

Mô hình tổng quát quản trị số doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ

Tạ Thị Phương Hoa¹, Vũ Huy Đại¹, Lê Xuân Ngọc¹, Nguyễn Thị Loan¹,
Nguyễn Bá Nghiênn², Hoàng Tiến Dũng², Nguyễn Văn Cảnh²

¹Trường Đại học Lâm nghiệp

²Đại học Công nghiệp Hà Nội

Develop a digital management model for wooden furniture manufacturing
enterprises oriented towards industry 4.0.

Ta Thi Phuong Hoa¹, Vu Huy Dai¹, Le Xuan Ngoc¹, Nguyen Thi Loan¹,
Nguyen Ba Nghien², Hoang Tien Dung², Nguyen Van Canh²

¹Vietnam National University of Forestry

²Hanoi University of Industry

<https://doi.org/10.55250/jo.vnuf.13.4.2024.127-138>

TÓM TẮT

Trong bài báo này nhóm tác giả đề xuất mô hình quản trị số doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ theo định hướng 4.0. Mô hình thể hiện được các mô đun tác nghiệp của doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ, có khả năng tích hợp với các hệ thống, phần mềm sẵn có của doanh nghiệp. Bài báo tập trung trình bày kiến trúc triển khai hệ thống quản trị số. Quy trình công nghệ sản xuất đồ gỗ từ nguyên liệu gỗ tự nhiên và đồ gỗ ván nhân tạo. Hệ thống thông tin cho hoạt động quản trị số của doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ. Đặc điểm cơ sở dữ liệu dùng trong doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ. Khả năng ứng dụng được một số công nghệ của công nghiệp 4.0: Công nghệ IoT: Ứng dụng IoT trong quản trị vật tư, trong quản trị sản xuất; Công nghệ AI: Kiểm soát chất lượng gia công ở một số công đoạn; Điện toán đám mây Cloud: Sử dụng lưu trữ dữ liệu về toàn bộ quá trình sản xuất của nhà máy. Mô hình mang tính tổng quát có thể áp dụng cho doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ.

ABSTRACT

The model represents the operational modules of a wooden furniture manufacturing enterprise, with the capability to integrate with the enterprise's existing systems and software. Architecture for deploying the digital management system. Technology process for manufacturing wooden furniture from natural wood materials and artificial wood panels. Information system for the digital management activities of a wooden furniture manufacturing enterprise. Database characteristics used in a wooden furniture manufacturing enterprise. Application of some 4.0 technologies in data chain linkage and data exchange. Capability to apply certain Industry 4.0 technologies: IoT Technology: Application of IoT in material management and production management; AI Technology: Quality control in specific processing stages; Cloud Computing: Using cloud storage for the entire production process data of the factory. The model has a generalized scientific basis that can be applied to wooden furniture manufacturing enterprises.

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 07/06/2024

Ngày phản biện: 11/07/2024

Ngày quyết định đăng: 06/08/2024

Từ khóa:

Chuyển đổi số, doanh nghiệp, quản trị số, sản xuất đồ gỗ.

Keywords:

digital management, digital transformation, enterprise, wooden furniture manufacturing.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Chính phủ Việt Nam xác định xây dựng Chính phủ điện tử, hướng tới Chính phủ số, xã hội số và nền kinh tế số là một trong những ưu tiên hàng đầu trong giai đoạn 2016-2020 để tạo ra những nền móng vững chắc cho việc chuyển đổi số toàn diện trong giai đoạn 2021-2030. Mặc dù đã xuất hiện từ rất lâu trên thế giới nhưng ở Việt Nam, khái niệm chuyển đổi số

mới chỉ xuất hiện trong vài năm trở lại đây với nhiều định nghĩa, cách hiểu khác nhau. Tại Việt Nam, chuyển đổi số được hiểu theo nghĩa là quá trình thay đổi từ mô hình truyền thống sang doanh nghiệp số bằng cách áp dụng công nghệ mới như dữ liệu lớn (Big Data), Internet vạn vật (IoT), điện toán đám mây (Cloud) làm thay đổi phương thức điều hành, lãnh đạo, quy trình làm việc, văn hóa công ty. Trong chuyển

đổi số cần thiết lập các mô hình quản trị số, mô hình kinh doanh số, mô hình chiến lược số. Hiện nay nhiều doanh nghiệp thiếu chiến lược xây dựng, thiếu nhân sự có trình độ, năng lực và kiến thức của người lao động trong doanh nghiệp thấp, thiếu tích hợp các công nghệ và dữ liệu mới và hiện có, không linh hoạt hoặc chậm quy trình, công nghệ lạc hậu, thiếu liên kết chặt chẽ giữa công nghệ thông tin và doanh nghiệp; doanh nghiệp không sẵn sàng thay đổi, không đủ kinh phí, vị trí quản lý, có thể rủi ro.

Ở nước ta, doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ bao gồm nhóm doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ tự nhiên và đồ gỗ ván nhân tạo. Công nghệ sản xuất đồ gỗ tự nhiên và Công nghệ sản xuất đồ gỗ ván nhân tạo là rất khác nhau về đặc điểm nguyên liệu đầu vào, quá trình gia công, các thiết bị sản xuất. *Để có cơ sở cho việc xây dựng các phần mềm quản trị số cho doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ, trước hết xây dựng được mô hình tổng quát quản trị số theo định hướng 4.0 áp dụng cho doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ tự nhiên và đồ gỗ ván nhân tạo [1].*

Xây dựng được mô hình tổng quát của doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ bao gồm cả gỗ tự nhiên và ván nhân tạo trên cơ sở ứng dụng được một số công nghệ của công nghiệp 4.0. Mục đích của mô hình này là đưa ra các giải pháp sắp xếp, tối ưu hóa quá trình sản xuất đồ gỗ dựa trên sự kết nối giữa các bộ phận trong nhà máy sản xuất đồ gỗ: bộ phận tổ chức quản lý; bộ phận quản lý sản xuất và bộ phận hệ thống công nghệ thông tin [2]. Xu hướng 4.0 trở thành xu thế tất yếu của thời đại công nghệ số, các nhà máy, doanh nghiệp muốn nâng cao năng suất, chất lượng, giảm chi phí, nền văn hóa sản xuất văn minh và hiện đại thì không có cách nào khác là phải thực hiện công tác chuyển đổi số. Ứng dụng công nghệ thông tin trong chuyển đổi số các tài liệu kỹ thuật, quy trình công nghệ hiện có thành dạng các file dữ liệu có thể kết nối, tích hợp trong hệ thống phần mềm quản trị số. Công nghệ tiên tiến, hiện đại trong định danh, truy suất nguồn gốc nguyên liệu, sản phẩm đồ gỗ [3].

2. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Phương pháp kế thừa tài liệu

- Kết quả nghiên cứu có chọn lọc, công trình

nghiên cứu, các mô hình, bài học kinh nghiệm về chuyển đổi số trong sản xuất đồ gỗ ở trong và ngoài nước;

- Các tài liệu, số liệu, kết quả nghiên cứu về chuyển đổi số.

2.2. Phương pháp thu thập và xử lý thông tin

- Thu thập thông tin qua các tài liệu khoa học, kế thừa các kết quả nghiên cứu có chọn lọc về chuyển đổi số trong điều kiện có thể áp dụng ở nước ta cho đối tượng doanh nghiệp cụ thể; Xây dựng mẫu phiếu điều tra, phỏng vấn, tham khảo ý kiến chuyên gia; Hội thảo, tọa đàm, phân tích tổng hợp tài liệu tư liệu hóa; Báo cáo phân tích.

- Thu thập tài liệu chuyển đổi số và sản xuất đồ gỗ trong doanh nghiệp chuyển đổi số, nhà máy thông minh.

- Phương pháp phân tích, tổng hợp tài liệu.

2.3. Phương pháp chuyên gia

Trao đổi, hội thảo, tham khảo ý kiến các chuyên gia trong việc đề xuất quy trình công nghệ với các chuyên gia, nhà khoa học trong lĩnh vực công nghệ chế biến gỗ, công nghệ thông tin, quản trị doanh nghiệp để tổng hợp và phân tích các quy trình công nghệ sản xuất đồ gỗ trong thực tiễn và lý thuyết; Xác định mô hình cấu trúc hệ thống công nghệ thông tin các doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ làm cơ sở cho việc thiết lập, xây dựng mô hình tổng quát sản xuất đồ gỗ, mô hình tổng quát về chuyển đổi số cho doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ; thiết lập các giải pháp công nghệ phù hợp.

2.4. Phương pháp xây dựng mô hình quản trị số

- Để có cơ sở cho việc xây dựng các phần mềm quản trị số cho doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ, trước hết xây dựng được mô hình tổng quát quản trị số theo định hướng 4.0 áp dụng cho doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ tự nhiên và đồ gỗ ván nhân tạo.

- Mục đích của mô hình này là đưa ra các giải pháp sắp xếp, tối ưu hóa quá trình sản xuất đồ gỗ dựa trên sự kết nối giữa các bộ phận trong nhà máy sản xuất đồ gỗ: Bộ phận tổ chức quản lý; Bộ phận quản lý sản xuất và Bộ phận hệ thống công nghệ thông tin. Mô hình tổng quát quản trị số của doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ theo định hướng 4.0 là mô hình phản ánh các đặc điểm chính của nhóm doanh nghiệp sản

xuất đồ gỗ tự nhiên, đồ gỗ ván nhân tạo [4].

- Đặc điểm các doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ ở Việt Nam rất đa dạng, nhiều công đoạn, nhiều mô đun, thiết bị cũng không đồng nhất. Các doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ bao gồm nhóm doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ tự nhiên và đồ gỗ ván nhân tạo. Công nghệ sản xuất đồ gỗ tự nhiên và công nghệ sản xuất đồ gỗ ván nhân tạo là rất khác nhau về đặc điểm nguyên liệu đầu vào, quá trình gia công, các thiết bị sản xuất.

- Xây dựng được mô hình tổng quát của doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ bao gồm cả gỗ tự nhiên và ván nhân tạo trên cơ sở ứng dụng được một số công nghệ của công nghiệp 4.0 [5].

- Trong quá trình nghiên cứu, phân tích và hệ thống hóa các thông tin nhận được các phương pháp khoa học chung về nhận thức đã được sử dụng: thu thập và xử lý thông tin, phân tích các nguồn hiện có về các vấn đề đang được xem xét, so sánh và loại suy, khái quát hóa, phương pháp logic và phương pháp truy xuất thông tin, thông tin.

- Tổng quát hóa quy trình công nghệ sản xuất đồ gỗ từ nguyên liệu gỗ tự nhiên và đồ gỗ ván nhân tạo: Trên cơ sở kết quả nghiên cứu khảo sát thực trạng quản trị doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ và tổng quan các kết quả nghiên cứu các quy trình sản xuất đồ gỗ trong thực tế và trên lý thuyết làm cơ sở cho xây dựng mô hình tổng quát cho doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ bao gồm cả đồ gỗ tự nhiên và đồ gỗ ván nhân tạo [6].

- Hệ thống thông tin cho hoạt động quản trị số của doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ: Quy trình hệ thống thông tin cho hoạt động quản trị số của doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ, tích hợp với hoạt động của doanh nghiệp.

Ứng dụng công nghệ của công nghiệp 4.0 xây dựng mô hình tổng quát quản trị số [7]:

- *Công nghệ IoT*: Kết nối các thiết bị giám sát, triển khai đơn hàng và chuẩn bị sản xuất đồ gỗ; trao đổi dữ liệu giữa các công đoạn sản xuất; trong kiểm soát sản phẩm trong sản xuất đồ gỗ; các thiết bị cầm tay quét quản lý định danh chi tiết QR code, sản phẩm RFID; Sử dụng dữ liệu, giám sát nhà máy.

- *Công nghệ AI*: Sử dụng AI để quản lý chất lượng sản phẩm gỗ, phù hợp với yêu cầu của

sản phẩm gỗ.

- *Điện toán đám mây Cloud*: Sử dụng lưu trữ dữ liệu về toàn bộ quá trình sản xuất của nhà máy: Thiết lập phương án số hóa các quy trình công nghệ sản xuất đồ gỗ. Thiết lập phương án thu nhận và xử lý các dữ liệu theo chế độ thời gian thực tế.

3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

3.1. Mô hình tổng quát quản trị số doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ theo định hướng 4.0

3.1.1. Đặc điểm chung của mô hình quản trị số

Mô hình tổng quát quản trị số của doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ theo định hướng 4.0 là mô hình phản ánh các đặc điểm chính của nhóm doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ từ gỗ tự nhiên, các loại vật liệu gỗ. Mô hình thể hiện ở một số đặc điểm sau:

- Cấu trúc chức năng của các bộ phận doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ từ gỗ tự nhiên và ván nhân tạo. Thể hiện được các bộ phận chính: các mô đun lõi quản lý quá trình sản xuất bao gồm: quản lý nguyên liệu đầu vào và sản phẩm; quy trình sản xuất đồ gỗ; kiểm soát chất lượng gỗ; quản lý logistic;

- Khả năng tích hợp thông tin với các phần mềm Thiết kế đồ gỗ Bazic, CAD, và một số phần mềm thiết kế khác Excel, xml, json, API;

- Mô hình có khả năng tích hợp với hệ thống quản lý nguồn lực doanh nghiệp ERP thông qua trao đổi dữ liệu file Excel, xml, json hoặc API;

- Mô hình tổng quát thể hiện được quy trình công nghệ tổng quát sản xuất đồ gỗ tự nhiên bao gồm các giai đoạn chính: sơ chế, tinh chế, lắp ráp, hoàn thiện. Đối với sản xuất đồ gỗ công nghiệp bao gồm các bước cơ bản: cắt ván, khoan, phay, lắp ráp, đóng gói. Mô hình có thể thay đổi số lượng công đoạn sản xuất theo yêu cầu của thực tế sản xuất.

- Số hóa các loại dữ liệu, số hóa các quy trình tác nghiệp trong doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ dưới hình thức ứng dụng được một số công nghệ của công nghiệp 4.0 trong quản trị số:

* Công nghệ IoT: quản trị sản xuất, quản lý chất lượng sản phẩm, kết nối hệ thống giám sát kho hàng và logistics trong các khu vực tại nhà máy;

* Ứng dụng được công nghệ AI trong phân tích hình ảnh kiểm soát chất lượng một số công đoạn gia công ván công nghiệp: cắt ván, dán

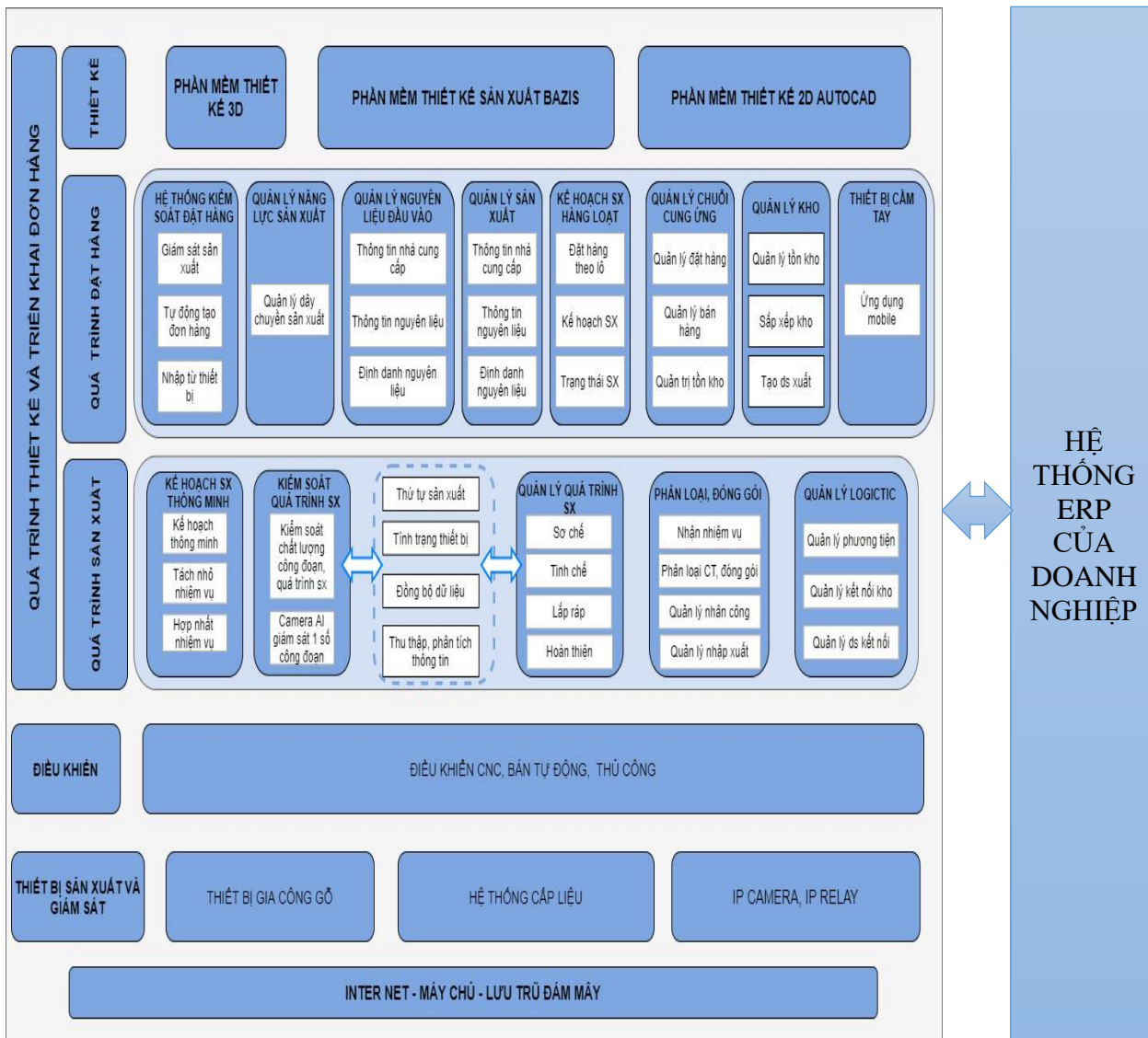
cạnh, khoan lỗ;

* Ứng dụng điện toán đám mây: Sử dụng lưu trữ dữ liệu về toàn bộ quá trình sản xuất của nhà máy; chứa đựng hệ quản trị cơ sở dữ liệu và cơ sở dữ liệu chung của doanh nghiệp;

* Ứng dụng công nghệ mã định danh QR code cho phiếu hành trình chi tiết/sản phẩm để

tạo chuỗi liên kết dữ liệu, trao đổi dữ liệu giữa các công đoạn sản xuất và quá trình sản xuất.

Mô hình thể được đầy đủ các căn cứ, các doanh nghiệp có thể xây dựng được các phần mềm phù hợp cho quản trị số quá trình sản xuất đồ gỗ phù hợp với đặc thù của doanh nghiệp.



Hình 1. Mô hình tổng quát quản trị số doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ theo định hướng 4.0

3.1.2. Các mô đun tác nghiệp tác nghiệp của doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ

Các mô đun tác nghiệp là cơ sở xây dựng giải pháp phần mềm quản trị sản xuất đồ gỗ được xây dựng là hệ thống cốt lõi hỗ trợ nghiệp vụ, công tác quản lý của Ban lãnh đạo và các phòng ban, bộ phận liên quan. Giải pháp phần mềm sẽ đáp ứng các yêu cầu quản lý quy trình sản xuất của từng công đoạn sản xuất, từng đơn vị cơ sở thuộc Ngành gỗ. Hệ thống sẽ được tích hợp với

các phần mềm sẵn có của doanh nghiệp. Ví dụ như có thể tích hợp với hệ thống ERP, Phần mềm quản lý quy trình sản xuất đồ gỗ từ ván nhân tạo sẽ thực hiện việc nhận dữ liệu từ phần mềm thiết kế đồ gỗ, các module trong hệ thống ERP như: module bán hàng, module mua hàng và chia sẻ thông dữ liệu cho module quản lý kho, module quản lý logistics, module quản trị nhân sự tiền lương, module quản lý tài chính kế toán, module quản lý tài sản...

(1) Mô đun Quản lý nguyên liệu đầu vào

Quản lý thông tin nhà cung cấp nguyên liệu cho sản xuất đồ gỗ (Ván nhân tạo, vật liệu dán cạnh, linh phụ kiện sản xuất đồ gỗ): Thông tin về người đặt hàng, nhà sản xuất, vị trí bán hàng, quản lý; Thời hạn thực hiện, ngày tháng hoàn thành; Phương án tạo giá thành; Đặc tính chung và tính chất kỹ thuật của nguyên liệu; Quản lý trạng thái đơn hàng. Các thông tin phụ: Quản lý thông tin nguyên liệu (nguồn gốc xuất xứ, đặc tính, định mức sử dụng). Các thông tin này được cung cấp bởi nhà sản xuất hoặc được đặt ra theo yêu cầu; Quản lý các đơn nhập và xuất kho: Thiết lập đơn yêu cầu nguyên liệu hàng từ kho hàng. Cho phép khai báo các thông tin về quản lý nguyên liệu; Tích hợp thông tin nguyên liệu gỗ từ chương trình thiết kế. Thiết lập đơn hàng cung cấp cho sản xuất các phân xưởng.

(2) Mô đun quản lý sản phẩm gỗ

Quản lý thông tin sản phẩm (bản vẽ; chất lượng; tiến độ sản xuất, thời gian hoàn thành) phần này thuộc quản trị nội bộ. Quản lý quy trình xuất nhập kho sản phẩm; Quản lý chất lượng sản phẩm; Cho phép khai báo các thông tin về quản lý sản phẩm.

(3) Mô đun quản lý quy trình sản xuất

Quản lý hồ sơ công nghệ (thiết kế bản vẽ đồ

gỗ, kế hoạch, nhu cầu nguyên vật liệu, quy trình, thông số công nghệ, công suất thiết bị; Số hóa quy trình công nghệ. Sử dụng IoT truyền thông tin gián tiếp giữa các công đoạn sản xuất. Sử dụng các cảm biến thông minh (IoT) gắn vào các thiết bị để thu thập thông tin hoạt động sản xuất. Thiết lập mã vạch đơn hàng/chi tiết sản xuất; Thiết lập lịch sản xuất theo ca; Thực hiện lệnh sản xuất đến từng công đoạn sản xuất; Kiểm soát và điều chỉnh kế hoạch thực hiện; Xuất báo cáo kết quả sản xuất theo thời gian thực.

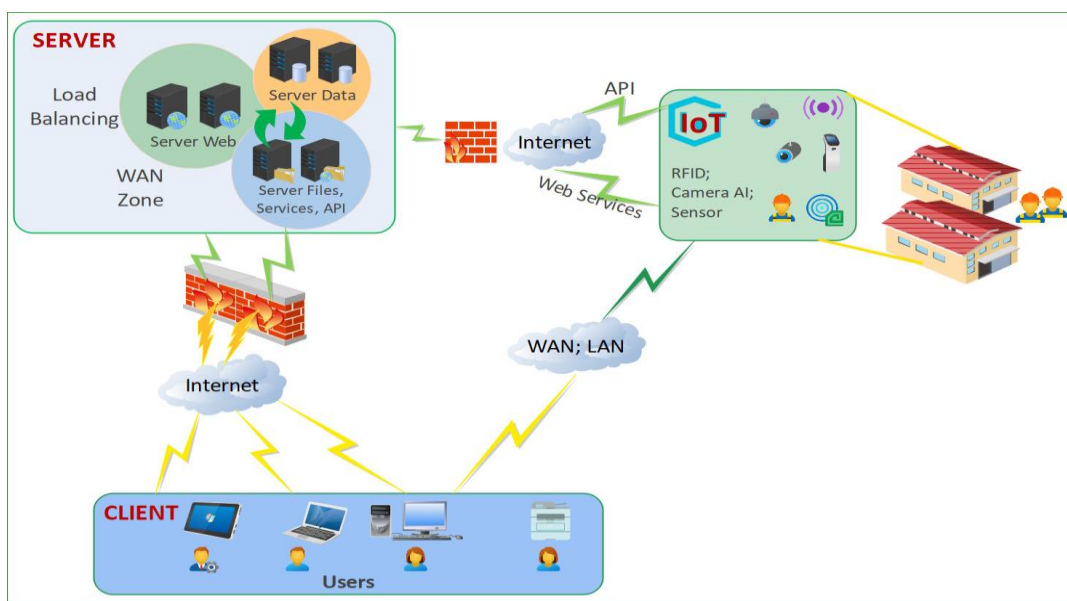
(4) Mô đun Kiểm soát chất lượng sản phẩm trong quá trình sản xuất

Kiểm tra và kiểm soát chất lượng gia công đồ gỗ qua từng công đoạn và toàn bộ quá trình sản xuất đồ gỗ theo thời gian thực. Cập nhật dữ liệu để phân tích thống kê chất lượng. Tỷ lệ chất lượng chi tiết đạt được, tỷ lệ hư hỏng. Cảnh báo chi tiết lỗi. Sử dụng IoT truyền thông tin giữa các công đoạn sản xuất. Xuất báo cáo kết quả kiểm soát chất lượng sản phẩm theo thời gian thực.

(5) Mô đun Quản lý logistic

Quản lý được phương tiện; Quản lý các kho; Quản lý danh sách đại lý/ khách hàng (tính toán giao hàng tối ưu); Xuất báo cáo quản lý logistic.

3.1.3. Kiến trúc triển khai hệ thống quản trị số cho doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ



Hình 2. Mô hình kết nối phần mềm của doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ

Kiến trúc triển khai hệ thống tổng thể được mô tả như sau:

- Hệ thống được xây dựng chạy trên mô hình Client – Server dữ liệu được tập trung tại máy chủ trung tâm.

- Có thể triển khai mô hình Client – Server trên hệ thống VPN để tăng tính bảo mật của hệ thống.

- Các máy trạm, thiết bị AI, IoT, đầu đọc QR code được kết nối đến máy chủ để khai thác và cập nhật dữ liệu.

- Hệ thống nhận kết quả trả về từ hệ thống lưu trữ của các thiết bị AI, IoT thông qua API của nhà cung ứng.

Mỗi đơn vị trực thuộc sẽ có các cấu phần chính sau:

- Phân hệ phục vụ tác nghiệp quản lý sản xuất tại đơn vị (quản lý danh mục thông tin nhà cung cấp, danh mục thông tin nguyên vật liệu, sản phẩm, quản lý công đoạn sản xuất, quản lý chất lượng sản phẩm...)

- Phân hệ thực hiện tổng hợp, báo cáo và giao tiếp với ứng dụng khác.

Hệ thống được thiết kế đảm bảo hỗ trợ tốt các nghiệp vụ quản lý quy trình sản xuất, và việc trao đổi thông tin về các chỉ tiêu năng suất sản xuất, thống kê công đoạn sản xuất tại các đơn vị sản xuất đồ gỗ.

Phần mềm tại đơn vị được xây dựng theo mô hình kiến trúc ứng dụng N-Tier và N-Layer: Kiến trúc này áp dụng cho các chức năng, phân hệ tác nghiệp, đòi hỏi tốc độ cao, sự tương tác phức tạp giữa người-máy, thông tin phải thao tác lớn, thường xuyên, đa dạng, đa chiều. Kiến trúc Client – Server đáp ứng được các yêu cầu này do:

- Phần mềm được xây dựng theo kiến trúc phân lớp N-Tier (Multi-Tier) giúp hệ thống có thể mở rộng, nâng cấp, bảo trì một cách linh hoạt.

- Hệ thống được triển khai theo phân tầng theo kiến trúc N-Layer thực hiện các module khác nhau cho phép nhiều người cùng tham gia

phát triển sản phẩm.

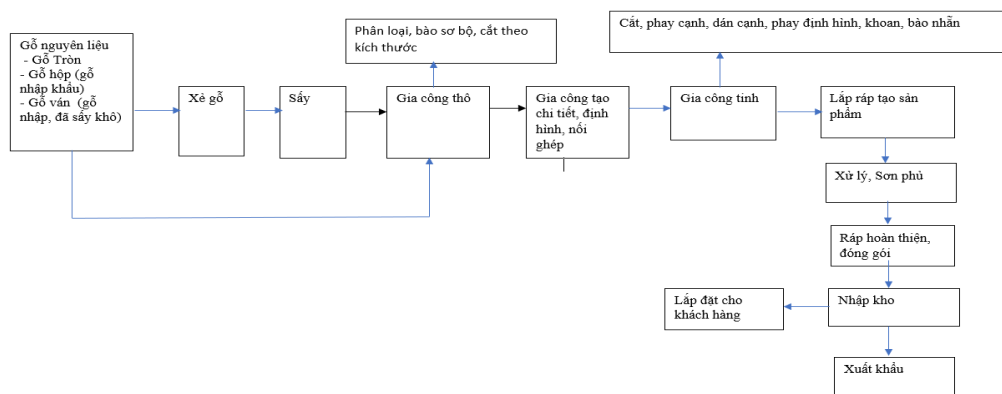
- Với kiến trúc N- Layer hệ thống cho phép mở rộng thêm các phân hệ khác trong tương lai được linh hoạt và thuận tiện.

- Kết hợp module quản trị nội dung làm tăng tính tái sử dụng code, dễ dàng triển khai thêm chức năng hay phân hệ mới một cách nhanh chóng. Module quản trị nội dung cũng giúp cá nhân hóa theo người dùng tạo sự thoải mái cho người sử dụng hệ thống.

3.1.4. Quy trình công nghệ sản xuất đồ gỗ từ nguyên liệu gỗ tự nhiên và đồ gỗ ván nhân tạo

a) Công nghệ sản xuất đồ gỗ từ gỗ tự nhiên

Sản phẩm gỗ rất đa dạng về chủng loại và kích thước, không thể có quy trình công nghệ chung cho tất cả các nhà máy sản xuất đồ gỗ tự nhiên. Quy trình công nghệ sản xuất sản phẩm gỗ dựa trên đặc điểm của sản phẩm gỗ, nguyên vật liệu, hình dạng, kích thước, loại gỗ... quá trình sản xuất đồ gỗ rất phức tạp bao gồm nhiều công đoạn sản xuất, nhiều loại hình vật liệu, sản phẩm. Đối với mỗi nhóm sản phẩm có những công nghệ và thiết bị sản xuất khác nhau. Công nghệ sản xuất đồ gỗ từ gỗ tự nhiên khác hẳn so với sản xuất đồ gỗ ván nhân tạo ở các điểm: nguyên liệu đầu vào, thiết bị gia công, tính đồng bộ của thiết bị. Thực tế cho thấy hiện nay các doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ tự nhiên khá đa dạng về quy mô doanh nghiệp, loại hình sản phẩm, phương pháp gia công. Nhưng hầu hết các doanh nghiệp đều chưa thể tổ chức sản xuất tự động hóa hoàn toàn trong sản xuất. Do tính đa dạng của sản phẩm, đặc thù của nguyên liệu gỗ đầu vào không đồng nhất, quá trình gia công khá phức tạp, gồm nhiều công đoạn sản xuất khác nhau, thứ tự các bước gia công của mỗi chi tiết trong cùng một sản phẩm cũng khác nhau, thiết bị gia công không được đầu tư đồng nhất nên năng suất lao động không cao, chất lượng sản phẩm không đồng đều. Quy trình công nghệ sản xuất đồ gỗ tự nhiên thể hiện ở Hình 3.

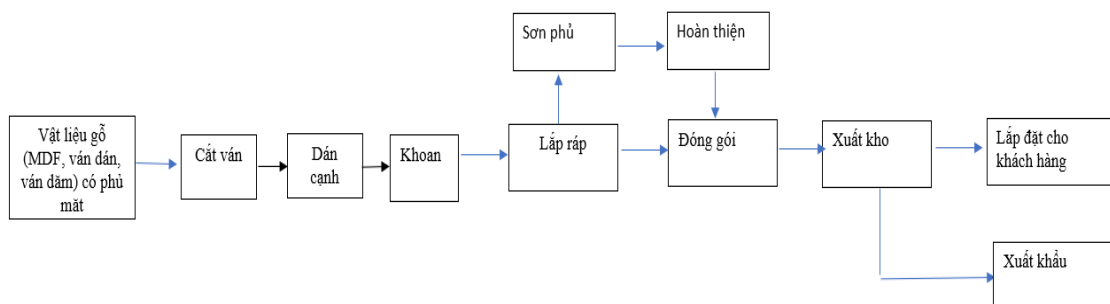


Hình 3. Sơ đồ quy trình công nghệ tổng quát sản xuất đồ gỗ tự nhiên

b) Công nghệ sản xuất đồ gỗ nội thất từ ván nhân tạo

Công nghệ sản xuất đồ gỗ từ ván nhân tạo có những ưu điểm và đơn giản hơn gỗ tự nhiên, chi phí nhân công thấp, ít công đoạn gia công, nguyên liệu đồng nhất về kích thước và chất

lượng. Trên Hình 4 thể hiện các giai đoạn công nghệ sản xuất đồ gỗ từ ván nhân tạo. Căn cứ vào đặc thù của từng doanh nghiệp, số lượng công đoạn sản xuất và phương thức tổ chức sản xuất có sự khác nhau.



Hình 4. Sơ đồ công nghệ sản xuất đồ gỗ ván nhân tạo

3.1.5. Đặc điểm cơ sở dữ liệu trong doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ

Để có thể liên kết dữ liệu giữa các bộ phận trong doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ, cần xác lập các nhóm dữ liệu chủ yếu như sau:

- Thông tin chung của nhà máy: số loại nguyên liệu thô và số lượng của các loại sản phẩm.
- Dữ liệu đầu vào; Đơn hàng, thông tin nhà cung cấp, danh mục thông tin nguyên vật liệu phiếu, thẻ nguyên vật liệu.
- Dữ liệu quá trình sản xuất; Lệnh sản xuất, nhiệm vụ các công đoạn sản xuất, phiếu/thẻ dịch chuyển; khối lượng sản phẩm sản xuất thực tế; Tỷ lệ hoàn thành; thiết bị, nhân công.

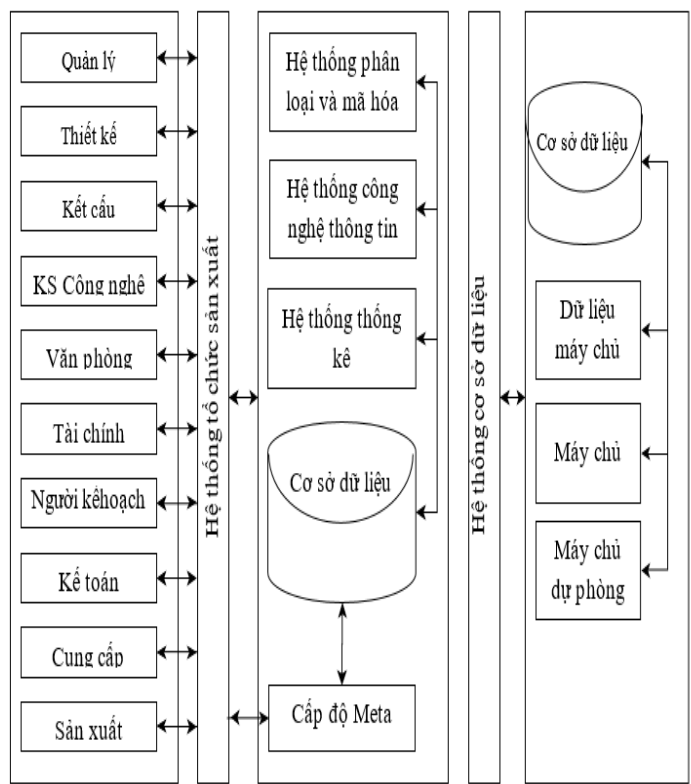
Chỉ tiêu năng suất sản xuất.

- Quản lý danh mục sản phẩm, quản lý công đoạn sản xuất.
- Dữ liệu quản lý chất lượng; quản lý chất lượng sản phẩm, tỷ lệ sản phẩm lỗi, tỷ lệ hoàn thành
- Dữ liệu sản phẩm
- Dữ liệu quản trị kho
- Dữ liệu tích hợp: Thiết kế, đơn hàng, kho
- Các dạng biểu mẫu xuất báo cáo: MS Word và MS Excel.
- Báo cáo dạng biểu đồ, đồ thị.
- Dữ liệu của các thư mục hệ thống được chứa trong một cơ sở dữ liệu duy nhất.

Cấu trúc nguồn lực về tài sản dữ liệu logic

và vật lý của tổ chức, quản lý dữ liệu: Kiến trúc dữ liệu hiện tại phải có thể được thực hiện một cách tập trung để mọi dữ liệu có sẵn đều có thể được quản lý với thời gian và tốc độ hiệu quả khi truy cập để từng phần liên quan xử lý phù hợp hơn để tránh sự chậm trễ trong việc gửi và báo cáo nhằm tăng cường sự hợp tác và phối hợp của mỗi bên liên quan phần. Kiến trúc dữ liệu được thiết kế là công nghệ cần thiết như

hỗ trợ và các thông số kỹ thuật cần điều chỉnh phù hợp với nhu cầu để hệ thống công nghệ thông tin, có thể khởi động công ty quy trình nghiệp vụ trong ứng dụng, dữ liệu và lưu trữ cơ sở dữ liệu hiện không hoàn toàn được hỗ trợ bởi các hệ thống thông tin dự kiến có thể được kết nối giữa các bộ phận nên có sẵn cho công ty để tạo ra các mục tiêu kinh doanh.



Hình 5. Mô hình dữ liệu dùng chung của doanh nghiệp

Tài nguyên (tất cả các phần của sản phẩm) sẽ được tạo tự động dựa trên thuật toán xác định trước và được thêm vào bộ phân loại tài nguyên. Do đó, một số nhiệm vụ sẽ được giải quyết đồng thời. Nhận thành phần của sản phẩm, điền vào bộ phân loại tài nguyên. Mô tả của từng tài nguyên dựa trên các đặc điểm hiện có. Sau đó, các tài nguyên mới được tạo sẽ được xác định cho từng vị trí. Nếu đối với một số vị trí thông tin không đầy đủ (người dùng sẽ được thông báo về điều này theo cách đã thiết lập), thì nhà thiết kế phải cập nhật tất cả các thông số cho sản phẩm này trong hệ thống CAD

và đọc lại thành phần của mô hình 3D. Sau đó, thành phần đã hình thành sẽ được lưu với toàn bộ dữ liệu.

3.1.6. Kết quả kiểm thử các mô đun

Các mô đun phần mềm được kiểm thử sử dụng môi trường như sau: Máy chủ cơ sở dữ liệu và máy chủ web có cấu hình phần cứng chip Intel core i7, 18GB DDRAM, 200GB SSD, phần mềm Windows Server 2012 x64, Microsoft .NET Framework 4.5, SQL Server 2022 R2. Kết quả kiểm thử chức năng của các mô đun được tổng kết trong Bảng 1.

Bảng 1. Kết quả kiểm thử chức năng các mô đun của mô hình quản trị số

Thành phần kiểm thử	Pass	Fail	Untested	Accepted	N/A	Number of Testcases
Chức năng	721	0	0	0	0	721
Phân quyền	370	0	0	59	0	429
Giao diện	96	0	0	0	0	96
Kết nối bên ngoài	0	0	0	0	0	0
Hiệu năng	6	0	0	0	0	6
Nhập/xuất dữ liệu	5	0	0	0	0	5
Bao phủ của kiểm thử (test coverage)						
Bao phủ của kiểm thử						100%
Kiểm thử thành công						100%

Thông qua kết quả kiểm thử cho thấy kiểm thử hệ thống và kiểm thử tích hợp dữ liệu đạt 100%.

3.2. Khả năng ứng dụng được một số công nghệ của công nghiệp 4.0

3.2.1. Công nghệ IoT

a) Ứng dụng IoT trong quản trị vật tư

- Quản lý thông tin nhà cung cấp nguyên liệu cho sản xuất đồ gỗ ván nhân tạo: ván nhân tạo, vật liệu dán cạnh, linh phụ kiện sản xuất đồ gỗ...

- Quản lý thông tin nguyên liệu (nguồn gốc xuất xứ, đặc tính, yêu cầu chất lượng, tiêu chuẩn, định mức sử dụng). Các thông tin này được cung cấp bởi nhà sản xuất hoặc được đặt ra theo yêu cầu.

- Quản lý các đơn nhập và xuất kho: Thiết lập đơn yêu cầu nguyên liệu hàng từ kho hàng.

- Cho phép khai báo các thông tin về quản lý nguyên liệu.

b) Ứng dụng IoT trong quản trị sản xuất

- Quản lý thông tin sản phẩm (bản vẽ; chất lượng; định mức sản xuất; giá thành; tiến độ sản xuất, thời gian hoàn thành; xuất hàng sản phẩm) phần này thuộc quản trị nội bộ.

- Quản lý quy trình xuất nhập kho sản phẩm.

- Quản lý quy trình quản lý chất lượng.

- Cho phép khai báo các thông tin về quản lý sản phẩm.

- Quản lý quy trình sản xuất:

- Quản lý hồ sơ công nghệ (thiết kế bản vẽ đồ gỗ, kế hoạch, nhu cầu nguyên vật liệu, quy trình, thông số công nghệ, định mức, công suất thiết bị; Số hóa quy trình công nghệ.

- Sử dụng IoT truyền thông tin gián tiếp giữa các công đoạn sản xuất.

- Sử dụng các cảm biến thông minh (IoT) gắn vào các thiết bị để thu thập thông tin hoạt động sản xuất.

- Thiết lập mã vạch đơn hàng/chi tiết sản xuất.

- Thiết lập lịch sản xuất theo ca.

- Thực hiện lệnh sản xuất đến từng công đoạn sản xuất.

- Kiểm soát và điều chỉnh kế hoạch thực hiện.

- Xuất báo cáo kết quả sản xuất theo thời gian thực.

c) Quản lý chất lượng sản phẩm

- Kiểm tra và kiểm soát chất lượng gia công đồ gỗ qua từng công đoạn và toàn bộ quá trình sản xuất đồ gỗ theo thời gian thực. Cập nhật dữ liệu để phân tích thống kê chất lượng. Tỷ lệ chất lượng chi tiết đạt được, tỷ lệ hư hỏng. Cảnh báo chi tiết lỗi.

- Sử dụng IoT truyền thông tin giữa các công đoạn sản xuất.

- Xuất báo cáo kết quả kiểm soát chất lượng sản phẩm theo thời gian thực.

d) Kết nối hệ thống giám sát kho hàng và logistics

- Quản lý được phương tiện.

- Quản lý các kho.

- Quản lý danh sách đại lý/ khách hàng (tính

toán giao hàng tối ưu).

- Xuất báo cáo quản lý logistic.

3.2.2. Điện toán đám mây Cloud

- Sử dụng lưu trữ dữ liệu về toàn bộ quá trình sản xuất của nhà máy.

- Thiết lập phương án hệ sinh thái số hóa các quy trình công nghệ sản xuất đồ gỗ ở tài liệu dạng giấy với nhiều khổ cỡ, xuất ra nhiều dạng tập tin khác nhau như tif, jpg, pdf, bmp.

- Thiết lập phương án thu nhận và xử lý các dữ liệu theo chế độ thời gian thực

Máy chủ Cơ sở dữ liệu: Chứa hệ quản trị cơ sở dữ liệu và cơ sở dữ liệu chung của toàn đơn vị. Hệ quản trị CSDL cũng bao gồm các module chương trình phục vụ các thao tác với các đối tượng thông tin khác nhau. Người sử dụng chỉ nhập các thông tin ở lớp giao diện, mọi thao tác cập nhật, xử lý số liệu được thực hiện ở lớp này. Máy chủ cơ sở dữ liệu cũng chính là lớp Dữ liệu trong kiến trúc 3 lớp WebBase hay lớp Server trong kiến trúc N-Tier và N-Layer.

Các máy trạm: Chương trình chạy trên phía Client, chương trình này cung cấp các form tác nghiệp cho hệ thống, giao tiếp với cán bộ nghiệp vụ. Chương trình Client sử dụng các dịch vụ, gửi các yêu cầu cập nhật, xử lý số liệu tới máy chủ cơ sở dữ liệu (thông qua mạng LAN, Internet) hay lớp Dữ liệu khi có thao tác phải cập nhật xử lý thông tin.

3.2.3. Tích hợp với các hệ thống, phần mềm có sẵn của doanh nghiệp

a) Yêu cầu cần đạt được giải pháp tích hợp các phần mềm có sẵn

Trong sản xuất đồ gỗ, phần mềm có sẵn của doanh nghiệp về cơ bản là các phần mềm thiết kế đồ gỗ và phần mềm quản trị kho, ngoài ra các phần mềm khác theo thực tế sử dụng của doanh nghiệp.

- Tích hợp với các phần mềm thông dụng của doanh nghiệp: phần mềm thiết kế đồ gỗ; phần mềm quản trị kho.

- Kết nối với điện thoại thông minh, hệ thống máy tính đảm bảo truy cập, truy xuất được kết quả của từng bộ phận, công đoạn sản xuất.

- Đảm bảo hoạt động đồng bộ với các mô

đun quản trị số được thiết lập.

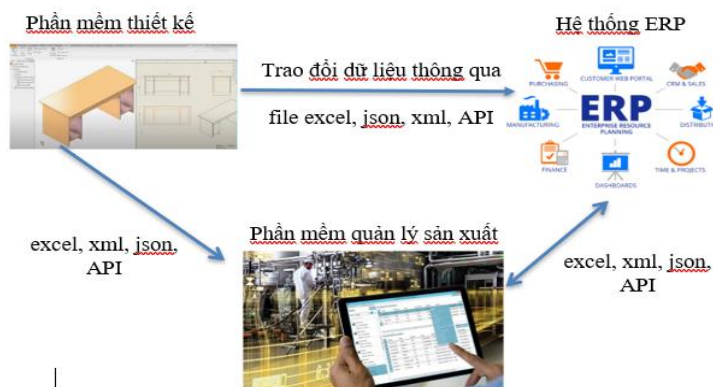
b) Tích hợp giải pháp công nghệ

Tích hợp phần mềm thiết kế:

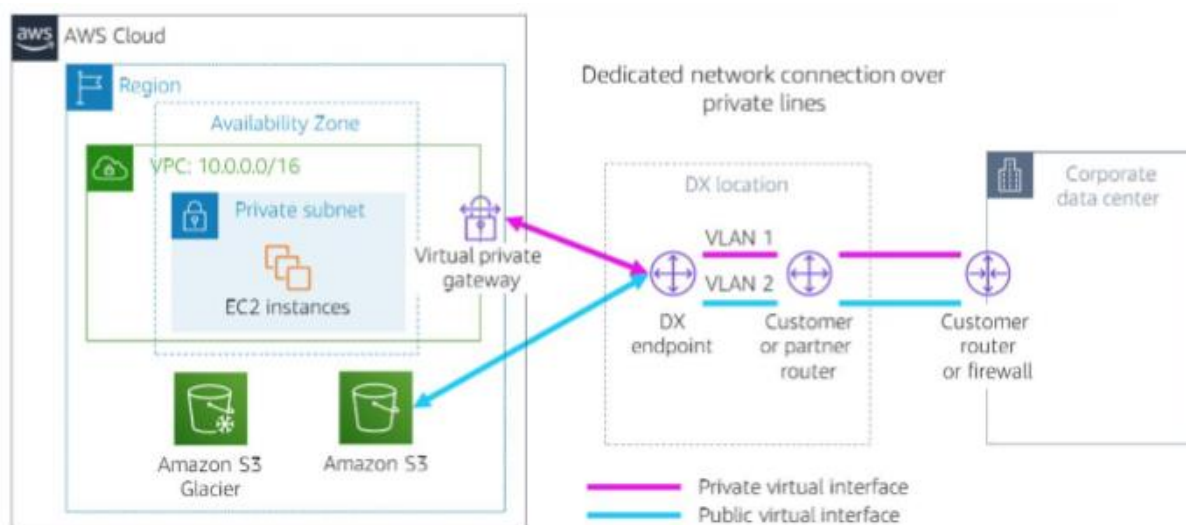
Để có thể lấy các dữ liệu từ các phần mềm thiết kế: CAD, Bazic, Cabinet... Hiện nay có nhiều phần mềm thiết kế đồ gỗ được ứng dụng trong thực tiễn sản xuất, để có thể tích hợp được phần mềm thiết kế đồ gỗ với các phần mềm quản trị số sản xuất cần phải tìm được các thông tin cơ bản của các thiết bị gia công CNC: Hãng sản xuất máy CNC, kiểu gia công CNC; dạng file xuất dữ liệu của từng thiết bị để từ đó thiết lập cơ sở dữ liệu cho quá trình quản trị sản xuất. Trong phần mềm thiết kế đồ gỗ như Bazic (Nga), Cabinet có thư viện các kiểu dáng, danh mục vật tư, linh phụ kiện của quá trình sản xuất đồ gỗ hoặc có giải pháp tích hợp các thông số phụ kiện, mã phụ kiện, thông số khoan, hình ảnh 3D của phụ kiện... Người thiết kế chỉ việc thừa kế lại các Mô đun này và chỉnh sửa, bổ sung theo nhu cầu nên rất thuận tiện cho quá trình quản trị số sản xuất đồ gỗ.

Giải pháp tích hợp với phần mềm quản trị kho:

Các phần mềm thông dụng mà doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ sử dụng bao gồm: Phần mềm thiết kế, phần mềm quản lý kho, phần mềm quản lý nguồn lực doanh nghiệp, phần mềm quản lý sản xuất. Phần mềm thiết kế có khả năng xuất dữ liệu ra file excel, xml, json hoặc cung cấp API cho các phần mềm khác sử dụng để kết xuất dữ liệu liên quan đến bản thiết kế. Dữ liệu này được sử dụng bởi phần mềm quản lý nguồn lực doanh nghiệp (ERP) và quản lý sản xuất để hỗ trợ quản trị số doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ theo định hướng 4.0. Mô hình kết nối các phần mềm này được minh họa trên Hình 6. Giải pháp tích hợp qua file chuẩn data (.text,.dat, file .xml);Giải pháp tích hợp qua Database; Giải pháp tích hợp qua API. Để tăng tính mềm dẻo, tiết kiệm chi phí vận hành, bảo trì thì doanh nghiệp có thể sử dụng dịch vụ điện toán đám mây thay vì đầu tư cơ sở hạ tầng của doanh nghiệp. Sơ đồ kết đám mây được minh họa trên Hình 7.



Hình 6. Mô hình kết nối phần mềm của doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ



Hình 7. Sử dụng cơ sở hạ tầng đám mây của AWS

3.3. Đề xuất áp dụng mô hình quản trị số doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ theo định hướng 4.0

Sự thành công của mô hình chuyển đổi số/quản trị số của doanh nghiệp cần phải thực hiện được các nội dung của mô hình tổng quát bao gồm: các mô hình tác nghiệp/kinh doanh; mô hình quản lý phần mềm/giải pháp công nghệ; mô hình nhân sự, cũng như sự đầu tư về hạ tầng công nghệ. Để thực hiện quá trình chuyển đổi số thành công trong các doanh nghiệp chế biến gỗ cần phải thực hiện các giải pháp.

1. Xác định nhu cầu cần thiết phải chuyển đổi số để nâng cao khả năng cạnh tranh, nhu cầu của khách hàng và tình hình thực tế.

2. Xây dựng nhóm làm việc chuyên gia có năng lực có khả năng đánh giá, các hoạt động của tổ chức và các quy trình tác nghiệp trong doanh nghiệp đang diễn ra.

3. Thiết lập, cải tiến mặt bằng, sắp xếp dây chuyền sản xuất cho phù hợp với mức độ tự động hóa của doanh nghiệp.

4. Xác định “điểm nghẽn”, xác định bộ phận ưu tiên thực hiện công nghệ số hóa, đánh giá rủi ro.

5. Xây dựng mô hình tổng quát của doanh nghiệp trên cơ sở tham khảo mô hình tổng quát quản trị số theo định hướng 4.0 đã được xây dựng.

6. Thiết lập các dữ liệu về mức độ số hóa dữ liệu của doanh nghiệp và số hóa quy trình sản xuất tác nghiệp, quy trình sản xuất. Thiết lập phiếu hành trình sản phẩm/chi tiết ứng dụng công nghệ mã định danh Qr code.

7. Hoàn thiện phần mềm lõi quản lý sản xuất, có khả năng tích hợp với các phần mềm sẵn có của doanh nghiệp (ERP, Quản lý kho, kế

toán, nhân sự, thiết kế...) để tạo nên hệ thống tổng thể về chuyển đổi số của doanh nghiệp.

8. Phân tích và lựa chọn giải pháp số hóa doanh nghiệp thuộc lĩnh vực ưu tiên lựa chọn; Một điều lệ chuyển đổi số chính thức được hình thành. hướng dẫn trải nghiệm khách hàng, chiến lược dữ liệu, cấu trúc tổ chức, văn hóa, tất cả đều hướng tới một tầm nhìn chung.

9. Ra quyết định ở cấp người đứng đầu tổ chức về kinh tế tính khả thi, hiệu quả của việc ứng dụng và triển khai chuyển đổi số công nghệ trong hoạt động của doanh nghiệp, phê duyệt lộ trình thực hiện. Lãnh đạo hỗ trợ chuyển đổi với cả nhiệm vụ chuyển đổi số và phân bổ nguồn lực phản ứng. Tổ chức dành nhiều nỗ lực để duy trì sự liên kết giữa các bộ phận, cố gắng duy trì hoạt động hiện tại.

10. Thực hiện lộ trình ứng dụng công nghệ số, chuyển đổi số. Thực hiện văn hóa công ty chủ động phát triển chuyển đổi số cả bên trong và bên ngoài. Hợp tác dữ liệu nội bộ thúc đẩy các ý tưởng mới. Bên ngoài, cho phép các đối tác liên tục phát triển trong hệ sinh thái mở rộng.

11. Kiểm soát và phân tích kết quả thực hiện và các chỉ số hoạt động chính doanh nghiệp nhằm mục đích thực hiện điều chỉnh.

4. KẾT LUẬN

- Xây dựng được mô hình quản trị số doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ theo định hướng 4.0.

- Mô hình thể hiện được các mô đun tác nghiệp tác nghiệp của doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ, có khả năng tích hợp với các hệ thống, phần mềm có sẵn của doanh nghiệp.

- Kiến trúc triển khai hệ thống quản trị số. Quy trình công nghệ sản xuất đồ gỗ từ nguyên liệu gỗ tự nhiên và đồ gỗ ván nhân tạo.

- Hệ thống thông tin cho hoạt động quản trị số của doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ.

- Đặc điểm cơ sở dữ liệu dùng trong doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ.

- Đặc điểm chuỗi liên kết quá trình sản xuất và quản trị doanh nghiệp.

- Ứng dụng một số công nghệ 4.0 trong chuỗi liên kết dữ liệu, trao đổi dữ liệu.

- Khả năng ứng dụng được một số công nghệ của công nghiệp 4.0: Công nghệ IoT: Ứng dụng IoT trong quản trị vật tư, trong quản trị sản xuất; Công nghệ AI: Kiểm soát chất lượng gia công ở một số công đoạn; Điện toán đám mây Cloud: Sử dụng lưu trữ dữ liệu về toàn bộ quá trình sản xuất của nhà máy.

- Mô hình có cơ sở khoa học mang tính tổng quát có thể áp dụng cho doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ.

Lời cảm ơn

Nghiên cứu này là kết quả nghiên cứu thuộc Đề tài cấp Quốc gia mã số KC-4.0-26/19-25 “Nghiên cứu xây dựng mô hình quản trị số theo định hướng 4.0 cho doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Tạ Thị Phương Hoa, Vũ Huy Đại & Nguyễn Bá Nghiễn (2022). Xây dựng mô hình tổng quát quản trị số doanh nghiệp sản xuất đồ gỗ theo định hướng 4.0. Báo cáo kết quả nghiên cứu năm 2022.

[2]. Clutch United States (2018). Digital Transformation for furniture manufacturing with AI, PRA&AR.

[3]. Strandhagen J. W., Alfnes E., Strandhagen J. O. & Vallandingham L. R. (2017). The fit of Industry 4.0 applications in manufacturing logistics: a multiple case study. *Advances in Manufacturing*. 5: 344-358.

[4]. Lin Wang, Jinfeng He & Songjie Xu (2017). The Application of Industry 4.0 in Customized Furniture Manufacturing Industry. *Matec web of conferences*. 100: 03022. EDP Sciences.

[5]. Garay-Rondero C. L., Martinez-Flores J. L., Smith N. R., Morales S. O. C. & Aldrette-Malacara A. (2020). Digital supply chain model in Industry 4.0. *Journal of Manufacturing Technology Management*. 31(5): 887-933.

[6]. Gordana Matievi & Tadija Lovri (2007). Production management within the concept of digital enterprises of wood-processing and furniture production. *Drvna industrija*. 58(4): 199-206.

[7]. Industry 4.0 in the furniture industry. w.2020spaces.com/solutions/manufacturing.