



(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)



1-0051309

(51)^{2020.01} H04L 29/08; B60R 16/02

(13) B

(21) 1-2021-07381

(22) 04/03/2020

(86) PCT/CN2020/077848 04/03/2020

(87) WO2020/228396 19/11/2020

(30) 201910395575.0 13/05/2019 CN

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/02/2022 407A

(73) Shenzhen Yinwang Intelligent Technologies Co., Ltd. (CN)

Room 101, Huawei Headquarters Office Building, Huawei, Vanke City Community,
Bantian Street, Longgang District, Shenzhen, Guangdong, 518129, China

(72) WANG, Xuehuan (CN); ZHANG, Xingxin (CN).

(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) HỆ THỐNG GIAO TIẾP TRÊN XE, PHƯƠNG PHÁP GIAO TIẾP TRÊN XE,
THIẾT BỊ GIAO TIẾP TRÊN XE, VÀ XE

(21) 1-2021-07381

(57) Sáng chế đề xuất hệ thống giao tiếp trên xe, phương pháp giao tiếp trên xe, thiết bị giao tiếp trên xe và phương tiện đọc được bằng máy tính. Hệ thống giao tiếp trên xe này bao gồm thiết bị điều khiển, các thiết bị cổng, và các điểm nút giao tiếp. Mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến thiết bị điều khiển này, và mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất hai thiết bị cổng khác. Mỗi thiết bị cổng còn được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một điểm nút giao tiếp. Thiết bị cổng hoặc bộ điều khiển được tạo cấu hình để: khi nhận dữ liệu giao tiếp của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia, thì định tuyến dữ liệu giao tiếp này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ nhất được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ; và nếu liên kết giao tiếp thứ nhất này bị bất thường, thì định tuyến một phần hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ hai. Hệ thống này có thể được sử dụng trong lĩnh vực lái xe có hỗ trợ và tự hành, và có thể còn được sử dụng trong lĩnh vực liên lạc hoặc tình huống ứng dụng tương tự khác mà không liên quan đến hệ thống xe có kết nối Internet. Sự dư thừa kết nối giao tiếp trên xe của xe ô tô thông minh được thực hiện, để giúp thực hiện việc giao tiếp trên xe có độ trễ thấp, mạnh, ổn định, và tin cậy, và cải thiện sự an toàn của xe ô tô tự hành.

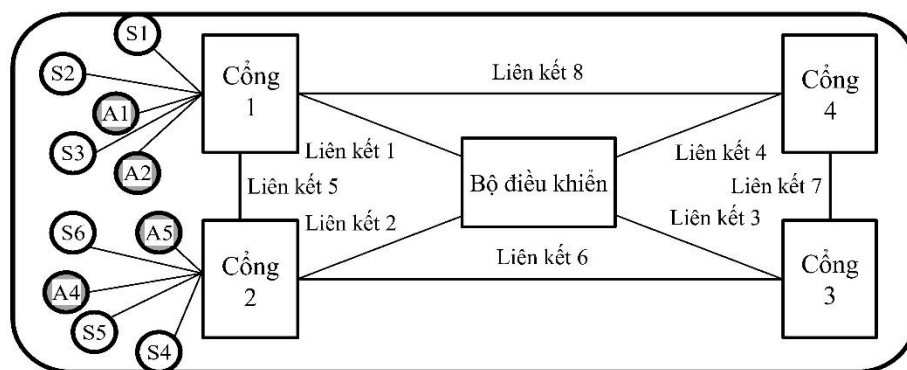


Fig.3

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế liên quan đến các công nghệ xe cộ, và cụ thể là đề cập đến hệ thống giao tiếp trên xe, phương pháp giao tiếp trên xe, và thiết bị.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ thống kiến trúc điện/điện tử (Electrical/Electronic - E/E) của ô tô thực hiện sự kết nối và các chức năng của các thành phần chẳng hạn như bộ điều khiển điện/điện tử, bộ cảm biến, và bộ chấp hành trên xe. Kiến trúc E/E bao gồm tất cả các thành phần điện/điện tử, cấu trúc kết nối/cấu trúc liên kết (topology), và các chức năng logic của các thành phần điện/điện tử này. Mạng giao tiếp trên xe là khung của kiến trúc E/E, và nối tất cả các đơn vị điều khiển điện (Electric Control Unit - ECU) trên xe, để thực hiện việc giao tiếp giữa các ECU, chẳng hạn bộ điều khiển, bộ nhớ, bộ chấp hành, và bộ cảm biến.

Với sự phát triển của khoa học và công nghệ, thì xe ô tô thông minh (intelligent car), đặc biệt là xe ô tô tự hành (self-driving car), đã trở thành hướng phát triển quan trọng của ngành công nghiệp ô tô toàn cầu. Các xe ô tô tự hành có thể được sử dụng để chở người hoặc hàng hoá. Điều này có thể cải thiện nhiều sự thuận tiện và hiệu quả cho việc đi lại của con người. Trong tương lai, xe ô tô tự hành sẽ có giá trị thương nghiệp và giá trị xã hội cao. Xe ô tô tự hành là xe mà có thể cảm nhận môi trường xung quanh nó khi điều hướng và thực hiện việc tự hành khi xe không có người lái. Các thiết bị khác nhau gắn trên xe ô tô có vai trò rất quan trọng trong các quá trình chẳng hạn như lái thông minh (intelligent driving), lái có hỗ trợ, tự hành, và quá trình giao tiếp của xe ô tô thông minh. Các trang thiết bị khác nhau trên xe, chẳng hạn các chuyển mạch, các cầu, và mạng Ethernet được lắp đặt trên xe ô tô, sẽ truyền các loại dữ liệu được cảm biến và dữ liệu thu thập được khác nhau hoặc dữ liệu giao tiếp tại thời điểm bất kỳ trong quá trình di chuyển của xe ô tô. Các trang thiết bị này đóng vai trò quan trọng trong hệ thống xe cộ kết nối Internet, quá trình giao tiếp xe-xe, và quá trình giao tiếp xe-người, và cải thiện một cách hiệu quả sự an toàn và sự thoải mái cho việc lái xe ô tô. Cụ thể là, xe ô tô tự hành có thể dò thông tin về vị trí xe ô tô và vật thể xung quanh nhờ sử dụng

các thiết bị chẳng hạn như radar âm thanh, radar laser, hệ thống dẫn đường, hành trình kế, gia tốc kế, và camera, và có thể hiểu thông tin dò được và nhận dạng đường điều hướng nhờ sử dụng hệ thống điều khiển, để điều khiển bộ chấp hành để thực hiện việc tự hành.

Mạng giao tiếp trên xe có độ trễ thấp, mạnh, ổn định, và tin cậy sẽ bảo đảm sự di chuyển an toàn của xe ô tô tự hành. Việc làm sao để cải thiện sự an toàn (sự bảo đảm) của xe ô tô tự hành là một trong số các vấn đề cần được giải quyết cấp bách bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo các phương án, sáng chế đề xuất hệ thống giao tiếp trên xe cho xe, phương pháp giao tiếp trên xe, và thiết bị, để giúp thực hiện mạng giao tiếp trên xe có độ trễ thấp, mạnh, ổn định, và tin cậy, và cải thiện sự an toàn của xe ô tô tự hành.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất hệ thống giao tiếp trên xe. Hệ thống này bao gồm ít nhất một thiết bị điều khiển (thiết bị điều khiển trong bản mô tả này cũng có thể được gọi ngắn gọn là bộ điều khiển), các thiết bị cổng (các thiết bị cổng trong bản mô tả này cũng có thể được gọi ngắn gọn là các cổng), và các điểm nút giao tiếp. Mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến thiết bị điều khiển, mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất hai thiết bị cổng khác trong số các thiết bị cổng, mỗi thiết bị cổng còn được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một điểm nút giao tiếp, và các thiết bị cổng này bao gồm thiết bị cổng thứ nhất. Thiết bị điều khiển được tạo cấu hình để điều khiển mỗi điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp. Thiết bị cổng thứ nhất được tạo cấu hình để: khi nhận dữ liệu giao tiếp thứ nhất của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia, thì định tuyến dữ liệu giao tiếp thứ nhất này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ nhất được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ, và khi liên kết giao tiếp thứ nhất này bất thường, thì định tuyến một phần hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp thứ nhất này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ hai được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ này.

Quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia bao gồm ít nhất một trong số các hoạt động sau đây: hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp, hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng, hoạt động giao tiếp giữa điểm nút giao tiếp bất kỳ trong số các điểm nút giao tiếp và thiết bị điều khiển, và hoạt động giao tiếp giữa thiết bị cổng bất kỳ trong số các thiết bị

cổng và thiết bị điều khiển.

Có thể thấy rằng theo kiến trúc của mạng giao tiếp trên xe theo sáng chế, thì mỗi thiết bị cổng là được thiết kế để được nối đến thiết bị điều khiển, và mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất hai thiết bị cổng khác khác, để tạo ra sự dư thừa đường giao tiếp xét về mặt kiến trúc và thiết kế hệ thống. Trong trường hợp bình thường, thì thiết bị cổng trong mạng giao tiếp trên xe này có thể chọn liên kết giao tiếp thứ nhất (ví dụ, liên kết giao tiếp tối ưu/ngắn nhất) dựa trên cấu trúc liên kết mạng để thực hiện việc giao tiếp, để yêu cầu giao tiếp cho hoạt động truyền độ trễ thấp giữa cổng và bộ điều khiển và giữa các cổng có thể được bảo đảm. Ngoài ra, khi liên kết giao tiếp thứ nhất là bất thường (ví dụ, cổng hoặc giao diện hoặc đường trên liên kết giao tiếp thứ nhất là bất thường), thì khả năng truyền mạng vẫn có thể được cung cấp dựa trên sự dư thừa đường giao tiếp. Nói cách khác, dữ liệu giao tiếp là được truyền nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ hai. Điều này bảo đảm sự bảo đảm chức năng giao tiếp, cải thiện khả năng chống lỗi, độ ổn định, và độ tin cậy của mạng giao tiếp trên xe, và cải thiện sự an toàn của xe ô tô, đặc biệt là các xe ô tô tự hành.

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả thi, theo cách khác thì thiết bị điều khiển có thể được nối đến ít nhất một điểm nút giao tiếp.

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả thi, thì mỗi điểm nút giao tiếp có thể là, ví dụ, bộ cảm biến, hoặc có thể là đơn vị điều khiển điện (Electric Control Unit - ECU) của bộ chấp hành.

Bộ cảm biến này được tạo cấu hình để thu thập dữ liệu liên quan đến môi trường. Bộ cảm biến này có thể là, ví dụ, radar sóng mili mét, radar laze, radar siêu âm, camera, hệ thống định vị (ví dụ, GPS (Global Positioning System - hệ thống định vị toàn cầu) hoặc hệ thống định vị BeiDou (hệ thống định vị Bắc Đẩu)), bộ cảm biến quán tính, bộ cảm biến tốc độ, bộ cảm biến gia tốc, bộ cảm biến độ ẩm, hoặc bộ cảm biến cường độ ánh sáng trên xe.

ECU là đơn vị điện tử bên trong xe và có chức năng điện toán và chức năng điều khiển, điều khiển một hoặc nhiều chức năng, và gửi thông tin hoặc lệnh đến bộ chấp hành hoặc thành phần được điều khiển khác của xe. ECU có thể là, ví dụ, ECU của mô tơ servo, ECU của thiết bị thủy lực, hoặc ECU của hệ thống dành riêng. Hệ thống dành riêng này là, ví dụ, hệ thống phanh chống bó cứng (Anti-lock Braking System - ABS) hoặc chương trình ổn định điện tử (Electronic Stability Program - ESP). Các ECU khác

nhau có thể được gọi là các bộ chấp hành trong bản mô tả này.

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả thi, thì mỗi thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng là được mắc nối tiếp đến thiết bị cổng kề với thiết bị cổng đó, để tạo thành mạng giao tiếp hình vòng.

Theo phương án theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, thì mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến thiết bị điều khiển, và mỗi thiết bị cổng được nối đến thiết bị điều khiển, để tạo thành mạng giao tiếp hình sao (gọi ngắn gọn là mạng hình sao). Do đó, khi mạng giao tiếp hình vòng (gọi ngắn gọn là mạng hình vòng) còn được tạo ra giữa các thiết bị cổng, thì mạng hình sao và mạng hình vòng này cùng thực hiện hoạt động truyền dư thừa. Kiến trúc của cấu trúc liên kết mạng được tạo ra dựa trên mạng hình sao và mạng hình vòng này có thể cung cấp sự dư thừa xét về mặt kiến trúc và thiết kế hệ thống. Trong trường hợp bình thường, thì thiết bị (ví dụ, thiết bị cổng hoặc bộ điều khiển) trong mạng giao tiếp trên xe này có thể chọn liên kết giao tiếp tối ưu/ngắn nhất dựa trên cấu trúc liên kết mạng này để thực hiện việc giao tiếp, để yêu cầu giao tiếp cho hoạt động truyền độ trễ thấp giữa công và bộ điều khiển và giữa các công có thể được bảo đảm. Khi có công, giao diện, hoặc liên kết bất thường, thì hoạt động truyền dư thừa, mà được thực hiện bởi mạng hình sao và mạng hình vòng, là được sử dụng để bảo đảm khả năng truyền mạng, bảo đảm sự bảo đảm của chức năng giao tiếp, tiếp tục cải thiện khả năng chống lỗi, độ ổn định, và độ tin cậy của mạng giao tiếp trên xe, và tiếp tục cải thiện sự an toàn của xe ô tô, đặc biệt là các xe ô tô tự hành.

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả thi, thì mỗi thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng là được nối theo cách giao tiếp được đến tất cả các thiết bị cổng khác, để tạo thành mạng giao tiếp dạng lưới (mạng dạng lưới).

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả thi, thì chính sách định tuyến cục bộ của thiết bị cổng thứ nhất là được xác định dựa trên cấu trúc liên kết mạng của hệ thống giao tiếp trên xe và đích định tuyến của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia.

Theo phương án này của khía cạnh thứ nhất của sáng chế, thì mỗi thiết bị cổng là được nối đến thiết bị điều khiển, để tạo thành mạng hình sao. Do đó, khi các thiết bị cổng còn tạo thành mạng dạng lưới, thì mạng hình sao và mạng hình vòng cùng nhau thực hiện hoạt động truyền dư thừa. So với mạng hình vòng nêu trên, thì mạng dạng lưới có thể còn tăng cường kết nối dư thừa giữa các công. Do đó, kiến trúc cấu trúc liên

kết mạng mà được tạo ra dựa trên mạng hình sao và mạng dạng lưới có thể cung cấp thêm sự dư thừa/sự dư thừa phức tạp hơn xét về mặt kiến trúc và thiết kế hệ thống. Trong trường hợp bình thường, thì thiết bị (ví dụ, thiết bị cổng hoặc bộ điều khiển) trong mạng giao tiếp trên xe này có thể chọn liên kết giao tiếp tối ưu/ngắn nhất dựa trên cấu trúc liên kết mạng này để thực hiện việc giao tiếp, để yêu cầu giao tiếp cho hoạt động truyền độ trễ thấp giữa cổng và bộ điều khiển và giữa các cổng có thể được bảo đảm. Khi có cổng, giao diện, hoặc liên kết bất thường, thì hoạt động truyền dư thừa, mà được thực hiện bởi mạng hình sao và mạng lưới, là được sử dụng để bảo đảm khả năng truyền mạng, bảo đảm sự bảo đảm của chức năng giao tiếp, tiếp tục cải thiện khả năng chống lỗi, độ ổn định, và độ tin cậy của mạng giao tiếp trên xe, và tiếp tục cải thiện sự an toàn của xe ô tô, đặc biệt là các xe ô tô tự hành.

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả thi, việc liên kết giao tiếp thứ nhất bất thường cụ thể là bao gồm ít nhất một trong số những việc sau đây:

liên kết giao tiếp thứ nhất gặp sự cố; liên kết giao tiếp thứ nhất bị nghẽn; và một số chức năng của liên kết giao tiếp thứ nhất gặp sự cố.

Việc liên kết giao tiếp thứ nhất gặp sự cố có thể là việc phân tử mạng liên quan trên liên kết giao tiếp thứ nhất bị bất thường (ví dụ, gặp sự cố hoặc bị lỗi). Ví dụ, toàn bộ cổng có thể bị lỗi, một hoặc nhiều bộ cảm biến/bộ chấp hành có thể bị lỗi, hay thậm chí là con chip của bộ điều khiển có thể bị bất thường.

Theo cách khác, việc liên kết giao tiếp thứ nhất gặp sự cố có thể là việc đường kết nối, dây cáp, hoặc giao diện trên liên kết giao tiếp thứ nhất bị bất thường (ví dụ, gặp sự cố, lỗi, hoặc bị ngắt kết nối). Ví dụ, kết nối giữa bộ cảm biến/bộ chấp hành và cổng, kết nối giữa bộ cảm biến/bộ chấp hành và bộ điều khiển, kết nối giữa cổng và cổng, hoặc kết nối giữa cổng và bộ điều khiển, có thể bị bất thường.

Việc một số chức năng của liên kết giao tiếp thứ nhất gặp sự cố có thể là việc khả năng chuyển mạch của cổng bị giảm vì một số chức năng của cổng trên liên kết giao tiếp thứ nhất gặp sự cố, hoặc khả năng lưu lượng của cổng đường bị giảm, hoặc khả năng chuyển mạch của cổng bị giảm; hoặc có thể là vấn đề của bộ điều khiển trên liên kết giao tiếp thứ nhất, ví dụ, vấn đề của con chip vật lý giữa bộ điều khiển và cổng gây ra sự giảm tốc độ truyền.

Việc liên kết gặp sự cố hoặc một số chức năng gặp sự cố có thể bị gây ra bởi các nguyên nhân khác nhau, ví dụ, thiết bị/đường/giao diện bị lão hoá, sự nghẽn đường có

thể bị gây ra bởi tình huống giao tiếp phức tạp, và sự lỏng/roi/hổng/đứt kết nối của thành phần điện tử có thể bị gây ra bởi sự đâm xe/sự va chạm trong quá trình xe chạy.

Việc liên kết giao tiếp thứ nhất bị nghẽn có thể là việc lưu lượng giao tiếp ở cổng, đường kết nối, dây cáp, hoặc giao diện liên quan đến liên kết giao tiếp thứ nhất này vượt quá ngưỡng lưu lượng được xử lý bình thường, và do đó, băng thông giao tiếp bị chiếm.

Việc liên kết bị nghẽn có thể bị gây ra vì dữ liệu giao tiếp bị tăng mạnh trong tình trạng khẩn cấp, hoặc lưu lượng được phân bổ đến liên kết đó do sự ngoại lệ của liên kết giao tiếp khác.

Có thể thấy rằng, về mặt lý thuyết, thì các thành phần điện tử, chẳng hạn như con chip của bộ điều khiển, dây cáp, giao diện, và đầu nối có thể gặp sự cố một cách ngẫu nhiên, hoặc các thành phần điện tử khác nhau có thể bị lỏng, bị đứt kết nối, hoặc bị hỏng khi va chạm, hoặc một số thành phần điện tử có thể bị lỗi hoặc hỏng sau khi đâm xe, hoặc liên kết có thể bị nghẽn bởi vì lượng dữ liệu của liên kết bị tăng lên. Các khả năng này có thể gây ra sự gián đoạn cho việc giao tiếp mạng trên xe hoặc sự hư hại đối với một số chức năng của xe. Tuy nhiên, theo phương án này của sáng chế, thì hệ thống giao tiếp trên xe vẫn có thể cung cấp sự hỗ trợ cho hoạt động giao tiếp ổn định và tin cậy khi các vấn đề nêu trên xuất hiện. Điều này tránh được các vấn đề an toàn hay thậm chí là các vụ tai nạn lái xe, và bảo đảm sự an toàn lái xe cho các xe ô tô, đặc biệt là các xe ô tô tự hành.

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả thi, thì ít nhất hai điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp là có cùng chức năng hoặc các chức năng chồng nhau. Ít nhất hai điểm nút giao tiếp này được nối theo cách giao tiếp được một cách riêng biệt đến các thiết bị cổng khác nhau.

Theo cách khác, ít nhất hai điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp này là có cùng chức năng hoặc các chức năng chồng nhau. Ít nhất một điểm nút giao tiếp trong số ít nhất hai điểm nút giao tiếp này được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng, và điểm nút giao tiếp khác trong số ít nhất hai điểm nút giao tiếp này được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một thiết bị điều khiển.

Chức năng giống nhau hoặc chức năng chồng nhau có nghĩa là việc chức năng cụ thể của một hoặc nhiều điểm nút giao tiếp trong một nhóm có thể được thay thế hoàn toàn hoặc một phần bởi chức năng của một hoặc nhiều điểm nút giao tiếp trong nhóm

khác. Ví dụ, nếu hai camera thuộc cùng một đời máy bao phủ cùng một vùng, thì có thể coi rằng hai camera đó có cùng chức năng nhận ảnh. Theo cách khác, nếu các camera có độ chính xác khác nhau bao phủ cùng một vùng, thì có thể coi rằng các camera đó có các chức năng chồng nhau. Theo cách khác, nếu các camera đó và radar laser bao phủ cùng một khoảng, nhưng có các loại ảnh khác nhau, thì có thể coi rằng các camera đó có các chức năng chồng nhau.

Trong quá trình thực hiện phương án này của sáng chế, thì các môđun điện tử (các bộ cảm biến, các bộ chấp hành, tổ hợp của bộ cảm biến và bộ chấp hành, v.v.), mà nằm tại một vùng và thực hiện chức năng giống nhau hoặc tương tự nhau, là được nối riêng biệt đến các cổng khác nhau, hoặc được nối riêng biệt đến cổng và bộ điều khiển nhờ sử dụng hai hoặc nhiều liên kết. Theo cách này, khi toàn bộ cổng tại một vùng bị lỗi hoặc gặp sự cố, toàn bộ bộ điều khiển tại một vùng bị lỗi hoặc gặp sự cố, hoặc toàn bộ môđun điện tử, mà được nối đến cổng tại một vùng, bị lỗi hoặc gặp sự cố, hoặc liên kết bị bất thường, thì liên kết khác, mà có chức năng như kết nối dự thừa, vẫn có thể thực hiện việc giao tiếp bình thường. Sự dự phòng dự thừa hai liên kết này còn cải thiện sự an toàn, độ tin cậy, và khả năng chống lỗi của việc lái xe.

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả thi, thì ít nhất hai điểm nút giao tiếp là được đặt tại cùng một vùng của xe, và cùng một vùng này là một trong số các vùng sau đây: vùng đằng trước bên trái của xe, vùng đằng trước bên phải của xe, vùng đằng sau bên trái của xe, vùng đằng sau bên phải của xe, vùng đằng trước của xe, vùng giữa của xe, vùng đằng sau của xe, vùng bên trái của xe, và vùng bên phải của xe.

Trong quá trình thực hiện phương án này của sáng chế, khi một liên kết bị bất thường, thì vì liên kết khác vẫn có thể làm việc một cách thích hợp, nên khả năng phát hiện và cảm biến vẫn khả dụng tại vùng đó. Điều này tránh được tình trạng "mù hoàn toàn" mà trong đó môi trường xung quanh không thể được cảm nhận tại vùng đó vì cổng gặp sự cố, bộ điều khiển gặp sự cố, điểm nút điều khiển gặp sự cố, hoặc đường kết nối gặp sự cố. Theo cách này, thì biện pháp khẩn cấp có thể được thực hiện để dừng xe vào vệ đường một cách an toàn, hoặc mức độ tự hành được giảm xuống để con người tiếp quản việc lái. Sự dự phòng dự thừa này được thực hiện trên hai hoặc nhiều điểm nút giao tiếp có cùng chức năng hoặc các chức năng chồng nhau, nhờ sử dụng hai hoặc nhiều liên kết, để thực hiện thiết kế kết nối dự thừa của các điểm nút giao tiếp, và cải thiện hơn nữa sự an toàn, độ tin cậy và khả năng chống lỗi của quá trình lái xe.

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả thi, thì ít nhất một điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp là được nối theo cách giao tiếp được một cách riêng biệt đến ít nhất hai thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng. Theo cách khác, ít nhất một điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp là được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng, và còn được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một thiết bị điều khiển.

Theo phương án này của sáng chế, thì điểm nút giao tiếp là được nối đến các cổng khác nhau, hoặc được nối đến cổng và bộ điều khiển nhờ sử dụng hai hoặc nhiều liên kết. Theo cách này, khi một liên kết bị bất thường, thì vì các liên kết còn lại vẫn có thể làm việc một cách thích hợp, nên khả năng phát hiện và cảm biến vẫn khả dụng tại vùng đó. Điều này tránh được tình trạng "mù hoàn toàn" mà trong đó môi trường xung quanh không thể được cảm nhận tại vùng đó vì cổng gặp sự cố, bộ điều khiển gặp sự cố, điểm nút điều khiển gặp sự cố, hoặc đường kết nối gặp sự cố. Sự dự phòng dư thừa này được thực hiện trên một điểm nút giao tiếp đơn nhờ sử dụng hai hoặc nhiều liên kết, để thực hiện thiết kế kết nối dư thừa của các điểm nút giao tiếp, và cải thiện hơn nữa sự an toàn, độ tin cậy và khả năng chống lỗi của quá trình lái xe.

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả thi, thì thiết bị cổng thứ nhất còn được tạo cấu hình để: khi nhận dữ liệu giao tiếp thứ hai của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia, thì định tuyến một phần hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp thứ hai này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ ba được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ, và định tuyến một phần hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp thứ hai này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ tư được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ này.

Nói cách khác, đối với một số dữ liệu giao tiếp của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia, thì toàn bộ dữ liệu giao tiếp đó có thể được định tuyến nhờ sử dụng mỗi trong số ít nhất hai liên kết giao tiếp được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ. Nói cách khác, dữ liệu giao tiếp này được sao chép để được truyền nhờ sử dụng các liên kết giao tiếp khác nhau theo cách truyền đa liên kết. Theo cách này, thì việc truyền thông tin bình thường có thể được bảo đảm khi có bất kỳ liên kết nào bị lỗi. Điều này bảo đảm độ trễ giao tiếp tương đối thấp.

Đối với một số dữ liệu giao tiếp của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia, thì dữ liệu giao tiếp có thể được định tuyến một cách riêng biệt nhờ sử dụng ít nhất hai liên kết giao tiếp được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ. Nói cách khác, các phần

khác nhau của dữ liệu giao tiếp là được truyền nhờ sử dụng các liên kết giao tiếp khác nhau theo cách truyền đa liên kết. Cụ thể là, hoạt động truyền đa liên kết có lựa chọn có thể được sử dụng, và dữ liệu giao tiếp có độ quan trọng cao, và/hoặc độ ưu tiên cao, và/hoặc lượng dữ liệu nhỏ, là được chọn và được truyền nhờ sử dụng hai hoặc nhiều liên kết. Theo cách này, thì phụ tải giao tiếp của liên kết là được giảm, trong khi bảo đảm được độ trễ giao tiếp tương đối thấp.

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả thi, thì thiết bị điều khiển và một thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng là được ghép nối dưới dạng cùng một thực thể vật lý hoặc được triển khai tại cùng một vị trí vật lý, thiết bị điều khiển được nối theo cách giao tiếp được đến thiết bị cổng này thông qua đường bên trong, và thiết bị điều khiển này được nối theo cách giao tiếp được đến thiết bị cổng khác thông qua đường bên ngoài.

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả thi, thì có nhiều thiết bị điều khiển, mỗi thiết bị điều khiển và thiết bị cổng khác trong số các thiết bị cổng này được ghép nối dưới dạng cùng một thực thể vật lý hoặc được triển khai tại cùng một vị trí vật lý, mỗi thiết bị điều khiển được nối theo cách giao tiếp được, thông qua đường bên trong, đến thiết bị cổng mà được ghép nối đến thiết bị điều khiển này, và mỗi thiết bị điều khiển được nối theo cách giao tiếp được đến thiết bị cổng khác thông qua đường bên ngoài.

Trong quá trình thực hiện các phương án nêu trên của sáng chế, thì công và bộ điều khiển là được ghép nối hoặc được triển khai tại cùng một vị trí vật lý, để chiều dài của một số dây cáp vật lý có thể được giảm, và thậm chí là một số dây cáp có thể được chuyển đổi thành các dây cáp bên trong của bảng mạch. Điều này giúp giảm các khó khăn kỹ thuật và chi phí, mạng giao tiếp trên xe dựa trên thiết kế này cũng có thể cung cấp sự dư thừa xét về mặt kiến trúc và thiết kế hệ thống, để bảo đảm sự bảo đảm của chức năng giao tiếp, bảo đảm khả năng chống lỗi, độ ổn định, và độ tin cậy của mạng giao tiếp trên xe, và bảo đảm sự an toàn của các xe ô tô, đặc biệt là các xe ô tô tự hành.

Theo khía cạnh thứ nhất, theo một phương án khả thi, thì hệ thống giao tiếp trên xe này được bố trí trên khung gầm của xe. Ví dụ, bộ điều khiển và cổng được triển khai ở khung gầm của ô tô để tạo thành khung gầm giao tiếp gắn trên xe. Điều này tạo thuận lợi cho việc thích ứng với nhiều dòng xe.

Theo khía cạnh thứ hai, theo một phương án, sáng chế đề xuất hệ thống giao tiếp

trên xe, bao gồm các thiết bị cổng và các điểm nút giao tiếp. Mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất hai thiết bị cổng khác trong số các thiết bị cổng này, và mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một điểm nút giao tiếp. N loại thực thể chức năng được triển khai trên ít nhất hai thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng theo cách phân tán, ít nhất một trong số N loại thực thể chức năng này được triển khai trên mỗi thiết bị cổng trong số ít nhất hai thiết bị cổng này, tổng số loại của các thực thể chức năng được triển khai trên ít nhất hai thiết bị cổng này bao trùm N loại thực thể chức năng, $N \geq 2$, và các thiết bị cổng này bao gồm thiết bị cổng thứ nhất. N loại thực thể chức năng này cùng được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị điều khiển, trong đó chức năng của thiết bị điều khiển này biểu thị chức năng điều khiển mỗi điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp. Thiết bị cổng thứ nhất được tạo cấu hình để: khi nhận dữ liệu giao tiếp thứ nhất của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia, thì định tuyến dữ liệu giao tiếp thứ nhất này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ nhất được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ, và khi liên kết giao tiếp thứ nhất này bất thường, thì định tuyến một phần hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp thứ nhất này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ hai được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ này.

Quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia bao gồm ít nhất một trong số các hoạt động sau đây: hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp, hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng, hoạt động giao tiếp giữa điểm nút giao tiếp bất kỳ trong số các điểm nút giao tiếp và thực thể chức năng bất kỳ của ít nhất hai thiết bị cổng này, và hoạt động giao tiếp giữa thiết bị cổng bất kỳ trong số các thiết bị cổng và thực thể chức năng bất kỳ của ít nhất hai thiết bị cổng này.

Khi thực thể chức năng này có dạng phần mềm (ví dụ, môđun chức năng), thì, ví dụ, mã của phần mềm này có thể được tạo cấu hình vào con chip của cổng này. Khi thực thể chức năng này có dạng phần cứng, thì, ví dụ, thực thể phần cứng này có thể được ghép nối đến con chip/mạch của cổng này.

Có thể thấy rằng trong mạng giao tiếp trên xe dựa trên thiết kế này, thì cổng và một số môđun chức năng của bộ điều khiển là được ghép nối với nhau hoặc được triển khai tại cùng một vị trí vật lý. Điều này giúp giảm sự khác biệt giữa các cổng, tăng độ tái sử dụng của bộ điều khiển, và cải thiện sự bảo đảm, khả năng chống lỗi, độ ổn định, và độ tin cậy của quá trình giao tiếp trên xe. Mạng giao tiếp trên xe này cũng có thể

cung cấp sự dư thừa xét về mặt kiến trúc và thiết kế hệ thống. Ngoài việc cung cấp khả năng truyền mạng khi có điểm nút giao tiếp, cổng, giao diện, hoặc liên kết bị bất thường, thì mạng giao tiếp trên xe này có thể bảo đảm rằng các chức năng logic của bộ điều khiển sẽ chạy một cách thích hợp khi cổng bị bất thường, để sự bảo đảm của chức năng giao tiếp được bảo đảm hơn nữa, và sự an toàn của các xe ô tô, đặc biệt là các xe ô tô tự hành, được cải thiện hơn nữa.

Theo khía cạnh thứ hai, theo một phương án khả thi, thì mỗi điểm nút giao tiếp bao gồm ít nhất một trong số bộ cảm biến và đơn vị điều khiển điện tử của bộ chấp hành.

Theo khía cạnh thứ hai, theo một phương án khả thi, thì mỗi thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng là được mắc nối tiếp đến thiết bị cổng kề với thiết bị cổng đó, để tạo thành mạng giao tiếp hình vòng. Theo cách khác, mỗi thiết bị cổng là được nối theo cách giao tiếp được đến tất cả các thiết bị cổng khác một cách riêng biệt, để tạo thành mạng giao tiếp dạng lưới.

Theo khía cạnh thứ hai, theo một phương án khả thi, thì chính sách định tuyến cục bộ của thiết bị cổng thứ nhất là được xác định dựa trên cấu trúc liên kết mạng của hệ thống giao tiếp trên xe và đích định tuyến của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia.

Theo khía cạnh thứ hai, theo một phương án khả thi, việc liên kết giao tiếp thứ nhất bất thường cụ thể là bao gồm ít nhất một trong số những việc sau đây:

liên kết giao tiếp thứ nhất gặp sự cố; liên kết giao tiếp thứ nhất bị nghẽn; và một số chức năng của liên kết giao tiếp thứ nhất gặp sự cố.

Theo khía cạnh thứ hai, theo một phương án khả thi, thì ít nhất hai điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp là có cùng chức năng hoặc có các chức năng chồng nhau, trong đó ít nhất hai điểm nút giao tiếp này được nối theo cách giao tiếp được một cách riêng biệt đến các thiết bị cổng khác nhau; hoặc ít nhất một điểm nút giao tiếp trong số ít nhất hai điểm nút giao tiếp này được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng, và điểm nút giao tiếp khác trong số ít nhất hai điểm nút giao tiếp này được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một thiết bị điều khiển.

Theo cách khác, ít nhất một điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp là được nối theo cách giao tiếp được một cách riêng biệt đến ít nhất hai thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng, hoặc ít nhất một điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp

là được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một thiết bị công trong số các thiết bị công, và còn được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một thiết bị điều khiển.

Cần lưu ý rằng đối với nội dung cụ thể của các phương án khả thi của khía cạnh thứ hai, thì xem những phần mô tả liên quan của hệ thống giao tiếp trên xe được mô tả ở khía cạnh thứ nhất. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Theo khía cạnh thứ ba, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp giao tiếp trên xe. Phương pháp này được áp dụng cho hệ thống giao tiếp trên xe được mô tả ở khía cạnh thứ nhất. Phương pháp này bao gồm các bước: Thiết bị thứ nhất nhận dữ liệu giao tiếp thứ nhất của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia; thiết bị thứ nhất này dò xem liên kết giao tiếp thứ nhất, mà được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ, có bị bất thường hay không; và khi dò thấy rằng liên kết giao tiếp thứ nhất này là bình thường, thì thiết bị thứ nhất này định tuyến dữ liệu giao tiếp thứ nhất này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ nhất được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ này; hoặc khi dò thấy rằng liên kết giao tiếp thứ nhất này là bất thường, thì thiết bị thứ nhất này định tuyến một phần hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp thứ nhất này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ hai mà được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ này.

Thiết bị thứ nhất này là thiết bị công bất kỳ trong số các thiết bị công hoặc thiết bị điều khiển bất kỳ trong số ít nhất một thiết bị điều khiển.

Quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia bao gồm ít nhất một trong số các hoạt động sau đây: hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp, hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai thiết bị công trong số các thiết bị công, hoạt động giao tiếp giữa điểm nút giao tiếp bất kỳ trong số các điểm nút giao tiếp và thiết bị điều khiển, và hoạt động giao tiếp giữa thiết bị công bất kỳ trong số các thiết bị công và thiết bị điều khiển.

Theo khía cạnh thứ tư, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp giao tiếp trên xe khác. Phương pháp này được áp dụng cho hệ thống giao tiếp trên xe được mô tả ở khía cạnh thứ hai. Phương pháp này bao gồm các bước: Thiết bị thứ nhất nhận dữ liệu giao tiếp thứ nhất của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia; thiết bị thứ nhất này dò xem liên kết giao tiếp thứ nhất, mà được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ, có bị bất thường hay không; và khi dò thấy rằng liên kết giao tiếp thứ nhất này là bình thường, thì thiết bị thứ nhất này định tuyến dữ liệu giao tiếp thứ nhất này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ nhất được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ này; hoặc

khi dò thấy rằng liên kết giao tiếp thứ nhất này là bất thường, thì thiết bị thứ nhất này định tuyến một phần hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp thứ nhất này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ hai mà được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ này.

Thiết bị thứ nhất này là thiết bị cổng bất kỳ trong số các thiết bị cổng hoặc thiết bị điều khiển bất kỳ trong số ít nhất một thiết bị điều khiển.

Quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia bao gồm ít nhất một trong số các hoạt động sau đây: hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp, hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng, hoạt động giao tiếp giữa điểm nút giao tiếp bất kỳ trong số các điểm nút giao tiếp và thiết bị điều khiển, và hoạt động giao tiếp giữa thiết bị cổng bất kỳ trong số các thiết bị cổng và thiết bị điều khiển.

Theo khía cạnh thứ năm, theo một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị giao tiếp trên xe. Thiết bị này cụ thể là thiết bị thứ nhất, và thiết bị thứ nhất là thiết bị cổng bất kỳ trong số các thiết bị cổng trong hệ thống giao tiếp trên xe theo khía cạnh thứ nhất hoặc thiết bị điều khiển bất kỳ trong số ít nhất một thiết bị điều khiển; hoặc thiết bị cổng bất kỳ trong số các thiết bị cổng trong hệ thống giao tiếp trên xe hoặc thiết bị điều khiển bất kỳ trong số ít nhất một thiết bị điều khiển theo khía cạnh thứ hai.

Thiết bị này bao gồm bộ nhớ, giao diện giao tiếp, và bộ xử lý được ghép nối đến bộ nhớ và giao diện giao tiếp này. Bộ nhớ được tạo cấu hình để lưu giữ các chỉ dẫn, bộ xử lý được tạo cấu hình để thực thi các chỉ dẫn này, và giao diện giao tiếp được tạo cấu hình để giao tiếp với thiết bị khác trong hệ thống giao tiếp trên xe dưới sự điều khiển của bộ xử lý. Bộ xử lý được tạo cấu hình cụ thể để thực hiện các bước ở phương pháp theo khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư khi thực thi các chỉ dẫn này.

Theo khía cạnh thứ sáu, theo một phương án, sáng chế đề xuất phương tiện lưu trữ bất biến đọc được bằng máy tính. Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này được tạo cấu hình để lưu giữ mã để thực hiện phương pháp theo khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư. Khi mã chương trình này được thực thi bởi máy tính, thì máy tính đó được tạo cấu hình để thực hiện phương pháp được mô tả ở khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư.

Theo khía cạnh thứ bảy, theo một phương án, sáng chế đề xuất sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm các chỉ dẫn chương trình. Khi sản phẩm chương trình máy tính này được thực thi bởi máy tính, thì máy tính đó

thực hiện phương pháp được mô tả ở khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư. Sản phẩm chương trình máy tính này có thể là gói cài đặt phần mềm. Khi cần sử dụng phương pháp được đề xuất theo thiết kế của khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư, thì sản phẩm chương trình máy tính này có thể được tải xuống và được thực thi trên máy tính, để thực hiện phương pháp được mô tả ở khía cạnh thứ ba hoặc khía cạnh thứ tư.

Có thể thấy rằng kiến trúc mạng giao tiếp trên xe theo sáng chế có thể cung cấp sự dư thừa xét về mặt kiến trúc và thiết kế hệ thống. Trong trường hợp bình thường, thì thiết bị (ví dụ, thiết bị cổng hoặc bộ điều khiển) trong mạng giao tiếp trên xe này có thể chọn liên kết giao tiếp tối ưu/ngắn nhất dựa trên cấu trúc liên kết mạng để thực hiện việc giao tiếp, để yêu cầu giao tiếp cho hoạt động truyền độ trễ thấp giữa cổng và bộ điều khiển và giữa các cổng có thể được bảo đảm. Khi có cổng, bộ điều khiển, điểm nút giao tiếp, giao diện, hoặc đường kết nối bị bất thường, thì khả năng truyền mạng có thể được cung cấp. Điều này bảo đảm sự bảo đảm của chức năng giao tiếp, cải thiện khả năng chống lỗi, độ ổn định và độ tin cậy của mạng giao tiếp trên xe, và cải thiện sự an toàn của xe ô tô, đặc biệt là các xe ô tô tự hành.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Để mô tả các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế hoặc giải pháp đã được mô tả ở phần tình trạng kỹ thuật một cách rõ ràng hơn, thì phần sau đây mô tả các hình vẽ kèm theo theo các phương án của sáng chế hoặc được đề cập ở phần tình trạng kỹ thuật của sáng chế.

Fig.1 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của hệ thống giao tiếp trên xe hiện có;

Fig.2 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của bộ điều khiển, cổng, và điểm nút giao tiếp theo một phương án của sáng chế;

Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của hệ thống giao tiếp trên xe theo một phương án của sáng chế;

Fig.4a và Fig.4b là các hình vẽ thể hiện sơ đồ của mạng hình sao và mạng hình vòng theo một phương án của sáng chế;

Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ví dụ của tình huống thực hiện sự dự phòng dư thừa của điểm nút giao tiếp theo một phương án của sáng chế;

Fig.7 là hình vẽ thể hiện sơ đồ ví dụ của tình huống khác để thực hiện sự dự phòng dư thừa của điểm nút giao tiếp theo một phương án của sáng chế;

Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.10 là hình vẽ thể hiện sơ đồ của mạng dạng lưới theo một phương án của sáng chế;

Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.13 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.15 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.16 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.17 là hình vẽ thể hiện sơ đồ kiến trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế;

Fig.18 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp giao tiếp trên xe theo một phương án của sáng chế; và

Fig.19 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của thiết bị theo một phương án của sáng chế.

Mô tả chi tiết các phương án thực hiện sáng chế

Phần sau đây mô tả các phương án của sáng chế dựa vào các hình vẽ kèm theo ở các phương án của sáng chế. Các thuật ngữ được sử dụng ở các phương án của sáng chế là chỉ được dùng để giải thích các phương án cụ thể của sáng chế, chứ không nhằm giới hạn sáng chế.

Sự bảo đảm chức năng được yêu cầu cao độ trên ô tô khi nó đang ở trạng thái lái tốc độ cao. Xe ô tô, đặc biệt là các xe hỗ trợ hệ thống hỗ trợ lái nâng cao (Advanced Driver Assistant System - ADAS) hay thậm chí là các xe tự hành (Autonomous Vehicle - AV), chẳng hạn các xe ô tô có kết nối (connected car), xe ô tô thông minh (smart/intelligent car), xe ô tô kỹ thuật số (digital car), xe ô tô không người lái (unmanned car, driverless car, pilotless car/automobile), và hệ thống xe cộ kết nối Internet (Internet of Vehicles - IoV) đang được biến đổi từ lái thủ công sang lái tự động, và sự bảo đảm chức năng là được yêu cầu cao độ ở mạng trên xe. Vì đơn vị điều khiển điện/điện tử là quan trọng, đặc biệt là đối với các xe ô tô tự hành, nên mạng giao tiếp trên xe cần phải thoả mãn tiêu chuẩn ASIL (Automotive Safety Integrity Level - mức độ toàn vẹn về sự an toàn của ô tô)-D cao nhất được quy định theo ISO (International Organization for Standardization - tổ chức tiêu chuẩn hoá quốc tế) 26262. Thiết kế bảo đảm chức năng cần phải được tính đến trong khái niệm R&D (Research & Development - nghiên cứu và phát triển) và các pha thiết kế hệ thống.

Mạng giao tiếp trên xe hiện có thường có kiến trúc mạng phân tán dựa trên buýt điều khiển ECU làm công nghệ kết nối chính. Fig.1 là hình vẽ thể hiện giải pháp thiết kế của mạng giao tiếp trên xe hiện có. Như được thể hiện trên Fig.1, ô tô được chia thành ít nhất năm vùng điều khiển (vùng đằng trước bên trái, vùng đằng trước bên phải, vùng đằng sau bên trái, vùng đằng sau bên phải, và vùng giữa) dựa trên vị trí vật lý. Hệ thống mạng giao tiếp trên xe bao gồm tương ứng ít nhất năm bộ điều khiển vùng và ít nhất năm bộ điều khiển con. Mỗi bộ điều khiển vùng được bố trí tại vùng điều khiển khác của ô tô, và các bộ điều khiển vùng xung quanh (ví dụ, các bộ điều khiển vùng tại vùng đằng trước bên trái, vùng đằng trước bên phải, vùng đằng sau bên trái, và vùng đằng sau bên phải) là được nối riêng biệt đến bộ điều khiển tại vùng giữa. Mỗi bộ điều khiển vùng tương ứng với ít nhất một bộ điều khiển con (không được thể hiện trên Fig.1), và được thiết đặt tại vùng điều khiển mà bộ điều khiển vùng tương ứng được đặt tại đó. Bộ điều khiển con tại mỗi vùng điều khiển được tạo cấu hình để: cung cấp tín hiệu dò cho bộ điều khiển vùng tại vùng điều khiển, và điều khiển các loại bộ chấp hành khác nhau tại vùng điều khiển dựa trên tín hiệu điều khiển của vùng đó.

Tuy nhiên, về mặt lý thuyết, thì các thành phần điện tử, chẳng hạn như con chip của bộ điều khiển, dây cáp, giao diện, và đầu nối có thể gặp sự cố một cách ngẫu nhiên, hoặc các loại thành phần điện tử khác nhau có thể bị lỏng, bị đứt kết nối, hoặc bị hỏng

khi va chạm, hoặc một số thành phần điện tử có thể bị lỗi hoặc hỏng sau khi đâm xe. Các khả năng này có thể gây ra sự gián đoạn cho việc giao tiếp mạng trên xe hoặc sự hư hại đối với một số chức năng của xe, và dễ dàng gây ra vấn đề an toàn hay thậm chí là tai nạn lái xe cho các xe ô tô, đặc biệt là các xe ô tô tự hành.

Để cải thiện sự an toàn của xe ô tô, đặc biệt là các xe ô tô tự hành, thì theo các phương án, sáng chế đề xuất một số mạng giao tiếp trên xe mới, để giúp giải quyết các vấn đề kỹ thuật nêu trên. Do đó, hoạt động giao tiếp có độ trễ thấp, mạnh, ổn định và tin cậy có thể được bảo đảm trong khi lái xe, và sự an toàn lái xe có thể được bảo đảm trong mạng giao tiếp trên xe này. Mạng giao tiếp trên xe này chủ yếu là mạng giao tiếp có dây trên xe, đặc biệt là mạng giao tiếp trên xe của xe ô tô tự hành.

Như được thể hiện trên Fig.2, thiết bị trong mạng giao tiếp trên xe theo một phương án của sáng chế bao gồm ít nhất là các điểm nút giao tiếp, các thiết bị công, và thiết bị điều khiển.

(1) Điểm nút giao tiếp trong bản mô tả này biểu thị thiết bị chức năng mà ở trên xe và có chức năng giao tiếp và có thể phát hiện môi trường hoặc thực hiện chức năng cụ thể. Xe này có thể bao gồm nhiều điểm nút giao tiếp, và các điểm nút giao tiếp này được nối theo cách giao tiếp được đến thiết bị công (mà có thể được gọi ngắn gọn là công) hoặc thiết bị điều khiển (mà có thể được gọi ngắn gọn là bộ điều khiển).

Điểm nút giao tiếp có thể là, ví dụ, bộ cảm biến. Bộ cảm biến này được tạo cấu hình để thu thập dữ liệu liên quan của môi trường. Bộ cảm biến này có thể là, ví dụ, radar sóng mili mét, radar laser, radar siêu âm, camera, hệ thống định vị (ví dụ, GPS (Global Positioning System - hệ thống định vị toàn cầu) hoặc hệ thống định vị BeiDou (hệ thống định vị Bắc Đẩu)), bộ cảm biến quán tính, bộ cảm biến tốc độ, bộ cảm biến gia tốc, bộ cảm biến độ ẩm, bộ cảm biến cường độ ánh sáng trên xe. Chúng loại cụ thể và số lượng cụ thể của các bộ cảm biến là không bị giới hạn theo sáng chế.

Điểm nút giao tiếp có thể là, ví dụ, đơn vị điều khiển điện (Electric Control Unit - ECU) của bộ chấp hành trên xe. ECU thường là đơn vị điện tử mà nằm trên xe và có chức năng tính toán và chức năng điều khiển, điều khiển một chức năng hoặc nhiều chức năng, và gửi thông tin hoặc lệnh đến bộ chấp hành hoặc thành phần được điều khiển khác. ECU có thể là, ví dụ, ECU của mô tơ servo, ECU của thiết bị thủy lực, hoặc ECU của hệ thống phanh riêng. Hệ thống phanh riêng này là, ví dụ, hệ thống phanh chống bó cứng (Anti-lock Braking System - ABS) hoặc chương trình ổn định điện tử

(Electronic Stability Program - ESP). Sau đây, các ECU khác nhau được gọi ngắn gọn là các bộ chấp hành, và chủng loại cụ thể và số lượng cụ thể của các bộ chấp hành là không bị giới hạn theo sáng chế.

(2) Thiết bị công trong bản mô tả này được gọi ngắn gọn là công. Công chịu trách nhiệm về chức năng chuyển mạch tuyến của dữ liệu giao tiếp của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia trong mạng giao tiếp trên xe. Công có thể là, ví dụ, chuyển mạch hoặc bộ định tuyến. Có nhiều công, và các công có thể được triển khai tại các vị trí khác nhau trên xe. Theo phương án này của sáng chế, thì công có thể được triển khai một cách độc lập, hoặc có thể được tích hợp và được triển khai cùng với bộ điều khiển.

Quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia bao gồm ít nhất một trong số các hoạt động sau đây: hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp, hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai thiết bị công trong số các thiết bị công, hoạt động giao tiếp giữa điểm nút giao tiếp bất kỳ trong số các điểm nút giao tiếp và thiết bị điều khiển, và hoạt động giao tiếp giữa thiết bị công bất kỳ trong số các thiết bị công và thiết bị điều khiển.

(3) Thiết bị điều khiển trong bản mô tả này có thể được gọi ngắn gọn là bộ điều khiển. Bộ điều khiển có thể bao gồm một hoặc nhiều đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU). CPU có thể là CPU đơn lõi, hoặc có thể là CPU đa lõi. Bộ điều khiển có thể là, ví dụ, nền tảng điện toán trên xe, máy tính trên xe, bộ điều khiển miền, hoặc bộ điều khiển đa miền (ví dụ, bộ điều khiển tự hành hoặc bộ điều khiển thông tin giải trí). Bộ điều khiển chịu trách nhiệm về việc tính toán, dung hợp, lưu trữ dữ liệu, ra quyết định (decision making), v.v., đối với các chức năng liên quan đến xe. Bộ điều khiển có thể được tạo cấu hình để điều khiển mỗi điểm nút giao tiếp. Việc điều khiển có thể được biểu diễn dưới dạng việc: nhận và xử lý dữ liệu thăm dò của một số bộ cảm biến, nhận và xử lý dữ liệu thăm dò của một số bộ chấp hành, điều khiển một số bộ chấp hành theo chỉ dẫn điều khiển, và điều khiển một số bộ cảm biến theo chỉ dẫn điều khiển. Trong quá trình tự hành, thì các chức năng chẳng hạn như lái thông minh, buông lái thông minh, và kiểm soát xe đối với xe, là có thể được thực hiện. Theo phương án này của sáng chế, thì bộ điều khiển có thể được triển khai một cách độc lập, hoặc có thể được tích hợp và được triển khai cùng với công, hoặc có thể được triển khai trên các công khác nhau theo cách phân tán.

Có thể hiểu rằng, trong tình huống ứng dụng cụ thể, thì điểm nút giao tiếp, công,

hoặc bộ điều khiển có thể bị bất thường (ví dụ, bị sự cố hoặc lỗi), và đường kết nối, dây cáp, hoặc giao diện trên liên kết giao tiếp có thể bị bất thường (ví dụ, bị sự cố, lỗi, nghẽn, hoặc đứt kết nối). Như được thể hiện trên Fig.2, kết nối giữa bộ cảm biến/bộ chấp hành và cổng, kết nối giữa bộ cảm biến/bộ chấp hành và bộ điều khiển, kết nối giữa cổng 1 và cổng 2, hoặc kết nối giữa cổng 1 và bộ điều khiển, là có thể bị bất thường, cổng 1 và cổng 2 có thể bị lỗi, một hoặc nhiều bộ cảm biến hoặc bộ chấp hành có thể bị lỗi, và thậm chí là con chip của bộ điều khiển có thể bị bất thường. Các ngoại lệ này có thể bị gây ra bởi các nguyên nhân khác nhau, ví dụ, thiết bị/đường/giao diện bị lão hoá, sự nghẽn đường có thể bị gây ra bởi tình huống giao tiếp phức tạp, và sự lỏng/roi/hỏng/đứt kết nối của thành phần điện tử có thể bị gây ra bởi sự đâm xe/sự va chạm trong quá trình xe chạy.

Phần sau đây mô tả chi tiết các thiết kế cụ thể của một số hệ thống giao tiếp trên xe theo các phương án của sáng chế.

Đầu tiên, Fig.3 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống giao tiếp trên xe theo một phương án của sáng chế. Hệ thống giao tiếp trên xe này có thể được bố trí trên khung gầm của xe (ví dụ, bộ điều khiển và cổng được triển khai trên khung gầm của xe để tạo thành khung gầm giao tiếp trên xe, để tạo thuận lợi cho việc thích ứng với nhiều dòng xe). Hệ thống giao tiếp trên xe này bao gồm ít nhất một thiết bị điều khiển (trên Fig.3, thì một thiết bị điều khiển được lấy làm ví dụ), nhiều cổng (trên Fig.3, thì cổng 1, cổng 2, cổng 3, và cổng 4 được lấy làm ví dụ), và nhiều điểm nút giao tiếp. Mỗi thiết bị cổng có thể được nối theo cách giao tiếp được đến một hoặc nhiều điểm nút giao tiếp, và thiết bị điều khiển có thể được nối theo cách giao tiếp được đến một hoặc nhiều điểm nút giao tiếp. Cần lưu ý rằng Fig.3 chỉ thể hiện ví dụ về trường hợp nhiều bộ cảm biến và nhiều bộ chấp hành được nối đến cổng 1 và cổng 2. Số lượng, chủng loại, và vị trí triển khai của các bộ cảm biến/các bộ chấp hành, mà được nối đến mỗi cổng và mỗi bộ điều khiển, là không bị giới hạn theo sáng chế. Ngoài ra, "nhiều cổng" được đề cập trong bản mô tả này có thể là tất cả các cổng được triển khai thực tế trên xe, hoặc có thể là một số trong số tất cả các cổng được triển khai thực tế trên xe.

Mỗi cổng được nối theo cách giao tiếp được đến bộ điều khiển, và mỗi cổng được nối đến bộ điều khiển để tạo thành mạng hình sao. Như được thể hiện trên Fig.4a, cổng 1, cổng 2, cổng 3, và cổng 4 được nối riêng biệt đến bộ điều khiển để tạo thành mạng giao tiếp hình sao (gọi ngắn gọn là mạng hình sao). Trong trường hợp bình thường

(không xuất hiện sự ngoại lệ), thì kết nối (mạng hình sao) giữa mỗi cổng và bộ điều khiển là chủ yếu được dùng để giao tiếp dữ liệu giữa cổng và bộ điều khiển. Dữ liệu giao tiếp giữa cổng và bộ điều khiển có thể được gửi bởi bộ cảm biến hoặc bộ chấp hành mà truy cập cổng này theo cách đồng quy, hoặc có thể là dữ liệu dịch vụ hoặc dữ liệu điều khiển được tạo ra bởi cổng này, hoặc có thể là dữ liệu dịch vụ hoặc dữ liệu điều khiển được tạo ra bởi bộ điều khiển cho bộ cảm biến, bộ chấp hành, hoặc cổng này, hoặc có thể là dữ liệu giao tiếp bất kỳ mà là của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia và được chuyển tiếp bởi liên kết giao tiếp thứ cấp.

Mỗi cổng cũng được nối đến hai cổng liền kề để tạo thành mạng hình vòng. Như được thể hiện trên Fig.4b, cổng 1, cổng 2, cổng 3, và cổng 4 là được nối theo cách đầu đến đuôi để tạo thành mạng giao tiếp hình vòng (gọi ngắn gọn là mạng hình vòng). Trong trường hợp bình thường, thì kết nối (mạng hình vòng) giữa các cổng là chủ yếu được dùng để giao tiếp dữ liệu giữa các cổng khác nhau. Dữ liệu giao tiếp giữa các cổng có thể được gửi bởi bộ cảm biến hoặc bộ chấp hành mà truy cập cổng này theo cách đồng quy, hoặc có thể là dữ liệu dịch vụ hoặc dữ liệu điều khiển được tạo ra bởi cổng này, hoặc có thể là dữ liệu giao tiếp bất kỳ mà là của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia và được chuyển tiếp bởi liên kết giao tiếp thứ cấp.

Kết nối giao tiếp giữa điểm nút giao tiếp (bộ cảm biến/bộ chấp hành) và cổng có thể là kết nối có dây hoặc kết nối không dây, kết nối giao tiếp giữa điểm nút giao tiếp (bộ cảm biến/bộ chấp hành) và bộ điều khiển có thể là kết nối có dây hoặc kết nối không dây, kết nối giao tiếp giữa các cổng có thể là kết nối có dây, kết nối giao tiếp giữa cổng và bộ điều khiển có thể là kết nối có dây, và kết nối có dây có thể là, ví dụ, kết nối cáp hoặc kết nối buýt. Ví dụ, trên Fig.3, thì liên kết 5, liên kết 6, liên kết 7, và liên kết 8 lần lượt biểu thị các kết nối có dây giữa các cổng, và liên kết 1, liên kết 2, liên kết 3, và liên kết 4 lần lượt biểu thị các kết nối có dây giữa các cổng và bộ điều khiển.

Ví dụ, trong trường hợp bình thường, thì bộ cảm biến tự hành (ví dụ, camera), trong số các điểm nút giao tiếp mà được nối đến cổng 1, có thể tạo ra hình ảnh và/hoặc dữ liệu đám mây điểm và/hoặc dữ liệu vật thể. Hình ảnh và/hoặc dữ liệu đám mây điểm và/hoặc dữ liệu vật thể này được kết tập đến cổng 1, và sau đó cổng 1 gửi hình ảnh và/hoặc dữ liệu đám mây điểm và/hoặc dữ liệu vật thể này đến bộ điều khiển nhờ sử dụng kết nối (liên kết 1) giữa cổng 1 và bộ điều khiển. Bộ điều khiển có thể trả về thông tin điều khiển. Thông tin điều khiển này được gửi đến camera nhờ sử dụng kết nối (liên

kết 1) giữa cổng 1 và bộ điều khiển và kết nối giữa cổng 1 và camera, để điều chỉnh thông số hoạt động của camera.

Theo ví dụ khác, trong trường hợp bình thường, giả sử rằng bộ điều khiển là bộ điều khiển tự hành, và bộ điều khiển này gửi lệnh phanh đến ECU điều khiển phanh trong số các điểm nút giao tiếp được nối đến cổng 1. Lệnh phanh này được gửi đến ECU điều khiển phanh thông qua cổng 1 nhờ sử dụng kết nối (liên kết 1) giữa bộ điều khiển và cổng 1.

Theo ví dụ khác, trong trường hợp bình thường, thì có bộ cảm biến gia tốc trong số các điểm nút giao tiếp được nối đến cổng 1, và có ECU dành riêng cho hệ thống ổn định xe trong số các điểm nút giao tiếp được nối đến cổng 4. ECU dành riêng cho hệ thống ổn định xe này yêu cầu thông tin về bộ cảm biến gia tốc. Thông tin về bộ cảm biến gia tốc này được gửi đến cổng 1, sau đó được gửi đến cổng 4 nhờ sử dụng kết nối (liên kết 8) giữa cổng 1 và cổng 4, và cuối cùng được gửi đến ECU dành riêng cho hệ thống ổn định xe bởi cổng 4. Thông tin này không cần phải được xử lý bởi bộ điều khiển, và việc giao tiếp là được thực hiện thông qua việc chuyển tiếp bởi cổng 1 và cổng 4.

Theo ví dụ khác, trong trường hợp bình thường, thì bộ cảm biến radar chính và ECU nhận dạng mục tiêu và phanh khẩn cấp chống đâm xe của bộ cảm biến radar chính này, trong số các điểm nút giao tiếp được nối đến cổng 2, cần gửi thông điệp điều khiển phanh khẩn cấp đến ECU điều khiển phanh trong số các điểm nút giao tiếp được nối đến cổng 4. Thông điệp điều khiển phanh khẩn cấp này được gửi đến cổng 2, sau đó được gửi đến cổng 3 nhờ sử dụng kết nối (liên kết 6) giữa cổng 2 và cổng 3, sau đó được gửi đến cổng 4 nhờ sử dụng kết nối (liên kết 7) giữa cổng 3 và cổng 4, và cuối cùng được gửi đến ECU điều khiển phanh bởi cổng 4. Thông điệp này cũng không cần phải được xử lý bởi bộ điều khiển, và việc giao tiếp có thể được thực hiện thông qua việc chuyển tiếp bởi cổng 2, cổng 3, và cổng 4.

Theo phương án này của sáng chế, khi đường kết nối, dây cáp, hoặc giao diện bất kỳ trên liên kết giao tiếp bị bất thường, ví dụ, khi kết nối giữa các cổng là không hợp lệ, bị lỗi, bị nghẽn, hoặc bị đứt kết nối, hoặc khi kết nối giữa cổng và bộ điều khiển là không hợp lệ, bị lỗi, bị nghẽn, hoặc bị đứt kết nối, thì mạng hình sao và mạng hình vòng có thể cùng nhau thực hiện hoạt động truyền dư thừa.

Khi kết nối bất kỳ trong mạng hình sao bị bất thường, thì công này có thể thay

đổi, theo chính sách định tuyến cục bộ, liên kết giao tiếp mà được dùng để định tuyến dữ liệu giao tiếp, và định tuyến dữ liệu giao tiếp thông qua mạng hình vòng.

Ví dụ, đối với một số dữ liệu giao tiếp, thì liên kết giao tiếp của dữ liệu giao tiếp đó là "cổng 1 - bộ điều khiển". Khi liên kết 1 bị bất thường, thì cổng 1 có thể dò sự cố của liên kết 1 theo phương pháp dò, ví dụ, đối với lớp vật lý, lớp MAC (Medium Access Control - điều khiển truy cập môi trường), hoặc sự cố thành phần. Sau đó, cổng 1 thay đổi liên kết giao tiếp này thành "cổng 1 - cổng 2 - bộ điều khiển" theo chính sách định tuyến cục bộ. Theo cách này, thì dữ liệu giao tiếp của cổng 1 có thể được gửi đến bộ điều khiển nhờ sử dụng liên kết 5 và liên kết 2. Theo cách khác, thì cổng 1 thay đổi liên kết giao tiếp sang "cổng 1 - cổng 4 - bộ điều khiển", để dữ liệu giao tiếp của cổng 1 có thể được gửi đến bộ điều khiển nhờ sử dụng liên kết 8 và liên kết 4.

Khi kết nối bất kỳ trong mạng hình vòng bị bất thường, thì cổng này có thể thay đổi, theo chính sách định tuyến cục bộ, liên kết giao tiếp mà được dùng để định tuyến dữ liệu giao tiếp, và định tuyến dữ liệu giao tiếp thông qua mạng hình sao hoặc mạng hình vòng.

Ví dụ, đối với một số dữ liệu giao tiếp, thì liên kết giao tiếp của dữ liệu giao tiếp đó là "cổng 1 - cổng 2". Khi liên kết 5 bị bất thường, thì cổng 1 có thể dò sự cố của liên kết 5 theo phương pháp dò, ví dụ, đối với lớp vật lý, lớp MAC (Medium Access Control - điều khiển truy cập môi trường), hoặc sự cố thành phần. Sau đó, cổng 1 thay đổi liên kết giao tiếp sang "cổng 1 - bộ điều khiển - cổng 2" theo chính sách định tuyến cục bộ. Theo cách này, thì dữ liệu giao tiếp của cổng 1 có thể được gửi đến cổng 2 nhờ sử dụng liên kết 1 và liên kết 2.

Theo ví dụ khác, đối với một số dữ liệu giao tiếp, thì liên kết giao tiếp của dữ liệu giao tiếp đó là "cổng 1 - cổng 2 - cổng 3". Khi liên kết 5 bị bất thường, thì cổng 1 có thể dò sự cố của liên kết 5 theo phương pháp dò, ví dụ, đối với lớp vật lý, lớp MAC (Medium Access Control - điều khiển truy cập môi trường), hoặc sự cố thành phần. Sau đó, cổng 1 thay đổi liên kết giao tiếp này thành "cổng 1 - cổng 4 - cổng 3" theo chính sách định tuyến cục bộ. Theo cách này, thì dữ liệu giao tiếp của cổng 1 có thể được gửi đến cổng 3 nhờ sử dụng liên kết 8 và liên kết 7. Theo cách khác, liên kết giao tiếp này được thay đổi sang "cổng 1 - bộ điều khiển - cổng 3", để dữ liệu giao tiếp của cổng 1 có thể được gửi đến cổng 3 nhờ sử dụng liên kết 1 và liên kết 3.

Có thể thấy rằng kiến trúc mạng giao tiếp trên xe theo sáng chế có thể cung cấp

sự dư thừa xét về mặt kiến trúc và thiết kế hệ thống. Trong trường hợp bình thường, thì thiết bị (ví dụ, thiết bị cổng hoặc bộ điều khiển) trong mạng giao tiếp trên xe này có thể chọn liên kết giao tiếp tối ưu/ngắn nhất dựa trên cấu trúc liên kết mạng để thực hiện việc giao tiếp, để yêu cầu giao tiếp cho hoạt động truyền độ trễ thấp giữa cổng và bộ điều khiển và giữa các cổng có thể được bảo đảm. Ngoài ra, khi có cổng, giao diện, hoặc liên kết bị bất thường, thì khả năng truyền mạng vẫn có thể được cung cấp, và hoạt động truyền dư thừa được thực hiện thông qua cả mạng hình sao và mạng hình vòng. Điều này bảo đảm sự bảo đảm chức năng giao tiếp, cải thiện khả năng chống lỗi, độ ổn định, và độ tin cậy của mạng giao tiếp trên xe, và cải thiện sự an toàn của xe ô tô, đặc biệt là các xe ô tô tự hành.

Ngoài ra, theo phương án này của sáng chế, khi đường kết nối, dây cáp, hoặc giao diện bất kỳ trên liên kết giao tiếp bị bất thường, thì đối với một số dữ liệu giao tiếp, cổng này có thể thay đổi chính sách truyền dựa trên các yếu tố chẳng hạn như độ ưu tiên của dịch vụ, độ quan trọng của dịch vụ, và sự ảnh hưởng đối với sự an toàn, và chỉ truyền một số thông tin trong dữ liệu giao tiếp đó. Nói cách khác, mạng hình sao hoặc mạng hình vòng này được dùng để định tuyến một phần của dữ liệu giao tiếp này.

Ví dụ, khi liên kết 1 bị bất thường, thì vì cổng 1 cần phải thực hiện việc chuyển tiếp nhờ sử dụng cổng 2 hoặc cổng 4 và các liên kết được nối đến cổng 2 hoặc cổng 4, nên phụ tải của cổng 2 hoặc cổng 4 và các liên kết được nối đến cổng 2 hoặc cổng 4 có thể vượt quá phụ tải được thiết kế. Trong trường hợp này, thì một phần của dữ liệu giao tiếp có thể được truyền qua sự dư thừa trong mạng hình sao và mạng hình vòng này. Ví dụ, camera tạo ra dữ liệu ảnh (Raw Data - dữ liệu thô) và dữ liệu vật thể (Obj information) và truyền dữ liệu ảnh và dữ liệu vật thể này đến cổng 1. Dữ liệu ảnh và dữ liệu vật thể này cần được gửi đến bộ điều khiển. Khi phát hiện thấy rằng liên kết 1 bị bất thường, thì cổng 1 có thể thay đổi liên kết giao tiếp và chỉ truyền Obj information này đến bộ điều khiển.

Trong quá trình thực hiện phương án này, thì phụ tải giao tiếp của cổng và liên kết ở liên kết giao tiếp mới có thể được giảm, và các xe ô tô được cho phép thực hiện, dựa trên thông tin quan trọng (ví dụ, Obj information), các động thái sau đó, chẳng hạn xử lý khẩn cấp, tạt xe vào lề đường, và bật các đèn nháy khẩn cấp để đưa ra cảnh báo, để sự an toàn, độ tin cậy, và khả năng chống lỗi của việc lái xe có thể được bảo đảm hơn nữa.

Ngoài ra, như đã mô tả trên đây, khi có cổng, giao diện, hoặc liên kết bị bất thường, thì cổng cần phải dò sự bất thường đó, và thay đổi liên kết giao tiếp theo chính sách định tuyến cục bộ, và/hoặc chỉ truyền một phần của dữ liệu giao tiếp. Các tiến trình xử lý này có thể gây ra độ trễ. Theo phương án này của sáng chế, thì cách sau đây có thể được dùng để giảm hoặc loại bỏ độ trễ.

Đối với một số dữ liệu giao tiếp của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia, thì toàn bộ dữ liệu giao tiếp đó được định tuyến nhờ sử dụng mỗi trong số ít nhất hai liên kết giao tiếp được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ. Nói cách khác, dữ liệu giao tiếp này được sao chép để được truyền nhờ sử dụng các liên kết giao tiếp khác nhau theo cách truyền đa liên kết.

Ví dụ, camera được nối đến cổng 1, và thiết bị đích của dữ liệu giao tiếp của camera này là bộ điều khiển. Sau khi nhận được dữ liệu giao tiếp từ camera, thì cổng 1 có thể tạo ra hai bản sao của dữ liệu giao tiếp này. Một bản sao được truyền trực tiếp đến bộ điều khiển nhờ sử dụng liên kết 1. Bản sao còn lại được chuyển tiếp đến bộ điều khiển nhờ sử dụng cổng 2. Theo cách này, thì thông tin có thể được truyền một cách bình thường khi có liên kết bất kỳ bị lỗi, để bảo đảm độ trễ giao tiếp tương đối thấp.

Hơn nữa, cổng này có thể thực hiện việc truyền đa liên kết có lựa chọn, chọn dữ liệu giao tiếp có độ quan trọng cao, và/hoặc độ ưu tiên cao, và/hoặc lượng nhỏ, và truyền dữ liệu giao tiếp đó nhờ sử dụng hai hoặc nhiều liên kết. Theo cách này, thì phụ tải giao tiếp của liên kết là được giảm, trong khi bảo đảm được độ trễ giao tiếp tương đối thấp.

Ví dụ, nếu camera tạo ra dữ liệu ảnh (Raw Data - dữ liệu thô) và dữ liệu vật thể (Obj information), thì dữ liệu thô này có thể được truyền nhờ sử dụng một liên kết đơn, và Obj information có thể được truyền nhờ sử dụng hai hoặc nhiều liên kết. Theo ví dụ khác, thông tin điều khiển chung có thể được truyền nhờ sử dụng một liên kết đơn, và thông tin điều khiển của bộ điều khiển có thể được truyền nhờ sử dụng nhiều liên kết.

Ngoài ra, như đã mô tả trên đây, khi một số chức năng của cổng gặp sự cố, thì khả năng chuyển mạch của cổng có thể bị giảm, hoặc khả năng lưu lượng của cổng đường có thể bị giảm, hoặc khả năng chuyển mạch của cổng có thể bị giảm. Trong trường hợp này, cổng này có thể thay đổi liên kết giao tiếp, hoặc truyền dữ liệu có độ ưu tiên cao hoặc độ quan trọng cao, hoặc truyền dữ liệu theo cách chia dữ liệu.

Cụ thể là, dữ liệu giao tiếp có thể được chia thành hai hoặc nhiều phần dữ liệu. Các phần dữ liệu trong dữ liệu giao tiếp này có thể được định tuyến riêng biệt nhờ sử

dụng hai hoặc nhiều liên kết giao tiếp được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ. Theo cách này, thì phụ tải giao tiếp của liên kết là được giảm, trong khi bảo đảm được độ trễ giao tiếp tương đối thấp.

Ví dụ, nếu camera tạo ra dữ liệu ảnh (Raw Data - dữ liệu thô) và dữ liệu vật thể (Obj information), thì dữ liệu thô này có thể được truyền nhờ sử dụng một liên kết, và Obj information có thể được truyền nhờ sử dụng liên kết khác. Theo ví dụ khác, thông tin điều khiển chung có thể được truyền nhờ sử dụng một liên kết đơn, thông tin điều khiển của bộ điều khiển có thể được truyền nhờ sử dụng nhiều liên kết.

Dựa trên hệ thống giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.3, thì kết nối dư thừa giữa các điểm nút giao tiếp có thể còn được thực hiện. Fig.5 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế. Sự khác biệt chính so với hệ thống giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.3 nằm ở chỗ các điểm nút giao tiếp mà được dùng để cảm biến liên quan đến việc tự hành tại một số vùng của xe là được xếp nhóm, và các nhóm khác nhau được nối đến các cổng khác nhau. Khi một trong số các cổng gặp sự cố, thì vì cổng khác vẫn có thể làm việc một cách thích hợp, nên khả năng dò và cảm biến vẫn khả dụng ở vùng này. Điều này tránh được tình trạng "mù hoàn toàn" mà trong đó môi trường xung quanh không thể được cảm nhận tại vùng đó vì cổng gặp sự cố. Theo cách này, thì biện pháp khẩn cấp có thể được thực hiện để dừng xe vào vệ đường một cách an toàn, hoặc mức độ tự hành được giảm xuống để con người tiếp quản việc lái. Theo cách khác, một nhóm có thể được nối đến cổng, và nhóm khác có thể được nối đến bộ điều khiển. Khi liên kết mà được nối đến bộ điều khiển này bị bất thường, thì khả năng dò và cảm biến vẫn có thể khả dụng do kết nối của cổng.

Mỗi nhóm bao gồm ít nhất một điểm nút giao tiếp. Đối với ít nhất hai nhóm mà được sử dụng với nhau làm các kết nối dư thừa, thì các chức năng tổng thể của ít nhất hai nhóm đó là giống nhau, tương tự nhau, hoặc chồng nhau. Có thể hiểu rằng, khi mỗi trong số ít nhất hai nhóm này bao gồm chỉ một điểm nút giao tiếp, nói cách khác, ít nhất hai điểm nút giao tiếp đó có chức năng giống nhau, tương tự nhau, hoặc chồng nhau, thì ít nhất hai điểm nút giao tiếp đó được nối theo cách giao tiếp được một cách riêng biệt đến các thiết bị cổng khác nhau.

Chức năng giống nhau hoặc chức năng chồng nhau có nghĩa là việc chức năng cụ thể của một hoặc nhiều điểm nút giao tiếp trong một nhóm có thể được thay thế hoàn

toàn hoặc một phần bởi chức năng của một hoặc nhiều điểm nút giao tiếp trong nhóm khác. Ví dụ, nếu hai camera thuộc cùng một đời máy bao phủ cùng một vùng, thì có thể coi rằng hai camera đó có cùng chức năng nhận ảnh. Theo cách khác, nếu các camera có độ chính xác khác nhau bao phủ cùng một vùng, thì có thể coi rằng các camera đó có các chức năng chồng nhau. Theo cách khác, nếu các camera đó và radar laze bao phủ cùng một khoảng, nhưng có các loại ảnh khác nhau, thì có thể coi rằng các camera đó có các chức năng chồng nhau.

Ít nhất hai nhóm mà được sử dụng với nhau làm các kết nối dư thừa là có thể được đặt tại cùng một vùng của xe. Cùng một vùng đó là, ví dụ, một trong số vùng đằng trước bên trái của xe, vùng đằng trước bên phải của xe, vùng đằng sau bên trái của xe, vùng đằng sau bên phải của xe, vùng đằng trước của xe, hoặc vùng giữa của xe, vùng đằng sau của xe, vùng bên trái của xe, hoặc vùng bên phải của xe. Cần lưu ý rằng theo một số phương án, thì các vùng của xe có thể được chia theo cách là đằng trước/đằng sau/bên trái/bên phải/giữa, đằng trước/giữa/đằng sau, bên trái/giữa/bên phải, đằng trước/đằng sau, hoặc bên trái/bên phải. Điều này không bị giới hạn theo sáng chế.

Ví dụ, nếu các bộ cảm biến ADAS (Advanced Driver Assistant System - hệ thống hỗ trợ lái nâng cao) được bố trí tại vùng đằng trước bên phải của xe, thì vì các bộ cảm biến ADAS này có khoảng dò giống nhau hoặc tương tự nhau, nên các bộ cảm biến này được xếp nhóm vào các nhóm khác nhau, và được nối riêng biệt đến các cổng khác nhau (ví dụ, cổng 1 và cổng 2). Tương tự, nếu các bộ cảm biến, chẳng hạn các camera, các radar sóng mili mét, các radar laze, và các radar siêu âm được bố trí tại một vùng, thì các camera khác nhau, các radar sóng mili mét khác nhau, các radar laze khác nhau, các radar siêu âm khác nhau, v.v., cũng có thể được xếp nhóm vào các nhóm khác nhau, để các cổng khác nhau có thể được nối. Tương tự, các bộ chấp hành có các chức năng giống nhau hoặc tương tự nhau cũng có thể được xếp nhóm vào các nhóm khác nhau để được nối đến các cổng khác nhau.

Kích thước xếp nhóm có thể là như sau: Mỗi nhóm trong số một số nhóm chỉ bao gồm ít nhất một bộ cảm biến, và/hoặc mỗi nhóm trong số một số nhóm chỉ bao gồm chỉ ít nhất một bộ chấp hành, và/hoặc mỗi nhóm trong số một số nhóm chỉ bao gồm ít nhất một bộ cảm biến và ít nhất một bộ chấp hành.

Theo ví dụ được thể hiện trên Fig.5, thì vùng đằng trước bên phải của xe bao gồm hai cặp nhóm mà được sử dụng với nhau làm các kết nối dư thừa. Một cặp là S-

nhóm 1 và S-nhóm 2. Mỗi trong số S-nhóm 1 và S-nhóm 2 đều bao gồm ít nhất một bộ cảm biến, và S-nhóm 1 và S-nhóm 2 lần lượt được nối đến cổng 1 và cổng 2. Ngoài ra, như được thể hiện trên Fig.6, S-nhóm 1 có thể bao gồm các bộ cảm biến, chẳng hạn camera 1 và radar 1 được gắn trên xe, và mỗi bộ cảm biến là được nối đến cổng 1. S-nhóm 2 có thể bao gồm các bộ cảm biến, chẳng hạn camera 2 và radar 2 được gắn trên xe, và mỗi bộ cảm biến là được nối đến cổng 2. Cặp còn lại là A-nhóm 1 và A-nhóm 2. Mỗi trong số A-nhóm 1 và A-nhóm 2 đều bao gồm ít nhất một bộ chấp hành, và A-nhóm 1 và A-nhóm 2 lần lượt được nối đến cổng 1 và cổng 2.

Nguyên lý xếp nhóm có thể là: dựa trên khoảng dò, và/hoặc dựa trên khoảng cách dò, và/hoặc dựa trên loại cảm biến, và/hoặc dựa trên tình huống ứng dụng cảm biến, và/hoặc dựa trên chức năng tự hành được thực hiện.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.7, ở vùng đằng trước bên trái của xe, thì tập hợp tối thiểu các bộ cảm biến mà có thể thực hiện việc tự động tạt xe vào lề đường là được xếp nhóm vào hai nhóm, tức là nhóm-3 và nhóm 4. Nhóm-3 bao gồm điểm nút giao tiếp 1, điểm nút giao tiếp 2, v.v., và nhóm-4 bao gồm điểm nút giao tiếp 1, điểm nút giao tiếp 2, v.v.. Cả nhóm-3 và nhóm 4 đều có thể được tạo cấu hình để thực hiện chức năng tự động tạt xe vào lề đường. Trong trường hợp này, thì mỗi điểm nút giao tiếp trong nhóm-3 là được nối riêng biệt đến cổng 1, và mỗi điểm nút giao tiếp trong nhóm-4 là được nối riêng biệt đến cổng 2.

Theo ví dụ khác, tập hợp tối thiểu các bộ cảm biến mà có thể thực hiện việc tạt xe vào lề đường ban đêm là được xếp nhóm vào hai nhóm. Hai nhóm này được nối đến hai hoặc nhiều cổng khác nhau. Tập hợp tối thiểu các bộ cảm biến mà có thể thực hiện việc tạt xe vào lề đường ban đêm là có thể khác với tập hợp tối thiểu các bộ cảm biến mà có thể thực hiện việc tạt xe vào lề đường ban ngày. Ví dụ, sự hỗ trợ bằng radar là cần thiết khi đường ngắm bị chắn vào ban đêm.

Theo ví dụ khác, thì hai hoặc nhiều thiết bị GPS được bố trí trên xe làm các đầu vào định vị hoặc các bộ định vị gốc (grand master), và hai hoặc nhiều thiết bị GPS đó lần lượt được nối đến các cổng khác nhau.

Cần lưu ý rằng các phương án trên Fig.5, Fig.6, và Fig.7 là chỉ được dùng để giải thích các giải pháp theo các phương án của sáng chế. Theo sáng chế, thì các vùng của xe mà cần được xếp nhóm, số lượng nhóm, kích thước xếp nhóm, nguyên lý xếp nhóm, điểm nút giao tiếp trong mỗi nhóm, vị trí của cổng được nối, và số lượng cổng

mà được sử dụng với nhau làm các kết nối dư thừa, là không bị giới hạn.

Theo phương án này của sáng chế, thì các môđun điện tử (các bộ cảm biến, các bộ chấp hành, tổ hợp của bộ cảm biến và bộ chấp hành, v.v.), mà thực hiện chức năng giống nhau hoặc tương tự nhau tại một vùng, là được xếp nhóm, và các môđun điện tử trong các nhóm khác nhau là được nối đến các cổng khác nhau. Khi toàn bộ cổng tại một vùng bị lỗi hoặc gặp sự cố, hoặc khi toàn bộ nhóm môđun điện tử, mà được nối đến cổng tại một vùng, bị lỗi hoặc không hợp lệ, hoặc liên kết bị bất thường, thì nhóm khác, mà được sử dụng làm kết nối dư thừa, vẫn có thể thực hiện việc giao tiếp bình thường nhờ sử dụng cổng khác. Điều này cải thiện hơn nữa sự an toàn, độ tin cậy, và khả năng chống lỗi của việc lái xe.

Cần lưu ý rằng, dựa trên mạng giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.8, thì mạng giao tiếp trên xe này cũng có thể còn được cải thiện/được biến đổi. Ví dụ, đối với ít nhất hai nhóm kết nối dư thừa, thì ít nhất một nhóm là được nối theo cách giao tiếp được đến cổng, và các nhóm còn lại được nối theo cách giao tiếp được đến bộ điều khiển. Theo cách này, ví dụ, đối với hai nhóm mà được sử dụng với nhau làm các kết nối dư thừa, khi kết nối giữa một nhóm và cổng bị bất thường, thì nhóm còn lại có thể thực hiện việc giao tiếp giữa bộ điều khiển và điểm nút giao tiếp nhờ sử dụng bộ điều khiển. Tương tự, khi kết nối giữa một nhóm và bộ điều khiển bị bất thường, thì nhóm còn lại có thể thực hiện việc giao tiếp giữa cổng và điểm nút giao tiếp nhờ sử dụng cổng. Đối với tiến trình thực hiện cụ thể, thì xem phần mô tả nêu trên của phương án trên Fig.8. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Dựa trên hệ thống giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.3, thì theo một phương án, sáng chế đề xuất thiết kế khác nữa để thực hiện kết nối dư thừa giữa các điểm nút giao tiếp. Fig.8 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế. Sự khác biệt chính so với hệ thống giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.3 nằm ở chỗ ít nhất một nhóm điểm nút giao tiếp tại một số vùng của xe là đều được nối đến các cổng. Theo cách này, khi một cổng gặp sự cố, thì vì cổng khác vẫn có thể làm việc một cách thích hợp, nên khả năng dò và cảm biến vẫn khả dụng ở vùng này. Điều này tránh được tình trạng "mù hoàn toàn" mà trong đó môi trường xung quanh không thể được cảm nhận tại vùng đó vì cổng gặp sự cố.

Mỗi nhóm bao gồm ít nhất một điểm nút giao tiếp, và ít nhất một điểm nút giao tiếp đó được nối theo cách giao tiếp được một cách riêng biệt đến ít nhất hai thiết bị

cổng. Mỗi bộ cảm biến và/hoặc mỗi bộ chấp hành trong nhóm đó có thể được nối đến các cổng khác nhau nhờ sử dụng hai hoặc nhiều kết nối vật lý hoặc buýt, và truyền thông tin giống nhau cùng một lúc. Khi một liên kết gặp sự cố, thì thông tin trên liên kết còn lại có thể bảo đảm sự làm việc bình thường của hệ thống.

Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.8, vùng đằng trước bên phải của xe bao gồm A-nhóm 1, S-nhóm 1, v.v.. S-nhóm 1 bao gồm ít nhất một bộ cảm biến, và mỗi bộ cảm biến được nối riêng biệt đến cổng 1 và cổng 2. A-nhóm 1 bao gồm ít nhất một bộ chấp hành, và mỗi bộ chấp hành được nối riêng biệt đến cổng 1 và cổng 2.

Cần lưu ý rằng phương án trên Fig.8 chỉ được dùng để giải thích giải pháp theo phương án này của sáng chế. Theo sáng chế, thì các vùng của xe mà cần được xếp nhóm, số lượng nhóm, điểm nút giao tiếp trong mỗi nhóm, vị trí của cổng được nối, và số lượng cổng mà được sử dụng với nhau làm các kết nối dư thừa, là không bị giới hạn.

Trong quá trình thực hiện phương án này của sáng chế, thì bộ cảm biến/bộ chấp hành là được nối đến các cổng khác nhau nhờ sử dụng hai hoặc nhiều liên kết. Khi toàn bộ cổng tại một vùng bị lỗi hoặc không hợp lệ, hoặc một liên kết của bộ cảm biến/bộ chấp hành, mà được nối đến cổng tại một vùng, bị bất thường, thì liên kết khác, mà được sử dụng làm kết nối dư thừa, vẫn có thể thực hiện việc giao tiếp bình thường nhờ sử dụng cổng khác. Điều này cải thiện hơn nữa sự an toàn, độ tin cậy, và khả năng chống lỗi của việc lái xe.

Cần lưu ý rằng, dựa trên mạng giao tiếp trên xe được thể hiện trên đây, thì mạng giao tiếp trên xe này cũng có thể còn được cải thiện/được biến đổi. Ví dụ, đối với điểm nút giao tiếp trong nhóm, thì điểm nút giao tiếp đó có thể được nối đến bộ điều khiển và ít nhất một cổng nhờ sử dụng hai hoặc nhiều kết nối vật lý hoặc buýt. Theo cách này, khi kết nối giữa điểm nút giao tiếp này và bộ điều khiển bị bất thường, thì điểm nút giao tiếp này có thể thực hiện việc giao tiếp giữa cổng và điểm nút giao tiếp này nhờ sử dụng cổng này. Khi kết nối giữa điểm nút giao tiếp này và cổng này bị bất thường, thì điểm nút giao tiếp này có thể thực hiện việc giao tiếp giữa bộ điều khiển và điểm nút giao tiếp này nhờ sử dụng cổng này.

Dựa trên hệ thống giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.3, thì kết nối dư thừa giữa các cổng có thể được tăng cường hơn nữa. Fig.9 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế. Sự khác biệt chính so với hệ thống giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.3 là nằm ở chỗ, trong số các

cổng trong hệ thống giao tiếp trên xe này, thì mỗi cổng đều được nối theo cách giao tiếp được đến tất cả các cổng khác, để tạo thành mạng giao tiếp dạng lưới (gọi ngắn gọn là mạng dạng lưới). Như được thể hiện trên Fig.10, đối với cổng 1, cổng 2, cổng 3, và cổng 4, thì mỗi hai trong số các cổng này là được nối để tạo thành mạng dạng lưới. So với các kết nối dư thừa trong mạng hình vòng, thì có thêm các kết nối dư thừa trong mạng dạng lưới được bổ sung.

Trong trường hợp bình thường, thì kết nối (mạng hình vòng) giữa các cổng là chủ yếu được dùng để giao tiếp dữ liệu giữa các cổng khác nhau. Dữ liệu giao tiếp giữa các cổng có thể được gửi bởi bộ cảm biến hoặc bộ chấp hành mà truy cập cổng này theo cách đồng quy, hoặc có thể là dữ liệu dịch vụ hoặc dữ liệu điều khiển được tạo ra bởi cổng này, hoặc có thể là dữ liệu giao tiếp bất kỳ mà là của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia và được chuyển tiếp bởi liên kết giao tiếp thứ cấp.

Kết nối giao tiếp giữa các cổng có thể là kết nối có dây. Ví dụ, trên Fig.9, thì liên kết 5, liên kết 6, liên kết 7, liên kết 8, liên kết 9 và liên kết 10 lần lượt biểu thị các kết nối có dây giữa các cổng.

Cần lưu ý rằng, dựa trên mạng giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.9, thì mạng giao tiếp trên xe này cũng có thể còn được cải thiện/được biến đổi. Ví dụ, một phần của dữ liệu giao tiếp được truyền khi xuất hiện sự ngoại lệ. Theo ví dụ khác, kết nối dư thừa của điểm nút giao tiếp được bổ sung. Đối với cách thức thực hiện cụ thể, thì xem những phần mô tả nêu trên về sự cải tiến/sự biến đổi liên quan. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Có thể thấy rằng kiến trúc mạng giao tiếp trên xe theo sáng chế có thể cung cấp sự dư thừa xét về mặt kiến trúc và thiết kế hệ thống. Trong trường hợp bình thường, thì thiết bị (ví dụ, thiết bị cổng hoặc bộ điều khiển) trong mạng giao tiếp trên xe này có thể chọn liên kết giao tiếp tối ưu/ngắn nhất dựa trên cấu trúc liên kết mạng để thực hiện việc giao tiếp, để yêu cầu giao tiếp cho hoạt động truyền độ trễ thấp giữa cổng và bộ điều khiển và giữa các cổng có thể được bảo đảm. Khi có điểm nút giao tiếp, cổng, giao diện, hoặc liên kết bị bất thường, thì khả năng truyền mạng vẫn có thể được cung cấp, và hoạt động truyền dư thừa được thực hiện cùng nhau thông qua mạng hình sao và mạng dạng lưới. Điều này bảo đảm sự bảo đảm chức năng giao tiếp, cải thiện khả năng chống lỗi, độ ổn định, và độ tin cậy của mạng giao tiếp trên xe, và cải thiện sự an toàn của xe ô tô, đặc biệt là các xe ô tô tự hành.

Mạng giao tiếp trên xe được thể hiện ở phương án nêu trên chủ yếu được mô tả nhờ sử dụng ví dụ mà trong đó bao gồm bốn cổng. Trong ứng dụng thực tế, thì mạng giao tiếp trên xe này có thể còn bao gồm nhiều hoặc ít cổng hơn. Fig.11 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế. Sự khác biệt chính so với hệ thống giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.3 là nằm ở chỗ, mạng giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.11 bao gồm ba cổng (cổng 1, cổng 2, và cổng 3) và ít nhất một thiết bị điều khiển (trên Fig.11, thì một thiết bị điều khiển được lấy làm ví dụ). Tương tự, mỗi thiết bị cổng có thể được nối theo cách giao tiếp được đến một hoặc nhiều điểm nút giao tiếp, và thiết bị điều khiển có thể được nối theo cách giao tiếp được đến một hoặc nhiều điểm nút giao tiếp. Cần lưu ý rằng Fig.11 chỉ thể hiện ví dụ về trường hợp nhiều bộ cảm biến và bộ chấp hành được nối đến cổng 1. Số lượng, chủng loại, và vị trí triển khai của các bộ cảm biến/các bộ chấp hành, mà được nối đến mỗi cổng và mỗi bộ điều khiển, là không bị giới hạn theo sáng chế.

Tương tự, mỗi cổng được nối theo cách giao tiếp được đến bộ điều khiển, và mỗi cổng được nối đến bộ điều khiển để tạo thành mạng hình sao. Trong trường hợp bình thường, thì kết nối trong mạng hình sao này chủ yếu được sử dụng cho việc giao tiếp dữ liệu giữa cổng và bộ điều khiển. Mỗi cổng cũng được nối đến hai cổng liền kề để tạo thành mạng hình vòng (mà cũng có thể được coi là mạng dạng lưới được giản lược). Trong trường hợp bình thường, thì kết nối trong mạng hình vòng này chủ yếu được sử dụng cho việc giao tiếp dữ liệu giữa các cổng khác nhau.

Cần lưu ý rằng chức năng liên quan của mạng giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.11 là có thể được thực hiện dựa vào những phần mô tả liên quan của hệ thống giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.3. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý thêm rằng, dựa trên mạng giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.11, thì mạng giao tiếp trên xe này cũng có thể còn được cải thiện/được biến đổi. Ví dụ, một phần của dữ liệu giao tiếp được truyền khi xuất hiện sự ngoại lệ. Theo ví dụ khác, kết nối dư thừa của điểm nút giao tiếp được bổ sung. Đối với cách thức thực hiện cụ thể, thì xem những phần mô tả nêu trên về sự cải tiến/sự biến đổi liên quan. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý thêm rằng mạng giao tiếp trên xe theo phương án này của sáng chế có thể còn bao gồm nhiều cổng hơn. Giải pháp thực hiện cụ thể có thể là tương tự như giải pháp của mạng giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.3 và giải pháp của mạng giao

tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.11. Để cho bản mô tả được ngắn gọn thì các chi tiết không được mô tả ở đây.

Có thể thấy rằng sáng chế cung cấp kiến trúc mạng giao tiếp trên xe bao gồm ba cổng, để sự dư thừa có thể được tạo ra xét về mặt kiến trúc và thiết kế hệ thống, và các chi phí có thể được giảm hơn nữa bằng cách giảm số lượng cổng. Trong trường hợp bình thường, thì thiết bị (ví dụ, thiết bị cổng hoặc bộ điều khiển) trong mạng giao tiếp trên xe này có thể chọn liên kết giao tiếp tối ưu/ngắn nhất dựa trên cấu trúc liên kết mạng để thực hiện việc giao tiếp, để yêu cầu giao tiếp cho hoạt động truyền độ trễ thấp giữa cổng và bộ điều khiển và giữa các cổng có thể được bảo đảm. Khi có điểm nút giao tiếp, cổng, giao diện, hoặc liên kết bị bất thường, thì khả năng truyền mạng vẫn có thể được cung cấp, và hoạt động truyền dư thừa được thực hiện cùng nhau thông qua mạng hình sao và mạng hình vòng. Điều này bảo đảm sự bảo đảm chức năng giao tiếp, cải thiện khả năng chống lỗi, độ ổn định, và độ tin cậy của mạng giao tiếp trên xe, và cải thiện sự an toàn của xe ô tô, đặc biệt là các xe ô tô tự hành.

Các phương án đã mô tả trên đây chủ yếu được mô tả nhờ sử dụng ví dụ mà trong đó bộ điều khiển và cổng được triển khai độc lập. Theo phương án này của sáng chế, thì bộ điều khiển và một trong số các cổng có thể còn được ghép nối dưới dạng cùng một thực thể vật lý hoặc có thể được triển khai tại cùng một vị trí vật lý. Theo cách này, thì bộ điều khiển được nối theo cách giao tiếp được đến cổng này thông qua đường bên trong, và bộ điều khiển được nối theo cách giao tiếp được đến cổng khác thông qua đường bên ngoài. Fig.12 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế. Sự khác biệt chính so với hệ thống giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.3 nằm ở chỗ bộ điều khiển và cổng 1 là được ghép nối dưới dạng cùng một thực thể vật lý hoặc được triển khai tại cùng một vị trí vật lý. Trong trường hợp này, thì đường 4 được tích hợp vào đường 8, đường 2 được tích hợp vào đường 5, và đường 1 được thay đổi sang kết nối bên trong. Theo một phương án cụ thể, thì thực thể vật lý mà bộ điều khiển và cổng 1 được ghép nối thành là có thể cung cấp giao diện ghép kênh từ bên ngoài. Thông qua giao diện ghép kênh này, thì thực thể vật lý này có thể được nối đến cổng 4 nhờ sử dụng đường 8, được nối đến cổng 3 nhờ sử dụng đường 3, và được nối đến cổng 2 nhờ sử dụng đường 5.

Có thể hiểu rằng, theo phương án trên Fig.12, thì mỗi cổng cũng được nối theo cách giao tiếp được đến bộ điều khiển (mà có thể được coi là mạng hình sao). Trong

trường hợp bình thường, thì kết nối trong mạng hình sao này chủ yếu được sử dụng cho việc giao tiếp dữ liệu giữa cổng và bộ điều khiển. Mỗi cổng cũng được nối đến hai cổng liền kề (mà có thể được coi là mạng hình vòng). Trong trường hợp bình thường, thì kết nối trong mạng hình vòng này chủ yếu được sử dụng cho việc giao tiếp dữ liệu giữa các cổng khác nhau.

Cần lưu ý rằng giải pháp thực hiện của hệ thống giao tiếp trên xe được thể hiện ở phương án trên Fig.12 là có thể được thực hiện dựa vào mạng giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.3. Để cho bản mô tả được ngắn gọn thì các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý thêm rằng, dựa trên mạng giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.11, thì mạng giao tiếp trên xe này cũng có thể còn được cải thiện/được biến đổi. Ví dụ, một phần của dữ liệu giao tiếp được truyền khi xuất hiện sự ngoại lệ. Theo ví dụ khác, kết nối dư thừa của điểm nút giao tiếp được bổ sung. Theo ví dụ khác, mạng dạng lưới được hình thành giữa các cổng (ví dụ, kết nối được bổ sung giữa cổng 2 và cổng 4, và đối với giải pháp thực hiện cụ thể, thì xem phần mô tả theo phương án trên Fig.9). Đối với cách thức thực hiện cụ thể, thì xem những phần mô tả nêu trên về sự cải tiến/sự biến đổi liên quan. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý thêm rằng phương án trên Fig.12 chỉ được dùng để mô tả giải pháp của đơn này, chứ không chỉ giới hạn ở đó. Cổng mà được ghép nối đến bộ điều khiển hoặc được triển khai tại cùng một vị trí vật lý với bộ điều khiển là không chỉ giới hạn ở cổng 1, và có thể là cổng khác. Mạng giao tiếp trên xe theo phương án này của sáng chế có thể còn bao gồm nhiều hoặc ít cổng hơn. Ví dụ, mạng giao tiếp trên xe này có thể được thực hiện dựa vào mạng giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.11. Để cho bản mô tả được ngắn gọn thì các chi tiết không được mô tả ở đây.

Có thể thấy rằng, theo sáng chế, thì cổng và bộ điều khiển là được ghép nối hoặc được triển khai tại cùng vị trí vật lý. Điều này làm giảm chiều dài của một số dây cáp vật lý, và thậm chí, một số dây cáp có thể được chuyển đổi thành dây cáp bên trong của bảng mạch, để giúp giảm khó khăn kỹ thuật và chi phí. Mạng giao tiếp trên xe dựa trên thiết kế này cũng có thể cung cấp sự dư thừa xét về mặt kiến trúc và thiết kế hệ thống. Trong trường hợp bình thường, thì thiết bị (ví dụ, thiết bị cổng hoặc bộ điều khiển) trong mạng giao tiếp trên xe này có thể chọn liên kết giao tiếp tối ưu/ngắn nhất dựa trên cấu trúc liên kết mạng để thực hiện việc giao tiếp, để yêu cầu giao tiếp cho hoạt động truyền

độ trễ thấp giữa công và bộ điều khiển và giữa các cổng có thể được bảo đảm. Khi có điểm nút giao tiếp, cổng, giao diện, hoặc liên kết bị bất thường, thì khả năng truyền mạng vẫn có thể được cung cấp, và hoạt động truyền dư thừa được thực hiện cùng nhau thông qua mạng hình sao và mạng hình vòng. Điều này bảo đảm sự bảo đảm chức năng giao tiếp, cải thiện khả năng chống lỗi, độ ổn định, và độ tin cậy của mạng giao tiếp trên xe, và cải thiện sự an toàn của xe ô tô, đặc biệt là các xe ô tô tự hành.

Dựa trên hệ thống giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.12, thì sự dự phòng dư thừa của bộ điều khiển có thể còn được tăng cường. Fig.13 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế. Sự khác biệt chính so với hệ thống giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.12 nằm ở chỗ có nhiều bộ điều khiển, mỗi bộ điều khiển và các thiết bị cổng khác nhau trong số các cổng là được ghép nối dưới dạng cùng một thực thể vật lý hoặc được triển khai tại cùng một vị trí vật lý. Mỗi bộ điều khiển được nối theo cách giao tiếp được đến cổng mà được ghép nối đến bộ điều khiển thông qua đường bên trong, và mỗi bộ điều khiển được nối theo cách giao tiếp được đến cổng khác thông qua đường bên ngoài. Như được thể hiện trên Fig.13, hai bộ điều khiển chủ yếu được lấy làm ví dụ để mô tả giải pháp này. Hai bộ điều khiển này có thể, ví dụ, được phân loại thành bộ điều khiển sơ cấp và bộ điều khiển thứ cấp. Bộ điều khiển sơ cấp và cổng 1 được ghép nối đến cùng một thực thể vật lý hoặc được triển khai tại cùng một vị trí vật lý. Bộ điều khiển thứ cấp và cổng 2 được ghép nối dưới dạng cùng một thực thể vật lý hoặc được triển khai tại cùng một vị trí vật lý. Bộ điều khiển sơ cấp/thứ cấp có thể là dự phòng của cùng một khả năng, hoặc khả năng của bộ điều khiển thứ cấp có thể yếu hơn khả năng của bộ điều khiển sơ cấp, để giảm hơn nữa các chi phí.

Có thể thấy rằng mạng giao tiếp trên xe dựa trên thiết kế này cũng có thể cung cấp sự dư thừa xét về mặt kiến trúc và thiết kế hệ thống. Ngoài việc cung cấp khả năng truyền mạng khi có điểm nút giao tiếp, cổng, giao diện, hoặc liên kết bị bất thường, thì mạng giao tiếp trên xe này còn có thể bảo đảm rằng khi bộ điều khiển sơ cấp bị bất thường (bị sự cố, lỗi, hoặc suy giảm khả năng), thì bộ điều khiển thứ cấp sẽ thay thế bộ điều khiển sơ cấp để thực hiện một số hoặc tất cả các chức năng điều khiển (ví dụ, các chức năng quan trọng, chẳng hạn cảnh báo giảm tốc độ và tạt xe vào lề đường, hoặc các chức năng liên quan đến sự an toàn lái xe). Điều này còn bảo đảm sự bảo đảm của chức năng giao tiếp, cải thiện khả năng chống lỗi, độ ổn định và độ tin cậy của mạng giao

tiếp trên xe, và cải thiện hơn nữa sự an toàn của xe ô tô, đặc biệt là các xe ô tô tự hành.

Các phương án đã mô tả trên đây chủ yếu được mô tả nhờ sử dụng ví dụ mà trong đó các chức năng của bộ điều khiển là tập trung (ví dụ, bộ điều khiển được triển khai độc lập, hoặc bộ điều khiển và cổng được ghép nối để tạo thành thực thể vật lý). Trên thực tế, thì các phương án của sáng chế không chỉ giới hạn ở đó. Theo một cách thức thực hiện khả thi của sáng chế, thì chức năng của bộ điều khiển có thể được chia thành N loại thực thể chức năng mà có các chức năng tương đối độc lập, trong đó $N \geq 2$. Theo cách này, thì N loại thực thể chức năng này cùng nhau được sử dụng để thực hiện chức năng của thiết bị điều khiển, chức năng của thiết bị điều khiển này có thể biểu thị chức năng điều khiển một hoặc nhiều điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp. N loại thực thể chức năng này được triển khai trên ít nhất hai cổng trong số các cổng theo cách phân tán, ít nhất một trong số N loại thực thể chức năng này được triển khai trên mỗi cổng của ít nhất hai cổng này, và tổng số loại thực thể chức năng được triển khai trên ít nhất hai thiết bị cổng này là bao trùm N loại thực thể chức năng. Khi thực thể chức năng này có dạng phần mềm (ví dụ, môđun chức năng), thì, ví dụ, mã phần mềm này có thể được tạo cấu hình vào con chip của cổng này. Khi thực thể chức năng này có dạng phần cứng, thì, ví dụ, thực thể phần cứng này có thể được ghép nối đến con chip/mạch của cổng này.

Tương tự, một hoặc nhiều thiết bị cổng trong hệ thống này có thể được tạo cấu hình để: khi nhận dữ liệu giao tiếp của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia, thì định tuyến dữ liệu giao tiếp này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ, nếu phát hiện thấy rằng liên kết giao tiếp này là bất thường, thì thay đổi liên kết giao tiếp này để định tuyến một phần hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp này. Quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia bao gồm ít nhất một trong số các hoạt động sau đây: hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp, hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai cổng trong số các cổng, hoạt động giao tiếp giữa điểm nút giao tiếp bất kỳ trong số các điểm nút giao tiếp và thực thể chức năng bất kỳ của ít nhất ba cổng này, và hoạt động giao tiếp giữa cổng bất kỳ trong số các cổng này và thực thể chức năng bất kỳ của ít nhất ba cổng này.

Ví dụ, Fig.14 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế. Kiến trúc bao gồm bốn cổng được lấy làm ví dụ. Theo một cách thức thực hiện thì, ví dụ, bộ điều khiển có thể được chia thành bốn

môđun chức năng: dung hợp, quyết định, điều khiển, lưu trữ. Bất kỳ hai trong số bốn thực thể này được triển khai tại cùng một vị trí vật lý một cách riêng biệt với cổng 1, cổng 2, cổng 3, và cổng 4, hoặc được ghép nối dưới dạng thực thể vật lý một cách riêng biệt với cổng 1, cổng 2, cổng 3, và cổng 4. Cụ thể là, ví dụ, môđun dung hợp và môđun quyết định là được triển khai tại cùng một vị trí vật lý hoặc được ghép nối dưới dạng cùng một thực thể vật lý với cổng 1. Môđun lưu trữ và môđun điều khiển được triển khai tại cùng một vị trí vật lý hoặc được ghép nối dưới dạng cùng một thực thể vật lý với cổng 2. Môđun dung hợp và môđun quyết định được triển khai tại cùng một vị trí vật lý hoặc được ghép nối dưới dạng cùng một thực thể vật lý với cổng 3. Môđun lưu trữ và môđun điều khiển được triển khai tại cùng một vị trí vật lý hoặc được ghép nối dưới dạng cùng một thực thể vật lý với cổng 4.

Theo cách này, thì cổng 1 và cổng 4, cổng 2 và cổng 3, cổng 1 và cổng 2, và cổng 4 và cổng 3 tạo thành bốn nhóm dư thừa bộ điều khiển. Nói cách khác, tất cả các chức năng của bộ điều khiển có thể được thực hiện nhờ sử dụng cổng 1 và cổng 4, tất cả các chức năng của bộ điều khiển có thể được thực hiện nhờ sử dụng cổng 2 và cổng 3, tất cả các chức năng của bộ điều khiển có thể được thực hiện nhờ sử dụng cổng 2 và cổng 1, hoặc tất cả các chức năng của bộ điều khiển có thể được thực hiện nhờ sử dụng cổng 4 và cổng 3. Nói cách khác, khi bất kỳ trong số cổng 1, cổng 2, cổng 3, và cổng 4 bị bất thường, hai cổng có chức năng khác nhau bị bất thường, hoặc đường liên quan bị bất thường, thì các chức năng logic của bộ điều khiển vẫn hoàn chỉnh, và xe có thể được kiểm soát. Điều này cải thiện lớn sự bảo đảm, khả năng chống lỗi, độ ổn định, và độ tin cậy của quá trình giao tiếp trên xe.

Theo ví dụ khác, Fig.15 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế. Kiến trúc bao gồm bốn cổng được lấy làm ví dụ. Theo một cách thức thực hiện thì, ví dụ, bộ điều khiển có thể được chia thành ba môđun chức năng: lái thông minh, buồng lái thông minh, và kiểm soát xe. Chức năng lái thông minh chủ yếu chịu trách nhiệm về xử lý dữ liệu liên quan đến việc tự hành của xe, chẳng hạn dung hợp hình ảnh đa liên kết, nhận dạng và trích xuất mục tiêu, lập kế hoạch lái, và ra quyết định. Chức năng buồng lái thông minh chủ yếu chịu trách nhiệm về việc giải trí nghe-nhìn trên xe. Chức năng kiểm soát xe chủ yếu chịu trách nhiệm về việc kiểm soát tổng thể thân xe, ví dụ, sự cân bằng bốn bánh, việc điều khiển tốc độ vòng quay của động cơ. Một hoặc hai trong số các môđun chức năng nêu trên được triển

khai trên mỗi cổng, để bảo đảm rằng mỗi môđun được triển khai trên ít nhất hai cổng, để cung cấp sự dư thừa chức năng. Ví dụ, chức năng lái thông minh được triển khai trên cổng 1, chức năng buông lái thông minh và chức năng kiểm soát xe được triển khai trên cổng 2, chức năng lái thông minh và chức năng buông lái thông minh được triển khai trên cổng 3, và chức năng kiểm soát xe được triển khai trên cổng 4. Theo cách này, khi có bất kỳ cổng nào bị lỗi hoặc đường liên quan bị bất thường, thì các chức năng logic của bộ điều khiển vẫn hoàn chỉnh, và xe có thể được kiểm soát. Điều này cải thiện lớn sự bảo đảm, khả năng chống lỗi, độ ổn định, và độ tin cậy của quá trình giao tiếp trên xe.

Theo ví dụ khác, Fig.16 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế. Sự khác biệt so với phương án được thể hiện trên Fig.15 là nằm ở chỗ, trong hệ thống giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.16, thì sự dự phòng dư thừa chỉ được thực hiện đối với một số trong số N thực thể chức năng thu được bằng cách chia bộ điều khiển. Như được thể hiện trên Fig.16, ví dụ, bộ điều khiển có thể được chia thành ba môđun chức năng: lái thông minh, buông lái thông minh, và kiểm soát xe. Chức năng lái thông minh được triển khai trên cổng 1, chức năng buông lái thông minh và chức năng kiểm soát xe được triển khai trên cổng 2, chức năng lái thông minh được triển khai trên cổng 3, và chức năng kiểm soát xe được triển khai trên cổng 4. Nói cách khác, sự dự phòng dư thừa được thực hiện đối với chức năng lái thông minh và chức năng kiểm soát xe, nhưng không có sự dự phòng dư thừa nào được thực hiện đối với chức năng buông lái thông minh. Theo cách này, khi cổng bất kỳ, mà được triển khai với chức năng lái thông minh, bị lỗi hoặc đường liên quan bị bất thường, thì chức năng logic lái thông minh của bộ điều khiển vẫn hoàn chỉnh. Theo cách khác, khi cổng bất kỳ, mà được triển khai với chức năng kiểm soát xe, bị bất thường hoặc đường liên quan bị bất thường, thì chức năng logic kiểm soát xe của bộ điều khiển vẫn hoàn chỉnh, để việc kiểm soát xe có thể được thực hiện, và sự bảo đảm, khả năng chống lỗi, độ ổn định, và độ tin cậy của hoạt động giao tiếp trên xe được cải thiện lớn. Ngoài ra, sự dự phòng dư thừa không được thực hiện đối với các môđun chức năng ít quan trọng hơn. Điều này giúp giảm các phí tổn tài nguyên hệ thống.

Cần lưu ý rằng các phương án trên các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.16 chỉ được dùng để mô tả các giải pháp của sáng chế, chứ không nhằm giới hạn số lượng thực thể chức năng thu được thông qua việc chia, tiêu chí chia, cổng cụ thể được triển khai với

mỗi thực thể chức năng, và số lượng thực thể chức năng được triển khai trên mỗi cổng.

Cần lưu ý thêm rằng, dựa trên các mạng giao tiếp trên xe được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.16, thì các mạng giao tiếp trên xe này cũng có thể được cải tiến/được thay đổi hơn nữa. Ví dụ, một phần của dữ liệu giao tiếp được truyền khi xuất hiện sự ngoại lệ. Theo ví dụ khác, kết nối dư thừa của điểm nút giao tiếp được bỏ sung. Đối với cách thức thực hiện cụ thể, thì xem những phần mô tả nêu trên về những sự cải tiến/những sự thay đổi liên quan. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Có thể thấy rằng trong mạng giao tiếp trên xe dựa trên thiết kế này, thì cổng và một số môđun chức năng của bộ điều khiển là được ghép nối với nhau hoặc được triển khai tại cùng một vị trí vật lý. Điều này giúp giảm sự khác biệt giữa các cổng, tăng độ tái sử dụng của bộ điều khiển, và cải thiện sự bảo đảm, khả năng chống lỗi, độ ổn định, và độ tin cậy của quá trình giao tiếp trên xe. Mạng giao tiếp trên xe này cũng có thể cung cấp sự dư thừa xét về mặt kiến trúc và thiết kế hệ thống. Ngoài việc cung cấp khả năng truyền mạng khi có điểm nút giao tiếp, cổng, giao diện, hoặc liên kết bị bất thường, thì mạng giao tiếp trên xe này có thể bảo đảm rằng các chức năng logic của bộ điều khiển sẽ chạy một cách phù hợp khi cổng bị bất thường, để sự bảo đảm của chức năng giao tiếp được bảo đảm hơn nữa, và sự an toàn của các xe ô tô, đặc biệt là các xe ô tô tự hành, được cải thiện hơn nữa.

Các giải pháp kỹ thuật của các mạng giao tiếp trên xe được thể hiện ở các phương án nêu trên trên các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.16 là chủ yếu được mô tả nhờ sử dụng ví dụ mà trong đó bao gồm bốn cổng. Trong ứng dụng thực tế, thì mạng giao tiếp trên xe này có thể còn bao gồm nhiều hoặc ít cổng hơn. Fig.17 là hình vẽ thể hiện sơ đồ cấu trúc của hệ thống giao tiếp trên xe khác theo một phương án của sáng chế. Sự khác biệt chính so với hệ thống giao tiếp trên xe được thể hiện ở phương án trên Fig.15 là nằm ở chỗ mạng giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.17 bao gồm ba cổng (cổng 1, cổng 2, và cổng 3). Tương tự, ví dụ, bộ điều khiển có thể được chia thành ba môđun chức năng: lái thông minh, buồng lái thông minh, và kiểm soát xe. Một hoặc hai trong số các môđun chức năng nêu trên được triển khai trên mỗi cổng, để bảo đảm rằng mỗi môđun được triển khai trên ít nhất hai cổng, để cung cấp sự dư thừa chức năng. Ví dụ, chức năng lái thông minh và chức năng buồng lái thông minh được triển khai trên cổng 1, chức năng buồng lái thông minh và chức năng kiểm soát xe được triển khai trên cổng 2, và chức năng lái thông minh và chức năng kiểm soát xe được triển khai trên cổng 3.

Cần lưu ý rằng chức năng liên quan của mạng giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.17 là có thể được thực hiện dựa vào những phần mô tả liên quan của các hệ thống giao tiếp trên xe được thể hiện trên các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.16. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây. Dựa trên mạng giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.17, thì mạng giao tiếp trên xe này cũng có thể còn được cải tiến/được thay đổi. Ví dụ, một phần của dữ liệu giao tiếp được truyền khi xuất hiện sự ngoại lệ. Theo ví dụ khác, kết nối dư thừa của điểm nút giao tiếp được bổ sung. Đối với cách thức thực hiện cụ thể, thì xem những phần mô tả nêu trên về những sự cải tiến/những sự thay đổi liên quan. Các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Cần lưu ý thêm rằng mạng giao tiếp trên xe theo phương án này của sáng chế có thể còn bao gồm nhiều cổng hơn. Để cho bản mô tả được ngắn gọn thì các chi tiết không được mô tả trong bản mô tả này.

Có thể thấy rằng sáng chế cung cấp kiến trúc mạng giao tiếp trên xe bao gồm ba cổng, để sự dư thừa có thể được tạo ra xét về mặt kiến trúc và thiết kế hệ thống, và các chi phí có thể được giảm hơn nữa bằng cách giảm số lượng cổng. Cổng và một số môđun chức năng của bộ điều khiển là được ghép nối với nhau hoặc được triển khai tại cùng một vị trí vật lý. Điều này giúp giảm sự khác biệt giữa các cổng, tăng độ tái sử dụng của bộ điều khiển, và cải thiện sự bảo đảm, khả năng chống lỗi, độ ổn định, và độ tin cậy của quá trình giao tiếp trên xe.

Dựa trên phần mô tả nêu trên, thì phần sau đây còn mô tả phương pháp giao tiếp trên xe theo một phương án của sáng chế. Fig.18 là hình vẽ thể hiện lưu đồ của phương pháp giao tiếp trên xe theo một phương án của sáng chế. Phương pháp này được thực hiện bởi thiết bị thứ nhất, thiết bị thứ nhất này có thể là một hoặc nhiều cổng trong mạng giao tiếp trên xe, hoặc có thể là bộ điều khiển. Mạng giao tiếp trên xe này có thể là mạng giao tiếp trên xe đã được mô tả ở phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên, và phương pháp này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các bước sau đây:

Bước S101: Thiết bị thứ nhất này nhận dữ liệu giao tiếp thứ nhất của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia.

Theo một số phương án, khi mạng giao tiếp trên xe này là mạng giao tiếp trên xe đã được mô tả ở phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.13 (nói cách khác, các chức năng của bộ điều khiển là được tích hợp cùng nhau), thì thiết bị thứ nhất này là thiết bị cổng bất kỳ trong số các thiết bị cổng đó

hoặc là thiết bị điều khiển bất kỳ trong số ít nhất một thiết bị điều khiển đó. Quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia bao gồm ít nhất một trong số các hoạt động sau đây: hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp, hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng, hoạt động giao tiếp giữa điểm nút giao tiếp bất kỳ trong số các điểm nút giao tiếp và thiết bị điều khiển, và hoạt động giao tiếp giữa thiết bị cổng bất kỳ trong số các thiết bị cổng và thiết bị điều khiển.

Theo một số phương án khác, khi mạng giao tiếp trên xe này là mạng giao tiếp trên xe đã được mô tả ở phương án bất kỳ trong số các phương án nêu trên trên các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.17 (nói cách khác, các chức năng của bộ điều khiển là được phân tán đến các cổng khác nhau), thì hoạt động giao tiếp đầu này sang đầu kia bao gồm ít nhất một trong số các hoạt động sau đây: hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp, hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng, hoạt động giao tiếp giữa điểm nút giao tiếp bất kỳ trong số các điểm nút giao tiếp và thực thể chức năng bất kỳ ở ít nhất ba thiết bị cổng này, và hoạt động giao tiếp giữa thiết bị cổng bất kỳ trong số các thiết bị cổng và thực thể chức năng bất kỳ ở ít nhất ba thiết bị cổng này.

Bước S102: Thiết bị thứ nhất này dò xem liên kết giao tiếp thứ nhất, mà được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ, có bị bất thường hay không.

Chính sách định tuyến cục bộ này được xác định bởi cấu trúc liên kết mạng của các mạng giao tiếp trên xe theo các phương án của sáng chế. Chính sách định tuyến cục bộ này có thể bao gồm các chính sách truyền của các liên kết giao tiếp, ví dụ, có thể là bảng chuyển tiếp định tuyến (hoặc được gọi là bảng định tuyến). Đối với các phần dữ liệu giao tiếp khác nhau, thì các liên kết giao tiếp tương ứng với mỗi loại dữ liệu giao tiếp là được xác định, và được sắp xếp dựa trên các độ ưu tiên, ví dụ, liên kết giao tiếp thứ nhất, liên kết giao tiếp thứ hai, và liên kết giao tiếp thứ ba. Mỗi liên kết giao tiếp có thể định tuyến thành công dữ liệu giao tiếp.

Cấu trúc liên kết mạng là yếu tố then chốt mà xác định bảng định tuyến. Cổng 1 trong hệ thống giao tiếp trên xe được thể hiện trên Fig.3 được lấy làm ví dụ. Nếu dữ liệu cần được truyền đến cổng 4, thì có thể có ít nhất ba liên kết giao tiếp sau đây: (1) cổng 1 - cổng 4, nói cách khác, là dữ liệu giao tiếp này được truyền nhờ sử dụng liên kết được nối trực tiếp giữa cổng 1 và cổng 4; (2) cổng 1 - bộ điều khiển - cổng 4, nói

cách khác, là dữ liệu giao tiếp này được chuyển tiếp nhờ sử dụng bộ điều khiển; và (3) cổng 1 - cổng 2 - cổng 3 - cổng 4, nói cách khác, là dữ liệu giao tiếp này được chuyển tiếp nhờ sử dụng cổng 2 và cổng 3.

Khi tính đến số lượng bước nhảy và độ trễ của liên kết, thì "cổng 1 - cổng 4" có thể được thiết đặt làm liên kết giao tiếp tối ưu. Do đó, bảng định tuyến với các tuyến đến cổng 4 có thể được tạo ra tại cổng 1, trong đó liên kết giao tiếp (1) là sự lựa chọn thứ nhất, liên kết giao tiếp (2) là sự lựa chọn thứ hai, và liên kết giao tiếp (3) là sự lựa chọn thứ ba. Tất nhiên là các yếu tố khác, chẳng hạn phụ tải và băng thông còn lại, của mỗi liên kết cũng có thể được tính đến để xác định độ ưu tiên của liên kết trong bảng định tuyến này. Ngoài cấu trúc liên kết mạng, thì độ ưu tiên của dịch vụ và cổng đích cũng ảnh hưởng đến việc lựa chọn liên kết trong bảng định tuyến. Ví dụ, đối với một số dịch vụ không khẩn cấp mà không cần phải được xử lý bởi bộ điều khiển, khi liên kết giao tiếp (1) bị lỗi, thì liên kết giao tiếp (3) có thể là sự lựa chọn tốt hơn để truyền. Tuy liên kết giao tiếp (2) có độ trễ ngắn hơn, nhưng liên kết giao tiếp (2) chiếm băng thông của dịch vụ khẩn cấp được truyền đến bộ điều khiển, và làm tăng phụ tải của bộ điều khiển. Do đó, có thể gây ra sự quá tải, và một số chức năng nâng cao, chẳng hạn chức năng tự hành, có thể bị ảnh hưởng.

Khi thực hiện cụ thể, thì chính sách định tuyến cục bộ có thể được thiết bị thứ nhất thu được bằng cách thực hiện việc lưu trữ tích lũy dựa trên lịch sử kinh nghiệm định tuyến, hoặc có thể được tạo cấu hình trước ở thiết bị thứ nhất. Nói cách khác, bảng định tuyến, độ ưu tiên của liên kết giao tiếp, v.v., của dữ liệu giao tiếp giữa cổng và bộ điều khiển là có thể được tạo ra một cách tự động bởi thiết bị theo giao thức tiêu chuẩn, hoặc có thể được thu thập thông qua việc tạo cấu hình trước.

Đối với cùng liên kết định tuyến, thì việc truyền dịch vụ cũng có thể được điều chỉnh theo chính sách định tuyến cục bộ. Ví dụ, dữ liệu giao tiếp mà được truyền bởi cổng 1 đến bộ điều khiển là bao gồm dữ liệu ảnh thô (raw data) và dữ liệu vật thể (object) từ camera. Khi cổng 1 phát hiện thấy rằng liên kết giữa cổng 1 và bộ điều khiển là bị nghẽn hoặc bị lỗi một phần, thì cổng 1 có thể truyền trực tiếp đối tượng đến bộ điều khiển theo chính sách định tuyến cục bộ, và chuyển tiếp dữ liệu thô đến bộ điều khiển nhờ sử dụng cổng 2 hoặc cổng 4, hoặc trực tiếp loại bỏ dữ liệu thô này.

Để tăng sự dư thừa của hoạt động truyền dữ liệu, thì chính sách định tuyến cục bộ có thể được tạo cấu hình dưới dạng đồng thời đa liên kết. Ví dụ, cổng 1 gửi hai bản

sao của cùng đối tượng đến bộ điều khiển, một bản sao được truyền nhờ sử dụng liên kết được nối trực tiếp, và bản sao còn lại được chuyển tiếp nhờ sử dụng cổng 2. Theo cách này, thì bộ điều khiển có thể nhận được đối tượng, miễn là không có hai bản sao nào của đối tượng không thể được nhận. Đối với dữ liệu thô, thì chỉ một bản sao được tạo cấu hình, ví dụ, dữ liệu thô này được gửi nhờ sử dụng liên kết được nối trực tiếp đến bộ điều khiển. Tất nhiên, khi một bản sao được gửi, thì việc chia dữ liệu cũng có thể được thực hiện nhờ sử dụng đường đa bước nhảy. Ví dụ, dữ liệu thô được chia thành hai phần, một phần được gửi nhờ sử dụng liên kết được nối trực tiếp đến bộ điều khiển, và phần còn lại được chuyển tiếp nhờ sử dụng cổng 4.

Chính sách định tuyến cục bộ có thể được tạo cấu hình trước trên cổng và bộ điều khiển. Ngoài cấu hình tĩnh nêu trên, thì chính sách định tuyến cục bộ cũng có thể được tạo cấu hình để là động. Ví dụ, chính sách định tuyến cục bộ cụ thể có thể được kích hoạt khi điều kiện cụ thể được thoả mãn. Ví dụ, ở cổng 1, thì điều kiện để thực hiện việc truyền phân bố lưu lượng đối với dữ liệu thô là được thiết đặt như sau: Khi liên kết được nối trực tiếp giữa cổng 1 và bộ điều khiển chiếm 75% băng thông, thì một phần của dữ liệu thô là được chuyển tiếp nhờ sử dụng cổng 4.

Trong các tình huống ứng dụng khác nhau, thì các thành phần điện tử, chẳng hạn con chip của bộ điều khiển, dây cáp, giao diện, và đầu nối có thể gặp sự cố ngẫu nhiên, hoặc các thành phần điện tử khác nhau có thể bị lỏng, bị đứt kết nối, hoặc bị hỏng trong lúc va chạm, hoặc một số thành phần điện tử có thể bị lỗi hoặc bị hỏng sau khi đâm xe. Các khả năng này có thể gây ra sự gián đoạn cho việc giao tiếp mạng trên xe hoặc sự hư hại đối với một số chức năng của xe. Khi sự ngoại lệ xuất hiện, thì thiết bị thứ nhất có thể dò sự ngoại lệ đó của liên kết giao tiếp thứ nhất theo phương pháp dò, ví dụ, đối với lớp vật lý, lớp MAC, hoặc sự cố thành phần.

Liên kết giao tiếp thứ nhất được xác định bởi thiết bị thứ nhất dựa trên cấu trúc liên kết mạng của mạng giao tiếp trên xe và đích định tuyến của dữ liệu giao tiếp. Liên kết giao tiếp thứ nhất có thể là liên kết giao tiếp có khoảng cách ngắn nhất/tối ưu hoặc độ trễ ngắn nhất trong mạng giao tiếp trên xe. Thiết bị thứ nhất có thể xác định đích định tuyến bằng cách phân tích thông tin địa chỉ của dữ liệu giao tiếp. Đích định tuyến có thể là, ví dụ, bộ điều khiển, một hoặc nhiều cổng khác, hoặc một hoặc nhiều điểm nút giao tiếp.

Bước S103: Khi dò thấy rằng liên kết giao tiếp thứ nhất là bình thường, thì thiết

bị thứ nhất định tuyến dữ liệu giao tiếp thứ nhất nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ nhất được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ.

Bước S104: Khi dò thấy rằng liên kết giao tiếp thứ nhất là bất thường, thì thiết bị thứ nhất định tuyến một phần hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp thứ nhất nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ hai được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ.

Liên kết giao tiếp thứ hai được xác định bởi thiết bị thứ nhất dựa trên cấu trúc liên kết mạng của mạng giao tiếp trên xe và đích định tuyến của dữ liệu giao tiếp. Liên kết giao tiếp thứ hai là khác với liên kết giao tiếp thứ nhất. Theo phương án này của sáng chế, dựa trên sự dư thừa đường giao tiếp (chẳng hạn kết nối dư thừa mà được tạo ra bằng cách kết hợp mạng hình vòng và mạng hình sao, và kết nối dư thừa mà được tạo ra bằng cách kết hợp mạng dạng lưới và mạng hình sao), mà được mô tả ở các mạng giao tiếp trên xe nêu trên, sự dư thừa điểm nút giao tiếp, và sự dư thừa bộ điều khiển, thì thiết bị thứ nhất này có thể xác định liên kết giao tiếp thứ hai có khoảng cách ngắn nhất/tối ưu hoặc độ trễ ngắn nhất, ngoài liên kết giao tiếp thứ nhất. Ngoài ra, một phần (ví dụ, thông tin có độ quan trọng cao, và/hoặc độ ưu tiên cao, và/hoặc lượng dữ liệu nhỏ) hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp thứ nhất là được định tuyến nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ hai. Đối với tiến trình thực hiện cụ thể, thì xem những phần mô tả ở các phương án liên quan nêu trên. Để cho bản mô tả được ngắn gọn thì các chi tiết không được mô tả lại ở đây.

Có thể thấy rằng, khi phương pháp này được thực hiện, trong trường hợp bình thường, thì thiết bị (ví dụ, thiết bị cổng hoặc bộ điều khiển) trong mạng giao tiếp trên xe này có thể chọn liên kết giao tiếp tối ưu/ngắn nhất dựa trên cấu trúc liên kết mạng này để thực hiện việc giao tiếp, để yêu cầu giao tiếp cho hoạt động truyền độ trễ thấp giữa cổng và bộ điều khiển và giữa các cổng có thể được bảo đảm. Khi có bộ điều khiển, cổng, giao diện, hoặc liên kết bị bất thường, thì sự tương tác giao tiếp vẫn có thể được thực hiện nhờ sử dụng các liên kết giao tiếp khác nhau. Điều này duy trì khả năng truyền mạng, bảo đảm sự bảo đảm của chức năng giao tiếp, cải thiện khả năng chống lỗi, độ ổn định và độ tin cậy của mạng giao tiếp trên xe, và cải thiện sự an toàn của xe ô tô, đặc biệt là các xe ô tô tự hành.

Các phương pháp theo các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết trên đây, và các thiết bị theo các phương án của sáng chế được cung cấp dưới đây.

Như được thể hiện trên Fig.19, theo một phương án, sáng chế đề xuất thiết bị

1100. Thiết bị này bao gồm bộ xử lý 1101, bộ nhớ 1102, bộ phát 1103, và bộ thu 1104. Bộ xử lý 1101, bộ nhớ 1102, bộ phát 1103, và bộ thu 1104 được nối với nhau (ví dụ, được nối với nhau bằng buýt, hoặc một số hoặc tất cả trong số bộ xử lý 1101, bộ nhớ 1102, bộ phát 1103, và bộ thu 1104 có thể được ghép nối cùng nhau).

Bộ nhớ 1102 bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM), bộ nhớ chỉ đọc (Read-Only Memory - ROM), bộ nhớ chỉ đọc lập trình được và xoá được (Erasable Programmable Read Only Memory - EPROM), hoặc bộ nhớ chỉ đọc là đĩa compắc (Compact Disc Read-Only Memory - CD-ROM). Bộ nhớ 1102 được tạo cấu hình để lưu giữ chỉ dẫn liên quan và dữ liệu liên quan (ví dụ, dữ liệu giao tiếp).

Bộ phát 1103 được tạo cấu hình để truyền dữ liệu, và bộ thu 1104 được tạo cấu hình để nhận dữ liệu.

Bộ xử lý 1101 có thể là một hoặc nhiều đơn vị xử lý trung tâm (Central Processing Unit - CPU). Khi bộ xử lý 1101 là một CPU, thì CPU này có thể là CPU đơn lõi hoặc CPU đa lõi.

Bộ xử lý 1101 được tạo cấu hình để đọc mã chương trình được lưu giữ trong bộ nhớ 1102, để thực hiện chức năng của thiết bị thứ nhất theo phương án trên Fig.17. Thiết bị thứ nhất có thể là, ví dụ, cổng hoặc bộ điều khiển.

Cụ thể là, khi thiết bị 1100 là cổng, thì mã chương trình mà được lưu giữ trong bộ nhớ 1102 là được sử dụng cụ thể để thực hiện chức năng của cổng bất kỳ trong mạng giao tiếp trên xe theo phương án bất kỳ trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.17, và cổng bất kỳ này có thể là cổng độc lập, hoặc có thể là cổng mà tích hợp một số chức năng của bộ điều khiển (ví dụ, các chức năng của bộ điều khiển theo các phương án trên các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.17) hoặc tất cả các chức năng của bộ điều khiển (ví dụ, các chức năng của bộ điều khiển theo các phương án trên Fig.12 và Fig.13).

Cụ thể là, khi thiết bị 1100 là bộ điều khiển, thì mã chương trình mà được lưu giữ trong bộ nhớ 1102 là được sử dụng cụ thể để thực hiện chức năng của bộ điều khiển trong mạng giao tiếp trên xe theo phương án bất kỳ trong số các phương án trên các hình vẽ từ Fig.3 đến Fig.11.

Cần lưu ý rằng Fig.19 chỉ là một cách thức thực hiện của phương án này của sáng chế. Trong ứng dụng thực tế, thì thiết bị đầu cuối 1100 có thể còn bao gồm nhiều hoặc ít thành phần hơn. Điều này không bị giới hạn ở đây.

Tất cả hoặc một số trong số các phương án nêu trên là có thể được thực hiện bằng phần mềm, phần cứng, phần sụn, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Khi phần mềm được dùng để thực hiện các phương án đó, thì các phương án đó có thể được thực hiện hoàn toàn hoặc một phần dưới dạng sản phẩm chương trình máy tính. Sản phẩm chương trình máy tính này bao gồm một hoặc nhiều chỉ dẫn máy tính. Khi các chỉ dẫn chương trình máy tính này được nạp và được thực thi trên máy tính, thì tất cả hoặc một số trong số các thủ tục hoặc chức năng là được tạo ra theo các phương án của sáng chế. Máy tính này có thể là máy tính thông dụng, máy tính, mạng máy tính, hoặc thiết bị lập trình được khác. Các chỉ dẫn máy tính này có thể được lưu giữ trên phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính hoặc có thể được truyền từ phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này sang phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính khác. Ví dụ, các chỉ dẫn máy tính này có thể được truyền từ trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu này sang trang web, máy tính, máy chủ, hoặc trung tâm dữ liệu khác theo cách dùng dây (ví dụ, cáp đồng trục, sợi quang, hoặc đường dây thuê bao số) hoặc theo cách không dây (ví dụ, hồng ngoại, sóng vi ba, v.v.). Phương tiện lưu trữ đọc được bằng máy tính này có thể là phương tiện có thể sử dụng được bất kỳ mà máy tính có thể truy cập được, hoặc là thiết bị lưu trữ dữ liệu, máy chủ hoặc trung tâm dữ liệu, có tích hợp một hoặc nhiều phương tiện có thể sử dụng được. Phương tiện có thể sử dụng được này có thể là phương tiện từ tính (ví dụ, đĩa mềm, đĩa cứng, băng từ), phương tiện quang học (ví dụ, đĩa DVD), phương tiện bán dẫn (ví dụ, ổ đĩa thể rắn), v.v..

Ở các phương án nêu trên, thì những phần mô tả ở mỗi phương án đều có các điểm tập trung tương ứng. Phần mà không được mô tả chi tiết ở phương án này thì có thể được tìm thấy ở những phần mô tả liên quan ở các phương án khác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống giao tiếp trên xe, trong đó hệ thống này bao gồm:

ít nhất một thiết bị điều khiển,

nhiều thiết bị cổng, và

nhiều điểm nút giao tiếp, trong đó mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến thiết bị điều khiển, mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất hai thiết bị cổng khác trong số các thiết bị cổng, mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một điểm nút giao tiếp, và các thiết bị cổng này bao gồm thiết bị cổng thứ nhất, và các thiết bị cổng đều là các thiết bị cổng được triển khai trên xe, hoặc một số trong số tất cả các thiết bị cổng được triển khai trên xe;

thiết bị điều khiển này được tạo cấu hình để: điều khiển mỗi điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp này; và

thiết bị cổng thứ nhất được tạo cấu hình để: khi nhận dữ liệu giao tiếp thứ nhất của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia, thì định tuyến dữ liệu giao tiếp thứ nhất này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ nhất được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ, và khi liên kết giao tiếp thứ nhất này bất thường, thì định tuyến một phần hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp thứ nhất này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ hai được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ này; phần tử mạng được thiết đặt liên quan đến liên kết giao tiếp thứ hai là khác với phần tử mạng được thiết đặt liên quan đến liên kết giao tiếp thứ nhất; chính sách định tuyến cục bộ là được xác định dựa trên cấu trúc liên kết mạng của hệ thống giao tiếp trên xe và đích định tuyến của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia; và

trong đó quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia bao gồm ít nhất một trong số các hoạt động sau đây: hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp, hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng, hoạt động giao tiếp giữa điểm nút giao tiếp bất kỳ trong số các điểm nút giao tiếp và thiết bị điều khiển, và hoạt động giao tiếp giữa thiết bị cổng bất kỳ trong số các thiết bị cổng và thiết bị điều khiển.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó các thiết bị cổng đều là các thiết bị cổng được triển

khai trên xe, hoặc một số trong số tất cả các thiết bị cổng được triển khai trên xe.

3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó mỗi điểm nút giao tiếp bao gồm ít nhất một trong số bộ cảm biến và đơn vị điều khiển điện của bộ chấp hành.

4. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó mỗi thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng là được mắc nối tiếp đến thiết bị cổng kề với thiết bị cổng đó, để tạo thành mạng giao tiếp hình vòng.

5. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó mỗi thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng đó được nối theo cách giao tiếp được đến tất cả các thiết bị cổng khác, để tạo thành mạng giao tiếp dạng lưới.

6. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó việc liên kết giao tiếp thứ nhất bất thường là bao gồm ít nhất một trong số những việc sau đây:

liên kết giao tiếp thứ nhất gặp sự cố;

liên kết giao tiếp thứ nhất bị nghẽn; và

một số chức năng của liên kết giao tiếp thứ nhất gặp sự cố.

7. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó ít nhất hai điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp là có cùng chức năng hoặc có các chức năng chồng nhau, trong đó

ít nhất hai điểm nút giao tiếp này được nối theo cách giao tiếp được một cách riêng biệt đến các thiết bị cổng khác nhau; hoặc ít nhất một điểm nút giao tiếp trong số ít nhất hai điểm nút giao tiếp này được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng, và điểm nút giao tiếp khác trong số ít nhất hai điểm nút giao tiếp này được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một thiết bị điều khiển.

8. Hệ thống theo điểm 7, trong đó ít nhất hai điểm nút giao tiếp được đặt tại cùng một vùng của xe, và cùng một vùng này là một trong số các vùng sau đây: vùng đằng trước bên trái của xe, vùng đằng trước bên phải của xe, vùng đằng sau bên trái của xe, vùng đằng sau bên phải của xe, vùng đằng trước của xe, vùng giữa của xe, vùng đằng sau của

xe, vùng bên trái của xe, và vùng bên phải của xe.

9. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó ít nhất một điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp là được nối theo cách giao tiếp được một cách riêng biệt đến ít nhất hai thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng, hoặc

ít nhất một điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp là được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng, và còn được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một thiết bị điều khiển.

10. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thiết bị cổng thứ nhất được tạo cấu hình để:

khi nhận dữ liệu giao tiếp thứ hai của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia, thì định tuyến một phần hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp thứ hai này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ ba được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ, và định tuyến một phần hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp thứ hai này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ tư được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ này.

11. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó thiết bị điều khiển và một thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng là được ghép nối dưới dạng cùng một thực thể vật lý hoặc được triển khai tại cùng một vị trí vật lý, thiết bị điều khiển được nối theo cách giao tiếp được đến thiết bị cổng này thông qua đường bên trong, và thiết bị điều khiển này được nối theo cách giao tiếp được đến thiết bị cổng khác thông qua đường bên ngoài.

12. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó có nhiều thiết bị điều khiển, mỗi thiết bị điều khiển và thiết bị cổng khác trong số các thiết bị cổng này được ghép nối dưới dạng cùng một thực thể vật lý hoặc được triển khai tại cùng một vị trí vật lý, mỗi thiết bị điều khiển được nối theo cách giao tiếp được, thông qua đường bên trong, đến thiết bị cổng mà được ghép nối đến thiết bị điều khiển này, và mỗi thiết bị điều khiển được nối theo cách giao tiếp được đến thiết bị cổng khác thông qua đường bên ngoài.

13. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó hệ thống giao tiếp trên xe này được bố trí trên khung gầm của xe.

14. Hệ thống giao tiếp trên xe, trong đó hệ thống này bao gồm các thiết bị cổng và các điểm nút giao tiếp, trong đó mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất hai thiết bị cổng khác trong số các thiết bị cổng này, và mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một điểm nút giao tiếp, và các thiết bị cổng đều là các thiết bị cổng được triển khai trên xe, hoặc một số trong số tất cả các thiết bị cổng được triển khai trên xe;

N loại thực thể chức năng được triển khai trên ít nhất hai thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng theo cách phân tán, ít nhất một trong số N loại thực thể chức năng này được triển khai trên mỗi thiết bị cổng trong số ít nhất hai thiết bị cổng này, tổng số loại của các thực thể chức năng được triển khai trên ít nhất hai thiết bị cổng này bao trùm N loại thực thể chức năng, $N \geq 2$, và các thiết bị cổng này bao gồm thiết bị cổng thứ nhất;

N loại thực thể chức năng này cùng được tạo cấu hình để thực hiện chức năng của thiết bị điều khiển, trong đó chức năng của thiết bị điều khiển này biểu thị chức năng điều khiển mỗi điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp;

thiết bị cổng thứ nhất được tạo cấu hình để: khi nhận dữ liệu giao tiếp thứ nhất của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia, thì định tuyến dữ liệu giao tiếp thứ nhất này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ nhất được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ, và khi liên kết giao tiếp thứ nhất này bất thường, thì định tuyến một phần hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp thứ nhất này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ hai được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ này; phần tử mạng được thiết đặt liên quan đến liên kết giao tiếp thứ hai là khác với phần tử mạng được thiết đặt liên quan đến liên kết giao tiếp thứ nhất; chính sách định tuyến cục bộ là được xác định dựa trên cấu trúc liên kết mạng của hệ thống giao tiếp trên xe và đích định tuyến của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia; và

quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia bao gồm ít nhất một trong số các hoạt động sau đây: hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp, hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng, hoạt động giao tiếp giữa điểm nút giao tiếp bất kỳ trong số các điểm nút giao tiếp và thực thể chức năng bất kỳ trên ít nhất hai thiết bị cổng này, và hoạt động giao tiếp giữa

thiết bị công bất kỳ trong số các thiết bị công và thực thể chức năng bất kỳ trên ít nhất hai thiết bị công này.

15. Hệ thống theo điểm 14, trong đó các thiết bị công đều là các thiết bị công được triển khai trên xe, hoặc một số trong số tất cả các thiết bị công được triển khai trên xe.

16. Hệ thống theo điểm 14, trong đó mỗi điểm nút giao tiếp bao gồm ít nhất một trong số bộ cảm biến và đơn vị điều khiển điện của bộ chấp hành.

17. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm 14 hoặc 16, trong đó mỗi thiết bị công trong số các thiết bị công là được mắc nối tiếp đến thiết bị công kề với thiết bị công đó, để tạo thành mạng giao tiếp hình vòng; hoặc

mỗi thiết bị công được nối theo cách giao tiếp được đến tất cả các thiết bị công khác, để tạo thành mạng giao tiếp dạng lưới.

18. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 16, trong đó việc liên kết giao tiếp thứ nhất bất thường là bao gồm ít nhất một trong số những việc sau đây:

liên kết giao tiếp thứ nhất gặp sự cố;

liên kết giao tiếp thứ nhất bị nghẽn; và

một số chức năng của liên kết giao tiếp thứ nhất gặp sự cố.

19. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 16, trong đó ít nhất hai điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp là có cùng chức năng hoặc có các chức năng chồng nhau, trong đó ít nhất hai điểm nút giao tiếp này được nối theo cách giao tiếp được một cách riêng biệt đến các thiết bị công khác nhau; hoặc ít nhất một điểm nút giao tiếp trong số ít nhất hai điểm nút giao tiếp này được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một thiết bị công trong số các thiết bị công, và điểm nút giao tiếp khác trong số ít nhất hai điểm nút giao tiếp này được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một thiết bị điều khiển; hoặc

ít nhất một điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp là được nối theo cách giao tiếp được một cách riêng biệt đến ít nhất hai thiết bị công trong số các thiết bị công, hoặc ít nhất một điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp là được nối theo cách

giao tiếp được đến ít nhất một thiết bị công trong số các thiết bị công, và còn được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một thiết bị điều khiển.

20. Phương pháp giao tiếp trên xe, trong đó phương pháp này được áp dụng cho hệ thống giao tiếp trên xe, hệ thống giao tiếp trên xe này bao gồm ít nhất một thiết bị điều khiển, các thiết bị công, và các điểm nút giao tiếp, mỗi thiết bị công được nối theo cách giao tiếp được đến thiết bị điều khiển, mỗi thiết bị công được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất hai thiết bị công khác trong số các thiết bị công, mỗi thiết bị công còn được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một điểm nút giao tiếp, và phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị thứ nhất, dữ liệu giao tiếp thứ nhất của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia;

dò, bởi thiết bị thứ nhất này, xem liên kết giao tiếp thứ nhất, mà được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ, có bị bất thường hay không, trong đó chính sách định tuyến cục bộ là được xác định dựa trên cấu trúc liên kết mạng của hệ thống giao tiếp trên xe và đích định tuyến của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia; và

khi dò thấy rằng liên kết giao tiếp thứ nhất là bình thường, thì định tuyến, bởi thiết bị thứ nhất này, dữ liệu giao tiếp thứ nhất nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ nhất được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ; hoặc

khi dò thấy rằng liên kết giao tiếp thứ nhất là bất thường, thì định tuyến, bởi thiết bị thứ nhất này, một phần hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp thứ nhất nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ hai được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ, và phần tử mạng được thiết đặt liên quan đến liên kết giao tiếp thứ hai là khác với phần tử mạng được thiết đặt liên quan đến liên kết giao tiếp thứ nhất; trong đó

thiết bị thứ nhất này là thiết bị công trong số các thiết bị công hoặc là thiết bị điều khiển trong số ít nhất một thiết bị điều khiển, và quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia bao gồm ít nhất một trong số các hoạt động sau đây: hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai điểm nút giao tiếp trong số các điểm nút giao tiếp được nối đến các thiết bị công này, hoạt động giao tiếp giữa ít nhất hai thiết bị công trong số các thiết bị công, hoạt động giao tiếp giữa điểm nút giao tiếp bất kỳ trong số các điểm nút giao tiếp và thiết bị điều khiển, và hoạt động giao tiếp giữa thiết bị công bất kỳ trong số các thiết bị công và thiết bị điều khiển.

21. Phương pháp theo điểm 20, trong đó các thiết bị cổng đều là các thiết bị cổng được triển khai trên xe, hoặc một số trong số tất cả các thiết bị cổng được triển khai trên xe.

22. Phương pháp theo điểm 20, trong đó mỗi điểm nút giao tiếp bao gồm ít nhất một trong số bộ cảm biến và đơn vị điều khiển điện của bộ chấp hành.

23. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 22, trong đó mỗi thiết bị cổng trong số các thiết bị cổng là được mắc nối tiếp đến thiết bị cổng kề với thiết bị cổng đó, để tạo thành mạng giao tiếp hình vòng, hoặc mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến tất cả các thiết bị cổng khác, để tạo thành mạng giao tiếp dạng lưới; và

trước bước nhận, bởi thiết bị thứ nhất, dữ liệu giao tiếp thứ nhất của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia, thì phương pháp này bao gồm bước:

xác định, bởi thiết bị thứ nhất, chính sách định tuyến cục bộ dựa trên cấu trúc liên kết mạng của hệ thống giao tiếp trên xe.

24. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 22, trong đó việc liên kết giao tiếp thứ nhất bất thường là bao gồm ít nhất một trong số những việc sau đây:

liên kết giao tiếp thứ nhất gặp sự cố;

liên kết giao tiếp thứ nhất bị nghẽn; và

một số chức năng của liên kết giao tiếp thứ nhất gặp sự cố.

25. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 22, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

nhận, bởi thiết bị thứ nhất, dữ liệu giao tiếp thứ hai của quá trình giao tiếp đầu này sang đầu kia;

định tuyến, bởi thiết bị thứ nhất, một phần hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp thứ hai này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ ba được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ; và

định tuyến một phần hoặc toàn bộ dữ liệu giao tiếp thứ hai này nhờ sử dụng liên kết giao tiếp thứ tư được chỉ thị bởi chính sách định tuyến cục bộ này.

26. Thiết bị giao tiếp trên xe, trong đó thiết bị này nằm trong hệ thống giao tiếp trên xe, hệ thống giao tiếp trên xe này bao gồm ít nhất một thiết bị điều khiển, các thiết bị cổng, và các điểm nút giao tiếp, mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến thiết bị điều khiển, mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất hai thiết bị cổng khác trong số các thiết bị cổng, mỗi thiết bị cổng được nối theo cách giao tiếp được đến ít nhất một điểm nút giao tiếp, và các thiết bị cổng đều là các thiết bị cổng được triển khai trên xe, hoặc một số trong số tất cả các thiết bị cổng được triển khai trên xe;

thiết bị này cụ thể là thiết bị thứ nhất, và thiết bị thứ nhất này là thiết bị cổng bất kỳ trong số các thiết bị cổng hoặc thiết bị điều khiển bất kỳ trong số ít nhất một thiết bị điều khiển;

thiết bị này bao gồm bộ nhớ, giao diện giao tiếp, và ít nhất một bộ xử lý được ghép nối đến bộ nhớ và giao diện giao tiếp này, trong đó bộ nhớ này được tạo cấu hình để lưu giữ các chỉ dẫn, bộ xử lý này được tạo cấu hình để thực thi các chỉ dẫn này để thực hiện phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 20 đến 25.

27. Xe, trong đó xe này bao gồm hệ thống giao tiếp trên xe theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13.

28. Xe, trong đó xe này bao gồm hệ thống giao tiếp trên xe theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 19.

1/10

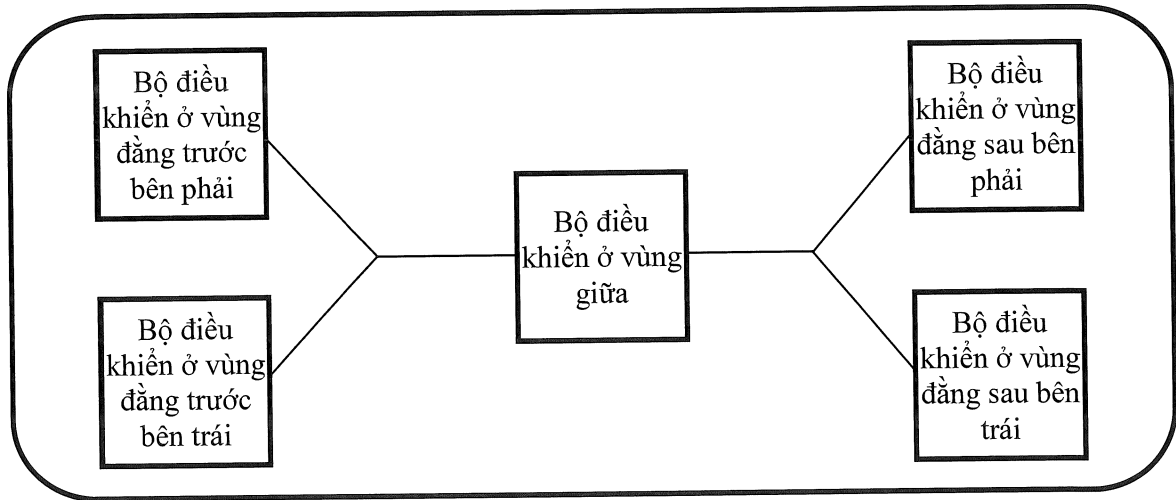


Fig.1

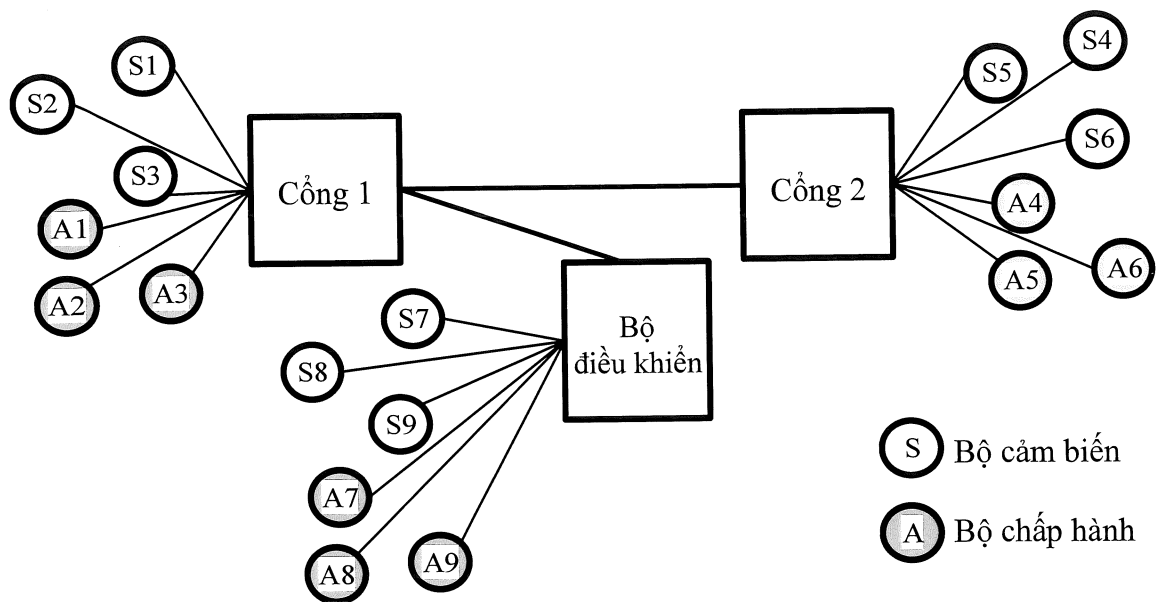


Fig.2

2/10

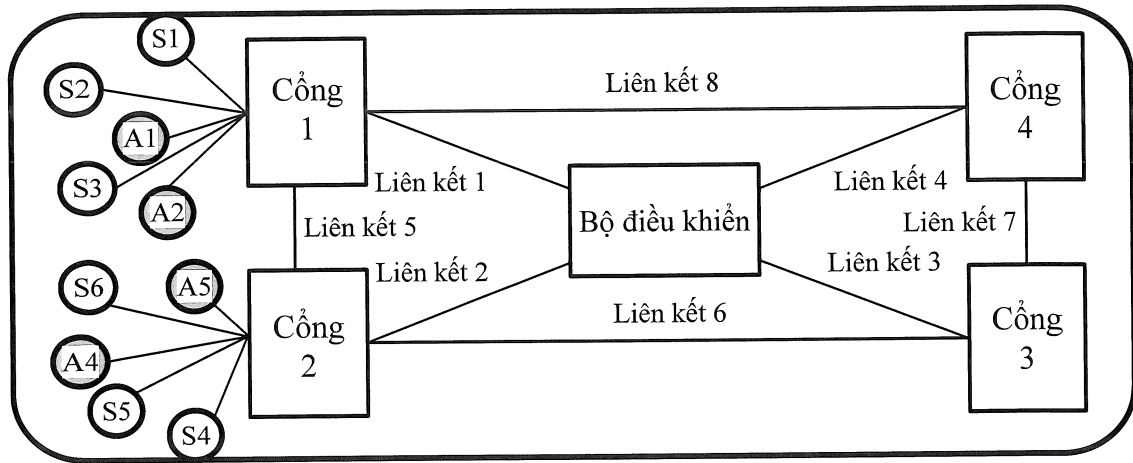


Fig.3

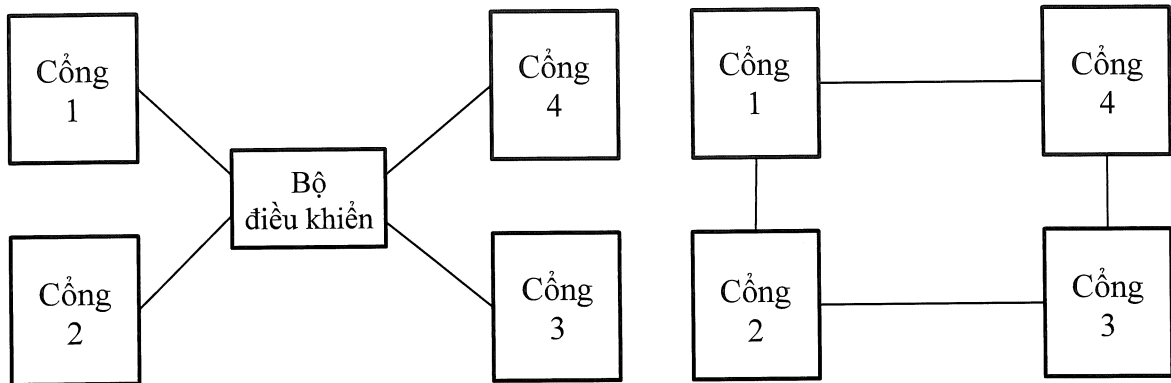


Fig.4a Mạng hình sao

Fig.4b Mạng hình vòng

3/10

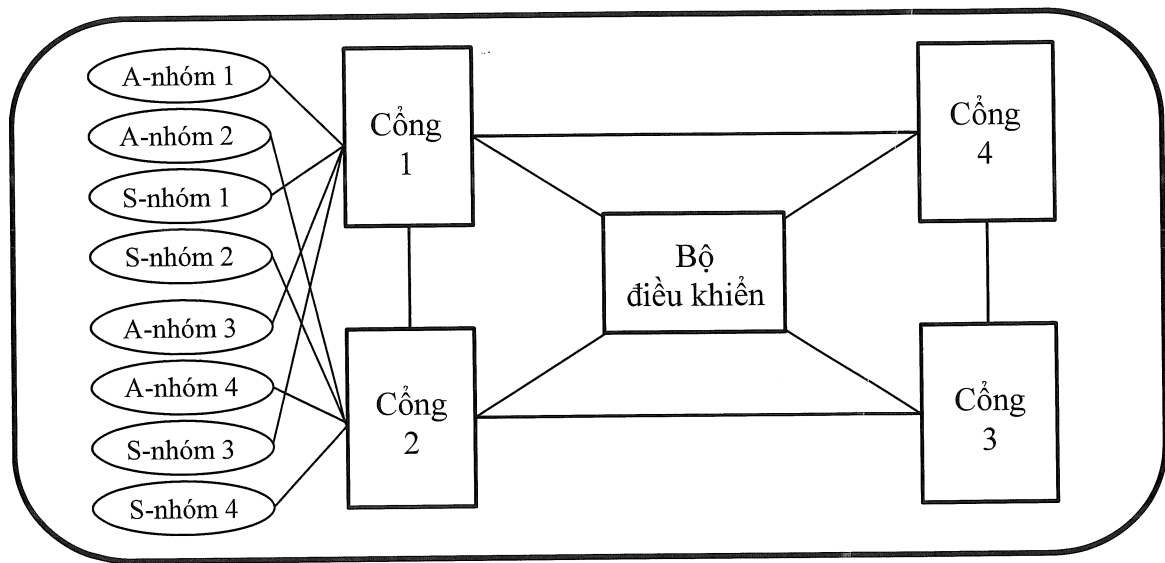


Fig.5

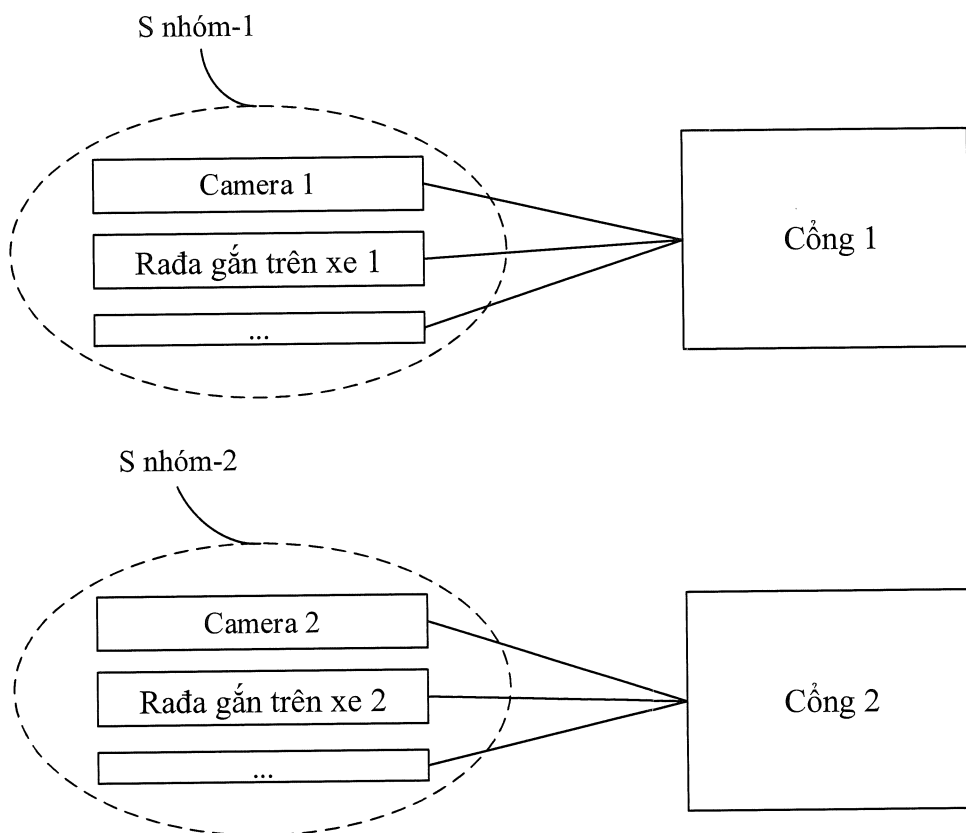


Fig.6

4/10

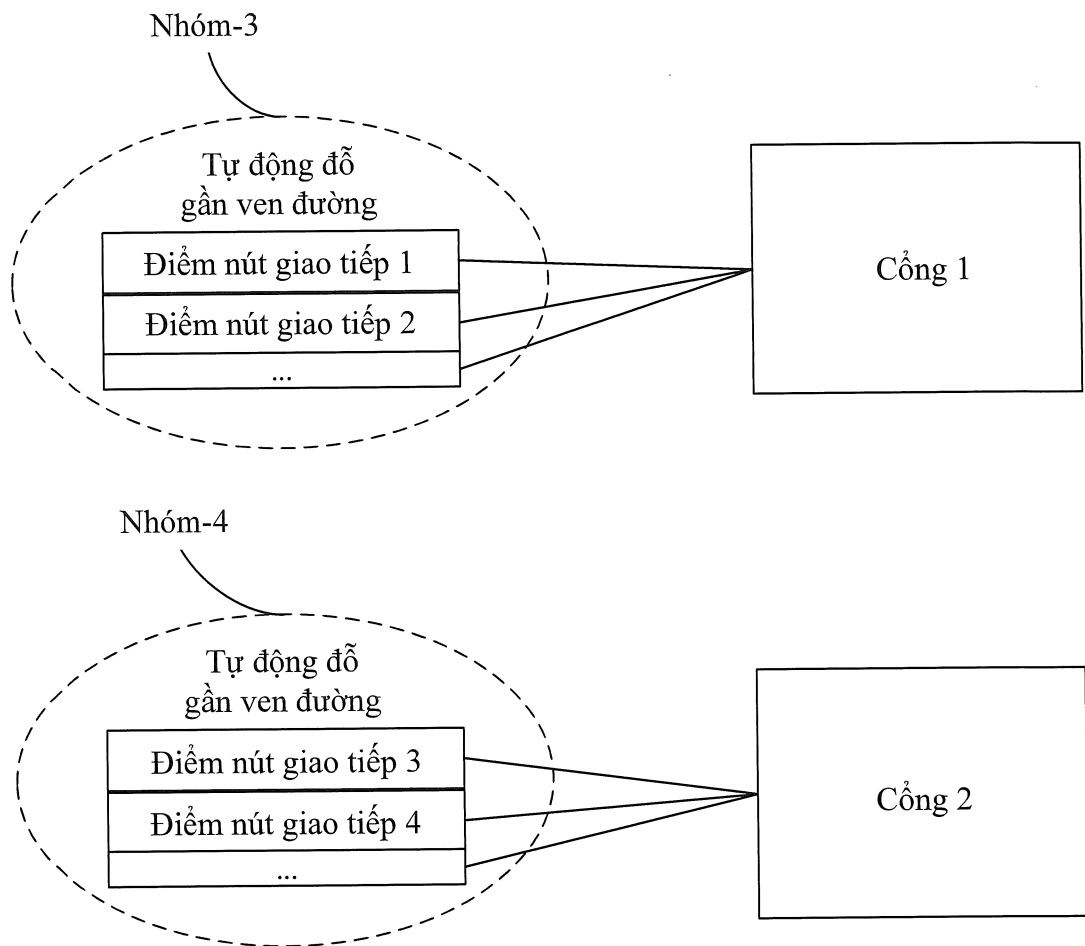


Fig.7

5/10

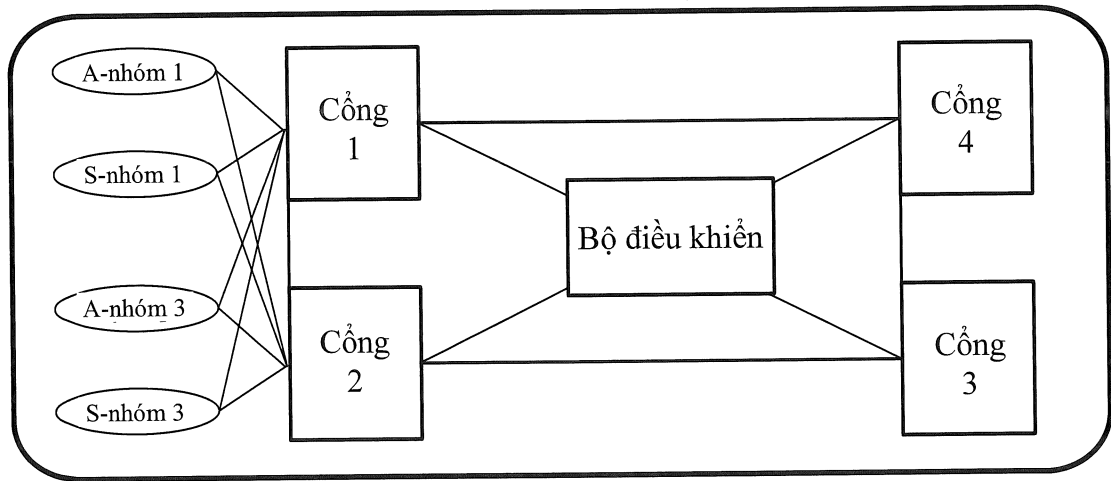


Fig.8

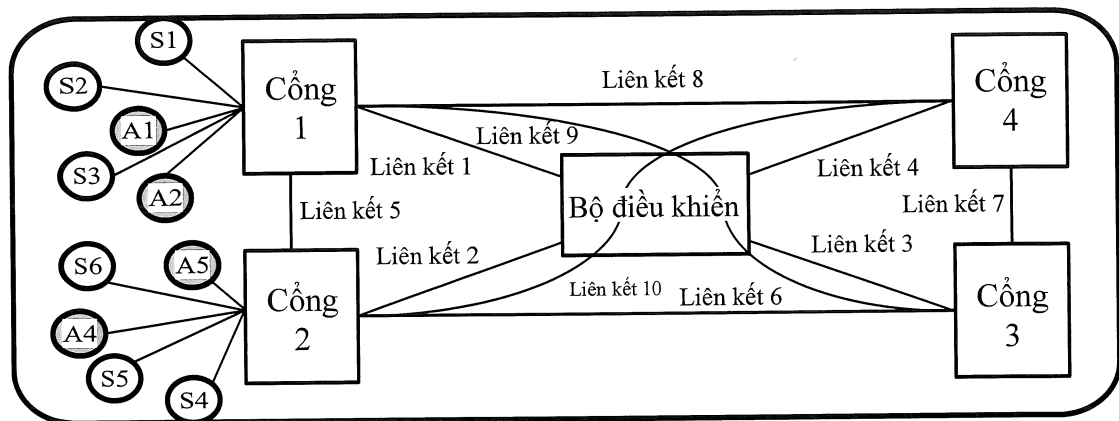
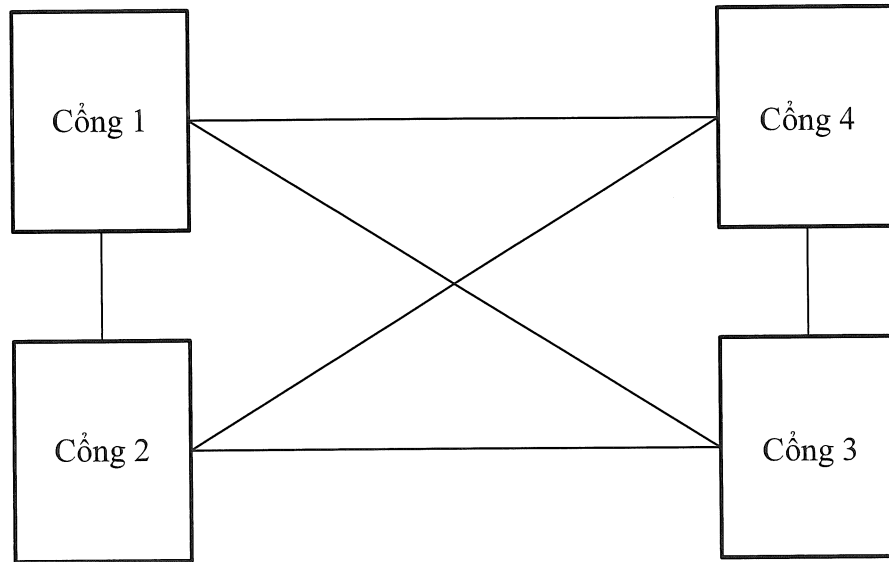


Fig.9

6/10



Mạng dạng lưới

Fig.10

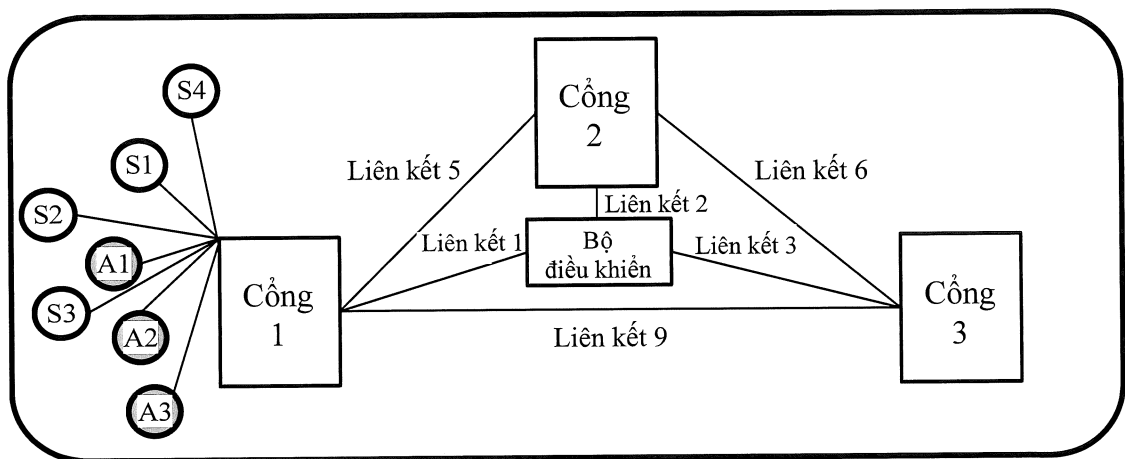


Fig.11

7/10

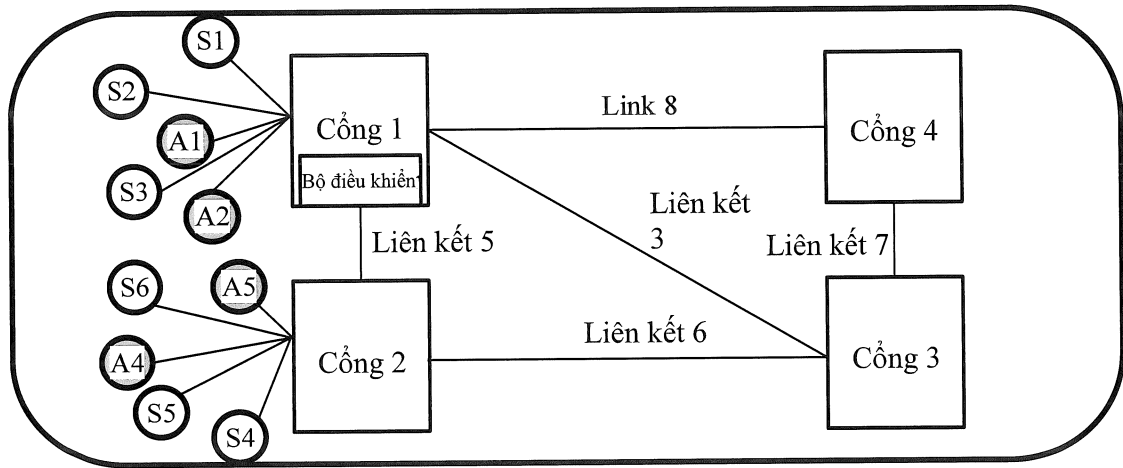


Fig.12

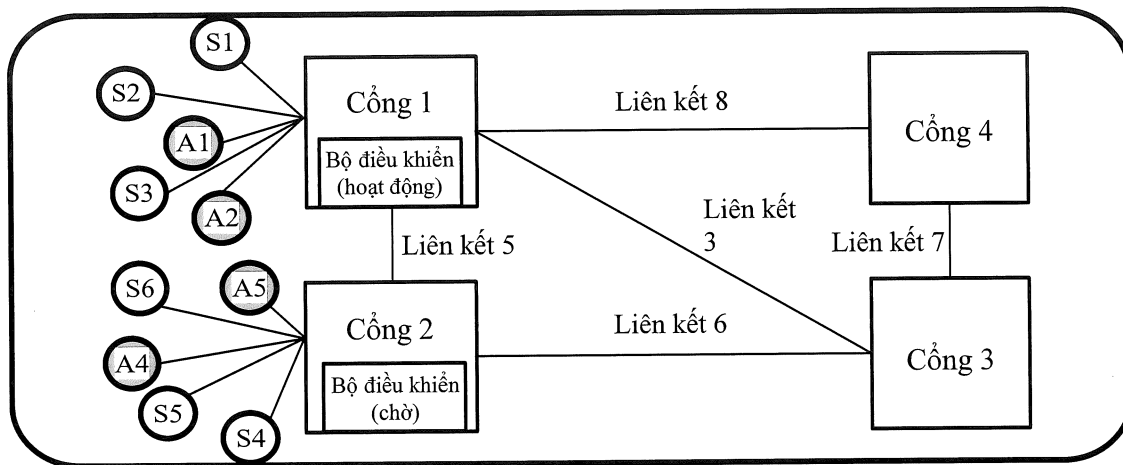


Fig.13

8/10

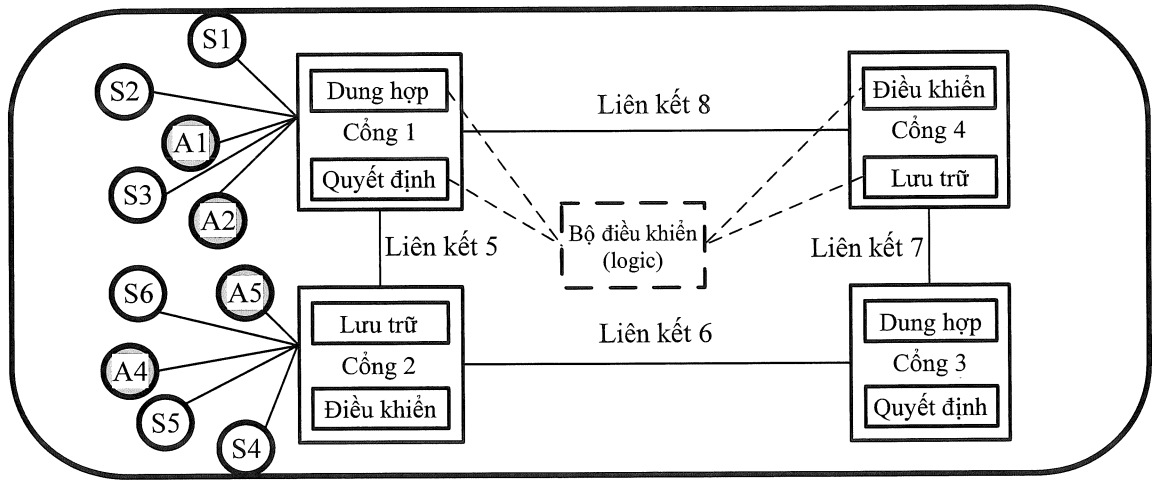


Fig.14

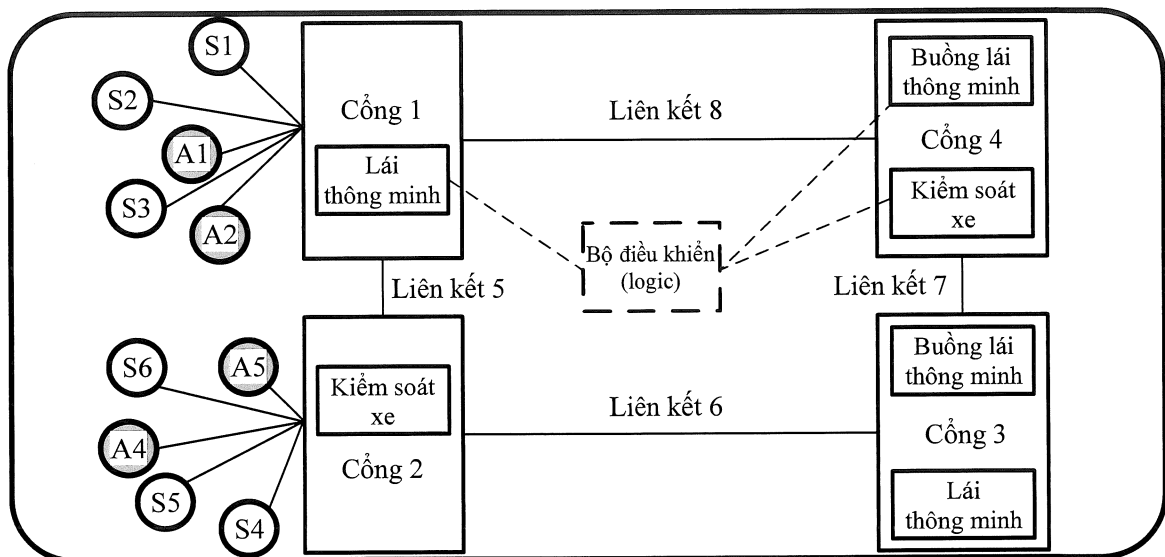


Fig.15

9/10

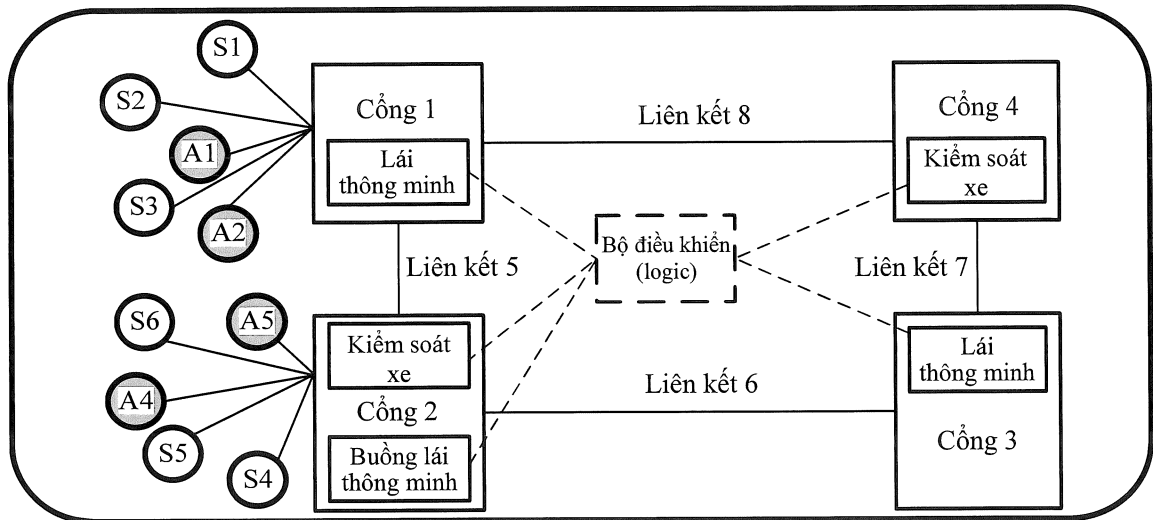


Fig.16

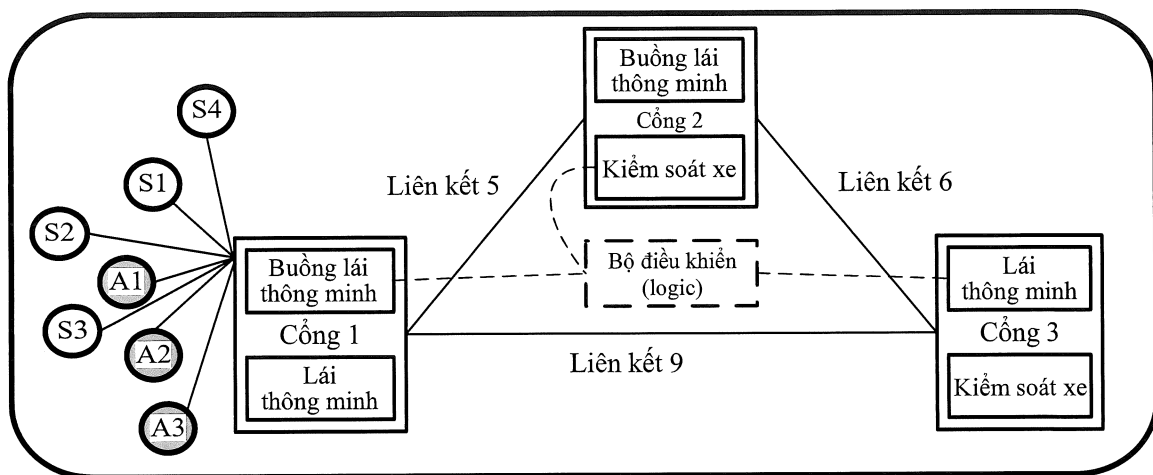


Fig.17

10/10

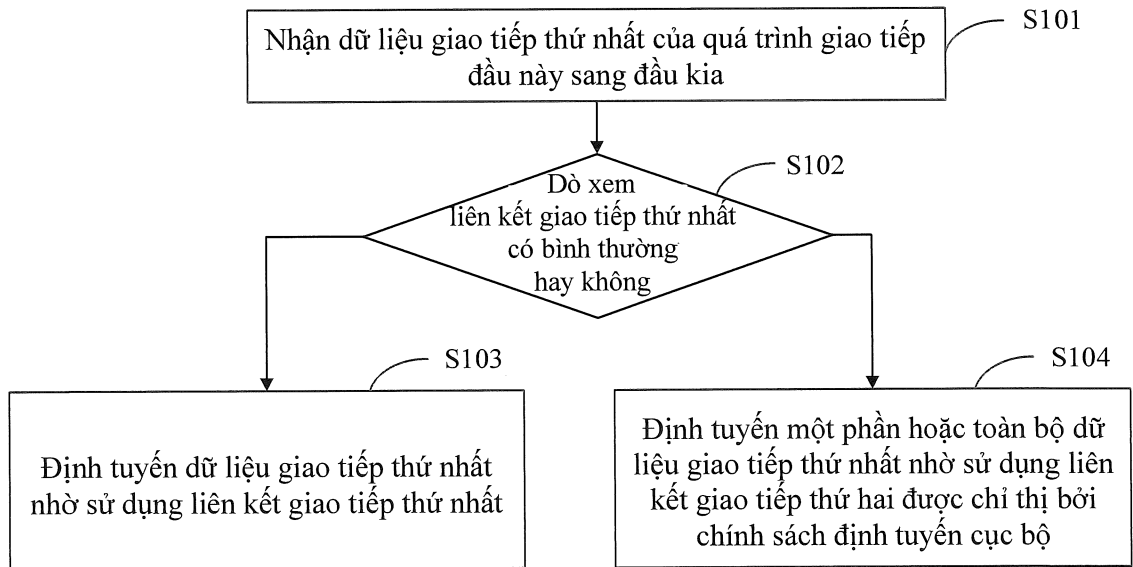


Fig.18

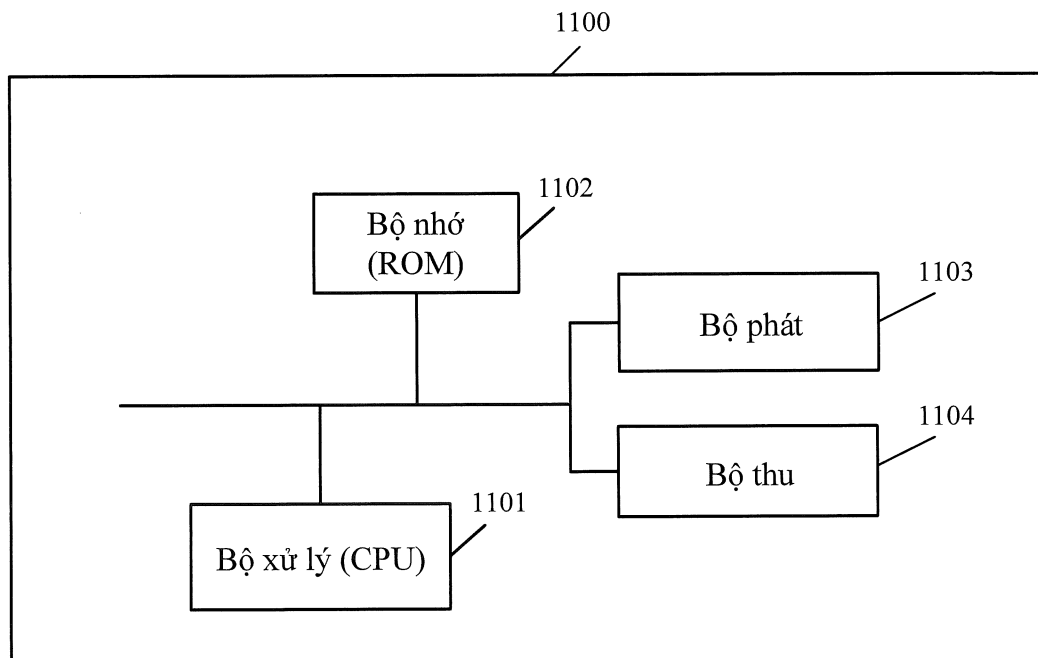


Fig.19