOIN lop_hoc_phan lhp ON nt.Ma_lhp = lhp.Ma_lhp
ORDER BY tg.Ma_tro_giang;

	Ma_tro_giang	Ho_dem	Ten	Ma_lhp	Ma_nhom	Ten_lhp
1	TG001	Kiều Văn	Tuyên	INT2211_1	INT2211_1_1	Cơ Sở Dữ Liệu
2	TG001	Kiều Văn	Tuyên	INT2211_3	INT2211_3_2	Cơ Sở Dữ Liệu
3	TG002	Phạm Tiến	Du	INT2204_1	INT2204_1_1	Lập trình hướng đối tượng
4	TG002	Phạm Tiến	Du	INT2211_1	INT2211_1_2	Cơ Sở Dữ Liệu
5	TG003	Trịnh Ngọc	Huỳnh	INT2204_1	INT2204_1_2	Lập trình hướng đối tượng
6	TG003	Trịnh Ngọc	Huỳnh	INT2211_1	INT2211_1_3	Cơ Sở Dữ Liệu
7	TG004	Dương Thị Thanh	Hương	INT2204_2	INT2204_2_1	Lập trình hướng đối tượng

5. Truy vấn lịch bài tập và phòng học tương ứng

SELECT
lich_bai_tap.Ma_nhom,
lich_bai_tap.Ngay_hoc,
lich_bai_tap.Tiet_bat_dau,
lich_bai_tap.Tiet_ket_thuc,
phong_hoc.So_phong,
phong_hoc.Giang_duong
FROM lich_bai_tap
INNER JOIN phong_hoc ON lich_bai_tap.Ma_phong = phong_hoc.Ma_phong;

	Ma_nhom	Ngay_hoc	Tiet_bat_dau	Tiet_ket_thuc	So_phong	Giang_duong
1	INT2211_1_1	2	3	5	101	Giảng đường 62
2	INT2211_1_2	3	3	5	102	Giảng đường 62
3	INT2211_1_3	4	5	7	103	Giảng đường 62
4	INT2204_3_1	2	10	12	201	Giảng đường 62
5	INT2211_2_1	2	5	7	201	Giảng đường 62
6	INT2211_3_2	3	1	2	201	Giảng đường 62
7	INT2211_2_2	3	3	5	202	Giảng đường 62
8	INT2211_3_1	2	1	2	203	Giảng đường 62

6. Truy vấn thông tin lịch học và phòng học

```
SELECT
    lich_hoc.Ma_lhp,
    lich_hoc.Ngay_hoc,
    lich_hoc.Tiet_bat_dau,
    lich_hoc.Tiet_ket_thuc,
    phong_hoc.So_phong,
    phong_hoc.Giang_duong,
    phong_hoc.Suc_chua
FROM lich_hoc
INNER JOIN phong_hoc ON lich_hoc.Ma_phong = phong_hoc.Ma_phong;
```

	Ma_lhp	Ngay_hoc	Tiet_bat_dau	Tiet_ket_thuc	So_phong	Giang_duong	Suc_chua
1	INT2211_1	2	1	3	101	Giảng đường 62	80
2	INT2204_4	5	4	6	102	Giảng đường 62	80
3	INT2211_1	3	1	3	102	Giảng đường 62	80
4	INT2211_1	4	1	3	103	Giảng đường 62	60
5	INT2204_3	2	9	10	201	Giảng đường 62	80
6	INT2211_2	2	1	3	201	Giảng đường 62	80
7	INT2211_3	3	2	4	201	Giảng đường 62	80
8	INT2204_3	3	5	9	202	Giảng đường 62	80

7. Truy vấn thông tin phòng học có lịch học vào tiết chẵn và giảng viên có học vị "TS"

```
SELECT phong_hoc.Ma_phong, lich_hoc.Ngay_hoc, giang_vien.Ho_dem, giang_vien.Ten, giang_vien.Hoc_vi
FROM
    phong_hoc
INNER JOIN lich_hoc
ON phong_hoc.Ma_phong = lich_hoc.Ma_phong
INNER JOIN giang_vien
ON lich_hoc.Ma_giang_vien = giang_vien.Ma_giang_vien
WHERE (lich_hoc.Tiet_bat_dau % 2 = 0)
AND giang_vien.Hoc_vi = 'TS'
ORDER BY lich_hoc.Ngay_hoc, lich_hoc.Tiet_bat_dau;
```

Ma_phong	Ngay_hoc	Ho_dem	Ten	Hoc_vi
203_G2	2	Nguyễn Thị	Hậu	TS
201_G2	3	Nguyễn Thị	Hậu	TS
203_G2	4	Nguyễn Thị	Hậu	TS
102_G2	5	Nguyễn Thị	Hậu	TS

9. Liệt kê danh sách các lớp học phần cùng với tên giảng viên phụ trách:

```
SELECT lhp.Ma_lhp, lhp.Ten_lhp, concat(gv.Ho_dem, ' ', gv.Ten) 'Tên giảng viên'
FROM lop_hoc_phan lhp
INNER JOIN giang_vien gv ON lhp.Ma_giang_vien = gv.Ma_giang_vien;
```

	Ma_lhp	Ten_lhp	Tên giảng viên
1	INT2204_1	Lập trình hướng đối tượng	Tô Văn Khánh
2	INT2204_2	Lập trình hướng đối tượng	Nguyễn Thị Hậu
3	INT2204_3	Lập trình hướng đối tượng	Nguyễn Thị Hậu
4	INT2204_4	Lập trình hướng đối tượng	Nguyễn Thị Hậu
5	INT2204_5	Lập trình hướng đối tượng	Vũ Thị Hồng Nhạn
6	INT2211_1	Cơ Sở Dữ Liệu	Trần Hồng Việt
7	INT2211_2	Cơ Sở Dữ Liệu	Dư Phương Hạnh
8	INT2211_3	Cơ Sở Dữ Liệu	Nguyễn Thị Hậu

#10. Liệt kê các nhóm bài tập cùng với tên lớp học phần và tên trợ giảng:

```
SELECT nbt.Ma_nhom, lhp.Ten_lhp, tg.Ho_dem, tg.Ten
FROM nhom_bai_tap nbt
INNER JOIN lop_hoc_phan lhp ON nbt.Ma_lhp = lhp.Ma_lhp
INNER JOIN tro_giang tg ON nbt.Ma_tro_giang = tg.Ma_tro_giang;
```

	Ma_nhom	Ten_lhp	Ho_dem	Ten
1	INT2211_1_1	Cơ Sở Dữ Liệu	Kiểu Văn	Tuyên
2	INT2211_3_2	Cơ Sở Dữ Liệu	Kiểu Văn	Tuyên
3	INT2204_1_1	Lập trình hướng đối tượng	Phạm Tiến	Du
4	INT2211_1_2	Cơ Sở Dữ Liệu	Phạm Tiến	Du
5	INT2204_1_2	Lập trình hướng đối tượng	Trịnh Ngọc	Huỳnh
6	INT2211_1_3	Cơ Sở Dữ Liệu	Trịnh Ngọc	Huỳnh
7	INT2204_2_1	Lập trình hướng đối tượng	Dương Thị Thanh	Hương
8	INT2211_2_1	Cơ Sở Dữ Liệu	Dương Thị Thanh	Hương

- Query sử dụng Outer Join.

1. Trả về tất cả các giảng viên, dù có hay không có lớp

```
SELECT gv.Ma_giang_vien, gv.Ho_dem, gv.Ten, lhp.Ma_lhp, lhp.Ten_lhp
FROM giang_vien gv
LEFT JOIN lop_hoc_phan lhp ON gv.Ma_giang_vien = lhp.Ma_giang_vien;
```

	Ma_giang_vien	Ho_dem	Ten	Ma_lhp	Ten_lhp
1	GV001	Tô Văn	Khánh	INT2204_1	Lập trình hướng đối tượng
2	GV002	Trần Thu	Hà	<null>	<null>
3	GV003	Nguyễn Thị	Hậu	INT2204_2	Lập trình hướng đối tượng
4	GV003	Nguyễn Thị	Hậu	INT2204_3	Lập trình hướng đối tượng
5	GV003	Nguyễn Thị	Hậu	INT2204_4	Lập trình hướng đối tượng
6	GV003	Nguyễn Thị	Hậu	INT2211_3	Cơ Sở Dữ Liệu
7	GV004	Trần Hồng	Việt	INT2211_1	Cơ Sở Dữ Liệu
8	GV005	Dư Phương	Hạnh	INT2211_2	Cơ Sở Dữ Liệu

```
# 2. Trả về tất cả các trợ giảng, dù có hay không có nhóm bài tập
SELECT tg.Ma_tro_giang, tg.Ho_dem, tg.Ten, nt.Ma_nhom, lhp.Ten_lhp
FROM tro_giang tg
LEFT JOIN nhom_bai_tap nt ON tg.Ma_tro_giang = nt.Ma_tro_giang
LEFT JOIN lop_hoc_phan lhp ON nt.Ma_lhp = lhp.Ma_lhp;
```

	Ma_tro_giang	Ho_dem	Ten	Ma_nhom	Ten_lhp
1	TG001	Kiều Văn	Tuyên	INT2211_1_1	Cơ Sở Dữ Liệu
2	TG001	Kiều Văn	Tuyên	INT2211_3_2	Cơ Sở Dữ Liệu
3	TG002	Phạm Tiến	Du	INT2204_1_1	Lập trình hướng đối tượng
4	TG002	Phạm Tiến	Du	INT2211_1_2	Cơ Sở Dữ Liệu
5	TG003	Trịnh Ngọc	Huỳnh	INT2204_1_2	Lập trình hướng đối tượng
6	TG003	Trịnh Ngọc	Huỳnh	INT2211_1_3	Cơ Sở Dữ Liệu

```
# 3. Liệt kê tất cả các phòng học và lịch học trong phòng đó (kể cả phòng không có lịch học):
SELECT p.giang_duong, p.So_phong, lh.Ngay_hoc, lh.Tiet_bat_dau, lh.Tiet_ket_thuc
FROM phong_hoc p
LEFT OUTER JOIN lich_hoc lh ON p.Ma_phong = lh.Ma_phong
ORDER BY p.So_phong, lh.Ngay_hoc, lh.Tiet_bat_dau;
```

	giang_duong	So_phong	Ngay_hoc	Tiet_bat_dau	Tiet_ket_thuc
1	Giảng đường G2	101	2	1	3
2	Giảng đường G2	102	3	1	3
3	Giảng đường G2	102	5	4	6
4	Giảng đường G2	103	4	1	3
5	Giảng đường G2	201	2	1	3
6	Giảng đường G2	201	2	9	10
7	Giảng đường G2	201	3	2	4
8	Giảng đường G2	202	3	1	3
9	Giảng đường G2	202	3	5	9

```
-- 4. Liệt kê tất cả các lớp học phần và lịch bài tập của các nhóm (kể cả lớp không có lịch bài tập):
SELECT lhp.Ma_lhp, lhp.Ten_lhp, lbt.Ma_nhom, lbt.Ngay_hoc, lbt.Tiet_bat_dau, lbt.Tiet_ket_thuc
FROM lop_hoc_phan lhp
LEFT OUTER JOIN nhom_bai_tap nbt ON lhp.Ma_lhp = nbt.Ma_lhp
LEFT OUTER JOIN lich_bai_tap lbt ON nbt.Ma_nhom = lbt.Ma_nhom;
```

	Ma_lhp	Ten_lhp	Ma_nhom	Ngay_hoc	Tiet_bat_dau	Tiet_ket_thuc
1	INT2204_1	Lập trình hướng đối tượng	INT2204_1_1	2	5	7
2	INT2204_1	Lập trình hướng đối tượng	INT2204_1_2	3	5	7
3	INT2204_2	Lập trình hướng đối tượng	INT2204_2_1	4	5	7
4	INT2204_2	Lập trình hướng đối tượng	INT2204_2_2	5	5	7
5	INT2204_3	Lập trình hướng đối tượng	INT2204_3_1	2	10	12
6	INT2204_4	Lập trình hướng đối tượng	<null>	<null>	<null>	<null>
7	INT2204_5	Lập trình hướng đối tượng	<null>	<null>	<null>	<null>
8	INT2211_1	Cơ Sở Dữ Liệu	INT2211_1_1	2	3	5

```
# 5. Liệt kê tất cả các giảng viên và số lượng lớp học phần mà họ phụ trách (kể cả giảng viên không phụ trách lớp nào):
SELECT gv.Ho_dem, gv.Ten, COUNT(lhp.Ma_lhp) AS So_luong_lop
FROM giang_vien gv
LEFT OUTER JOIN lop_hoc_phan lhp ON gv.Ma_giang_vien = lhp.Ma_giang_vien
GROUP BY gv.Ma_giang_vien, gv.Ho_dem, gv.Ten;
```

	Ho_dem ▼	Ten ▼	So_luong_lop ▼
1	Tô Văn	Khánh	1
2	Trần Thu	Hà	0
3	Nguyễn Thị	Hậu	4
4	Trần Hồng	Việt	1
5	Dư Phương	Hạnh	1
6	Lê Phê	Đô	0
7	Vũ Thị Hồng	Nhận	1

- Query sử dụng Subquery trong Where.

```
# 1. Trả về các giảng viên có số lớp dạy trên 3
SELECT gv.Ma_giang_vien, gv.Ho_dem, gv.Ten
FROM giang_vien gv
WHERE gv.Ma_giang_vien IN (
    SELECT lhp.Ma_giang_vien
    FROM lop_hoc_phan lhp
    GROUP BY lhp.Ma_giang_vien
    HAVING COUNT(lhp.Ma_lhp) > 3
);
```

	Ma_giang_vien ▼	Ho_dem ▼	Ten ▼
1	GV003	Nguyễn Thị	Hậu

```
-- 2. Liệt kê các lớp học phần có giảng viên tên là 'Tô Văn Khánh':
SELECT Ma_lhp, Ten_lhp
FROM lop_hoc_phan
WHERE Ma_giang_vien IN (SELECT Ma_giang_vien FROM giang_vien WHERE Ho_dem = 'Tô Văn' AND Ten = 'Khánh');
```

	Ma_lhp ▼	Ten_lhp ▼
1	INT2204_1	Lập trình hướng đối tượng

```
-- 3. Liệt kê lịch học của các lớp học phần có tên là 'Cơ sở dữ liệu':
SELECT *
FROM lich_hoc
WHERE Ma_lhp IN (SELECT Ma_lhp FROM lop_hoc_phan WHERE Ten_lhp = 'Cơ sở dữ liệu');
```

	Ma_lhp	Ma_giang_vien	Ngay_hoc	Tiet_bat_dau	Tiet_ket_thuc	Ma_phong
1	INT2211_1	GV004	2		1	3 101_G2
2	INT2211_1	GV004	3		1	3 102_G2
3	INT2211_1	GV004	4		1	3 103_G2
4	INT2211_2	GV005	2		1	3 201_G2
5	INT2211_2	GV005	3		1	3 202_G2
6	INT2211_3	GV003	2		2	4 203_G2
7	INT2211_3	GV003	3		2	4 201_G2

```
-- 4. Liệt kê các trợ giảng phụ trách nhóm bài tập có lịch học vào thứ 2:
SELECT tg.Ho_dem, tg.Ten
FROM tro_giang tg
WHERE tg.Ma_tro_giang IN (SELECT nbt.Ma_tro_giang FROM nhom_bai_tap nbt WHERE nbt.Ma_nhom IN (SELECT lbt.Ma_nhom FROM
lich_bai_tap lbt WHERE lbt.Ngay_hoc = '2'));
```

	Ho_dem	Ten
1	Phạm Tiến	Du
2	Vũ Bá	Duy
3	Kiều Văn	Tuyên
4	Dương Thị Thanh	Hương

```
-- 5. Tìm các lớp học phần không có lịch học vào thứ 2
SELECT Ma_lhp, Ten_lhp
FROM lop_hoc_phan
WHERE Ma_lhp NOT IN (
    SELECT lh.Ma_lhp
    FROM lich_hoc lh
    WHERE lh.Ngay_hoc = '2'
);
```

	Ma_lhp	Ten_lhp
1	INT2204_2	Lập trình hướng đối tượng
2	INT2204_4	Lập trình hướng đối tượng
3	INT2204_5	Lập trình hướng đối tượng

- Query sử dụng Subquery trong From

```
# 1. Trả về các phòng học còn trống ngày thứ 3 lúc 9h
SELECT ph.Ma_phong, ph.So_phong, ph.Giang_duong, ph.Suc_chua
FROM phong_hoc ph
LEFT JOIN (
    SELECT lh.Ma_phong
    FROM lich_hoc lh
    WHERE lh.Ngay_hoc = '3' -- Thứ 3
    AND lh.Tiet_bat_dau <= 9
    AND lh.Tiet_ket_thuc >= 9
) AS lich_thu_3 ON ph.Ma_phong = lich_thu_3.Ma_phong
WHERE lich_thu_3.Ma_phong IS NULL;
```

	Ma_phong	So_phong	Giang_duong	Suc_chua
1	101_G2	101	Giảng đường G2	80
2	102_G2	102	Giảng đường G2	80
3	103_G2	103	Giảng đường G2	60
4	201_G2	201	Giảng đường G2	80
5	203_G2	203	Giảng đường G2	60
6	301_GĐ2	301	Giảng đường GĐ2	80
7	302_GĐ2	302	Giảng đường GĐ2	80
8	303_GĐ2	303	Giảng đường GĐ2	60

```
-- 2. Liệt kê tên giảng viên và số giờ dạy của mỗi giảng viên:
SELECT gv.Ho_dem, gv.Ten, lh.Tong_gio_day
FROM giang_vien gv
    INNER JOIN (SELECT Ma_giang_vien, SUM(Tiet_ket_thuc - Tiet_bat_dau + 1) AS Tong_gio_day FROM lich_hoc
    GROUP BY Ma_giang_vien) AS lh
    ON gv.Ma_giang_vien = lh.Ma_giang_vien;
```

	Ho_dem	Ten	Tong_gio_day
1	Tô Văn	Khánh	6
2	Nguyễn Thị	Hậu	24
3	Trần Hồng	Việt	9
4	Dư Phương	Hạnh	6

```
-- 3. Liệt kê tên trợ giảng và số nhóm bài tập mà họ phụ trách:
SELECT tg.Ho_dem, tg.Ten, nbt.So_nhom
FROM tro_giang tg
    INNER JOIN (SELECT Ma_tro_giang, COUNT(*) AS So_nhom FROM nhom_bai_tap GROUP BY Ma_tro_giang) AS nbt
    ON tg.Ma_tro_giang = nbt.Ma_tro_giang;
```

	Ho_dem ▾	Ten ▾	So_nhom ▾
1	Kiểu Văn	Tuyên	2
2	Phạm Tiến	Du	2
3	Trịnh Ngọc	Huỳnh	2
4	Dương Thị Thanh	Hương	2
5	Kiểu Hải	Đăng	2
6	Vũ Bá	Duy	2

- Query sử dụng GROUP BY và Aggregate Functions

```
# 1. Trả về số lớp học mà giảng viên dạy trong học kỳ
SELECT gv.Ma_giang_vien AS 'Mã giảng viên', concat(gv.Hoc_vi,',',gv.Ho_dem,',',gv.Ten) AS 'Giảng viên',COUNT(*)
  AS 'Số lớp dạy'
FROM lop_hoc_phan lhp
INNER JOIN giang_vien gv ON lhp.Ma_giang_vien = gv.Ma_giang_vien
GROUP BY gv.Ma_giang_vien, gv.Ten;
```

	`Mã giảng viên` ▾	`Giảng viên` ▾	`Số lớp dạy` ▾
1	GV001	TS.Tô Văn Khánh	1
2	GV003	TS.Nguyễn Thị Hậu	4
3	GV004	TS.Trần Hồng Việt	1
4	GV005	TS.Dư Phương Hạnh	1
5	GV007	TS.Vũ Thị Hồng Nhạn	1

```
# 2. Truy vấn thông tin lịch học kèm số lượng buổi học trong từng phòng học
SELECT
  lh.Ma_phong AS 'Mã phòng',
  ph.Giang_duong AS 'Giảng đường',
  COUNT(*) AS 'Số lượng buổi học',
  GROUP_CONCAT(DISTINCT lh.Ma_lhp ORDER BY lh.Ma_lhp SEPARATOR ', ') AS 'Danh sách lớp học phần'
FROM lich_hoc lh
  INNER JOIN phong_hoc ph ON lh.Ma_phong = ph.Ma_phong
GROUP BY lh.Ma_phong, ph.Giang_duong
ORDER BY 'Số lượng buổi học' DESC;
```

	`Mã phòng` ▾	`Giảng đường` ▾	`Số lượng buổi học` ▾	`Danh sách lớp học phần` ▾
1	101_G2	Giảng đường G2	1	INT2211_1
2	102_G2	Giảng đường G2	2	INT2204_4, INT2211_1
3	103_G2	Giảng đường G2	1	INT2211_1
4	201_G2	Giảng đường G2	3	INT2204_3, INT2211_2, INT2211_3
5	202_G2	Giảng đường G2	2	INT2204_3, INT2211_2
6	203_G2	Giảng đường G2	2	INT2204_4, INT2211_3
7	301_G02	Giảng đường G02	2	INT2204_1, INT2204_2
8	302_G02	Giảng đường G02	1	INT2204_1
9	303_G02	Giảng đường G02	1	INT2204_2

3. Liệt kê các lớp học phần có số nhóm bài tập lớn hơn 1:

```
SELECT lhp.Ma_lhp, lhp.Ten_lhp, lhp.So_nhom_bai_tap
FROM lop_hoc_phan lhp
      INNER JOIN nhom_bai_tap nbt ON lhp.Ma_lhp = nbt.Ma_lhp
GROUP BY lhp.Ma_lhp, lhp.Ten_lhp, lhp.So_nhom_bai_tap
HAVING COUNT(nbt.Ma_nhom) > 1;
```

	Ma_lhp	Ten_lhp	So_nhom_bai_tap
1	INT2204_1	Lập trình hướng đối tượng	2
2	INT2204_2	Lập trình hướng đối tượng	2
3	INT2211_1	Cơ Sở Dữ Liệu	3
4	INT2211_2	Cơ Sở Dữ Liệu	2
5	INT2211_3	Cơ Sở Dữ Liệu	2

4. Đếm số lượng lịch học cho mỗi ngày

```
SELECT lh.Ngay_hoc, COUNT(*) AS So_luong_lich_hoc
FROM (SELECT Ngay_hoc FROM lich_hoc UNION ALL SELECT Ngay_hoc FROM lich_bai_tap) AS lh
GROUP BY lh.Ngay_hoc;
```

	Ngay_hoc	So_luong_lich_hoc
1	2	10
2	5	3
3	3	9
4	4	5

5. Đếm số lượng lớp học phần mà mỗi giảng viên phụ trách

```
SELECT gv.Ma_giang_vien, gv.Ho_dem, gv.Ten, COUNT(lhp.Ma_lhp) AS So_luong_lop
FROM giang_vien gv LEFT JOIN lop_hoc_phan lhp ON gv.Ma_giang_vien = lhp.Ma_giang_vien
GROUP BY gv.Ma_giang_vien, gv.Ho_dem, gv.Ten;
```

	Ma_giang_vien	Ho_dem	Ten	So_luong_lop
1	GV001	Tô Văn	Khánh	1
2	GV002	Trần Thu	Hà	0
3	GV003	Nguyễn Thị	Hậu	4
4	GV004	Trần Hồng	Việt	1
5	GV005	Dư Phương	Hạnh	1
6	GV006	Lê Phê	Đô	0
7	GV007	Vũ Thị Hồng	Nhận	1

6. Tính trung bình số nhóm bài tập cho mỗi lớp học phần

```
SELECT lhp.Ten_lhp, AVG(lhp.So_nhom_bai_tap) AS Trung_binh_so_nhom
FROM lop_hoc_phan lhp
GROUP BY lhp.Ten_lhp;
```

	Ten_lhp	Trung_binh_so_nhom
1	Lập trình hướng đối tượng	1.0000
2	Cơ Sở Dữ Liệu	2.3333

7. Tìm phòng học có sức chứa lớn nhất

```
SELECT Ma_phong, So_phong, Suc_chua
FROM phong_hoc
WHERE Suc_chua = (SELECT MAX(Suc_chua) FROM phong_hoc);
```

	Ma_phong	So_phong	Suc_chua
1	101_G2	101	80
2	102_G2	102	80
3	201_G2	201	80
4	202_G2	202	80
5	301_G02	301	80
6	302_G02	302	80

8. Tìm trợ giảng phụ trách nhiều nhóm bài tập nhất

```
SELECT tg.Ma_tro_giang, tg.Ho_dem, tg.Ten, COUNT(nbt.Ma_nhom) AS So_nhom_phu_trach
FROM tro_giang tg LEFT JOIN nhom_bai_tap nbt ON tg.Ma_tro_giang = nbt.Ma_tro_giang
GROUP BY tg.Ma_tro_giang, tg.Ho_dem, tg.Ten
ORDER BY So_nhom_phu_trach DESC
LIMIT 1;
```

	Ma_tro_giang	Ho_dem	Ten	So_nhom_phu_trach
1	TG001	Kiều Văn	Tuyên	2

9. Tính tổng số giờ dạy học của mỗi giảng viên

```
SELECT gv.Ma_giang_vien, gv.Ho_dem, gv.Ten, SUM(lh.Tiet_ket_thuc - lh.Tiet_bat_dau + 1) AS Tong_gio_day
FROM giang_vien gv LEFT JOIN lich_hoc lh ON gv.Ma_giang_vien = lh.Ma_giang_vien
GROUP BY gv.Ma_giang_vien, gv.Ho_dem, gv.Ten;
```

	Ma_giang_vien	Ho_dem	Ten	Tong_gio_day
1	GV001	Tô Văn	Khánh	6
2	GV002	Trần Thu	Hà	<null>
3	GV003	Nguyễn Thị	Hậu	24
4	GV004	Trần Hồng	Việt	9
5	GV005	Dư Phương	Hạnh	6
6	GV006	Lê Phê	Đô	<null>
7	GV007	Vũ Thị Hồng	Nhận	<null>

```
#10. Tính số lượng lớp học phần và số lượng trợ giảng cho mỗi môn học
SELECT lhp.Ten_lhp, COUNT(DISTINCT lhp.Ma_lhp) AS So_lop_hoc_phan, COUNT(DISTINCT nbt.Ma_tro_giang) AS So_tro_giang
FROM lop_hoc_phan lhp
LEFT JOIN nhom_bai_tap nbt ON lhp.Ma_lhp = nbt.Ma_lhp
GROUP BY lhp.Ten_lhp;
```

	Ten_lhp	So_lop_hoc_phan	So_tro_giang
1	Cơ Sở Dữ Liệu	3	6
2	Lập trình hướng đối tượng	5	5

5. Viết transaction cho cơ sở dữ liệu.

```
# Lệnh 1: Thêm một giảng viên và hoàn tác
START TRANSACTION;
INSERT INTO giang_vien (Ma_giang_vien, Ho_dem, Ten, Hoc_vi)
VALUES ('GV100', 'Tran Ngoc', 'Bích', 'TS');
rollback;

# Lệnh 2: Thêm một trợ giảng và hoàn tác
START TRANSACTION;
INSERT INTO tro_giang (Ma_tro_giang, Ho_dem, Ten, Hoc_vi)
VALUES ('TG100', 'Le', 'Minh', 'ThS');
rollback;

#Lệnh 3: Thêm phòng học và hoàn tác
START TRANSACTION;
INSERT INTO phong_hoc (Ma_phong, So_phong, Giang_duong, Suc_chua)
VALUES ('401_GĐ4', '401', 'Giảng đường 4', 50);
ROLLBACK;

#Lệnh 4: Điều chỉnh lịch học và hoàn tác
START TRANSACTION;
UPDATE lich_hoc
SET Tiet_bat_dau = 2, Tiet_ket_thuc = 4, Ma_phong = 'P101_G2'
WHERE Ma_lhp = 'INT2211_1' AND Ngay_hoc = '2' AND Ma_phong = 'P101_G2';
ROLLBACK;

#Lệnh 5:Di chuyển một lớp học phần sang phòng khác
START TRANSACTION;
UPDATE lich_hoc
SET Ma_phong = '303_GĐ2'
WHERE Ma_lhp = 'INT2204_3' AND Ngay_hoc = '3' AND Tiet_bat_dau = 5 AND
Tiet_ket_thuc = 9;
ROLLBACK;

#Lệnh 6: Thêm mới một lớp học phần cùng với lịch học tương ứng
START TRANSACTION;
INSERT INTO lop_hoc_phan (Ma_lhp, Ten_lhp, Ma_giang_vien)
VALUES ('INT2204_6', 'Lập trình hướng đối tượng', 'GV002');

INSERT INTO lich_hoc (Ma_lhp, Ngay_hoc, Tiet_bat_dau, Tiet_ket_thuc,
Ma_phong)
VALUES
('INT2204_6', '2', 7, 9, '303_GĐ2'),
('INT2204_6', '4', 7, 9, '301_GĐ2');
ROLLBACK;
```

```

ROLLBACK;

#Lệnh 7: Thêm mới trợ giảng và phân công lớp bài tập cho trợ giảng mới
START TRANSACTION;
INSERT INTO tro_giang (Ma_tro_giang, Ho_dem, Ten, Hoc_vi)
VALUES ('TG007', 'Nguyễn Phương', 'Linh', 'ThS');
INSERT INTO nhom_bai_tap (Ma_nhom, Ma_lhp, Ma_tro_giang)
VALUES ('INT2204_4_1', 'INT2204_4', 'TG007');
ROLLBACK;
ROLLBACK;

#Lệnh 8: Thêm mới thông tin giảng viên và phân công lớp học phần, lịch học
START TRANSACTION;
INSERT INTO giang_vien (Ma_giang_vien, Ho_dem, Ten, Hoc_vi)
VALUES ('GV008', 'Lê Minh', 'Hiếu', 'PGS.TS');
INSERT INTO lop_hoc_phan (Ma_lhp, Ten_lhp, Ma_giang_vien)
VALUES ('INT3301_1', 'Trí tuệ nhân tạo', 'GV008');
INSERT INTO lich_hoc (Ma_lhp, Ngay_hoc, Tiet_bat_dau, Tiet_ket_thuc,
Ma_phong)
VALUES
    ('INT3301_1', '2', 7, 9, '202_G2'),
    ('INT3301_1', '3', 7, 9, '201_G2');
ROLLBACK;
ROLLBACK;
ROLLBACK;

```

6. Viết Trigger cho cơ sở dữ liệu đào tạo.

```

# -----
# 1. Tự động cập nhập số lượng nhóm bài tập khi thêm một nhóm bài tập
DELIMITER $$
CREATE TRIGGER trg_update_so_nhom_bt
AFTER INSERT ON nhom_bai_tap
FOR EACH ROW
BEGIN
    UPDATE lop_hoc_phan
    SET So_nhom_bai_tap = So_nhom_bai_tap + 1
    WHERE Ma_lhp = NEW.Ma_lhp;
END $$
DELIMITER ;
#-----
# 2. Tự động điền mã trợ giảng khi insert lịch bài tập
DELIMITER $$
CREATE TRIGGER auto_insert_ma_tro_giang
BEFORE INSERT ON lich_bai_tap
FOR EACH ROW
BEGIN
    DECLARE ma_tro_giang CHAR(5);
    SELECT nbt.Ma_tro_giang INTO ma_tro_giang
    FROM nhom_bai_tap nbt
    WHERE nbt.Ma_nhom = NEW.Ma_nhom;
    SET NEW.Ma_tro_giang = ma_tro_giang;
END $$
DELIMITER ;
DELIMITER $$
#-----
# 3. Kiểm tra nhóm bài tập đã tồn tại chưa trước khi thêm lịch bài tập
CREATE TRIGGER check_nhom_bai_tap_exists
BEFORE INSERT ON lich_bai_tap

```

```

FOR EACH ROW
BEGIN
    DECLARE nhom_exists INT;

    SELECT COUNT(*) INTO nhom_exists
    FROM nhom_bai_tap
    WHERE Ma_nhom = NEW.Ma_nhom;
    IF nhom_exists = 0 THEN
        SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MESSAGE_TEXT = 'Nhóm bài tập không tồn
tại!';
    END IF;
END $$

DELIMITER ;
#-----
# 4. Tự động điền mã giảng viên khi insert lịch học
DELIMITER $$
CREATE TRIGGER auto_insert_ma_giang_vien
BEFORE INSERT ON lich_hoc
FOR EACH ROW
BEGIN
    DECLARE ma_giang_vien CHAR(5);

    SELECT lhp.Ma_giang_vien INTO ma_giang_vien
    FROM lop_hoc_phan lhp
    WHERE lhp.Ma_lhp = NEW.Ma_lhp;
    SET NEW.Ma_giang_vien = ma_giang_vien;
END $$

DELIMITER ;
#-----
# 5. Kiểm tra lớp học phần đã tồn tại chưa trước khi phân lịch học
DELIMITER $$
CREATE TRIGGER check_lop_hoc_phan_exists
BEFORE INSERT ON lich_hoc
FOR EACH ROW
BEGIN
    DECLARE lop_exists INT;
    SELECT COUNT(*) INTO lop_exists
    FROM lop_hoc_phan
    WHERE Ma_lhp = NEW.Ma_lhp;
    IF lop_exists = 0 THEN
        SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MESSAGE_TEXT = 'Lớp học phần không tồn
tại!';
    END IF;
END $$

DELIMITER ;
#-----
# 6. Kiểm tra trùng lịch giảng viên trước khi insert thêm lịch học
DELIMITER $$
CREATE TRIGGER check_giang_vien_trung_lich
BEFORE INSERT ON lich_hoc
FOR EACH ROW
BEGIN
    IF EXISTS (
        SELECT 1
        FROM lich_hoc lhp

```

```

        WHERE lhp.Ma_giang_vien = NEW.Ma_giang_vien
        AND lhp.Ngay_hoc = NEW.Ngay_hoc
        AND lhp.Tiet_bat_dau < NEW.Tiet_ket_thuc
        AND lhp.Tiet_ket_thuc > NEW.Tiet_bat_dau
    ) THEN
        SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MESSAGE_TEXT = 'Lịch dạy giảng viên trùng
lịch, không thể thêm lịch học mới!';
    END IF;
END $$

DELIMITER ;
#-----
# 7. Kiểm tra lịch rảnh của trợ giảng trước khi insert lịch bài tập
DELIMITER $$
CREATE TRIGGER check_tro_giang_trung_lich
BEFORE INSERT ON lich_bai_tap
FOR EACH ROW
BEGIN
    IF EXISTS (
        SELECT 1
        FROM lich_bai_tap lbt
        WHERE lbt.Ma_tro_giang = NEW.Ma_tro_giang
        AND lbt.Ngay_hoc = NEW.Ngay_hoc
        AND lbt.Tiet_bat_dau < NEW.Tiet_ket_thuc
        AND lbt.Tiet_ket_thuc > NEW.Tiet_bat_dau
    ) THEN
        SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MESSAGE_TEXT = 'Lịch trợ giảng bị trùng,
không thể thêm lịch bài tập!';
    END IF;
END $$
DELIMITER ;
#-----
# 8. Kiểm tra lịch trống của giảng đường trước khi thêm lịch bài tập.
DELIMITER $$
CREATE TRIGGER check_phong_trong_lich_bai_tap
BEFORE INSERT ON lich_bai_tap
FOR EACH ROW
BEGIN
    IF EXISTS (
        SELECT 1
        FROM (
            SELECT Ma_phong, Ngay_hoc, Tiet_bat_dau, Tiet_ket_thuc FROM
lich_bai_tap
            UNION ALL
            SELECT Ma_phong, Ngay_hoc, Tiet_bat_dau, Tiet_ket_thuc FROM
lich_hoc
        ) AS lich_su_dung
        WHERE lich_su_dung.Ma_phong = NEW.Ma_phong
        AND lich_su_dung.Ngay_hoc = NEW.Ngay_hoc
        AND lich_su_dung.Tiet_bat_dau < NEW.Tiet_ket_thuc
        AND lich_su_dung.Tiet_ket_thuc > NEW.Tiet_bat_dau
    ) THEN
        SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MESSAGE_TEXT = 'Giảng đường đã được sử
dụng trong khoảng thời gian này!';
    END IF;
END $$
DELIMITER ;

```

```

#-----
# 9 Kiểm tra lịch trống của giảng đường trước khi thêm lịch học
DELIMITER $$
CREATE TRIGGER check_phong_trong_lich_hoc
BEFORE INSERT ON lich_hoc
FOR EACH ROW
BEGIN
    -- Kiểm tra xem giảng đường có trống không
    IF EXISTS (
        SELECT 1
        FROM (
            SELECT Ma_phong, Ngay_hoc, Tiet_bat_dau, Tiet_ket_thuc FROM
lich_hoc
            UNION ALL
            SELECT Ma_phong, Ngay_hoc, Tiet_bat_dau, Tiet_ket_thuc FROM
lich_bai_tap
        ) AS lich_su_dung
        WHERE lich_su_dung.Ma_phong = NEW.Ma_phong
            AND lich_su_dung.Ngay_hoc = NEW.Ngay_hoc
            AND lich_su_dung.Tiet_bat_dau < NEW.Tiet_ket_thuc
            AND lich_su_dung.Tiet_ket_thuc > NEW.Tiet_bat_dau
    ) THEN
        SIGNAL SQLSTATE '45000' SET MESSAGE_TEXT = 'Giảng đường đã được sử
dụng trong khoảng thời gian này!';
    END IF;
END $$
DELIMITER ;

```

7. Viết Procedure cho cơ sở dữ liệu.

```

#-----
# 1. Cập nhập lịch học
DELIMITER $$
CREATE PROCEDURE UpdateLichHoc(
    IN p_Ma_lhp CHAR(10),
    IN p_Ngay_hoc CHAR(1),
    IN p_Tiet_bat_dau INT,
    IN p_Tiet_ket_thuc INT,
    IN p_Ma_phong VARCHAR(20)
)
BEGIN
    START TRANSACTION;
    UPDATE lich_hoc
    SET Tiet_bat_dau = p_Tiet_bat_dau,
        Tiet_ket_thuc = p_Tiet_ket_thuc,
        Ma_phong = p_Ma_phong
    WHERE Ma_lhp = p_Ma_lhp AND Ngay_hoc = p_Ngay_hoc;
    COMMIT;
END $$
DELIMITER ;
# 2. Xem danh sách lớp học phần và lịch dạy của một giảng viên
DELIMITER $$
CREATE PROCEDURE GV (
    IN p_Ma_giang_vien VARCHAR(50)
)
BEGIN
    SELECT concat(gv.hoc_vi, '.', gv.Ho_dem, ' ', gv.Ten) AS 'Giảng viên',
        lhp.Ma_lhp AS 'Mã LHP',
        lhp.Ten_lhp AS 'Tên học phần',
        lh.Ngay_hoc AS 'Ngày học',
        lh.Tiet_bat_dau AS 'Tiết bắt đầu',
        lh.Tiet_ket_thuc AS 'Tiết kết thúc',
        gd.So_phong AS 'Phòng',
        gd.Giang_duong AS 'Giảng đường'
    FROM giang_vien gv
    INNER JOIN lop_hoc_phan lhp ON gv.Ma_giang_vien = lhp.Ma_giang_vien
    INNER JOIN lich_hoc lh ON lhp.Ma_lhp = lh.Ma_lhp
    INNER JOIN phong_hoc gd ON gd.Ma_phong = lh.Ma_phong
    WHERE gv.Ma_giang_vien = p_Ma_giang_vien
    ORDER BY lh.Ngay_hoc, lh.Tiet_bat_dau;
END $$
DELIMITER ;

```

	Giảng viên ▾	Mã LHP ▾	Tên học phần ▾	Ngày học ▾	Tiết bắt đầu ▾	Tiết kết thúc ▾	Phòng ▾	Giảng đường ▾
1	TS.Trần Hồng Việt	INT2211.1	Cơ Sở Dữ Liệu	2	1	3	101	Giảng đường G2
2	TS.Trần Hồng Việt	INT2211.1	Cơ Sở Dữ Liệu	3	1	3	102	Giảng đường G2
3	TS.Trần Hồng Việt	INT2211.1	Cơ Sở Dữ Liệu	4	1	3	103	Giảng đường G2

```

# 3. Xem danh sách lớp học phần và lịch dạy của trợ giảng
DELIMITER $$
CREATE PROCEDURE TG (
    IN p_Ma_tro_giang VARCHAR(50)
)
BEGIN
    SELECT concat(tg.hoc_vi, '.', tg.Ho_dem, ' ', tg.Ten) AS 'Trợ giảng',
        lhp.Ma_lhp AS 'Mã LHP',
        lhp.Ten_lhp AS 'Tên học phần',
        nbt.Ma_nhom AS 'Mã nhóm bài tập',
        lbt.Ngay_hoc AS 'Ngày học',
        lbt.Tiet_bat_dau AS 'Tiết bắt đầu',

```



```

        lbt.Tiet_ket_thuc AS 'Tiết kết thúc',
        gd.So_phong AS 'Phòng',
        gd.Giang_duong AS 'Giảng đường'
FROM tro_giang tg
INNER JOIN nhom_bai_tap nbt ON tg.Ma_tro_giang = nbt.Ma_tro_giang
INNER JOIN lop_hoc_phan lhp ON lhp.Ma_lhp=nbt.Ma_lhp
INNER JOIN lich_bai_tap lbt ON lbt.Ma_nhom=nbt.Ma_nhom
INNER JOIN phong_hoc gd ON gd.Ma_phong = lbt.Ma_phong
WHERE tg.Ma_tro_giang = p_Ma_tro_giang
ORDER BY lbt.Ngay_hoc, lbt.Tiet_bat_dau;
END $$
DELIMITER ;

```

	Trợ giảng	M...	Tên học ...	Mã nhóm bài tập	Ngày ...	Tiết bắt đầu	Tiết kết thúc	P...	Giảng đường
1	CN.Kiều Văn Tuyên	INT2211_1	Cơ Sở Dữ Liệu	INT2211_1.1	2		3	5 101	Giảng đường 62
2	CN.Kiều Văn Tuyên	INT2211_3	Cơ Sở Dữ Liệu	INT2211_3.2	3		1	2 201	Giảng đường 62

```

# 4. Trả về lịch học lý thuyết, lịch học các nhóm bài tập và giảng viên đảm
nhiệm của một lớp học phần.
DELIMITER $$
CREATE PROCEDURE LichHoc(
    IN p_Ma_lhp VARCHAR(50)
)
BEGIN
    (SELECT 'Lý thuyết' AS Loại_lich,
        lh.Ma_lhp AS 'Mã LHP/ Mã nhóm',
        lhp.Ten_lhp AS 'Tên môn học',
        CONCAT(gv.Hoc_vi, '.', gv.Ho_dem, ' ', gv.Ten) AS 'Tên giảng viên/ trợ
giảng',
        lh.Ngay_hoc AS 'Ngày học',
        lh.Tiet_bat_dau AS 'Tiết bắt đầu',
        lh.Tiet_ket_thuc AS 'Tiết kết thúc',
        ph.So_phong AS 'Phòng',
        ph.Giang_duong AS 'Giảng đường'
    FROM lich_hoc lh
        INNER JOIN phong_hoc ph ON lh.Ma_phong = ph.Ma_phong
        INNER JOIN lop_hoc_phan lhp ON lh.Ma_lhp = lhp.Ma_lhp
        INNER JOIN giang_vien gv ON gv.Ma_giang_vien = lhp.Ma_giang_vien
    WHERE lh.Ma_lhp = p_Ma_lhp ORDER BY lh.Ngay_hoc, lh.Tiet_bat_dau)
    UNION ALL
    (SELECT 'Nhóm thực hành' AS Loại_lich,
        nbt.Ma_nhom AS 'Mã LHP/ Mã nhóm',
        lhp.Ten_lhp AS 'Tên môn học',
        CONCAT(tg.Hoc_vi, '.', tg.Ho_dem, ' ', tg.Ten) AS 'Tên giảng viên/ trợ
giảng',
        lbt.Ngay_hoc AS 'Ngày học',
        lbt.Tiet_bat_dau AS 'Tiết bắt đầu',
        lbt.Tiet_ket_thuc AS 'Tiết kết thúc',
        ph.So_phong AS 'Phòng',
        ph.Giang_duong AS 'Giảng đường'
    FROM nhom_bai_tap nbt
        INNER JOIN lich_bai_tap lbt ON nbt.Ma_nhom = lbt.Ma_nhom
        INNER JOIN phong_hoc ph ON lbt.Ma_phong = ph.Ma_phong
        INNER JOIN lop_hoc_phan lhp ON lhp.Ma_lhp = nbt.Ma_lhp
        INNER JOIN tro_giang tg ON tg.Ma_tro_giang = nbt.Ma_tro_giang
    WHERE nbt.Ma_lhp = p_Ma_lhp ORDER BY lbt.Ngay_hoc, lbt.Tiet_bat_dau);
END $$
DELIMITER ;

```

	Loại_lịch	Mã ...	Tên ...	Tên giảng v...	...	Tiết bắt đầu	Tiết kết thúc	Phòng	Giảng đường
1	Lý thuyết	INT2211_1	Cơ Sở Dữ Liệu	TS.Trần Hồng Việt	2	1	3	101	Giảng đường G2
2	Lý thuyết	INT2211_1	Cơ Sở Dữ Liệu	TS.Trần Hồng Việt	3	1	3	102	Giảng đường G2
3	Lý thuyết	INT2211_1	Cơ Sở Dữ Liệu	TS.Trần Hồng Việt	4	1	3	103	Giảng đường G2
4	Nhóm thực hành	INT2211_1_1	Cơ Sở Dữ Liệu	CN.Kiều Văn Tuyên	2	3	5	101	Giảng đường G2
5	Nhóm thực hành	INT2211_1_2	Cơ Sở Dữ Liệu	CN.Phạm Tiến Du	3	3	5	102	Giảng đường G2
6	Nhóm thực hành	INT2211_1_3	Cơ Sở Dữ Liệu	CN.Trịnh Ngọc Huỳnh	4	5	7	103	Giảng đường G2

```
# 5. Tra ve cac lich hoc tai mot phong hoc trong ngay
DELIMITER $$
CREATE PROCEDURE PH(
    IN p_Ma_phong VARCHAR(50),
    IN p_Ngay CHAR(1)
)
BEGIN
    SELECT 'Lịch học' AS Loại_lịch,
           lh.Ma_lhp AS 'Mã lhp/ nhóm',
           lhp.Ten_lhp AS 'Tên môn học',
           lh.Tiet_bat_dau AS 'Tiết bắt đầu',
           lh.Tiet_ket_thuc AS 'Tiết kết thúc',
           ph.So_phong AS 'Số phòng',
           ph.Giang_duong AS 'Giảng đường'
    FROM lich_hoc lh
           INNER JOIN phong_hoc ph ON lh.Ma_phong = ph.Ma_phong
           INNER JOIN lop_hoc_phan lhp ON lh.Ma_lhp = lhp.Ma_lhp
    WHERE lh.Ma_phong = p_Ma_phong AND lh.Ngay_hoc = p_Ngay

    UNION ALL

    SELECT 'Thực hành' AS Loại_lịch,
           nbt.Ma_nhom AS 'Mã lhp/ nhóm',
           lhp.Ten_lhp AS 'Tên môn học',
           lbt.Tiet_bat_dau AS 'Tiết bắt đầu',
           lbt.Tiet_ket_thuc AS 'Tiết kết thúc',
           ph.So_phong AS 'Số phòng',
           ph.Giang_duong AS 'Giảng đường'
    FROM nhom_bai_tap nbt
           INNER JOIN lich_bai_tap lbt ON nbt.Ma_nhom = lbt.Ma_nhom
           INNER JOIN phong_hoc ph ON lbt.Ma_phong = ph.Ma_phong
           INNER JOIN lop_hoc_phan lhp ON nbt.Ma_lhp = lhp.Ma_lhp
    WHERE lbt.Ma_phong = p_Ma_phong AND lbt.Ngay_hoc = p_Ngay
    ORDER BY `Tiết bắt đầu`;
END $$
DELIMITER ;
```

	Loại_lịch	Mã lhp/ nhóm	Tên môn học	Tiết bắt đầu	Tiết kết thúc	Số phòng	Giảng đường
1	Lịch học	INT2211_1	Cơ Sở Dữ Liệu	1	3	101	Giảng đường G2
2	Thực hành	INT2211_1_1	Cơ Sở Dữ Liệu	3	5	101	Giảng đường G2

PHẦN 8: KẾT LUẬN

Cơ sở dữ liệu trên đáp ứng tốt với các yêu cầu đặt ra của bài toán, có tính ứng dụng cao trong việc quản lý đạo tạo trên thực tế.

Điểm cần cải thiện trong tương lai: thêm các thực thể quản lý sinh viên, quản lý đăng ký học.

NHIỆM VỤ CÁC THÀNH VIÊN

Họ và tên	Công việc
Tô Tiến Đạt	<ul style="list-style-type: none"> - Vẽ mô hình thực thể (ER). - Viết các yêu cầu query. - Viết transaction. - Viết procedure. - Viết trigger. - Hoàn thiện kế hoạch.
Hoàng Ngọc Điệp	<ul style="list-style-type: none"> - Chuyển mô hình ER thành mô hình quan hệ - Viết các yêu cầu query. - Viết transaction. - Viết procedure. - Viết trigger. - Hoàn thiện kế hoạch.
Nguyễn Duy Hải Bằng	<ul style="list-style-type: none"> - Tạo Database và rang buộc. - Viết các yêu cầu query. - Viết transaction. - Viết procedure. - Viết trigger. - Hoàn thiện kế hoạch.
Vì Minh Hiển	<ul style="list-style-type: none"> - Chèn dữ liệu, các bản ghi vào Database. - Viết các yêu cầu query. - Viết transaction. - Viết procedure. - Viết trigger. - Hoàn thiện kế hoạch.