

XÂY DỰNG GIẢI PHÁP CHẨN ĐOÁN Ô TÔ TRÊN ĐA NỀN TẢNG BẰNG MÁY TÍNH CON ORANGE PI 3B

BUILDING A CROSS-PLATFORM CAR DIAGNOSTIC SOLUTION USING ORANGE
PI 3B

ThS. Nguyễn Đức Trung
Trường Đại học Giao thông Vận tải

TÓM TẮT

Trong chẩn đoán ô tô, đặc biệt chẩn đoán hệ thống cơ điện tử, thiết bị chẩn đoán OBD là thiết bị không thể thiếu để khoanh vùng hư hỏng, cùng với phần mềm chẩn đoán - cơ sở dữ liệu sửa chữa giúp định hướng sửa chữa và đưa ra phương án sửa chữa hợp lý.

Kết quả của bài báo có ý nghĩa lớn với kỹ thuật viên sửa chữa ô tô, đặc biệt đối với các gara ngoài do họ có thể sử dụng nhiều thiết bị cá nhân khác nhau, nhiều nền tảng để truy cập và chẩn đoán ô tô.

Từ khóa: OBD2; Orange Pi.

ABSTRACT

In car diagnostics, especially mechatronic system diagnostics, OBD diagnostic equipment is an indispensable device to localize damage, along with diagnostic software - repair database to help orient repairs and provide reasonable repair plans.

The results of the topic are of great significance to car repair technicians, especially for outside garages because they can use many different personal devices, many platforms to access and diagnose cars.

Keywords: OBD2; Orange Pi.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong chẩn đoán, sửa chữa hoặc thậm chí bảo dưỡng các hệ thống cơ điện tử trên ô tô hiện nay, việc sử dụng máy chẩn đoán là thiết yếu. Chẳng hạn như: đọc, xóa mã lỗi, reset cảm biến vị trí bướm ga sau sửa chữa.

Mục tiêu của bài báo là đưa ra một giải pháp giúp kỹ thuật viên ô tô có thể truy cập thiết bị chẩn đoán để thực hiện dịch vụ ô tô bằng nhiều thiết bị khác nhau chẳng hạn như laptop, điện thoại, máy tính bảng... để phục vụ sửa chữa ô tô. Giải pháp sử dụng những thiết bị sẵn có, hoặc với giá thành rẻ để cho các gara sửa chữa nhỏ cũng có thể áp dụng được.

2. CÁC CHẾ ĐỘ CHẨN ĐOÁN OBD2

- On-Board Diagnostics (OBD) là hệ thống tự chẩn đoán trên ô tô. Đây là một hệ thống gồm cả phần cứng gồm các cảm biến, mạch tự chẩn đoán... và phần mềm - chương trình được nạp vào trong hệ thống điều khiển động cơ ô tô, giúp cho ECU điều khiển động cơ có thể tự chẩn đoán được hư hỏng trong quá trình khai thác và sử dụng.

- Theo [1], hiện nay OBD2 chia làm 10 chế độ:

Mode \$01 – Request Live Data

Mode \$02 – Request Freeze Frames

Mode \$03 – Request Stored Trouble Codes

Mode \$04 – Clear/Reset Stored Emissions Related Data

Mode \$05 – Request Oxygen Sensors Test Results

Mode \$06 – Request On-Board System Tests Results

Mode \$07 – Request Pending Trouble Codes

Mode \$08 – Request Control of On-Board Systems

Mode \$09 – Request Vehicle Information

Mode \$0A – Request Permanent Trouble Codes

Hình 1. Chế độ chẩn đoán OBD2

+ Chế độ 01 là chế độ yêu cầu dữ liệu chẩn đoán. Khi máy chẩn đoán yêu cầu chế độ 01, hệ thống tự chẩn đoán trên ô tô cần cung cấp các dữ liệu bao gồm: dữ liệu cảm biến - chẳng hạn như nhiệt độ nước làm mát, dữ liệu chế độ điều khiển - chẳng hạn như chế độ vòng lặp đóng (điều khiển nhiên liệu dựa trên phản hồi cảm biến oxy)... và một số thông tin khác.

+ Chế độ 02 là chế độ yêu cầu dữ liệu lưu tức thời. Dữ liệu lưu tức thời là dữ liệu lưu khi mã lỗi xảy ra và lưu vào hệ thống. Việc truy cập dữ liệu lưu tức thời giúp kỹ thuật viên xác định được thời điểm, và điều kiện xảy ra lỗi.

+ Chế độ 03 là chế độ yêu cầu hiển thị mã lỗi. Đây là một trong các chế độ được sử dụng nhiều nhất. Khi hệ thống tự chẩn đoán phát hiện ra lỗi, hệ thống tự chẩn đoán phải có khả năng lưu lại code lỗi kể cả khi khóa điện được tắt trong thời gian dài. Phải có khả năng báo đèn check khi động cơ làm việc và hiện được mã lỗi khi máy chẩn đoán yêu cầu chúng.

+ Chế độ 04 yêu cầu hệ thống tự chẩn đoán có khả năng xóa các dữ liệu chẩn đoán và code lỗi liên quan đến khí xả. Chế độ này giúp cho hệ thống tự chẩn đoán có khả năng xóa lỗi khi được yêu cầu từ máy chẩn đoán.

+ Chế độ 05 là chế độ yêu cầu dữ liệu liên quan đến kiểm tra đến cảm biến oxy.

+ Chế độ 06 yêu cầu hệ thống điều khiển động cơ có khả năng thông báo các kết quả kiểm tra on-board khi được yêu cầu của máy chẩn đoán.

Các kiểm tra onboard bao gồm cả các bộ giám sát liên tục và bộ giám sát không liên tục. Khi các bộ giám sát này chạy hoàn thành mà kết quả kiểm tra bị “fail” sẽ khiến cho hệ thống điều khiển động cơ lưu mã lỗi và làm sáng đèn MIL.

+ Chế độ 07 yêu cầu máy chẩn đoán có khả năng lưu lại và hiển thị mã chờ.

+ Chế độ 08 yêu cầu hệ thống tự chẩn đoán phải có khả năng kích hoạt thành phần. Chế độ này là một sự bổ sung cho chế độ 01, chế độ 03 và chế độ 06. Chế độ này giúp các kỹ thuật viên sửa chữa ô tô có thể chẩn đoán nhanh các hư hỏng liên quan đến cơ cấu chấp hành bằng cách thử kích hoạt chúng trên máy chẩn đoán.



+ Chế độ 09 yêu cầu hệ thống tự chẩn đoán lưu giữ thông tin xe. Thông tin này bao gồm số nhận dạng xe (mã VIN), số phần mềm, phiên bản hiệu chỉnh phần mềm... Các dữ liệu này sẽ được cung cấp khi máy chẩn đoán yêu cầu.

+ Chế độ 10 hay chế độ 0x0A là chế độ được bổ sung theo tiêu chuẩn OBD-2 mở rộng. Chế độ này yêu cầu hệ thống tự chẩn đoán ô tô có khả năng lưu và hiển thị những mã lỗi không thể xóa được.

3. GIẢI PHÁP THIẾT KẾ HỆ THỐNG CHẨN ĐOÁN ĐA NỀN TẢNG

3.1. Khái niệm

Chẩn đoán đa nền tảng được hiểu là chẩn đoán mà có khả năng thực hiện không phải trên một thiết bị gắn với nền tảng duy nhất, mà có khả năng thực hiện chẩn đoán trên nhiều thiết bị, sử dụng các nền tảng khác nhau.

Các thiết bị chẩn đoán hiện nay, bao gồm 1 đầu đọc, và 1 thiết bị điều khiển. Thiết bị điều khiển là 1 máy tính bảng hoặc 1 máy tính cá nhân có chương trình phần mềm chẩn đoán cài lên nó. Chương trình được viết ra bởi một hoặc vài ngôn ngữ lập trình, sau đó được biên dịch ra và chỉ chạy trên một hệ điều hành duy nhất. Người dùng không có lựa chọn cài ra các hệ điều hành khác, cũng như thay máy tính bảng đi theo đầu đọc.

3.2. Ưu điểm của chẩn đoán đa nền tảng

- Có thể sử dụng nhiều thiết bị cá nhân truy cập để chẩn đoán, không giới hạn hệ điều hành.

- Vì thiết bị chẩn đoán đa nền tảng có

một thiết bị làm server chẩn đoán - phần mềm cài hoàn toàn lên nó nên hoàn toàn không gây nên xung đột phần mềm như cài trên thiết bị cá nhân.

- Thiết bị cá nhân không yêu cầu cấu hình cao, miễn là có thể cài phần mềm client là có thể truy cập.

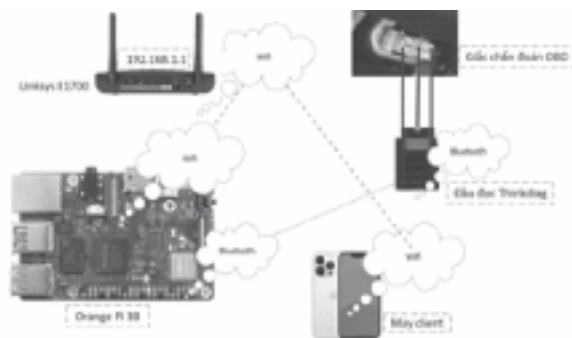
- Thiết bị làm server chẩn đoán có công suất thấp, lại hoạt động trên hệ điều hành Android nên thực tế không nhất thiết phải tắt thiết bị khi không dùng.

- Vì sử dụng thiết bị cá nhân là thiết bị client nên không cần ở gần xe và thiết bị làm server chẩn đoán, có thể sử dụng bất cứ đâu trong xưởng miễn là có mạng.

3.3. Giải pháp xây dựng hệ thống chẩn đoán đa nền tảng

Để minh họa giải pháp chẩn đoán đa nền tảng, bài báo sử dụng minh họa trên một đầu đọc chẩn đoán - sau đây gọi là đầu đọc X, phần mềm chẩn đoán minh họa chạy trên đầu đọc X - sau đây gọi là Y.

a. Triển khai thiết bị phần cứng chẩn đoán đa nền tảng



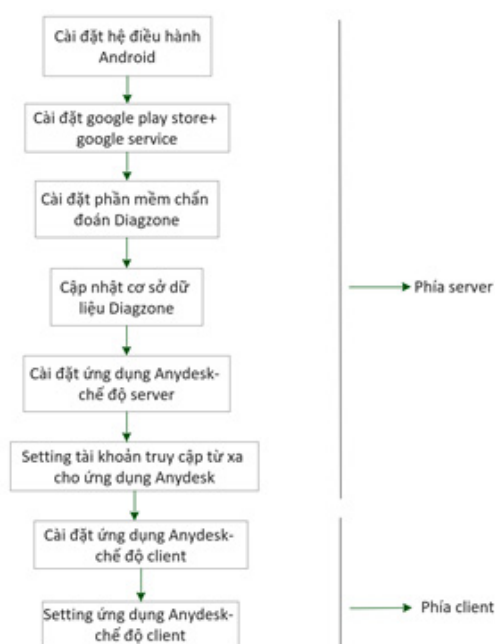
Hình 2. Hệ thống chẩn đoán đa nền tảng xây dựng trên đầu đọc X và phần mềm chẩn đoán Y

Phần cứng hệ thống chẩn đoán đa nền tảng bao gồm: 1 router wifi Linksys E1700, 1 mạch SBC Orange Pi 3B, 1 đầu đọc X và 1 điện thoại hoặc laptop bất kỳ có hệ điều hành để cài đặt được phần mềm client.

Mạch SBC Orange Pi 3B được cài sẵn hệ điều hành Android, kết nối với router Linksys E1700 qua mạng wifi, được router cấp DHCP. Số lượng điện thoại hoặc laptop tùy thuộc điều kiện xưởng, được nối với router E1700 qua mạng wifi, được router cấp DHCP. Mạch SBC Orange Pi 3B được cài sẵn phần mềm chẩn đoán Y và nối kết với đầu đọc X qua giao tiếp Bluetooth.

Khi kỹ thuật viên chẩn đoán, chỉ cần cắm đầu đọc X vào giắc chẩn đoán ô tô, rồi truy cập vào phần mềm chẩn đoán Y qua SBC Orange Pi 3B.

b. Triển khai hệ thống phần mềm hệ thống phần mềm chẩn đoán đa nền tảng



Hình 3. Trình tự cài đặt hệ thống chẩn đoán đa nền tảng

Việc cài đặt chia làm hai bước: Cài đặt hệ thống chẩn đoán và cài đặt phần mềm truy cập từ xa - chế độ server, cài đặt phần mềm truy cập từ xa - chế độ client trên một thiết bị khách bất kỳ để truy cập chẩn đoán trên máy server.

Để cài đặt hệ thống phần mềm trên máy server, tiến hành cài đặt hệ điều hành Android 11 trên máy Orange Pi 3B như hướng dẫn từ [2], việc cài đặt được thực hiện qua phần mềm SDDiskTool và ảnh hệ điều hành Android được cung cấp từ nhà sản xuất vào thẻ nhớ Micro SD 32GB.

Để có thể cài đặt phần mềm chẩn đoán lên máy Orange Pi, hệ điều hành của máy cần Google Play Store và các dịch vụ Google service để cung cấp các dịch vụ cần thiết cho phần mềm chẩn đoán chạy. Tuy nhiên, ảnh hệ thống Android của Orange Pi nhà sản xuất không cung cấp gói phần mềm và các dịch vụ này. Bài báo sử dụng giải pháp cài đặt phần mềm Magisk để root máy từ [3], sau đó có thể cài đặt các gói phần mềm không được phép.

Có nhiều giải pháp để truy cập từ xa điều khiển máy Orange Pi, tuy nhiên bài báo chọn và sử dụng gói phần mềm AnyDesk. Lý do đây là phần mềm nhẹ, có phiên bản free cũng như có phiên bản đầy đủ đã được unlock hết các tính năng. Một yếu tố cực quan trọng nữa được xét đến vì đây là phần mềm hỗ trợ đa nền tảng. Phần mềm hiện hỗ trợ tất cả các nền tảng client phổ biến gồm: Windows, MacOS, Android, IOS, AppleTV, Linux, FreeBSD, Raspberry, ChromeOS. Việc chọn phần mềm này làm nền tảng truy cập từ xa khiến phần mềm chẩn đoán có thể được điều khiển bởi bất cứ thiết bị cá nhân, di động hay cố định miễn là thiết bị có một hệ điều hành.

Khi setting phần mềm truy cập từ xa 

Anydesk, theo hướng dẫn từ [4] cần chọn “Full access” + “Enable Unattended access” để máy client có thể đăng nhập mà không cần xác nhận của quản trị từ máy server. Sau khi tính năng này bật, một trở ngại kỹ thuật nữa gặp phải là hệ điều hành Android 11 không cho phép tính năng này. Bài báo đã dùng giải pháp dùng ứng dụng Shizuku và Apps Ops để tắt nó.

3.4. Kết quả hệ thống chẩn đoán đa nền tảng xây dựng



Hình 4. Một số hình cài đặt hệ thống chẩn đoán đa nền tảng

Trên hình số 4, 5 lần lượt là một số hình cài đặt và chạy thử hệ thống chẩn đoán đa nền tảng.



Hình 5. Truy cập hệ thống chẩn đoán từ máy tính bảng

Nhận xét:

- Như vậy hệ thống chẩn đoán đa nền tảng có thể hoạt động. Hệ thống có thể truy cập

từ xa và chẩn đoán miễn là máy client có cài đặt phần mềm truy cập từ xa Anydesk và có tài khoản đăng nhập.

- Hệ thống chẩn đoán đa nền tảng giúp cho kỹ thuật viên sửa chữa ô tô có thể chẩn đoán xe với bất cứ thiết bị cá nhân có hệ điều hành. Việc chẩn đoán đơn giản, chỉ cần cắm giắc chẩn đoán lên ô tô, cắm máy tính SBC Orange Pi và đăng nhập trên thiết bị cá nhân.

4. KẾT LUẬN

- Bài báo đã tìm ra giải pháp sử dụng máy tính con Orange Pi 3B giúp chẩn đoán trên nhiều thiết bị có nền tảng khác nhau.

- Bài báo có ý nghĩa trong thực tiễn trong sửa chữa ô tô cũng như trong đào tạo.

Lời cảm ơn:

Nghiên cứu này được tài trợ bởi Trường Đại học Giao thông Vận tải trong đề tài mã số T2024-CK-KDN-002.❖

Ngày nhận bài: **19/11/2024**

Ngày phản biện: **11/12/2024**

Tài liệu tham khảo:

- [1]. OBD Mode, OBD Solutions LLC, <https://www.obdsol.com/knowledgebase/obd-software-development/obd-services-modes>
- [2]. Orange Pi 3B User Manual, Orange Pi LLC, <http://www.orangepi.org/>
- [3]. How to install Magisk on Android, Magisk Manager, <https://magiskmanager.com>
- [4]. Unattended Access, AnyDesk LLC, <https://support.anydesk.com/knowledge/unattended-access>