**RESEACH DBMSs**

**IBM Db2**

**Class0302\_Team 4**

**HISTORY**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Content** | **Version** | **Members** |
| 1 | Introduction (Giới thiệu) | Version 0.1 | *Hồ Lê Trung Bảo* |
| 2 | Install Guide and User Guide (Hướng dẫn cài đặt và sử dụng). | *Lê Anh Tuấn(một bạn khác phụ trách hướng dẫn sử dụng nhưng gần tới ngày thì không muốn làm và out nhóm )* |
| 3 | Advantages and Disadvantages (Ưu điểm và nhược điểm) | *Nguyễn Văn Chí, Đoàn Lê Giang Sơn* |
| 4 | With T-SQL (Những câu lệnh khác với T-SQL của Microsoft SQL Server) | *Trần Minh Tâm* |

*Effort:*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **MSSV** | **Members** | **Version** | **Effort** |
| 2174802010640 | *Trần Minh Tâm* | 0.1 | *100%* |
| 2174802010536 | *Lê Anh Tuấn* | *100%* |
| 2374802010030 | *Hồ Lê Trung Bảo* | *100%* |
| 207ct28440 | *Đoàn Lê Giang Sơn* | *100%* |
| 2374802010056 | *Nguyễn Văn Chí* | *100%* |
|  | *Phúc Thanh* | *0%*  *Tới hạn và đã không làm và out nhóm gần sát ngày(quay hướng dẫn sử dụng)* |

# CONTENTS

**(MỤC LỤC)**

[CONTENTS 3](#_Toc180915338)

[INTRODUCTION 4](#_Toc180915339)

[1. Giới thiệu chung 4](#_Toc180915340)

[2. Đặc điểm nổi bật 4](#_Toc180915341)

[3. Nguồn gốc và lịch sử 4](#_Toc180915342)

[4. Các công cụ của Db2 5](#_Toc180915343)

[5. Ngôn ngữ phần mềm sử dụng 5](#_Toc180915344)

[6. Ứng dụng của Db2 5](#_Toc180915345)

[Tổng kết 5](#_Toc180915346)

[INSTALL GUIDE AND USER GUIDE 6](#_Toc180915347)

[ADVANTAGES AND DISADVANTAGES 7](#_Toc180915348)

[1. Ưu điểm 7](#_Toc180915349)

[2. Nhược điểm 8](#_Toc180915350)

[WITH T-SQL 9](#_Toc180915351)

[1. Giới hạn số lượng kết quả trả về 9](#_Toc180915352)

[2. Chuỗi kết hợp (String Concatenation) 10](#_Toc180915353)

[3. Khai báo biến (Variable Declaration) 10](#_Toc180915354)

[4. Xử lý lỗi (Error Handling) 11](#_Toc180915355)

[5. Khóa tự động tăng (AUTO\_INCREMENT) 11](#_Toc180915356)

[6. Câu lệnh MERGE 12](#_Toc180915357)

[7. Giao dịch và khóa (Transaction and Locking) 13](#_Toc180915358)

[8. Xóa toàn bộ dữ liệu trong bảng (TRUNCATE) 14](#_Toc180915359)

[Tổng kết 15](#_Toc180915360)

# INTRODUCTION

**(GIỚI THIỆU)**

# Giới thiệu chung

IBM Db2 là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ (Relational Database Management System - RDBMS) do IBM phát triển. Db2 được thiết kế để quản lý và lưu trữ một lượng lớn dữ liệu có cấu trúc, cung cấp các tính năng mạnh mẽ để truy xuất, cập nhật và phân tích dữ liệu.

# Đặc điểm nổi bật

**Hiệu suất cao:** Xử lý truy vấn nhanh chóng, tối ưu hóa hiệu suất cho các ứng dụng đòi hỏi truy cập dữ liệu liên tục.

**Độ tin cậy:** Hoạt động ổn định, đảm bảo an toàn cho dữ liệu với các tính năng bảo mật và sao lưu tiên tiến.

**Khả năng mở rộng:** Dễ dàng mở rộng quy mô lưu trữ và xử lý dữ liệu khi nhu cầu tăng cao, đáp ứng nhu cầu phát triển của hệ thống.

**Hỗ trợ đa dạng:** Cung cấp hỗ trợ cho nhiều hệ điều hành phổ biến như Windows, Linux, Unix và z/OS, cũng như nhiều ngôn ngữ lập trình như PHP, Java, Python, C++ và C#.

**Cộng đồng lớn:** Cộng đồng người dùng và nhà phát triển Db2 lớn trên toàn thế giới, sẵn sàng hỗ trợ và giải đáp thắc mắc cho người dùng.

Tích hợp với các sản phẩm IBM khác: Db2 tích hợp tốt với các sản phẩm khác của IBM, như IBM Cognos, IBM WebSphere và IBM DataStage, tạo thành một nền tảng phân tích dữ liệu toàn diện.

# Nguồn gốc và lịch sử

Db2 được IBM phát triển vào những năm 1980 và nhanh chóng trở thành một trong những hệ quản trị cơ sở dữ liệu phổ biến nhất trên thị trường. Qua nhiều năm phát triển, Db2 đã trải qua nhiều phiên bản mới với các tính năng và cải tiến liên tục để đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của người dùng.

# Các công cụ của Db2

* SQL: Ngôn ngữ truy vấn cấu trúc (Structured Query Language) là ngôn ngữ chính để tương tác với cơ sở dữ liệu Db2. SQL được sử dụng để tạo, sửa đổi, truy vấn và quản lý dữ liệu.
* PL/SQL: Một ngôn ngữ lập trình thủ tục được sử dụng để xây dựng các thủ tục lưu trữ, hàm và trigger trong Db2.
* Db2 Control Center: Một công cụ đồ họa để quản lý và cấu hình cơ sở dữ liệu Db2.
* Db2 Command Line Processor: Một giao diện dòng lệnh để thực thi các lệnh SQL và quản lý cơ sở dữ liệu.
* Db2 Workgroup Server: Một phiên bản của Db2 được thiết kế cho các doanh nghiệp vừa và nhỏ.
* Db2 LUW: Một phiên bản của Db2 được thiết kế cho các hệ thống phân tán và các ứng dụng thương mại điện tử.

# Ngôn ngữ phần mềm sử dụng

* SQL: Như đã đề cập ở trên, SQL là ngôn ngữ chính được sử dụng để tương tác với cơ sở dữ liệu Db2.
* C/C++: Db2 được viết bằng các ngôn ngữ lập trình C và C++.
* Java: Một số thành phần của Db2 được viết bằng Java.

# Ứng dụng của Db2

Db2 được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau, bao gồm:

* Ngân hàng: Quản lý thông tin khách hàng, tài khoản và giao dịch.
* Bảo hiểm: Quản lý thông tin về hợp đồng, yêu cầu bồi thường và khách hàng.
* Sản xuất: Quản lý chuỗi cung ứng, quản lý kho và lập kế hoạch sản xuất.
* Telecom: Quản lý thông tin khách hàng, dịch vụ và mạng lưới.
* Chính phủ: Quản lý thông tin dân cư, thuế và các dịch vụ công cộng.
* Bán lẻ: Quản lý dữ liệu sản phẩm, khách hàng, đơn hàng, hàng tồn kho, v.v.
* Viễn thông: Quản lý dữ liệu khách hàng, dịch vụ, thanh toán, v.v.

# Tổng kết

IBM Db2 là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ mạnh mẽ và linh hoạt, được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Với hiệu năng cao, khả năng mở rộng và các tính năng bảo mật mạnh mẽ, Db2 là một lựa chọn tuyệt vời cho các doanh nghiệp cần một giải pháp quản lý dữ liệu đáng tin cậy.

# INSTALL GUIDE AND USER GUIDE

**(HƯỚNG DẪN CÀI ĐẶT VÀ HƯỚNG DẪN SỬ DỤNG)**

[**https://youtu.be/YWA9VA4Et9k**](https://youtu.be/YWA9VA4Et9k)

# ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

**(ƯU ĐIỂM VÀ NHƯỢC ĐIỂM)**

# 1. Ưu điểm

**1.1 Hiệu suất cao:**

Db2 được thiết kế để hoạt động tốt trong các hệ thống có lượng truy cập và giao dịch lớn. Nhờ sử dụng các công nghệ tối ưu hóa như xử lý song song, nén dữ liệu, và truy vấn thông minh, hệ thống có thể phản hồi nhanh chóng ngay cả khi xử lý dữ liệu phức tạp. Tính năng BLU Acceleration – lưu trữ cột trong bộ nhớ – cũng giúp đẩy nhanh tốc độ truy vấn.

**1.2 Khả năng mở rộng:**

- DB2 có thể mở rộng để phục vụ cho các doanh nghiệp lớn, với khả năng xử lý khối lượng lớn dữ liệu mà vẫn duy trì hiệu suất cao.

**1.3 Hỗ trợ đa nền tảng:**

- DB2 có thể chạy trên nhiều hệ điều hành khác nhau như Windows, Linux, UNIX, và z/OS, giúp doanh nghiệp dễ dàng triển khai trên môi trường đa dạng.

**1.4 Bảo mật và kiểm soát truy cập hiệu quả**

Db2 cung cấp các chức năng bảo mật cao cấp như mã hóa dữ liệu cả khi lưu trữ lẫn khi truyền tải. Ngoài ra, hệ thống còn hỗ trợ quản lý người dùng chi tiết theo vai trò, kiểm tra lịch sử truy cập và tuân thủ các tiêu chuẩn bảo mật như GDPR hay HIPAA. Đây là một yếu tố rất quan trọng đối với các doanh nghiệp cần bảo vệ dữ liệu khách hàng và thông tin nội bộ.

**1.5. Hỗ trợ đa mô hình dữ liệu:**

- Ngoài hỗ trợ cơ sở dữ liệu quan hệ, DB2 cũng có khả năng quản lý dữ liệu phi quan hệ (NoSQL) và hỗ trợ JSON, làm tăng tính linh hoạt cho các kiểu dữ liệu khác nhau.

**1.6. Tích hợp với các công cụ phát triển và phân tích:**

- DB2 tích hợp tốt với các công cụ phân tích như IBM Cognos, SPSS, và nhiều công cụ phát triển khác, giúp dễ dàng phân tích và xử lý dữ liệu.

**1.7. Tính linh hoạt trong triển khai**

Một điểm mạnh khác của Db2 là khả năng triển khai trên nhiều nền tảng như Windows, Linux, UNIX và cả hệ điều hành z/OS của IBM. Hơn nữa, Db2 cũng hỗ trợ triển khai trên đám mây (cloud), đặc biệt là với IBM Cloud và các nền tảng container như Kubernetes. Điều này giúp doanh nghiệp có nhiều lựa chọn về hạ tầng, dễ dàng mở rộng khi cần thiết.

**1.8. Khả năng phục hồi và tính sẵn sàng cao**

Hệ quản trị Db2 hỗ trợ các tính năng như sao lưu trực tuyến, phục hồi sau thảm họa, và cập nhật không gián đoạn. Những khả năng này giúp đảm bảo hệ thống luôn hoạt động ổn định, giảm thiểu rủi ro mất dữ liệu và thời gian dừng hoạt động trong môi trường sản xuất.

**1 .9.Công cụ hỗ trợ phát triển phong phú**

IBM cung cấp nhiều công cụ đi kèm giúp lập trình viên và quản trị viên làm việc thuận tiện hơn, ví dụ như IBM Data Studio, tiện ích mở rộng cho Visual Studio Code, và giao diện dòng lệnh. Nhờ đó, việc viết truy vấn, kiểm tra hiệu năng và giám sát hệ thống trở nên đơn giản và trực quan hơn.

# 2. Nhược điểm

Mặc dù IBM Db2 là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu mạnh mẽ với nhiều tính năng tiên tiến, nhưng vẫn tồn tại một số nhược điểm đáng lưu ý như sau:

1. **Chi phí bản quyền và triển khai cao**

Db2 là một sản phẩm thương mại của IBM, do đó chi phí bản quyền và triển khai có thể khá cao, đặc biệt đối với các doanh nghiệp vừa và nhỏ. Mặc dù có các phiên bản miễn phí (như Db2 Community Edition), nhưng để khai thác đầy đủ các tính năng cao cấp thì doanh nghiệp phải đầu tư đáng kể.

1. **Độ phức tạp trong quản trị và vận hành**

So với các hệ quản trị cơ sở dữ liệu mã nguồn mở như MySQL hay PostgreSQL, Db2 yêu cầu đội ngũ kỹ thuật có trình độ chuyên môn cao để cài đặt, cấu hình và vận hành. Việc tối ưu hóa truy vấn và bảo trì hệ thống đòi hỏi sự hiểu biết sâu về kiến trúc và công cụ của Db2.

1. **Hạn chế cộng đồng người dùng**

So với các hệ quản trị cơ sở dữ liệu phổ biến hơn như Oracle hay PostgreSQL, cộng đồng người dùng Db2 nhỏ hơn và ít tài nguyên hỗ trợ hơn trên các diễn đàn hoặc trang tài liệu mở. Điều này có thể gây khó khăn cho người mới bắt đầu hoặc khi cần tìm giải pháp cho các vấn đề kỹ thuật cụ thể.

1. **Phụ thuộc vào hệ sinh thái IBM**

Mặc dù Db2 có thể triển khai trên nhiều nền tảng, nhưng việc tích hợp sâu với các công nghệ của IBM khiến nó phát huy hiệu quả tốt nhất khi sử dụng trong hệ sinh thái IBM. Điều này có thể tạo ra sự phụ thuộc vào nhà cung cấp, làm giảm tính linh hoạt khi doanh nghiệp muốn chuyển đổi nền tảng.

1. **Hạn chế về tốc độ đổi mới**

So với các hệ thống cơ sở dữ liệu mã nguồn mở có tốc độ cập nhật và đổi mới nhanh chóng nhờ cộng đồng phát triển rộng lớn, Db2 có chu kỳ cập nhật chậm hơn do phụ thuộc vào lộ trình phát triển của IBM. Điều này có thể làm chậm việc áp dụng các công nghệ mới hoặc cải tiến hiện đại.

1. **Tài liệu chuyên sâu thường khó tiếp cận**

Mặc dù IBM cung cấp nhiều tài liệu chính thức, nhưng nhiều tài liệu chuyên sâu lại nằm trong các khóa đào tạo có phí hoặc khó tiếp cận nếu không có tài khoản IBM chính thức. Điều này có thể gây khó khăn cho việc tự học hoặc nghiên cứu nâng cao.

# WITH T-SQL

# 1. Giới hạn số lượng kết quả trả về

*Công dụng:*

*• Dùng để giới hạn số lượng kết quả trả về từ câu lệnh SELECT, hữu ích khi chỉ cần một phần dữ liệu thay vì toàn bộ bảng.*

*Ví dụ:*

*• IBM DB2:*

*SELECT \* FROM EMPLOYEES*

*FETCH FIRST 10 ROWS ONLY;*

*Giải thích: Truy vấn trả về 10 dòng đầu tiên từ bảng EMPLOYEES.*

*• T-SQL:*

*SELECT TOP 10 \* FROM EMPLOYEES;*

*Giải thích: Truy vấn trả về 10 dòng đầu tiên từ bảng EMPLOYEES trong SQL Server.*

# 2. Chuỗi kết hợp (String Concatenation)

*Công dụng:*

*• Dùng để nối (kết hợp) nhiều chuỗi thành một chuỗi. Thường dùng trong việc hiển thị dữ liệu kết hợp giữa các giá trị cột và chuỗi tĩnh.*

*Ví dụ:*

*• IBM DB2:*

*SELECT 'Employee: ' || NAME || ', Department: ' || DEPT\_NAME*

*FROM EMPLOYEES;*

*Giải thích: Kết hợp chuỗi 'Employee: ', giá trị từ cột NAME, chuỗi ', Department: ' và giá trị từ cột DEPT\_NAME trong DB2.*

*• T-SQL:*

*SELECT 'Employee: ' + NAME + ', Department: ' + DEPT\_NAME*

*FROM EMPLOYEES;*

*Giải thích: Tương tự như DB2 nhưng dùng dấu + để nối chuỗi trong T-SQL.*

# 3. Khai báo biến (Variable Declaration)

*Công dụng:*

*• Sử dụng để tạo các biến trong quá trình thực thi các thủ tục (stored procedure) hoặc khối lệnh SQL. Biến có thể lưu trữ giá trị tạm thời để thực hiện tính toán hoặc điều kiện.*

*Ví dụ:*

*• IBM DB2:*

*DECLARE myVar INTEGER DEFAULT 0;*

*SET myVar = 100;*

*Giải thích: Khai báo biến myVar kiểu INTEGER với giá trị mặc định là 0, sau đó gán giá trị 100 cho biến.*

*• T-SQL:*

*DECLARE @myVar INT = 0;*

*SET @myVar = 100;*

*Giải thích: Tương tự như DB2, nhưng T-SQL dùng ký tự @ trước tên biến.*

# 4. Xử lý lỗi (Error Handling)

*Công dụng:*

*• Dùng để bắt và xử lý các lỗi xảy ra trong quá trình thực thi câu lệnh SQL. Khi có lỗi, hệ thống sẽ chuyển sang khối xử lý lỗi để ghi nhận hoặc thực hiện các hành động bổ sung (như rollback giao dịch).*

*Ví dụ:*

*• IBM DB2:*

*DECLARE EXIT HANDLER FOR SQLEXCEPTION*

*BEGIN*

*-- Xử lý lỗi, ví dụ: rollback hoặc ghi log*

*END;*

*Giải thích: Khi gặp lỗi SQL, câu lệnh xử lý lỗi sẽ thực thi trong khối EXIT HANDLER.*

*• T-SQL:*

*BEGIN TRY*

*-- Thực thi câu lệnh SQL*

*END TRY*

*BEGIN CATCH*

*-- Xử lý lỗi, ví dụ: rollback hoặc ghi log*

*END CATCH;*

*Giải thích: T-SQL dùng khối TRY...CATCH để bắt lỗi và thực hiện xử lý khi có lỗi xảy ra.*

# 5. Khóa tự động tăng (AUTO\_INCREMENT)

*Công dụng:*

*• Khóa tự động tăng (AUTO\_INCREMENT) được dùng để tự động tạo các giá trị duy nhất cho cột khóa chính (primary key) khi thêm mới một dòng vào bảng. Điều này giúp không cần phải tự quản lý giá trị của khóa chính.*

*Ví dụ:*

*• IBM DB2:*

*CREATE TABLE EMPLOYEES (*

*EMP\_ID INT GENERATED ALWAYS AS IDENTITY,*

*NAME VARCHAR(100)*

*);*

*Giải thích: Cột EMP\_ID sẽ tự động tăng khi thêm một dòng mới vào bảng EMPLOYEES.*

*• T-SQL:*

*CREATE TABLE EMPLOYEES (*

*EMP\_ID INT IDENTITY(1,1),*

*NAME NVARCHAR(100)*

*);*

*Giải thích: Trong T-SQL, IDENTITY(1,1) nghĩa là cột EMP\_ID sẽ bắt đầu từ 1 và tăng dần 1 đơn vị cho mỗi dòng mới.*

# 6. Câu lệnh MERGE

*Công dụng:*

*• Dùng để thực hiện các thao tác kết hợp INSERT, UPDATE, và DELETE trong một câu lệnh duy nhất dựa trên điều kiện so khớp giữa các bảng nguồn và bảng đích. Đây là câu lệnh phổ biến khi cần cập nhật dữ liệu hàng loạt.*

*Ví dụ:*

*• IBM DB2:*

*MERGE INTO EMPLOYEES AS T*

*USING (SELECT EMP\_ID, NAME FROM NEW\_EMPLOYEES) AS S*

*ON T.EMP\_ID = S.EMP\_ID*

*WHEN MATCHED THEN*

*UPDATE SET T.NAME = S.NAME*

*WHEN NOT MATCHED THEN*

*INSERT (EMP\_ID, NAME) VALUES (S.EMP\_ID, S.NAME);*

*Giải thích: Nếu tồn tại bản ghi trong bảng EMPLOYEES có mã số nhân viên (EMP\_ID) trùng với bảng NEW\_EMPLOYEES, bản ghi đó sẽ được cập nhật; nếu không trùng, sẽ thêm một dòng mới.*

*• T-SQL:*

*MERGE INTO EMPLOYEES AS T*

*USING (SELECT EMP\_ID, NAME FROM NEW\_EMPLOYEES) AS S*

*ON T.EMP\_ID = S.EMP\_ID*

*WHEN MATCHED THEN*

*UPDATE SET T.NAME = S.NAME*

*WHEN NOT MATCHED BY TARGET THEN*

*INSERT (EMP\_ID, NAME) VALUES (S.EMP\_ID, S.NAME);*

*Giải thích: Câu lệnh trong T-SQL có cú pháp tương tự nhưng từ khóa NOT MATCHED BY TARGET được sử dụng để chỉ rõ điều kiện không có bản ghi trong bảng đích.*

# 7. Giao dịch và khóa (Transaction and Locking)

*Công dụng:*

*• Giao dịch (Transaction) giúp đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu khi thực hiện nhiều câu lệnh SQL cùng lúc. Nếu có lỗi, toàn bộ các thay đổi có thể được hủy bỏ (rollback).*

*• Chế độ khóa (Locking) kiểm soát việc truy cập đồng thời của nhiều người dùng vào cùng một bảng để tránh xung đột dữ liệu.*

*Ví dụ:*

*• IBM DB2:*

*SET ISOLATION RR;*

*BEGIN TRANSACTION;*

*-- Thực thi các câu lệnh SQL*

*COMMIT;*

*Giải thích: SET ISOLATION RR thiết lập mức cô lập Repeatable Read, đảm bảo rằng các dòng dữ liệu đã đọc không thể thay đổi bởi các giao dịch khác cho đến khi giao dịch kết thúc.*

*• T-SQL:*

*SET TRANSACTION ISOLATION LEVEL REPEATABLE READ;*

*BEGIN TRANSACTION;*

*-- Thực thi các câu lệnh SQL*

*COMMIT;*

*Giải thích: Tương tự như DB2, thiết lập mức cô lập giao dịch là REPEATABLE READ để đảm bảo các dòng được đọc sẽ không thay đổi trong quá trình giao dịch.*

# 8. Xóa toàn bộ dữ liệu trong bảng (TRUNCATE)

*Công dụng:*

*• TRUNCATE dùng để xóa toàn bộ dữ liệu trong bảng mà không làm mất cấu trúc bảng. Khác với DELETE, TRUNCATE nhanh hơn vì không ghi lại từng thao tác xóa từng dòng.*

*Ví dụ:*

*• IBM DB2:*

*TRUNCATE TABLE EMPLOYEES IMMEDIATE;*

*Giải thích: Xóa toàn bộ dữ liệu trong bảng EMPLOYEES ngay lập tức trong DB2 mà không thể khôi phục.*

*• T-SQL:*

*TRUNCATE TABLE EMPLOYEES;*

*Giải thích: Tương tự như DB2, nhưng T-SQL không có từ khóa IMMEDIATE.*

# Tổng kết

*• Các câu lệnh trong IBM DB2 và T-SQL đều có công dụng tương tự, tuy nhiên cú pháp có một số điểm khác nhau. Việc hiểu rõ công dụng của từng câu lệnh và sự khác biệt này sẽ giúp phát triển và quản lý cơ sở dữ liệu hiệu quả hơn.*

Tài liệu tham khảo

[1] Precisely, "DB2 - Glossary," Precisely, n.d. [Online]. Available: <https://www-precisely-com.translate.goog/glossary/db2?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=vi&_x_tr_hl=vi&_x_tr_pto=tc>

[2] Datalinks.vn, "Tìm hiểu hệ quản trị CSDL IBM DB2," Datalinks, n.d. [Online]. Available: <https://datalinks.vn/tim-hieu-he-quan-tri-csdl-ibm-db2/>

[3] DBMS Tools, "DB2 - Database Overview," DBMS Tools, n.d. [Online]. Available: <https://dbmstools-com.translate.goog/databases/db2?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=vi&_x_tr_hl=vi&_x_tr_pto=tc>

[4] Wikipedia, "DB2," Wikipedia tiếng Việt, n.d. [Online]. Available: <https://vi.wikipedia.org/wiki/DB2>

[5] IBM, "IBM Db2 Product Documentation," IBM, n.d. [Online]. Available: https://www.ibm.com/docs/en/db2

[6] IBM, "What is Db2? Overview, Features, and Benefits," IBM, n.d. [Online]. Available: https://www.ibm.com/products/db2

[7] TutorialsPoint, "DB2 Tutorial," TutorialsPoint, n.d. [Online]. Available: https://www.tutorialspoint.com/db2/index.htm

[8] Microsoft Docs, "T-SQL Reference," Microsoft, n.d. [Online]. Available: https://learn.microsoft.com/en-us/sql/t-sql/

[9] Chartio, "How to Use MERGE in SQL," Chartio, n.d. [Online]. Available: https://chartio.com/resources/tutorials/how-to-use-merge-in-sql/