

Projet d'électronique III

Alexandre Carlessi

Thomas Denoréaz

Johan Berdat

3 juin 2013

Table des matières

1	Introduction	1
2	Composants analogiques et échantillonnage	1
3	Unités de contrôle et de traitement	2
4	Interface utilisateur	4
5	Conclusion	4

1 Introduction

L'objectif du projet est de développer un ordinateur de bord pour une voiture. Cela permet d'avoir une vision d'ensemble de la conception d'un système électronique.

L'automobile possède un certain nombre de capteurs (tachymètre, niveau d'essence...) qui relaient leur informations analogiques jusqu'à l'unité de traitement. Le signal est échantillonné et stocké en mémoire, pour être analysé par l'unité de contrôle. Cette dernière prend les décisions qui s'imposent (avertissement et régulations) et envoie les informations à l'interface utilisateur.

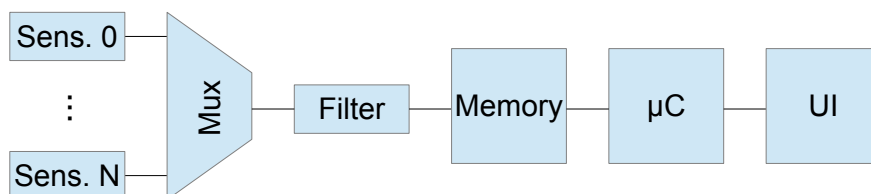


FIG. 1 : Schéma bloc du système

2 Composants analogiques et échantillonnage

On peut citer beaucoup de grandeurs à mesurer dans une voiture.

- Tachymètres, pour mesurer la vitesse des roues et du moteur.
- Thermomètres, pour mesurer la température extérieure et du moteur.
- Baromètres, pour la pression de l'huile et autres fluides.

Des amplificateurs sont utilisés sur les capteurs pour permettre au signal analogique de parcourir les grandes distances qui les séparent du système central.

Pour économiser le nombre de composants utilisés, on n'utilise qu'un seul convertisseur analogique-numérique, après un démultiplexeur. Un contrôleur s'occupe d'échantillonner successivement les différents capteurs, pour mettre à jour les registres qui leur correspondent.

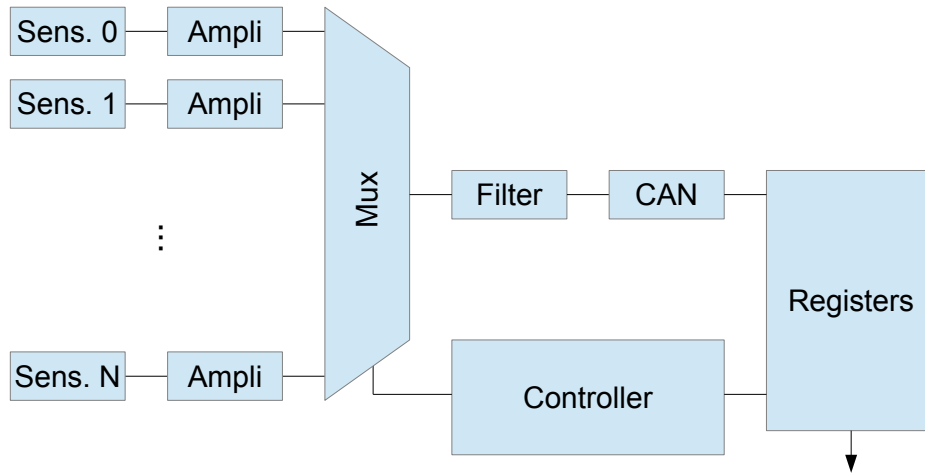


FIG. 2 : Schema bloc du système

Ces informations ne requièrent pas une précision élevée. Nous avons donc choisi une fréquence d'échantillonnage pour chaque capteur de 10Hz . Ainsi, si nous avons 5 capteurs, le contrôleur aura une fréquence de 50Hz .

Après le démultiplexeur, un filtre actif s'occupe de nettoyer le signal. On a opté pour un simple filtre passe-bas, afin de filtrer les fréquences supérieures à 10Hz . Il serait bien sûr possible de cascader ce filtre pour améliorer la qualité (et éventuellement considérer d'autres types de filtres, tel le Sallen-Key de Butterworth d'ordre N).

L'étape suivante consiste à convertir le signal analogique en signal numérique. Pour cela, on a à disposition plusieurs sortes de convertisseurs. Nous avons choisi la famille de convertisseurs A/N à approximations successives, étant adaptés pour un usage général. En effet, ils représentent un bon compromis précision, vitesse, prix.

Le seul désavantage de ce genre de convertisseur est le nombre limité de bits disponibles (8 à 14 bits). Pour corriger ce problème, il est possible de monter ces CAN en cascade, et ainsi augmenter la résolution. Nous estimons que 16 bits sont suffisants pour les grandeurs que nous utilisons.

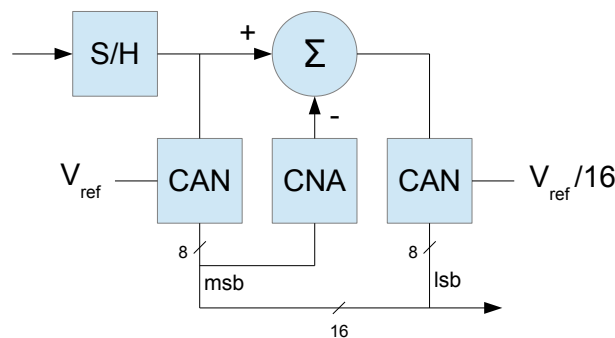


FIG. 3 : Convertisseur analogique-digital 16-bits

Enfin, ce signal numérique est mémorisé dans des registres, qui pourront être lus par l'unité principale.

3 Unités de contrôle et de traitement

L'unité de contrôle (UC) est reliée à tout les autres composants, et se charge de coordonner les tâches.

Du côté de la mémoire, les différents registres des capteurs sont accessibles en lecture seule. Une mémoire SRAM nous paraît être un bon choix, rapide et robuste. Au vu de la taille minime nécessaire, son coût est acceptable.

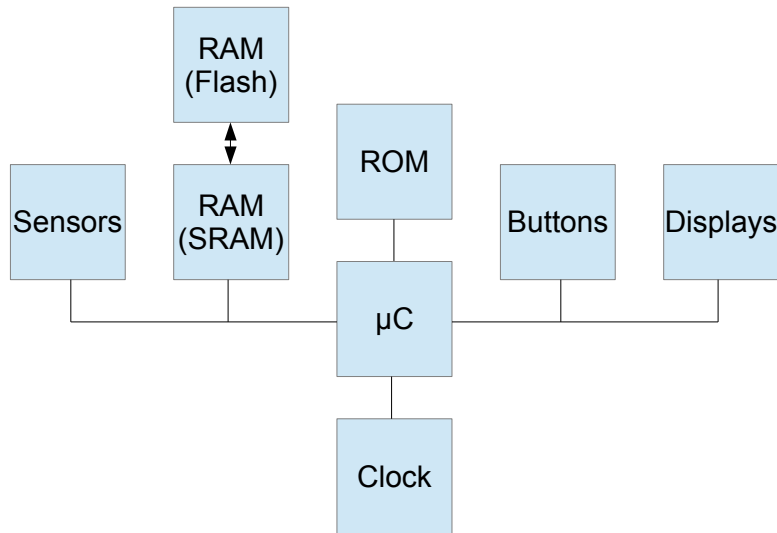


FIG. 4 : Convertisseur analogique-digital 16-bits

À cela s'ajoute une autre mémoire vive qui contient les données nécessaires au système. De nouveau, nous utilisons une SRAM pour conserver les valeurs (compteur kilométrique, par exemple) lorsque le système est sous tension. Et lorsque le système est privé d'alimentation, une copie de la mémoire est sauvegardée sur une mémoire non-volatile, de type Flash. Cette décision est motivée par le nombre limité d'écriture sur les supports Flash. En effet, avec une fréquence d'écriture de $10Hz$, la mémoire Flash atteindrait rapidement ses limites de réécriture.

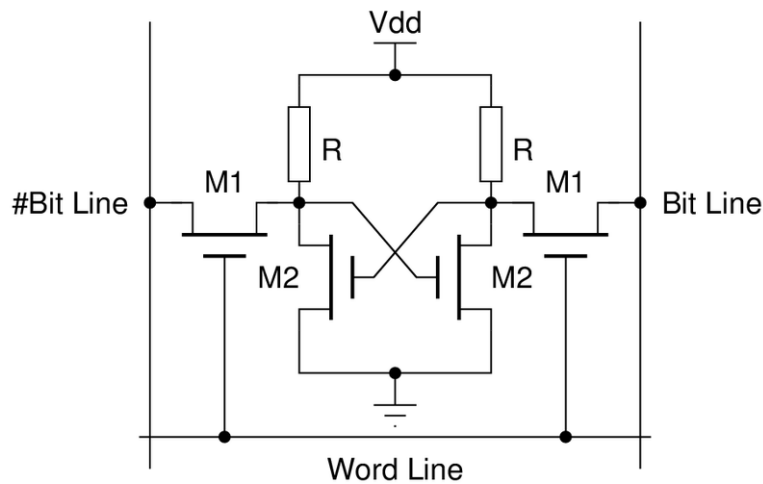


FIG. 5 : SRAM (source Wikipédia)

UC description du fonctionnement (algorithmes ?)

UC implémentation en VHDL

HORLOGE description des choix et fonctionnalités

HORLOGE implémentation en VHDL

4 Interface utilisateur

fonctionnalités (boutons, affichage...)

implémentation en Java

5 Conclusion

wtf