

Phát triển ứng dụng với mã nguồn mở

CHƯƠNG 2

HỆ QUẢN TRỊ CƠ SỞ DỮ LIỆU MYSQL

thanhlv (thanh.cntt.dhv@gmail.com)

Nội dung giảng dạy

- 2.1. Giới thiệu về MySQL
- 2.2. Tương tác với cơ sở dữ liệu
- 2.3. Bảng, Khung nhìn
- 2.4. Câu lệnh truy vấn
- 2.5. Mệnh đề
- 2.6. Toán tử điều kiện
- 2.7. Sử dụng Join
- 2.8. Thủ tục
- 2.9. Hàm
- 2.10. Regexp
- 2.11. Index
- 2.12. Full Text Search
- 2.13. Trigger



2.1. Giới thiệu về MySQL

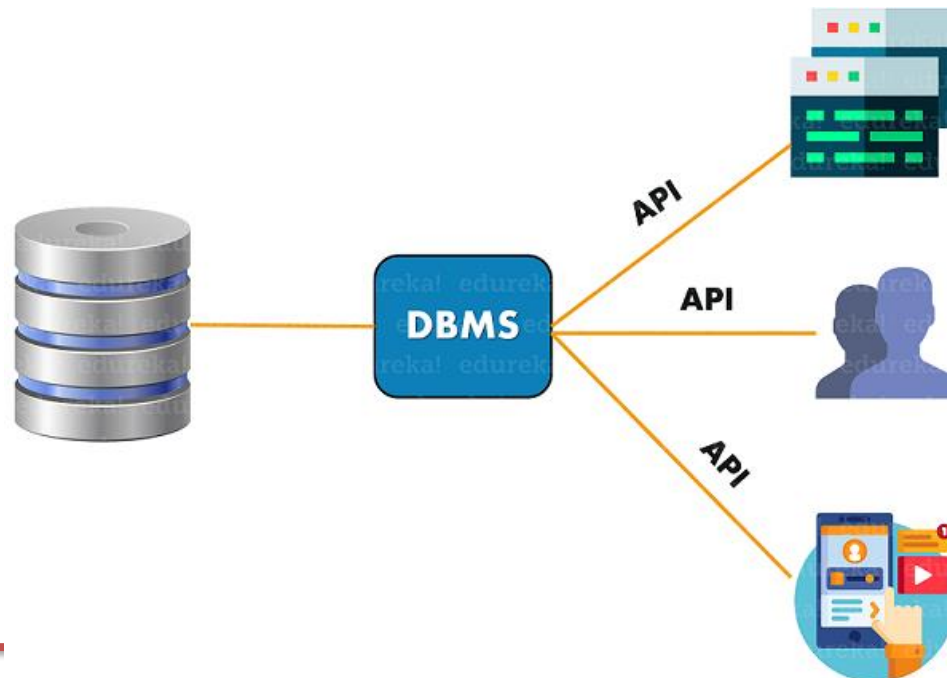
- Cơ sở dữ liệu
 - Là một tập hợp các dữ liệu có tổ chức, thường được lưu trữ và truy cập điện tử từ hệ thống máy tính
 - Các thông tin này phải có cấu trúc và tập hợp các thông tin này phải có khả năng đáp ứng nhu cầu khai thác của nhiều người sử dụng một cách đồng thời





2.1. Giới thiệu về MySQL

- Hệ quản trị cơ sở dữ liệu
 - Là chương trình phần mềm được thiết kế để lưu trữ cơ sở dữ liệu, dữ liệu khi lưu trữ phải đảm bảo tính cấu trúc
 - Hỗ trợ khả năng đọc, thêm, sửa, xóa và tìm kiếm thông tin trong một cơ sở dữ liệu





2.1. Giới thiệu về MySQL

- Hệ quản trị cơ sở dữ liệu: các chức năng chính
 - Cung cấp môi trường tạo lập cơ sở dữ liệu: cung cấp một ngôn ngữ định nghĩa dữ liệu để mô tả, khai báo kiểu dữ liệu, các cấu trúc dữ liệu
 - Cung cấp cách cập nhật và khai thác dữ liệu: cung cấp ngôn ngữ thao tác dữ liệu để diễn tả các yêu cầu, các thao tác cập nhật và khai thác cơ sở dữ liệu
 - Cung cấp các công cụ kiểm soát, điều khiển các truy cập vào cơ sở dữ liệu: nhằm đảm bảo thực hiện một số yêu cầu cơ bản của hệ quản trị cơ sở dữ liệu
 - Đảm bảo an ninh, phát hiện và ngăn chặn các truy cập bất hợp pháp
 - Duy trì tính nhất quán của dữ liệu
 - Tổ chức và điều khiển các truy cập
 - Khôi phục cơ sở dữ liệu khi có sự cố



2.1. Giới thiệu về MySQL

- Các hệ quản trị cơ sở dữ liệu phổ biến:

- Oracle
- MySQL
- MariaDB
- Microsoft SQL Server
- PostgreSQL
- MongoDB
- Redis
- MS Access
- SQLite
- ...



PostgreSQL





2.1. Giới thiệu về MySQL

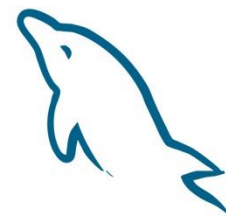
- Các hệ quản trị cơ sở dữ liệu phổ biến:

Rank			DBMS	Database Model	Score		
Oct 2021	Sep 2021	Oct 2020			Oct 2021	Sep 2021	Oct 2020
1.	1.	1.	Oracle +	Relational, Multi-model ⓘ	1270.35	-1.19	-98.42
2.	2.	2.	MySQL +	Relational, Multi-model ⓘ	1219.77	+7.24	-36.61
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server +	Relational, Multi-model ⓘ	970.61	-0.24	-72.51
4.	4.	4.	PostgreSQL + ⓘ	Relational, Multi-model ⓘ	586.97	+9.47	+44.57
5.	5.	5.	MongoDB +	Document, Multi-model ⓘ	493.55	-2.95	+45.53
6.	6.	↑ 8.	Redis +	Key-value, Multi-model ⓘ	171.35	-0.59	+18.07
7.	7.	↓ 6.	IBM Db2	Relational, Multi-model ⓘ	165.96	-0.60	+4.06
8.	8.	↓ 7.	Elasticsearch	Search engine, Multi-model ⓘ	158.25	-1.98	+4.41
9.	9.	9.	SQLite +	Relational	129.37	+0.72	+3.95
10.	10.	10.	Cassandra +	Wide column	119.28	+0.29	+0.18
11.	11.	11.	Microsoft Access	Relational	116.38	-0.56	-1.87
12.	12.	12.	MariaDB +	Relational, Multi-model ⓘ	102.59	+1.90	+10.82
13.	13.	13.	Splunk	Search engine	90.61	-0.99	+1.21
14.	14.	↑ 15.	Hive +	Relational	84.74	-0.83	+15.19
15.	15.	↑ 17.	Microsoft Azure SQL Database	Relational, Multi-model ⓘ	79.72	+1.46	+15.32
16.	16.	16.	Amazon DynamoDB +	Multi-model ⓘ	76.55	-0.38	+8.14
17.	17.	↓ 14.	Teradata +	Relational, Multi-model ⓘ	69.83	+0.15	-5.96
18.	↑ 21.	↑ 64.	Snowflake +	Relational	58.26	+6.19	+52.32
19.	↓ 18.	↑ 21.	Neo4j +	Graph	57.87	+0.24	+6.53
20.	↓ 19.	↓ 19.	SAP HANA +	Relational, Multi-model ⓘ	55.28	-0.96	+1.04



2.1. Giới thiệu về MySQL

- Lịch sử phát triển MySQL
 - Công ty Thuy Điển MySQL AB phát triển MySQL vào năm 1994.
 - Phiên bản đầu tiên của MySQL phát hành năm 1995
 - Công ty Sun Microsystems mua lại MySQL AB trong năm 2008
 - Năm 2010 Oracle tiếp tục phát triển MySQL lên phiên bản 5.5.
 - 2013 MySQL phát hành phiên bản 5.6
 - 2015 MySQL phát hành phiên bản 5.7
 - Phiên bản mới nhất là 8.0.x



MySQL®



2.1. Giới thiệu về MySQL

- MySQL là một hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu quan hệ mã nguồn mở (RDBMS) dựa trên ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc (SQL) được phát triển, phân phối và hỗ trợ bởi tập đoàn Oracle.
- MySQL là cơ sở dữ liệu tốc độ cao, ổn định và dễ sử dụng, có tính khả chuyển, cung cấp một hệ thống lớn các hàm tiện ích rất mạnh.
- Với tốc độ và tính bảo mật cao, MySQL rất thích hợp cho các ứng dụng có truy cập CSDL trên internet. MySQL miễn phí cho nên có thể tải về từ trang chủ.
- Có nhiều phiên bản cho các hệ điều hành khác nhau.



2.1. Giới thiệu về MySQL

- Ưu điểm của MySQL:
 - Dễ sử dụng: MySQL là cơ sở dữ liệu tốc độ cao, ổn định, dễ sử dụng và hoạt động trên nhiều hệ điều hành cung cấp một hệ thống lớn các hàm tiện ích rất mạnh.
 - Độ bảo mật cao: MySQL rất thích hợp cho các ứng dụng có truy cập CSDL trên Internet khi sở hữu nhiều tính năng bảo mật thậm chí là ở cấp cao.
 - Đa tính năng: MySQL hỗ trợ rất nhiều chức năng SQL được mong chờ từ một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ cả trực tiếp lẫn gián tiếp.
 - Khả năng mở rộng và mạnh mẽ: MySQL có thể xử lý rất nhiều dữ liệu và hơn thế nữa nó có thể được mở rộng nếu cần thiết.
 - Nhanh chóng: Việc đưa ra một số tiêu chuẩn cho phép MySQL để làm việc rất hiệu quả và tiết kiệm chi phí, do đó nó làm tăng tốc độ thực thi.



2.1. Giới thiệu về MySQL

- Lịch sử phát triển MariaDB
 - 2010: phát hành bản 5.1, 5.2 (Oracle thuê Sun Microsystems, đội ngũ phát triển của MySQL tách MySQL ra thành 1 nhánh riêng gọi là MariaDB)
 - 2011: phát hành bản 5.3
 - 2012: phát hành bản 5.5, 10.0
 - 2014: phát hành bản 10.1
 - 2016: phát hành bản 10.2
 - 2017: phát hành bản 10.3
 - 2018: phát hành bản 10.4
 - 2019: phát hành bản 10.5
 - 2021: phát hành bản 10.6



2.1. Giới thiệu về MySQL

- Giới thiệu MariaDB:
 - Là hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ (RDBMS) mã nguồn mở (được vận hành bởi cộng đồng, khác với MySQL được vận hành bởi Oracle)
 - Tương thích cao với MySQL
 - Hoạt động theo mô hình client-server, làm database server cho các client kết nối đến
 - Hỗ trợ SQL tiêu chuẩn
 - Có thể chạy trên nhiều nền tảng hệ điều hành khác nhau
 - Thường được dùng đồng thời với PHP và Apache Web Server
 - Có 2 phiên bản: miễn phí và có phí





2.1. Giới thiệu về MySQL

- Các ưu điểm của MariaDB:
 - Miễn phí
 - Linh hoạt, ổn định
 - Dễ sử dụng
 - Có nhiều API, library hỗ trợ cho nhiều ngôn ngữ lập trình
 - Có tốc độ cao
 - An toàn, độ bảo mật cao
 - Cộng đồng hỗ trợ lớn



2.1. Giới thiệu về MySQL

- So sánh MariaDB và MySQL

	MariaDB	MySQL
Nhà phát triển	MariaDB Corporation AB (MariaDB Enterprise) và MariaDB Foundation (Community MariaDB Server)	Oracle
Phát hành lần đầu	2009/2010	1995
Giấy phép	Mã nguồn mở	Mã nguồn mở + độc quyền
Phát triển	Mở	Đóng
Khách hàng	Booking.com, Wikipedia, Google, Canal+, ClubMed, Deutsche Telekom, Western Digital,...	NASA, US Navy, Spotify, Netflix, Nokia, Joomla, Uber, PHP-Nuke, Tesla, Fujitsu...
Xu hướng sử dụng	Tăng nhanh	Ổn định



2.1. Giới thiệu về MySQL

- So sánh MariaDB/MySQL và SQL Server





2.1. Giới thiệu về MySQL

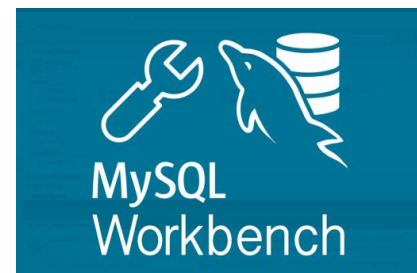
- So sánh MariaDB/MySQL và SQL Server

	MariaDB/MySQL	SQL Server
Bản chất	Là phần mềm mã nguồn mở, chạy trên nhiều nền tảng	Là phần mềm độc quyền của Microsoft, chạy trên Windows
Môi trường	Có thể kết hợp với nhiều ngôn ngữ lập trình, đặc biệt là PHP	Có thể kết hợp với nhiều ngôn ngữ lập trình, đặc biệt là C#
Chi phí	Miễn phí	Miễn phí/Có phí
Bảo mật	Khả năng bảo mật mạnh mẽ, nhưng với mức độ thấp hơn	Khả năng bảo mật mạnh mẽ, triệt để với công cụ bảo mật riêng
Công cụ quản lý	Có nhiều công cụ khác nhau	SQL Server Management Studio (SSMS)
Hiệu suất	Hiệu suất cao, đòi hỏi tài nguyên thấp hơn	Hiệu suất cao, đòi hỏi tài nguyên lớn hơn
Ứng dụng	Ứng dụng vừa/nhỏ, chuyên dùng PHP	Ứng dụng lớn, bảo mật cao, cấp độ doanh nghiệp



2.1. Giới thiệu về MySQL

- Công cụ quản lý đồ họa
 - phpMyAdmin
 - HeidiSQL
 - SQLyog
 - MySQL Workbench
 - dbForge Studio for MySQL
 - Navicat for MySQL
 - Toad Edge for MySQL
 - ...



dbForge Studio for MySQL





2.1. Giới thiệu về MySQL

- phpMyAdmin:
 - Là một công cụ nguồn mở miễn phí được viết bằng PHP dùng để quản trị MariaDB/MySQL thông qua trình duyệt web
 - Đơn giản để thiết lập và sử dụng
 - Có thể thực hiện nhiều tác vụ như tạo, sửa đổi hoặc xóa cơ sở dữ liệu, bảng, các trường hoặc bản ghi; thực hiện báo cáo SQL, quản lý người dùng,...
 - Các thao tác thường dùng có thể được thực hiện thông qua giao diện người dùng (user interface), đồng thời vẫn có thể thực hiện trực tiếp câu lệnh SQL





2.1. Giới thiệu về MySQL

- phpMyAdmin:

The screenshot displays the phpMyAdmin web interface in a browser window. The address bar shows the URL: `localhost:8080/phpmyadmin/index.php?db=&table=&token=423a575b762132346f3b6637335c6552&lang=en`. The interface is organized into several panels:

- Left Panel:** Contains a tree view of databases and schemas, including 'information_schema', 'mysql', 'performance_schema', 'phpmyadmin', and 'test'. It also has 'Recent' and 'Favorites' tabs.
- Top Panel:** A navigation bar with tabs for 'Databases', 'SQL', 'Status', 'User accounts', 'Export', 'Import', 'Settings', 'Replication', and 'More'. The 'Settings' tab is currently active.
- Main Content Area:** Divided into three sections:
 - General settings:** Shows 'Server connection collation' set to 'utf8mb4_unicode_ci'.
 - Appearance settings:** Shows 'Language' set to 'English', 'Theme' set to 'pmahomme', and 'Font size' set to '82%'. A 'More settings' link is also present.
 - Database server:** A list of server details:
 - Server: 127.0.0.1 via TCP/IP
 - Server type: MariaDB
 - Server connection: SSL is not being used
 - Server version: 10.4.11-MariaDB - mariadb.org binary distribution
 - Protocol version: 10
 - User: root@localhost
 - Server charset: UTF-8 Unicode (utf8mb4)
 - Web server:** A list of web server details:
 - Apache/2.4.41 (Win64) OpenSSL/1.1.1c PHP/7.2.26
 - Database client version: libmysql - mysqlnd 5.0.12-dev - 20150407 - \$Id: 3591daad22de08524295e1bd073aceeff11e6579 \$
 - PHP extension: mysqli, curl, mbstring
 - PHP version: 7.2.26
 - phpMyAdmin:** A list of application details:
 - Version information: 4.9.2, latest stable version: 4.9.4
 - Documentation
 - Official Homepage
 - Contribute
 - Get support
 - List of changes
 - License
- Bottom Panel:** A 'Console' tab is visible at the bottom left.



2.1. Giới thiệu về MySQL

- Các tính năng của phpMyAdmin:
 - Tạo và xóa người dùng, quản lý quyền người dùng
 - Tạo, thay đổi và xóa cơ sở dữ liệu, bảng, trường và hàng
 - Tìm kiếm đối tượng trong toàn bộ cơ sở dữ liệu hoặc trong bảng
 - Nhập và xuất dữ liệu theo các định dạng khác nhau, bao gồm SQL, XML, CSV,...
 - Giám sát quá trình và theo dõi hiệu suất của các truy vấn khác nhau
 - Thực hiện các truy vấn SQL tùy chỉnh
 - Sao lưu cơ sở dữ liệu MySQL
 - ...



2.1. Giới thiệu về MySQL

- Một số thao tác cơ bản trên phpMyAdmin:
 - Chọn ngôn ngữ
 - Tạo/Xóa/Truy cập/Xem thông kê cơ sở dữ liệu
 - Tạo/Xóa/Truy cập bảng
 - Sửa tên cơ sở dữ liệu/bảng
 - Tạo cột trong bảng
 - Tạo liên kết giữa các bảng
 - Thêm/Xem dữ liệu của bảng
 - Dùng MD5 để mã hóa dữ liệu



2.1. Giới thiệu về MySQL

- Một số thao tác cơ bản trên phpMyAdmin:
 - Tìm kiếm dữ liệu
 - Export/Import dữ liệu
 - Thực hiện truy vấn
 - Xem thông tin trạng thái
 - Tạo/Xóa/Phân quyền/Cấu hình đăng nhập tài khoản
 - Tạo View/Stored Procedure/Function/Trigger/Event
 - Cấu hình hệ thống



2.1. Giới thiệu về MySQL

- MySQL Workbench:
 - Là một chương trình giúp cho người lập trình có thể giao tiếp với hệ cơ sở dữ liệu MySQL thay vì phải sử dụng các lệnh Command-line phức tạp và mất thời gian.
 - MySQL Workbench được thiết kế đơn giản, dễ sử dụng và có thể thích ứng với nhiều hệ điều hành như là Microsoft Windows, Mac OS, Linux.
 - Cài đặt MySQL Workbench: tiến hành cài đặt cùng MySQL (<https://dev.mysql.com/downloads/>)





2.1. Giới thiệu về MySQL

- MySQL Workbench:

The screenshot displays the MySQL Workbench interface for a local instance of MySQL 8.0. The 'Schemas' pane on the left shows a tree view of databases, with 'quanlyhoc_db' selected. The main editor window contains a SQL query: `SELECT * FROM quanlyhoc_db.khoa_dao_tao;`. Below the query editor, the 'Result Grid' is visible, showing the results of the query. The grid has columns: MaKhoa, TenKhoa, and DienThoai. The results are as follows:

	MaKhoa	TenKhoa	DienThoai
▶	01	Luật	0979123456
	02	Kinh tế	0979789456
	03	Giáo dục	0979456123
	04	Xây dựng	0979889564
	05	Viện KT và CN	0979888454
*	NULL	NULL	NULL

At the bottom of the interface, the 'Output' pane shows the 'Action Output' for the query execution. It indicates that the query was executed successfully at 15:06:02, returning 5 rows in 0.031 seconds.

Automatic context help is disabled. Use the toolbar to manually get help for the current caret position or to toggle automatic help.

2.2. Tương tác với cơ sở dữ liệu

- Kiểu dữ liệu trong MySQL:
 - Numeric: INT, TINYINT, MEDIUMINT, BIGINT, FLOAT, DOUBLE, DECIMAL
 - Date and Time: DATE, DATETIME, TIMESTAMP, TIME, YEAR
 - Các kiểu chuỗi: CHAR, VARCHAR, TEXT (BLOB), TINYTEXT, MEDIUMTEXT, LONGTEXT, ENUM

2.2. Tương tác với cơ sở dữ liệu

- Tạo cơ sở dữ liệu:

```
CREATE DATABASE [database_name];
```

Hoặc

```
CREATE DATABASE IF NOT EXISTS [database_name]
```

- Chọn cơ sở dữ liệu:

```
USE ten_co_so_du_lieu;
```

- Xóa cơ sở dữ liệu:

```
DROP DATABASE [database_name];
```

2.3. Bảng, Khung nhìn

- Tạo bảng:

```
CREATE TABLE table_name (  
    column_name1 data_type(size),  
    column_name2 data_type(size),  
    column_name3 data_type(size),  
    ....);
```

- Thay đổi cấu trúc bảng:

```
ALTER TABLE table_name  
ADD column_name datatype; //thêm cột  
DROP COLUMN column_name; //xóa cột  
MODIFY COLUMN column_name datatype; //chỉnh sửa cột  
RENAME TO new_table_name; //đổi tên bảng
```

- Xóa dữ liệu trong bảng:

```
TRUNCATE TABLE table_name;
```

2.3. Bảng, Khung nhìn

- Xóa bảng:

```
DROP TABLE ten_bang;
```

- Tạo view:

```
CREATE [OR REPLACE] VIEW view_name  
AS  
//Query
```

- Sử dụng view:

```
SELECT view_name;
```

- Xóa view:

```
DROP VIEW [IF EXISTS] view_name;
```

- Đổi tên view:

```
RENAME TABLE original_view_name TO new_view_name;
```

2.4. Câu lệnh truy vấn

- SELECT:

```
SELECT column1, column2, columnN FROM table_name;
```

Hoặc

```
SELECT * FROM table_name;
```

- INSERT:

```
INSERT INTO ten_bang(ten_truong_1, ten_truong_2, ... ten_truong_n)
```

```
VALUES (gia_tri_1, gia_tri_2, ... gia_tri_n);
```

Hoặc

```
INSERT INTO ten_bang VALUES (gia_tri_1, gia_tri_2, ... gia_tri_n);
```

- UPDATE:

```
UPDATE table_name
```

```
SET column1 = value1, column2 = value2, ..., columnN = valueN
```

```
WHERE [condition];
```

- DELETE:

```
DELETE FROM table_name WHERE [condition];
```

2.5. Mệnh đề

- WHERE: lọc các kết quả thu được
 - Các điều kiện: =, <>, !=, >, <, >=, <=, BETWEEN, LIKE, IN

```
SELECT * FROM name_table
WHERE name_column operator value_column;
```

- DISTINCT: loại bỏ tất cả các bản ghi trùng lặp

```
SELECT DISTINCT column1, column2, ..., columnN FROM table_name
WHERE [condition];
```

- ORDER BY: sắp xếp dữ liệu theo thứ tự

```
SELECT column-list FROM table_name
[WHERE condition]
[ORDER BY column1, column2, ..., columnN] [ASC | DESC];
```

2.5. Mệnh đề

- GROUP BY: sắp xếp dữ liệu giống nhau thành các nhóm

```
SELECT column1, column2 FROM table_name  
WHERE [ conditions ]  
GROUP BY column1, column2  
ORDER BY column1, column2
```

- HAVING: lọc kết quả với điều kiện được tạo bởi GROUP BY

```
SELECT column1, column2 FROM table1, table2  
WHERE [ conditions ]  
GROUP BY column1, column2  
HAVING [ conditions ]  
ORDER BY column1, column2
```

- LIMIT: giới hạn số lượng kết quả trả về

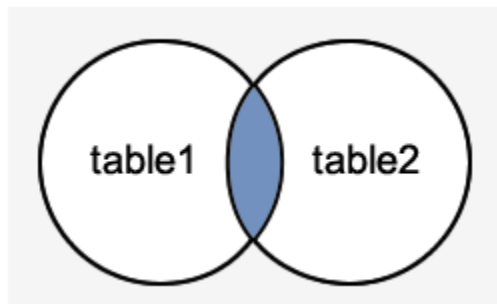
```
SELECT * FROM name_table  
LIMIT num_ber;
```

2.6. Toán tử điều kiện

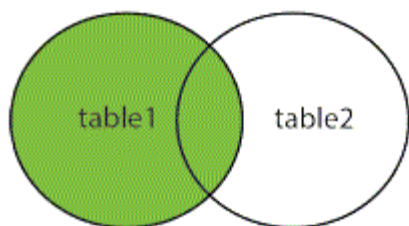
- AND: và
- OR: hoặc
- AND & OR: kết hợp “và” “hoặc”
- LIKE: so sánh, sử dụng toán tử ký tự đại diện (% , _)
- NOT LIKE: ngược với LIKE
- IN: một trong các giá trị
- NOT IN: truy xuất dữ liệu khi giá trị của dữ liệu là một trong số các giá trị được liệt kê
- NOT NULL: thiết lập cột không được nhận giá trị NULL
- BETWEEN: truy xuất dữ liệu khi giá trị của dữ liệu nằm trong một khoảng nào đó

2.7. Sử dụng Join

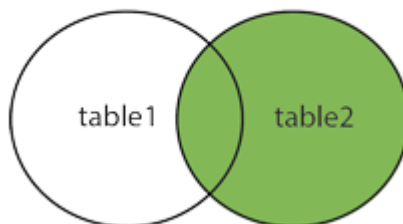
- INNER JOIN: nối hai bảng
- LEFT JOIN: trả về tất cả các hàng từ bảng bên trái
- RIGHT JOIN: trả về tất cả các hàng từ bảng bên phải
- FULL JOIN: kết hợp kết quả của LEFT JOIN và RIGHT JOIN



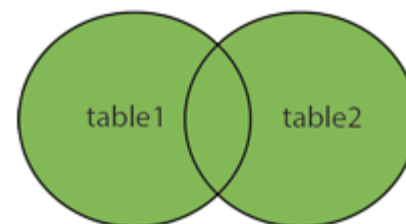
LEFT JOIN



RIGHT JOIN



FULL OUTER JOIN



2.8. Thủ tục

- Tạo thủ tục:

```
DELIMITER $$  
CREATE PROCEDURE stored_procedure_name  
BEGIN  
  /** SQL for stored procedure **/  
END; $$  
DELIMITER;
```

- Gọi thủ tục:

```
CALL STORED_PROCEDURE_NAME();
```

- Biến trong thủ tục:

```
DECLARE variable_name datatype(size) DEFAULT default_value;
```

- Gán giá trị cho biến:

```
SET variable_name = value;  
Hoặc  
SELECT column_name INTO variable_name FROM ...
```

2.8. Thủ tục

- Tham số trong thủ tục: có 3 kiểu
 - IN: mặc định, giá trị tham số truyền vào không thay đổi
 - OUT: thủ tục có thể thay đổi giá trị của tham số (@)
 - INOUT: kết hợp của kiểu IN và OUT
- Khai báo tham số:

```
MODE param_name param_type(param_size)
```

- Nhận tham số trả về:

```
CALL STORED_PROCEDURE_NAME(@variable);
```

- Lệnh điều kiện:

```
IF expression THEN commands  
[ELSEIF expression THEN commands]  
[ELSE commands]  
END IF;
```



2.8. Thủ tục

- Vòng lặp WHILE:

```
WHILE expression DO  
Statements  
END WHILE
```

- Vòng lặp REPEAT:

```
REPEAT  
Statements;  
UNTIL expression  
END REPEAT
```

- Lệnh CASE: rẽ nhánh dòng xử lý
- Lệnh LEAVE: thoát ra khỏi vòng lặp hiện tại
- Lệnh ITERATE: tiếp tục vòng lặp

2.8. Thủ tục

- Con trỏ trong thủ tục:

```
DECLARE cursor_name CURSOR FOR SELECT_statement; // Khai báo con trỏ
OPEN cursor_name; // Mở con trỏ để sử dụng
FETCH cursor_name INTO variable list; // Lấy ra một dòng để xử lý và
chuyển con trỏ sang dòng tiếp theo
CLOSE cursor_name; // Đóng con trỏ, giải phóng bộ nhớ
```



2.9. Hàm

- AVG(column_name)
- COUNT(column_name)
- MAX(column_name)
- MIN(column_name)
- SUM(column_name)
- ROUND(column_name, number)
- SUBSTRING(column_name, start, length)
- UPPER(column_name)
- LOWER(column_name)
- CONCAT(str1, str2, ..., strn)

2.10. Regexp

- Regexp: biểu thức chính quy

Pattern	So khớp với
^	Phần đầu của chuỗi
\$	Phần cuối của chuỗi
.	Bất kỳ ký tự đơn nào
[...]	Bất kỳ ký tự nào được liệt kê trong dấu ngoặc vuông
[^...]	Bất kỳ ký tự nào không được liệt kê trong dấu ngoặc vuông
p1 p2 p3	Bất kỳ mẫu p1, p2 hoặc p3 nào
*	0 hoặc nhiều instance (sự thể hiện) của phần tử ở trước
+	1 hoặc nhiều instance (sự thể hiện) của phần tử ở trước
{n}	n instance (sự thể hiện) của phần tử ở trước
{m,n}	Từ m tới n instance (sự thể hiện) của phần tử ở trước

```
SELECT column_name FROM table_name WHERE column_name REGEXP '...';
```

2.11. Index

- Index: là dữ liệu có cấu trúc như B-Tree giúp cải thiện tốc độ tìm kiếm trên một bảng, giảm chi phí thực hiện truy vấn
 - Khóa chính Primary Key là một loại Index có tên gọi là Primary Key Index (clustered index)
 - Những chỉ mục khác không phải là PRIMARY gọi là chỉ mục phụ Secondary Index (non-clustered indexes)
 - prefix index: tạo chỉ mục chỉ cho phần đầu giá trị của column

#Tạo index

```
CREATE INDEX index_name ON table_name (column_list);
```

#Xóa index

```
DROP INDEX index_name ON table_name
```


2.12. Full Text Search

- Full Text Search: kĩ thuật tìm kiếm trên “Full text database”. “Full text database”: cơ sở dữ liệu chứa “toàn bộ” các kí tự của một hoặc một số các tài liệu, bài báo...

D1 = "This is first document"

D2 = "This is second one"

D3 = "one two"

"this" => {D1, D2}

"is" => {D1, D2}

"first" => {D1}

"document" => {D1}

"second" => {D2}

"one" => {D2, D3}

"two" => {D3}

{D1, D2} union {D1, D2} union
{D1} = {D1}

Document 1

The bright blue
butterfly hangs
on the breeze.

Document 2

It's best to
forget the great
sky and to
retire from
every wind.

Document 3

Under blue
sky, in bright
sunlight, one
need not
search around.

Stopword list

a
and
around
every
for
from
in
is
it
not
on
one
the
to
under

Inverted index

ID	Term	Document
1	best	2
2	blue	1, 3
3	bright	1, 3
4	butterfly	1
5	breeze	1
6	forget	2
7	great	2
8	hangs	1
9	need	3
10	retire	2
11	search	3
12	sky	2, 3
13	wind	2



2.12. Full Text Search

- Lý do sử dụng Full Text Search trong MySQL:
 - Hiệu suất
 - Sự linh hoạt
 - Xếp hạng tìm kiếm
- Những đặc điểm của Full Text Search trong MySQL:
 - Hoạt động một phần giống lệnh Like
 - Tự động cập nhật Index
 - Kích thước index vừa phải
 - Tốc độ

2.12. Full Text Search

- Các thao tác tạo/xóa Full Text Search:
 - Tạo Full Text Search ngay lúc tạo bảng Create Table
 - Tạo Full Text Search trong lệnh Alter Table
 - Tạo Full Text Search bằng CREATE INDEX
 - Xóa Index Full Text Search
- Hàm MATCH và AGAINST:
 - MATCH(): chỉ định cột nơi muốn tìm kiếm
 - AGAINST(): xác định biểu thức tìm kiếm sẽ được sử dụng
- Query Expansion: mở rộng truy vấn tìm kiếm, dựa trên phản hồi liên quan tự nhiên

2.13. Trigger

- Trigger: là một đoạn code SQL xử lý một chức năng nào đó, hoạt động ngầm và được chạy khi một trong các tác động như Insert / Update / Delete vào table
 - Có hai biến tạm OLD, NEW để biết đâu là dữ liệu cũ và đâu là dữ liệu mới

Trigger Event	OLD	NEW
INSERT	No	Yes
UPDATE	Yes	Yes
DELETE	Yes	No

```
CREATE TRIGGER trigger_name
{BEFORE | AFTER} {INSERT | UPDATE | DELETE }
ON table_name FOR EACH ROW
trigger_body;
```



2.13. Trigger

- Các hành động trên Trigger:
 - Create Trigger
 - Drop Trigger
 - Before Insert Trigger
 - After Insert Trigger
 - Before Update Trigger
 - After Update Trigger
 - Before Delete Trigger
 - After Delete Trigger

2.14. Một số từ khóa bổ sung

- Unique: tạo field có giá trị là duy nhất
- Foreign Key: khóa ngoại
- Union: gộp kết quả
 - UNION DISTINCT: loại bỏ kết quả trùng
 - UNION ALL: giữ lại kết quả trùng
- As: đặt tên cột, bảng
- Sub Query: truy vấn con
- Show [Full] Tables: hiển thị table, view
- Explain: giải thích chi tiết lệnh



Câu hỏi thảo luận
