YÊU CẦU

NHIỆM VỤ NGHIÊN CỨU KH & CN CẤP CÔNG TY NĂM 2020

1. **Tên nhiệm vụ KH & CN:**

Nghiên cứu nâng cấp, cải tiến hệ thống tích hợp và xử lý dữ liệu ADS-B (ATTECH ADS-B Integrator).

1. **Mục tiêu của nhiệm vụ KH & CN:**

Nghiên cứu cải tiến, bổ sung tính năng cho hệ thống ATTECH ADS-B Integrator đã được Cục Hàng không Việt Nam cấp Giấy chứng nhận đủ điều kiện kỹ thuật số 76 tại quyết định số 5628/QĐ-CHK ngày 25/11/2013.

1. **Tiêu chuẩn đáp ứng:**

* DO-260 của RTCA (Radio Technical Commission for Aeronautics): Minimum Operational Performance Standards for 1090 MHz Extended Squitter Automatic Dependent Surveillance – Broadcast (ADS-B).
* DO-260A/B của RTCA: Minimum Operational Performance Standards for 1090 MHz Extended Squitter Automatic Dependent Surveillance – Broadcast (ADS-B) and Traffic Information Services – Broadcast (TIS-B).
* Guidance material on processing and display of ADS-B data at Air traffic controller positions do International Civil Aviation Organization Asia and pacific office phát hành Version 1.0 September 2010.
* Guidance material on generation, processing & sharing of ASTERIX category 21 ADS-B messages apanpirg/23.
* Guidance material: Security issues associated with ADS-B do International civil aviation organization Asia and Pacific Office phát hành.
* Appendix C – ICAO circular 326 2012-AUG-01 assessment of ADS-B and Multilateration Surveillance to support air traffic services and guidelines for implementation.
* ADS-B Implementation and operations guidance document do International civil aviation organization Asia and pacific Office ADS-B (Edition 11.0 - July 2018).
* Tiêu chuẩn áp dụng cho sản phẩm “Hệ thống tích hợp và xử lý dữ liệu ADS-B” ban hành tại Quyết định số 5627 ngày 25/11/2013 của Cục Hàng không Việt Nam.

1. **Sản phẩm của nhiệm vụ KH & CN:**

* Bộ hồ sơ cải tiến, bổ sung tính năng cho hệ thống ATTECH ADS-B Integrator gồm:
  + ***Thuyết minh thiết kế:*** 
    - Thể hiện được các tính năng của hệ thống đã được cấp giấy chứng nhận, các tính năng của hệ thống sau khi được cải tiến, có kèm theo bảng so sánh chi tiết; các yêu cầu thiết kế, yêu cầu sản phẩm mẫu của nhiệm vụ KH & CN;
    - Giải pháp kỹ thuật lựa chọn công nghệ lập trình; giải pháp thiết kế đối với các module, thiết kế giao diện, thuật toán sử dụng; giải pháp bảo mật (phần mềm, máy chủ, máy Client), cơ chế dự phòng; giải pháp quản lý cơ sở dữ liệu; yêu cầu tối thiểu đối với hệ thống phần cứng, phần mềm, môi trường cài đặt, các yêu cầu về kỹ năng người thực hiện để đạt được các yêu cầu đề ra.
    - Hồ sơ bản vẽ thiết kế: Bao gồm các bản vẽ thiết kế các tính năng của hệ thống đã được cấp giấy chứng nhận, bản vẽ thiết kế các tính năng của hệ thống sau khi được cải tiến; sơ đồ tổng quan hệ thống, sơ đồ mô tả các chức năng hệ thống *(nhận dữ liệu, phát dữ liệu, luồng dữ liệu CAT21 qua phần mềm, hoạt động của phần mềm client v.v…)*, các lưu đồ thuật toán sử dụng *(chọn bản ghi về trước, ghi dữ liệu tại Server, lưu dữ liệu tại Client v.v…)*, sơ đồ kết nối Playback client.
  + ***Dự toán thực hiện:*** Đảm bảo đầy đủ chi phí cho quá trình thực hiện nghiên cứu, cải tiến, chế tạo sản phẩm mẫu hệ thống ATTECH ADS-B Integrator; chi phí kiểm tra thử nghiệm sản phẩm.
  + ***Quy trình kiểm tra thử nghiệm:*** Đưa ra được các phương pháp, cách thức để kiểm tra, thử nghiệm đầy đủ các thông số kỹ thuật, các tính năng sử dụng của sản phẩm, bao gồm: các tính năng của hệ thống đã được cấp giấy chứng nhận, các tính năng của hệ thống sau khi được cải tiến; yêu cầu về trình độ kỹ năng người thực hiện, yêu cầu về thiết bị đo lường (nếu cần thiết), cách thức kiểm tra, yêu cầu về an toàn…
* Sản phẩm mẫu gồm: 01 bộ sản phẩm mẫu hệ thống tích hợp và xử lý dữ liệu ADS-B (ATTECH ADS-B Integrator) hoàn chỉnh.

Chi tiết như sau:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên sản phẩm** | **Đặc tính** | **Ghi chú** |
| 1 | Phần cứng | - Máy chủ (Server).  - Máy tính đầu cuối (Client). | Đề xuất được cấu hình đáp ứng được bộ phần mềm sau khi nâng cấp. |
| 2 | Phần mềm | **- Phần mềm xử lý trung tâm (Server):**  + Nhận, giải mã dữ liệu, ghi lại dữ liệu, lọc dữ liệu và phân phối dữ liệu xuống các đầu cuối theo yêu cầu. Hỗ trợ mô hình hoạt động server-client.  + Hỗ trợ hoạt động trên hệ điều hành Linux Server.  **- Phần mềm đầu cuối hiển thị (Client):**  + Hiển thị bản đồ (ranh giới, lãnh thổ, các vùng hải đảo) theo chủ quyền của Việt Nam; hiển thị vùng kiểm soát bay FIR, các đường bay, hành lang bay, các đài dẫn đường, các điểm cố định… và cung cấp các tính năng phục vụ công tác điều hành hoạt động bay của Kiểm soát viên không lưu tại vị trí tiếp cận tại sân (APP) và tại đường dài (ACC).  + Hỗ trợ hoạt động trên các hệ điều hành: Linux, Windows. | Bao gồm CD hoặc USB cài đặt phần mềm. |
| 3 | Hệ thống tài liệu | Tài liệu hướng dẫn cài đặt, triển khai; hướng dẫn khai thác, sử dụng phần mềm. Định dạng: \*.pdf và \*.doc hoặc \*.docx | Bao gồm CD hoặc USB chứa tài liệu. |

1. **Yêu cầu kỹ thuật chi tiết sản phẩm hệ thống ATTECH ADS-B Integrator**
   1. **Yêu cầu về nguyên tắc**

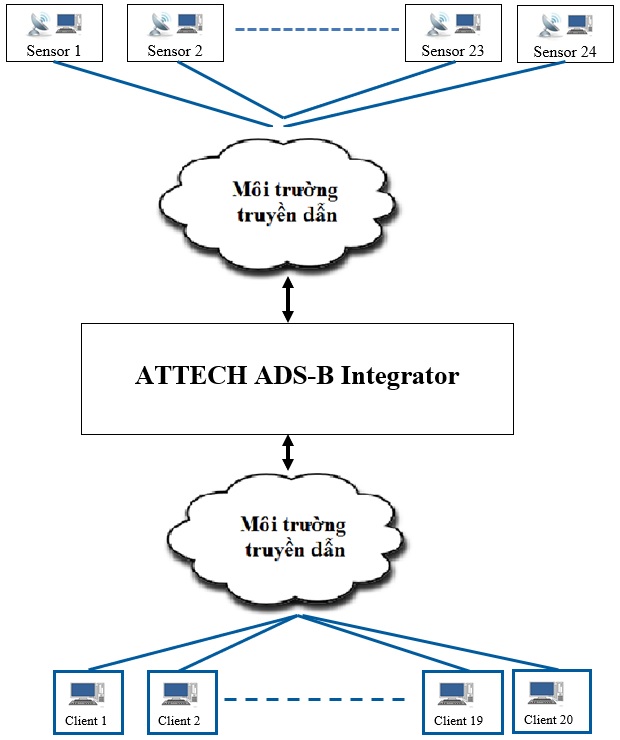
- Hệ thống phải đảm bảo tối thiểu các tính năng đã được cấp giấy chứng nhận số 76 tại quyết định số 5628/QĐ-CHK ngày 25/11/2013 của Cục Hàng không Việt Nam (chi tiết tại Phụ lục I kèm theo).

- Thiết bị máy chủ phải được trang bị các giải pháp bảo mật đáp ứng tối thiểu cấp độ 3 về An toàn thông tin theo Nghị định 85/2016/NĐ-CP ngày 01/7/2016 về bảo đảm ATTT theo cấp độ.

- Hệ thống phải có tính mở, sẵn sàng mở rộng theo các yêu cầu phát triển trong tương lai.

* 1. **Yêu cầu công năng của sản phẩm**

Hệ thống tích hợp và xử lý dữ liệu ADS-B phải đáp ứng các chức năng chính là nhận, giải mã tín hiệu CAT 21 thu được từ các trạm ADS-B, tích hợp, ghi lại dữ liệu, lọc số liệu và phân phối số liệu tới các đầu cuối (Client). Tại các đầu cuối phải có chức năng hiển thị để hỗ trợ cho Kiểm soát viên không lưu trong công tác điều hành hoạt động bay.

Hệ thống phần mềm được chia ra làm 2 phần mềm chính: Phần mềm xử lý trung tâm (server) và phần mềm đầu cuối hiển thị (client) các số liệu theo các tiêu chí lọc và đưa ra các chức năng phục vụ Kiểm soát viên không lưu trong quá trình tác nghiệp tại các vị trí tiếp cận (APP) và các vị trí kiểm soát đường dài (ACC).

*Sơ đồ mô phỏng tổng quan hệ thống*

* 1. **Yêu cầu về** **lắp đặt, khai thác, bảo trì sản phẩm**
* Hệ thống được thiết kế có độ đáp ứng nhanh, đảm bảo hoạt động ổn định liên tục trong thời gian dài, có tính linh hoạt cao, dễ dàng triển khai, nâng cấp.
* Giao diện giám sát và điều khiển phải đảm bảo thân thiện với người vận hành, có tính trực quan cao, hiệu quả trong khai thác vận hành hệ thống.
* Đảm bảo thuận tiện cho công tác sửa chữa, bảo trì hệ thống, giảm thiểu tối đa thời gian dừng hệ thống khi phát sinh sự cố.
  1. **Yêu cầu** **về công nghệ chế tạo sản phẩm**
     1. ***Yêu cầu chung đối với phần mềm***
* Nền tảng phần mềm hệ điều hành và phần mềm Server, Client:

+ Phần mềm hệ điều hành:

++ Cài đặt tại máy chủ: Linux server.

++ Cài đặt tại máy tính Client: Linux, Windows.

+ Phần mềm Server: Phải chạy được trên nền máy chủ Linux Server.

+ Phần mềm Client: Phải chạy được trên nền hệ điều hành Linux và Windows.

* Phần mềm Server, Client phải được viết bằng các ngôn ngữ lập trình phổ biến như Java, JavaScript, C#, C++, Python v.v… Trường hợp hệ thống có sử dụng các thư viện hoặc framework mã nguồn mở hoặc của bên thứ ba, các thư viện và framework đó phải là thư viện và framework phổ biến, được nhiều người sử dụng và chưa lỗi thời tại thời điểm xem xét.
* Hệ thống cơ sở dữ liệu (CSDL) được xây dựng trên nền hệ quản trị CSDL MySQL, Oracle.
  + 1. ***Yêu cầu chung đối với phần cứng của hệ thống***
* Giữa phần cứng và phần mềm phải tương thích với nhau.
* Máy chủ phải có cấu hình 1+1 để đảm bảo tính dự phòng, phải được lựa chọn từ các hãng có thương hiệu uy tín như: Dell, HP, IBM… để đảm bảo tương thích với hệ thống sẵn có, phù hợp với nhân lực quản trị hệ thống của Công ty; máy Client là máy tính PC thông thường.
* Các thiết bị, linh kiện điện, điện tử cần có độ tin cậy cao, nguồn cung cấp vật tư ổn định và sẵn có trên thị trường.
* Công nghệ chế tạo mạch in, các linh kiện lắp ráp chính xác và phù hợp với thiết kế.
  + 1. ***Yêu cầu về cơ sở dữ liệu (CSDL)***
* Đảm bảo độ an toàn, độ ổn định và độ tin cậy của CSDL (CSDL được lưu trữ và tập trung trên Server), tính bảo mật cao (CSDL được khóa bằng mật khẩu và phân quyền, người sử dụng không thể trực tiếp truy cập cơ sở dữ liệu, muốn xử lý-truy cập dữ liệu phải là người quản trị có quyền truy cập cơ sở dữ liệu). Công cụ, chu kỳ sao lưu tự động hoặc thủ công và khôi phục dữ liệu đảm bảo tính bảo mật, lưu trữ an toàn dữ liệu.
* Phải đảm bảo lưu trữ được dữ liệu toàn hệ thống tối thiểu 30 ngày; truy xuất dữ liệu theo thời gian thực, đảm bảo chính xác trong thời gian ngắn; thuận tiện đảm bảo các tính năng về tốc độ xử lý dữ liệu, việc truyền nhận dữ liệu trong hệ thống. Giao diện sử dụng thân thiện, thuận lợi cho người sử dụng khai thác và vận hành hệ thống
  + 1. ***Yêu cầu về bảo mật***

Phần mềm Server, Client cần đáp ứng tối thiểu các yêu cầu bảo mật dưới đây:

* Khả năng xác thực:

+ Phải hỗ trợ việc bảo mật hệ thống qua việc sử dụng xác thực bằng tài khoản người dùng và mật khẩu.

+ Ký tự và độ dài của mật khẩu phải tuân thủ theo quy chế An toàn thông tin của Công ty (phải có khả năng từ chối việc đăng ký các mật khẩu dễ nhận biết, đã từng dùng hoặc có liên quan tới mật khẩu trước, mật khẩu yếu…).

* Phân quyền truy cập: Phải hỗ trợ việc phân quyền truy cập cho các đối tượng người dùng khác nhau.
* Tích hợp các giải pháp bảo mật: Có khả năng tích hợp với các giải pháp công nghệ về bảo mật vào hệ thống hoặc một số module khi có yêu cầu.
  + 1. ***Yêu về quản trị***
* Phần mềm Server, Client cung cấp cơ chế sao lưu (đảm bảo tối thiểu theo quy định) và khôi phục dữ liệu định kỳ (hàng ngày, hàng tuần, hàng tháng) hoặc đột xuất theo yêu cầu.
* Phần mềm Server, Client phải được trang bị các chức năng, công cụ, phương tiện đồng bộ dữ liệu trực tuyến (online) và không trực tuyến (offline). Phải có chức năng tự sao lưu dữ liệu định kỳ, đảm bảo an toàn dữ liệu.
* Phần mềm Server hỗ trợ hoạt động được trên 02 máy chủ theo cơ chế Main/Standby, tự động chuyển đổi khi có sự cố, đảm bảo tính toàn vẹn cho CSDL.
  1. **Yêu cầu về tính năng phần mềm và thông số kỹ thuật** 
     1. ***Phần mềm***

1. **Phần mềm Server**

* Phải đảm bảo kế thừa toàn bộ các tính năng đã được cấp giấy chứng nhận *(chi tiết tính năng tại mục 1 của Phụ lục I đính kèm)*.
* Phần mềm sau khi được nâng cấp phải có các tính năng sau:

+ Phần mềm có thể hoạt động độc lập (mô hình hoạt động server-client vẫn được duy trì).

+ Tính năng lựa chọn giao thức truyền dẫn dữ liệu ADS-B giữa multicast và unicast (để người dùng lựa chọn khi cần).

+ Tính năng tích hợp dữ liệu (fusion) để thu nhận tất cả các dữ liệu ADS-B từ các trạm để truyền đến các ATM. Bổ sung tính năng lựa chọn phương thức tích hợp dữ liệu (để người dùng lựa chọn khi cần).

1. **Phần mềm Client**

* Phải đảm bảo kế thừa toàn bộ các tính năng đã được cấp giấy chứng nhận *(chi tiết tính năng tại mục 2 của Phụ lục I đính kèm)*.
* Phần mềm sau khi được nâng cấp phải có các tính năng sau:

+ Bổ sung đầy đủ các tính huống cảnh báo về STCA.

+ Bổ sung tính năng cảnh báo xung đột trung hạn (MTCA – Medium Term Conflict Alert).

+ Tích hợp bản đồ địa hình (google earth).

* + 1. ***Thông số kỹ thuật về cấu hình máy chủ, máy Client***

Phải đáp ứng cấu hình tối thiểu như sau:

1. **Máy chủ**

|  |
| --- |
| **Bộ vi xử lý:** |
| CPU: Intel Xeon Processor E5640 trở lên |
| Tốc độ CPU: 2.66 GHz trở lên |
| Loại bộ nhớ cache: L3 |
| Dung lượng cache: 12 MB trở lên |
| **RAM:** |
| Dung lượng: 4GB trở lên |
| Loại Ram: DDR3 trở lên |
| Bus Ram: 1,333 MHz trở lên |
| **Lưu trữ:** |
| Hỗ trợ RAID: tối thiểu 0/1/5 |
| Tối thiểu 2 ổ cứng SAS 2.5" dung lượng 300 GB trở lên. |
| Có chức năng Hot Swap các ổ cứng |
| **Internal Storage:** Đáp ứng tối thiểu số lượng sau: |
| Standard: 8SFF SAS/SATA HDD Bays |
| Optinal: 16 SFF SAS/SATA HDD Bays |
| **Hệ điều hành** |
| Linux Server |

1. **Máy Client**

|  |
| --- |
| **Bộ vi xử lý:** |
| CPU: Core i5 trở lên. |
| Tốc độ CPU: 2.00 GHz trở lên |
| Dung lượng cache: 6 MB trở lên |
| **RAM:** |
| Dung lượng: 4GB trở lên |
| Loại Ram: DDR3 trở lên |
| Bus Ram: 1,333 Mhz trở lên |
| Chipset mainborad: intel H61 |
| **Lưu trữ:** |
| Dung lượng ổ cứng: 1TB (1000 GB) trở lên. |
| Tốc độ quay ổ cứng từ 7200 RPM |
| Chuẩn giao tiếp ổ cứng: tối thiểu SATA phiên bản 1.0 trở lên. |
| **Ngoại vi** |
| Card màn hình: Onboard hoặc rời, phải hỗ trợ độ phân giải tối thiểu Full HD. |
| Card âm thanh: High Definition 5.1 audio |
| Card mạng: Onboard 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet Support USB 2.0 (rear: 4 + front: 2), 1 LAN |
| 15 in card Reader |
| Wireless LAN adapter Wlan802.11 bgn |
| Khe PCI: Tối thiểu 1 PCIe x16, 1 PCI, 2PCI |
| **Màn hình** |
| Kích thước: 23 inch trở lên.  Độ phân giải: Tối thiểu FHD (1080x1920) |
| **Hệ điều hành** |
| - Linux  - Windows 7 trở lên. |

1. **Môi trường hoạt động:**

Sản phẩm hoạt động tốt trong môi trường:

* Nhiệt độ từ 0oC đến 55oC.
* Độ ẩm đến 95%.

1. **Thời gian thực hiện:** Năm 2020
2. **Kinh phí thực hiện: 542,000,000 VNĐ**

* *Kinh phí nghiên cứu thiết kế, chế tạo sản phẩm mẫu: 515,306,308 VNĐ*
* Lập báo cáo nhiệm vụ KHCN (30 công của nhân viên giải pháp CNTT (G3) và 30 công nhân viên lập trình (H3)): 63,194,246 VNĐ.
* Lập HSTK (26 công của nhân viên giải pháp CNTT (G3) và 26 công của nhân viên lập trình (H2) và 52 công của nhân viên lập trình (H3)): 103,837,937 VNĐ.
* Chế tạo SP mẫu, kiểm tra thử nghiệm SP mẫu: 311,279,561 VNĐ.
* Chi phí quản lý chung (Nghiệm thu, trình phê duyệt, thủ tục khác): 23,494,410 VNĐ.
* Chi phí văn phòng phẩm: 2,000,000 VNĐ.
* Chi phí thẩm định, nghiệm thu: 11,400,000 VNĐ.
* *Dự phòng phí: 25,765,308 VNĐ.*

1. **Nguồn kinh phí:** Quỹ phát triển KHCN của Công ty.
2. **Kế hoạch giải ngân:**

* Năm 2020: 542,000,000 VNĐ.

**PHỤ LỤC I**

**Hồ sơ hệ thống ATTECH ADS-B Integrator được cấp Giấy chứng nhận đủ điều kiện kỹ thuật số 76 (theo quyết định số 5628/QĐ-CHK ngày 25/11/2013)**

1. **Phần mềm**
2. **Các tính năng của phần mềm Server**

* Có các chức năng chính là: Nhận, giải mã dữ liệu, ghi lại dữ liệu, lọc dữ liệu và phân phối dữ liệu xuống các đầu cuối theo yêu cầu.
* Ngoài ra có các chức năng sau:
  + Nhận, giải mã dữ liệu ASTERIX CAT 21 ver. 2.1.
  + Nhận dữ liệu truyền về từ nhiều trạm mặt đất cùng lúc.
  + Đồng nhất hóa những dữ liệu trùng theo độ ưu tiên (thời gian và kết hợp làm giàu thông tin).
  + Lưu trữ dữ liệu vào file và CSDL.
  + Lọc dữ liệu theo từng yêu cầu của client và phân phối tới từng client.
  + Có thể đáp ứng được 1000 máy bay cùng một lúc.
  + Chạy main/standby tự động chuyển đổi khi có sự cố (sử dụng 1 server chạy làm máy chính, 1 server phụ chạy standby, nếu server chính có sự cố, lập tức server phụ chạy standby chuyển sang chế độ main) để đảm bảo dữ liệu luôn luôn được đảm bảo.
  + Giao diện thuận tiện dễ nhìn (GUI).
  + Lọc dữ liệu ASTERIX theo cấu hình định sẵn (độ cao, vùng địa lý, dựa trên bản tin SAC/SIC).
  + Phần mềm server có chức năng giám sát các hoạt động, thao tác trên server.

1. **Các tính năng của phần mềm đầu cuối hiển thị**

* Có chức năng hiển thị bản đồ (ranh giới, lãnh thổ, các vùng hải đảo) theo chủ quyền của Việt Nam; hiển thị vùng kiểm soát bay FIR, các đường bay, hành lang bay, các đài dẫn đường, các điểm cố định… và cung cấp các tính năng phục vụ công tác điều hành hoạt động bay của Kiểm soát viên không lưu tại vị trí tiếp cận tại sân (APP) và tại đường dài (ACC).
* Chức năng hiển thị:
  + Nhận dữ liệu đã được giải mã từ server và hiển thị dữ liệu theo các tiêu chí lọc (độ cao, vùng địa lý, theo danh sách tầu bay yêu cầu).
  + Hiển thị outline biên giới Việt Nam, đảo Côn Sơn, Phú Quốc, quần đảo Hoàng Sa, Trường Sa; outline biên giới lãnh thổ Lào, Campuchia, một phần lãnh thổ Thái Lan, một phần lãnh thổ Trung Quốc và đảo Hải Nam.
  + File dữ liệu thể hiện là file chứa tọa độ của các điểm mốc của các đường biên theo yêu cầu, tọa độ ở dạng chuẩn thập phân theo hệ tọa độ WGS-84.
  + Sử dụng hệ thống bản đồ đồ họa các điểm mốc, các đài dẫn đường, vị trí máy bay theo hệ tọa độ WGS-84.
  + Hiển thị vùng thông báo bay FIR; các sector, TMA (Nội Bài, Đà Nẵng, Tân Sơn Nhất), CTR các sân bay địa phương.
  + Hiển thị giám sát trục đường băng, đường bay, hành lang bay, các SID, STAR…
  + Hiển thị các thông tin của target.
  + Phóng to, thu nhỏ tỷ lệ bản đồ: từ 1 dặm đến 300 dặm.
  + Các chức năng phục vụ tác nghiệp của Kiểm soát viên không lưu:
  + Cảnh bảo nguy cơ mất phân cách, bay vào khu vực cấm, vùng hạn chế, vùng nguy hiểm, ra ngoài vùng hiển thị, vùng do Kiểm soát viên không lưu tự định nghĩa. Các thông báo có thể bằng âm thanh, ký hiệu trên màn hình: Ấn định mầu sắc máy bay khi bay vào vùng trách nhiệm.
  + Cảnh báo độ cao an toàn tối thiểu.
  + Cảnh báo mất tín hiệu.
  + Chức năng nhắc nhở Kiểm soát viên không lưu khi đến ranh giới vùng trách nhiệm.
  + Lưu dấu vết của máy bay khi mất tín hiệu do đường truyền hoặc mất tín hiệu từ máy bay.
  + Các chức năng khác:
  + Có màn hình phụ để theo dõi các khu vực khác (SE.DISP).
  + Cho phép Kiểm soát viên không lưu tự thao tác vẽ trên màn hình đầu cuối.
  + Lưu trữ mọi thao tác của Kiểm soát viên không lưu có tác động đến quá trình điều hành hoạt động bay (thay đổi tên máy bay, thay đổi cấu hình cảnh báo…).
  + Lưu các hoạt động của chuyến bay vào cơ sở dữ liệu để truy xuất cho việc bình giảng sự cố hoạt động bay.
  + Thực hiện các phép đo đạc: Giữa máy bay-máy bay, máy bay-điểm cố định, điểm cố định-điểm cố định theo phương vị và dặm, có thể hiện tổng các phép đo.
  + Hiển thị vector vận tốc theo thời gian, lưu dấu vết tạm thời (cho phép Kiểm soát viên không lưu tự chọn).
  + Thực hiện chuyển giao kiểm soát tín hiệu nhận dạng tầu bay với các đầu cuối khác trong mạng.
  + Điều chỉnh các tham số khai thác: QNH, TL, đơn vị đo lường, ALT step…
  + Cho phép sử dụng theo chế độ monitor hoặc control.
  + Đồng bộ thời gian với máy chủ theo giờ UTC.
  + Phần mềm có teher thay đổi số liệu hiển thị như đường bay, phương thức bay, đồ họa một cách linh hoạt.
  + Chức năng xem lại phục vụ công tác đảm bảo an toàn, điều tra nguyên nhân sự cố (nếu có).
  + Đảm bảo tính ổn định, chính xác, an toàn của phần mềm.

1. **Phần cứng**
2. **Server**

|  |
| --- |
| **Bộ vi xử lý:** |
| CPU: intel Xeon Processor E5640 |
| Tốc độ CPU: 2.66 GHz |
| Dung lượng cache: 12 MB |
| Loại bộ nhớ cache: L3 |
| **RAM:** |
| Dung lượng: 4GB |
| Loại Ram: DDR3 |
| Bus Ram: 1,333 Mhz |
| **Lưu trữ:** |
| Storage (raid) Controller: Smart Array P410i/256MB Controller |
| 2 ổ cứng HP 300GB 6G SAS 10K 2.5in DP ENT HDD |
| Có chức năng Hot Swap các ổ cứng |
| **internal Storage:** |
| Standard: 8SFF SAS/SATA HDD Bays |
| Optinal: 16 SFF SAS/SATA HDD Bays |
| **Hệ điều hành** |
| Red Hat Enterprise Linux Server\*/ Centos/ window 7 |

* + Tính toán khả năng lưu trữ của hệ thống đối với thiết kế hiện tại của hệ thống:
* 24 trạm
* Thiết kế xử lý với 1000 máy bay
* 1s nhận 2 bản tin
* Thời gian lưu trữ tối thiểu30 ngày
* Mỗi bản tin lưu trữ trong 50byte
* Dung lượng ổ cứng server: 300 GB

Dung lượng ổ cứng cần thiết cho 1s là: 1000x2x50= 100.000(byte).

Dung lượng ổ cứng cần thiết cho 1 ngày là: 86.400x 100.000= 8.640.000.000 (byte) (8,64 GB).

Dung lượng ổ cứng cần thiết cho 30 ngày lưu trữ là: 8,64 GB x 30 = 259,2 GB.

Sau 30 ngày lưu trữ theo quy định của ngành, nếu có nhu cầu dữ liệu sẽ được backup ra các thiết bị lưu trữ bên ngoài, trả lại dung lượng cho ổ cứng để tiếp tục lưu trữ dữ liệu. Như vậy yêu cầu dung lượng ổ cứng 300 GB đảm bảo đáp ứng được yêu cầu lưu trữ và xử lý của hệ thống.

1. **Máy Client**

|  |
| --- |
| **Bộ vi xử lý:** |
| CPU: Core i5-2320 |
| Tốc độ CPU: 3.00 GHz |
| Dung lượng cache: 6 MB |
| **RAM:** |
| Dung lượng: 4GB |
| Loại Ram: DDR3 PC3- 10600MB |
| Bus Ram: 1,333 Mhz |
| Chipset mainborad: intel H61 |
| **Lưu trữ:** |
| Dung lượng ổ cứng: T1B (1000 GB) |
| Số vòng quay ổ cứng 7200 RPM |
| ổ cứng SATA |
| **Ngoại vi** |
| Card màn hình: Onboard + AMD Radeon HD 6450 1GB |
| Card âm thanh: High Definition 5.1 audio |
| Card mạng: Onboard 10/100/1000Mbps Gigabit Ethernet Support USB 2.0 (rear: 4 + front: 2), 1 LAN |
| 15 in card Reader |
| Wireless LAN 8HP Wlan802.11 bgn |
| 1PCI expressx16, 1PCI, 2PCI |
| **Màn hình** |
| HPx2301 23 inch full HD 1080x1920 |
| **Hệ điều hành** |
| Red Hat Enterprise Linux Workstation\*/ Centos/ window 7 |