



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0028806

(51)⁷ G09B 9/00

(13) B

(21) 1-2018-04771

(22) 25/10/2018

(45) 25/07/2021 400

(43) 25/01/2019 370A

(73) Tập đoàn Công nghiệp - Viễn thông Quân đội (VN)

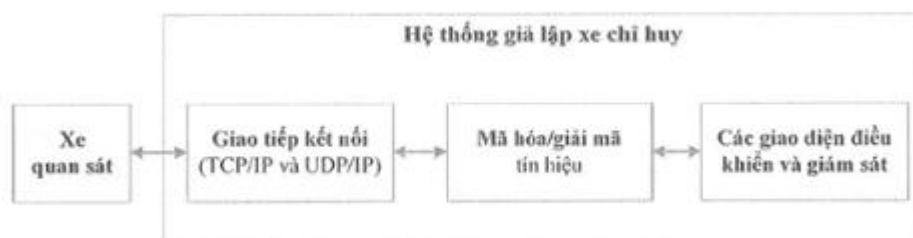
Số 1 đường Trần Hữu Dực, phường Mỹ Đình 2, quận Nam Từ Liêm, thành phố Hà Nội

(72) Nguyễn Hải Dương (VN); Đặng Hồng Luật (VN); Nguyễn Văn Hội (VN).

(74) Công ty TNHH Tư vấn Quốc Dân (NACI CO., LTD)

(54) HỆ THỐNG GIẢ LẬP XE CHỈ HUY ĐỂ THỬ NGHIỆM ĐIỀU KHIỂN XE QUAN SÁT

(57) Hệ thống giả lập xe chỉ huy để thử nghiệm điều khiển xe quan sát phục vụ quá trình phát triển, kiểm tra tính năng kỹ thuật các hệ thống thành phần của xe quan sát. Hệ thống thay thế cho xe chỉ huy, có nhiệm vụ kết nối với xe quan sát, thực hiện đầy đủ các chức năng điều khiển xe quan sát tương tự như xe chỉ huy. Hệ thống bao gồm: khối giao tiếp kết nối (trong đó gồm khối giao tiếp giao thức TCP/IP và UDP/IP); khối mã hóa/giải mã các tín hiệu giao tiếp giữa xe quan sát và xe chỉ huy; hệ thống điều khiển và giám sát các hệ thống thành phần trên xe quan sát.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề xuất xây dựng một hệ thống giả lập xe chỉ huy điều khiển, hay còn gọi là xe chỉ huy. Cụ thể, hệ thống sáng chế được đề cập ở đây là một hệ thống bao gồm việc sử dụng các giao tiếp kết nối giao tiếp được với hệ thống xe quan sát và xây dựng hệ thống điều khiển, truyền nhận các bản tin, tín hiệu giao tiếp giữa xe chỉ huy và xe quan sát.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong tổ hợp hệ thống điều khiển vật thể bay, xe quan sát giao tiếp trực tiếp với xe chỉ huy. Hiện tại, quá trình phát triển hệ thống điều khiển vật thể bay đang được xây dựng, các hệ thống thành phần trong tổ hợp được phát triển song song và độc lập với nhau. Cụ thể, với phần phát triển xe quan sát, các hệ thống thành phần trên xe cần được kiểm tra tính chính xác theo đúng chức năng yêu cầu trước khi kết nối với xe chỉ huy để ghép thành một tổ hợp hoàn chỉnh.

Tuy nhiên, bản thân xe chỉ huy cũng đang được xây dựng và chưa hoàn thiện nên việc kết nối thực tế xe quan sát với xe chỉ huy là không thể. Do đó, yêu cầu về một hệ thống có khả năng thay thế, đáp ứng được yêu cầu phục vụ cho việc kiểm tra hoạt động các hệ thống thành phần trên xe quan sát trong quá trình phát triển là vô cùng cần thiết. Hơn nữa, ngay cả khi đã có một xe chỉ huy hoàn thiện, việc sử dụng cả một sản phẩm xe chỉ huy hoàn chỉnh để kiểm tra hoạt động của xe quan sát cũng là một việc rất khó khăn, khó triển khai, đòi hỏi nhiều bên tham gia, tốn rất nhiều nhân lực, chi phí và cần nhiều thời gian đánh giá kết quả. Việc này chỉ nên thực hiện khi đã xây dựng được một xe quan sát hoàn thiện toàn bộ tính năng và chuẩn bị đi vào hoạt động.

Để kiểm tra được tính năng kỹ thuật của xe quan sát trong quá trình phát triển, cần phải có một hệ thống - giả lập được tất cả các bản tin và các lệnh điều khiển từ xe chỉ huy gửi sang nó. Đồng thời, nhận và kiểm tra được tính đúng đắn của các dữ liệu đầu ra từ xe quan sát gửi trả về xe chỉ huy. Phương thức truyền thông giữa xe quan sát và hệ thống giả lập được thiết kế để truyền qua giao thức giống với giao thức giữa xe quan sát và xe chỉ huy.

Nhóm tác giả sáng chế đã nghiên cứu và đề xuất xây dựng một hệ thống giả lập xe chỉ huy, được điều khiển và sử dụng tương thích với hệ thống máy tính. Hệ thống nhỏ gọn, triển khai nhanh, tốn ít nhân công nhưng vẫn đáp ứng được toàn bộ yêu cầu kiểm tra như: tạo các tín hiệu điều khiển mà xe chỉ huy có thể tạo ra gửi đến xe quan sát; đồng thời giám sát được các tín hiệu tạo ra từ xe quan sát truyền trở về xe chỉ huy. Hơn nữa, hệ thống giả lập rất gọn nhẹ nếu đem so sánh với bản thân xe chỉ huy, có giá thành rẻ, triển khai nhanh chóng và rất thuận tiện trong việc di chuyển.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là xây dựng một hệ thống giả lập có khả năng giao tiếp với xe quan sát thông qua đường cáp quang, thay thế được xe chỉ huy để thực hiện đầy đủ toàn bộ các lệnh điều khiển gửi đến xe quan sát; kiểm tra được các tín hiệu gửi từ xe quan sát truyền về xe chỉ huy.

Do đó, sáng chế đề xuất hệ thống giả lập xe chỉ huy mà thông qua đó, người dùng sử dụng các các giao diện điều khiển, gửi dữ liệu tập lệnh điều khiển đến xe quan sát. Các lệnh điều khiển từ yêu cầu người dùng được mã hóa theo đúng định dạng quy định trong giao tiếp chuẩn giữa xe quan sát và xe chỉ huy.

Để thực hiện được mục đích của sáng chế, theo một phương án thực hiện là đề xuất một hệ thống giả lập xe chỉ huy, cần sử dụng các thành phần sau: Khối giao tiếp kết nối, bao gồm khối giao tiếp thông qua giao thức TCP/IP và UDP/IP với xe quan sát; khối mã hóa/giải mã các tín hiệu giao tiếp giữa xe quan sát và xe chỉ huy; hệ thống điều khiển và giám sát các hệ thống con trên xe quan sát.

Quá trình gửi lệnh đến xe quan sát sẽ được thực hiện thông qua ba bước sau: khởi tạo chỉ thị/lệnh, mã hóa chỉ thị/lệnh, gửi chỉ thị/lệnh. Ngược lại, quá trình nhận bản tin gửi về từ xe quan sát cũng bao gồm ba bước: nhận bản tin, giải mã bản tin, thực hiện xử lý tương ứng theo từng bản tin.

Hệ thống được đề xuất sử dụng trên máy tính, tốt nhất là máy tính chạy hệ điều hành Ubuntu và mô đun giao tiếp quang.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ khối tổng quát hệ thống giả lập xe chỉ huy.

Hình 2 là quy trình phát hiện lỗi.

Hình 3 là quy trình thay đổi khi có yêu cầu mới phát sinh.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần sau đây mô tả rõ ràng và đầy đủ hệ thống giả lập xe chỉ huy dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Hệ thống giả lập đề xuất được sử dụng để thay thế cho xe chỉ huy trên thực tế, giúp phục vụ việc kiểm tra, phát hiện các lỗi hệ thống thành phần trên xe quan sát trong quá trình thiết kế và phát triển xe. Hệ thống được lưu trữ tại vật ghi chứa chương trình chạy được trên máy tính.

Hệ thống được đề xuất sử dụng trên máy tính, tốt nhất là hoạt động thông qua máy tính chạy hệ điều hành Ubuntu và mô đun giao tiếp quang giống với xe chỉ huy thực.

Tham chiếu tới Hình 1, theo một phương án thực hiện, sáng chế đề xuất hệ thống giả lập xe chỉ huy bao gồm:

- Khối giao tiếp kết nối: bao gồm khối giao tiếp giao thức TCP/IP và UDP/IP với xe quan sát;
- Khối mã hóa/giải mã: thực hiện mã hóa và giải mã các tín hiệu giao tiếp giữa xe quan sát và hệ thống giả lập xe chỉ huy;
- Giao diện điều khiển và giám sát: chứa các hệ thống con thực hiện việc điều khiển và giám sát các hệ thống thành phần trên xe quan sát.

Trong đó, đặc điểm kỹ thuật cơ bản của các khối thành phần được mô tả với những cơ cấu sau đây:

Khối giao tiếp kết nối: cung cấp hai giao thức TCP/IP và UDP/IP kết nối với xe quan sát, đảm bảo truyền nhận thông tin và các lệnh điều khiển từ xe quan sát sang hệ thống giả lập xe chỉ huy và ngược lại.

Giao thức TCP/IP có độ tin cậy cao, dùng để gửi các tín hiệu yêu cầu độ tin cậy hơn là mức ưu tiên cao như các lệnh điều khiển, các tín hiệu trạng thái hệ thống.

Giao thức UDP/IP có độ tin cậy thấp hơn nhưng mức ưu tiên cao, dùng để gửi các tín hiệu yêu cầu tốc độ cao như các tín hiệu giá trị góc quay, tốc độ động cơ quay trục ăng ten, các tín hiệu số thu được từ hệ thống thu.

Khối giao tiếp kết nối hệ thống giả lập sử dụng kết nối với xe quan sát theo đường kết nối cáp quang SFP giống với đường kết nối giữa xe chỉ huy và xe quan sát, đảm bảo thiết bị giả có kết nối giống hệt thiết bị thật.

Cáp quang SFP có tốc độ truyền dữ liệu lên đến 10 Gbps, cho phép truyền song công, đảm bảo yêu cầu truyền dữ liệu hai chiều giữa xe chỉ huy và xe quan sát (yêu cầu tốc độ đường truyền lên đến 1 Gbps). Đồng thời, với phương thức truyền dữ liệu bằng tín hiệu ánh sáng, đường truyền cáp quang SFP ít chịu ảnh hưởng bởi thời tiết và môi trường có nhiễu sóng điện từ hơn so với các phương thức truyền dữ liệu bằng tín hiệu điện như: đường cáp đồng, RS-485, RS-422 (tốc độ truyền đối đa chỉ đạt 800Kbps -80Mbps). Vì vậy, độ suy hao của cáp quang SFP thấp, khả năng truyền dữ liệu đi xa là vượt trội hơn, đảm bảo được yêu cầu truyền dữ liệu với khoảng cách lên đến 200 mét giữa xe chỉ huy và xe quan sát.

Bảng sau đây thể hiện một ví dụ chi tiết khối giao tiếp phù hợp với yêu cầu đề ra với các tham số kết nối:

STT	Nội dung	Mô tả
1	Cáp kết nối	Cáp quang SFP
2	Tốc độ	Tốc độ ≥ 1 Gbps
3	Giao thức TCP/IP	1024
4	Giao thức UDP/IP	10120
5	Địa chỉ IP hệ thống giả lập	192.168.9.50
6	Địa chỉ IP hệ thống xe quan sát	192.168.9.2

Khối mã hóa/giải mã: thực hiện mã hóa và giải mã hóa các tín hiệu giao tiếp giữa xe quan sát và hệ thống giả lập xe chỉ huy.

Ở tuyến tín hiệu ra từ hệ thống giả lập xe chỉ huy sang hệ thống xe quan sát, khối mã hóa/giải mã nhận các thông tin, chỉ thị từ người dùng thông qua giao diện điều khiển của hệ thống. Tại đây, các thông tin này được mã hóa thành lệnh và gửi sang xe quan sát theo giao thức TCP/IP.

Theo chiều ngược lại, tín hiệu được truyền từ xe quan sát đến hệ thống giả lập xe chỉ huy, các bản tin nhận được từ xe quan sát sẽ được giải mã tại khối mã hóa/giải mã và thực hiện xử lý tương ứng với từng loại bản tin.

Phương thức mã hóa/giải mã sử dụng cấu trúc loại/chiều dài/giá trị TLV (Type/Length/Value), các thông tin liên quan tới việc định tuyến, gồm ba trường loại (type), chiều dài (length), giá trị (value). Cấu trúc này cung cấp tính mềm dẻo và khả năng mở rộng của giao thức. Trong đó:

- Loại (type) là trường chứa các bit quy định loại bản tin;
- Chiều dài (length) là trường chứa thông tin kích thước trường value;
- Giá trị (value) là trường chứa dữ liệu cần truyền tải.

Cấu trúc dữ liệu truyền tải theo từng loại bản tin được định nghĩa chi tiết trong tài liệu thiết kế các hệ thống thành phần trên xe quan sát.

Các hệ thống điều khiển và giám sát các hệ thống con trên xe quan sát, cụ thể bao gồm: hệ thống điều khiển các hệ thống thành phần trên xe quan sát; và hệ thống giám sát các hệ thống thành phần trên xe quan sát.

Hệ thống điều khiển các hệ thống thành phần trên xe quan sát chứa các mô đun con thực hiện nhiệm vụ nhất định, tối thiểu bao gồm: mô đun điều khiển hệ thống thu phát; mô đun điều khiển hệ thống xử lý tín hiệu; mô đun điều khiển hệ thống xử lý thông tin; mô đun điều khiển hệ thống khuếch đại công suất; mô đun điều khiển hệ thống nguồn - điều khiển.

Các mô đun điều khiển đáp ứng yêu cầu người điều khiển, người điều khiển thông qua giao diện hệ thống giả lập xe chỉ huy gửi lệnh đến các khối con, nhận và đáp ứng lệnh theo chức năng tương ứng với mỗi khối. Cụ thể như sau:

Mô đun điều khiển hệ thống thu phát thực hiện điều khiển hệ thống thu phát thông qua tương tác giữa lệnh và tín hiệu sau:

- Lệnh chuẩn bị máy phát sóng máy đo cự ly.
- Lệnh phát sóng máy đo cự ly.
- Lệnh ngắt phát vào tải giả máy đo cự ly.
- Tín hiệu điều khiển tạo tần số ngoại sai LO1.
- Tín hiệu điều khiển tạo tần số ngoại sai LO2.
- Tín hiệu điều khiển chế độ AGC/VGA máy thu.
- Tín hiệu điều khiển hệ số khuếch đại máy thu.

Mô đun điều khiển hệ thống xử lý tín hiệu thực hiện điều khiển hệ thống xử lý tín hiệu thông qua tương tác giữa lệnh và tín hiệu sau:

- Lệnh mở chống nhiễu tích cực.
- Lệnh mở chống nhiễu tiêu cực.
- Lệnh mở tự động ổn định biên độ tín hiệu vật thể bay tuyến thu máy đo cự ly.

- Tín hiệu điều chỉnh hệ số khuếch đại tín hiệu vật thể bay trên tuyến thu mặt phẳng phi 1 máy đo góc.

- Tín hiệu điều chỉnh hệ số khuếch đại tín hiệu vật thể bay trên tuyến thu mặt phẳng phi 2 máy đo góc.

- Lệnh mở tự động ổn định biên độ tín hiệu vật thể bay tuyến thu máy đo góc.

Mô đun điều khiển hệ thống xử lý thông tin thực hiện điều khiển hệ thống xử lý thông tin thông qua tương tác giữa lệnh và tín hiệu sau:

- Lệnh bám sát tự động cự ly vật thể bay.
- Lệnh bám sát bằng tay cự ly vật thể bay.
- Lệnh bám sát tự động vật thể bay theo góc phi 1.
- Lệnh bám sát tự động vật thể bay theo góc phi 2.
- Lệnh bám sát bằng tay vật thể bay theo góc phi 1.
- Lệnh bám sát bằng tay vật thể bay theo góc phi 2.
- Lệnh mở chế độ mặt đất.
- Lệnh chuyển vào khung nhìn chính xác tín hiệu số hóa tuyến thu máy đo cự ly.

- Tín hiệu vật thể bay rãnh I cất cánh.
- Tín hiệu vật thể bay rãnh II cất cánh.
- Lệnh hoàn vật thể bay rãnh I.
- Lệnh hoàn vật thể bay rãnh II.
- Lệnh mở lọc vật thể bay di động.

Mô đun điều khiển hệ thống khuếch đại công suất thực hiện khuếch đại công suất thông qua tương tác giữa lệnh và tín hiệu sau:

- Tín hiệu kích phát.
- Tín hiệu cho phép phát.
- Tín hiệu điều khiển mức công suất phát.

Mô đun điều khiển hệ thống nguồn - điều khiển thực hiện điều khiển hệ thống nguồn - điều khiển thông qua tương tác giữa lệnh và tín hiệu sau:

- Tín hiệu điều khiển quay phương vị ăng ten.

- Tín hiệu điều khiển quay góc tà ăng ten.
- Lệnh mở truyền động phương vị ăng ten.
- Lệnh mở truyền động góc tà ăng ten.
- Tín hiệu dừng quét góc tà máy đo cự ly.
- Lệnh bật/tắt ON/OFF role đóng cắt nguồn.
- Tín hiệu điều khiển chế độ chu kỳ phát sóng.
- Tín hiệu yêu cầu kiểm tra trạng thái trụ ăng ten hiệu điều khiển chuyển đổi chế độ phát, chế độ kiểm tra.

Những mô đun được trích dẫn trên đây chỉ có tác dụng làm rõ hơn về đặc điểm của hệ thống điều khiển, không nhằm giới hạn những mô đun cần thiết sử dụng trong hệ thống.

Hệ thống được đề xuất có khả năng thay đổi linh hoạt phù hợp đáp ứng các nhu cầu nâng cao chất lượng và tối ưu các hoạt động hệ thống bằng việc xây dựng lệnh điều khiển đáp ứng chức năng mới và tiến hành kiểm tra đáp ứng chức năng của xe quan sát.

Hệ thống giám sát xe quan sát thông qua các tín hiệu nhận về bao gồm các mô đun thực hiện nhiệm vụ giám sát như sau: giám sát các tín hiệu thị tần; giám sát các tham số bộ quay: góc tà, góc phương vị; giám sát trạng thái các hệ thống thành phần trên xe quan sát; giám sát các tín hiệu góc mục tiêu, vật thể bay; giám sát các tín hiệu cự ly, vận tốc mục tiêu, vật thể bay; giám sát các tín hiệu phản hồi lệnh. Các tín hiệu này sẽ được theo dõi bởi người phát triển xe quan sát, nhằm mục đích đảm bảo tính đúng đắn của tất cả các tín hiệu từ xe quan sát gửi sang xe chỉ huy.

Hệ thống thực hiện việc giám sát xe quan sát thông qua các tín hiệu nhận về được chứa trong các bản tin, bao gồm:

- Các bản tin chứa tín hiệu thị tần: tín hiệu thị tần số hóa tuyến thu ăng ten máy đo cự ly, tín hiệu thị tần số hóa tuyến thu ăng ten máy đo góc mặt phẳng phi 1, tín hiệu thị tần số hóa tuyến thu ăng ten máy đo góc mặt phẳng phi 2.
- Bản tin trạng thái các hệ thống thành phần trên xe quan sát: tín hiệu báo hệ thống phát máy đo cự ly sẵn sàng, tín hiệu báo máy đo cự ly đang phát sóng, tín hiệu báo hệ thống phát lệnh máy dò vật thể bay sẵn sàng, tín hiệu báo hệ thống máy thu sẵn sàng, tín hiệu báo hệ đồng bộ sẵn sàng, tín hiệu báo hệ tọa độ sẵn sàng, tín hiệu

báo trạng thái trụ ăng ten, tín hiệu báo hệ thống chấp hành truyền động sẵn sàng, tín hiệu báo xe đã được cấp điện từ xa, tín hiệu báo xe đã được cấp điện tại chỗ.

- Bản tin góc, tốc độ góc mục tiêu, vật thể bay rãnh I, rãnh II tương ứng với hai mặt phẳng phi 1 và phi 2 ăng ten máy đo góc.
- Bản tin cự ly và tốc độ mục tiêu và hai vật thể bay rãnh I và rãnh II.
- Bản tin tham số động cơ quay trên xe quan sát: tín hiệu góc phương vị ăng ten, tín hiệu góc góc tà ăng ten, tín hiệu vận tốc góc phi 1 của ăng ten, tín hiệu vận tốc góc phi 2 của ăng ten.
- Các bản tin phản hồi lệnh.

Tham chiếu Hình 1, hoạt động tương tác giữa xe quan sát và hệ thống giả lập xe chỉ huy cụ thể như sau:

Theo chiều thông tin từ hệ thống giả lập xe chỉ huy gửi đến xe quan sát: tín hiệu bao gồm thông tin và lệnh của người dùng, thông qua hệ thống giao diện điều khiển và được mô đun điều khiển thuộc hệ thống điều khiển các hệ thống thành phần trên xe quan sát điều khiển theo từng chức năng nhất định.

Tiếp đó, ở tuyến tín hiệu ra từ hệ thống giả lập xe chỉ huy sang xe quan sát, khối mã hóa/giải mã nhận các thông tin, chỉ thị từ người dùng thông qua giao diện điều khiển của hệ thống. Tại đây, các thông tin này được mã hóa thành lệnh để gửi sang xe quan sát.

Tại khối giao tiếp kết nối, thông qua các giao thức giao tiếp phù hợp (giao thức TCP/IP và UDP/IP) tiến hành gửi tín hiệu đã mã hóa sang xe quan sát. Quá trình gửi tín hiệu này chịu sự điều khiển của mô đun điều khiển hệ thống khuếch đại công suất thực hiện khuếch đại công suất thông qua tương tác giữa lệnh và tín hiệu sau:

- Tín hiệu kích phát.
- Tín hiệu cho phép phát.
- Tín hiệu điều khiển mức công suất phát.

Theo chiều thông tin từ xe quan sát đến hệ thống giả lập xe chỉ huy:

Tín hiệu gửi từ hệ thống xe quan sát (bao gồm thông tin và các lệnh điều khiển) đến hệ thống giả lập xe chỉ huy, cụ thể, được nhận bởi khối giao tiếp kết nối với hai khối giao thức TCP/IP và UDP/IP qua đường kết nối cáp quang SFP.

Ở tuyến tín hiệu ra từ xe quan sát đến hệ thống giả lập xe chỉ huy, tín hiệu được giải mã tại khối mã hóa/giải mã hóa và thực hiện xử lý tương ứng với từng loại bản tin. Việc xử lý tín hiệu chịu sự điều khiển của mô đun điều khiển hệ thống xử lý tín hiệu thực hiện điều khiển hệ thống xử lý tín hiệu, mô đun điều khiển hệ thống xử lý thông tin thực hiện điều khiển hệ thống xử lý thông tin thông qua tương tác giữa lệnh và tín hiệu như đã đề cập trên.

Những thông tin/tín hiệu nhận về sau khi được xử lý sẽ được đưa đến khối giao diện giám sát. Hệ thống thực hiện việc giám sát hệ thống xe quan sát thông qua các tín hiệu nhận về được chứa trong các bản tin, bao gồm:

- Các bản tin chứa tín hiệu thị tần.
- Bản tin trạng thái các hệ thống con xe quan sát.
- Bản tin góc, tốc độ góc mục tiêu, vật thể bay rãnh I, rãnh II tương ứng với hai mặt phẳng phi 1 và phi 2 ăng ten máy đo góc.
- Bản tin cự ly và tốc độ mục tiêu và hai vật thể bay rãnh I và rãnh II.
- Bản tin tham số động cơ bộ quay xe quan sát: tín hiệu góc phương vị ăng ten, tín hiệu góc góc tà ăng ten, tín hiệu vận tốc góc phi 1 của ăng ten, tín hiệu vận tốc góc phi 2 của ăng ten.
- Các bản tin phản hồi lệnh.

Hệ thống giả lập xe chỉ huy trong sáng chế cho phép thực hiện kiểm tra các chức năng điều khiển, giám sát các tín hiệu thu được từ xe quan sát, giám sát trạng thái hoạt động các thành phần trên xe cũng như toàn bộ xe quan sát nhanh chóng và độc lập mà không cần có sự tham gia của xe chỉ huy. Các lệnh điều khiển được đánh giá tức thời thông qua đáp ứng của hệ thống xe quan sát. Các thông tin nhận được từ xe quan sát được giám sát và hiển thị thông qua các đồ thị, biểu đồ cập nhật liên tục, đồng thời các thông tin này được lưu trữ phục vụ việc thống kê, đánh giá sau quá trình vận hành thử nghiệm.

Hệ thống được đề xuất có khả năng thay đổi linh hoạt phù hợp đáp ứng các nhu cầu nâng cao chất lượng và tối ưu các hoạt động hệ thống bằng việc xây dựng lệnh điều khiển đáp ứng chức năng mới và tiến hành kiểm tra đáp ứng chức năng của xe quan sát.

Hệ thống được đề xuất có thể liên tục được phát triển tương thích với quá trình phát triển xe quan sát. Việc này luôn yêu cầu các chức năng thay đổi liên tục đáp ứng

các nhu cầu nâng cao chất lượng và tối ưu các hoạt động hệ thống. Do đó, hệ thống giả lập xe chỉ huy cũng cần thay đổi liên tục, đáp ứng việc kiểm tra nhanh chóng, không bị phụ thuộc vào các hệ thống xe chỉ huy.

Tham chiếu Hình 3, đề cập đến quy trình thay đổi khi có yêu cầu mới phát sinh. Cụ thể, khi có nhu cầu phát triển chức năng mới của hệ thống, yêu cầu đặt ra là cần được tích hợp vào hệ thống thực hiện chức năng mới này. Quy trình này được thực hiện cụ thể như sau:

Bước 1: bắt đầu;

Bước 2: phát sinh yêu cầu chức năng mới trên xe quan sát;

Bước 3: xe quan sát xây dựng chức năng mới;

Bước 4: hệ thống giả lập xây dựng lệnh điều khiển đáp ứng chức năng mới;

Bước 5: kiểm tra đáp ứng chức năng của xe quan sát;

Bước 6: kết thúc.

Hệ thống được đề xuất có khả năng dễ dàng trong việc phát hiện - sửa lỗi, sửa những phát sinh trong quá trình thiết kế, phát triển hệ thống, phát hiện những sai sót, giúp người phát triển xe quan sát sửa chữa kịp thời trước khi đưa hệ thống vào vận hành, ghép nối với các hệ thống thực khác. Tham chiếu qua các bước cụ thể sau (Hình 2):

Đầu tiên, tiến hành vận hành hệ thống giả lập và kiểm tra đáp ứng các chức năng hệ thống thành phần trên xe quan sát.

- Trường hợp phát hiện lỗi: người dùng tiến hành đánh giá lỗi và sửa lỗi. Tiến hành vận hành lại hệ thống và kiểm tra đáp ứng hệ thống. Kết quả quá trình này nếu không phát hiện lỗi, thì quá trình kết thúc. Nếu vẫn tiếp tục phát hiện lỗi, thực hiện lại bước này.

- Trường hợp không phát hiện lỗi: tiến hành lưu trữ số liệu, phân tích số liệu. Sau quá trình phân tích, nếu có phát hiện lỗi, thực hiện lại quy trình đánh giá lỗi và sửa lỗi nêu trên. Trường hợp không phát hiện lỗi, kết thúc quá trình tại bước này.

Các đáp ứng hệ thống được thực hiện đúng với yêu cầu tương ứng với từng chức năng điều khiển, các tham số được giám sát thông qua các đồ thị, lưu trữ dưới file phục vụ tổng hợp, đánh giá chính xác nhất từng tham số hệ thống.

Hệ thống được đề xuất có thiết kế nhỏ gọn, triển khai trực tiếp ngay tại xe quan sát, tối ưu được về mặt không gian. Đồng thời, hệ thống cho phép triển khai nhanh, tối

ưu về mặt thời gian kiểm thử và tối ưu về mặt nhận lực, mỗi người phát triển đều có thể sử dụng độc lập, không cần có sự tham gia của các bên liên quan khác, độc lập được quá trình phát triển xe quan sát, nâng cao hiệu suất làm việc.

Trong quá trình vận hành, hệ thống dễ dàng phát hiện lỗi, linh động, có thể thay đổi liên tục trong quá trình phát triển xe quan sát, tùy biến khi có các yêu cầu mới phát sinh, công suất tiêu thụ thấp, tiết kiệm năng lượng. Đồng thời, đảm bảo xe quan sát hoạt động chính xác trước khi được kết nối với xe chỉ huy.

Các phần mô tả nêu trên chỉ là các phương án cụ thể của sáng chế, mà không dự định giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế. Bất kỳ sự sửa đổi hoặc sự thay thế dễ dàng được tìm ra bởi người có trình độ trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật tương ứng trong phạm vi kỹ thuật được bộc lộ theo sáng chế sẽ nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Do đó, phạm vi bảo hộ của sáng chế sẽ thuộc phạm vi bảo hộ của yêu cầu bảo hộ.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống giả lập xe chỉ huy, bao gồm:

khối giao tiếp kết nối, bao gồm khối giao tiếp giao thức TCP/IP và UDP/IP với xe quan sát, kết nối hệ thống giả lập sử dụng kết nối với xe quan sát theo đường kết nối cáp quang SFP giống với đường kết nối giữa xe chỉ huy và xe quan sát, đảm bảo thiết bị giả có kết nối giống hệt thiết bị thật;

khối mã hóa/giải mã hóa các tín hiệu giao tiếp giữa xe quan sát và xe chỉ huy, thực hiện mã hóa và giải mã hóa các tín hiệu giao tiếp giữa xe quan sát và xe chỉ huy;

hệ thống điều khiển và giám sát các hệ thống con trên xe quan sát, chứa các mô-đun con thực hiện nhiệm vụ điều khiển nhất định, người điều khiển thông qua hệ thống giả lập xe chỉ huy gửi lệnh đến các khối con đáp ứng nhận và đáp ứng lệnh theo chức năng tương ứng với mỗi khối.

2. Hệ thống giả lập xe chỉ huy theo điểm 1, trong đó, tại khối giao tiếp kết nối:

giao thức TCP/IP có độ tin cậy cao, dùng để gửi các tín hiệu yêu cầu độ tin cậy hơn là mức ưu tiên cao như các lệnh điều khiển, các tín hiệu trạng thái hệ thống;

giao thức UDP/IP có độ tin cậy thấp hơn nhưng mức ưu tiên cao, dùng để gửi các tín hiệu yêu cầu tốc độ cao như các tín hiệu giá trị góc quay (encoder), tốc độ động cơ quay trực tiếp, các tín hiệu số thu được từ hệ thống thu.

3. Hệ thống giả lập xe chỉ huy theo điểm 1, trong đó, tại khối mã hóa/giải mã hóa:

ở tuyến tín hiệu ra từ xe quan sát sang hệ thống giả lập xe chỉ huy, khối mã hóa/giải mã nhận các thông tin, chỉ thị từ người dùng thông qua giao diện điều khiển của hệ thống; tại đây, các thông tin này được mã hóa thành lệnh và gửi sang xe quan sát theo giao thức TCP/IP;

theo chiều ngược lại, tín hiệu được truyền từ xe quan sát đến hệ thống giả lập xe chỉ huy, các bản tin nhận được từ xe quan sát sẽ được giải mã tại khối mã hóa/giải mã và thực hiện xử lý tương ứng với từng loại bản tin;

4. Hệ thống giả lập xe chỉ huy theo điểm 3, trong đó, tại khối mã hóa/giải mã phương thức mã hóa/giải mã sử dụng cấu trúc loại (type), chiều dài (length), giá trị (value) gồm ba trường loại, chiều dài, giá trị (type, length, value) cụ thể:

- loại (type) là trường chứa các bit quy định loại bản tin;
- chiều dài (length) là trường chứa thông tin kích thước trường giá trị (value);

- giá trị (value) là trường chưa dữ liệu cần truyền tải.

5. Hệ thống giả lập xe chỉ huy theo điểm 1, trong đó, tại hệ thống điều khiển và giám sát các hệ thống con trên xe quan sát:

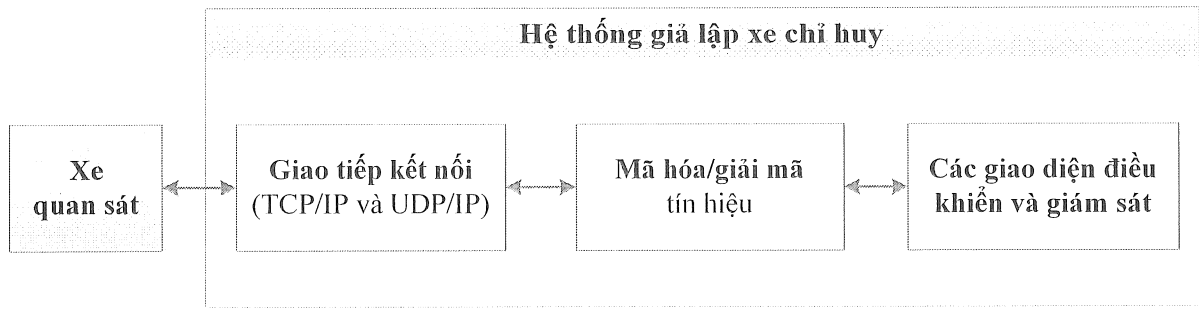
các mô đun điều khiển tối thiểu bao gồm: mô đun điều khiển hệ thống thu phát; mô đun điều khiển hệ thống xử lý tín hiệu; mô đun điều khiển hệ thống xử lý thông tin; mô đun điều khiển hệ thống khuếch đại công suất; mô đun điều khiển hệ thống nguồn và điều khiển;

tại mỗi mô đun điều khiển con thực hiện điều khiển thông qua tương tác giữa lệnh và tín hiệu nhận được.

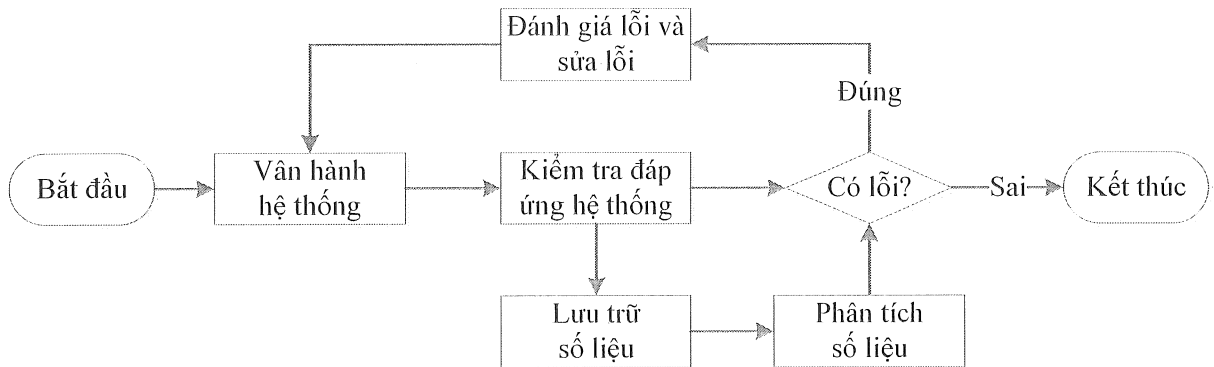
6. Hệ thống giả lập xe chỉ huy theo điểm 1, trong đó, tại hệ thống điều khiển và giám sát các hệ thống con trên xe quan sát:

hệ thống giám sát xe quan sát thông qua các tín hiệu nhận về bao gồm các mô đun thực hiện nhiệm vụ giám sát như sau: giám sát các tín hiệu thị tần; giám sát các tham số bộ quay: góc tà, góc phương vị; giám sát trạng thái các hệ thống con trên xe quan sát; giám sát các tín hiệu góc mục tiêu, vật thể bay; giám sát các tín hiệu cự ly, vận tốc mục tiêu, vật thể bay; giám sát các tín hiệu phản hồi lệnh;

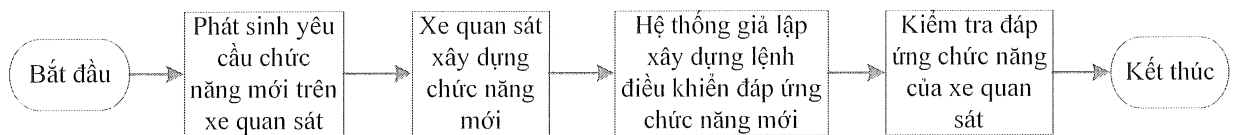
các tín hiệu này sẽ được theo dõi bởi người phát triển hệ thống xe quan sát nhằm mục đích đảm bảo tính đúng đắn của tất cả các tín hiệu xe quan sát gửi sang xe chỉ huy.



Hình 1



Hình 2



Hình 3