

NGHIÊN CỨU, XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU QUẢN LÝ KHO VẬT TƯ, THIẾT BỊ TẠI KHOA ĐIỆN, TRƯỜNG CAO ĐẲNG LÀO CAI

Đỗ Thị Hà

Khoa Điện - Điện tử, Trường Cao đẳng Lào Cai

Tóm tắt: Trong bối cảnh chuyển đổi số trong giáo dục nghề nghiệp, việc ứng dụng công nghệ thông tin vào quản lý kho vật tư, thiết bị trở thành yêu cầu tất yếu nhằm nâng cao hiệu quả quản lý và chất lượng đào tạo. Bài báo tập trung nghiên cứu, phân tích thực trạng công tác quản lý kho tại Khoa Điện, Trường Cao đẳng Lào Cai, chỉ ra những hạn chế của phương thức quản lý truyền thống như thiếu tính chính xác, khó kiểm soát và thiếu liên kết dữ liệu. Trên cơ sở đó, nghiên cứu đề xuất mô hình cơ sở dữ liệu phù hợp, lựa chọn mô hình quan hệ làm nền tảng và thiết kế hệ thống quản lý kho với các chức năng chính như quản lý nhập – xuất – tồn, lưu trữ lịch sử giao dịch và hỗ trợ báo cáo thống kê. Kết quả cho thấy hệ thống cơ sở dữ liệu giúp nâng cao tính chính xác, minh bạch, giảm thiểu sai sót và hỗ trợ hiệu quả cho công tác quản lý cũng như hoạt động giảng dạy, thực hành. Nghiên cứu góp phần cung cấp cơ sở lý luận và thực tiễn cho việc ứng dụng cơ sở dữ liệu trong quản lý tại các cơ sở giáo dục nghề nghiệp, đồng thời mở ra hướng phát triển tích hợp với các hệ thống quản lý số trong tương lai.

Từ khóa: cơ sở dữ liệu, quản lý kho, vật tư thiết bị, chuyển đổi số, giáo dục nghề nghiệp.

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF A DATABASE FOR MANAGING MATERIALS AND EQUIPMENT WAREHOUSES AT THE ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT, LAO CAI COLLEGE

Abstract: In the context of digital transformation in vocational education, the application of information technology to the management of materials and equipment warehouses has become an essential requirement to improve management efficiency and training quality. This paper focuses on researching and analyzing the current state of warehouse management at the Electrical Engineering Department, Lao Cai College, pointing out the limitations of traditional management methods such as lack of accuracy, difficulty in control, and lack of data linkage. Based on this, the study proposes a suitable database model, selecting a relational model as the foundation and designing a warehouse management system with main functions such as managing inventory (inflow, outflow, and stock), storing transaction history, and supporting statistical reporting. The results show that the database system helps improve accuracy and transparency, minimize errors, and effectively support management as well as teaching and practical activities. The research contributes to providing a theoretical and practical basis for the application of databases in management at vocational education institutions, while also opening up avenues for integration with digital management systems in the future.

Keywords: database, warehouse management, materials and equipment, digital transformation, vocational education.

Nhận bài: 13/03/2026

Phản biện: 15/04/2026

Duyệt đăng: 18/04/2026

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong bối cảnh chuyển đổi số đang diễn ra mạnh mẽ trong lĩnh vực giáo dục nghề nghiệp, việc ứng dụng công nghệ thông tin vào công tác quản lý trở thành xu thế tất yếu nhằm nâng cao hiệu quả hoạt động của các cơ sở đào tạo. Đối với các ngành kỹ thuật, đặc biệt là lĩnh vực điện – điện tử, hệ thống vật tư và thiết bị thực hành đóng vai trò then chốt trong việc đảm bảo chất lượng đào tạo và hình thành năng lực nghề nghiệp cho người học.

Tuy nhiên, thực tế cho thấy công tác quản lý kho vật tư, thiết bị tại nhiều cơ sở giáo dục nghề nghiệp hiện nay vẫn còn tồn tại nhiều hạn chế như: phương thức quản lý thủ công, dữ liệu phân tán, thiếu tính liên kết và cập nhật kịp thời. Điều này không chỉ ảnh hưởng đến hiệu quả quản lý mà còn tác động trực tiếp đến quá trình tổ chức giảng dạy và thực hành.

Xuất phát từ yêu cầu thực tiễn đó, việc nghiên cứu và xây dựng một hệ thống cơ sở dữ liệu quản lý kho vật tư, thiết bị mang tính khoa học, đồng bộ và phù hợp với điều kiện thực tế là vấn đề cấp thiết. Bài báo tập trung phân tích các mô hình cơ sở dữ liệu, lựa chọn giải pháp phù hợp và đề xuất thiết kế hệ thống quản lý kho tại Khoa Điện, Trường Cao đẳng Lào Cai. Qua đó, góp phần nâng cao hiệu quả quản lý, đảm bảo tính chính xác, minh bạch của dữ liệu, đồng thời hỗ trợ tích cực cho hoạt động đào tạo thực hành trong bối cảnh hiện nay.

II. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

2.1. Một số mô hình cơ sở dữ liệu phổ biến và khả năng ứng dụng trong quản lý kho vật tư, thiết bị

Trong quá trình thiết kế và xây dựng hệ thống cơ sở dữ liệu, việc lựa chọn mô hình dữ liệu phù

hợp có ý nghĩa quyết định đến hiệu quả vận hành, khả năng mở rộng cũng như tính ổn định của hệ thống. Hiện nay, có nhiều mô hình cơ sở dữ liệu được sử dụng trong thực tiễn, mỗi mô hình có những ưu điểm và hạn chế riêng, phù hợp với từng loại bài toán cụ thể.

2.1.1. Mô hình cơ sở dữ liệu phân cấp (Hierarchical Model)

Mô hình phân cấp là một trong những mô hình cơ sở dữ liệu ra đời sớm nhất, tổ chức dữ liệu theo dạng cây với cấu trúc cha – con. Trong mô hình này, mỗi bản ghi con chỉ có một bản ghi cha duy nhất, nhưng một bản ghi cha có thể có nhiều bản ghi con.

Ưu điểm của mô hình này là: Cấu trúc đơn giản, dễ hiểu ; Truy xuất dữ liệu nhanh trong các hệ thống có cấu trúc phân cấp rõ ràng

Tuy nhiên, mô hình phân cấp cũng tồn tại nhiều hạn chế: Khó mở rộng khi cấu trúc dữ liệu thay đổi ; Không linh hoạt trong việc truy vấn dữ liệu theo nhiều chiều ; Gây dư thừa dữ liệu khi thông tin có quan hệ phức tạp

Trong bài toán quản lý kho vật tư, thiết bị, mô hình này chỉ phù hợp ở mức mô phỏng đơn giản như phân cấp theo loại vật tư → nhóm vật tư → chi tiết vật tư, nhưng không đáp ứng tốt các yêu cầu nghiệp vụ phức tạp như quản lý nhập – xuất, lịch sử giao dịch hay liên kết nhiều đối tượng.

2.1.2. Mô hình cơ sở dữ liệu mạng (Network Model)

Mô hình mạng là sự phát triển từ mô hình phân cấp, cho phép một bản ghi có thể liên kết với nhiều bản ghi khác thông qua các mối quan hệ nhiều – nhiều.

Ưu điểm: Linh hoạt hơn mô hình phân cấp ; Giảm dư thừa dữ liệu ; Thể hiện tốt các mối quan hệ phức tạp

Hạn chế: Cấu trúc phức tạp, khó thiết kế và quản lý ; Yêu cầu người phát triển có trình độ chuyên môn cao ; Khó triển khai trong các hệ thống nhỏ hoặc vừa

Trong quản lý kho, mô hình mạng có thể biểu diễn tốt mối quan hệ giữa vật tư, nhà cung cấp, người sử dụng và các phiếu giao dịch. Tuy nhiên, do tính phức tạp, mô hình này ít được sử dụng trong các hệ thống quản lý tại các cơ sở giáo dục nghề nghiệp hiện nay.

2.1.3. Mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ (Relational Model)

Mô hình quan hệ là mô hình phổ biến nhất hiện nay, trong đó dữ liệu được tổ chức dưới dạng các bảng (table), mỗi bảng gồm các hàng (record) và cột (field). Các bảng được liên kết với nhau thông

qua khóa chính (Primary Key) và khóa ngoại (Foreign Key).

Ưu điểm nổi bật: Dễ thiết kế, dễ sử dụng ; Hỗ trợ mạnh mẽ ngôn ngữ truy vấn SQL ; Đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu ; Dễ mở rộng và bảo trì ; Phù hợp với hầu hết các bài toán quản lý

Trong hệ thống quản lý kho vật tư, thiết bị tại Khoa Điện, mô hình quan hệ thể hiện rõ tính ưu việt khi có thể tổ chức dữ liệu thành các bảng như: vật tư, kho, phiếu nhập, phiếu xuất, nhà cung cấp, người dùng, ... Các bảng này liên kết chặt chẽ với nhau, giúp đảm bảo tính nhất quán và hạn chế trùng lặp dữ liệu.

Ngoài ra, mô hình quan hệ còn hỗ trợ xây dựng các báo cáo thống kê như: Báo cáo tồn kho theo thời gian ; Thống kê vật tư sử dụng theo môn học ; Theo dõi lịch sử nhập – xuất. Nhờ đó, nhà quản lý có thể đưa ra quyết định chính xác và kịp thời.

2.1.4. Mô hình cơ sở dữ liệu hướng đối tượng (Object-Oriented Model)

Mô hình hướng đối tượng tổ chức dữ liệu dưới dạng các đối tượng, kết hợp cả dữ liệu và phương thức xử lý. Mô hình này thường được sử dụng trong các hệ thống phần mềm lớn, yêu cầu xử lý dữ liệu phức tạp.

Ưu điểm: Biểu diễn dữ liệu linh hoạt ; Phù hợp với lập trình hướng đối tượng ; Giảm khoảng cách giữa thiết kế và lập trình

Hạn chế: Khó triển khai trong thực tế quản lý thông thường ; Yêu cầu nền tảng công nghệ cao ; Không phổ biến bằng mô hình quan hệ

Trong bài toán quản lý kho tại các cơ sở giáo dục nghề nghiệp, mô hình này chưa thực sự cần thiết do quy mô dữ liệu và mức độ phức tạp chưa cao.

2.1.5. Mô hình cơ sở dữ liệu NoSQL

Bên cạnh các mô hình truyền thống, NoSQL là xu hướng mới trong quản lý dữ liệu lớn (Big Data), bao gồm các dạng như: key-value, document, column-family và graph.

Ưu điểm: Xử lý dữ liệu lớn, phi cấu trúc ; Khả năng mở rộng cao ; Tốc độ xử lý nhanh

Hạn chế: Thiếu chuẩn hóa ; Khó đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu ; Không phù hợp với các hệ thống yêu cầu tính chính xác cao

Đối với quản lý kho vật tư, thiết bị tại Khoa Điện, dữ liệu mang tính cấu trúc rõ ràng, yêu cầu tính chính xác và nhất quán cao, do đó NoSQL không phải là lựa chọn tối ưu trong giai đoạn hiện tại.

2.1.6. Lựa chọn mô hình phù hợp cho hệ thống quản lý kho

Từ việc phân tích các mô hình trên, có thể nhận thấy mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ là phù hợp nhất đối với bài toán quản lý kho vật tư, thiết bị tại Khoa Điện, Trường Cao đẳng Lào Cai.

Lý do lựa chọn:

- Phù hợp với quy mô và đặc thù dữ liệu
- Dễ triển khai với các công cụ phổ biến như MySQL, SQL Server
- Thuận tiện cho việc đào tạo và sử dụng
- Đảm bảo tính toàn vẹn và an toàn dữ liệu

Việc lựa chọn đúng mô hình không chỉ giúp hệ thống hoạt động hiệu quả mà còn tạo nền tảng cho việc mở rộng và tích hợp trong tương lai, đặc biệt trong bối cảnh chuyển đổi số giáo dục hiện nay.

2.2. Xây dựng cơ sở dữ liệu quản lý kho vật tư, thiết bị

Việc xây dựng cơ sở dữ liệu quản lý kho vật tư, thiết bị là nội dung cốt lõi của hệ thống quản lý, quyết định đến khả năng lưu trữ, xử lý và khai thác thông tin. Trong nghiên cứu này, quá trình xây dựng cơ sở dữ liệu được thực hiện theo hướng tiếp cận hệ thống, đảm bảo tính khoa học, logic và phù hợp với thực tiễn tại Khoa Điện, Trường Cao đẳng Lào Cai.

2.2.1. Nguyên tắc thiết kế cơ sở dữ liệu

Để đảm bảo hệ thống hoạt động hiệu quả, việc thiết kế cơ sở dữ liệu cần tuân thủ một số nguyên tắc cơ bản sau:

(1) Đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu: Dữ liệu phải chính xác, nhất quán và không bị trùng lặp. Việc sử dụng khóa chính, khóa ngoại và các ràng buộc dữ liệu giúp kiểm soát chặt chẽ thông tin.

(2) Chuẩn hóa dữ liệu (Normalization): Dữ liệu được tổ chức theo các dạng chuẩn (1NF, 2NF, 3NF) nhằm loại bỏ dư thừa và tránh bất thường khi cập nhật.

(3) Tính linh hoạt và khả năng mở rộng: Hệ thống cần có khả năng bổ sung bảng, trường dữ liệu hoặc chức năng mới mà không ảnh hưởng đến cấu trúc hiện có.

(4) Dễ sử dụng và thân thiện: Thiết kế cần phù hợp với người dùng không chuyên về CNTT như cán bộ quản lý kho, giảng viên.

(1) Bảng VATTU

Trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
MaVT	VARCHAR	Mã vật tư
TenVT	NVARCHAR	Tên vật tư
DonVi	NVARCHAR	Đơn vị tính
SoLuong	INT	Số lượng tồn

(5) Đảm bảo bảo mật thông tin: Phân quyền người dùng rõ ràng, tránh truy cập trái phép và mất mát dữ liệu.

2.2.2. Phân tích yêu cầu hệ thống

Dựa trên khảo sát thực tế tại Khoa Điện, hệ thống quản lý kho cần đáp ứng các yêu cầu chính sau: Quản lý danh mục vật tư, thiết bị ; Theo dõi số lượng nhập – xuất – tồn kho ; Quản lý thông tin nhà cung cấp ; Lưu trữ lịch sử giao dịch ; Hỗ trợ tìm kiếm và truy xuất nhanh ; Tạo báo cáo thống kê

Ngoài ra, hệ thống cần đảm bảo khả năng tích hợp với các hoạt động đào tạo thực hành của khoa.

2.2.3. Xác định các thực thể và mối quan hệ

Từ yêu cầu hệ thống, các thực thể chính được xác định gồm:

Thực thể Vật tư – Thiết bị: Mã vật tư ; Tên vật tư ; Đơn vị tính ; Loại vật tư ; Số lượng tồn

Thực thể Kho: Mã kho ; Tên kho ; Vị trí

Thực thể Nhà cung cấp: Mã nhà cung cấp ; Tên ; Địa chỉ ; Số điện thoại

Thực thể Phiếu nhập: Mã phiếu nhập ; Ngày nhập ; Nhà cung cấp ; Tổng số lượng

Thực thể Phiếu xuất: Mã phiếu xuất ; Ngày xuất ; Người nhận ; Mục đích sử dụng

Thực thể Người dùng: Mã người dùng ; Họ tên ; Vai trò

2.2.4. Thiết kế mô hình dữ liệu (ERD)

Mô hình thực thể – liên kết (ERD) được xây dựng để mô tả mối quan hệ giữa các bảng trong hệ thống.

Các mối quan hệ chính:

Một nhà cung cấp có thể cung cấp nhiều phiếu nhập

Một phiếu nhập có thể chứa nhiều vật tư

Một phiếu xuất liên quan đến nhiều vật tư

Một kho chứa nhiều vật tư

Mối quan hệ này được biểu diễn thông qua các bảng trung gian như: Chi tiết phiếu nhập ; Chi tiết phiếu xuất. Việc sử dụng bảng trung gian giúp xử lý tốt các quan hệ nhiều – nhiều (Many-to-Many).

2.2.5. Thiết kế các bảng dữ liệu

Hệ thống cơ sở dữ liệu được thiết kế gồm các bảng chính sau:

(2) Bảng KHO**Trường Kiểu dữ liệu**

MaKho VARCHAR

TenKho NVARCHAR

ViTri NVARCHAR

(3) Bảng NHACUNGCAP**Trường Kiểu dữ liệu**

MaNCC VARCHAR

TenNCC NVARCHAR

DiaChi NVARCHAR

DienThoai VARCHAR

(4) Bảng PHIEUNHAP**Trường Kiểu dữ liệu**

MaPN VARCHAR

NgayNhap DATE

MaNCC VARCHAR

(5) Bảng PHIEUXUAT**Trường Kiểu dữ liệu**

MaPX VARCHAR

NgayXuat DATE

NguoiNhan NVARCHAR

(6) Bảng CHITIET_NHAP**Trường Kiểu dữ liệu**

MaPN VARCHAR

MaVT VARCHAR

SoLuong INT

(7) Bảng CHITIET_XUAT**Trường Kiểu dữ liệu**

MaPX VARCHAR

MaVT VARCHAR

SoLuong INT

2.2.6. Xây dựng các chức năng xử lý dữ liệu

Hệ thống cơ sở dữ liệu không chỉ lưu trữ mà còn hỗ trợ xử lý thông tin thông qua các chức năng:

(1) Chức năng nhập kho: Thêm phiếu nhập ;Cập nhật số lượng tồn

(2) Chức năng xuất kho: Lập phiếu xuất ;Giảm số lượng tồn

(3) Tra cứu dữ liệu: Tìm kiếm vật tư theo tên, mã ;Xem lịch sử giao dịch

(4) Báo cáo thống kê: Báo cáo tồn kho ;Thống kê nhập – xuất theo thời gian ;Báo cáo sử dụng vật tư

2.2.7.Đảm bảo an toàn và bảo mật dữ liệu

Trong hệ thống quản lý kho, dữ liệu có vai trò quan trọng nên cần đảm bảo:

Phân quyền người dùng (Admin, nhân viên kho, giảng viên)

Sao lưu dữ liệu định kỳ

Kiểm soát truy cập

Bảo vệ hệ thống khỏi lỗi và mất dữ liệu

2.2.8. Khả năng mở rộng và tích hợp hệ thống

Hệ thống cơ sở dữ liệu được thiết kế theo hướng mở, cho phép: Tích hợp với phần mềm quản lý đào tạo; Kết nối với hệ thống quản lý tài sản; Áp dụng công nghệ mã QR, RFID trong tương lai

Điều này giúp hệ thống không chỉ phục vụ quản lý kho mà còn trở thành một phần trong hệ sinh thái chuyển đổi số của nhà trường.

*Đánh giá mô hình đề xuất: Mô hình cơ sở dữ liệu được xây dựng có các ưu điểm: Phù hợp với thực tế quản lý tại Khoa Điện; Dễ triển khai, chi phí thấp; Nâng cao hiệu quả quản lý; Hỗ trợ ra quyết định. Tuy nhiên, để đạt hiệu quả tối đa, cần có sự đầu tư đồng bộ về hạ tầng và đào tạo người sử dụng.

III. KẾT LUẬN

Nghiên cứu đã tập trung phân tích thực trạng công tác quản lý kho vật tư, thiết bị tại Khoa Điện, Trường Cao đẳng Lào Cai, đồng thời làm rõ những hạn chế của phương thức quản lý truyền

thống trong bối cảnh yêu cầu hiện đại hóa giáo dục. Trên cơ sở đó, bài báo đã đề xuất mô hình cơ sở dữ liệu phù hợp, lựa chọn mô hình quan hệ làm nền tảng và tiến hành thiết kế hệ thống dữ liệu đáp ứng các yêu cầu quản lý thực tiễn.

Kết quả nghiên cứu cho thấy việc ứng dụng cơ sở dữ liệu trong quản lý kho mang lại nhiều lợi ích thiết thực như: nâng cao độ chính xác và tính nhất quán của dữ liệu, giảm thiểu sai sót trong quá trình nhập – xuất, tăng cường khả năng tra cứu, thống kê và hỗ trợ ra quyết định quản lý. Đồng thời, hệ thống còn góp phần nâng cao hiệu quả sử dụng vật tư, thiết bị, phục vụ tốt hơn cho hoạt động giảng dạy và thực hành.

Tuy nhiên, để hệ thống phát huy hiệu quả tối đa, cần có sự đầu tư đồng bộ về hạ tầng công nghệ, đào tạo nguồn nhân lực và xây dựng quy trình vận hành phù hợp. Trong thời gian tới, việc tích hợp hệ thống với các nền tảng quản lý khác, cũng như ứng dụng các công nghệ mới như mã QR hoặc RFID sẽ là hướng phát triển cần thiết nhằm hoàn thiện hệ sinh thái quản lý số trong các cơ sở giáo dục nghề nghiệp.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Bộ Giáo dục và Đào tạo (2021). *Chuyển đổi số trong giáo dục và đào tạo – Định hướng và giải pháp*. Hà Nội.
- Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội (2020). *Chiến lược phát triển giáo dục nghề nghiệp giai đoạn 2021–2030*. Hà Nội.
- Abraham Silberschatz, Henry F. Korth, & S. Sudarshan (2019). *Database System Concepts (7th ed.)*. McGraw-Hill.
- Ramez Elmasri & Shamkant B. Navathe (2016). *Fundamentals of Database Systems (7th ed.)*. Pearson.
- Thomas Connolly & Carolyn Begg (2015). *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management (6th ed.)*. Pearson.
- Oracle (2020). *Database Design Best Practices*. Truy cập từ: <https://www.oracle.com>
- Microsoft (2021).