



ÉLECTRONIQUE PROGRAMMABLE ET ROBOTIQUE

247-6[1-2-3-4]7-LI

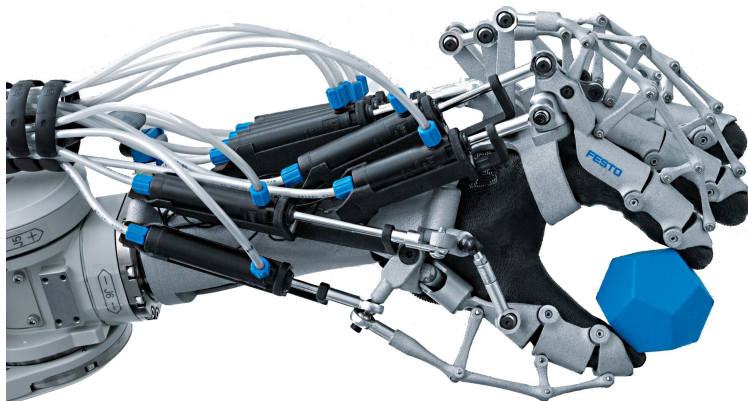
Projet de 5^e session

Étudiants :

Vincent Chouinard
Hicham Safoine
Gabriel Fortin-Bélanger
Louis-Nomand Ang-Houle

Professeurs :

Ali Tadli
Alain Champagne
Stéphane Deschênes
Étienne Tremblay



L'usine à gaz, et le gaz, c'est de l'air !

14 novembre 2014

Table des matières

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Présentation du projet | 4 |
| 1.1 | Explication du projet | 4 |
| 1.2 | Schéma bloc du système | 4 |
| 1.2.1 | Bloc 1 | 4 |
| 1.2.2 | Bloc 2 | 4 |
| 1.2.3 | Bloc 3 | 4 |
| 1.2.4 | Bloc 4 | 4 |
| 1.3 | Liste des logiciels | 4 |
| 1.4 | Liste des trames | 5 |
| 2 | Le matériel | 8 |
| 2.1 | Bloc 1 | 8 |
| 2.2 | Bloc 2 | 8 |
| 2.3 | Bloc 3 | 8 |
| 2.4 | Bloc 4 | 8 |
| 2.5 | Explication des types de liens | 8 |
| 2.6 | Explication des trames | 8 |
| 2.6.1 | RS-232 | 8 |
| 2.6.2 | CAN | 8 |
| 2.6.3 | XBEE | 8 |
| 2.7 | Liste des pièces | 8 |
| 2.7.1 | Liens web | 9 |
| 2.7.2 | Datasheet des PDF | 9 |
| 3 | Interface PC | 10 |
| 3.1 | Structure du programme | 10 |
| 3.2 | Explication des trames | 10 |
| 3.3 | Ordre de gestion des tâches | 10 |
| 4 | Logiciel du SOC8200 | 11 |
| 4.1 | Description du programme | 11 |
| 4.2 | Schéma bloc | 11 |
| 4.2.1 | Du code | 11 |
| 4.2.2 | Du script shell | 11 |
| 4.3 | Gestion des processus et du temps de CPU | 11 |
| 4.4 | Format et récupération des logs | 11 |
| 4.5 | Liste des tests et logiciels | 11 |
| 5 | Logiciel de la station 1 et 2 et du bolide | 12 |
| 5.1 | La station no.1 | 12 |
| 5.2 | La station no.2 | 12 |
| 5.3 | Le bolide | 12 |
| 5.4 | Procédure de compilation sur IAR | 12 |
| 5.5 | Procédure de vérification | 12 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 6 | Logiciel du module PIC18F258 | 12 |
| 6.1 | Description du fonctionnement du programme | 12 |
| 6.2 | Procédure de compilation sur MPLAB | 12 |
| 6.3 | Procédure de vérification | 12 |
| 7 | Conclusion | 13 |
| 7.1 | Ce que le projet m'a apporté | 13 |
| 7.1.1 | Vincent Chouinard | 13 |
| 7.1.2 | Hicham Safoine | 13 |
| 7.1.3 | Gabriel Fortin-Bélanger | 13 |
| 7.1.4 | Louis-Norman Ang-Houle | 13 |
| 7.2 | Difficultés et corrections | 13 |
| 7.2.1 | Vincent Chouinard | 13 |
| 7.2.2 | Hicham Safoine | 13 |
| 7.2.3 | Gabriel Fortin-Bélanger | 13 |
| 7.2.4 | Louis-Norman Ang-Houle | 13 |
| 7.3 | Ce que j'ai aimé ou pas | 13 |
| 7.3.1 | Vincent Chouinard | 13 |
| 7.3.2 | Hicham Safoine | 13 |
| 7.3.3 | Gabriel Fortin-Bélanger | 13 |
| 7.3.4 | Louis-Norman Ang-Houle | 13 |

Table des figures

Liste des tableaux

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Index des identifianst matériel CAN | 5 |
| 2 | Index des trames CAN | 5 |
| 3 | Index des communications CAN | 5 |

1 Présentation du projet

1.1 Explication du projet

1.2 Schéma bloc du système

1.2.1 Bloc 1

1.2.2 Bloc 2

1.2.3 Bloc 3

1.2.4 Bloc 4

1.3 Liste des logiciels

Terminaux

- UART Master 1.0.3
- Serializ3r 1.0.2
- TerraTerm
- Putty
- GTKterm 0.99.7-rc1
- xTerminator
- CAPS
- tinyBootloader

Gestion du projet

- MS Project 2012
- Git Hub

Compilateurs et IDE

- Visual Studio 2013
- Visual Studio 2010
- IAR 8.20
- MPLAB

Éditeur de texte

- Notepad++
- gedit
- medit 1.2.0

Schémas électriques

- OrCAD 16.2

Système d'exploitation

- Windows 7 SP1
- Windows 8.1
- Windows XP SP3
- Fedora 20
- CentOS
- Lubuntu 14.10

Autres

- VMWare Workstation 10
 - TeXmaker 4.3
 - Dukto R6
 - Dia
 - Festo configuration tool
-

1.4 Liste des trames

TABLE 1 – Index des identifianst matériel CAN

| Device | ID matériel |
|------------|-------------|
| Ordinateur | 000 |
| SOC8200 | 001 |
| Station 1 | 002 |
| Station 2 | 003 |
| Véhicule | 004 |

TABLE 2 – Index des trames CAN

| Fonctionnalité | Composante | Données | TimeStamp |
|----------------------------------|------------|--------------|-----------|
| Démarre le véhicule | 0x00 | 0x00 | TimeStamp |
| Arrête le véhicule | 0x00 | 0x01 | TimeStamp |
| Le véhicule est arrêté | 0x01 | 0x00 | TimeStamp |
| Le véhicule est en marche | 0x01 | 0x01 | TimeStamp |
| Le véhicule est hors circuit | 0x01 | 0x02 | TimeStamp |
| Vitesse (0-100) | 0x02 | 0x00 à 0x64 | TimeStamp |
| Batterie | 0x03 | 0x00 à 0x64 | TimeStamp |
| Couleur du bloc | 0x04 | 0x00 à 0x02 | TimeStamp |
| Poids du bloc | 0x05 | 0x00 à 0x64 | TimeStamp |
| Envoyer l'heure | 0x06 | à déterminer | TimeStamp |
| No. de la station | 0x07 | 0x00 à 0x02 | TimeStamp |
| Demande de l'historique | 0xC0 | 0x00 | TimeStamp |
| Direction horaire et antihoraire | 0x08 | 0x00 à 0x01 | TimeStamp |

TABLE 3 – Index des communications CAN

| Émetteur | Action | ID receveur | Donnée envoyée | TimeStamp | Récepteur | Erreur |
|------------|--------------------------------|-------------|-----------------|-----------|------------|--------|
| Ordinateur | Démarrer le véhicule | 004 | 00 00 | TimeStamp | Véhicule | F1 |
| Ordinateur | Arrêter le véhicule | 004 | 00 01 | TimeStamp | Véhicule | F2 |
| Véhicule | Dit : je suis arrêté | 000 | 01 00 | TimeStamp | Ordinateur | F3 |
| Véhicule | Dit : j'avance | 000 | 01 01 | TimeStamp | Ordinateur | F4 |
| Véhicule | Dit : je suis hors circuit | 000 | 01 02 | TimeStamp | Ordinateur | F5 |
| Véhicule | Dit sa vitesse | 000 | 02 [00 à 64] | TimeStamp | Ordinateur | F6 |
| Véhicule | Dit le niveau de sa batterie | 000 | 03 [00 à 64] | TimeStamp | Ordinateur | F7 |
| Station 1 | Dit bloc = métal | 000 | 04 00 | TimeStamp | Ordinateur | F8 |
| Station 1 | Dit bloc = orange | 000 | 04 01 | TimeStamp | Ordinateur | F9 |
| Station 1 | Dit bloc = noir | 000 | 04 02 | TimeStamp | Ordinateur | FA |
| Station 1 | Dit le poid du bloc | 000 | 05 [00 à 64] | TimeStamp | Ordinateur | FB |
| Voiture | Dit qu'elle est à la station 1 | 000 | 07 00 | TimeStamp | Ordinateur | FC |
| Voiture | Dit qu'elle est à la station 2 | 000 | 07 01 | TimeStamp | Ordinateur | FD |
| Ordinateur | Envoie l'heure | 003 | 06 à déterminer | TimeStamp | Station 1 | FE |
| Ordinateur | Demande le LOG | 001 | C0 00 | TimeStamp | SOC8200 | E0 |
| Ordinateur | Exige Horaire | 004 | 08 00 | TimeStamp | Véhicule | E1 |
| Ordinateur | Exige Antihoraire | 004 | 08 01 | TimeStamp | Véhicule | E2 |

Note : Il faut définir les TimeStamps et la checkSUM

Note : La sttion no.1 relaie les données entre l'ordinateur et la station no.3 (pesage), entre l'ordinateur et la station no.2 (table festo) via xbee et entre la voiture et le PC via xbee.

Note : FF, c'est la checksum, mais elle n'a pas encore été faite

Note : Il faut ajouter le TimeStamp

```
CAN.SendMCP("0100FF"); // Arrêté
CAN.SendMCP("0101FF"); // En marche
CAN.SendMCP("0102FF"); // Hors circuit
CAN.SendMCP("0264FF"); // Vitesse maximale
CAN.SendMCP("0364FF"); // Batterie pleine
CAN.SendMCP("0400FF"); // Bloc métallique
CAN.SendMCP("0401FF"); // Bloc noire
CAN.SendMCP("0402FF"); // Bloc orange
CAN.SendMCP("050064"); // Le bloc est lourd
CAN.SendMCP("0700FF"); // Rendu à la station 1
CAN.SendMCP("0701FF"); // Rendu à la station 2
CAN.SendMCP("0702FF"); // Rendu à la station 3
```

Comment ajouter une entrée à l'historique

```

1 Historique.AppendText("\r\n");
2 Historique.AppendText("\r\n");
3 Historique.AppendText(DateTime.Now.ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss"));
4 Historique.AppendText("\r\n");
5 Historique.AppendText("Insérer message ici"); // Enregistre le log de la connexion

```

Comment envoyer une trame sécurisée

```

1 try
2 {
3     TPCANMsg CANMsg;
4     TPCANStatus stsResult;
5
6     CANMsg = new TPCANMsg();
7     CANMsg.DATA = new byte[8];
8
9     CANMsg.ID = 006; // 006 c'est pour faire des tests. Mettre 004 pour la version finale
10    CANMsg.LEN = 4; // Note: l'index commence à zero, donc 3 = 4
11    CANMsg.MSGTYPE = TPCANMessageType.PCAN_MESSAGE_STANDARD;
12
13    for (int i = 0; i < CANMsg.LEN; i++)
14    {
15        if (i == 0) { CANMsg.DATA[0] = 48; } // Note: le programme .HEX de Gab ne reconnaît que l'ASCII
16        if (i == 1) { CANMsg.DATA[1] = 48; } // Ce programme en C# envoie en base 10
17        if (i == 2) { CANMsg.DATA[2] = 48; } // 48 en base 10 = 0x30 en hexa
18        if (i == 3) { CANMsg.DATA[3] = 48; } // 0x30 en hexa = 0 en ascii
19        if (i == 4) { CANMsg.DATA[4] = 00; } // Donc, pour écrire un 0 sur la carte Dallas de GAB,
20        if (i == 5) { CANMsg.DATA[5] = 00; } // il faut envoyer 48
21        if (i == 6) { CANMsg.DATA[6] = 00; }
22        if (i == 7) { CANMsg.DATA[7] = 00; }
23    }
24
25    stsResult = PCANBasic.Write(m_PcanHandle, ref CANMsg);
26
27    if (stsResult == TPCANStatus.PCAN_ERROR_OK)
28    {
29        Historique.AppendText("\r\n");
30        Historique.AppendText("\r\n");
31        Historique.AppendText(DateTime.Now.ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss"));
32        Historique.AppendText("\r\n");
33        Historique.AppendText("XYZ command successfully sent");
34    }
35    else
36    {
37        Historique.AppendText("\r\n");
38        Historique.AppendText("\r\n");
39        Historique.AppendText(DateTime.Now.ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss"));
40        Historique.AppendText("\r\n");
41        Historique.AppendText("Error sending START command");
42    }
43 }
44 catch
45 {
46     Historique.AppendText("\r\n");
47     Historique.AppendText("\r\n");
48     Historique.AppendText(DateTime.Now.ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss"));
49     Historique.AppendText("\r\n");
50     Historique.AppendText("Error sending data on CAN bus (try catch error)");
51 }

```

Comment prendre une décision en fonction de la trame reçue

```

1 ListViewItem lviCurrentItem;
2 try
3 {
4     foreach (MessageStatus msgStatus in m_LastMsgsList)
5     {
6         if (msgStatus.MarkedAsUpdated)
7         {
8             msgStatus.MarkedAsUpdated = false;
9             lviCurrentItem = lstMessages.Items[msgStatus.Position];
10            lviCurrentItem.SubItems[2].Text = msgStatus.CANMsg.LEN.ToString();
11            lviCurrentItem.SubItems[3].Text = msgStatus.DataString;
12            lviCurrentItem.SubItems[4].Text = msgStatus.Count.ToString();
13            lviCurrentItem.SubItems[5].Text = msgStatus.TimeString;
14
15            textBox1.Text = lviCurrentItem.SubItems[3].Text;
16        }
17    }
18
19    if (textBox1.Text == "41 42 43 44 45 46 ") // Si cette trame est reçue
20    {
21        label19.Text = "BINGO"; // Prend cette décision
22
23        Historique.AppendText("\r\n");
24        Historique.AppendText("\r\n");
25        Historique.AppendText(DateTime.Now.ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss"));
26        Historique.AppendText("\r\n");
27        Historique.AppendText("Donnée reçue");
28    }
29 }
30 catch
31 {
32     Historique.AppendText("\r\n");
33     Historique.AppendText("\r\n");
34     Historique.AppendText(DateTime.Now.ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss"));
35     Historique.AppendText("\r\n");
36     Historique.AppendText("Erreur de réception try catch");
37 }

```

2 Le matériel

2.1 Bloc 1

2.2 Bloc 2

2.3 Bloc 3

2.4 Bloc 4

2.5 Explication des types de liens

2.6 Explication des trames

2.6.1 RS-232

2.6.2 CAN

2.6.3 XBEE

2.7 Liste des pièces

-
- | | | |
|-------------------------|----------------------------|---|
| • Carte Dallas | • XBEE | • |
| • Carte uPSD | • Table FESTO | • |
| • SOC 8200 | • Carte d'extension IO | • |
| • PIC18Fmachin | • Carte connecteur DAC ADC | • |
| • Carte d'extension SPI | • | • |
| • Carte d'extension I2C | • | |
| • Carte CAN MCP2515 | • | |
-

2.7.1 Liens web

2.7.2 Datasheet des PDF

3 Interface PC

3.1 Structure du programme

3.2 Explication des trames

3.3 Ordre de gestion des tâches

4 Logiciel du SOC8200

4.1 Description du programme

4.2 Schéma bloc

4.2.1 Du code

4.2.2 Du script shell

4.3 Gestion des processus et du temps de CPU

4.4 Format et récupération des logs

4.5 Liste des tests et logiciels

5 Logiciel de la station 1 et 2 et du bolide

5.1 La station no.1

5.2 La station no.2

5.3 Le bolide

5.4 Procédure de compilation sur IAR

5.5 Procédure de vérification

6 Logiciel du module PIC18F258

6.1 Description du fonctionnement du programme

6.2 Procédure de compilation sur MPLAB

6.3 Procédure de vérification

7 Conclusion

7.1 Ce que le projet m'a apporté

7.1.1 Vincent Chouinard

7.1.2 Hicham Safoine

7.1.3 Gabriel Fortin-Bélanger

7.1.4 Louis-Norman Ang-Houle

7.2 Difficultés et corrections

7.2.1 Vincent Chouinard

7.2.2 Hicham Safoine

7.2.3 Gabriel Fortin-Bélanger

7.2.4 Louis-Norman Ang-Houle

7.3 Ce que j'ai aimé ou pas

7.3.1 Vincent Chouinard

7.3.2 Hicham Safoine

7.3.3 Gabriel Fortin-Bélanger

7.3.4 Louis-Norman Ang-Houle