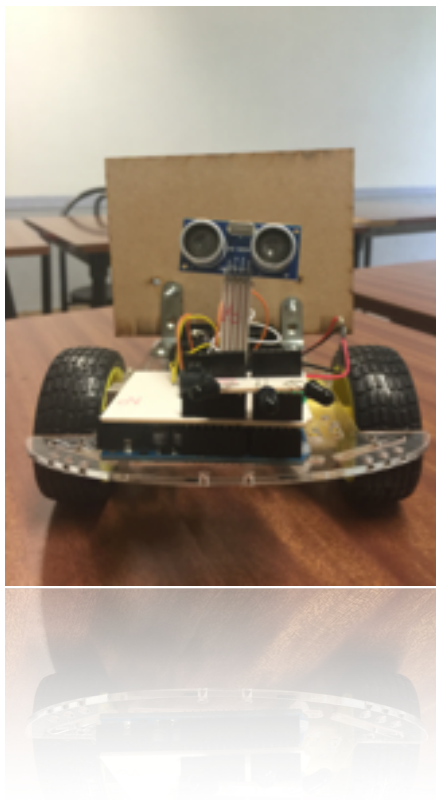


RAPPORT DE PROJET

Train de véhicule



IMA4
Luo Manlu
Wang Xinyi

ANNEE 2016-2017

Remerciement

En train de ce projet, nous tenons à remercier toute personne ayant contribué à ce projet.

Nous souhaitons tout d'abord remercier nos encadrants le professeur Xavier Redon et Alexandre Boé, qui nous ont encadrés avec patience durant la réalisation de ce projet de cette année. C'est très utile pour notre projet.

Nous remercions également Monsieur Thierry FLAMEN pour ses réponses et ses conseils sur la conception de la carte électronique.

Enfin nous tenons à remercier l'ensemble du corps enseignant d'informatique, Microélectronique, Automatique.

Sommaire

Remerciements.....	2
Introduction.....	4
1.Présentation du projet	5
1.1 Objectif.....	5
1.2 organisation.....	6
1.3 Choix techniques : matériel et logiciel	7
2.Déroulement du projet.....	10
2.1 Les Montages	10
2.2 Programmation de la communication.....	15
Difficultés rencontrées.....	18
Conclusion.....	19
Annexes.....	20

Introduction

Pour notre 4ème année de formation ingénieur à Polytech Lille, en Informatique Microélectronique et Automatique, nous avons un projet qui base le projet de l'année précédent.

Nous avons 4 véhicules. Le premier véhicule est guidé par WiFi. Les autres véhicules doivent suivre. Chaque véhicule a deux roues motorisées et un support de 4 piles 1.5V.

Sur le premier véhicule, un micro-contrôleur doté d'une interface WiFi peut contrôler le sens de marche du véhicule en réponse à des commandes envoyées par un smartphone ou un ordinateur.

Chaque véhicule possède un numéro N, et les véhicules autres que le véhicule de tête doivent suivre le véhicule de numéro N-1. Il est possible de sélectionner le numéro de véhicule qui s'affiche sur 2 LEDs. Le véhicule va émettre un signal infra-rouge correspondant à son numéro, donc chaque robot émettra à un code différent. Il est possible de sélectionner 4 codes différents. Un capteur infrarouge est installé à l'avant des véhicules suiveurs afin de détecter le code des autres véhicules. En même temps, un véhicule peut garder sa distance avec le robot devant lui en utilisant un capteur ultrason et les planches à l'arrière des véhicules.

Objectif

Sur la base du sujet de l'année dernière, on doit améliorer le système pour qu'il soit esthétique et très facile d'utilisation pour les démonstrations.

Premièrement, la partie matériel des véhicules est fonctionnelle mais pas esthétique : les plaques de réflexion des ultrasons sont assez grossière et les dispositifs de fixation différents et trop apparents, la fixation des circuits imprimés sur les châssis est à revoir, le sonar ultrason est lui aussi fixé de façon artisanale. Enfin le second boîtier de piles sur le robot de tête n'est pas fixé. Il serait bon de couvrir les composants et les circuits pour éviter les court-circuits par exemple.

Ensuite, la transmission infrarouge utilisée est facilement perturbée par la lumière ambiante, il faut passer à un protocole plus robuste. L'idée est d'utiliser le protocole RC5 des télécommandes infrarouges.

A la fin, nous devons aussi construire la voiture qui va suivre les avants.

Organisation

Des tâches à effectuer

- On utilise les même cartes pour quatre véhicules, mais on va changer la position de capteur d'ultrason. En même temps, on va faire l'ultrason plus haut et plus avant. On va aussi effacer une petite planche au-dessous de capteur d'ultrason.
- Le véhicules bon de couvrir les composants et les circuits pour éviter les court-circuits
- On a désigné 3 schémas totalement: un schéma principal, un schéma pour émettre LED infrarouge et un schéma de phototransistors IR.
- Etude de RC5 sur Arduino
- Réalisation de la communication infrarouge

Choix techniques:matériel et logiciel

Pour réaliser notre projet, nous avons besoin de matériel. En fonction des objectifs et des solutions proposées, nous avons écrit la liste ci-dessous. Nous avons séparé ce matériel en deux parties : celui déjà disponible à Polytech et celui que nous devons commander. Pour les composants qui sont pas disponible dans Polytech, on a trouvé un website où on peut les acheter.

composant	nombre	website
Capteurs Ultrasons SR04	x3	
Piles ou accumulateurs	x16 à 1.5V	
Odomètres codeurs	x4	
Interrupteurs	x4	
Colliers de serrage		
LEDs IR	x20	http://fr.rs-online.com/web/p/led-ir/6548334/
Phototransistors IR	x20	http://fr.rs-online.com/web/p/phototransistors/6548047/
Drivers moteur Pololu	x1	https://www.gotronic.fr/art-commande-de-2-moteurs-tb6612fng-2x1a-21716.htm
Drivers moteur TB6612FNG	x3	http://www.mouser.fr/Search/ProductDetail.aspx?qs=rsevucuukUAy2UalRuv4E%2fQ%3d%3d
Borniers à vis	x20	http://fr.farnell.com/camdenboss/ctb0502-2/bornier-carte-a-fil-2-voies-12awg/dp/2493622?MER=en-me-sr-b-all

composant	nombre	website
Résistances 220 Ohms CMS	x20	http://www.mouser.fr/ProductDetail/Vishay-Dale/CRCW0603220RFKEA/?qs=sGAEpiMZZMtlubZbdhIBIKySljYCMs0HAiopx1mcVY0%3d
Résistances 470 kOhms CMS	x30	http://www.mouser.fr/ProductDetail/Panasonic/ERJ-3GEYJ474V/?qs=sGAEpiMZZMtlubZbdhIBIDkNbKahCB4%252bXwMzav7V8qQ%3d
LEDs couleur	x10	http://fr.rs-online.com/web/p/led/8134845/
Fils m-m	x1 lot de 65	http://fr.farnell.com/multicomp/mcbbj65/assortiment-de-jumper-fil-65pcs/dp/2396146
Capas 10uF CMS	x20	http://www.mouser.fr/ProductDetail/Murata-Electronics/ZRB18AR61C106ME01L/?qs=sGAEpiMZZMs0AnBnWHyRQPHsf5kIL7FP%2fi0oh%252bVTwkomqr6NYKsqQ%3d%3d
Capas 0.1uF CMS	x20	http://www.mouser.fr/ProductDetail/Kemet/C0603C104K4RACTU/?qs=sGAEpiMZZMs0AnBnWHyRQFqPnX0OlvcGdtRY%252bgH1%2fs%3d
Embases CI 40 contacts 1 rangée	x6	http://fr.rs-online.com/web/p/embases-de-circuit-imprime/4232841/
Connecteur HE14 MH100	x10	https://www.gotronic.fr/art-connecteur-he14-mh100-4457.htm
Connecteur HE14 MH190	x10	https://www.gotronic.fr/art-connecteur-he14-mh190-4458.htm

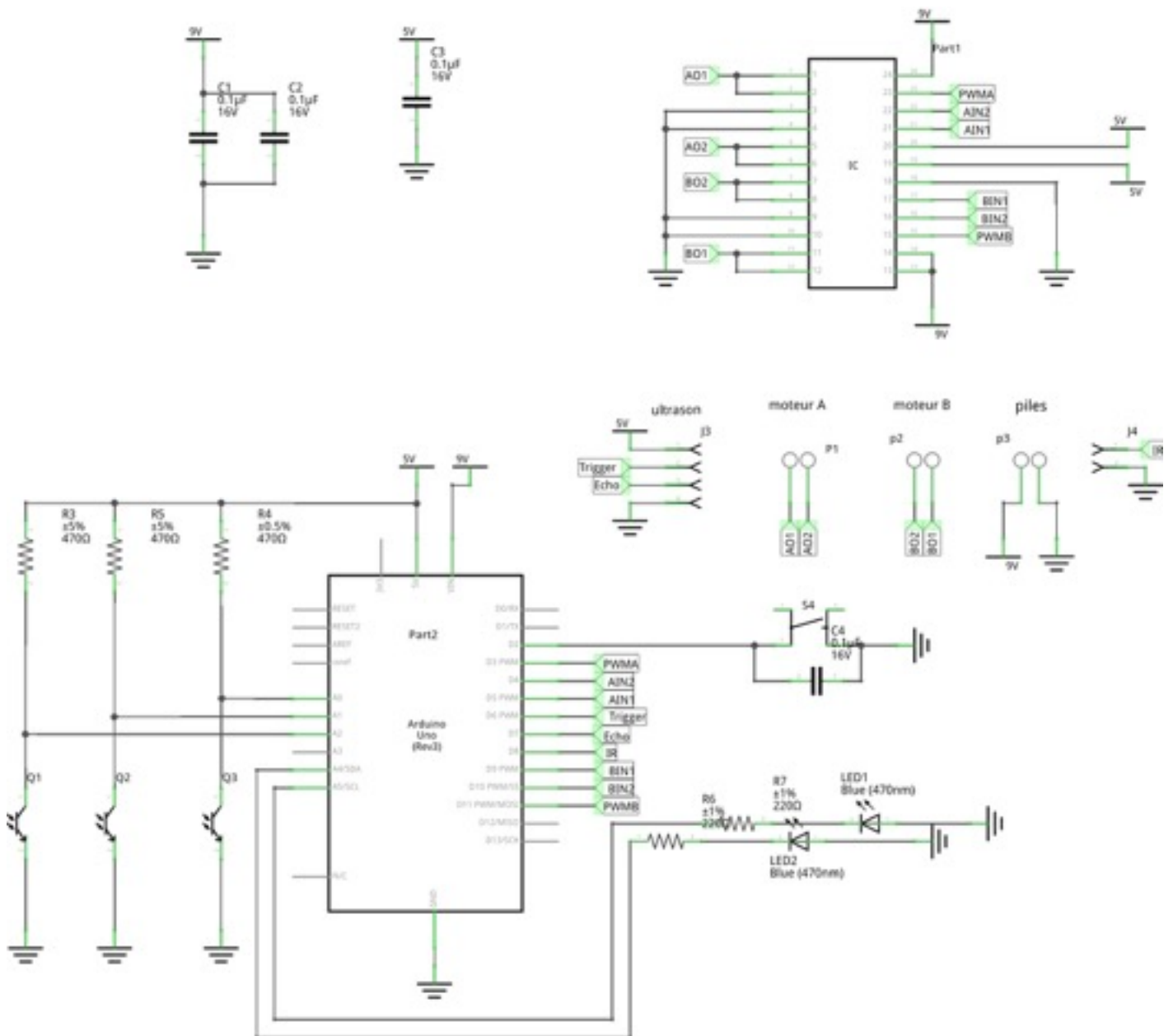
composant	nombre	website
Boutons poussoirs	x4	

logiciel: Fritizing, Langage C.

Déroulement du projet

Montage:

1. schéma principal:

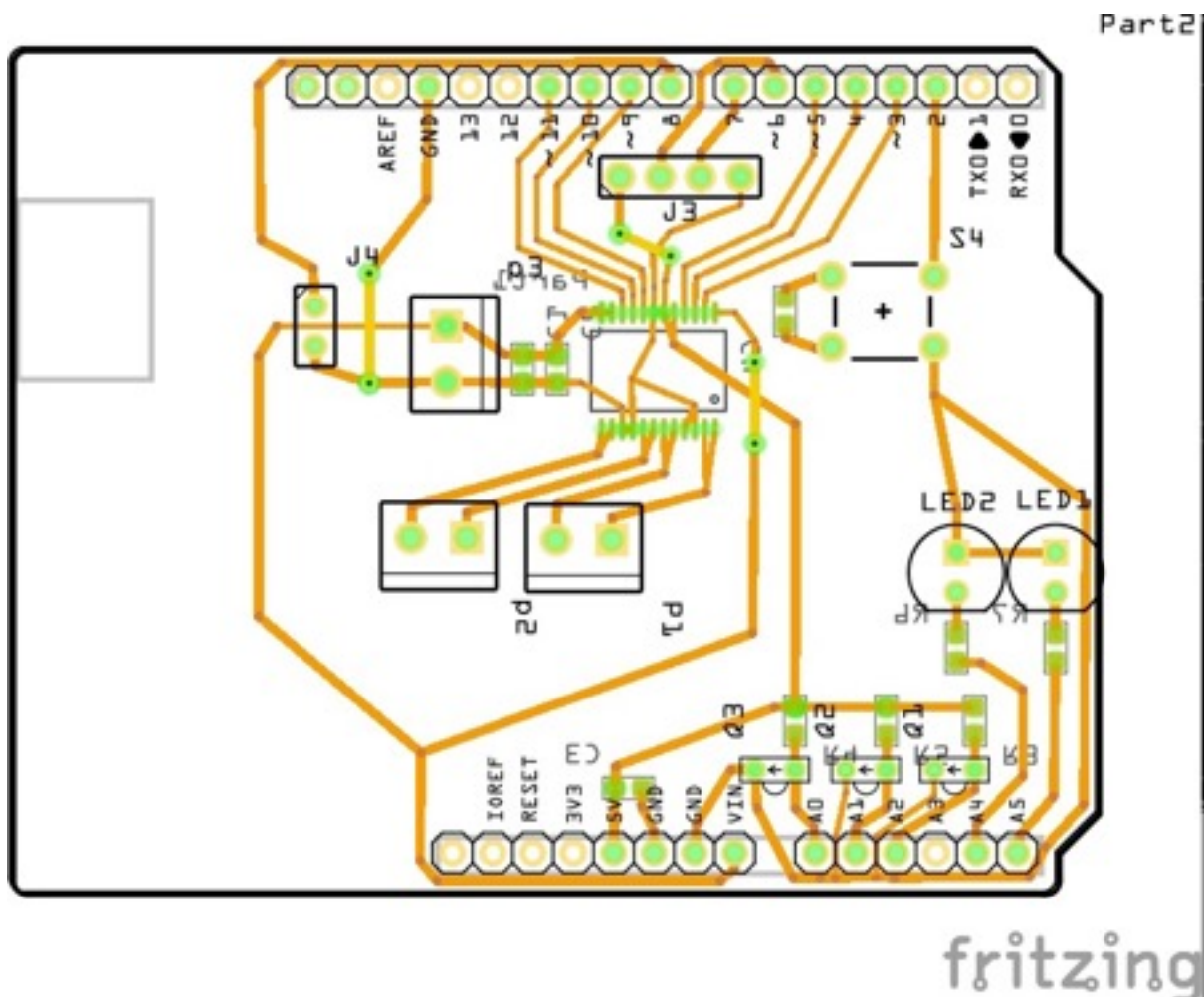


fritzing

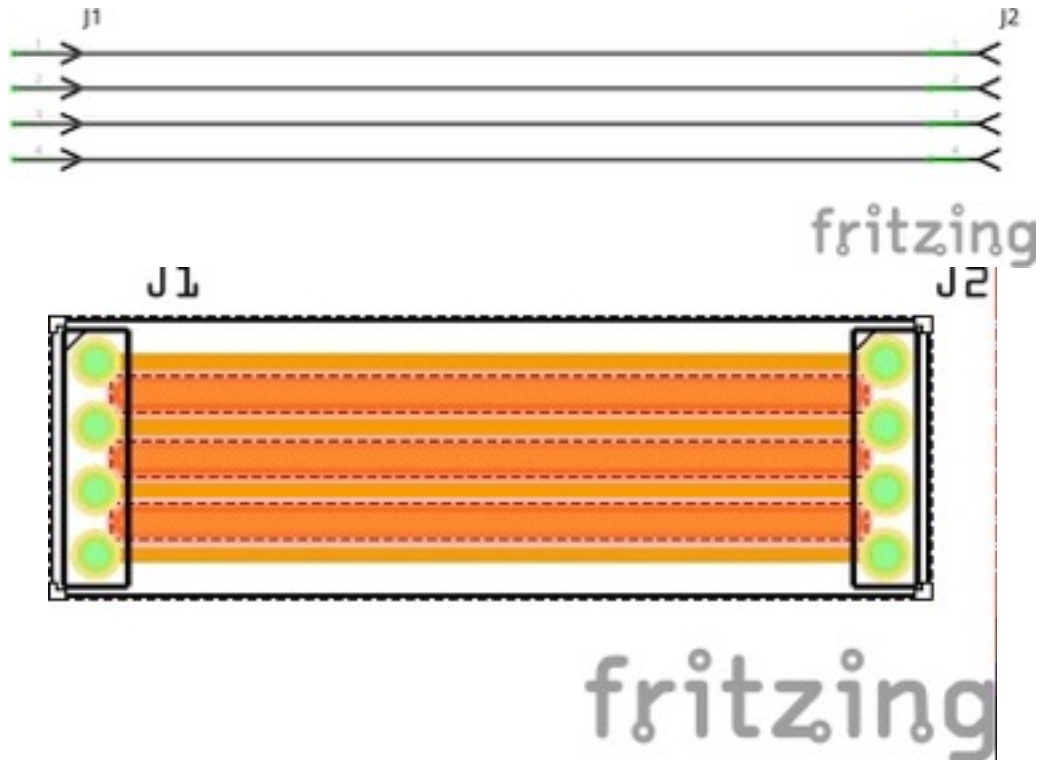
Comme vous pouvez le voir dans la figure, pour réaliser notre objectif de ce projet, on désigne le schéma. C'est le

schéma principal de la 1er version. On étudie le schéma l'année dernière, on utilise un nouvelle logiciel (Fritzing) pour designer le schéma électrique principe et schéma ultrason. Le Drivers moteur TB6612FNG qu'on a utilise l'année dernière n'est pas disponible maintenant, donc on remplace par un composant similaire. Elle est constituée du dispositif de détection infrarouge, du micro-contrôleur et du driver moteur, auxquels nous ajoutons les LEDs qui permettent de connaître le numéro du robot ainsi que le bouton poussoir pour en changer. On étudie les propriété de chaque composant et essayer les mettre sur la carte.

Après désigné le schéma, on désigne le PCB. Parce que le PCB est pour graver la carte, Il faut tenir compte des problèmes pratiques. Nous pouvons ni mettre les composants trop proche, ni faire la carte trop grande. Comme vous pouvez le voir dans la figure.

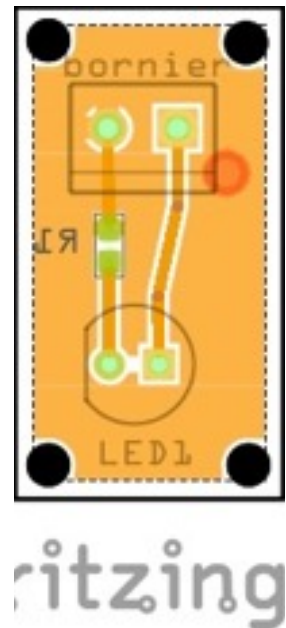
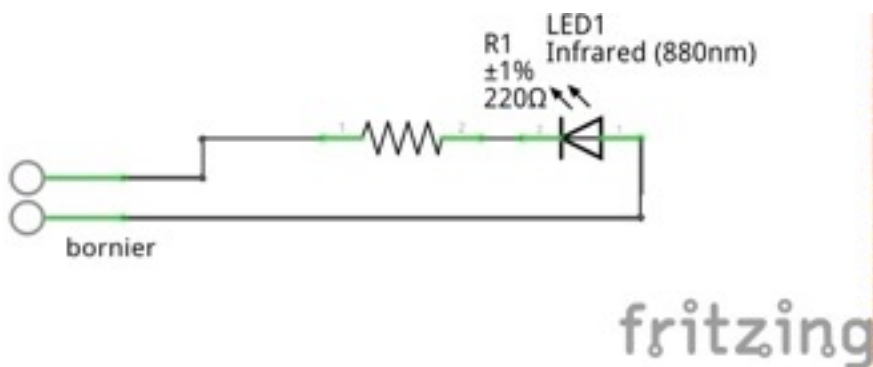


2. schéma de rehausser_sonar:



Parce que nos cartes est de faire un usage pratique de la voiture, nous devons augmenter la hauteur de sonar, ce qui rend plus facile aux ondes à ultrasons sont reçus et envoyés. On désigne une carte très simple, juste quatre line mais il peut faire le sonar plus haut et il peut être connecté directement à la carte principal, c'est pratique.

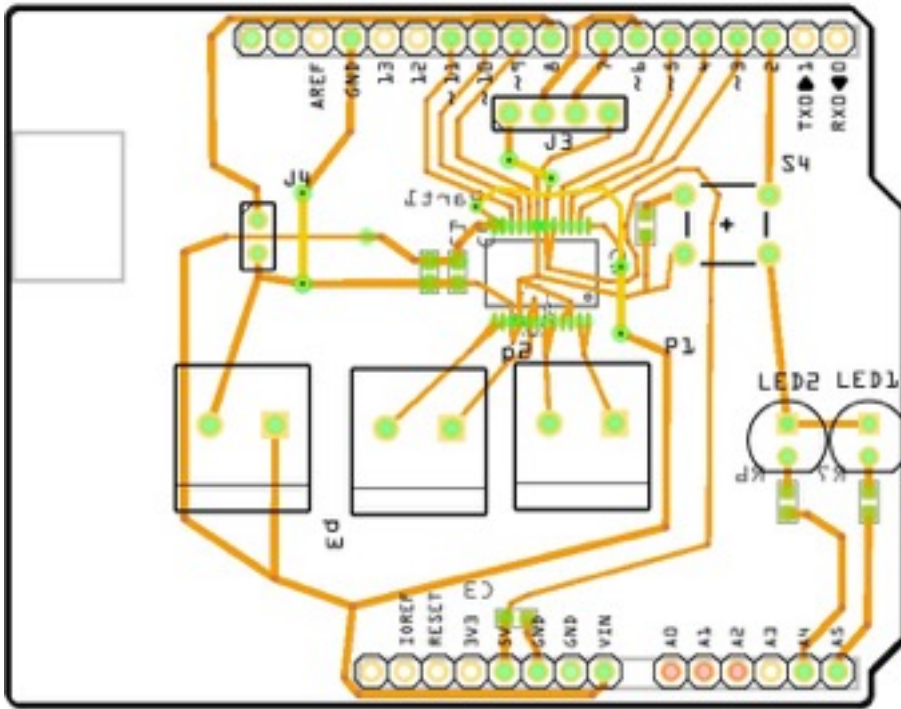
3.un schéma pour LED:



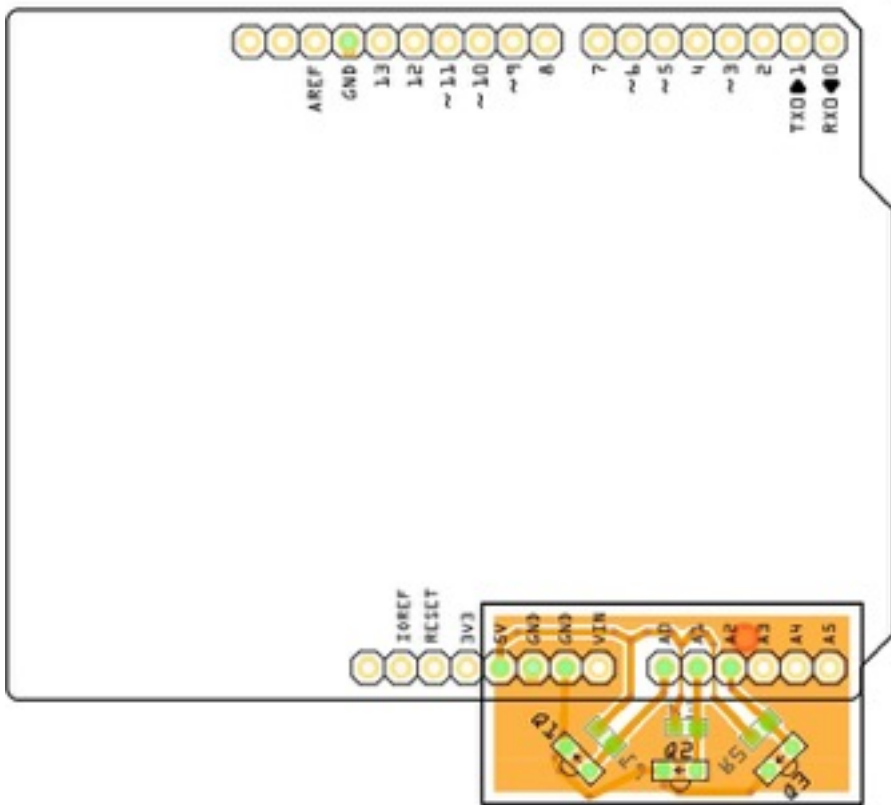
Pour émettre l'infrarouge, nous avons conçu une carte de circuit simple. Nous planifions de mettre le circuit des voitures d'arrière-plan. Il va émettre l'infrarouge pour la voiture suivant.

4. Après gravé les cartes, nous avons trouvé des questions.

- 1) Les positions de trois borniers sont pas facile pour soudage. On peut refaire le schéma et changer les positions.
- 2) Les phototransistors de l'infrarouge sont connecté directement sur la carte principal, c'est pas bon. On decide designer une autre petit carte pour mettre les phototransistors sur un connecteur à la carte principal.



fritzing



fritzing

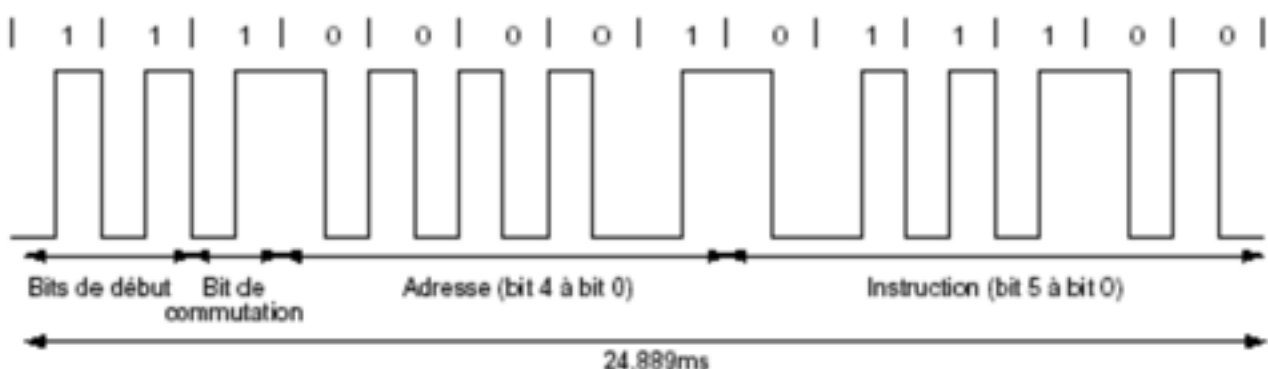
Programmation de la communication infrarouge par RC5.

Afin d'utiliser le protocole RC5 des télécommandes infrarouges. On a fait l'apprentissage de RC5.

Il se compose d'une suite de 14 bits et sa construction est la suivante :

- 2 bits de départ (normalement avec valeur de 1) ;
- 1 bit de basculement (indique une nouvelle transmission de données) ;
- 5 bits d'adressage du système (déterminent l'adresse du dispositif devant réagir à la commande), nous avons donc $2^5 = 32$ groupes d'adressage) ;
- 6 bits d'instruction (l'instruction destinée à l'appareil est codée).

Chaque bit ayant une durée de 1,778 ms, une trame RC5 dure $14 \times 1,778 = 24,892$ ms.



Des informations sur le code RC5 sont disponibles sur Internet [1].

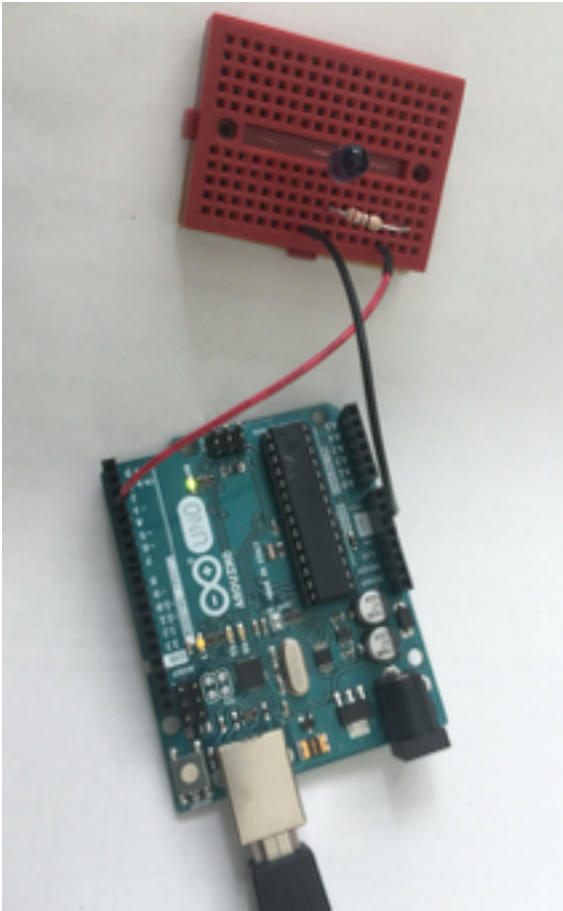
Au début, nous avons jamais eu de contact avec le protocole , donc on pense que on doit ajouter le protocole rc5 dans le programme précédent. Nous avons passé trop de temps pour lire le programme précédent, mais nous ne pouvons pas arriver, et nous n'avons pas trouve le même porte logique entre Arduino et RC5.

Après, nous avons trouve le programme de RC5 sur Arduino sur Internet.

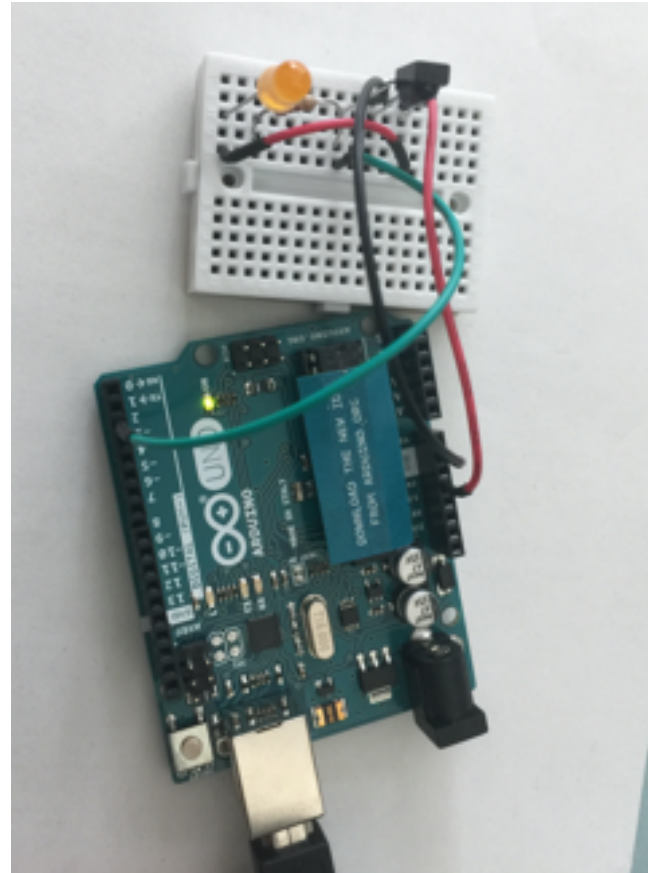
C'est le programme pour récepteur ,et après on ajoute les affichage.

```
printf("t=%d\n",toggle);  
printf("a=%d\n",address);  
printf("cmd=%d\n",cmdnum);
```

On a testé les programmes de récepteur et émettre par breadborad sur Arduino.



émetteur



récepteur

Par chaque fois l'infrarouge émettre un signal, le phototransistors va recevoir le signal, LED de récepteur va lumière une fois.

Difficultés rencontrées

Au cours de ce projet, nous avons rencontré un certain nombre de difficultés :

- quand on fait la carte de schéma principal, il y a trois borniers, mais ils ne sont pas en bien positions, donc c'est un peu difficile pour lier les fils. Et pour le taille de bornier, ils sont trop petite.
- quand on tester le programme de RC5, le récepteur ne toujours pas recevoir le signal(n'importe le signal de télécommande ou le émetteur) .Mais après ,on change le circuit avec l'aide de Prof, il peut recevoir et on peut voir le different valeur par different distances.

Conclusion

Ce projet est durant 5 mois pendant IMA4, c'est très important. Nous pensons que c'est un travail très complet. Il comprend une partie sur la carte électrique, la partie de programme et la partie construction. Dans ce processus, nous avons utilisé le nouveau logiciel (Fritzing) et étudié le protocole que nous avons jamais utilisé avant (RC5).

Bien qu'il y ait eu des difficultés au cours de cette chanson, nous essayons finalement de trouver une solution. Il y a encore des problèmes à résoudre dans ce projet.

Annexes

les projet précédent:

http://projets-ima.plil.net/mediawiki/index.php?title=Fichier:Rapport_projet_P4_BUENO_GILLET.pdf

Alimentation

Les moteurs des châssis doivent être alimentés en 6V et les cartes Arduino peuvent supporter entre 6 et 20V. Par conséquent, nous avons envisagé deux solutions pour alimenter nos montages. Soit une pile 9V et un régulateur 6V, nous permettant ainsi d'avoir une tension constante de 6V aux bornes de nos circuits. Soit 4 piles de 1,5V. Nous avons opté pour cette dernière à cause de sa simplicité. Par ailleurs, un boîtier de 4 piles 1,5V était déjà présent sur les châssis des Robot Car.

Electronique de puissance

Pour contrôler les moteurs, nous avons choisi le driver de puissance TB6612FNG, de Toshiba. Il correspond parfaitement à notre application puisqu'il peut contrôler indépendamment deux moteurs à courant continu bidirectionnels. Sa gamme de tension est comprise entre 4,5 et 13,5V et il délivre un courant continu de 1A. Par ailleurs, il est de petite taille et à un coût très bas.

Capteur ultrason



Pour connaître la distance entre deux robots qui se suivent et la maintenir constante, nous nous servons d'un capteur ultrason. Nous avons choisi la référence HC-SR04, qui est très simple. Sa portée est comprise entre 2cm et 4m, ce qui est parfait pour notre utilisation. Il suffit d'envoyer une impulsion de 10 μ s en entrée et le capteur retourne une largeur d'impulsion proportionnelle à la distance mesurée. Grâce à la formule suivante, on retrouve la valeur de la distance en cm.

Présentation de l'ATMEGA 328P

L'Atmega 328P est un microcontrôleur largement utilisé dans les systèmes embarqués. Celui-ci est souvent utilisé embarqué sur une Arduino Uno. Cette carte intègre principalement un régulateur d'alimentation, un accès aisé aux pins d'Entrées/Sorties, un convertisseur Série/USB pour flasher le microcontrôleur et pour la communication série.

La programmation du microcontrôleur se fait en langage C. L'outil AVR-GCC permet de compiler les codes C. L'outil Avrdude permet lui de flasher le microcontrôleur.

- 1.<https://wenku.baidu.com/viewaf912028960590c69fc37657.html>
- 2.<https://wenku.baidu.com/view/8bfd6ea4b0717fd5360cdc0c.html>
- 3.<http://blog.chinaunix.net/uid-27120815-id-3343255.html>
- 4.<https://github.com/guyc/RC5>