**CÔNG TY TNHH KỸ THUẬT QUẢN LÝ BAY**

**ATTECH ISO 9001:2015**

**PHỤ LỤC 05**

**THUYẾT MINH THIẾT KẾ**

**PHẦN MỀM XỬ LÝ DỮ LIỆU FPL**

**MỤC LỤC**

[Thuật ngữ/ từ viết tắt 2](#_Toc5500464)

[I. TỔNG QUAN 3](#_Toc5500465)

[II. TÍNH NĂNG PHẦN MỀM 3](#_Toc5500466)

[2.1 Nhận dữ liệu FPL 3](#_Toc5500467)

[2.2 Phân tích dữ liệu điện văn FPL 3](#_Toc5500468)

[2.3 Ghi trạng thái hoạt động 3](#_Toc5500469)

[III. YÊU CẦU ĐỐI VỚI PHẦN MỀM 3](#_Toc5500470)

[3.1 Yêu cầu môi trường hoạt động 3](#_Toc5500471)

[3.2 Yêu cầu khả năng thực thi 4](#_Toc5500472)

[3.3 Yêu cầu đối với giao diện 4](#_Toc5500473)

[IV. YÊU CẦU ĐỐI VỚI THIẾT KẾ 4](#_Toc5500474)

[V. THIẾT KẾ 4](#_Toc5500475)

[5.1 Thiết kế cơ sở dữ liệu 4](#_Toc5500476)

[5.2 Thiết kế giao diện chính 4](#_Toc5500477)

[5.3 Thiết kế các tính năng 4](#_Toc5500478)

[5.3.1. Nhận dữ liệu FPL 4](#_Toc5500479)

[5.3.2. Phân tích dữ liệu điện văn FPL 5](#_Toc5500480)

[5.3.3 Ghi trạng thái hoạt động 9](#_Toc5500481)

[VI. LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ 9](#_Toc5500482)

# Thuật ngữ/ từ viết tắt

| **STT** | **Thuật ngữ** | **Viết đầy đủ** | **Ý nghĩa** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | ADS-B | Automatic dependent surveillance - broadcast | Hệ thống giám sát tự động phụ thuộc - phát thanh |
| 2 | Asterix | All Purpose Structured Eurocontrol Surveillance Information Exchange |  |
| 3 | CSDL | Cơ sở dữ liệu |  |
| 4 | IP | Internet Protocol | Địa chỉ IP |
| 5 | SIC | System Area code/ system identification code | Hệ thống mã nhận dạng |
| 6 | TCP | Transmission Control Protocol | Giao thức Điều khiển Giao vận |
| 7 | UDP | User Datagram Protocol | Chuẩn giao tiếp dữ liệu |

# TỔNG QUAN

Phần mềm xử lý điện văn FPL đóng vai trò thực hiện nhận và phân tích điện văn kế hoạch bay, từ đó trích xuất các thông tin liên quan tới chuyến bay. Những dữ liệu được lưu trong CSDL và đồng thời được kết hợp với dữ liệu hiện tại của máy bay để tạo thành một khối dữ liệu tập trung và đầy đủ nhất về máy bay và chuyến bay.

# TÍNH NĂNG PHẦN MỀM

Phần mềm xử lý dữ liệu FPL được xây dựng như là một service chạy thường trú trong hệ thống thực hiện các chức năng sau:

## Nhận dữ liệu FPL

Phần mềm xử lý điện văn FPL thực hiện tạo kết nối tới máy chủ AMHS theo giao thức P7 để lấy dữ liệu các điện văn FPL.

## Phân tích dữ liệu điện văn FPL

Chức năng này thực hiện phân tích dựa trên cấu trúc điện văn FPL để trích xuất các trường thông tin cần thiết về chuyến bay. Những đối tượng điện văn để là đầu vào để phần tích bao gồm:

* Điện văn Kế hoạch bay ngày
* Điện văn Kế hoạch bay (FPL)
* Điện văn cất cánh (DEP)
* Điện văn hạ cánh (ARR)
* Điện văn thay đổi (CHG)
* Điện văn báo Delay (DLA)
* Điện văn hủy chuyến (CNL)

Các trường thông tin cần trích xuất bao gồm:

* Danh sách chuyến bay
* Trạng thái từng chuyến (chưa bay, đang bay, đã hạ cánh, đã hủy, bị chậm)
* Thông tin chi tiết các chuyến bay (Mã hiệu, thời gian cất cánh, thời gian hạ cánh, thời gian bay, sân bay đi, sân bay đến)

Các thông tin chuyến bay này được đối chiếu tương quan tới những dữ liệu giám sát được cung cấp bởi ADS-B.

## Ghi trạng thái hoạt động

Các Trạng thái hoạt động của phần mềm được ghi lại tới CSDL để người sử dụng có thể giám sát bằng phần mềm Quản trị. Các thông tin được ghi lại bao gồm:

* Thời điểm khởi động.
* Cập nhập trạng thái theo chu kỳ để xác nhận phần mềm hoạt động bình thường.
* Ghi thống kê số lượng điện văn từng loại được xử lý theo ngày.

# YÊU CẦU ĐỐI VỚI PHẦN MỀM

## Yêu cầu môi trường hoạt động

* Phần mềm xử lý dữ liệu FPL là một phần mềm thực thi trên server, do đó yêu cầu về môi trường hoạt động của nó cần được xây dựng để chạy trên môi trường Linux để đảm bảo tính ổn định và được tối ưu hóa về khả năng thực thi
* Phần mềm cần hoạt động trong môi trường mạng LAN với các giao thức TCP/IP, P3.

## Yêu cầu khả năng thực thi

Phần mềm có khả năng xử lý số lượng 10000 điện văn / ngày và đồng thời phải có khả năng chạy liên tục 24/7 liên tục mà ít cần sự tác động hay bảo trì của người quản trị.

## Yêu cầu đối với giao diện

Phần mềm xử lý dữ liệu hoạt động như một tác vụ chạy thường trú trong máy tính mà không có giao diện hiển thị ra bên ngoài. Các tương tác khởi động, tắt phần mềm được thực hiện qua các câu lệnh của hệ điều hành.

# YÊU CẦU ĐỐI VỚI THIẾT KẾ

Giải pháp thiết kế phần mềm Xử lý dữ liệu FPL 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 hoặc kết nối đến hệ thống khác.

# THIẾT KẾ

## Thiết kế cơ sở dữ liệu

Phần mềm Xử lý dữ liệu FPL sử dụng cơ sở dữ liệu dùng chung của hệ thống.

## Thiết kế giao diện chính

Phần mềm Xử lý dữ liệu FPL không có giao diện người sử dụng mà được thực thi như một dịch vụ chạy ngầm trong hệ thống.

## Thiết kế các tính năng

### 5.3.1. Nhận dữ liệu FPL

##### Luồng xử lý

|  |  |
| --- | --- |
| 1. Khởi tạo kết nối    1. Đọc file config.xml để lấy các tham số    2. Khởi tạo đối tượng P7Session    3. Gọi hàm Open để mở kết nối tới máy chủ MTS    4. Trường hợp kết nối thất bại:    * Ghi trạng thái và message vào bảng dữ liệu monitor    * Tạm dừng xử lý 1 khoảng timeout <cấu hình trong file config.xml>    * Quay lại bước 1.2   1.5 Nếu kết nối thành công thì chuyển sang bước 2 | Đối tượng P7Connection nằm trong thư viện của Isode |
| 1. Truy vấn chỉ mục điện văn (Message index)    1. Khởi tạo biến start-time là thời gian delivery time mới nhất của chỉ mục điện văn trong bảng message\_index. Nếu chưa có điện văn nào thì để null.    2. Gọi hảm truy vấn chỉ mục điện văn với các tham số:    * Thời gian bắt đầu là start-time    * Loại điện văn: inbox    1. Trường hợp truy vấn xảy ra lỗi:    * Ghi trạng thái và message vào bảng dữ liệu monitor    * Tạm dừng xử lý 1 khoảng timeout <cấu hình trong file config.xml>    * Quay lại bước 1.2    1. Trường hợp truy vấn thành công:    * Duyệt qua danh sách các chỉ mục lấy được và lưu vào CSDL bảng message\_index.    * Chuyển bước 3 | Hàm truy vấn chỉ mục điện văn nằm trong thư viện của Isode |
| 1. Truy vấn các điện văn trong danh sách    1. Duyệt qua các chỉ mục điện văn đã lưu trong CSDL, lấy ra những chỉ mục có trạng thái chưa lấy được điện văn.    2. Gọi hàm truy vấn điện văn với tham số truyền vào là số thứ tự điện văn (message sequence):    3. Trường hợp truy vấn thất bại:    * Cập nhập trạng thái của chỉ mục trong CSDL là FAIL    * Chuyển qua xử lý chỉ mục điện văn tiếp theo trong danh sách    1. Trường hợp truy vấn thành công:    * Lưu điện văn nhận được vào bảng message    * Cập nhập trạng thái của chỉ mục trong CSDL là SUCCESS và lưu lại thời điểm nhận điện văn.    * Chuyển qua xử lý chỉ mục điện văn tiếp theo trong danh sách    1. Khi duyệt hết danh sách    * Tạm dừng xử lý 1 khoảng thời gian time-out    * Chuyển tới bước 2 để xử lý tiếp |  |

##### Bảng dữ liệu liên quan

* Message\_index
* Message

### 5.3.2. Phân tích dữ liệu điện văn FPL

##### Luồng xử lý

|  |
| --- |
| 1. Truy vấn các điện văn    1. Mở kết nối tới CSDL MySQL    2. Truy vấn các điện văn có trạng thái chưa được phân tích    3. Trường hợp không có điện văn nào:  * Thực hiện tạm dừng xử lý 1 khoảng thời gian là time-out * Quay lại bước 1   1.4 Trường hợp có điện văn trong danh sách chuyển sang bước 2 |
| 1. Xử lý điện văn    1. Duyệt qua danh sách điện văn  * Trường hợp không còn điện văn trong danh sách thì quay lại bước 1 * Trường hợp có điện văn trong danh sách thì lấy ra từng điện văn một để xử lý   1. Kiểm tra điện nội dung điện văn * Nếu xuất hiện chuỗi ký tự **“FPL ON:”** ở đầu dòng thì là điện văn KHBN và chuyển sang mục 3 * Nếu xuất hiện chuỗi ký tự “**(FPL-**“ ở đầu dòng thì là điện văn FPL, chuyển sang mục 4 * Nếu xuất hiện chuỗi ký tự **“(DEP-**“ ở đầu dòng thì là điện văn Cất cánh, chuyển sang mục 5 * Nếu xuất hiện chuỗi ký tự “**(ARR-** “ ở đầu dòng thì là điện văn Hạ cánh, chuyển sang mục 6 * Nếu xuất hiện chuỗi ký tự “**(CHG-** “ ở đầu dòng thì là điện văn Thay đổi, chuyển sang mục 7 * Nếu xuất hiện chuỗi ký tự “**(CNL-**“ ở đầu dòng thì là điện văn Hủy bay, chuyển sang mục 8 * Nếu xuất hiện chuỗi ký tự “**(DLA-**“ ở đầu dòng thì là điện văn Thông báo trễ, chuyển sang mục 9 |
| 1. Xử lý điện văn KHBN    1. Bóc tách các trường dữ liệu:  * Ngày * Loại máy bay (Type) * Mã hiệu (Callsign) * Nơi cất cánh (Dep) * Đích đến (Des) * Thời gian dự kiến cất cánh (ETD) * Thời gian dự định tới đích (ETA) * Đường bay dự kiến (Route)      * 1. Lưu dữ liệu vào bảng Flights   2. Lưu trạng thái điện văn trong bảng message.processed = True   3. Quay lại bước 2 |
| 1. Xử lý điện văn FPL    1. Tách các trường thông tin cần thiết bao gồm:  * DOF (Date of Flight) - ngày thực hiện chuyến bay * Callsign (Target identification) - mã hiệu * Type of flight - loại máy bay * Departure aerodrome - nơi cất cánh * Departute time - thời điểm cất cánh * Destination aerodrome - sân bay đến * Arrival time - thời điểm đến * Cruising speed - tốc độ * Flight Level - mực bay * Registration number - số đăng ký * Route - đường bay      * 1. Lưu dữ liệu vào bảng Flights   2. Lưu trạng thái điện văn trong bảng message.processed = True   3. Quay lại bước 2 |
| 1. Phân tích điện văn DEP    1. Bóc tách các trường thông tin bao gồm:  * Callsign * Thời điểm cất cánh * Ngày thực hiện chuyến bay      * 1. Lưu dữ liệu vào bảng Flights   2. Lưu trạng thái điện văn trong bảng message.processed = True   3. Quay lại bước 2 |
| 1. Phân tích điện văn hạ cánh    1. Bóc tách các trường thông tin bao gồm  * Callsign * Thời điểm hạ cánh * Ngày thực hiện chuyến bay      * 1. Lưu dữ liệu vào bảng Flights   2. Lưu trạng thái điện văn trong bảng message.processed = True   3. Quay lại bước 2 |
| 1. Phân tích điện văn Thay đổi    1. Bóc tách các trường thông tin bao gồm  * Callsign * Thời điểm cất cánh * Ngày thực hiện chuyến bay * Route * Thời điểm hạ cánh      * 1. Lưu dữ liệu vào bảng Flights   2. Lưu trạng thái điện văn trong bảng message.processed = True   Quay lại bước 2 |
| 1. Phân tích điện văn Hủy bay    1. Bóc tách các trường thông tin bao gồm  * Callsign * Ngày thực hiện chuyến bay      * 1. Lưu dữ liệu vào bảng Flights   2. Lưu trạng thái điện văn trong bảng message.processed = True   Quay lại bước 2 |
| 1. Phân tích điện văn Bay trễ    1. Bóc tách các trường thông tin bao gồm  * Callsign * Thời điểm cất cánh * Ngày thực hiện chuyến bay      * 1. Lưu dữ liệu vào bảng Flights   2. Lưu trạng thái điện văn trong bảng message.processed = True   Quay lại bước 2 |

### 

### Ghi trạng thái hoạt động

Dữ liệu về trạng thái hoạt động của phần mềm được ghi lại vào bảng operation\_log theo chu kỳ nhất định (thời gian cập nhập được cấu hình trong file config.xml). Việc lưu trạng thái hoạt động này giúp phần mềm khác phát hiện các sự cố của phần mềm đang hoạt động và cảnh báo kịp thời tới người sử dụng.

# LỰA CHỌN CÔNG NGHỆ

Do yêu cầu môi trường hoạt động là Linux và cũng để tương thích với các phần mềm khác trong hệ thống, các công nghệ và công cụ sau được lựa chọn để xây dựng phần mềm xử lý điện văn FPL:

Ngôn ngữ lập trình Java (trên nền tảng JDK 1.8 trở nên)

IDE Netbean 8.2 hoặc mới hơn