

UGV bon marché

Sven Borden

Eric Brunner

Travail de maturité

Gymnase de Morges

12 juin 2013

FIGURE 1 – UGV, Image de couverture



Avant-propos

Ce dossier est le résultat de onze mois de recherches effectuées dans le cadre du travail de maturité du gymnase de Morges. Ayant déjà quelques notions en informatique, nous nous sommes redirigés vers un domaine parallèle, la robotique. Le choix de ce sujet est issu de...

Remerciements

Ce projet n'aurait pu aboutir sans l'aide de nombreuses personnes. Voici l'occasion de les remercier : Mr. Denis Rochat et Mr. Phillipe Rochat pour leur disponibilité, leurs renseignements ainsi que les prêts matériels. Mr. Frederic Genevey ainsi que son site edurobot.ch pour avoir promu notre projet sur son site internet. Mme Pauline Pidoux pour nous avoir aidé lors de la rédaction de ce travail et nous tenions aussi à remercier Stefano Varricchio, du Laboratoire LIS pour ses informations très utiles.

Résumé

Chaque chapitre de ce dossier traite d'une partie du drone, le premier expliquera la mécanique et l'électronique du véhicule, le deuxième chapitre traitera le *Hardware* nécessaire au bon fonctionnement de l'UGV ainsi que son fonctionnement. Le troisième chapitre parlera du *Software* utilisé dans le *Hardware* et le dernier chapitre concernera [à venir]

Table des matières

Avant-propos	2
Remerciements	3
Introduction	6
 La mécanique et l'électronique	 6
 Hardware	 6
Choix du hardware	6
Arduino	7
Choix du type d'Arduino	7
Raspberry Pi	7
Choix de l'OS	8
 Software	 9

Table des figures

1	UGV, Image de couverture	1
---	------------------------------------	---

Liste des tableaux

Introduction

Le but de ce projet était de construire un véhicule roulant que l'on peut commander à distance. Plus qu'une simple voiture télécommandée, ce drone est capable d'être contrôlé sans avoir une vue directe sur celui-ci, car il possède des capteurs ainsi qu'une caméra. Ce types d'engins se nomment *UGV (Unmanned Ground Vehicle)* soit : véhicule roulant commandé à distance. Surtout utilisés dans l'armée, les modèles qu'on peut trouver sur le marché sont très coûteux, ils varient entre trois cents et mille trois cents francs. Notre but est donc de pouvoir construire un appareil semblable pour moins de cent septante-cinq francs.

La mécanique et l'électronique

Hardware

Choix du hardware

Pour réaliser ce projet, nous avons dû faire des choix au niveau du hardware. Notre choix s'est porté sur deux système. Le premier, l'Arduino, est un microcontrôleur qui permet de contrôler presque ce qu'on veut grâce à un langage de programmation proche du C. Le second est le Raspberry Pi, qui est un ordinateur bon marché (trente-cinq francs) qui est récemment sorti sur les marchés.

Arduino

L'arduino est un microcontrôleur *Open Source*, ce qui veut dire que tout le monde peut non seulement avoir accès aux plans et aux codes, mais peut aussi les modifier. Ce microcontrôleur se programme avec un langage proche du C.

Choix du type d'Arduino

Raspberry Pi

Le Raspberry Pi est un ordinateur de la taille d'une carte de crédit sur lequel on peut installer différents systèmes d'exploitations dérivés de UNIX/Linux. Le Raspberry Pi est acheté nu, c'est-à-dire que cet ordinateur ne possède pas d'écran, ni de clavier ou de souris, néanmoins le Raspberry Pi possède plusieurs ports où on peut brancher écran (via l'interface HDMI ou Composite), un câble Ethernet et presque ce qu'on veut grâce aux deux ports USB. Le Raspberry Pi est très intéressant non pas du point de vue de sa puissance calculatoire, mais du point de vue rapport qualité-prix. En effet, pour trente-cinq francs, il a les caractéristiques suivantes :

1. poid de 45g environ
2. Processeur ARM1176JZF-S (ARMv6) 700MHz Broadcom 2835
3. 512Mo de RAM (sur la version B, soit celle que nous avons choisie)
4. 2 sorties vidéo (HDMI et Composite)
5. Sortie audio stéréo Jack (3.5mm) (le son passe aussi par le HDMI en sortie 5.1)

6. Ecriture et lecture possible sur une carte mémoire sous forme de carte SD (supporte les formats : SDHC, MMC et SDIO)
7. 2 ports USB 2.0 et 1 port Ethernet
8. Alimentation par câble micro USB
9. Faible consommation (5W, 5V, 1A)
10. Communication possible via les Pin GPIO
11. Décodeur permettant de lire le FullHD 1080p
12. API logiciel vidéo (OpenGL)

Bien qu'à première vue la Framboise ne semble pas très performante, il faut prendre en compte son prix qui est bas, sa taille ainsi que les possibilités qui sont presque infinies.

Choix de l'OS

Plusieurs types de systèmes d'exploitations fonctionnant sur le Raspberry Pi existent. Pour n'en citer que quelques-uns :

- | | |
|--------------|-------------|
| – Androïd | – Debian |
| – Firefox OS | – ArchLinux |
| – RISC OS | – Gentoo |
| – Fedora | – Raspbian |

Notre choix à été porté sur Raspbian, qui est un dérivé de Debian, pour plusieurs raisons. Tout d'abord, cet OS à été développé spécialement pour le Raspberry Pi et il est donc continuellement développé par la communauté du Raspberry Pi. Cet OS étant basé sur un environnement Linux, cela offre un grand nombre de liberté

afin de travailler dessus. Raspbian est aussi gratuit, se qui rentre en compte puisque nous essayons de réduire les coûts.

Software