ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

ĐỀ TÀI: THIẾT KẾ PHẦN MỀM MÔ PHỎNG CAN

# LỜI CAM ĐOAN

(Trang 2­-3)

MỤC LỤC

[LỜI CAM ĐOAN 1](#_Toc482370194)

[MỤC LỤC 2](#_Toc482370195)

[DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT (Trang 4 -5 ) 4](#_Toc482370196)

[DANH MỤC HÌNH VẼ (6-7) 5](#_Toc482370197)

[LỜI MỞ ĐẦU (Trang 8-9) 6](#_Toc482370198)

[CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN HỆ THỐNG MÔ PHỎNG CAN BUS (Trang 10) 8](#_Toc482370199)

[1.1. Giới thiệu chương. 8](#_Toc482370200)

[1.2. Tổng quan về CAN BUS 8](#_Toc482370201)

[1.3. Hệ thống mô phỏng CAN BUS 9](#_Toc482370202)

[1.4. Các thành phần của hệ thống. 11](#_Toc482370203)

[1.4.1. CAN Software 11](#_Toc482370204)

[1.4.1.1. Phần mềm mô phỏng CAN. 12](#_Toc482370205)

[1.4.1.2. Phần mềm cơ sở dữ liệu CAN. 13](#_Toc482370206)

[1.4.2. CAN Device 14](#_Toc482370207)

[1.4.3. PC Driver và Protocol 15](#_Toc482370208)

[1.5. Kết luận chương (nhắc lại phạm vi đề tài lần nữa). 16](#_Toc482370209)

[CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ MÔI TRƯỜNG THỰC HIỆN (Trang 19) 17](#_Toc482370210)

[2.1. Giới thiệu chương. 17](#_Toc482370211)

[2.2. Công cụ thực hiện. 17](#_Toc482370212)

[2.2.1. Môi trường hệ điều hành Linux. 17](#_Toc482370213)

[2.2.2. Giới thiệu chung về Qt Creater Framework. 18](#_Toc482370214)

[2.2.3. Các ưu điểm của QT Framework. 19](#_Toc482370215)

[2.3. Phần mềm mô phỏng CAN 20](#_Toc482370216)

[2.3.1. Tổng quan phần mềm. 20](#_Toc482370217)

[2.3.2. Tiến trình thực hiện. 20](#_Toc482370218)

[2.3.3. Thiết kế giao diện. 21](#_Toc482370219)

[2.3.4. Giao tiếp các khối(Parent – Child). 25](#_Toc482370220)

[2.3.5. Các nhánh trên giao diện phần mềm. 25](#_Toc482370221)

[2.3.5.1. Nhánh Generator. 25](#_Toc482370222)

[2.3.5.2. Nhánh Hardware/Main. 26](#_Toc482370223)

[2.3.5.3. Nhánh View. 27](#_Toc482370224)

[2.3.6. Quản lý dữ liệu. 27](#_Toc482370225)

[2.3.6.1. Luồng dữ liệu hệ thống. 27](#_Toc482370226)

[2.3.6.2. Luồng dữ liệu Interative Generator Block. 28](#_Toc482370227)

[2.3.6.3. Luồng dữ liệu Filter Block. 29](#_Toc482370228)

[2.3.6.4. Luồng dữ liệu Hardware Block. 29](#_Toc482370229)

[2.3.6.5. Luồng dữ liệu Trace Block 30](#_Toc482370230)

[2.4. Cấu hình dữ liệu. 31](#_Toc482370231)

[2.4.1. Giới thiệu về Json. 31](#_Toc482370232)

[2.4.2. QJson trong QT framework. 31](#_Toc482370233)

[2.5. Kết luận chương. 32](#_Toc482370234)

[CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ THỰC HIỆN VÀ ĐÁNH GIÁ (Trang 33) 33](#_Toc482370235)

[3.1. Giới thiệu chương. 33](#_Toc482370236)

[3.2. Bảng phân công công việc. 33](#_Toc482370237)

[3.3. Giao diện Simulator software. 34](#_Toc482370238)

[3.3.1. Giao diện các hộp thoại. 34](#_Toc482370239)

[3.3.2. Giao diện khối IG 35](#_Toc482370240)

[3.3.3. Giao diện khối Filter 35](#_Toc482370241)

[3.3.4. Giao diện khối Hardware 37](#_Toc482370242)

[3.3.5. Giao diện khối Trace 39](#_Toc482370243)

[3.4. Edit fie Cấu hình theo định dạng json 40](#_Toc482370244)

[3.5. Hoạt động phần mềm mô phỏng CAN. (trang 41 - 45) 42](#_Toc482370245)

[3.6. Kết quả nghiệm thu.(trang 44- 50) 45](#_Toc482370246)

[3.7. Kết luận chương. 49](#_Toc482370247)

[KẾT LUẬN (Trang 50**)** 50](#_Toc482370248)

[HƯỚNG PHÁT TRIỂN ĐỀ TÀI (Trang 51) 51](#_Toc482370249)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO (Trang 52) 52](#_Toc482370250)

[PHỤ LỤC (Code) (Trang 53...) 53](#_Toc482370251)

# DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT (Trang 4 -5 )

# DANH MỤC HÌNH VẼ (6-7)

# LỜI MỞ ĐẦU (Trang 8-9)

Cùng với sự phát triển không ngừng của khoa học công nghệ, công nghiệp ôtô cũng đã và đang được hoàn thiện nhằm mục đích đem đến cho người dùng những trải nghiệm ngày càng thoải mái và tiện nghi hơn. Sự ra đời của các công nghệ, thiết bị hiện đại như cảnh báo chệch làn đường, cảnh báo tiền va chạm, hệ thống hỗ trợ phanh và điều khiển động cơ bánh lái…đã mang lại cho người dùng những chuyến hành trình ngày càng thú vị. Tuy nhiên, để áp dụng những công nghệ mới này lên trên một sản phẩm xe ô tô thực tế để đưa ra ngoài thị trường thì từ khâu kiểm thử, vận hành cho đến phát triển các ứng dụng về sau thì đây cũng là một khó khăn đối với các nhà nghiên cứu, cũng như sản xuất ô tô công nghiệp. Việc sử dụng cả hệ thống thực tế chỉ để kiểm thử với một ECU (Electronic Control Unit) mới nhằm hướng tới sự tương thích giữa các ECU với nhau có thể gây ra sự phức tạp cho toàn bộ hệ thống CAN BUS (Controller Area Network).

Chính vì vậy, việc xây dựng nên một phần mềm có thể mô phỏng hoạt động như một hệ thống hoàn chỉnh nhằm thay thế các ECU thực tế là thật sự cần thiết. Nó sẽ giúp cho việc phát triển thêm ứng dụng đơn giản hơn, với độ tin cậy và hiệu quả cao.

Hiểu được tầm quan trọng của nó, nhóm chúng em đã đăng ký tham gia Đồ án tốt nghiệp dưới hình thức Capstone Project cùng FPT Software với đề tài “THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG HỆ THỐNG MÔ PHỎNG CAN BUS”. Phạm vi của em thực hiện trong đề tài là “THIẾT KẾ PHẦN MÊM MÔ PHỎNG CAN”.

Nội dung báo cáo gồm các chương:

Chương 1: Tổng quan hệ thống mô phỏng CAN Bus

Chương 2: Cơ sở lý thuyết và môi trường thực hiện

Chương 3: Kết quả thực hiện và đánh giá

Trong thời gian hơn 4 tháng thực hiện Capstone Project tại FPT Software, em đã được tiếp xúc, làm quen với môi trường làm việc tại công ty, cũng như học hỏi được nhiều kiến thức bổ ích, tích lũy thêm kinh nghiệm để chuẩn bị những hành trang cho bản thân nhằm đáp ứng nhu cầu tuyển dụng của các doanh nghiệp sau khi ra trường.

Em xin chân thành cảm ơn FPT Software và lãnh đạo Khoa Điện tử - Viễn thông đã tạo điều kiện để em được tham gia và thực hiện đồ án tốt nghiệp dưới hình thức Capstone Project. Em xin chân thành cảm ơn giảng viên hướng dẫn - cô Trần Thị Hương và hơn hết là anh Nguyễn Văn Thành – Fpt Software đã quan tâm, hướng dẫn nhiệt tình để em có thể hoàn thành được đồ án này.

*+ Giới thiệu đề tài*

*+ Tính cấp thiết của đề tài.*

*+ Kết quả mong muốn đạt được. (phạm vị hướng tới)*

*+ Phạm vi đề tài (mình làm)*

*+ Tóm tắt chương*

*+ Lời cảm ơn.*

# CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN HỆ THỐNG MÔ PHỎNG CAN BUS (Trang 10)

# Giới thiệu chương.

.

.

.

.

# Tổng quan về CAN BUS



*Hình 1.1 : Sơ đồ khối mô hình kết nối CAN BUS*

.

.

.

.

# Hệ thống mô phỏng CAN BUS

Dưới đây là sơ đồ khối mô hình kết nối khi sử dụng , sơ đồ khối mô tả chung của đề tài. Hệ thống mô phỏng CAN Bus giao tiếp các ECU trong ô tô sử dụng đường truyền CAN bus, bao gồm CAN Device thực hiện hoạt động truyền nhận thông điệp tương tự như một ECU thực tế,PC Driver có nhiệm vụ giao tiếp giữa hardware và software và CAN Simulator software là phần mềm mô phỏng, hiện thị định dạng của thông điệp, tín hiệu, đồng thời có thể cấu hình chọn lựa cổng CAN, tốc độ baud…với cửa sổ thống kê hiện thị tương tự như trên phần mềm CANoe Vector đã và đang được các nhà phát triển, sản xuất ô tô trên thế giới sử dụng hiện nay.



*Hình 1.2 : Sơ đồ khối mô tả giao tiếp hệ thống CAN BUS*

Để có thể kiểm tra được ECU có hoạt động đúng yêu cầu thiết kế hay không, ta sẽ xây dựng mô hình kiểm tra như trên , trong đó ý tưởng chính dự trên việc giả lập một hệ thống ô tô hoàn chỉnh trên máy tính và kết nối nó với ECU thực tế để kiểm tra bằng cách truyền các thông điệp yêu cầu ECU thực hiện và nhận lại các thông điệp phản hồi từ ECU, sau đó xử lý nội dung của phản hồi và hiển thị lên màn hình thống kê một cách trực quan với độ chính xác cao.

ECU cần kiểm tra sẽ được kết nối với CAN Device thông qua cổng CAN. CAN Device kết nối với Software, nơi chứa hệ thống giả lập gồm các ECU (Electronic Control Unit) mô phỏng hệ thống thực tế thông qua cổng USB nhờ PC driver .PC driver đóng vai trò cầu nối giao tiếp giữa hardward và software thông qua cơ chế truyền (ghi) và nhận (đọc) tin từ các file descriptor.



**Hình 1.3  Sơ đồ khối hệ thống CAN BUS**

Sau khi kết nối giữa ECU và Software , mô hình hệ thống sẽ gồm nhiều ECU được kết nối với nhau thông qua CAN BUS như là một hệ thống CAN thực tế hoàn chỉnh.

# Các thành phần của hệ thống.

Hệ thống mô phỏng CAN Bus bao gồm: Phần mềm mô phỏng CAN, phần mềm cơ sở dữ liệu CAN, CAN Device và PC Driver

# CAN Software

.

*Hình 1.3 CAN Software bao gồm: Database Edit Software và Simulator software.*

# Phần mềm mô phỏng CAN.

Là một phần mềm độc lập, có nhiệm vụ xử lí việc truyền nhận dữ liệu cũng như phân tích và hiển thị nội dung của các thông điệp, mà định dạng của các thông điệp đó được lấy từ D atabase edit software. Bao gồm các chức năng

* Cấu hình hệ thống, cổng CAN nào đang hoạt động , tốc độ Baud…
* Load được database vào test model.
* Add/remove được sơ đồ khối kết nối đồng thời cập nhật cấu hình và lưu lại.
* Add/remove được các message vào trong IG. (interactive generator)
* Trong IG có thể setting cycle của từng message.
* Trace window hiển thị các thuộc tính của message: ID, length, direction, data, signal value.

# Phần mềm cơ sở dữ liệu CAN.

Database Edit Software là phần mềm độc lập quản lí cơ sở dữ liệu của hệ thống, lưu giữ các thông điệp (message) và các tín hiệu (signal), hỗ trợ các loại format Little Endian và Big Endian , MSB và LSB. Các chức năng chính của Database Software là: Tạo mới database và mở 1 database có sẵn.

Hổ trợ các chức năng:

- Thêm/sửa/xóa các thông điệp và tín hiệu trong các thông điệp.

- Thêm/sửa/xóa các nốt mạng (node network) và các biến môi trường EV (environment variable).

Vai trò chính của Database edit software là tạo dựng một cơ sở dữ liệu gồm các node network và các thông điệp gửi đi cũng như nhận về từ chính node đó để cung cấp dữ liệu cho việc mô phỏng ở simulator software.

# CAN Device

**CAN Device:** Chức năng chính của CAN Device là tạo một node CAN có thể tùy chỉnh được tốc độ của node để có thể kết nối được với một CAN BUS bất kỳ để lấy các CAN\_Frame trong CAN BUS và gởi lên PC.

Để thực hiện các chức năng đó chúng ta sử dụng giao thức USB và CAN. Board DK-TM4C123G hỗ trợ

# PC Driver và Protocol

**PC driver**: PC Driver có nhiệm vụ giao tiếp giữa hardware và software .Khi một device được kết nối với PC, driver nhận nhiệm vụ tạo ra vùng nhớ đệm thông qua các file descriptor. Khi ta muốn truyền một thông điệp từ PC xuống Hardware thì Driver sẽ nhận biết được thông điệp, sau đó ghi vào file descriptor tương ứng. Hardware sẽ đọc dữ liệu từ file descriptor và thực hiện nội dung thông điệp. Thông điệp phản hồi sẽ được truyền theo chiều ngược lại đến Software.

* Nhận biết được thiết bị connect, disconnect thông qua cổng USB, đưa ra thông tin, trạng thái của thiết bị.
* CAN software có thể đóng/ mở thiết bị thông qua device node.
* CAN software có thể cấu hình baurd rate thông qua file descriptor.
* CAN software có thể gửi/nhận message thông qua file descriptor

# Kết luận chương (nhắc lại phạm vi đề tài lần nữa).

# CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ MÔI TRƯỜNG THỰC HIỆN (Trang 19)

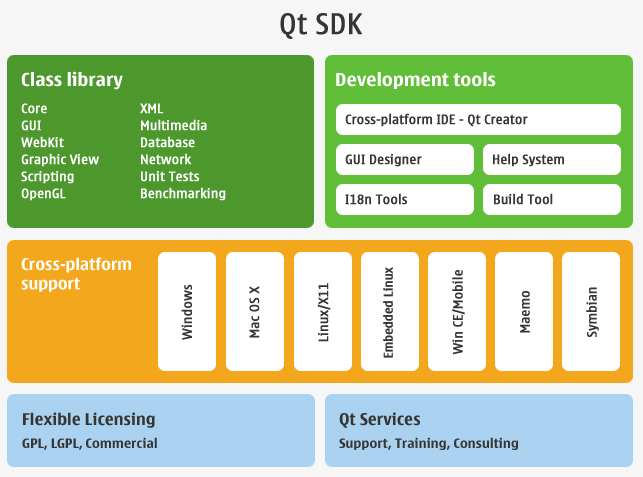
# Giới thiệu chương.

Thiết kế phần mềm mô phỏng CAN là nhiệm vụ chính của nhóm trong đề tài “THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG HỆ THỐNG MÔ PHỎNG CAN BUS”.

# Công cụ thực hiện.

# Môi trường hệ điều hành Linux.

# Giới thiệu chung về Qt Creater Framework.



*Hình 2.1 Mô tả về QT FrameWork*

- Qt là một Application Framework , tạo ra một framework có khả năng thiết kế, tạo ra những phần mềm có thể chạy trên nhiều nền tảng khác ,hỗ trợ đa ngôn ngữ : C++ , Pascal, Python, Ruby….

**-** Hình ảnh trên mô tả đầy đủ về QT FrameWork :

* Cross Flatform: hỗ trợ chạy trên nhiều nền tảng như Windows, Mac , Linux,Maemo, Symbian,…
* Qt modular class library: Các thư viện thành phần cốt lõi cho Framework là Qt Core, QtGUI, Qt Widget, QT QML, Qt Quick, Qt Quick Controls , QT Quick Layouts, QT NetWork, ....
* Development tool : Qt Creator là công cụ dùng để thiết kế giao diện đồ họa GUI.

# 2.2.3. Các ưu điểm của QT Framework.

- Code 1 lần và chạy khắp mọi nơi: code trên Windows, chạy trên Linux, Mac, thiết bị di động, thiết bị nhúng...

- Các thư viện class trực quan, đơn giản và dễ sử dụng.

- Tạo ra code dễ đọc, dễ mở rộng và dễ tái sử dụng.

- Ứng dụng tạo ra có hiệu suất xử lý cao và chạy khá nhanh.

- OpenWebkit cho phép xây dựng và chạy các ứng dụng dựa trên nền web, ví dụ như game viết bằng Html5, Css, JavaScript.

* 1. Phần mềm mô phỏng CAN.

# Tổng quan phần mềm.

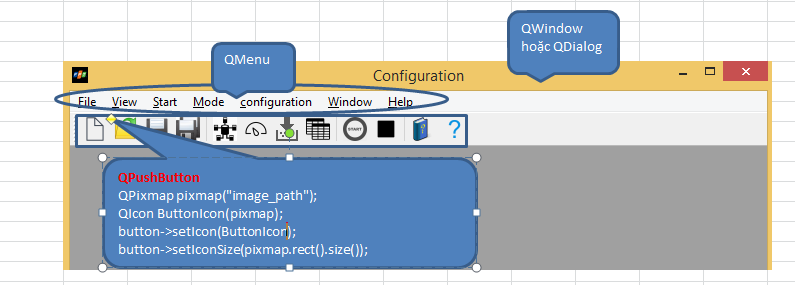
# Tiến trình thực hiện.

# Thiết kế giao diện.

Thiết kế giao diện CAN simulator sử dụng các thư viện:

**QWindow và QDialog**

Tạo cửa sổ giao diện chính

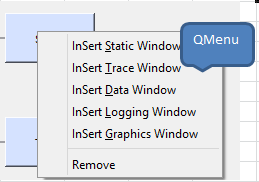


*Hình 2.2: Cửa sổ giao diện chính sử dụng QWindow và QDialog*

**QMenu**

Tạo thanh Menu trên giao diện chính.

Tạo Menu khi click vào một button trên giao diện Configuration.



*Hình 2.2: Right Click để insert các khối*

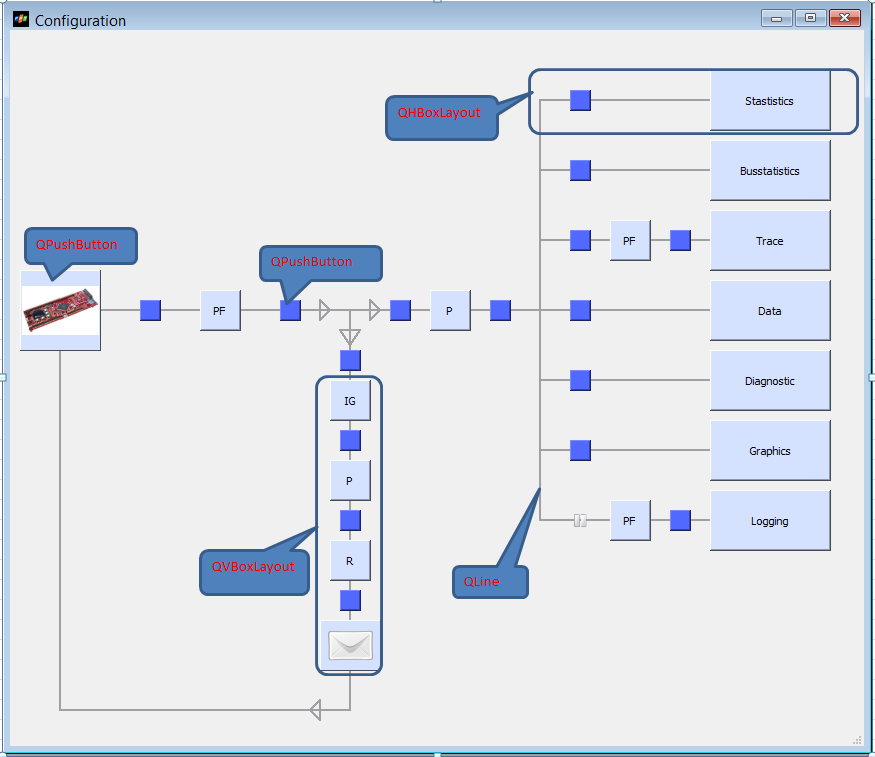
**QPushbutton**

Tạo các nút nhấn trên giao diện chính.

Mỗi nút nhấn đảm nhiệm một chức năng, một event khác nhau như : Tạo mới một hộp thoại khi được doubleclick, show Menu khi click right button. Thực hiện kết nối các nút khác nhau.

**QPainter**

Thực hiện vẽ Line trên giao diện chính, tạo màu hay kích thước của các Line.



*Hình 2.2: QPainter để điều chỉnh màu và kích thước các Line*

**QLine**

Thống qua QPainter tạo đường dẫn kết nối giữa các Button với nhau.

**QPoint**

Trả về tọa độ của bất kì điểm nào trên giao diện.

Trả về tạo độ của các Button để tính toán điểm giữa các Button để tạo các Line.

**QVBoxlayout, QHBoxLayout, QGridLayout**

* + Xắp xếp các Button,Text theo hàng ngan(QHboxLayout).
  + Xắp xếp các Button,Text theo hàng dọc (QVBoxLayout).
  + Căn chỉnh tổng thể (QGridLayout).

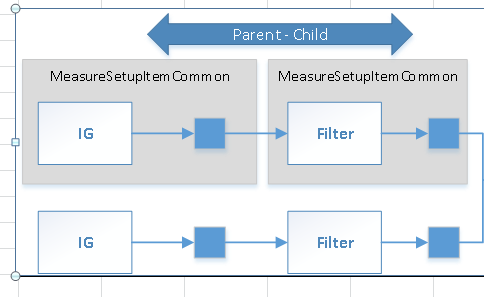
**QMdiSubWindow**

Tạo một của sổ nằm trong giao diện chính .

**QTableWidgetItem**

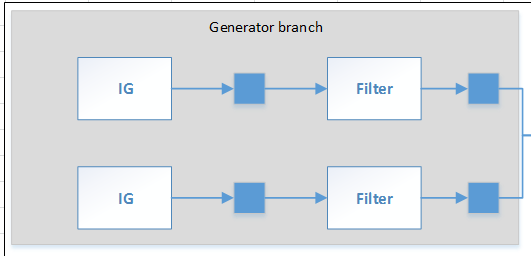
Tạo giao diện khối IG (Interative Generator)

# Giao tiếp các khối(Parent – Child).

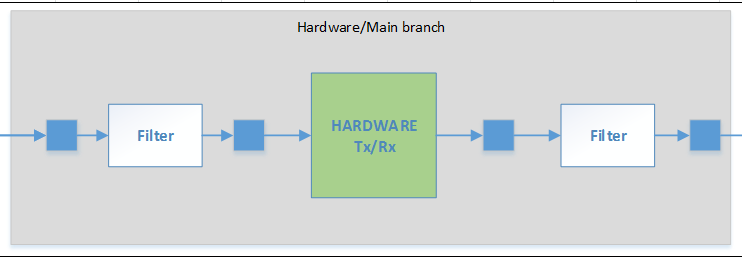


# Các nhánh trên giao diện phần mềm.

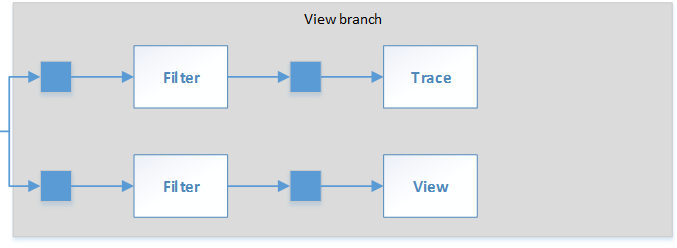
# Nhánh Generator.



# Nhánh Hardware/Main.

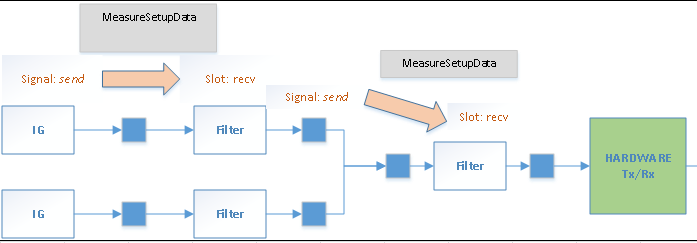


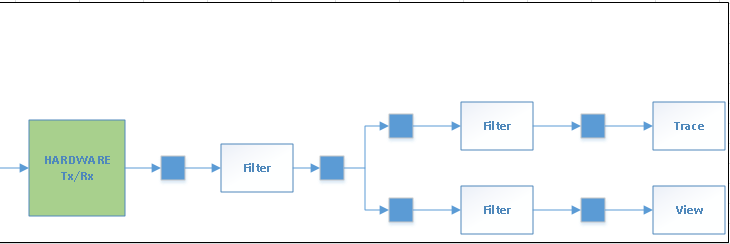
# Nhánh View.



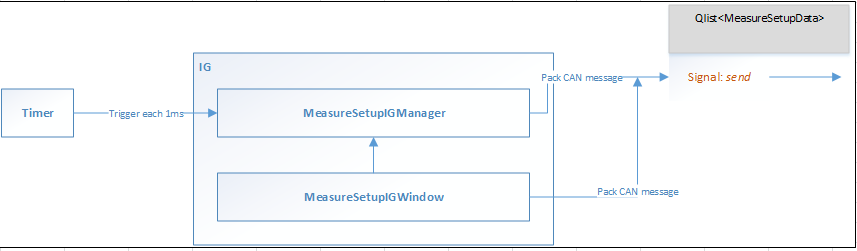
# Quản lý dữ liệu.

# Luồng dữ liệu hệ thống.

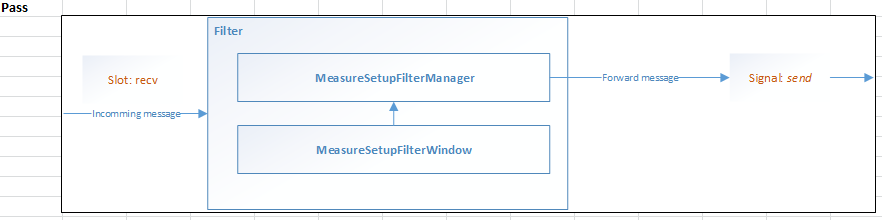


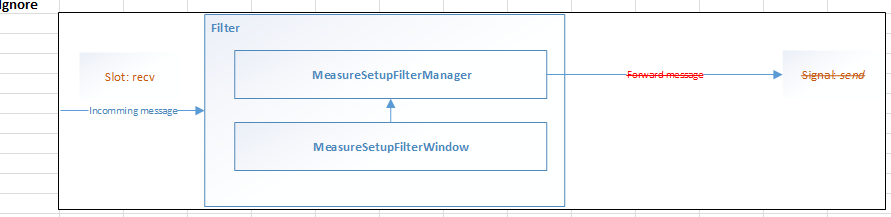


# Luồng dữ liệu Interative Generator Block.

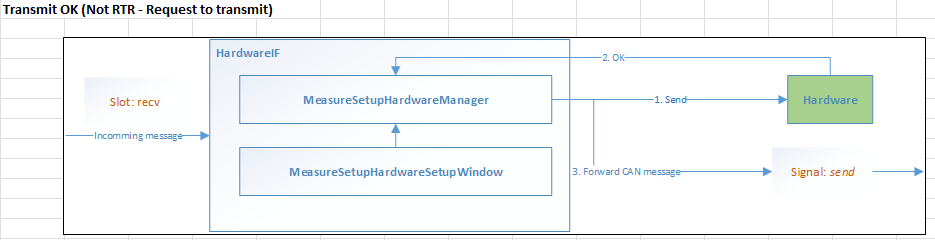


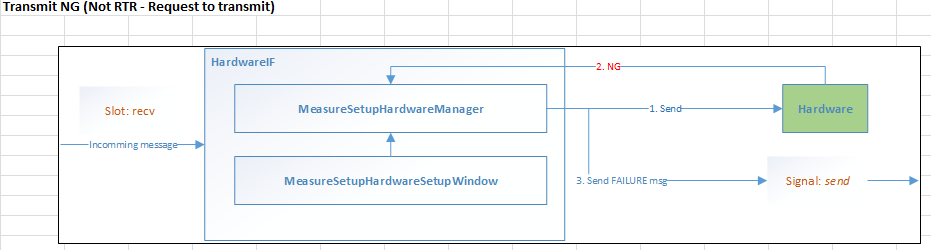
# Luồng dữ liệu Filter Block.

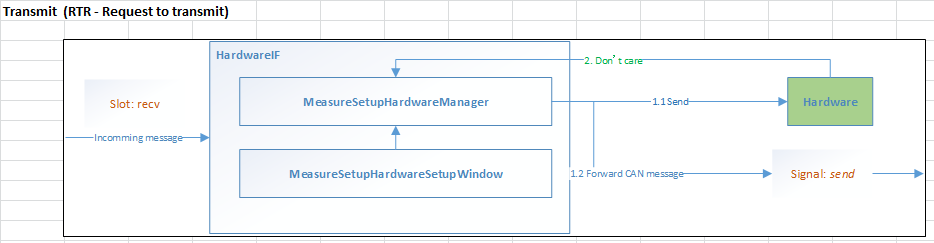




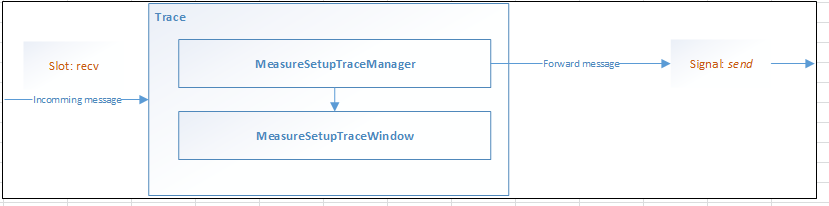
# Luồng dữ liệu Hardware Block.







# Luồng dữ liệu Trace Block



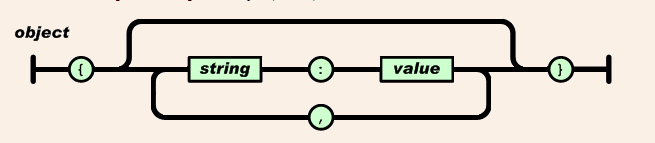
# Cấu hình dữ liệu.

# Giới thiệu về Json.

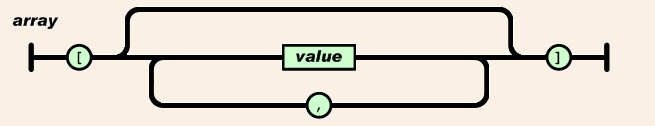
JSON là một định dạng hoán vị dữ liệu nhanh, chúng dễ dàng cho chúng ta đọc và viết , được xây dựng trên cấu trúc Key- Value, chúng có thể là một Object, Array, Value, String, Number để mô tả dữ liệu của UI .

# QJson trong QT framework.

QjsonObject



**QJsonArray**



Json cũng được hỗ trợ trong QT framework cho phép ta tạo file Config theo định dạng Json dễ dàng trong việc edit, save ,..

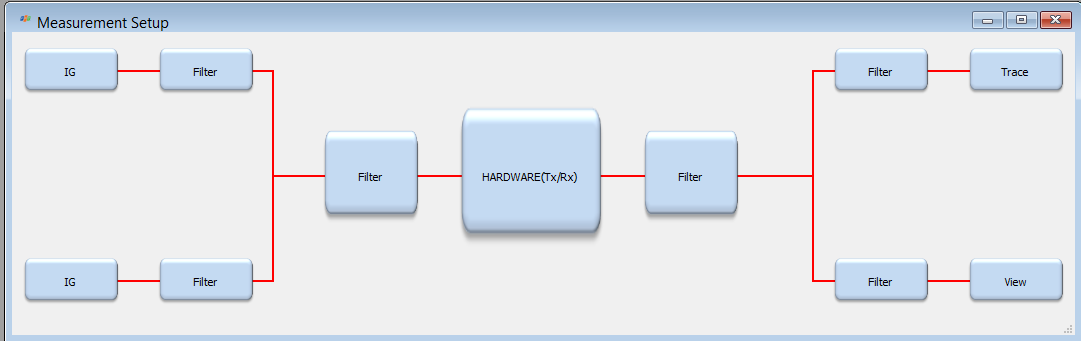
# Kết luận chương.

# CHƯƠNG 3: KẾT QUẢ THỰC HIỆN VÀ ĐÁNH GIÁ (Trang 33)

# 3.1. Giới thiệu chương.

# 3.2. Bảng phân công công việc.

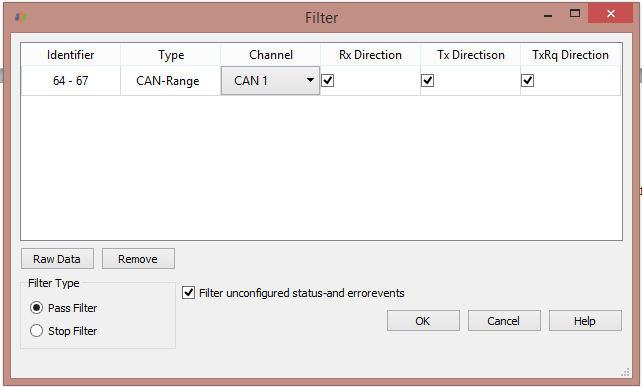
# 3.3. Giao diện Simulator software.

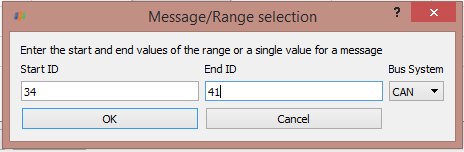


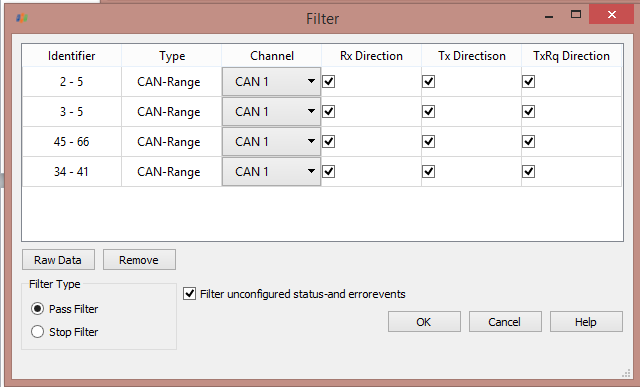
# Giao diện các hộp thoại.

# Giao diện khối IG

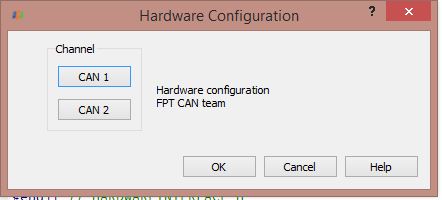
# Giao diện khối Filter

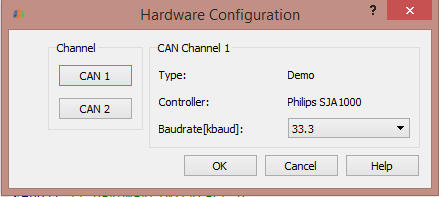




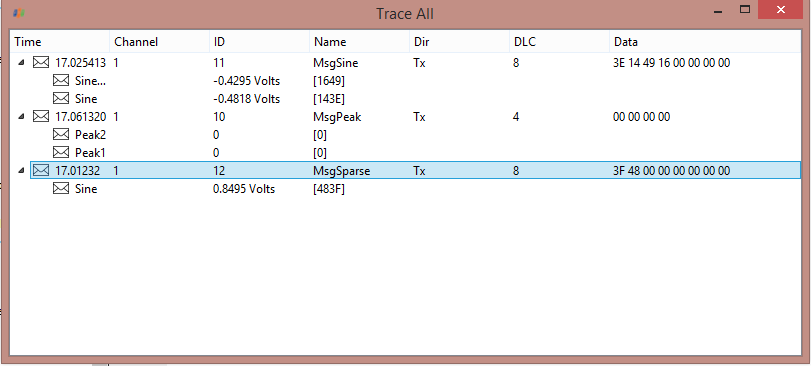


# Giao diện khối Hardware





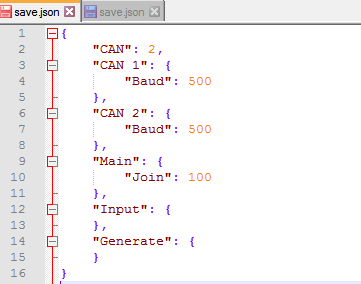
# Giao diện khối Trace



# Edit fie Cấu hình theo định dạng json

Tạo, edit và save được file config theo định dạng json.

**File Json khi mở file simulator ban đầu.**



**File Json được lưu lại sau khi chèn thêm các khối và node.**

****

*Hình 3.2. File Cấu hình theo định dạng json*

# Hoạt động phần mềm mô phỏng CAN. (trang 41 - 45)

# Kết quả nghiệm thu.(trang 44- 50)

# Kết luận chương.

# KẾT LUẬN (Trang 50**)**

# HƯỚNG PHÁT TRIỂN ĐỀ TÀI (Trang 51)

# TÀI LIỆU THAM KHẢO (Trang 52)

# PHỤ LỤC (Code) (Trang 53...)