**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**ĐẠI HỌC KINH TẾ QUỐC DÂN**



## ĐỀ TÀI: Xây dựng Hệ thống quản lý sản xuất bằng DCOM và WebService API

**Giảng viên hướng dẫn: TS. Phạm Minh Hoàn**

**Lớp tín chỉ:** **CNTT1190(224)\_01**

**Nhóm 7**

***HÀ NỘI – 04***

DANH SÁCH THÀNH VIÊN NHÓM

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Họ tên** | **Mã sinh viên** | **Lớp chuyên ngành** | **Vai trò** |
| **1** | Trần Tùng Lâm | 11236009 | Khoa học máy tính 65 | Thành viên |
| **2** | Nguyễn Minh Đức | 11221379 | Khoa học máy tính 64 | Thành viên |
| **3** | Nguyễn Huy Hoàng | 11222489 | Khoa học máy tính 64 | Trưởng nhóm |
| **4** | Lê Văn Tài | 11225657 | Khoa học máy tính 64 | Thành viên |

Mục lục

[LỜI MỞ ĐẦU 3](#_Toc196248930)

[CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU 4](#_Toc196248931)

[1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ QUẢN LÝ SẢN XUẤT 4](#_Toc196248932)

[2. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI 5](#_Toc196248933)

[CHƯƠNG II: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ CÔNG NGHỆ 5](#_Toc196248934)

[1. CÁC CHỨC NĂNG CHÍNH CỦA HỆ THỐNG QUẢN LÝ SẢN XUẤT 5](#_Toc196248935)

[2. CÁC CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG 6](#_Toc196248936)

[a. DCOM 6](#_Toc196248937)

[b. WEBSERVICE API 10](#_Toc196248938)

[iv. SỰ KẾT HỢP CỦA WEBSERVICE API VÀ DCOM 13](#_Toc196248939)

[CHƯƠNG III: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG 15](#_Toc196248940)

[1. PHÂN TÍCH YÊU CẦU 15](#_Toc196248941)

[a. ĐỐI TƯỢNG NGƯỜI DÙNG VÀ VAI TRÒ 15](#_Toc196248942)

[b. MÔ TẢ CHI TIẾT CÁC CHỨC NĂNG 16](#_Toc196248943)

[2. THIẾT KẾ HỆ THỐNG 17](#_Toc196248944)

[a. CƠ SỞ DỮ LIỆU 17](#_Toc196248945)

[b. MÔ TẢ CẤU TRÚC HỆ THỐNG 18](#_Toc196248946)

[c. DỊCH VỤ QUẢN LÝ NGUYÊN VẬT LIỆU 19](#_Toc196248947)

[d. DỊCH VỤ QUẢN LÝ SẢN XUẤT 20](#_Toc196248948)

[e. DỊCH VỤ QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG 22](#_Toc196248949)

[CHƯƠNG IV: TRIỂN KHAI HỆ THỐNG 23](#_Toc196248950)

[CHƯƠNG V: NGUỒN THAM KHẢO 23](#_Toc196248951)

# LỜI MỞ ĐẦU

Trong kỷ nguyên số hóa, quản lý sản xuất hiệu quả không chỉ là một lợi thế cạnh tranh mà đã trở thành yếu tố sống còn cho sự phát triển bền vững của các doanh nghiệp. Để vượt qua những rào cản của phương pháp quản lý truyền thống, vốn thường rời rạc và thiếu tính tương tác thời gian thực, nhu cầu về một hệ thống quản lý sản xuất trực tuyến, có khả năng truy cập và điều hành linh hoạt từ mọi nơi, trở nên cấp thiết hơn bao giờ hết. Đáp ứng nhu cầu đó, bài báo cáo này giới thiệu một hướng tiếp cận đầy tiềm năng trong việc xây dựng trang web quản lý sản xuất, dựa trên sự cộng hưởng sức mạnh của hai công nghệ tiên tiến: DCOM (Distributed Component Object Model) và WebService API (Application Programming Interface). DCOM được lựa chọn để kiến trúc nên bộ khung nghiệp vụ lõi vững chắc, đảm bảo hiệu suất và tính ổn định trong xử lý các tác vụ phức tạp của quy trình sản xuất. Đồng thời, WebService API đóng vai trò như một cầu nối thông minh, cho phép trang web tương tác mượt mà với các nghiệp vụ này, mang đến một giao diện quản lý trực quan và thân thiện với người dùng. Thông qua quá trình nghiên cứu, triển khai thử nghiệm và đánh giá chi tiết, bài báo cáo này sẽ làm sáng tỏ những ưu điểm vượt trội và tiềm năng ứng dụng rộng rãi của sự kết hợp độc đáo giữa DCOM và WebService API trong việc tối ưu hóa quản lý sản xuất, mở ra những chân trời mới cho sự phát triển của các doanh nghiệp trong bối cảnh công nghiệp 4.0.

# CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU

## GIỚI THIỆU CHUNG VỀ QUẢN LÝ SẢN XUẤT

Trong những năm gần đây, chúng ta đã chứng kiến sự trỗi dậy mạnh mẽ của các ứng dụng web, dần thay thế các ứng dụng desktop truyền thống trong nhiều lĩnh vực, và quản lý sản xuất cũng không nằm ngoài xu hướng này. Sự tiện lợi và khả năng tiếp cận dễ dàng thông qua trình duyệt web đã mang lại những lợi thế vượt trội. Người dùng không cần cài đặt phức tạp, có thể truy cập hệ thống từ bất kỳ thiết bị nào có kết nối internet, từ máy tính văn phòng đến máy tính bảng hay điện thoại di động. Điều này đặc biệt quan trọng trong môi trường sản xuất, nơi mà thông tin cần được cập nhật và chia sẻ một cách nhanh chóng giữa các bộ phận và cá nhân khác nhau, dù họ đang ở bất kỳ vị trí nào trong nhà máy hay thậm chí ở xa địa điểm sản xuất.

So với các ứng dụng desktop, ứng dụng web còn nổi bật với khả năng nâng cấp và bảo trì dễ dàng hơn. Các thay đổi và cập nhật có thể được triển khai tập trung trên máy chủ, và người dùng sẽ tự động nhận được phiên bản mới nhất mà không cần thực hiện bất kỳ thao tác cài đặt nào. Tính linh hoạt và khả năng tích hợp cao với các hệ thống khác thông qua các chuẩn giao tiếp web cũng là một ưu điểm lớn, giúp tạo ra một hệ sinh thái phần mềm quản lý toàn diện và hiệu quả. Chính vì những lý do này, việc xây dựng một hệ thống quản lý sản xuất dựa trên nền tảng web không chỉ là một xu hướng mà còn là một giải pháp tối ưu để nâng cao hiệu quả hoạt động, tối ưu hóa quy trình và tăng cường khả năng cạnh tranh cho các doanh nghiệp sản xuất hiện đại.

## MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI

Nhận thấy nhu cầu ngày càng cao của thị trường, nhóm 7 chúng em muốn mang tới một giải pháp trang web quản lý sản xuất cho các doanh nghiệp. Với mong muốn giúp cho các doanh nghiệp có thể vận hành trơn tru hơn, lược bỏ những bước trung gian có thể dẫn đến sai sót, trang web mang đến một sự kết nối trực tiếp giữa quản lý, lãnh đạo và nhân viên.

# CHƯƠNG II: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ CÔNG NGHỆ

## CÁC CHỨC NĂNG CHÍNH CỦA HỆ THỐNG QUẢN LÝ SẢN XUẤT

Hệ thống trang web quản lý sản xuất được xây dựng như một giải pháp trực tuyến tích hợp, đáp ứng nhu cầu quản lý toàn diện các hoạt động sản xuất của doanh nghiệp thông qua ba mô-đun chức năng cốt lõi: **Quản lý Sản xuất**, **Quản lý Nguyên liệu** và **Quản lý Chất lượng**. Bắt đầu từ khâu lập kế hoạch, chức năng **Quản lý Sản xuất** cho phép người dùng tạo lập các đơn hàng sản xuất một cách chi tiết, ghi nhận thông tin về đối tác (tên khách hàng), sản phẩm cần sản xuất (mặt hàng), các yêu cầu đặc biệt về kỹ thuật hoặc đóng gói, cũng như thời hạn giao hàng dự kiến. Các đơn hàng này sau đó trở thành cơ sở dữ liệu trung tâm cho các hoạt động quản lý tiếp theo.

Tiếp nối quy trình, chức năng **Quản lý Nguyên liệu** đóng vai trò then chốt trong việc đảm bảo nguồn cung ứng vật tư một cách hiệu quả. Hệ thống tự động phân tích nhu cầu nguyên liệu chi tiết cho từng đơn hàng sản xuất đã được tạo, đối chiếu lượng cần thiết với số lượng hiện có trong kho. Quá trình này không chỉ giúp xác định chính xác số lượng nguyên liệu thực tế cần phải đặt mua mà còn hỗ trợ người quản lý đưa ra quyết định mua sắm thông minh, tránh tình trạng thiếu hụt gây gián đoạn sản xuất hoặc tồn kho quá mức gây lãng phí. Hệ thống cũng cung cấp khả năng theo dõi tình trạng tồn kho, lịch sử nhập xuất và tiến trình các đơn hàng nguyên liệu.

Cuối cùng, **Quản lý Chất lượng** cung cấp một công cụ mạnh mẽ để giám sát và quản lý chất lượng sản phẩm trong suốt quá trình sản xuất. Nhân viên kiểm soát chất lượng có thể dễ dàng gửi lên các báo cáo chi tiết về các vấn đề phát sinh, kèm theo thông tin về thời điểm, công đoạn xảy ra lỗi, mô tả chi tiết, hình ảnh minh họa (nếu có) và người báo cáo. Hệ thống tập trung các báo cáo này, cho phép người quản lý theo dõi trạng thái xử lý, phân tích nguyên nhân và đưa ra các biện pháp khắc phục kịp thời, đảm bảo sản phẩm cuối cùng đạt tiêu chuẩn chất lượng đề ra.

Sự liên kết chặt chẽ và khả năng tương tác giữa ba chức năng này tạo nên một quy trình quản lý sản xuất khép kín và hiệu quả trên nền tảng web. Với khả năng truy cập dễ dàng từ mọi thiết bị có kết nối internet, hệ thống giúp tăng cường sự phối hợp giữa các bộ phận, cải thiện luồng thông tin và nâng cao hiệu suất tổng thể của hoạt động sản xuất.

## CÁC CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG

### DCOM

#### KHÁI NIỆM

DCOM (Distributed Component Object Model) là một công nghệ độc quyền của Microsoft, được phát triển như một phần mở rộng của mô hình đối tượng thành phần COM (Component Object Model) để cho phép các ứng dụng giao tiếp và tương tác với nhau trên các hệ thống khác nhau trong một mạng, bao gồm cả mạng cục bộ (LAN), mạng diện rộng (WAN) và thậm chí cả Internet. Theo [NinjaOne](https://www.ninjaone.com/blog/distributed-component-object-model-dcom/), DCOM cho phép các ứng dụng truy cập các thành phần từ xa như thể chúng đang chạy cục bộ, tạo điều kiện cho việc xây dựng các hệ thống phân tán. DCOM dựa trên kiến trúc client-server, trong đó DCOM server cung cấp các đối tượng và giao diện mà ứng dụng client có thể truy cập và sử dụng từ xa. Quá trình giao tiếp này được quản lý bởi Service Control Manager (SCM) trên mỗi máy tính, chịu trách nhiệm định vị, kích hoạt và quản lý các đối tượng DCOM. DCOM hỗ trợ nhiều giao thức truyền tải, phổ biến nhất là TCP/IP.

Theo [Varonis](https://www.varonis.com/blog/dcom-distributed-component-object-model), một giao dịch DCOM cơ bản bao gồm việc máy khách yêu cầu máy chủ từ xa tạo một đối tượng bằng CLSID hoặc PROGID của nó. Máy chủ từ xa sẽ kiểm tra APPID và xác minh rằng máy khách có quyền tạo đối tượng. DCOMLaunch.exe (nếu là exe) hoặc DLLHOST.exe (nếu là dll) sẽ tạo một phiên bản của lớp mà máy khách yêu cầu. Sau đó, máy khách có thể truy cập tất cả các chức năng trong lớp trên máy chủ từ xa.

DCOM có một số ưu điểm, bao gồm khả năng xây dựng các ứng dụng phân tán, tính tái sử dụng của các thành phần phần mềm và khả năng tương tác tốt trong môi trường Windows. Theo [GeeksforGeeks](https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-com-and-dcom/), DCOM khuyến khích việc tạo ra các thành phần phần mềm mô-đun, có thể tái sử dụng, giúp giảm thời gian phát triển và dễ bảo trì hơn. Tuy nhiên, DCOM cũng có những nhược điểm, bao gồm tính độc quyền (chủ yếu hoạt động tốt nhất trong môi trường Windows), cấu hình phức tạp, các vấn đề liên quan đến tường lửa và các lo ngại về bảo mật.

Mặc dù có những hạn chế, DCOM vẫn được sử dụng rộng rãi trong nhiều hệ thống doanh nghiệp lớn, đặc biệt là các hệ thống được xây dựng trên nền tảng Windows trong nhiều năm qua. Nó thường được sử dụng trong các hệ thống quản lý doanh nghiệp (ERP) phân tán, hệ thống điều khiển và giám sát quá trình sản xuất (SCADA) và các ứng dụng client-server phức tạp khác.

#### ƯU VÀ NHƯỢC ĐIỂM CỦA DCOM

**Ưu điểm của DCOM:**

DCOM mang lại nhiều lợi ích đáng kể trong việc xây dựng các ứng dụng phân tán. Ưu điểm cốt lõi nhất là khả năng xây dựng các ứng dụng mà các thành phần có thể chạy trên các máy chủ khác nhau, tận dụng tối đa tài nguyên hệ thống và tăng cường khả năng mở rộng của ứng dụng. Hơn nữa, DCOM kế thừa tính tái sử dụng mạnh mẽ của mô hình COM, cho phép các thành phần phần mềm được phát triển độc lập và có thể được sử dụng lại trong nhiều ứng dụng khác nhau, giảm thiểu công sức phát triển và tăng tính nhất quán. Đặc biệt, nhờ được tích hợp sâu vào hệ điều hành Windows và hỗ trợ đa ngôn ngữ thông qua COM, DCOM tạo điều kiện thuận lợi cho việc xây dựng các hệ thống phức tạp mà các thành phần có thể được phát triển bằng các ngôn ngữ lập trình khác nhau và tương tác một cách trơn tru trong môi trường Windows.

**Nhược điểm của DCOM:**

Bên cạnh những ưu điểm, DCOM cũng tồn tại một số hạn chế đáng lưu ý. Một trong những nhược điểm lớn nhất là tính độc quyền của nó đối với nền tảng Windows, gây khó khăn trong việc tích hợp và tương tác với các hệ thống sử dụng hệ điều hành khác. Thêm vào đó, việc cấu hình DCOM, đặc biệt trong các môi trường mạng phức tạp hoặc khi giao tiếp qua Internet, có thể trở nên khá rắc rối và đòi hỏi kiến thức chuyên sâu về mạng và bảo mật. Các vấn đề liên quan đến tường lửa cũng có thể gây cản trở cho giao tiếp DCOM nếu không được cấu hình chính xác. Mặc dù DCOM cung cấp các cơ chế bảo mật, việc quản lý và cấu hình bảo mật trong một môi trường phân tán có thể là một thách thức không nhỏ. Cuối cùng, xu hướng phát triển công nghệ hiện nay đang nghiêng về các giải pháp dựa trên tiêu chuẩn mở như WebService API và kiến trúc microservices, mang lại tính linh hoạt và khả năng tương tác tốt hơn giữa các nền tảng khác nhau, khiến DCOM trở nên ít được ưu tiên hơn trong các dự án phát triển mới.

#### ỨNG DỤNG CỦA DCOM

Mặc dù xu hướng phát triển ứng dụng phân tán hiện nay có sự chuyển dịch sang các công nghệ mở, DCOM vẫn đóng một vai trò quan trọng và được ứng dụng rộng rãi trong nhiều hệ thống doanh nghiệp, đặc biệt là các hệ thống lớn đã được xây dựng và phát triển trên nền tảng Windows trong nhiều năm qua. Một trong những ứng dụng tiêu biểu của DCOM là trong việc xây dựng các hệ thống quản lý doanh nghiệp (ERP) phân tán, nơi các module chức năng khác nhau như quản lý tài chính, quản lý nhân sự, quản lý kho vận có thể được triển khai trên các máy chủ riêng biệt và giao tiếp với nhau thông qua DCOM. Trong lĩnh vực công nghiệp, DCOM thường được sử dụng để xây dựng các hệ thống điều khiển và giám sát quá trình sản xuất (SCADA), cho phép các ứng dụng thu thập dữ liệu từ các thiết bị phần cứng khác nhau trên mạng và điều khiển các quy trình sản xuất từ xa. Ngoài ra, DCOM còn được ứng dụng trong các hệ thống giao dịch tài chính, các ứng dụng client-server phức tạp trong môi trường nội bộ của các tổ chức lớn, nơi tính ổn định và khả năng tương tác mạnh mẽ giữa các thành phần Windows là yếu tố then chốt. Việc tận dụng khả năng tái sử dụng thành phần và tính tích hợp sâu với hệ điều hành Windows giúp DCOM trở thành một lựa chọn phù hợp cho các hệ thống hiện có cần mở rộng hoặc tích hợp thêm các chức năng mới trong môi trường Windows.

### WEBSERVICE API

#### KHÁI NIỆM

WebService API (Application Programming Interface - Giao diện Lập trình Ứng dụng Web) là một tập hợp các định nghĩa, giao thức và công cụ cho phép các ứng dụng phần mềm khác nhau giao tiếp và trao đổi dữ liệu với nhau thông qua mạng, mà phổ biến nhất là qua môi trường web. Thay vì tương tác trực tiếp ở cấp độ hệ điều hành hay các thư viện cục bộ, các ứng dụng sử dụng WebService API để gửi yêu cầu và nhận phản hồi theo các chuẩn giao tiếp đã được định nghĩa. Điều này tạo ra một lớp trừu tượng, cho phép các hệ thống được xây dựng trên các nền tảng và bằng các ngôn ngữ lập trình khác nhau có thể tương tác một cách hiệu quả mà không cần biết đến chi tiết triển khai nội tại của nhau. Về cơ bản, WebService API hoạt động theo mô hình client-server, trong đó ứng dụng client gửi yêu cầu đến một điểm cuối cụ thể của dịch vụ web trên server thông qua các giao thức web tiêu chuẩn như HTTP. Server sau đó xử lý yêu cầu và trả về dữ liệu phản hồi theo các định dạng thông dụng như JSON hoặc XML. Dù triển khai theo kiến trúc SOAP hay REST, WebService API đóng vai trò là cầu nối quan trọng, tạo điều kiện thuận lợi cho việc tích hợp các hệ thống, chia sẻ chức năng và dữ liệu, đồng thời là nền tảng cho việc phát triển các ứng dụng web hiện đại, ứng dụng di động và các kiến trúc phần mềm linh hoạt như microservices. Trong phạm vi của bài báo cáo này, WebService API sẽ được sử dụng như một lớp giao tiếp then chốt, cho phép trang web quản lý sản xuất tương tác với các nghiệp vụ cốt lõi được xây dựng bằng công nghệ DCOM.

#### ƯU VÀ NHƯỢC ĐIỂM CỦA WEBSERVICE API

**Ưu điểm của WebService API:**

WebService API mang lại nhiều lợi ích đáng kể trong việc xây dựng các ứng dụng tích hợp và phân tán. Một trong những ưu điểm lớn nhất là khả năng tương tác giữa các nền tảng và ngôn ngữ lập trình khác nhau. Do sử dụng các giao thức và định dạng dữ liệu tiêu chuẩn như HTTP, XML và JSON, các ứng dụng được xây dựng trên các công nghệ khác nhau có thể giao tiếp và trao đổi dữ liệu một cách dễ dàng. Tính linh hoạt và khả năng mở rộng cũng là một ưu điểm quan trọng, cho phép các hệ thống dễ dàng tích hợp các dịch vụ mới và mở rộng quy mô khi cần thiết. Hơn nữa, WebService API thường dễ phát triển và sử dụng hơn so với một số công nghệ tích hợp khác, đặc biệt là các RESTful API với kiến trúc đơn giản và các định dạng dữ liệu nhẹ nhàng. Cuối cùng, việc sử dụng các giao thức web phổ biến giúp WebService API có khả năng vượt qua các tường lửa và proxy một cách dễ dàng hơn so với các công nghệ khác, tạo điều kiện thuận lợi cho việc tích hợp các hệ thống trên Internet.

**Nhược điểm của WebService API:**

Mặc dù có nhiều ưu điểm, WebService API cũng tồn tại một số nhược điểm cần xem xét. Một trong những thách thức là vấn đề về hiệu suất, đặc biệt đối với các API sử dụng giao thức SOAP với định dạng XML verbose, có thể làm tăng kích thước dữ liệu truyền và thời gian xử lý. Bảo mật cũng là một yếu tố quan trọng cần được chú trọng, đặc biệt khi trao đổi dữ liệu nhạy cảm qua mạng. Mặc dù có các tiêu chuẩn bảo mật cho WebService API, việc triển khai và quản lý chúng một cách hiệu quả có thể đòi hỏi sự cẩn trọng và kiến thức chuyên môn. Ngoài ra, sự đa dạng trong các tiêu chuẩn và cách triển khai API có thể đôi khi gây khó khăn trong việc tích hợp giữa các hệ thống khác nhau nếu không có sự thống nhất và tuân thủ chặt chẽ các quy ước. Cuối cùng, việc quản lý phiên và trạng thái có thể trở nên phức tạp trong các kiến trúc RESTful stateless, đòi hỏi các giải pháp bổ sung để duy trì trạng thái của người dùng hoặc phiên làm việc.

#### ỨNG DỤNG CỦA WEBSERVICE API

WebService API đã trở thành nền tảng cốt lõi cho vô số ứng dụng và dịch vụ trực tuyến hiện đại. Theo [**Amazon Web Services (AWS)**](https://www.google.com/search?q=https://aws.amazon.com/what-is/web-api/), Web API cho phép bạn cung cấp quyền truy cập vào dữ liệu và chức năng của ứng dụng backend của bạn để sử dụng trong các ứng dụng web, di động và các ứng dụng khác. Điều này có thể thấy rõ trong các ứng dụng di động, nơi API được sử dụng để truy cập dữ liệu và dịch vụ từ các máy chủ từ xa, mang lại trải nghiệm người dùng phong phú và cập nhật. [**Salesforce**](https://www.google.com/search?q=https://www.salesforce.com/solutions/platform/integrations/api/) nhấn mạnh rằng API cho phép các hệ thống khác nhau giao tiếp và chia sẻ dữ liệu, điều này rất quan trọng trong việc tích hợp các ứng dụng doanh nghiệp như CRM, ERP và các hệ thống marketing automation. Hơn nữa, kiến trúc microservices, một xu hướng phát triển phần mềm hiện đại, dựa trên việc sử dụng rộng rãi các API để các dịch vụ nhỏ độc lập có thể giao tiếp và phối hợp với nhau để tạo nên một ứng dụng lớn. Theo [**Red Hat**](https://www.redhat.com/en/topics/api/what-are-application-programming-interfaces), API cho phép các tổ chức đơn giản hóa quá trình phát triển, đổi mới nhanh hơn và dễ dàng tích hợp các dịch vụ mới. Từ các ứng dụng mạng xã hội, dịch vụ thương mại điện tử, đến các nền tảng đám mây và các ứng dụng IoT (Internet of Things), WebService API đóng vai trò là xương sống, cho phép các hệ thống khác nhau tương tác và tạo ra các trải nghiệm liền mạch cho người dùng. Trong bối cảnh của bài báo cáo này, WebService API sẽ được sử dụng để trang web quản lý sản xuất có thể giao tiếp và tận dụng các nghiệp vụ quản lý sản xuất cốt lõi được xây dựng bằng DCOM.

### SỰ KẾT HỢP CỦA WEBSERVICE API VÀ DCOM

Việc kết hợp DCOM (Distributed Component Object Model) và WebService API (Application Programming Interface) trong việc xây dựng trang web quản lý sản xuất mang lại một tập hợp các lợi ích đa dạng và đáng kể, khai thác sức mạnh riêng biệt của từng công nghệ để tạo ra một hệ thống mạnh mẽ, linh hoạt và dễ dàng tiếp cận.

**Tận dụng sức mạnh xử lý và tính ổn định của DCOM cho nghiệp vụ lõi:** DCOM, với kiến trúc client-server mạnh mẽ được tối ưu hóa cho môi trường Windows, cung cấp một nền tảng vững chắc để triển khai các nghiệp vụ quản lý sản xuất phức tạp và đòi hỏi hiệu suất cao. Các tác vụ như phân tích nhu cầu nguyên liệu, tính toán kế hoạch sản xuất, và quản lý dữ liệu sản xuất quan trọng có thể được xử lý hiệu quả ở lớp backend bằng DCOM. Điều này đảm bảo tính ổn định và độ tin cậy của các quy trình nghiệp vụ cốt lõi, tận dụng được khả năng quản lý tài nguyên và giao tiếp hiệu quả trong môi trường mạng nội bộ Windows.

**Cung cấp giao diện web linh hoạt và dễ dàng truy cập thông qua WebService API:** Trong khi DCOM tập trung vào sức mạnh xử lý ở backend, WebService API đóng vai trò là cầu nối lý tưởng để cung cấp một giao diện người dùng web trực quan và dễ dàng truy cập. Bằng cách sử dụng các giao thức web tiêu chuẩn như HTTP và các định dạng dữ liệu phổ biến như JSON, WebService API cho phép người dùng tương tác với hệ thống thông qua bất kỳ trình duyệt web nào trên nhiều loại thiết bị, bao gồm máy tính để bàn, máy tính bảng và điện thoại di động. Điều này loại bỏ sự phụ thuộc vào việc cài đặt các ứng dụng desktop riêng biệt và mở rộng phạm vi tiếp cận của hệ thống đến nhiều đối tượng người dùng khác nhau trong và ngoài mạng nội bộ.

**Mở rộng khả năng truy cập và tích hợp đa nền tảng:** Một trong những lợi ích quan trọng nhất của việc sử dụng WebService API là khả năng vượt qua những hạn chế về nền tảng của DCOM. Trong khi DCOM chủ yếu hoạt động tốt nhất trong môi trường Windows, WebService API cho phép các ứng dụng và hệ thống khác nhau, được xây dựng trên các nền tảng khác nhau (ví dụ: Linux, macOS), có thể tương tác với các nghiệp vụ lõi của hệ thống quản lý sản xuất thông qua các giao diện web tiêu chuẩn. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho việc tích hợp hệ thống quản lý sản xuất với các ứng dụng hoặc dịch vụ khác của doanh nghiệp, bất kể chúng được xây dựng trên nền tảng nào.

**Vượt qua các rào cản về mạng và bảo mật:** WebService API, đặc biệt là các API dựa trên giao thức HTTP, thường dễ dàng vượt qua các cấu hình tường lửa và proxy phổ biến hơn so với các giao thức độc quyền như của DCOM. Điều này tạo điều kiện thuận lợi cho việc triển khai hệ thống trong các môi trường mạng phức tạp và cho phép truy cập từ xa một cách an toàn hơn. Mặc dù bảo mật vẫn là một yếu tố quan trọng cần được xem xét kỹ lưỡng ở cả lớp DCOM và WebService API, việc sử dụng các giao thức web tiêu chuẩn có thể tận dụng được các cơ chế bảo mật web đã được kiểm chứng.

**Tăng tính bảo trì, khả năng nâng cấp và phân tách mối quan tâm:** Việc phân tách rõ ràng giữa lớp nghiệp vụ (DCOM) và lớp giao diện người dùng (WebService API và trang web) mang lại lợi ích lớn về mặt bảo trì và nâng cấp hệ thống. Các thay đổi hoặc nâng cấp ở lớp giao diện người dùng có thể được thực hiện mà không ảnh hưởng đến logic nghiệp vụ cốt lõi được triển khai bằng DCOM, và ngược lại. Điều này giúp giảm thiểu rủi ro khi thực hiện các thay đổi và làm cho hệ thống dễ dàng quản lý và phát triển theo thời gian. Hơn nữa, việc phân tách này tuân theo nguyên tắc "separation of concerns" (phân tách mối quan tâm), giúp cho việc phát triển và quản lý từng thành phần của hệ thống trở nên đơn giản và hiệu quả hơn.

Tóm lại, sự kết hợp chiến lược giữa DCOM và WebService API cho phép xây dựng một hệ thống quản lý sản xuất mạnh mẽ, ổn định, dễ dàng truy cập, có khả năng mở rộng và tích hợp tốt, đồng thời đơn giản hóa quá trình bảo trì và nâng cấp, đáp ứng được các yêu cầu phức tạp của môi trường sản xuất hiện đại.

# CHƯƠNG III: PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

## PHÂN TÍCH YÊU CẦU

### ĐỐI TƯỢNG NGƯỜI DÙNG VÀ VAI TRÒ

Đối tượng người sử dụng chính của trang web quản lý sản xuất này là **người quản lý sản xuất**. Với vai trò trung tâm trong việc điều phối và giám sát toàn bộ quy trình sản xuất, trang web được thiết kế để đơn giản hóa tối đa các tác vụ phức tạp của họ, hướng tới mục tiêu giúp công ty vận hành một cách trơn tru và quy trình làm việc trở nên tinh gọn. Cụ thể, trang web cung cấp cho người quản lý khả năng **thiết lập kế hoạch sản xuất** một cách trực quan thông qua việc tạo và quản lý các đơn đặt hàng sản xuất cho đối tác. Họ có thể dễ dàng nhập các thông tin quan trọng như tên khách hàng, mặt hàng, yêu cầu đặc biệt và ngày giao hàng. Sau khi kế hoạch được thiết lập, trang web còn cung cấp các công cụ mạnh mẽ để **giám sát tiến độ thực hiện các đơn đặt hàng** này theo thời gian thực. Người quản lý có thể theo dõi trạng thái của từng đơn hàng, từ khi tạo mới đến khi hoàn thành và giao hàng, giúp họ có cái nhìn tổng quan về tình hình sản xuất và kịp thời phát hiện, xử lý các vấn đề phát sinh. Mục tiêu là giảm thiểu các thao tác thủ công, cung cấp thông tin tập trung và dễ dàng truy cập, từ đó giúp người quản lý đưa ra các quyết định nhanh chóng và chính xác, tối ưu hóa hiệu quả hoạt động của toàn bộ bộ phận sản xuất.

### MÔ TẢ CHI TIẾT CÁC CHỨC NĂNG

Chức năng **Quản lý Sản xuất** là trung tâm điều phối các hoạt động sản xuất, được thiết kế để đơn giản hóa quá trình lên kế hoạch và cung cấp cái nhìn trực quan về tiến độ sản xuất cho người quản lý. Thông qua giao diện trực quan, người quản lý có thể dễ dàng tạo mới các đơn hàng sản xuất, nhập các thông tin chi tiết như tên khách hàng, mặt hàng, yêu cầu sản xuất, số lượng và ngày giao hàng. Hệ thống cũng cung cấp khả năng quản lý danh sách đơn hàng đã tạo, cho phép tìm kiếm, lọc, xem chi tiết và sắp xếp theo nhiều tiêu chí khác nhau. Quan trọng hơn, người quản lý có thể cập nhật trạng thái hiện tại của từng đơn hàng để theo dõi tiến độ thực tế và in ấn thông tin đơn hàng khi cần thiết, giúp đảm bảo quy trình sản xuất diễn ra theo đúng kế hoạch.

Chức năng **Quản lý Nguyên liệu** tập trung vào việc đảm bảo nguồn cung ứng vật tư đầy đủ và kịp thời cho các đơn hàng sản xuất. Khi một đơn hàng được tạo, hệ thống tự động phân tích nhu cầu nguyên liệu dựa trên định mức đã thiết lập và so sánh với số lượng tồn kho hiện tại. Từ đó, hệ thống tính toán số lượng nguyên liệu cần đặt mua và có thể đề xuất các đơn hàng mua sắm. Người quản lý có thể dễ dàng theo dõi số lượng tồn kho của từng loại nguyên liệu, bao gồm thông tin về lô hàng và lịch sử nhập xuất. Chức năng này giúp tối ưu hóa việc quản lý kho, tránh tình trạng thiếu hụt hoặc lãng phí nguyên liệu, đồng thời cung cấp thông tin quan trọng cho việc lập kế hoạch sản xuất hiệu quả.

Chức năng **Quản lý Chất lượng** cung cấp một nền tảng tập trung để theo dõi và quản lý các báo cáo liên quan đến chất lượng sản phẩm trong suốt quá trình sản xuất. Nhân viên kiểm soát chất lượng (hoặc người quản lý) có thể tạo và gửi lên các báo cáo chi tiết về các vấn đề phát sinh, bao gồm thời gian, công đoạn, mô tả lỗi và các tài liệu liên quan. Hệ thống quản lý danh sách các báo cáo này, cho phép tìm kiếm, lọc và xem chi tiết từng báo cáo. Người quản lý có thể cập nhật trạng thái xử lý của từng báo cáo và thêm các ghi chú để trao đổi thông tin, giúp theo dõi, phân tích và giải quyết các vấn đề về chất lượng một cách hiệu quả, đảm bảo sản phẩm cuối cùng đạt tiêu chuẩn.

## THIẾT KẾ HỆ THỐNG

### CƠ SỞ DỮ LIỆU

Hệ thống sử dụng SQL Server (qua SQLALchemy) để xây dựng cơ sở dữ liệu. Trong bối cảnh xây dựng trang web quản lý sản xuất, việc lựa chọn cơ sở dữ liệu SQL có thể mang lại những lợi thế đáng kể ví dụ như so với MongoDB, đặc biệt khi xét đến tính nhất quán và toàn vẹn dữ liệu. Các hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ (RDBMS) như PostgreSQL, MySQL hay SQL Server nổi bật với việc tuân thủ mô hình dữ liệu có cấu trúc rõ ràng (schema), đảm bảo rằng dữ liệu được lưu trữ một cách nhất quán và tuân theo các quy tắc ràng buộc (constraints) đã được định nghĩa trước. Điều này đặc biệt quan trọng trong quản lý sản xuất, nơi mà tính chính xác và mối quan hệ giữa các thực thể (ví dụ: đơn hàng, nguyên liệu, sản phẩm) cần được duy trì nghiêm ngặt để tránh các sai sót có thể gây ảnh hưởng lớn đến quy trình và chi phí. Hơn nữa, SQL cung cấp một ngôn ngữ truy vấn mạnh mẽ và linh hoạt, cho phép thực hiện các truy vấn phức tạp để kết hợp dữ liệu từ nhiều bảng, thực hiện các phép toán và phân tích dữ liệu một cách hiệu quả, điều này rất hữu ích cho việc tạo các báo cáo tổng hợp về tình hình sản xuất, quản lý kho hay theo dõi chất lượng. Tính năng ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability) của các cơ sở dữ liệu SQL đảm bảo rằng các giao dịch được xử lý một cách đáng tin cậy, ngăn ngừa tình trạng mất mát hoặc sai lệch dữ liệu, điều tối quan trọng trong một hệ thống quản lý sản xuất phức tạp.

### A screenshot of a computer Description automatically generatedMÔ TẢ CẤU TRÚC HỆ THỐNG

Trên đây là sơ đồ của cấu trúc hệ thống, dữ liệu từ người dùng nhập vào sẽ thông qua các API để gửi tới các dịch vụ tương ứng.

Cụ thể, dữ liệu các nguyên vật liệu còn trong kho sẽ được lưu trong cơ sở dữ liệu, được hiển thị lên qua giao diện quản lý nguyên liệu để người dùng có thể nắm rõ được số lượng của từng nguyên liệu còn lại ở trong kho đồ.

Mỗi khi tạo một đơn hàng mới, người dùng sẽ phải nhập vào những thông tin yêu cầu (tên khách hàng, mặt hàng, số lượng, …). Thông tin đơn hàng sẽ được lưu lại để người quản lý có thể truy cập và xem những đơn hàng còn tồn tại để có thể lên kế hoạch sản xuất.

Mỗi đơn hàng khi thực hiện sẽ được nhân viên cập nhật đánh giá chất lượng thành phẩm lên thường xuyên, giúp cho quản lý có thể kiểm soát chặt chẽ những sai sót, hoặc những lỗi có thể xảy ra trong quá trình.

### DỊCH VỤ QUẢN LÝ NGUYÊN VẬT LIỆU

Dịch vụ **Quản lý Nguyên vật liệu** cung cấp cho người dùng, đặc biệt là người quản lý kho và người phụ trách sản xuất, khả năng theo dõi sát sao tình hình tồn kho của từng loại nguyên liệu trong hệ thống. Thông qua giao diện trực quan, người dùng có thể dễ dàng truy cập và xem thông tin chi tiết về số lượng hiện có của mỗi mã nguyên liệu. Dữ liệu tồn kho được cập nhật liên tục theo thời gian thực khi có các giao dịch nhập hoặc xuất kho, đảm bảo người dùng luôn nắm bắt được thông tin chính xác và mới nhất về tình trạng nguyên liệu. Bên cạnh số lượng tổng, hệ thống có thể cung cấp thêm các thông tin chi tiết khác như vị trí lưu trữ cụ thể trong kho, đơn vị tính, và thậm chí cả thông tin về các lô hàng khác nhau (nếu có), giúp người dùng có cái nhìn toàn diện về nguồn cung ứng nguyên liệu hiện tại để đưa ra các quyết định sản xuất và mua sắm kịp thời.

* Cơ sở dữ liệu:
  + Materials (id, name, quantity, supplier\_id)
  + StockTransaction (id, material\_id, type, quantity, date)
* DCOM
  + Quản lý nhập dữ liệu tồn kho bằng Excel
  + DCOM đọc file Excel → gửi API cập nhật dữ liệu vào hệ thống
* API
  + GET /material – Lấy danh sách toàn bộ nguyên vật liệu
  + GET /material/<int:id> – Lấy thông tin nguyên vật liệu theo id
  + POST /material – Thêm nguyên vật liệu mới
  + POST /stock\_transaction – Ghi nhận giao dịch kho (nhập/xuất)
  + POST /fetch\_excel\_data – Đọc dữ liệu nguyên vật liệu từ file Excel trên máy chủ DCOM
  + POST /update\_excel\_data – Cập nhật dữ liệu Excel trên máy chủ DCOM và đồng bộ với CSDL
  + GET /stock\_transaction: Lấy tất cả giao dịch kho.
  + GET /stock\_transaction/<id>: Lấy chi tiết giao dịch kho theo ID.
  + POST /stock\_transaction: Thêm giao dịch kho mới.
  + PUT /stock\_transaction/<id>: Cập nhật giao dịch kho theo ID.
  + DELETE /stock\_transaction/<id>: Xóa giao dịch kho theo ID.

### DỊCH VỤ QUẢN LÝ SẢN XUẤT

Dịch vụ **Quản lý Sản xuất** cho phép người dùng dễ dàng tạo đơn hàng sản xuất bằng cách nhập các thông tin thiết yếu: khách hàng, mặt hàng, số lượng, yêu cầu đặc biệt và ngày giao hàng. Sau khi tạo, đơn hàng được lưu trữ và làm cơ sở cho các quy trình quản lý tiếp theo. Dịch vụ này chuẩn hóa và đơn giản hóa việc tiếp nhận yêu cầu sản xuất.

* Cơ sở dữ liệu
  + ProductionProcess(id, name, status, start\_time, end\_time)
  + ProductionStep(id, process\_id, step\_name, status, start\_time, end\_time)
  + NhanVien(id, Ho, Ten, ChucVu, MucLuong, NgayTuyendung)
  + QuyTrinhSanXuat(id, name, description, completion\_time)
  + SanPham(id, name, type, material\_id, process\_id, production\_quantity)
  + BuocQuyTrinh(id, process\_id, step\_order, step\_name, step\_description, estimated\_time)
* API
  + GET /nhan-vien – Lấy danh sách nhân viên
  + GET /quy-trinh-san-xuat – Lấy tất cả quy trình sản xuất
  + GET /search-quy-trinh – Tìm kiếm quy trình sản xuất
  + GET /san-pham – Lấy tất cả sản phẩm
  + GET /search – Tìm kiếm sản phẩm
  + POST /quytrinh – Thêm quy trình sản xuất mới
  + POST /cart/add – Thêm sản phẩm vào giỏ hàng
  + GET /cart – Lấy giỏ hàng
  + POST /cart/remove – Xóa sản phẩm khỏi giỏ hàng
  + POST /cart/update – Cập nhật số lượng sản phẩm trong giỏ hàng
  + GET /buocquytrinh/int:ma\_quy\_trinh – Lấy danh sách các bước của quy trình (theo ma\_quy\_trinh)
  + POST /phan-cong – Phân công nhân viên vào quy trình sản xuất
  + GET /danh-sach-phan-cong – Lấy danh sách phân công nhân viên
  + POST /xoa-phan-cong – Xóa phân công nhân viên khỏi quy trình

### DỊCH VỤ QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG

Dịch vụ **Quản lý Chất lượng** cho phép người dùng theo dõi các báo cáo chất lượng sản phẩm. Người dùng có thể xem danh sách các báo cáo, thông tin chi tiết về lỗi, thời gian, công đoạn phát sinh và trạng thái xử lý. Dịch vụ này giúp quản lý tập trung các vấn đề về chất lượng để kịp thời phân tích và đưa ra biện pháp khắc phục.

* Cơ sở dữ liệu:
  + QualityCheck(id, product\_id, status, defects, created\_at)
  + DefectReport(id, check\_id, defect\_type, description, image\_url)
* API
  + GET /quality\_check/<int:id> – Lấy thông tin kiểm tra chất lượng theo id
  + GET /quality\_checks – Lấy danh sách toàn bộ kiểm tra chất lượng
  + GET /defect\_report/check/<int:check\_id> – Lấy báo cáo lỗi theo check\_id
  + GET /defect\_reports/product/<int:product\_id> – Lấy toàn bộ báo cáo lỗi theo product\_id
  + POST /quality\_check – Kiểm tra chất lượng (tạo mới một bản ghi kiểm tra chất lượng)
  + POST /defect\_report – Báo cáo lỗi sản xuất (tạo mới một báo cáo lỗi)
  + PUT /quality\_check/<int:id> – Cập nhật kiểm tra chất lượng theo id
  + PUT /defect\_report/<int:id> – Cập nhật báo cáo lỗi theo id
  + DELETE /quality\_check/<int:id> – Xóa kiểm tra chất lượng theo id
  + DELETE /defect\_report/<int:id> – Xóa báo cáo lỗi theo id

# CHƯƠNG IV: TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

# CHƯƠNG V: NGUỒN THAM KHẢO

* Định nghĩa của DCOM:
  + NinjaOne: <https://www.ninjaone.com/blog/distributed-component-object-model-dcom/>
  + Microsoft Docs: [https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/com/about-dcom](https://www.google.com/search?q=https://learn.microsoft.com/en-us/windows/win32/com/about-dcom)
  + Software Toolbox: <https://www.softwaretoolbox.com/dcom/DCOM-architecture.pdf>
  + Varonis: <https://www.varonis.com/blog/dcom-distributed-component-object-model>
  + GeeksforGeeks: <https://www.geeksforgeeks.org/difference-between-com-and-dcom/>
* Định nghĩa của WebService API:
  + MDN Web Docs (Mozilla Developer Network): <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/API>
  + IBM Cloud Docs: <https://www.ibm.com/cloud/learn/rest-apis>
  + Amazon Web Services (AWS): [https://aws.amazon.com/what-is/web-api/](https://www.google.com/search?q=https://aws.amazon.com/what-is/web-api/)
* Ứng dụng của WebService API:
  + Amazon Web Services (AWS): [https://aws.amazon.com/what-is/web-api/](https://www.google.com/search?q=https://aws.amazon.com/what-is/web-api/)
  + Salesforce: [https://www.salesforce.com/solutions/platform/integrations/api/](https://www.google.com/search?q=https://www.salesforce.com/solutions/platform/integrations/api/)
  + Red Hat: <https://www.redhat.com/en/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>