# Phần mở đầu

Trong các nhà máy, xí nghiệp lớn việc sử dụng công nghệ thông tin để quản lý các dây truyền hoạt động trở thành một vấn đề rất quan trọng. Các ứng dụng giúp ta quản lý, giám sát dây truyền một cách hiệu quả, chính xác hơn giúp giảm thiểu sai sót, phát hiện lỗi nhanh chóng từ đó sửa lỗi và tiết kiệm thời gian, tiền bạc cho doanh nghiệp.

Vai trò của người vận hành là thiết yêu trong nhà máy sản xuất giúp quản lý các đơn hàng, quản lý dây truyền, báo lỗi một cách chính xác gần như tuyệt đối, nếu không sẽ làm chậm tiến độ sản xuất, không báo lỗi kịp thời sẽ gây ra thiệt hại rất lớn về thời gian và kinh tế của nhà máy.

Đề tài lần này nhằm mục đích giải quyết vấn đề giao tiếp giữa người vận hành và dây truyền sản xuất giúp người vận hành có cái nhìn bao quát nhưng chi tiết hơn về dây truyền, nhờ đó có các điểu chỉnh phù hợp để không làm chậm tiến độ sản xuất và tiết kiệm thời gian trong quá trình sản xuất.

Quá trình phát triển phần mềm diễn ra theo các bước từ thu thập yêu cầu, phân tích, thiết kế đến triển khai hệ thống. Quá trình phân tích thiết kế theo hướng đối tượng sử dụng công cụ UML. Phần mềm được triển khai thành ứng dụng để thuận tiện cho người dùng có thể truy nhập. Phần mềm được triển khai dựa trên nền tảng JavaFx và sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL.

Nội dung các phần của đồ án được trình bày như sau:

* **Chương 1: Thu thập yêu cầu hệ thống**- Thu thập các yêu cầu hệ thống về nghiệp vụ, chức năng, người dùng và dữ liệu; phân tích các yêu cầu để xác định mục đích và phạm vi hệ thống.
* **Chương 2: Phân tích hệ thống-** Mô hình hoá nghiệp vụ hệ thống với công cụ UML mô hình hoá chức năng, mô hình hoá cấu trúc và mô hình hoá hoạt động dựa trên các loại sơ đồ khác nhau.
* **Chương 3: Thiết kế hệ thống-** Dựa trên các phân tích về nghiệp vụ để thiết kế hệ thống bao gồm thiết kế cơ sở dữ liệu, thiết kế các lớp và thiết kế giao diện người dùng.
* **Chương 4: Triển khai và đánh giá hệ thống-** Phát triển ứng dụng trên nền tảng JavaFx, kết quả chạy chương trình và đánh giá việc thực hiện các chức năng của hệ thống.

**Kết luận-** Đánh giá kết quả đồ án, các vấn đề đã được giải quyết, vấn đề thiếu sót và hướng phát triển.

# Chương 1 THU THẬP YÊU CẦU HỆ THỐNG

Bước đầu tiên trong quy trình phát triển hệ thống là thu thập các yêu cầu về nghiệp vụ của hệ thống. Ta cần thu thập các yêu cầu về quy trình nghiệp vụ, yêu cầu về người dùng, yêu cầu chức năng và yêu cầu về dữ liệu của hệ thống. Từ đó xác định mục tiêu và phạm vi của hệ thống.

Đầu tiên chúng ta đi vào tìm hiểu quy trình nghiệp vụ của hệ thống.

## Quy trình nghiệp vụ quản lý dây chuyền sản xuất bóng đèn

Đối với nghiệp vụ quản lý dây chuyền sản xuất, nhiệm vụ chính là theo dõi diễn biến thông tin của dây truyền. Để có thể thực hiện các công việc này, ta cần tìm hiểu thêm về nghiệp vụ quản lý người vận hành, để phục vụ quản lý nhân sự cho nghiệp vụ quản lý dây truyền,và quản lý đơn hàng

Đầu tiên với nghiệp vụ quản lý người vận hành, mỗi nhà máy sản xuất đều có nhiều người vận hành,những người vận hành này có thể vận hành nhiều dây truyền, cho nên phải quản lý một cách hợp lý.Các đơn đặt hàng do khách hàng yêu cầu qua người vận hành thực hiện nghiệp vụ quản lý đơn hàng giúp phân biệt giữa các đơn đặt hàng của nhiều khách hàng.

Thường có 1 người quản lý các người vận hành, nghiệp vụ quản lý người vận hành là bước đệm để hỗ trợ cho nghiệp vụ quản lý dây truyền sản xuất. Người vận hành được quản lý bằng các thông tin lấy từ hồ sơ . Các hồ sơ được tạo (hoặc thu từ nhân viên) khi nhân viên xin việc vào công ty và trả về cho nhân viên khi thôi việc.

Nghiệp vụ quản lý dây truyền được diễn ra như sau:

1. Khi có yêu cầu từ khách hàng, người người vận sẽ tạo 1 đơn hàng mới và nhập đầy đủ thông tin kèm theo
2. Nếu không có đơn hàng thì sẽ tiếp tục vận hành dây chuyền sản xuất với năng suất thường ngày của nhà máy
3. Kiểm tra số lượng đầu vào, thành phẩm đầu ra
4. In ra báo cáo những thông tin cần thiết
5. Dừng máy khi thấy lỗi hiển thị ở các công đoạn để khắc phục sửa lỗi
6. Đánh giá tiến độ công việc qua các biểu đồ
7. Trong quá trình thực đơn hàng có thể có những yêu cầu thay đổi từ khách hàng hoặc do tiến độ công việc thay đổi mà ta có thể cần cập nhập lại các thông tin cũng như các công việc của của dây truyền

## Yêu cầu về người dùng hệ thống

Hệ thống phục vụ các người dùng sau:

* Admin: quản lý các nhân viên vận hành
* Người vận hành dây truyền: thực hiện trực tiếp điều khiển dây truyền

## Các yêu cầu chức năng

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | Tên chức năng | Người dùng | Mô tả |
| 1 | Quản lý người vận hành | Admin | Quản lý hồ sơ người vận hành, thêm, xóa, chỉnh xửa thông tin và tài khoản người vận hành |
| 2 | Thay đổi mật khẩu Admin | Admin | Thay đổi mật khẩu |
| 2 | Tạo đơn hàng mới | Người vận hành | Nhập các thông tin về đơn hàng mới |
| 3 | Cập nhật đơn hàng mới | Người vận hành | Thay đổi số lượng sản phẩm phụ thuộc vào yêu cầu của khách hàng hoặc xóa bỏ đơn hàng |
| 4 | Quản lý dây truyền | Người vận hành | Theo dõi dây truyền, điều chỉnh tốc độ dây truyền, phát hiện các lỗi để xử lý kịp thời |
| 5 | In báo cáo |  | In ra báo cáo các thông tin về sản phẩm, về lỗi… |

Bảng 1.1 Yêu cầu chức năng của hệ thống

## 1.4 Yêu cầu về dữ liệu

Từ điển dữ liệu dưới đây giúp ta hình dung về các yêu cầu về dữ liệu đối với hệ thống

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Mục dữ liệu | Bí danh | Mô tả |
| Người vận hành |  | Tên+Số Đt+Số người lao động +ID |
| Sản phẩm |  | Mã từng sản phẩm, thời gian ra khỏi từng công đoạn, trạng thái ra khỏi từng công đoạn, điểm |
| Dây truyền |  | tg chạy, tg dừng, tốc độ băng truyền, số lệnh, số lô, công đoạn, năng suất bình quân, tên dây truyền, phiên hoạt động |
| Lỗi |  | Lỗi vật tư, lỗi vượt định mức, tổng lỗi, lỗi ở các công đoạn |
| Công đoạn |  | Lắp ráp, thử sáng 1, luyện, thử sáng 2, bao gói |
| Admin |  | ID, Tền tài khoản admin, mật khẩu |
| Lô |  | Tên sp, mã sp, lưu ý từ nhà sx, sl đầu vào, sl hoàn thành, số lô, thời gian hoàn thành lô, thời gian bắt đầu sx lô |
| Đơn hàng |  | Tên đơn, tên sp, kế hoạch |

Bảng 1.2 Từ điển dữ liệu của hệ thống

## 1.5 Mục tiêu và phạm vi hệ thống

Dựa vào các thu thập về chức năng, người dùng, dữ liệu của hệ thống, ta xây dựng một hệ thống giúp người dùng có thể quản lý được người vận hành, quản lý dây truyền sản xuất.Hệ thống cần tính ổn định, chính xác cao để vừa duy trì tiến độ sản xuất, vừa giúp sửa chữa kịp thời tránh gây thất thoát lớn cho nhà máy.

Hệ thống được xây dựng sẽ bao gồm những chức năng chính là

* Đổi mật khẩu admin
* Quản lý người vận hành
* Quản lý dây truyền
* Quản lý đơn hàng

Hệ thống được phát triển sử dụng cho các dây truyền của nhà máy sản xuất bóng đèn và có thể phát triển rộng hơn nữa là quản lý một nhà máy lớn.Sau khi có được các yêu cầu của hệ thống, ta phân tích các yêu cầu để xây dựng mô hình nghiệp vụ để mô tả cách trực quan và logic hơn.

# Chương 2. PHÂN TÍCH HỆ THỐNG

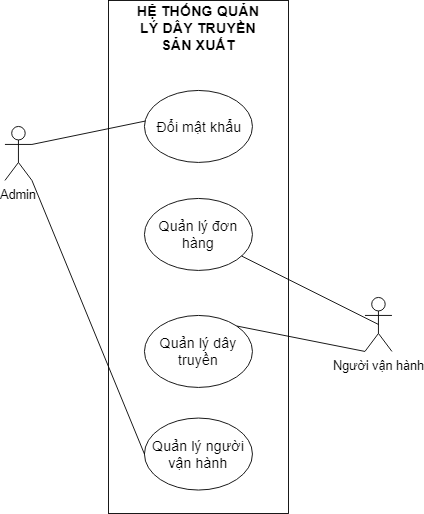
Trong chương này, chúng ta sẽ sử dụng các loại sơ đồ UML để mô hình hóa chức năng, cấu trúc và hoạt động của hệ thống

## Mô hình hóa chức năng của hệ thống

### Các chức năng chính của hệ thống quản lý dây truyền sản xuất bóng đèn

Hệ thống gồm 4 nghiệp vụ chính là quản lý dây truyền, quản lý người vận hành,quản lý đơn hàng và đổi mật khẩu admin.Quản lý người vận hành giúp ta theo dõi nhân sự cho dây truyền. Mỗi người vận hành được cấp 1 tài khoản do người admin cung cấp để đăng nhập vào hệ thống, chính những admin cũng cần tài khoản để quản lý người vận hành.Vì tính rủi ro cao khi có nhiều admin nên chỉ có thể đổi mật khẩu admin tránh thất thoát thông tin gây ảnh hưởng đến dây truyền sản xuất, việc thêm quyền tài khoản admin chỉ có thể thực hiện trên hệ quản trị cơ sở dữ liệu chứ không được thêm vào hệ thống.Việc quản lý đơn hàng do người vận hành thực hiện.

Như vậy hệ thống bao gồm 4 chức năng chính là: Đổi mật khẩu admin, quản lý người vận hành, quản lý dây truyền như hình 2.1 dưới đây



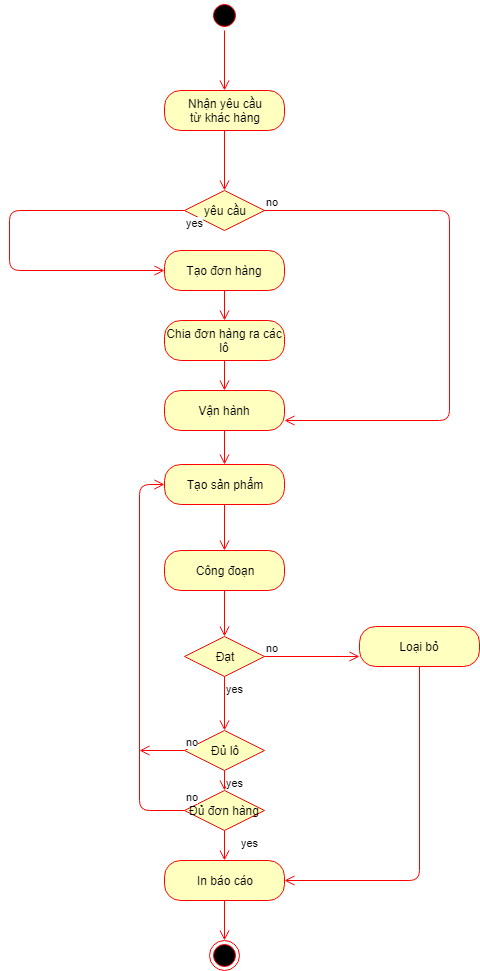
**Hình 2.1 Sơ đồ ca sử dụng các chức năng của hệ thống**

### Quy trình quản lý dây truyền

Theo trình bày trong phần thu thập yêu cầu của hệ thống, quy trình quản lý dây truyền sản xuất bóng đèn như sau:

* Nếu không có đơn hàng thì sẽ tiếp tục vận hành dây chuyền sản xuất với năng suất thường ngày của nhà máy
* Khi có yêu cầu từ khách hàng, người người vận sẽ tạo 1 đơn hàng mới và nhập đầy đủ thông tin kèm theo
* Chọn đơn hàng được ưu tiên
* Chia đơn hàng ra các lô
* Vận hành dây truyền
  + Nhấn nút để khởi động dây truyền
  + Nhấn nút dừng lại khi có trục trặc hoặc lỗi cần giải quyết
  + Nhấn nút khởi động lại khi muốn khởi động lại dây truyền
* Mỗi sản phẩm phải hoàn thành 5 công đoạn là: Lắp ráp, thử sáng 1, luyện, thử sáng 2, bao gói
* Đưa sản phẩm hoàn thành vào lô
* Đưa các lô vào đơn hàng

Người vận hành



**Hình 2.2 Sơ đồ hoạt động quản lý dây truyền**

Trong quy trình trên, ta thấy việc kiểm soát chất lượng của sản phẩm khi qua 5 công đoạn trong nghiệp vụ vận hành là quan trọng nhất vì nó ảnh hưởng đến tiến độ hoàn thành đơn hàng.Dưới đây chúng ta sẽ đặt ra những chuẩn quy định chất lượng của sản phẩm.

#### Chuẩn quy định chất lượng

Để kiểm soát chất lượng ra của từng sản phẩm, ta đánh giá bằng điểm sau khi sản phẩm đi qua mỗi công đoạn.Mỗi công đoạn sẽ có màu(đỏ,vàng, xanh) số điểm, tỉ lệ lỗi(dựa vào camera bắt lỗi tự động) và được đánh giá đạt-không đạt dựa trên số điểm đỏ. Một sản phẩm đạt các trạng thái đạt trước công đoạn luyện sẽ được tính như một sản phẩm hoàn thành( các màu có thể gồm 2 xanh, hoặc 1 xanh 1 vàng trên 2 công đoạn lắp ráp và thử sáng 1).

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Khâu lắp ráp | | | | | |
| Tỉ lệ lỗi | | | Điểm | Màu | Trạng thái |
| Min | Max | |
| 0 | | 0,13 | 14 | Xanh | Đạt |
| 0,14 | | 0,17 | 13 | Xanh | Đạt |
| 0,18 | | 0,22 | 12 | Xanh | Đạt |
| 0,23 | | 0,26 | 11 | Xanh | Đạt |
| 0,27 | | 0,3 | 10 | Vàng | Đạt |
| 0,31 | | 0,32 | 9 | Vàng | Đạt |
| 0,33 | | 0,35 | 8 | Vàng | Đạt |
| 0,36 | | 0,4 | 7 | Đỏ | Không đạt |
| 0,41 | | 1 | 0 | Đỏ | Không đạt |

Bảng 2.1 Thang điểm của bóng đèn khi qua khâu lắp ráp

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Khâu thử sáng 1 | | | | | |
| Tỉ lệ lỗi | | | Điểm | Màu | Trạng thái |
| Min | Max | |
| 0 | | 0,13 | 14 | Xanh | Đạt |
| 0,14 | | 0,17 | 13 | Xanh | Đạt |
| 0,18 | | 0,22 | 12 | Xanh | Đạt |
| 0,23 | | 0,26 | 11 | Xanh | Đạt |
| 0,27 | | 0,3 | 10 | Vàng | Đạt |
| 0,31 | | 0,32 | 9 | Vàng | Đạt |
| 0,33 | | 0,35 | 8 | Vàng | Đạt |
| 0,36 | | 0,4 | 7 | Đỏ | Không đạt |
| 0,41 | | 1 | 0 | Đỏ | Không đạt |

Bảng 2.2 Thang điểm của bóng đèn khi qua khâu thử sáng

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Khâu Luyện | | | | | |
| Tỉ lệ lỗi | | | Điểm | Màu | Trạng thái |
| Min | Max | |
| 0 | | 0,02 | 29 | Xanh | Đạt |
| 0,03 | | 0,05 | 28 | Xanh | Đạt |
| 0,06 | | 0,07 | 27 | Xanh | Đạt |
| 0,08 | | 0,1 | 26 | Xanh | Đạt |
| 0,11 | | 0,15 | 25 | Vàng | Đạt |
| 0,16 | | 0,2 | 24 | Vàng | Đạt |
| 0,21 | | 0,25 | 23 | Vàng | Đạt |
| 0,26 | | 0,3 | 22 | Đỏ | Không đạt |
| 0,31 | | 1 | 0 | Đỏ | Không đạt |

Bảng 2.3 Thang điểm của bóng đèn khi qua khâu luyện

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Khâu Thử sáng 2 | | | | | |
| Tỉ lệ lỗi | | | Điểm | Màu | Trạng thái |
| Min | Max | |
| 0 | | 0,02 | 29 | Xanh | Đạt |
| 0,03 | | 0,05 | 28 | Xanh | Đạt |
| 0,06 | | 0,09 | 27 | Xanh | Đạt |
| 0,1 | | 0,14 | 26 | Xanh | Đạt |
| 0,15 | | 0,2 | 25 | Vàng | Đạt |
| 0,21 | | 0,24 | 24 | Vàng | Đạt |
| 0,25 | | 0,3 | 23 | Vàng | Đạt |
| 0,31 | | 0,35 | 22 | Đỏ | Không đạt |
| 0,36 | | 1 | 0 | Đỏ | Không đạt |

Bảng 2.4 Thang điểm của bóng đèn khi qua khâu thử sáng 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Khâu Bao gói | | | | | |
| Tỉ lệ lỗi | | | Điểm | Màu | Trạng thái |
| Min | Max | |
| 0 | | 0,02 | 14 | Xanh | Đạt |
| 0,03 | | 0,06 | 13 | Xanh | Đạt |
| 0,07 | | 0,09 | 12 | Xanh | Đạt |
| 0,1 | | 0,12 | 11 | Vàng | Đạt |
| 0,13 | | 0,15 | 10 | Vàng | Đạt |
| 0,16 | | 0,17 | 9 | Vàng | Đạt |
| 0,18 | | 0,2 | 8 | Đỏ | Không đạt |
| 0,21 | | 0,25 | 7 | Đỏ | Không đạt |
| 0,26 | | 1 | 0 | Đỏ | Không đạt |

Bảng 2.5 Thang điểm của bóng đèn khi qua khâu bao gói

Sau khi đã có bảng quy chuẩn quản lý từng sản phẩm, cảnh báo vị trí lỗi từng công đoạn sẽ chuyển màu theo tỉ lệ lỗi và màu của từng công đoạn

Trong đó:

*Sp=số sản phẩm*

### Kịch bản hoạt động

Để mô tả chi tiết quy trình hoạt động của các chức năng, ta xây dựng kịch bản hoạt động (Use Case Description) cho từng chức năng trong sơ đồ

#### Chức năng quản lý người vận hành

Kịch bản quản lý người vận được mô tả trong bảng dưới đây

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Use Case Name:** Quản lý người vận hành | **Importance Level:** High | **ID:1** |
| **Primary Actor:** Admin | **Use Case Type:** Detail, Essential | |
| **Stakeholders and Interests:**  Admin- thực hiện các nghiệp vụ liên quan đến thông tin , tài khoản người vận hành | | |
| **Brief Description:**  Mô tả các hoạt động liên quan đến nghiệp vụ quản lý người vận hành | | |
| **Trigger:** Khi có sự thay đổi về người vận hành dây truyền | | |
| **Relationships:**  ***Association:***Người vận hành | | |
| **Normal Flow of Events:**   1. Khi có nhân viên mới vào công ty, sẽ tạo hồ sơ mới cho nhân viên,   SubFlow S-1: Tạo nhân viên được thực hiện.   1. Khi nhân viên thôi việc, cần loại bỏ hồ sơ của nhân viên đó,   SubFlow S-2: Xoá nhân viên được thực hiện.   1. Khi muốn thay đổi thông tin trong hồ sơ của nhân viên,   SubFlow S-3: Chỉnh sửa nhân viên được thực hiện.   1. Khi muốn xem các thông tin chi tiết của nhân viên,   SubFlow S-4: Chi tiết nhân viên được thực hiện. | | |
| **SubFlows:**  S-1: Tạo người vận hành   1. Tạo một hồ sơ mới cho người vận hành. 2. Thêm các thông tin như tài khoản, số điện thoại ,tên, ID của người vận hành. 3. Lưu lại hồ sơ trong danh sách hồ sơ người vận.   S-2: Xoá người vận hành   1. Tìm hồ sơ cần xoá trong danh sách hồ sơ người vận. 2. Loại bỏ hồ sơ ra khỏi danh sách. 3. Cập nhập lại danh sách hồ sơ.   S-3: Chỉnh sửa người vận hành   1. Tìm hồ sơ cần thay đổi trong danh sách hồ sơ người vận hành. 2. Thay đổi thông tin người vận hành trong hồ sơ. 3. Lưu lại hồ sơ đã thay đổi.   S-4: Chi tiết người vận hành   1. Tìm hồ sơ cần xem thông tin trong danh sách hồ sơ người vận hành. 2. Trả về các thông tin của người vận hành trong hồ sơ | | |

#### Chức năng đổi mật khẩu admin

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Use Case Name:** Đổi mật khẩu admin | **Importance Level:** High | **ID:2** |
| **Primary Actor:** Admin | **Use Case Type:** Detail, Essential | |
| **Stakeholders and Interests:**  Admin- nghiệp vụ liên quan đến tài khoản admin | | |
| **Brief Description:**  Mô tả các hoạt động liên quan đến nghiệp vụ đổi mật khẩu admin | | |
| **Trigger:** Khi có sự nhu cầu thay đổi mật khẩu nhằm tăng tính bảo mật | | |
| **Relationships:**  ***Association:***Admin | | |
| **Normal Flow of Events:**   1. Khi muốn thay đổi mật khẩu admin   SubFlow S-1: Đổi mật khẩu được thực hiện | | |
| **SubFlows:**  S-1: Đổi mật khẩu admin   1. Nhập mật khẩu cũ 2. Nhập mật khẩu mới 3. Nhập lại mật khẩu mới 4. Lưu lại thiết lập | | |

#### Chức năng quản lý đơn hàng

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Use Case Name:** Quản lý đơn hàng | **Importance Level:** High | **ID:3** |
| **Primary Actor:** Người vận hành | **Use Case Type:** Detail, Essential | |
| **Stakeholders and Interests:**  Người vận hành-nghiệp vụ liên quan đến đơn hàng | | |
| **Brief Description:**  Mô tả các hoạt động liên quan đến nghiệp vụ quản lý đơn hàng | | |
| **Trigger:** Khi có đơn hàng mới được đặt hoặc có yêu cầu thay đổi từ khách hàng. | | |
| **Relationships:**  ***Association:*** *Người vận hành* | | |
| **Normal Flow of Events:**   1. Khi muốn tạo đơn hàng mới   SubFlow S-1: Đơn hàng mới được tạo   1. Khi muốn thay đổi thông tin đơn hàng   SubFlow S-2: Đơn hàng được chỉnh sửa   1. Khi muốn xem chi tiết thông tin đơn hàng   SubFlow S-2: Chi tiết đơn hàng được thực hiện   1. Khi muốn xóa đơn hàng   SubFlow S-3: Đơn hàng bị xóa | | |
| **SubFlows:**  S-1: Tạo đơn hàng mới   1. Nhập id đơn hàng, tên đơn hàng, kế hoạch, hạn hoàn thành 2. Lưu đơn hàng vào danh sách các đơn hàng   S-2: Thay đổi thông tin đơn hàng   1. Chọn đơn hàng cần chỉnh sửa trong danh sách các đơn hàng 2. Thay đổi thông tin cần thiết 3. Lưu lại thay đổi   S-3:Chi tiết thông tin đơn hàng   1. Chọn đơn hàng cần xem trong danh sách các đơn hàng 2. Trả về thông tin chi tiết đơn hàng   S-4: Xóa đơn hàng   1. Chọn đơn hàng cần xóa trong danh sách các đơn hàng 2. Xóa đơn hàng 3. Lưu lại thay đổi | | |

#### Chức năng quản lý dây truyền

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Use Case Name:** Quản lý dây truyền | **Importance Level:** High | **ID:4** |
| **Primary Actor:** Người vận hành | **Use Case Type:** Detail, Essential | |
| **Stakeholders and Interests:**  Người vận hành-nghiệp vụ liên quan đến dây truyền sản xuất  Lô sản phẩm,mục sản phẩm , các công đoạn,sản phẩm, đơn hàng, dây truyền sản xuất | | |
| **Brief Description:**  Mô tả các hoạt động liên quan đến nghiệp vụ quản lý dây truyền sản xuất | | |
| **Trigger:** Khi bắt đầu vận hành dây truyền. | | |
| **Relationships:**  ***Association:*** *Người vận hành,* *Lô sản phẩm,mục sản phẩm , các công đoạn,sản phẩm, đơn hàng, dây truyền sản xuất* | | |
| **Normal Flow of Events:**   1. Nếu không có đơn hàng thì sẽ tiếp tục vận hành dây chuyền sản xuất với năng suất thường ngày của nhà máy 2. Khi có yêu cầu từ khách hàng, người người vận sẽ tạo 1 đơn hàng mới và nhập đầy đủ thông tin kèm theo,thực hiện use-case quản lý đơn hàng với **Normal Flow of Event 1** 3. Vận hành dây truyền thực hiện **usecase vận hành** 4. Đưa số sản phẩm hoàn thành vào lô 5. Đưa lô vào đơn hàng 6. In ra báo cáo | | |

#### Chức năng vận hành

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Use Case Name:** Vận hành | **Importance Level:** High | **ID:5** |
| **Primary Actor:** Người vận hành | **Use Case Type:** Detail, Essential | |
| **Stakeholders and Interests:**  Người vận hành-nghiệp vụ liên quan đến dây truyền sản xuất  Dây truyền sản xuất | | |
| **Brief Description:**  Mô tả cách vận hành dây truyền | | |
| **Trigger:** Khi bắt đầu vận hành dây truyền. | | |
| **Relationships:**  ***Association:*** *Người vận hành,* *Dây truyền sản xuất* | | |
| **Normal Flow of Events:**   1. Nếu muốn khởi động dây truyền nhấn nút START   SubFlow S-1: Khởi động dây truyền được thực hiện.   1. Nếu muốn dừng lại dây truyền nhấn nút STOP   SubFlow S-2: Dừng dây truyên được thực hiện.   1. Nếu muốn khởi động lại dây truyền nhấn nút RESET   SubFlow S-3: Khởi động lại dây truyền được thực hiện.   1. Nhấn nút SETTING để thiết lập   SubFlow S-4.1: Điều chỉnh tốc độ dây truyền  SubFlow S-4.2: Điều chỉnh số nhân công  **SubFlows:**  S-1: Khởi động dây truyền   * 1. Chọn đơn hàng ưu tiên (nếu có)   2. Nhấn nút START   S-2: Dừng dây truyền   1. Khi dây truyền đang hoạt động, phát hiện có lỗi. 2. Nhấn nút STOP   S-3: Khởi động lại dây truyền   1. Nhấn nút RESTART   S-4.1: Điều chỉnh tốc độ dây truyền   1. Khi dây truyền đang hoạt động 2. Nhấn nút SETTING 3. Điều chỉnh tốc độ dây truyền 4. Lưu lại thiết lập   S-4.2: Điều chỉnh số nhân công   1. Khi dây truyền đang hoạt động 2. Nhấn nút SETTING 3. Điều chỉnh số nhân công 4. Lưu lại thiết lập | | |

Sau khi đã mô hình hoá chức năng của hệ thống với các sơ đồ ca sử dụng và kịch bản sử dụng, ta chuyển sang bước phân tích tiếp theo là mô hình hoá cấu trúc hệ thống dựa trên các phân tích chức năng nghiệp vụ này.

## Mô hình hoá cấu trúc hệ thống

Mô hình cấu trúc mô tả dữ liệu được sử dụng trong hệ thống. Nó thể hiện các sự vật, địa điểm hoặc con người có thông tin được thu thập và mối liên hệ giữa các đối tượng này. Để xây dựng mô hình cấu trúc hệ thống ta sử dụng thẻ cộng tác trách nhiệm lớp (Thẻ CRC) và sơ đồ lớp.

### Thẻ CRC

Ta sử dụng thẻ CRC(Class-Responsibility-Collaboration) để mô tả trách nhiệm của mỗi lớp và sự cộng tác của các lớp để thực hiện một chức năng hệ thống.Với những nghiệp vụ được phân tích ở trên, ta xây dựng các lớp gắn với từng chức năng và sự hợp tác giữa các lớp được thể hiện trong bảng dưới đây.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Thẻ CRC  Chức năng | Admin | Người vận hành | Dây truyền | Sản phẩm | Mục sản phẩm | Công đoạn | Đơn hàng | Lô |
| Đổi mật khẩu admin | **x** |  |  |  |  |  |  |  |
| Quản lý người vận hành | **x** |  |  |  |  |  |  |  |
| Quản lý đơn hàng |  | **x** |  |  |  |  |  |  |
| Quản lý dây truyền |  | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** | **x** |
| Vận hành |  | **x** | **x** |  |  |  |  |  |

Bảng 2.10. Bảng ánh xạ giữa các chức năng và thẻ CRC

Ta biểu diễn chi tiết các thẻ cho từng lớp.

#### Lớp Admin

Lớp admin có các nghiệp vụ liên quan được biểu diễn như sau:

**Front:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Class Name:** Admin | **ID:** 1 | | **Type:** Concrete |
| **Description :** Admin của ứng dụng | | | **Associated Use Cases:** 1,2 |
| **Responsibilities**   * Quản lý người vận hành * Đổi mật khẩu admin | | **Collaborators**   * Admin * Người vận hành | |

**Back:**

|  |
| --- |
| **Atributes:**   * ID admin( int) * Tên tài khoản admin (text) * Mật khẩu admin (text) |
| **Relationships:**  **Generalization:**  **Aggregation:**  **Other Associations:** admin, Người vận hành |

#### Lớp người vận hành

Lớp người vận hành có các nghiệp vụ liên quan được biểu diễn như sau

**Front:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Class Name:** Người vận hành | **ID:** 2 | | **Type:** Concrete |
| **Description :** Admin của ứng dụng | | | **Associated Use Cases:** 3,4,5 |
| **Responsibilities**   * Quản lý đơn hàng * Quản lý dây truyền * Vận hành | | **Collaborators**   * Người vận hành * Admin * Dây truyền | |

**Back:**

|  |
| --- |
| **Atributes:**   * ID người vận hành( int) * Tên tài khoản (text) * Mật khẩu (text) * Số điện thoại (int) * Họ và tên (text) |
| **Relationships:**  **Generalization:**  **Aggregation :**  **Other Associations:** Admin, người vận hành,Dây truyền |

#### Lớp dây truyền

Lớp dây truyền có các nghiệp vụ liên quan được biểu diễn như sau

**Front:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Class Name:** Dây truyền | **ID:** 3 | | **Type:** Concrete |
| **Description :** Dây truyền hoạt động | | | **Associated Use Cases:** 4,5 |
| **Responsibilities**   * Quản lý dây truyền * Vận hành | | **Collaborators**   * Người vận hành * Dây truyền * Công đoạn * Lô sản phẩm | |

**Back:**

|  |
| --- |
| **Atributes:**   * Tên dây truyền (text) * Tốc độ tối đa (int) |
| **Relationships:**  **Generalization:**  **Aggregation :**  **Other Associations:** Người vận hành, dây truyền, Công đoạn, Lô sản phẩm |

#### Lớp sản phẩm

**Front:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Class Name:** Sản phẩm | **ID:** 4 | | **Type:** Concrete |
| **Description :** Sản phẩm trong quá trình sản xuất | | | **Associated Use Cases: 4** |
| **Responsibilities**   * Quản lý dây truyền | | **Collaborators**   * Mục sản phẩm * Sản phẩm * Lô sản phẩm * Công đoạn | |

**Back:**

|  |
| --- |
| **Atributes:**   * ID Sản phẩm (int) |
| **Relationships:**  **Generalization:**  **Aggregation (has-parts)**   * **Other Associations:** Mục sản phẩm, Sản phẩm, lô sản phẩm, công đoạn |

#### Lớp Mục sản phẩm

Lớp mục sản phẩm có nghiệp vụ liên quan được biểu diễn như sau

**Front:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Class Name:** Sản phẩm | **ID:** 5 | | **Type:** Concrete |
| **Description :** Sản phẩm trong quá trình sản xuất | | | **Associated Use Cases:** |
| **Responsibilities**   * Quản lý dây truyền | | **Collaborators**   * Mục sản phẩm * Sản phẩm * Lô sản phẩm | |

**Back:**

|  |
| --- |
| **Atributes:**   * Mã sản phẩm (text) * Tên sản phẩm (text) |
| **Relationships:**  **Generalization:**  **Aggregation (has-parts)**   * **Other Associations:**Mục sản phẩm, sản phẩm, lô sản phẩm |

#### Lớp công đoạn

Lớp công đoạn có nghiệp vụ liên quan được biểu diễn như sau

**Front:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Class Name:** Công đoạn | **ID:** 6 | | **Type:** Concrete |
| **Description :**Các công đoạn trong quá trình sản xuất | | | **Associated Use Cases:** 4 |
| **Responsibilities**   * Quản lý dây truyền | | **Collaborators**   * Dây truyền * Công đoạn * Sản phẩm | |

**Back:**

|  |
| --- |
| **Atributes:**   * Tên công đoạn |
| **Relationships:**  **Generalization:**  **Aggregation (has-parts)**   * **Other Associations:** Dây truyền, công đoạn, sản phẩm |

#### Lớp đơn hàng

Lớp đơn hàng có nghiệp vụ liên quan được biểu diễn như sau

**Front:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Class Name:** Đơn hàng | **ID:** 7 | | **Type:** Concrete |
| **Description :**Đơn đặt hàng | | | **Associated Use Cases:** 4 |
| **Responsibilities**   * Quản lý dây truyền | | **Collaborators**   * Đơn hàng, lô sản phẩm | |

**Back:**

|  |
| --- |
| **Atributes:**   * ID đơn hàng * Kế hoạch * Hạn hoàn thành |
| **Relationships:**  **Generalization:**  **Aggregation (has-parts)**   * **Other Associations:** Đơn hàng, Lô sản phẩm |

#### Lớp lô sản phẩm

**Front:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Class Name:** Lô | **ID:** 8 | | **Type:** Concrete |
| **Description :**Lô sản phẩm | | | **Associated Use Cases: 4** |
| **Responsibilities**   * Quản lý dây truyền | | **Collaborators**   * Đơn hàng * Lô sản phẩm * Dây truyền * Sản phẩm | |

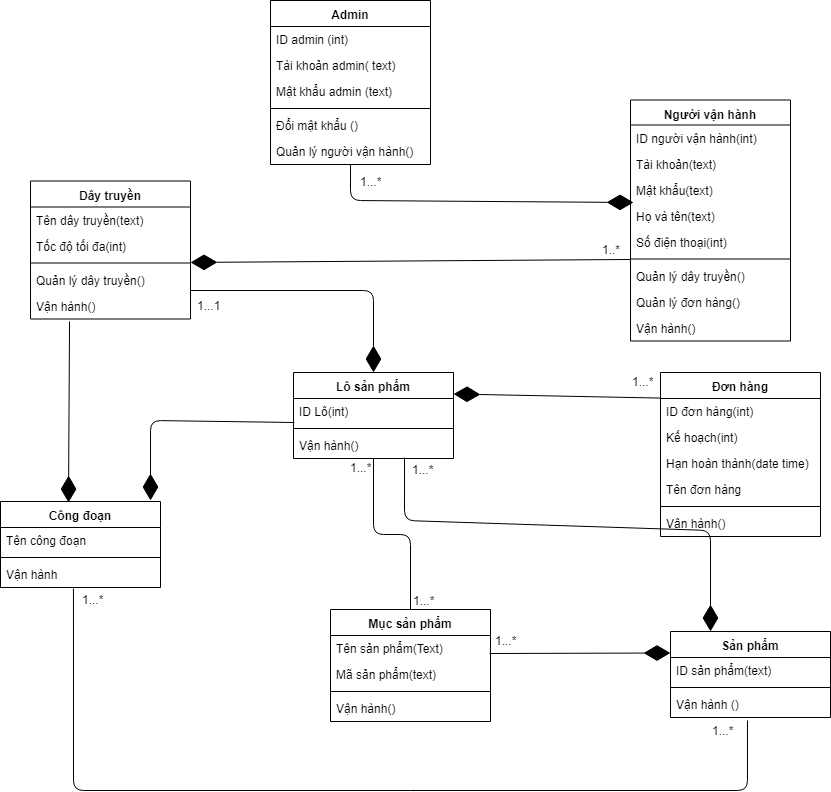
**Back:**

|  |
| --- |
| **Atributes:**   * ID Lô * Kế hoạch * Hạn hoàn thành |
| **Relationships:**  **Generalization:**  **Aggregation (has-parts)**   * **Other Associations:** Đơn hàng, Lô sản phẩm,dây truyền, sản phẩm |

### Sơ đồ lớp

Một biểu đồ lớp chỉ ra cấu trúc tĩnh của các lớp trong hệ thống (nhìn hình 3.3). Các lớp là đại diện cho các “vật” được xử lý trong hệ thống. Các lớp có thể quan hệ với nhau trong nhiều dạng thức: liên kết (associated - được nối kết với nhau), phụ thuộc (dependent - một lớp này phụ thuộc vào lớp khác), chuyên biệt hóa (specialized - một lớp này là một kết quả chuyên biệt hóa của lớp khác), hay đóng gói ( packaged - hợp với nhau thành một đơn vị). Tất cả các mối quan hệ đó đều được thể hiện trong biểu đồ lớp, đi kèm với cấu trúc bên trong của các lớp theo khái niệm thuộc tính (attribute) và thủ tục (operation). Biểu đồ được coi là biểu đồ tĩnh theo phương diện cấu trúc được miêu tả ở đây có hiệu lực tại bất kỳ thời điểm nào trong toàn bộ vòng đời hệ thống.

Tập hợp các thẻ CRC ta tạo được sơ đồ lớp cho hệ thống quản lý dây truyền sản xuất.



Hình

Hoàn thành xây dựng sơ đồ lớp của hệ thống, ta chuyển sang bước mô hình hóa hoạt động của hệ thống.

## Mô hình hóa hoạt động

Ta sử dụng hai loại sơ đồ là sơ đồ hoạt động, sơ đồ tuần tự để mô hình hóa nghiệp vụ và mô hình hóa hoạt động của hệ thống.

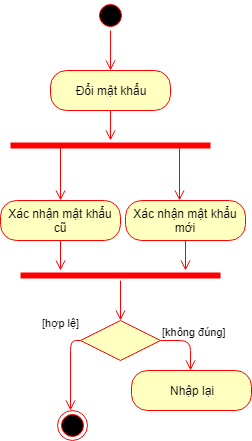
### Sơ đồ hoạt động

Sơ đồ hoạt động mô tả dừng để nắm bắt công việc (hành động) sẽ phải được thực thi khi một thủ tục được thực hiện và nắm bắt công việc nội bộ trong một đối tượng. Dưới đây trình bày những sơ đồ hoạt động cho các chức năng của hệ thống.

#### Sơ đồ hoạt động Đổi mật khẩu admin

Các hoạt động của nghiệp vụ đổi mật khẩu admin được mô tả như sau:

Admin

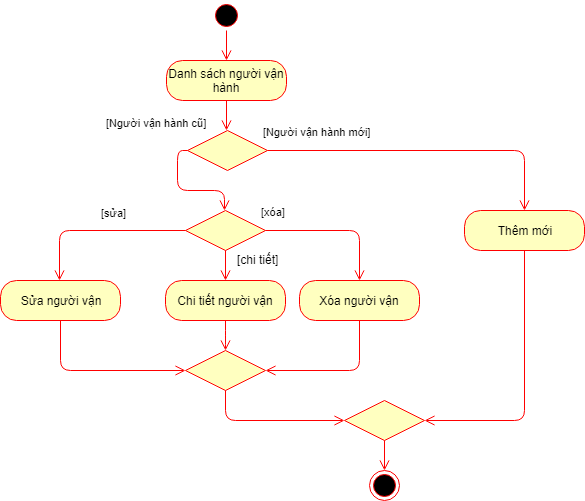


Hình

#### Sơ đồ hoạt động quản lý người vận hành

Các hoạt động của nghiệp vụ quản lý người vận hành được mô tả như sau:

Admin

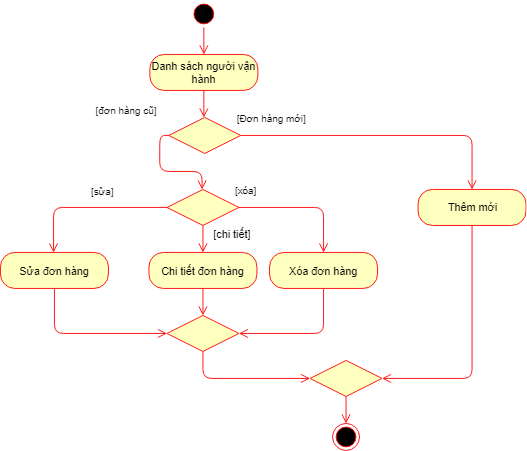


Hình

#### Sơ đồ hoạt động quản lý đơn hàng

Các hoạt động của nghiệp vụ quản lý người vận hành được mô tả như sau:

Admin



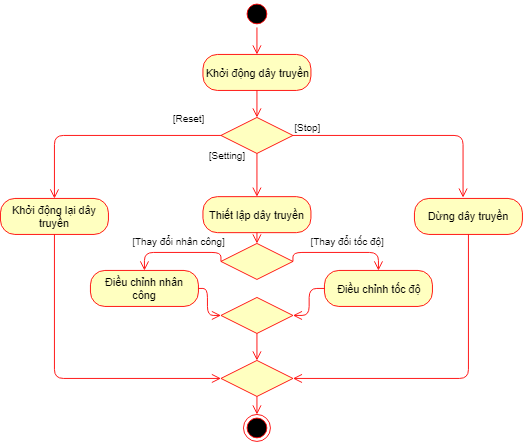
Hình

Những hoạt động quản lý dây truyền đã được mô tả bởi sơ đồ hoạt động hình 2.2. Dưới đây ta đi sâu vào những hoạt động quan trong trong quá trình quản lý dây truyền.

#### Sơ đồ hoạt động vận hành

Nghiệp vụ vận hành là nghiệp vụ quan trọng trong hoạt động quản lý dây truyền. Sơ đồ hoạt động được mô tả bởi sơ đồ hoạt động dưới đây.

Người vận hành



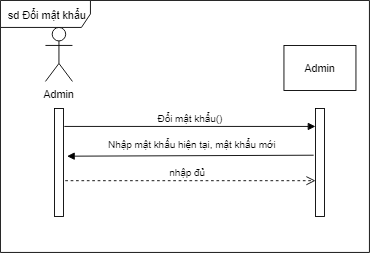
Hình

### Sơ đồ tuần tự

Sơ đồ tuần tự dùng để chỉ ra trình tự các thông điệp (message) được gửi giữa các đối tượng. Nó cũng chỉ ra trình tự tương tác giữa các đối tượng, điều sẽ xảy ra tại một thời điểm cụ thể nào đó trong trình tự thực thi của hệ thống.

#### Sơ đồ tuần tự đổi mật khẩu admin

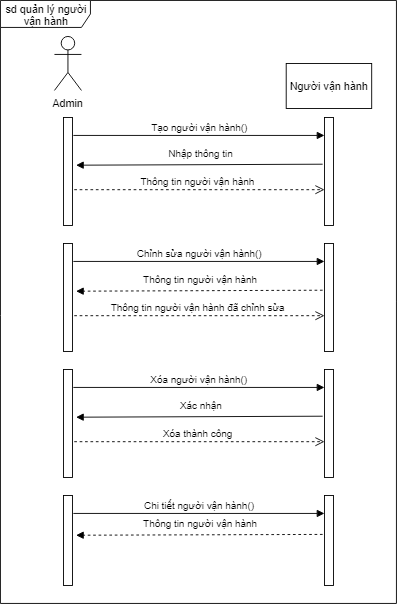
Sơ đồ tuần tự của chức năng đổi mật khẩu admin được biểu diễn dưới đây:



Hình

#### Sơ đồ tuần tự quản lý người vận hành

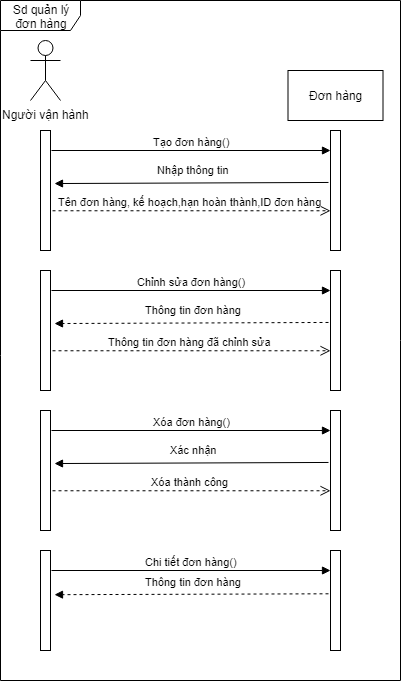
Sơ đồ tuần tự của chức năng quản lý người vận hành được biểu diễn dưới đây:



Hình

#### Sơ đồ tuần tự quản lý đơn hàng

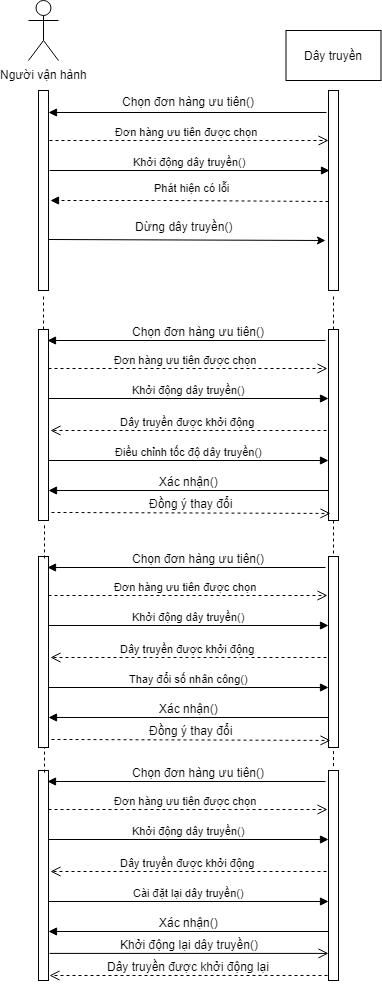
Sơ đồ tuần tự của chức năng quản lý đơn hàng được biểu diễn dưới đây:



Hình

#### Sơ đồ tuần tự chức năng vận hành

Sơ đồ tuần tự của chức năng vận hành được biểu diễn dưới đây:



St.close();

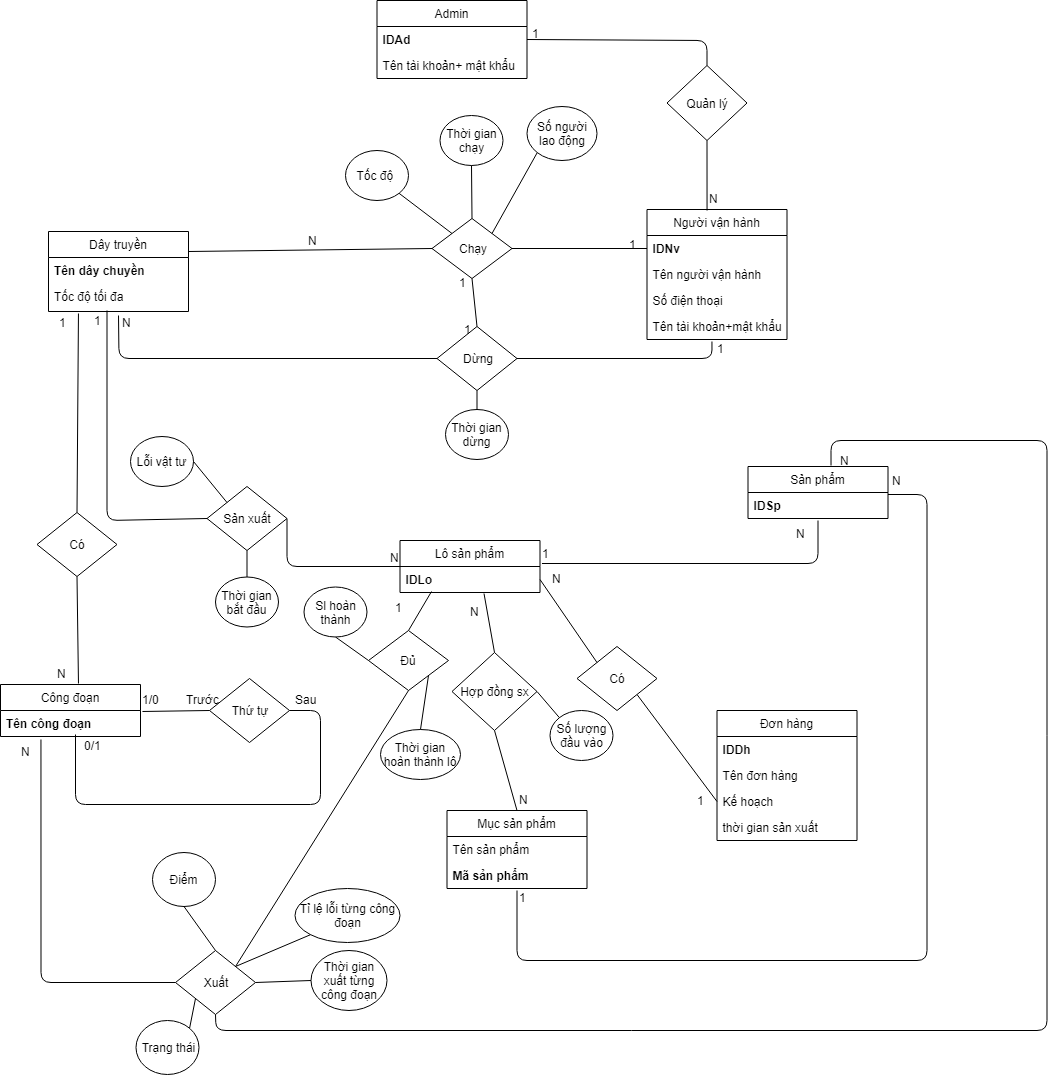
Rs.close();

các dữ liệu đc ghi từ đó tìm ra lỗi để sửa lỗi trên dây truyền

Các thực thể

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Tên thực thể | Tên sử dụng | Các thuộc tính |
| Người vận hành | NV | Tên+Số Đt +ID+tên tài khoản+mật khẩu |
| Dây truyền | DT | Tên dây truyền, tốc độ tối đa |
| Admin | AD | ID +Tền tài khoản admin+ mật khẩu |
| Sản phẩm | SP | Id sản phẩm |
| Mục sản phẩm | CAL | Tên sản phẩm, mã sản phẩm |
| Công đoạn | CD | Tên các công đoạn |
| Đơn hàng | DH | tên đơn, kế hoạch, hạn hoàn thành |
| Lô | LO | ID Lô |

Mô hình thực thể liên kết

****

Thực thể sang quan hệ

Admin (**IDAd,** Tên tài khoản admin, mật khẩu)

Người vận (**IDNv,** Tên, Số Đt, tài khoản người vận hành, mật khẩu)

Dây truyền (**Phiên hoạt động,** Tên dây truyền, tốc độ tối đa)

Sản phẩm (**IDSp**)

Lô (**IDLo**)

Đơn hàng (**IDDh**, tên đơn hàng, kế hoạch, thời gian sản xuất)

Công đoạn (**Tên công đoạn**)

Mục sản phẩm (**Mã sản phẩm**, tên sản phẩm)

> Chuyển từ sơ đồ thực thể liên kết sang quan hệ

Admin (**IDAd,** Tên tài khoản admin, mật khẩu)

Đơn hàng (**IDDh**, tên đơn hàng, kế hoạch, thời gian bắt đầu, thời hạn hoàn thành)

Người vận (**IDNv, #IDAd,** Tên, Số Đt, tài khoản người vận hành, mật khẩu)

Dây truyền (**Phiên hoạt động,#IDNv**, Tên dây truyền ,tốc độ tối đa,tốc độ chạy,số người lao động, thời gian chạy, thời gian dừng)

Lô (**IDLo,#** **Phiên hoạt động,#IDDh,**Lỗi vật tư,thời gian bắt đầu)

Công đoạn (**Tên công đoạn,# Phiên hoạt động**)

Xuất(**#Tên công đoạn,#IDSp,#IDLo,**thời gian xuất từng công đoạn, trạng thái, tỉ lệ lỗi từng công đoạn, điểm từng công đoạn,thời gian hoàn thành lô, số lượng hoàn thành)

Sản phẩm (**IDSp, #IDLo,#Mã sản phẩm)**

Hợp đồng sản xuất (**#IDLo, #Mã sản phẩm,**số lượng đầu vào)

Bảng admin

|  |  |
| --- | --- |
| **Bảng Admin** | |
| **Thuộc tính** | **IDAd,** Tên tài khoản admin, mật khẩu |
| **Ràng buộc & Quy tắc nghiệp vụ** | **Phụ thuộc hàm** |
| Mỗi admin có duy nhất 1 tên tài khoản admin +mật khẩu chỉ thuộc về 1 IDAd | **IDAd** 🡪 tên tài khoản + mật khẩu |
| **Chuẩn hóa:**  Khóa: K = IDAd;  Quan hệ trên đã ở dạng chuẩn 3 |  |

Bảng đơn hàng

|  |  |
| --- | --- |
| **Bảng Đơn hàng** | |
| **Thuộc tính** | **IDDh**, tên đơn hàng, kế hoạch, thời gian bắt đầu, thời hạn hoàn thành |
| **Ràng buộc & Quy tắc nghiệp vụ** | **Phụ thuộc hàm** |
| Một đơn hàng có tên đơn hàng, kế hoạch, thời gian bắt đầu, thời hạn hoàn thành phụ thuốc vào **IDDh** | **IDDh** 🡪 tên đơn hàng+ kế hoạch+ thời gian bắt đầu+ thời hạn hoàn thành |
| **Chuẩn hóa:**  Khóa: K = IDDh;  Quan hệ trên đã ở dạng chuẩn 3 |  |

Bảng người vận hành

|  |  |
| --- | --- |
| **Bảng người vận hành** | |
| **Thuộc tính** | **IDNv, #IDAd,** Tên, Số Đt, tài khoản người vận hành, mật khẩu |
| **Ràng buộc & Quy tắc nghiệp vụ** | **Phụ thuộc hàm** |
| Mỗi người vận hành có tên , số đt, tài khoản người vận hành ứng với duy nhất 1 IDNv | **IDNv** 🡪 Tên+ Số Đt+ tài khoản người vận hành+ mật khẩu+**#IDAd** |
| **Chuẩn hóa:**  Khóa: K = **IDNv**;  Quan hệ trên đã ở dạng chuẩn 3 |  |

Bảng3 dây chuyền

|  |  |
| --- | --- |
| **Bảng dây chuyền** | |
| **Thuộc tính** | **#IDNv**, **Tên dây truyền** , Phiên hoạt động,tốc độ tối đa,tốc độ chạy,số người lao động, thời gian chạy, thời gian dừng |
| **Ràng buộc & Quy tắc nghiệp vụ** | **Phụ thuộc hàm** |
| Một dây truyền có tên dây truyền và tốc độ tối đa | **Tên dây truyền**🡪 tốc độ tối đa |
| Mỗi phiên hoạt động sẽ có thời gian chạy, thời gian dừng ,tốc độ chạy , số người lao động | #**IDNv ,Phiên hoạt động**🡪 tốc độ chạy, số người lao động, thời gian chạy, thời gian dừng |
| **Chuẩn hóa:**  Khóa: K = IDNv, Tên dây chuyền;  Vi phạm chuẩn 2 và 3   * Tách thành 2 quan hệ:   TtDaytruyen(**Tên dây truyền**,tốc độ tối đa)  HoatDong(#**IDNv ,Phiên hoạt động,** tốc độ chạy, số người lao động, thời gian chạy, thời gian dừng) |  |

Bảng lô

|  |  |
| --- | --- |
| **Bảng lô** | |
| **Thuộc tính** | **IDLo,#** **Phiên hoạt động,#IDDh,**Lỗi vật tư,thời gian bắt đầu, số lượng đầu vào |
| **Ràng buộc & Quy tắc nghiệp vụ** | **Phụ thuộc hàm** |
| Lỗi vật tư và thời gian bắt đầu của 1 lô phụ thuộc duy nhất vào IDLo | **#Phiên hoạt động,#IDDh ,IDLo**🡪 Lỗi vật tư+thời gian bắt đầu |
| **Chuẩn hóa:**  Khóa: K =IDLo;  Quan hệ trên đã ở dạng chuẩn 3 |  |

Bảng xuất

|  |  |
| --- | --- |
| **Bảng xuất** | |
| **Thuộc tính** | **#IDLo,#Tên công đoạn,#IDSp,**thời gian xuất từng công đoạn, trạng thái, tỉ lệ lỗi từng công đoạn, điểm từng công đoạn, số lượng hoàn thành, thời gian hoàn thành lô |
| **Ràng buộc & Quy tắc nghiệp vụ** | **Phụ thuộc hàm** |
| Mỗi sản phẩm qua các công đoạn sẽ có thời gian xuất từng công đoạn+trạng thái+ tỉ lệ lỗi từng công đoạn+ điểm từng công đoạn | **#Tên công đoạn,#IDSp** 🡪thời gian xuất từng công đoạn+trạng thái+ tỉ lệ lỗi từng công đoạn+ điểm từng công đoạn + Số lượng hoàn thành |
| Mỗi sản phẩm hoàn thành phải có trạng thái **Đạt** sau khi qua công đoạn thử sáng 1, đạt đủ số lượng sản phẩm hoàn thành của 1 lô thì thời gian sản xuất song sản phẩm cuối cùng cũng là thời gian hoàn thành lô đó | **#IDLo,#IDSp,** **Số lượng hoàn thành** , **thời gian xuất từng công đoạn,trạng thái** 🡪 thời gian hoàn thành lô |
| **Chuẩn hóa:**  Khóa: K = **#IDLo,#Tên công đoạn,#IDSp**  Vi phạm chuẩn 2 và 3   * Tách thành 2 quan hệ   Xuat1(**#Tên công đoạn,#IDSp**🡪thời gian xuất từng côngđoạn+trạng thái+ tỉ lệ lỗi từng công đoạn+ điểm từng công đoạn )  Xuat2(**#IDLo,#IDSp,** **Số lượng hoàn thành** , **thời gian xuất từng công đoạn,trạng thái** 🡪 thời gian hoàn thành lô) |  |

Bảng hợp đồng sản xuất

|  |  |
| --- | --- |
| Bảng **hợp đồng sản xuất** | |
| **Thuộc tính** | **#IDLo, #Mã sản phẩm,**số lượng đầu vào |
| **Ràng buộc & Quy tắc nghiệp vụ** | **Phụ thuộc hàm** |
| Số lượng đầu vào ứng với IDLo và Mã sản phẩm | **#IDLo, #Mã sản phẩm**🡪 số lượng đầu vào |
| **Chuẩn hóa:**  Khóa: K = **#IDLo, #Mã sản phẩm**  Quan hệ trên đã ở dạng chuẩn 3r |  |

Bảng 1 Admin

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Thuộc tính | Kiểu | Chú thích |
| IDAd | int | Id admin |
| tenTk | Char | Tên tài khoản admin |
| mKhau | Char | Mật khẩu tài khoản admin |

Bảng 2 Dh

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Thuộc tính | Kiểu | Chú thích |
| IDDh | int | Id đơn hàng |
| tenDh | Char | Tên đơn hàng |
| keHoach | int | Kế hoạch |
| tgBatdau | Datetime | Thời gian bắt đầu đơn hàng |
| hanHt | Datetime | Hạn hoàn thành |

Bảng 3Nv

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Thuộc tính | Kiểu | Chú thích |
| IDNv | int | Id người vận hành |
| IDAd | Char | Id admin |
| tenNv | int | Tên người vận hành |
| soDt | int | Số điện thoại |
| tenTknv | Char | Tên tài khoản người vận hành |
| mKhaunv | Char | Mật khẩu |

Bảng 4 HoatDong

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Thuộc tính | Kiểu | Chú thích |
| IDNv | int | Id người vận |
| pHd | int | Phiên hoạt động của người vận |
| soNg | int | Số người tham gia lao động trong dây truyền |
| tgChay | Datetime | Thời gian chạy của dây truyền |
| tgNgung | Datetime | Thời gian dừng của dây truyền |

Bảng 5 Lo

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Thuộc tính | Kiểu | Chú thích |
| pHd | int | Phiên hoạt động của người vận |
| IDDh | int | Id đơn hàng |
| IDLo | int | Id lô |
| tgBatdauLo | Datetime | Thời gian bắt đầu sản xuất lô |

Bảng 6 Xuat1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Thuộc tính | Kiểu | Chú thích |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **tenCd** | Char | Các công đoạn trong dây truyền |
| **IDSp** | int | Id của từng sản phẩm |
| tgCongdoan | Datetime | thời gian xuất từng công đoạn |
| tThai | Char | Trạng thái khi xuất từng công đoạn |
| tlLoi | float | Tỉ lệ lỗi |
| diem | int | Điểm từng công đoạn |

Bảng 7 Xuat2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Thuộc tính | Kiểu | Chú thích |
| IDLo | int | Id lô |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **IDSp** | int | Id của từng sản phẩm |
| **tgCongdoan** | Datetime | thời gian xuất từng công đoạn |
| **tThai** | Char | Trạng thái khi xuất từng công đoạn |
| **sLhoanthanh** | Int | Số lượng sản phẩm đã hoàn thành |
| tgHoanthanhLo | Datetime | Thời gian hoàn thành lô |

Bảng 8 HD

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Thuộc tính | Kiểu | Chú thích |
| IDLo | int | Id lô |
| maSp | text | Mã sản phẩm |
| sLvao | int | Số lượng yêu cầu |

Sơ đồ quan hệ

