**CÔNG TY TNHH KỸ THUẬT QUẢN LÝ BAY**

**ATTECH ISO 9001:2015**

**THUYẾT MINH THIẾT KẾ**

HỆ THỐNG BĂNG PHI DIỄN ĐIỆN TỬ (STRIPBASE)

**NV KH&CN: NGHIÊN CỨU, CẢI TIẾN, HOÀN THIỆN HỆ THỐNG BĂNG PHI DIỄN ĐIỆN TỬ (ELECTRONIC FLIGHT STRIP)**

**MÃ SỐ NV: ĐTCT.2019.05**

**KIỂM SOÁT PHIÊN BẢN**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ngày thay đổi | Phiên bản | Mô tả | Tác giả/Nhóm tác giả |
| 15/11/2019 | V1.0.0 | Tạo mới | Trần Quý Lâm |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

**Menu**

[Menu 2](#_Toc33104820)

[I. CĂN CỨ LẬP THIẾT KẾ 5](#_Toc33104821)

[II. GIỚI THIỆU 5](#_Toc33104822)

[III. YÊU CẦU THIẾT KẾ PHẦN MỀM HỆ THỐNG 7](#_Toc33104823)

[3.1. Yêu cầu chức năng của hệ thống 7](#_Toc33104824)

[3.1.1. Phần mềm Controller: 9](#_Toc33104825)

[3.1.2. Phần mềm Xử lý trung tâm: 12](#_Toc33104826)

[3.2. Yêu cầu môi trường hoạt động 15](#_Toc33104827)

[3.3. Yêu cầu khả năng thực thi 16](#_Toc33104828)

[3.4. Yêu cầu đối với giao diện 16](#_Toc33104829)

[3.5. Yêu cầu đối với thiết kế 16](#_Toc33104830)

[3.6. Yêu cầu về bảo mật và an toàn thông tin 16](#_Toc33104831)

[3.7. Yêu cầu đối với phần cứng 18](#_Toc33104832)

[a. 01 máy tính server: 18](#_Toc33104833)

[Căn cứ các chức năng xử lý của phần mềm, Cấu hình của máy tính tối thiểu là: 18](#_Toc33104834)

[b. 01 máy in Băng phi diễn: 18](#_Toc33104835)

[c. 01 Switch: 18](#_Toc33104836)

[Cấu hình tối thiểu 18](#_Toc33104837)

[d. 01 máy tính trạm vị trí FDP: 18](#_Toc33104838)

[e. 01 máy tính trạm vị trí Controller: 18](#_Toc33104839)

[f. 01 màn hình Touchscreen: 18](#_Toc33104840)

[g. 01 Card màn hình độ phân giải UHD: 19](#_Toc33104841)

[IV. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG 19](#_Toc33104842)

[4.1. Thiết kế mô hình hệ thống 19](#_Toc33104843)

[4.2. Giải pháp xử lý an toàn thông tin 20](#_Toc33104844)

[4.3. Đối tượng sử dụng (Tác nhân - Actor) 26](#_Toc33104845)

[4.4. Thiết kế chi tiết các bảng cơ sở dữ liệu. 27](#_Toc33104846)

[4.5. Thiết kế các phần mềm thành phần 37](#_Toc33104847)

[V. Lựa chọn công nghệ và các thư viện sử dụng 38](#_Toc33104848)

[5.1. Lựa chọn công nghệ 38](#_Toc33104849)

[5.2. Các thư viện cần sử dụng 38](#_Toc33104850)

**THUẬT NGỮ/TỪ VIẾT TẮT**

| **STT** | **Thuật ngữ** | **Viết đầy đủ** | **Ý nghĩa** |
| --- | --- | --- | --- |
|  | AFTN | Aeronautical Fix Telecommunication Network | Mạng viễn thông cố định hàng không. |
|  | ADS-B | Automatic dependent surveillance - broadcast | Hệ thống giám sát tự động phụ thuộc - phát thanh |
|  | AMSS | Auto Message Switching System | Hệ thống chuyển điện văn tự động AFTN |
|  | AMHS | ATS Message Handling System | Hệ thống xử lý điện văn không lưu. |
|  | SID | Standard Instrument Departure | Phương thức khởi hành tiêu chuẩn |
|  | SDR | Standard Flight Route | Đường bay tiêu chuẩn |
|  | STAR | Standard Terminal Arrival Route | Phương thức hạ cánh tiêu chuẩn |
|  | APP | Approach | Đài chỉ huy Tiếp cận |
|  | TWR | Tower | Đài chỉ huy tại sân |
|  | KSVKL |  | Kiểm soát viên không lưu |

***Tài liệu tham khảo:***

1. *Các khuyến cáo của ICAO về ADS-B: Annex 10 Vol.IV*
2. *Tài liệu kỹ thuật về giám sát phụ thuộc ADS-B: DO -260A; Tài liệu hướng dẫn vận hành và khai thác ADS-B (ADS-B implementation and operations guidance document);*
3. *ICAO Doc 4444 AIR TRAFFIC MANAGEMENT.*
4. *Qui chế không lưu ban hành theo Thông tư 19/2017/TT-BGTVT ngày 06/06/2017 của Bộ Giao thông vận tải.*
5. *Tài liệu hướng dẫn khai thác APP/TWR Nội bài, Công ty QLB miền Bắc*
6. *Theo Tu chỉnh số 01: Tài liệu hướng dẫn khai thác của cơ sở kiểm soát tiếp cận và Đài kiểm soát tại sân Nội bài.*
7. *Quy trình tác nghiệp trong Tài liệu hướng dẫn khai thác đài kiểm soát không lưu Cát Bi*

# CĂN CỨ LẬP THIẾT KẾ

* Quyết định số 279/QĐ-HĐQLQ ngày 27/05/2019 của Chủ tịch Công ty – Chủ tịch hội đồng quản lý quỹ về việc phê duyệt Báo cáo nhiệm vụ “Nghiên cứu, cải tiến, hoàn thiện hệ thống băng phi diễn điện tử (Electronic Flight Strip)”.
* Các tài liệu hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001:2015.
* Yêu cầu đề tài, Kế hoạch KHCN 2019.

# GIỚI THIỆU

Trong ngành hàng không, kiểm soát không lưu đóng vai trò đặc biệt quan trọng tới an toàn bay trên toàn bộ vùng thông báo bay của Việt nam. Để hoạt động kiểm soát không lưu hiệu quả không thể thiếu các Băng phi diễn trong hoạt động chỉ huy điều hành bay. Mỗi Băng phi diễn sẽ hiển thị thông tin của một chuyến bay. Các Băng phi diễn này là công cụ cung cấp thông tin và cũng là nơi thao tác, ghi chú hoạt động mỗi chuyến bay của kiểm soát viên không lưu.

Với sự tiến bộ của khoa học, các hoạt động trong ngành hàng không càng ngày càng được cải tiến thông qua sự trợ giúp của công nghệ. Các hoạt động, thao tác của kiểm soát viên không lưu có thể được số hóa để trợ giúp bằng các ứng dụng công nghệ.

Để đáp ứng nhu cầu số hóa các hoạt động của kiểm soát viên không lưu trên Flight Strip rất nhiều hãng trang thiết bị hàng không trên thế giới đã nghiên cứu, giới thiệu các ứng dụng và hệ thống Băng phi diễn được điện tử hóa cho lĩnh vực hàng không. Một số hãng xây dựng thành hệ thống Băng phi diễn điện tử riêng như: Frequentis, Avibit, Tern System, All Wether inc, Navacan, Saap…Một số hãng thì tích hợp như một tính năng hỗ trợ trong hệ thống ATM như hãng Thales, Selex…Các ứng dụng này có thể thay thế hoạt động của kiểm soát viên không lưu trên giấy sang thao tác hoàn toàn trên trang thiết bị điện tử. Các ứng dụng này có thể cung cấp các chức năng tính toán, các công cụ quản lý Băng phi diễn, các tính năng hiển thị dữ liệu để hỗ trợ hoạt động của kiểm soát viên không lưu.

Với các hệ thống băng phi diễn điện tử riêng như các hệ thống lắp đặt tại sân bay London, sân bayJersey của Anh, sân bay Dubai của Tiểu vương quốc A rập thống nhất… hệ thống tạo ra một môi trường, phương thức làm việc mới thay thế hoàn toàn việc sử dụng băng phi diễn bằng giấy. Màn hình thao tác của kiểm soát viên không lưu có kích thước lớn, được lắp đặt ngay trên mặt bàn console nên rất thuận tiện cho hoạt động của kiểm soát viên không lưu.

Ở Việt Nam hiện nay, một số hệ thống ATM (Thales, Selex) được xây dựng, triển khai phục vụ cho hoạt động chỉ huy bay tại các công ty quản lý bay miền Bắc, miền Trung, miền Nam, có chức năng hiển thị Băng phi diễn điện tử trên màn hình kiểm soát viên không lưu, cung cấp thông tin về chuyến bay, tính toán đường bay, tính toán giờ dự kiến làm giảm nhẹ bớt công việc của kiểm soát viên không lưu. Các Băng phi diễn này mới chỉ có tại các vị trí trung tâm ACC, APP của quản lý bay, chưa có tại các đài chỉ huy tại sân.

Tại các đài sân bay địa phương, các kiểm soát viên không lưu vẫn sử dụng các Băng phi diễn làm bằng giấy và việc sắp xếp, khai thác băng phi diễn đều được thực hiện bằng tay. Điều này gây cho kiểm soát viên mất nhiều thời gian để in ấn, tìm kiếm, sắp xếp, thao tác…các Băng phi diễn trong hoạt động chỉ huy bay.

Các ứng dụng băng phi diễn điện tử đang trở nên thông dụng trên thế giới, nhưng tại Việt nam chưa có đơn vị nào nghiên cứu chế tạo. Công ty TNHH KT Quản lý bay đã tổ chức nghiên cứu thành công đề tài cấp công ty “Sản xuất, chế tạo và triển khai hệ thống Băng phi diễn điện tử” năm 2010 để cung cấp công cụ hỗ trợ cho hoạt động của kiểm soát viên không lưu tại các trung tâm chỉ huy điều hành bay. Hệ thống cung cấp chức năng quản lý, soạn thảo hiệu quả các Băng phi diễn cho hoạt động không lưu và về cơ bản đã cung cấp các công cụ để kiểm soát viên không lưu thao tác, ghi chú trên Băng phi diễn điện tử thay thế hoàn toàn các Băng phi diễn giấy đang sử dụng.

Tuy nhiên, do hệ thống băng phi diễn điện tử được xây dựng từ năm 2010 với các tính năng cơ bản nên hệ thống cần được chỉnh sửa, hiệu chỉnh và bổ sung thêm tính năng để phù hợp với hoạt động chỉ huy điều hành bay hiện tại trong ngành quản lý bay. Nền tảng công nghệ sử dụng trong hệ thống cũ cần được nâng cấp để đáp ứng yêu cầu mới. Mặt khác, chỉ có các trung tâm lớn (ACC, APP) của tổng công ty quản lý bay có cung cấp tính năng Băng phi diễn điện tử trong các hệ thống ATM. Các sân bay địa phương chưa có. Do đó nhu cầu của ứng dụng là rất lớn. Hệ thống băng phi diễn điện tử mới sẽ hướng đến ứng dụng tại các sân bay địa phương nên cần được chỉnh sửa theo các định dạng Băng phi diễn và tương thích với hoạt động chỉ huy bay tại các sân bay địa phương.

Hệ thống băng phi diễn điện tử được nghiên cứu, sản xuất không những cung cấp thông tin, tính toán đường bay, tính toán giờ bay như Băng phi diễn của các hệ thống ATM mà còn cung cấp Băng phi diễn điện tử thay thế cho Băng phi diễn giấy hiện hành. Các thao tác trên Băng phi diễn giấy sẽ được thay thế hoàn toàn bằng các thao tác trên màn hình cảm ứng touchscreen. Thông tin liên quan đến hoạt động bay của từng chuyến bay (Băng phi diễn) sẽ được cập nhật liên tục qua kết nối với hệ thống AMSS/AMHS. Các thông tin ADS-B thời gian thực tích hợp trên Băng phi diễn sẽ cung cấp công cụ trực quan, thuận tiện cho kiểm soát viên không lưu khi chỉ huy từng chuyến bay. Việc tạo, quản lý, cập nhật hay in ấn Băng phi diễn được thực hiện dễ dàng qua các tính năng của phần mềm.

Nhiệm vụ được xây dựng, nâng cấp trên cơ sở kết quả của đề tài cấp công ty được hoàn thành và nghiệm thu từ năm 2010. Cùng với với kinh nghiệm đã nghiên cứu và sản xuất ra các sản phẩm công nghệ thông tin như hệ thống tích hợp và xử lý dữ liệu ADS-B, hệ thống xử lý, luân chuyển điện văn AMHS gần đây, cũng như việc áp dụng các công nghệ, kỹ thuật mới cho các ứng dụng chuyên ngành, Công ty TNHH KT Quản lý bay hoàn toàn có đủ khả năng để hoàn thiện, nâng cấp sản phẩm của để tài thành hệ thống băng phi diễn điện tử đáp ứng yêu cầu khai thác kỹ thuật trong ngành hàng không.

Mục tiêu của nhiệm vụ này là Nghiên cứu, cải tiến, hoàn thiện hệ thống băng phi diễn điện tử trên cơ sở sử dụng kết quả nghiên cứu chế tạo “Hệ thống băng phi diễn điện tử” của công ty thành sản phẩm hoàn chỉnh, đáp ứng các yêu cầu khai thác và kỹ thuật trong ngành hàng không.

# YÊU CẦU THIẾT KẾ PHẦN MỀM HỆ THỐNG

Hệ thống hỗ trợ và cung cấp môi trường cho các hoạt động, thao tác chỉ huy bay của Kiểm soát viên không lưu trên Băng phi diễn điện tử thay thế cho Băng phi diễn giấy hiện hành.

## Yêu cầu chức năng của hệ thống

* Hệ thống cung cấp môi trường hoạt động với các tính năng hiển thị khay chứa và Băng phi diễn như trong thực tế.
* Hệ thống có thể hiển thị, thao tác với 4 loại Băng phi diễn theo định dạng được quy định: APP chuyến bay đi/ chuyến bay đến. TWR chuyến bay đi/ chuyến bay đến.
* Hỗ trợ các thao tác của KSVKL trực tiếp trên các Băng phi diễn.
* Hệ thống có tính năng mô phỏng và hỗ trợ quá trình thao tác của KSVKL như trên Băng phi diễn giấy: di chuyển, sắp xếp, loại bỏ Băng phi diễn…
* Hệ thống cập nhật, xử lý dữ liệu trực tiếp từ hệ thống AMSS và AMHS:
* Hệ thống có tính năng tự động tạo điện văn AFTN/AMHS từ thông số của chuyến bay và gửi điện văn kết thúc điều hành chuyến bay tới địa chỉ cài đặt sẵn của hệ thống AMSS và AMHS.
* Hệ thống tiếp nhận dữ liệu ADS-B để cập nhật thông tin của chuyến bay lên Băng phi diễn tương ứng.
* Hệ thống cảnh báo tới KSVKL trong các trường hợp nhận điện văn cảnh báo hoặc có các chuyến bay có thời gian vi phạm giãn cách.
* Hệ thống có tính năng tự động tính toán các giờ dự kiến qua các điểm báo cáo. Từ các thông số chuyến bay và thời gian, điểm Inbound Fix do KSVKL nhập vào, hệ thống tự động tính ra giờ dự kiến qua các điểm báo cáo.
* Hệ thống có tính năng quản lý Băng phi diễn: Hệ thống có thể tìm kiếm, tạo, xem, sửa, xóa, lưu trữ và in ấn các Băng phi diễn trong hệ thống.
* Hệ thống có thể giám sát hoạt động của hệ thống: Tình trạng các kết nối dữ liệu của hệ thống, tình trạng các Client trong hệ thống, tình trạng thu phát điện văn trong hệ thống.
* Hệ thống có thể cấu hình hoạt động của hệ thống dễ dàng, thuận tiện.

Do đó hệ thống chia thành 3 vị trí có chức năng riêng như sơ đồ sau;



Hình: Mô hình hệ thống Băng phi diễn điện tử.

Hệ thống gồm 2 phần mềm:

* Phần mềm Controller:

Đây là phần mềm KSVKL làm việc với Băng phi diễn trên phần mềm này. Phần mềm hỗ trợ các hoạt động, thao tác chỉ huy bay của Kiểm soát viên không lưu: hiển thị, tra cứu thông tin, sắp xếp chỉnh sửa, tính toán Băng phi diễn…trên màn hình Touchscreen.

* Phần mềm Xử lý trung tâm:

Đây là phần mềm xử lý các tác nghiệp của hệ thống, chạy ngầm phía sau hệ thống. Phần mềm có nhiệm vụ kết nối, giao tiếp với các hệ thống khác AMSS/AMHS/ADS-B. Hệ thống phân tích, xử lý dữ liệu AMSS/AMHS/ADS-B. Các tính năng quản lý, tính toán tự động của hệ thống sẽ được thực hiện ở phần mềm này.

Hệ thống gồm 3 vị trí chức năng:

* Vị trí FDP:

Cài đặt phần mềm Controller

Đây là vị trí KSVKL Hiệp đồng không lưu làm việc.

Vị trí này sẽ chuẩn bị, chỉnh sửa các BPD và các thông tin liên quan, hỗ trợ cho hoạt động của Kiểm soát viên chính.

* Vị trí Controller:

Cài đặt phần mềm Controller

Đây là vị trí KSVKL chính làm việc. Kiểm soát viên chính sẽ thực hiện các thao tác chỉ huy bay với Băng phi diễn trên màn hình Touchscreen của vị trí này.

* Vị trí Xử lý trung tâm

Cài đặt phần mềm Xử lý trung tâm.

Đây là nơi xử lý chính của toàn bộ hệ thống.

### Phần mềm Controller:

Phần mềm Controller hỗ trợ và cung cấp môi trường, phương tiện hỗ trợ cho các hoạt động, thao tác chỉ huy bay của Kiểm soát viên không lưu trên Băng phi diễn.

Phần mềm có các chức năng chính sau:

#### Chức năng Quản lý Băng phi diễn (Strip Management)

Đây là công cụ để KSVKL quản lý các Băng phi diễn trong hệ thống:

* Tìm kiếm Băng phi diễn.
* Xem thông tin ngắn hoặc đầy đủ của một Băng phi diễn đã có trong hệ thống.
* Tạo mới một Băng phi diễn mới trong hệ thống.
* Sửa Băng phi diễn. KSVKL có thể chỉnh sửa các thông số, tính toán lại giờ dự kiến qua các điểm báo cáo của Băng phi diễn. Các Băng phi diễn bị canel hoặc kết thúc điều hành sẽ bị khóa chỉ xem, không sửa được.
* Xóa Băng phi diễn trong hệ thống. Không xóa được Băng phi diễn đã kết thúc điều hành.
* In ấn Băng phi diễn điện tử thành các Băng phi diễn giấy trong trường hợp cần thiết.

#### Chức năng Quản lý thông tin phục vụ việc xử lý chuyến bay

Chức năng này quản lý các thông tin phục vụ cho việc nhập dữ liệu và tính toán giờ dự kiến qua các điểm báo cáo trên Băng phi diễn.

Các chức năng quản lý bao gồm: Tìm kiếm, xem, sửa, xóa dữ liệu.

Các thông tin phục vụ xử lý chuyến bay bao gồm:

* Fix: Điểm báo cáo
* GroupFix: Nhóm các điểm báo cáo
* Aerodrome
* Phương thức cất cánh
* Đường bay tiêu chuẩn
* Phương thức hạ cánh.

#### Chức năng hiện Băng phi diễn.

Phần mềm hiển thị và tạo ra môi trường tương tự hoạt động như thực tế cho hoạt động khai thác Băng phi diễn của KSVKL.

* Một khay chứa các Băng phi diễn của chuyến bay đang giai đoạn chuẩn bị đưa vào hoạt động – Planned Strip.
* Một khay chứa các Băng phi diễn của chuyến bay đang điều hành – Operating Strip.
* Mỗi khay có thể hiển thị ít nhất 5 Băng phi diễn
* Hệ thống hỗ trợ hiển thị Băng phi diễn rút gọn và mở rộng.
* Hệ thống hỗ trợ hiển thị màu Băng phi diễn theo tính chất của chuyến bay Đi/ Đến/ Chuyên cơ.
* Hệ thống có thể hiển thị, thao tác với 4 loại Băng phi diễn theo định dạng được quy định: APP chuyến bay đi/ chuyến bay đến. TWR chuyến bay đi/ chuyến bay đến.

#### Chức năng sắp xếp Băng phi diễn

*Chức năng tự động sắp xếp Băng phi diễn.*

Các Băng phi diễn có thể được tự động sắp xếp theo các tham số tùy chọn. Các tham số sắp xếp, bao gồm:

* Call sign
* Mực bay theo huấn lệnh (Cleared level)
* Thời gian ước tính bay qua (ETO)
* Thời gian dự định hạ cánh (ETA)

*Chức năng sắp xếp Băng phi diễn bằng tay*

KSVKL có thể di chuyển vị trí Băng phi diễn giữa các khay chứa Băng phi diễn hoặc trên cùng một khay, sắp xếp tùy biến vị trí của một Băng phi diễn bất kỳ trên màn hình.

KSVKL cũng có thể loại bỏ hoặc kết thúc hoạt động của Băng phi diễn.

#### Chức năng Xử lý các hoạt động trên Băng phi diễn

***Xử lý các hoạt động chức năng trên Băng phi diễn.***

Chức năng này xử lý các hoạt động, thao tác của KSVKL đối với Băng phi diễn. Các hoạt động trên Băng phi diễn của kiểm soát viên không lưu bao gồm:

* Đối với Băng phi diễn rút gọn: Phóng to
* Đối với Băng phi diễn mở rộng (Tham khảo phần giao diện các Băng phi diễn mở rộng)
* Checkbox Kết thúc điều hành: Đánh dấu đã kết thúc điều hành chuyến bay.
* Khóa Strip: Đánh dấu kết thúc điều hành chuyến bay và khóa Băng phi diễn.
* Phát điện văn: Phát điện văn Cất cánh hoặc hạ cánh.
* Lưu Strip: Lưu các tham số Băng phi diễn vào cơ sở dữ liệu
* Refress Strip: Đọc lại số liệu của Băng phi diễn
* Thu nhỏ Strip: Thu nhỏ Băng phi diễn về dạng rút gọn.
* Đóng Strip: Đóng Băng phi diễn

***Chức năng Xử lý chữ viết tay lên Băng phi diễn***

Kiểm soát viên không lưu có thể sử dụng bút điện tử để viết các thông tin trực tiếp lên Băng phi diễn. Chương trình sẽ nhận diện và hiển thị các nét chữ, ghi chú lên Băng phi diễn.

Chương trình có thể thay đổi các thông số của bút: nét bút, màu bút, chế độ viết hay xóa...Các nét viết sẽ được lưu như ảnh vào cơ sở dữ liệu và được đọc ra khi hiển thị lại Băng phi diễn.

#### Chức năng Xử lý tín hiệu ADS-B

Phần mềm Xử lý trung tâm sẽ phát liên tục tín hiệu ADS-B đã được giải mã đến các vị trí Controller. Phần mềm Controller sẽ phân tích tín hiệu ADS-B thu được này để phân tách dữ liệu cho từng chuyến bay. Các thông tin được phân tích và hiển thị ra trên Băng phi diễn của chuyến bay tương ứng, bao gồm:

* Độ cao hiện tại của máy bay và trạng thái thay đổi của độ cao:
* Máy bay bay lên
* Máy bay bay ngang
* Máy bay bay xuống
* Tốc độ hiện tại của máy bay

#### Chức năng Xử lý cảnh báo chuyến bay từ phần mềm Xử lý trung tâm

Phần mềm xử lý trung tâm sẽ phân tích các điện văn AFTN/AMHS nhận được điện văn Delay, Cancel, Change và Departure có giờ cất cánh thay đổi quá 30 phút so với kế hoạch sẽ được cảnh báo cho kiểm soát viên không lưu. Phần mềm Controller sẽ hiện thông tin lên màn hình để cảnh báo cho kiểm soát viên không lưu. Cảnh báo sẽ hiện ra dưới dạng của sổ thông báo, yêu cầu phải có xác nhận của Kiểm soát viên không lưu rồi mới đóng được của sổ.

#### Chức năng Xử lý tính toán Băng phi diễn

Khi có thay đổi các thông số trên Băng phi diễn, nếu thông tin thay đổi ảnh hưởng đến giờ bay dự kiến thì chương trình sẽ gửi lệnh tương về phần mềm Xử lý trung tâm. Phần mềm Xử lý trung tâm sẽ tính toán lại các thông số và gửi kết quả đến vị trí Controller. Phần mềm Controller sẽ cập nhật lại kết quả tính toán lên Băng phi diễn.

#### Chức năng Tạo và phát điện văn Kết thúc chuyến bay

Khi kết thúc điều hành một chuyến bay, Kiểm soát viên không lưu sẽ phát một điện văn kết thúc chuyến bay (ARR/DEP) đến vị trí Thủ tục bay. Vị trí Thủ tục bay sẽ chuyển tiếp điện văn tới các vị trí liên quan.

Chương trình sẽ đọc các thông số của chuyên bay và tự động tạo ra điện văn kết thúc chuyến bay (ARR/DEP) theo định dạng chuẩn để KSVKL phát vào hệ thống.

Khi KSVKL bấm phát đi. Điện văn sẽ được lưu vào hàng chờ của hệ thống. Phần mềm Xử lý trung tâm sẽ phát điện văn này đến vị trí Thủ tục bay trong hệ thống.

#### Chức năng Tính giãn cách các chuyến bay.

Phần mềm Controller sẽ đọc tất cả các giờ dự kiến hạ cánh của các chuyến bay và tiến hành so sánh. Khi phát hiện hai chuyến bay có chênh lệch giờ bay vi phạm tiêu chuẩn giãn cách về thời gian, chương trình sẽ hiện cảnh báo lên màn hình cho KSVKL biết.

#### Chức năng thông báo trạng thái của Controller

Khi được kích hoạt, phần mềm Controller sẽ tuần tự phát ký tự ‘0’ để báo trạng thái Up về phần mềm Xử lý trung tâm. Qua đó, trạng thái hoạt động của tất cả các vị trí Controller sẽ được giám sát. Việc giám sát các vị trí trong hệ thống có thể được xem qua chức năng Monitor hệ thống trên phần mềm Controller hoặc phần mềm Xử lý trung tâm.

#### Chức năng quản lý Controller Code

Chức năng quản lý Controller Code để quản lý người kiểm soát viên không lưu thực hiện phiên làm việc. Tên người và code của kiểm soát viên sẽ được lưu cùng với dữ liệu Băng phi diễn mà kiểm soát viên điều hành.

#### Chức năng giám sát hệ thống (System Monitor)

Chức năng để giám sát tình trạng hoạt động của hệ thống:

* Tình trạng thu/phát điện văn AFTN/AMHS
* Tình trạng thu/phân phối tín hiệu ADS-B trong hệ thống.
* Tình trạng hoạt động của các Client trong hệ thống
* Tình trạng kết nối đến các hệ thống AMSS/AMHS/ADS-B

#### Chức năng quản lý cấu hình (Program Setting).

Chức năng này để quản lý thiết lập các thông số hoạt động của chương trình Controller: các cổng truyền thông, thiết lập màu cho các loại Băng phi diễn trên màn hình.

### Phần mềm Xử lý trung tâm:

Đây là phần mềm xử lý trung tâm của hệ thống. Phần mềm kết nối thu/phát với các hệ thống AMSS/AMHS. Mỗi điện văn sẽ được phần mềm phân tích, xử lý thành dữ liệu phục vụ cho hoạt động không lưu. Các trường hợp cảnh báo sẽ được phân tích, nhân diện và cảnh báo cho KSVKL. Hệ thống thu dữ liệu ADS-B và phân phối đến các đầu cuối Controller để cập nhật tình trạng của từng chuyến bay trên màn hình không lưu. Hệ thống cũng là nơi tính toán quỹ đạo chuyến bay và từ đó tính ra giờ dự kiến qua các điểm báo cáo trên Băng phi diễn. Tình trạng hoạt động của các kết nối, tình trạng thu phát dữ liệu, tình trạng hoạt động của các đầu cuối trong hệ thống sẽ được phần mềm giám sát và hiển thị.

Phần mềm Xử lý trung tâm có các chức năng chủ yếu sau:

#### Chức năng giám sát hoạt động của hệ thống

Chức năng này cung cấp giao diện giám sát tình trạng hoạt động của hệ thống. Bao gồm 3 nhóm màn hình giám sát:

* Log: Giám sát nhật ký hoạt động xử lý của phần mềm Xử lý trung tâm.
* System Monitor: Giám sát tình trạng hoạt động của hệ thống, tình trạng các kết nối, tình trạng các đầu cuối Client, tình trạng thu/phát điện văn trong hệ thống…
* System Configuration: Theo dõi, cấu hình các tham số hoạt động của hệ thống.

***Giám sát trạng thái kết nối với AMSS***

Trạng thái kết nối với hệ thống AMSS được giám sát. Nếu thời gian quá 20’ mà hệ thống không thu được điện văn từ hệ thống AMSS thì chương trình sẽ cảnh báo về kết nối với hệ thống AMSS.

***Giám sát trạng thái kết nối với AMHS***

Trạng thái kết nối với hệ thống AMHS được giám sát. Nếu kết nối bị lỗi thì chương trình sẽ cảnh báo về kết nối với hệ thống AMHS.

***Giám sát trạng thái kết nối với ADS-B***

Trạng thái kết nối với hệ thống ADS-B được giám sát. Nếu kết nối bị lỗi thì chương trình sẽ cảnh báo về kết nối với hệ thống ADS-B

***Giám sát tình trạng hoạt động của các vị trí trong hệ thống.***

Chức năng này để theo dõi tình trạng hoạt động của các vị trí Client trong hệ thống. Các vị trí trong hệ thống sẽ gửi tuần tự trạng thái hoạt động đến trung tâm. Phần mềm Xử lý trung tâm sẽ giám sát tình trạng hoạt động của các Client trong hệ thống.

#### Chức năng thu phát điện văn AFTN

***Thu điện văn***

Tùy theo cấu hình, hệ thống sẽ kết nối và xử lý việc thu dữ liệu từ hệ thống AMSS. Dữ liệu thô thu được sẽ ghép nối, chuẩn hóa thành các điện văn và đưa vào các hàng chờ để xử lý.

***Phát điện văn tới hệ thống AMSS***

Chương trình sẽ tạo điện văn theo định dạng của điện văn AFTN. Sau khi tạo được điện văn theo định dạng AFTN, Chương trình sẽ kết nối và gửi điện văn đến trung tâm AMSS qua đường truyền Ethernet.

Điện văn phát sẽ được liên kết với chuyến bay có điện văn phát đi.

#### Chức năng thu phát điện văn AMHS

***Thu điện văn AMHS***

Tùy theo các cấu hình các tham số kết nối với hệ thống AMHS, phần mềm sẽ đọc các điện văn mới từ hệ thống AMHS rồi lưu vào hàng đợi tích hợp của chương trình. Việc đọc điện văn sẽ tự động khi có điện văn mới và/hoặc theo thời gian. Một luồng xử lý điện văn sẽ lần lượt lấy điện văn trong hàng chờ ra xử lý

***Phát điện văn tới hệ thống AMHS***

Chương trình sẽ tạo điện văn theo định dạng của điện văn AMHS. Sau khi tạo được điện văn theo định dạng AMHS, tùy theo cấu hình mà chương trình sẽ kết nối và gửi điện văn đến trung tâm AMHS.

Điện văn phát sẽ được liên kết với chuyến bay có điện văn phát đi.

#### Chức năng Xử lý điện văn thu

Các điện văn AFTN và AMHS thu được sẽ được lưu vào bộ đệm tích hợp trong hệ thống. Một luồng xử lý điện văn thu sẽ lấy lần lượt điện văn trong bộ đệm ra xử lý theo cơ chế FIFO.

***Phân tích điện văn kế hoạch bay và tạo Băng phi diễn.***

* Điện văn kế hoạch bay ngày, tháng, quý, mùa…sẽ được nhận dạng và được xử lý trong module phân tích riêng để tạo ra các chuyến bay (Băng phi diễn) cho hệ thống.

***Phân tích và xử lý 26 định dạng điện văn.***

* Điện văn bình thường sẽ được phân tích các tham số và lưu vào cơ sở dữ liệu. Điện văn cũng được phân theo 26 loại điện văn như quy định trong tài liệu Icao Doc 4444. Chuyến bay (Băng phi diễn) liên quan đến chuyến bay sẽ được liên kết với điện văn để phục vụ cho việc chỉ huy bay.

***Phân tích điện văn cảnh báo***

* Các điện văn cảnh báo CNL, DLA, CHG, DEP có giờ cất cánh thực tế sai khác quá 30’ do với kế hoạch sẽ được nhận diện và cảnh báo đến vị trí khai thác của KSVKL.

#### Chức năng Thu, Xử lý và phân phối Dữ liệu ADS-B

***Thu dữ liệu ADS-B***

Hệ thống sử dụng dữ liệu thu được từ hệ thống ADS-B để cập nhật tình trạng hoạt động của các chuyến bay lên màn hình không lưu trong hệ thống. Chức năng này sẽ kết nối và thu dữ liệu từ hệ thống ADS-B.

***Xử lý và phân phối tín hiệu ADS-B***

Chức năng này sẽ giải mã dữ liệu ADS-B và phân phối đến các vị trí Client trong hệ thống. Dữ liệu này sẽ được phân tích và cập nhật trạng thái của từng chuyến bay được hiển thị trên màn hình điều hành bay của KSVKL.

#### Chức năng Tính toán Băng phi diễn.

***Tính toán quỹ đạo một chuyến bay***

Chương trình sẽ đọc dữ liệu chuyến bay theo Callsign trong hệ thống. Đường bay của từng chuyến bay sẽ được tính toán theo dữ liệu của các phương thức bay và đường bay chuyến bay sẽ thực hiện.

***Tính toán thông tin các chuyến bay***

* Chương trình sẽ đọc dữ liệu của từng chuyến bay và tính toán ra quỹ đạo đường bay. Kết hợp với tốc độ, thời gian qua điểm inbound Fix, chương trình sẽ tự động tính toán ra giờ dự kiến qua các điểm báo cáo.
* Mỗi khi có sự thay đổi các thông số hoạt động của chuyến bay gây nên sự thay đổi giờ dự kiến qua các điểm báo cáo, phần mềm Controller sẽ yêu cầu tính toán lại các thông số. Phần mềm Xử lý trung tâm sẽ tính toán lại các thông số của chuyến bay và gửi cập nhật đến các vị trí Controller trong hệ thống.
* Mỗi khi thông số của chuyến bay thay đổi, thông tin sẽ được cập nhật cho toàn hệ thống. Các biến chương trình cũng sẽ được cập nhật phục vụ cho việc tính toán của hệ thống.

***Xử lý tương tác với các vị trí đầu cuối trong hệ thống***

Chức năng này thiết lập một kênh giao tiếp truyền thông để xử lý giao tiếp gồm các lệnh và dữ liệu giữa phần mềm Xử lý trung tâm và các Client. Một bộ lệnh quy ước sẽ được tạo ra để giao tiếp giữa trung tâm và các đầu cuối.

## Yêu cầu môi trường hoạt động

* Hệ thống Băng phi diễn điện tử được xây dựng theo mô hình client-server, phần server đóng vai trò xử lý, lưu trữ, tính toán, phân phối dữ liệu còn phần client thực hiện chức năng hiển thị, giám sát hoạt động của hệ thống và tạo môi trường tác nghiệp cho kiểm soát viên không lưu.
* Phần server cần được hoạt động trên môi trường hệ hiểu hành linux để đảm bảo các yếu tố: hiệu năng tốt, hoạt động ổn định trong thời gian dài, bảo mật. Phần client được cài đặt trên nhiều máy khác nhau, hoạt động được trong môi trường windows để thuận tiện cho người sử dụng.
* Hệ thống cần hoạt động trong môi trường mạng LAN với các giao thức phổ biến như: TCP-IP, UDP-IP.
* Phần mềm sẽ được phát triển trên môi trường:
* Sử dụng công cụ phát triển:

Netbean IDE 8.2 trở lên.

Visual Studio 2015 trở lên.

* Hệ điều hành:

Centos 6.5 64 bit trở lên cho phần mềm Xử lý trung tâm

Windows 10 64 bit trở lên cho các phần mềm Client của hệ thống.

* Database: MySQL ver 5.0 trở lên.

## Yêu cầu khả năng thực thi

* Kết nối, thu phát, xử lý điện văn AFTN/AMHS.
* Quản lý, xử lý Băng phi diễn theo 4 định dạng Băng phi diễn tại TWR và APP
* Kết nối, xử lý, phân phối dữ liệu ADS-B trong hệ thống.
* Xử lý, tính toán các thông số của chuyến bay.
* Tương tác với 05 vị trí Controller và 01 vị trí FDP.
* Các phần mềm dịch vụ chạy ngầm yêu cầu phải ổn định và hoạt động 24/7.
* Lưu trữ được toàn bộ dữ liệu trong ít nhất 30 ngày.

## Yêu cầu đối với giao diện

* Các phần mềm người sử dụng cần cung cấp giao diện đồ họa người sử dụng (GUI) thân thiện, dễ sử dụng.
* Các thành phần điều khiển cần được thiết kế hợp lý dễ thao tác theo chuẩn giao diện HMI.
* Các thiết kế giao diện, icon trên nút bấm phải đồng nhất kiểu dáng, màu sắc. Hiển thị thông tin rõ ràng, rành mạch, không gây nhầm lẫn. Mầu sắc biểu thị phải tối ưu cho người trực trong thời gian dài, không quá chói hoặc quá tối dễ gây tác động xấu tới thị giác.

## Yêu cầu đối với thiết kế

Giải pháp thiết kế các phần mềm hệ thống cần đáp ứng các yêu cầu sau:

* Thiết kế phải có tài liệu mô tả và bản vẽ rõ ràng, khoa học theo qui chuẩn được ban hành.
* Thiết kế các tính năng đáp ứng được yêu cầu, không chồng chéo, không gây xung đột lẫn nhau, khoa học và dễ sử dụng
* Thiết kế phải đáp ứng được tiêu chuẩn HMI
* Thiết kế phải đảm bảo khả thi và dễ dàng mở rộng về sau

## Yêu cầu về bảo mật và an toàn thông tin

Hệ thống Băng phi diễn điện tử là hệ thống tham gia vào hoạt động điều hành bay nên phải đáp ứng những yếu tố về bảo mật và an toàn thông tin một cách nghiêm ngặt theo cấp độ 4. Bao gồm các yêu cầu sau:

a) An toàn hạ tầng mạng:

- Có phương án phát hiện phòng chống xâm nhập giữa các vùng mạng quan trọng;

- Có phương án quản lý mạng không dây (nếu có) tập trung;

- Có hệ thống quản lý phòng chống mã độc tập trung. Trong đó, hệ thống có chức năng cơ bản bao gồm: cập nhật dữ liệu, gửi cảnh báo, nhận thông tin điều khiển từ hệ thống quản lý tập trung tới các phần mềm được cài đặt trên máy chủ/ máy trạm trong mạng;

- Có phương án dự phòng nóng cho các thiết bị mạng chính bảo đảm khả năng vận hành liên tục của hệ thống; năng lực của thiết bị dự phòng phải đáp ứng theo quy mô hoạt động của hệ thống;

- Có phương án lưu trữ nhật ký độc lập và phù hợp với hoạt động của các thiết bị mạng. Dữ liệu nhật ký phải được lưu tối thiểu 06 tháng;

- Có phương án cảnh báo thời gian thực trực tiếp đến người quản trị hệ thống thông qua hệ thống giám sát khi phát hiện sự cố trên các thiết bị mạng;

- Có phương án duy trì ít nhất 02 kết nối mạng Internet từ các ISP sử dụng hạ tầng kết nối trong nước khác nhau (nếu hệ thống buộc phải có kết nối mạng Internet);

- Có phương án chống thất thoát dữ liệu trong hệ thống;

b) An toàn máy chủ:

- Có phương án lưu trữ nhật ký độc lập và phù hợp với hoạt động của máy chủ. Dữ liệu nhật ký phải được lưu tối thiểu 06 tháng;

- Có phương án kiểm tra tính toàn vẹn của các tệp tin hệ thống và tính toàn vẹn của các quyền đã được cấp trên các tài khoản hệ thống;

c) An toàn ứng dụng:

- Có phương án lưu trữ nhật ký độc lập và phù hợp với hoạt động của ứng dụng. Dữ liệu nhật ký phải được lưu tối thiểu 06 tháng;

- Có cơ chế mã hóa thông tin xác thực của người sử dụng trước khi gửi đến ứng dụng qua môi trường mạng;

- Có cơ chế xác thực thông tin, nguồn gửi khi trao đổi thông tin trong quá trình quản trị ứng dụng (không phải là thông tin, dữ liệu công khai) qua môi trường mạng;

d) An toàn dữ liệu:

- Có phương án kiểm tra tính toàn vẹn của dữ liệu và phát hiện, cảnh báo khi dữ liệu có sự thay đổi;

- Có phương án phân loại và quản lý các dữ liệu được lưu trữ theo từng loại/nhóm thông qua việc gán các nhãn khác nhau;

- Có phương án sử dụng hệ thống sao lưu dự phòng có khả năng chịu lỗi, bảo đảm dữ liệu có khả năng phục khôi phục khi xảy ra sự cố;

## Yêu cầu đối với phần cứng

### 01 máy tính server:

### Căn cứ các chức năng xử lý của phần mềm, Cấu hình của máy tính tối thiểu là:

* Bộ vi xử lý: Intel Xeon Silver 4110
* Bộ nhớ RAM: 16 GB DDR4
* Ổ đĩa cứng: 02 HDD dung lượng 1TB
* Bộ điều khiển lưu trữ: HPE Smart Array P408i
* 4-port Ethernet
* Hệ điều hành: Centos 6.5 64 bit trở lên
* Nguồn cung cấp : 2x 500W HPE FlexSlot Power Supply
* Màn hình: 21 inch, Full HD

(Sử dụng trang thiết bị đã có của phòng NCPT để sản xuất sp mẫu.)

### 01 máy in Băng phi diễn:

* Brother TD-4000 hoặc tương đương

(Sử dụng trang thiết bị đã có của phòng NCPT để sản xuất sp mẫu.)

### 01 Switch:

### Cấu hình tối thiểu

* 8 cổng 100Mbps

(Sử dụng trang thiết bị đã có của phòng NCPT để sản xuất sp mẫu.)

### 01 máy tính trạm vị trí FDP:

Căn cứ các chức năng xử lý của phần mềm, Cấu hình của máy tính tối thiểu là:

* CPU: Core I5
* RAM: 8Gb
* HDD: 500Gb
* Màn hình: 21 inch, Full HD
* Sử dụng hệ điều hành Window 10 64 bit trở lên

(Sử dụng trang thiết bị đã có của phòng NCPT để sản xuất sp mẫu.)

### 01 máy tính trạm vị trí Controller:

Căn cứ các chức năng xử lý của phần mềm, Cấu hình của máy tính tối thiểu là:

* CPU: Core I5
* RAM: 8Gb
* HDD: 500Gb
* Sử dụng hệ điều hành Windows 10 64 bit trở lên

(Máy trạm sử dụng trang thiết bị đã có của phòng NCPT để sản xuất sp mẫu.)

### 01 màn hình Touchscreen:

* Đầu tư, mua sắm mới màn hình chạm chuyên dụng có kích thước 24 inch để có khả năng hiển thị đồng thời 2 cột, mỗi cột có ít nhất 5 Băng phi diễn trong phạm vi nhìn thấy của màn hình.
* Có độ phân giải 4K UHD để có thể nhìn rõ các cỡ chữ, nét chữ to nhỏ bất kỳ và màn hình chạm có cảm biến 8192 mức áp lực để xử lý việc viết tay bằng bút điện tử trực tiếp lên màn hình. Màn hình phải có cảm biến lực để khi viết không bị mất nét chữ và bị lag.
* Technology: IPS UHD high brightness panel
* Displayable Colors (maximum): 1.07 billion colors (10 bits color)
* Aspect Ratio: 16:9
* Viewing Angle: 176° (88°/88°) H, (88°/88°) V
* Contrast Ratio: 1000:1
* Brightness: 350 cd/m2
* Response Rate: 14 ms
* Multi-Touch: Yes
* Pressure Levels: 8192, both pen tip and eraser
* Resolution: 5080 lpi
* Dedicated Pan, Scroll, Zoom, Brush Size: Yes

(Mua sắm mới)

### 01 Card màn hình độ phân giải UHD:

* Chuẩn giao tiếp: PCI Express 3.0 x16
* CUDA Cores: 512
* Bộ nhớ VGA: 2 GB GDDR5
* Giao tiếp bộ nhớ: 128-bit
* Cổng giao tiếp: 4xmDP 1.4
* Độ phân giải hiển thị: 4x 4096x2160 @ 60Hz / 4x 5120x2880 @ 60Hz

(Mua sắm mới)

# GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG

## Thiết kế mô hình hệ thống

Căn cứ các yêu cầu kỹ thuật của hệ thống và các yêu cầu khai thác, chúng tôi đề xuất hệ thống Băng phi diễn điện tử do ATTECH chế tạo có mô hình như sau:

 Hình 1: Mô hình hoạt động của hệ thống

a) Kiến trúc hệ thống: Client/Server; hệ thống có thể quản lý và hoạt động với:

+ 01 Vị trí FDP

+ 05 Vị trí Controller

+ 01 Vị trí Xử lý trung tâm.

b) Hệ thống bao gồm 2 phần mềm:

**Phần mềm vị trí Controller:**

*(Xem chi tiết trong Phụ lục 2)*

* Cài đặt tại máy trạm Controller
* Do KSVKL chính khai thác.

Vị trí này cung cấp phương tiện trực quan, nhiều tiện ích hỗ trợ tác nghiệp của kiểm soát viên không lưu trong hoạt động chỉ huy điều hành bay.

**Phần mềm xử lý trung tâm:**

*(Xem chi tiết trong Phụ lục 1)*

* Cài đặt tại máy Server
* Hệ thống xử lý ngầm trên máy tính, Do bộ phận kỹ thuật khai thác, quản lý.

Đây là vị trí xử lý và tính toán trung tâm của hệ thống, kết nối xử lý dữ liệu với các hệ thống liên quan và các đầu cuối.

## Giải pháp xử lý an toàn thông tin

Căn cứ theo Thông tư 03 của Bộ thông tin truyền thông Việt nam về an toàn thông tin, Hệ thống Băng phi diễn điện tử thuộc hệ thống cấp độ 4. Các biện pháp đảm bảo an toàn thông tin bao gồm:

|  |  |
| --- | --- |
| **1. Yêu cầu kỹ thuật:** | **Giải pháp thực hiện** |
| **a) An toàn hạ tầng mạng:** |  |
| - Có phương án phát hiện phòng chống xâm nhập giữa các vùng mạng quan trọng; | - Phân vùng hạ tầng mạng khi triển khai hệ thống. Lắp đặt hệ thống trong vùng bảo vệ phía sau tường lửa. |
| - Có hệ thống quản lý phòng chống mã độc tập trung. Trong đó, hệ thống có chức năng cơ bản bao gồm: cập nhật dữ liệu, gửi cảnh báo, nhận thông tin điều khiển từ hệ thống quản lý tập trung tới các phần mềm được cài đặt trên máy chủ/ máy trạm trong mạng; | Sử dụng các tường lửa để bảo vệ tập trung cho hệ thống. Bao gồm phần mềm và phần cứng:   * Môi trường hoạt động của máy chủ xử lý dữ liệu sử dụng hệ điều hành Linux để tận dụng tính năng bản mật cao của hệ điều hành dòng Linux . Thiết lập Firewall mềm của hệ điều hành Centos trên server của hệ thống. Các chức năng tường lửa phải được để ở chế độ active và đồng thời cấu hình mặc định cấm tất cả các cổng mạng chỉ mở những cổng đã được xác định sẵn để phục vụ việc giao tiếp dữ liệu nội bộ trong hệ thống.   - Lắp đặt thiết bị Firewall chuyên dụng. Lắp đặt hệ thống phía sau thiết bị Firewall tại các cơ sở chỉ huy điều hành bay. Thực hiện theo dõi liên tục và duy trì để bảo vệ một cách hiệu quả, nhằm chống lại cuộc tấn công. Phát triển một chiến lược quản lý chính sách an ninh mạng cho phép sắp xếp việc quản lý các thay đổi cấu hình bảo mật mạng. |
| - Có phương án dự phòng nóng cho các thiết bị mạng chính bảo đảm khả năng vận hành liên tục của hệ thống; năng lực của thiết bị dự phòng phải đáp ứng theo quy mô hoạt động của hệ thống; | - Dự phòng nóng các thiết bị chính để đảm bảo hệ thống vận hành liên tục, giảm thiểu khả năng gián đoạn. |
| - Có phương án lưu trữ nhật ký độc lập và phù hợp với hoạt động của các thiết bị mạng. Dữ liệu nhật ký phải được lưu tối thiểu 06 tháng; | - Các chương trình trong hệ thống đều có cơ chế ghi log nhật ký hoạt động của chương trình. Các hoạt động của chương trình cũng như truy cập phần mềm đều được ghi lại. Nhật ký này được ghi theo ngày. Người quản trị có thể xem lại nhật ký hoạt động của chương trình một cách dễ dàng.  Lưu trữ nhật ký hoạt động của hệ thống tối thiểu 06 tháng. |
| - Có phương án cảnh báo thời gian thực trực tiếp đến người quản trị hệ thống thông qua hệ thống giám sát khi phát hiện sự cố trên các thiết bị mạng; | - Thiết kế cảnh báo thời gian thực các sự cố của hệ thống trên màn hình hệ thống. |
| - Có phương án chống thất thoát dữ liệu trong hệ thống; | - Có chính sách bảo mật, truy cập và sử dụng hệ thống để ngăn ngừa việc thất thoát thông tin. |
| **b) An toàn máy chủ:** |  |
| - Có phương án lưu trữ nhật ký độc lập và phù hợp với hoạt động của máy chủ. Dữ liệu nhật ký phải được lưu tối thiểu 06 tháng; | - Tạo các log file theo dõi hoạt động của người sử dụng và lưu trữ các log file tối thiểu 06 tháng. |
| - Có phương án kiểm tra tính toàn vẹn của các tệp tin hệ thống và tính toàn vẹn của các quyền đã được cấp trên các tài khoản hệ thống; | - Sử dụng các giao thức mạng tiêu chuẩn để đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu.  - Sử dụng quyền truy cập có xác thực để ngăn chặn các truy cập trái phép vào hệ thống và theo dõi nhật ký truy cập, hoạt động trên hệ thống.  - Sử dụng phần mềm công cụ để kiểm tra tính toàn vẹn dữ liệu.  - Bố trí, lắp đặt các máy chủ trong vùng bảo mật an toàn thông tin (DMZ). Thiết lập firewall cho máy chủ không cho các kết nối tới toàn bộ các cổng, ngoại trừ cổng dịch vụ sử dụng cho riêng hệ thống.  - Loại bỏ toàn bộ các dịch vụ không cần thiết khỏi máy chủ để ngăn ngừa các dịch vụ không cần thiết sẽ bị lợi dụng để tấn công hệ thống nếu không có chế độ bảo mật tốt.  - Giới hạn số người có quyền quản trị hay truy cập mức tối cao.  - Ghi log file cho cho các hoạt động của hệ thống. Cài đặt các bẫy macro để xem các tấn công vào máy chủ. Tạo các macro chạy liên tục hoặc ít ra có thể kiểm tra tính nguyên vẹn của file password và các file hệ thống khác. Khi các macro kiểm tra một sự thay đổi, chúng nên gửi một email thông báo tới Bộ phận quản lý hệ thống.  - Loại bỏ toàn bộ các file không cần thiết khỏi thư mục chứa các file kịch bản thi hành.  - Đăng ký và cập nhật định kỳ các bản sửa lỗi mới nhất về an toàn, bảo mật từ các nhà cung cấp.  - Nếu hệ thống phải được quản trị từ xa, đòi hỏi một cơ chế bảo mật, kết nối bảo mật có mã xác thực, giới hạn số kết nối trong các hệ thống bảo mật và các hệ thống bên trong mạng của Công ty.  - Đặt quyền truy cập và quyền sử dụng, chỉ có người quản trị mới có thể truy cập hệ thống thực.  - Quét máy chủ theo định kỳ với các công cụ như ISS hay map để tìm kiếm lỗ hổng bảo mật.  - Trang bị phần mềm phát hiện truy nhập trái phép tới các máy chủ, đặt phần mềm này cảnh báo các hành động nguy hiểm và bắt các session truy nhập. Việc này có thể giúp lấy được thông tin về cách thức phá hoại mạng, cũng như mức độ bảo mật trong hệ thống. |
| **c) An toàn ứng dụng:** |  |
| - Có phương án lưu trữ nhật ký độc lập và phù hợp với hoạt động của ứng dụng. Dữ liệu nhật ký phải được lưu tối thiểu 06 tháng; | - Lưu trữ nhật ký hoạt động của hệ thống tối thiểu 06 tháng. |
| - Có cơ chế xác thực của người sử dụng trước khi gửi đến ứng dụng qua môi trường mạng; | * Trong mô hình kết nối hệ thống, hệ thống Băng phi diễn điện tử chủ yếu là thu dữ liệu thụ động từ các hệ thống khác để xử lý. Chỉ có truy cập hệ thống AMHS để phát điện văn cần phải sử dụng User name và Password của hệ thống. Các thông số truy cập này phải được bảo mật và xác thực khi tiến hành truy cập tới hệ thống AMHS. * Việc truy cập cơ sở dữ liệu của hệ thống phải sử dụng Username và Password của hệ thống. Các phần mềm phải được bảo mật và xác thực khi khi truy cập cơ sở dữ liệu hệ thống. * Việc truy cập các chức năng cấu hình phần mềm phải sử dụng mật khẩu truy cập. |
| - Có cơ chế xác thực thông tin, nguồn gửi khi trao đổi thông tin trong quá trình quản trị ứng dụng (không phải là thông tin, dữ liệu công khai) qua môi trường mạng; | - Sử dụng đăng nhập hệ thống có mã chứng thực.  - Các ứng dụng chỉ được kết nối bằng tài khoản người dùng có mật khẩu truy nhập.  - Sử dụng Firewall mềm của hệ điều hành Centos trên server của của hệ thống. |
| **d) An toàn dữ liệu:** |  |
| - Có phương án kiểm tra tính toàn vẹn của dữ liệu và phát hiện, cảnh báo khi dữ liệu có sự thay đổi; | - Sử dụng các giao thức mạng tiêu chuẩn để đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu.  - Sử dụng quyền truy cập có xác thực để ngăn chặn các truy cập trái phép vào hệ thống và theo dõi nhật ký truy cập, hoạt động trên hệ thống.  - Sử dụng phần mềm công cụ để kiểm tra tính toàn vẹn dữ liệu.  - Xây dựng, triển khai ứng dụng và an toàn dữ liệu, sử dụng một chương trình phần mềm bảo mật, giải quyết các lỗ hổng. Tích hợp những yêu cầu bảo mật vào tiến trình phát triển; Giải quyết lỗ hổng, phân tích các kịch bản tấn công và có phương án phòng ngừa để hiệu quả cho phòng chống để triển khai với thiết kế an toàn, mã hóa và kiểm thử đi kèm với đào tạo kiến thức và tham chiếu tài liệu cung cấp bởi các chuyên gia bảo mật. |
| - Có phương án phân loại và quản lý các dữ liệu được lưu trữ theo từng loại/nhóm thông qua việc gán các nhãn khác nhau; | - Phân loại và quản lý dữ liệu theo chức năng: log, cấu hình, dữ liệu diện văn, cơ sỡ dữ liệu… |
| - Có phương án sử dụng hệ thống sao lưu dự phòng có khả năng chịu lỗi, bảo đảm dữ liệu có khả năng phục khôi phục khi xảy ra sự cố; | - Cấu hình RAID cho máy chủ, lưu trữ dự phòng.  - Sao lưu dữ liệu ra ổ cứng dự phòng bên ngoài định kỳ theo quy định.  - Có các biện pháp thực hiện thiết lập phân quyền truy xuất dữ liệu, luân chuyển dữ liệu, mã hoá dữ liệu.  - Có quy trình sao lưu và phục hồi dữ liệu cho hệ thống. |

## Đối tượng sử dụng (Tác nhân - Actor)



Hình 2: Mô hình Use Case của hệ thống Băng phi diễn điện tử

Mô hình Use case đặc tả hoạt động của Hệ thống Băng phi diễn điện tử được xác định theo bảng sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Đối tượng** | **Nội dung công việc thực hiện** |
| 1 | KSVKL Hiệp đồng. | Trên phần mềm Controller ở vị trí FDP, KSVKL Hiệp đồng thực hiện các công việc:   * Quản lý thông tin phục vụ chuyến bay. * Quản lý Băng phi diễn. * Chỉnh sửa Băng phi diễn * Phát điện văn kết thúc |
| 2 | KSVKL Chính. | Trên phần mềm Controller ở vị trí Controller, KSKL chính thực hiện các công việc:   * Quản lý thông tin phục vụ chuyến bay. * Quản lý Băng phi diễn. * Chỉnh sửa Băng phi diễn * Phát điện văn kết thúc * Hiển thị, thao tác, sử dụng Băng phi diễn điện tử. |
| 3 | Nhân viên kỹ thuật | Trên phần mềm Xử lý trung tâm, nhân viên kỹ thuật thực hiện các công việc:   * Giám sát hoạt động của hệ thống. * Cấu hình hoạt động của hệ thống. |

## Thiết kế chi tiết các bảng cơ sở dữ liệu.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ADDRESS** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
| 1 | ID | INTEGER(10) | v | v | v |  |
| 2 | IPM\_ID | INTEGER(10) |  | v |  |  |
| 3 | SEQUENCE | INTEGER(10) |  | v |  |  |
| 4 | DATE | VARCHAR(6) |  | v |  |  |
| 5 | TYPE | VARCHAR(1) |  | v |  |  |
| 6 | ADDRESS | VARCHAR(160) |  | v |  |  |
| 7 | DELIVERY\_TIME | VARCHAR(20) |  |  |  |  |
| 8 | NON\_DELIVERY\_CODE | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 9 | DIAGNOSTIC\_CODE | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 10 | SUPLEMENTINFO | VARCHAR(200) |  |  |  |  |
| 11 | READ\_TIME | TIMESTAMP(23,10) |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **IPM** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
| 1 | ID | INTEGER(10) | v | v |  |  |
| 2 | SEQUENCE | INTEGER(10) |  | v |  |  |
| 3 | SUBJECT\_ID | VARCHAR(160) |  |  |  |  |
| 4 | SUBJECT\_IPM | VARCHAR(160) |  |  |  |  |
| 5 | MESSAGE\_TYPE | VARCHAR(3) |  |  |  |  |
| 6 | DATE | VARCHAR(6) |  |  |  |  |
| 7 | MESSAGE\_GROUP | VARCHAR(6) |  |  |  |  |
| 8 | SUBJECT | VARCHAR(512) |  |  |  |  |
| 9 | CONTENT | VARCHAR(1800) |  |  |  |  |
| 10 | ORIGIN | VARCHAR(80) |  |  |  |  |
| 11 | DELIVERY\_TIME | TIMESTAMP(23,10) |  |  |  |  |
| 12 | SUBMITED\_TIME | TIMESTAMP(23,10) |  |  |  |  |
| 13 | RECEIPT\_TIME | TIMESTAMP(23,10) |  |  |  |  |
| 14 | PRIORITY | VARCHAR(1) |  |  |  |  |
| 15 | ATS\_AFTN\_PRIORITY | VARCHAR(2) |  |  |  |  |
| 16 | ATS\_FILING\_TIME | VARCHAR(20) |  |  |  |  |
| 17 | ATS\_EXTENTION | BOOLEAN(1) |  |  |  |  |
| 18 | ATS\_OHI | VARCHAR(160) |  |  |  |  |
| 19 | MESSAGE\_ID | VARCHAR(160) |  |  |  |  |
| 20 | LOCATION | VARCHAR(3) |  |  |  |  |
| 21 | READ | BOOLEAN(1) |  |  |  |  |
| 22 | READ\_TIME | TIMESTAMP(23,10) |  |  |  |  |
| 23 | IPM\_ID | VARCHAR(160) |  |  |  |  |
| 24 | UPDATE\_DATE | TIMESTAMP(23,10) |  |  |  |  |
| 25 | IPN\_STATUS | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 26 | DR\_STATUS | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 27 | IPN\_NUMBER | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 28 | DR\_NUMBER | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 29 | IPN\_REQUEST | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 30 | RETURN\_IPN | BOOLEAN(1) |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **OUTBOX** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Des** |
| 1 | ID | INTEGER(10) | v | v | v |  |
| 2 | MESSAGE\_ID | VARCHAR(160) |  |  |  |  |
| 3 | TYPE | VARCHAR(1) |  |  |  |  |
| 4 | RECEIPT\_TIME | TIMESTAMP(23, |  |  |  |  |
| 5 | CONTENT\_RETURN\_REQUEST | BOOLEAN(1) |  |  |  |  |
| 6 | CONTENT\_TYPE | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 7 | CONTENT\_ID | VARCHAR(160) |  |  |  |  |
| 8 | PRIORITY | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 9 | DISCLOSURE | BOOLEAN(1) |  |  |  |  |
| 10 | IMPLICIT\_CONVERSION\_  PROHIBITED | BOOLEAN(1) |  |  |  |  |
| 11 | ALTERNATIVE\_RECIPIEN\_  ALLOWED | BOOLEAN(1) |  |  |  |  |
| 12 | RECIPIENT\_REASSIGMENT\_  PROHIBITED | BOOLEAN(1) |  |  |  |  |
| 13 | DL\_EXPANSION\_PROHIBITED | BOOLEAN(1) |  |  |  |  |
| 14 | CONVERSION\_WITH\_LOSS\_  PROHIBITED | BOOLEAN(1) |  |  |  |  |
| 15 | ORIGIN\_ENCODE\_INFORMATION\_  TYPE | VARCHAR(20) |  |  |  |  |
| 16 | EXPIRED\_TIME | VARCHAR(18) |  |  |  |  |
| 17 | DEFERRED\_DELIVERY\_TIME | VARCHAR(18) |  |  |  |  |
| 18 | IPM\_ID | VARCHAR(160) |  |  |  |  |
| 19 | IMPORTANCE | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 20 | SENSITIVITY | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 21 | SUBJECT | VARCHAR(512) |  |  |  |  |
| 22 | CONTENT | VARCHAR(64000) |  |  |  |  |
| 23 | ATS\_FILING\_TIME | VARCHAR(6) |  |  |  |  |
| 24 | ATS\_PRIORITY | VARCHAR(2) |  |  |  |  |
| 25 | ATS\_OHI | VARCHAR(60) |  |  |  |  |
| 26 | ATS\_EXTENTION | BOOLEAN(1) |  |  |  |  |
| 27 | LAST\_SUBMIT | TIMESTAMP(23,10) |  |  |  |  |
| 28 | CREATED\_DATE | TIMESTAMP(23,10) |  |  |  |  |
| 29 | REMARK | VARCHAR(200) |  |  |  |  |
| 30 | OR\_ADDRES | VARCHAR(80) |  |  |  |  |
| 31 | SUBJECT\_IPM | VARCHAR(160) |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **OUTBOX\_ADDRESS** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
| 1 | ID | INTEGER(10) | v | v | v |  |
| 2 | OUTBOX\_ID | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 3 | TYPE | VARCHAR(1) |  |  |  |  |
| 4 | ADDRESS | VARCHAR(80) |  |  |  |  |
| 5 | IPN\_REQUEST | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 6 | REPORT\_REQUEST | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 7 | MTA\_REPORT\_REQUEST | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 8 | CHECK\_GROUP | INTEGER(10) |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **REPORT** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
| 1 | SEQ | INTEGER(10) | v | v | v |  |
| 2 | SUBJECT\_SEQ | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 3 | SUBJECT\_ID | VARCHAR(180) |  |  |  |  |
| 4 | LAST\_UPDATE | TIMESTAMP(23,10) |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **REPORT\_DETAIL** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
| 1 | ID | INTEGER(10) | v | v | v |  |
| 2 | SEQUENCE | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 3 | SUBJECT\_ID | VARCHAR(80) |  |  |  |  |
| 4 | ADDRESS | VARCHAR(80) |  |  |  |  |
| 5 | DELIVERY\_TIME | VARCHAR(20) |  |  |  |  |
| 6 | NON\_DELIVER\_REASON\_CODE | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 7 | DIAGNOSTICS\_CODE | INTEGER(10) |  |  |  |  |
| 8 | SUPLEMENT\_INFO | VARCHAR(180) |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SYSTEM\_KEY** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
| 1 | KEY | VARCHAR(20) | v | v |  |  |
| 2 | VALUE | VARCHAR(200) |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **INBOX** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
| 1 | IN\_ID | INT | v | v | v |  |
| 2 | IN\_PRIO | INT | v |  |  |  |
| 3 | IN\_FROM\_ADDRESS | VARCHAR(90) | v |  |  |  |
| 4 | IN\_TO\_ADDRESS | VARCHAR(2000) | v |  |  |  |
| 5 | IN\_TIME | DATETIME | v |  |  |  |
| 6 | IN\_CONTENT | MEMO | v |  |  |  |
| 7 | IN\_CHECK\_ATTACH | BOOLEAN | v |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **OUTBOX** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
| 1 | OT\_ID | INT | v | v | v |  |
| 2 | OT\_PRIO | INT | v |  |  |  |
| 3 | OT\_FROM\_ADDRESS | VARCHAR(90) | v |  |  |  |
| 4 | OT\_TO\_ADDRESS | VARCHAR(2000) | v |  |  |  |
| 5 | OT\_TIME | DATETIME | v |  |  |  |
| 6 | OT\_SENT | VARCHAR2(1 BYTE) DEFAULT 'N' | v |  |  |  |
| 7 | OT\_CONTENT | VARCHAR(2000) | v |  |  |  |
| 8 | OT\_CHECK\_ATTACH | BOOLEAN | v |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Aerodrome** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
| 1 | ID | INT |  | v | v | ID |
| 2 | AerodromeName | VARCHAR(20) | v | v |  | Tên sân bay |
| 3 | Description | VARCHAR(200) |  |  |  | Mô tả về sân bay |
| 4 | Level | INT |  |  |  | Độ cao của sân bay |
| 6 | QNH\_Level | FLOAT |  |  |  | QNH của sân bay |
| 7 | RunwayID | INT |  |  |  | Đường băng của Sân bay |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Runway** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
| 1 | ID | INT |  | v | v | ID |
| 2 | RunwayName |  | v | v |  | Tên đường hạ cất cánh |
| 3 | AerodromeName | VARCHAR(20) |  |  |  | Tên sân bay |
| 4 | Description | VARCHAR(200) |  |  |  | Mô tả về đường hạ cất cánh |
| 5 | StartFix | VARCHAR(20) |  |  |  | Điểm Fix đầu |
| 6 | EndFix | VARCHAR(20) |  |  |  | Điểm Fix Cuối |
| 7 | Orriental | FLOAT |  |  |  | Hướng của đường hạ cất cánh |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ControllerCode** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
| 1 | ID | INT |  | v | v | ID |
| 2 | ControllerCode | VARCHAR(20) | v | v |  | Mã của KSVKL |
| 3 | ControllerName | VARCHAR(50) |  |  |  | Tên của KSVKL |
| 4 | Password | VARCHAR(50) |  |  |  | Mật khẩu truy cập của KSVKL |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FIX** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
| 1 | FixID | INT |  | v | v | ID |
| 2 | FixName | VARCHAR(50) | v | v |  | Tên điểm Fix |
| 4 | Description | VARCHAR(100) |  |  |  | Mô tả điểm Fix |
| 5 | TypeOfFix | VARCHAR(50) |  |  |  | Loại điểm Fix |
| 6 | Latitude | VARCHAR(50) |  |  |  | Vĩ độ của điểm Fix |
| 7 | Longitude | VARCHAR(50) |  |  |  | Kinh độ của điểm Fix |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FixGroup** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** | |
| 1 | ID | INT |  | v | v | ID | |
| 2 | FixGroupName | VARCHAR(50) | v | v |  | Tên nhóm Fix | |
| 3 | STT | INT |  |  |  | Số thứ tự điểm Fix | |
| 4 | FixName | VARCHAR(50) |  |  |  | Tên điểm Fix | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **FPL** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
|  | ID | INT |  | v | v | ID |
|  | CallSign | VARCHAR(8) | v | v |  | Mã hiệu của chuyến bay |
|  | DateOfFlight | DATETIME | v |  |  | Ngày chuyến bay |
|  | STT | INT |  |  |  | Số thứ tự bay trong ngày. |
|  | FlightStatus | TINYINT |  |  |  | 1. InActive 2. InOperating 3. Finished 4. Expired 5. Canceled |
|  | Position | TINYINT |  |  |  | Vị trí chuyến bay được điều hành. |
|  | InputTime | DATETIME |  |  |  | Thời gian cập nhật dữ liệu của chuyến bay, |
|  | ControllerCode | VARCHAR(2) |  |  |  | Code của KSVKL điều hành chuyến bay. |
|  | Strip\_Type | INT |  |  |  | Loại chuyến bay:   1. TWR đi, 2 – TWR đến. 3 – APP đi, 4 – APP đến. |
|  | SpecialFlight | INT |  |  |  | Chuyên cơ |
|  | TypeOfAircraft | VARCHAR(2) |  |  |  | Loại máy bay |
|  | Flight\_Rule | VARCHAR(2) |  |  |  | Quy tắc sử dụng trong chuyến bay |
|  | Wakeup\_Turbolence | VARCHAR(1) |  |  |  | Độ nhiễu động của máy bay |
|  | SSR\_Mode | VARCHAR(1) |  |  |  | Kiểu dạng mã Ra đa |
|  | SSR\_Code | VARCHAR(4) |  |  |  | Mã Ra đa |
|  | Equipment | VARCHAR(46) |  |  |  | Trang thiết bị của máy bay |
|  | Equipment\_ext | VARCHAR(20) |  |  |  | Trang thiết bị của máy bay – phần mở rộng |
|  | Dep\_Aerodome | VARCHAR(4) |  |  |  | Sân bay khởi hành |
|  | Dep\_Runway | VARCHAR(4) |  |  |  | Đưởng băng khởi hành |
|  | ETD | DATTIME |  |  |  | Giờ cất cánh dự kiến |
|  | ATD | DATTIME |  |  |  | Giờ cất cánh thực tế |
|  | EET | INT |  |  |  | Thời gian dự kiến bay |
|  | ETA | DATTIME |  |  |  | Giờ dự kiến hạ cánh |
|  | ATA | DATTIME |  |  |  | Giờ hạ cánh thực tế. |
|  | SID\_Name | VARCHAR(20) |  |  |  | Tên phương thức khởi hành |
|  | SDR\_Name | VARCHAR(20) |  |  |  | Tên đường bay tiêu chuẩn |
|  | Speed | INT |  |  |  | Tốc độ máy bay |
|  | Speed\_Unit | VARCHAR(1) |  |  |  | Loại đơn vị tốc độ |
|  | Level | INT |  |  |  | Mực bay |
|  | PoB | INT |  |  |  | Số người trên máy bay |
|  | Dest\_Aerodome | VARCHAR(4) |  |  |  | Sân bay hạ cánh |
|  | Dest\_Runway | VARCHAR(4) |  |  |  | Đường băng hạ cánh |
|  | Altn\_Aerodome | VARCHAR(4) |  |  |  | Sân bay dự phòng |
|  | Second\_Aerodrome | VARCHAR(4) |  |  |  | Sân bay thứ 2 |
|  | STAR | VARCHAR(20) |  |  |  | Phương thức hạ cánh |
|  | Other | VARCHAR(20) |  |  |  | Các thông tin khác |
|  | Fix1 | VARCHAR(5) |  |  |  | Điểm báo cáo 1 |
|  | Fix1\_Time | TIME |  |  |  | Thời gian qua điểm báo cáo 1 |
|  | Fix2 | VARCHAR(5) |  |  |  | Điểm báo cáo 2 |
|  | Fix2\_Time | TIME |  |  |  | Thời gian qua điểm báo cáo 2 |
|  | Fix3 | VARCHAR(5) |  |  |  | Điểm báo cáo 3 |
|  | Fix3\_ Time | TIME |  |  |  | Thời gian qua điểm báo cáo 3 |
|  | Fix4 | VARCHAR(5) |  |  |  | Điểm báo cáo 4 |
|  | Fix4\_ Time | TIME |  |  |  | Thời gian qua điểm báo cáo 4 |
|  | FixList | VARCHAR(2) |  |  |  | Danh sách điểm Fix của chuyến bay |
|  | CFL | Int |  |  |  | Độ cao hiện tại |
|  | RFL | INT |  |  |  | Độ cao yêu cầu |
|  | TAS | INT |  |  |  | Tốc độ máy bay |
|  | CalculationRequest | TINYINT |  |  |  | Yêu cầu tính toán lại thông số chuyến bay. |
|  | Updated | TINYINT |  |  |  | Thông tin chuyến bay đã được Update |
|  | Position | VARCHAR(10) |  |  |  | Vị trí điều hành bay |
|  | ControlCode | VARCHAR(2) |  |  |  | Mã của KSVKL |
|  | SentMessage | TINYINT |  |  |  | Đã gửi điện văn kết thúc điều hành. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Message\_Tx\_Temp** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
|  | ID | INT |  | v | v | ID |
|  | CID | VARCHAR(13) | v | v |  | Channel của kênh phát |
|  | DateOfMsg | DATETIME | v |  |  | Ngày giờ phát |
|  | MsgType | VARCHAR(1) |  |  |  | Loại điện văn AFTN/AMHS |
|  | OriginAddress | VARCHAR(8) |  |  |  | Địa chỉ gốc của điện văn. |
|  | Priority | VARCHAR(2) |  |  |  | Độ khẩn |
|  | ReceiveAddress | TEXT |  |  |  | Địa chỉ nhận của điện văn |
|  | Subject | VARCHAR(100) |  |  |  | Chủ đề của điện văn |
|  | OHI | VARCHAR(100) |  |  |  | Thông tin thêm. |
|  | Text | TEXT |  |  |  | Nội dung của điện văn |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Message** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
|  | ID | INT |  | v | v | ID |
|  | CIDCSN | VARCHAR(7) | v | v |  | Channel + số thứ tự của điện văn |
|  | DateOfMsg | DATETIME | v | v |  | Ngày giờ thu/phát điện văn |
|  | MsgID | VARCHAR(13) |  |  |  | Nhận dạng của điện văn |
|  | MsgType | VARCHAR(1) |  |  |  | Loại điện văn AFTN/AMHS |
|  | Rx\_Tx | TINYINT |  |  |  | Điện văn thu/phát |
|  | OriginAddress | VARCHAR(8) |  |  |  | Địa chỉ gốc của điện văn. |
|  | Priority | VARCHAR(2) |  |  |  | Độ khẩn |
|  | ReceiveAddress | TEXT |  |  |  | Địa chỉ nhận của điện văn |
|  | Text | TEXT |  |  |  | Nội dung của điện văn |
|  | MsgCategory | VARCHAR(2) |  |  |  | Phân loại điện văn ATS: FPL/NOF… |
|  | Callsign | VARCHAR(7) |  |  |  | Chuyến bay được tham chiếu. |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Message\_AFTN** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
|  | ID | INT |  | v | v |  |
|  | CIDCSN | VARCHAR(7) | v | v |  | Channel + số thứ tự của điện văn |
|  | DatOfMsg | DATETIME |  |  |  | Ngày giờ thu/phát điện văn |
|  | Rx\_Tx | TINYINT |  |  |  | Điện văn thu/phát |
|  | OriginAddress | VARCHAR(8) |  |  |  | Địa chỉ gốc của điện văn. |
|  | Priority | VARCHAR(2) |  |  |  | Độ khẩn |
|  | ReceiveAddress | TEXT |  |  |  | Địa chỉ nhận của điện văn |
|  | Text | TEXT |  |  |  | Nội dung của điện văn |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Position** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
|  | ID | INT |  | v | v | ID |
|  | PositionName | VARCHAR(20) | v | v |  | Tên vị trí |
|  | Description | VARCHAR(40) |  |  |  | Mô tả của vị trí |
|  | IpAddress | VARCHAR(15) |  |  |  | Địa chỉ IP |
|  | SectorName | VARCHAR(20) |  |  |  | Sector của vị trí |
|  | Controller | TINYINT |  |  |  | Là vị trí Controller |
|  | Status | TINYINT |  |  |  | Trạng thái ON/OFF |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SDR** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
|  | ID | INT |  | v | v | ID |
|  | SdrName | VARCHAR(20) | v | v |  | Tên đường bay tiêu chuẩn |
|  | Description | VARCHAR(40) |  |  |  | Mô tả về đường bay tiêu chuẩn |
|  | TypeOfExitHeading | VARCHAR(40) |  |  |  | Loại Exit: Auto/Defined |
|  | ExitHeadingDegree | INT |  |  |  | Hướng Exit |
|  | FixGroupID | VARCHAR(40) |  |  |  | Tên nhóm Fix |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SID** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
|  | ID | INT |  | v | v |  |
|  | SidName | VARCHAR(20) | v | v |  | Tên phương thức cất cánh |
|  | Description | VARCHAR(40) |  |  |  | Mô tả của phương thức |
|  | Aerodrome | VARCHAR(4) |  |  |  | Tên sân bay |
|  | Elevation | INT |  |  |  | Độ cao của sân bay |
|  | RunwayName | VARCHAR(4) |  |  |  | Tên đường hạ cất cánh |
|  | Heading | INT |  |  |  | Hướng đường bay |
|  | TurningPointDistance | INT |  |  |  | Khoảng cách điểm quay từ đường băng. |
|  | Direction | INT |  |  |  | Chiều quay left/Right |
|  | FixGroupID | VARCHAR(40) |  |  |  | Tên nhóm Fix |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STAR** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
|  | ID | INT |  | v | v | ID |
|  | StarName | VARCHAR(20) | v | v |  | Tên phương thức hạ cánh |
|  | Description | VARCHAR(40) |  |  |  | Mô tả về phương thức hạ cánh |
|  | Aerodrome | VARCHAR(4) |  |  |  | Tên sân bay |
|  | Elevation | INT |  |  |  | Độ cao của sân bay |
|  | RunwayName | VARCHAR(4) |  |  |  | Tên đường hạ cất cánh |
|  | Heading | INT |  |  |  | Hướng đường hạ cất cánh |
|  | StartFix | INT |  |  |  | Điểm Fix đầu tiên |
|  | EndFix | INT |  |  |  | Điểm Fix cuối |
|  | FixGroupID | VARCHAR(40) |  |  |  | Tên nhóm Fix |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Sector** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
|  | ID | INT |  | v | v | ID |
|  | SectorName | VARCHAR(20) | v | v |  | Tên sector |
|  | Description | VARCHAR(255) |  |  |  | Mô tả của Sector |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **AlarmLog** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
|  | ID | INT | v | v | v | ID |
|  | LogTime | Date |  |  |  | Ngày tháng của cảnh báo |
|  | Content | Text |  |  |  | Nội dung cảnh báo |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Command** | | | | | | |
| **No** | **Name** | **Data Type** | **PK** | **NN** | **AI** | **Description** |
|  | ID | INT |  | v | v | ID |
|  | CommandTime | Date |  |  |  | Ngày tháng của cảnh báo |
|  | Command | Text |  |  |  | Nội dung cảnh báo |

## Thiết kế các phần mềm thành phần

* Phần mềm vị trí Controller (Phụ lục 2)
* Phần mềm Xử lý trung tâm (Phụ lục 1)

# Lựa chọn công nghệ và các thư viện sử dụng

## Lựa chọn công nghệ

Công nghệ được sử dụng để xây dựng phần mềm:

* Ngôn ngữ Lập trình: Java, .NET
* Nền tảng: JDK 1.8 trở lên
* Cơ sở dữ liệu: MySQL ver 5.0 trở lên
* Công cụ phát triển:

+ Netbean 8.2 trở lên

+ Visual Studio 2015 trở lên

* Hệ điều hành:

+ Centos cho phần mềm Xử lý trung tâm: ver 6.5 64 bit trở lên

+ Window cho các phần mềm đầu cuối: ver 10 64 bit trở lên

## Các thư viện cần sử dụng

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên thư việc** | **Mô tả** |
| 1 | Hibernate | Thư viện cung cấp tính năng quản lý kết nối tới CSDL.  Tham khảo thêm: <http://hibernate.org> |
| 2 | Isode | Thư viện cung cấp các tính năng quản lý kết nối tới hệ thống AMHS.  Tham khảo thêm: https://Isode.com |