



Cahier de conception

PROJET D'ARCHITECTURE DES SYSTÈMES : ROBOT TÉLÉCOMMANDÉ PAR COMMANDE VOCALE

Auteurs: ADIRA Aliyya et HASSANEIN Alzahra

Client : LE VAN SUU Auguste

Copies : TOUCHARD François

Version : 2.0

Signatures de l'équipe de production:

Signature du client:

SOMMAIRE :

L'objet de ce cahier de conception est de présenter le matériel utilisé en détail ainsi que nos choix de conception.

1. Introduction
2. Description matérielle
 1. GrowBot (kit de robot mobile)
 2. Voice GP (kit de reconnaissance vocale)
 3. Microcontrôleurs PIC 16F84
 4. Système émission / réception
3. Protocoles utilisés pour l'émission (la télécommande)
4. Processus utilisés pour la réception (le robot)
5. Jeu de tests envisagés
6. Annexes

1. Introduction :

Notre projet d'architecture des ordinateurs consiste à réaliser un système robot télécommandé avec des communications hautes-fréquences en intégrant une reconnaissance vocale. Il y a aura d'une part la télécommande qui assure l'émission des commandes vocales et d'une autre part le robot qui reçoit et effectue les commandes.

2. Description matérielle :

■ **GrowBot (kit de robot mobile)**

Le système GrowBot est un kit de robot mobile programmable à l'aide du logiciel Basic Stamp 2 en utilisant le langage BASIC.



- 2 LEDS (5V)
- 2 servomoteurs
- 2 roues motrices en plastiques et sphère roue arrière
- Support pour 4 piles R6
- Jeu de deux clips connexion pour 9V
- Circuit imprimé GrowBot Rev-C

■ Voice GP (kit de reconnaissance vocale)

Le voice GP est une plate-forme de développement pour les applications de synthèse vocale et de reconnaissance vocale, basée sur le processeur Sensory RSC-4128 mixte. Le kit est composé d'un module de reconnaissance vocale et d'une carte de développement.

La carte de développement (SmartVR Development Board) permet l'acquisition du son.

Ses caractéristiques sont:

- Sources d'alimentation (USB, batteries, alimentation externe)
- Adaptateur et programmeur USB / série embarqué (extensible)
- Microphone (peut être désactivé pour l'entrée audio externe)
- Sortie audio multiple (mono4, PWM ou DAC avec amplificateur embarqué)
- 4 entrées boutons et 4 sorties LED
- Prise compatible SD / SDHC / MMC pour stockage étendu



Le module de reconnaissance vocale Smart VR.

Ses caractéristiques sont:

- Sensory RSC-4128 mixed signal processor
- 512Ko de mémoire Flash
- 128 RAM Externe

● Microcontrôleurs PIC

Les microcontrôleurs permettent de traiter les bits émis et reçus.

Nous utilisons deux microcontrôleurs:

Le premier pour interpreter et coder les commandes vocales et le deuxième pour décoder et executer les commandes vocales.

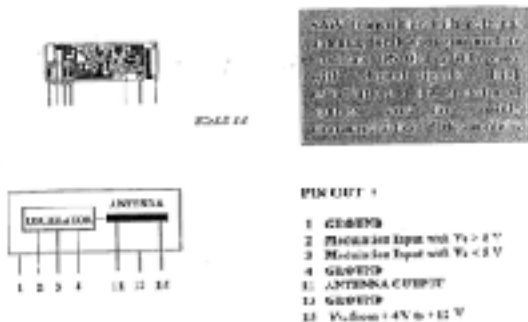
Le PIC 16F84 possède les caractéristiques suivantes :

- Jeu de 35 instructions (RISC)
- 1Ko de mémoire Flash réservé au programme
- 68 octets de RAM
- 64 octets de d'EEPROM,
- Fréquence max d'utilisation 10 Mhz
- 1 compteur/ timer de 8 bits (diviseur de fréquence)
- 1 Watch dog
- 13 entrées/sorties configurables individuellement

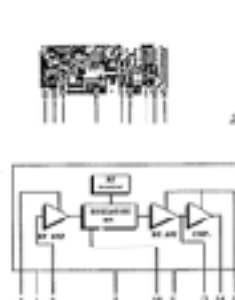
● Système d'émission/réception

Le système d'émission/réception sans fil à haute fréquence (433 MHz) est composé d'un émetteur TX433-SAW et d'un récepteur RF 290 A-5 S L'émetteur est installé sur la "télécommande" et le récepteur sur le robot.

RADIOFREQUENCY TRANSMITTER MODULE MOD. TX-433-SAW



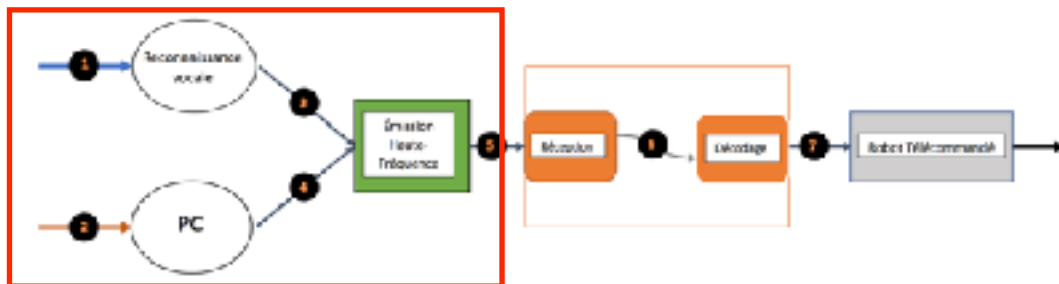
RADIOFREQUENCY RECEIVER



MOD. RF 290 A-5S



3. Protocoles utilisés pour l'émission :



L'émission a lieu sur la télécommande.

La télécommande est composée de la carte de développement SmartVR, du microcontrôleur PIC 16F84 et du transmetteur TX433-SAW.

1. La carte de développement SmartVR

Tout d'abord, le micro situé sur la carte de développement SmartVR capture l'onde acoustique, ensuite elle est transformée en un code binaire (que le robot interprètera et suivant le code reçu, exécutera l'action demandée).

L'acquisition du son et la commande vocale nécessite ces 2 logiciels:

VoiceGP IDE (Integrated Development Environment)

Il permet de développer des applications embarquées autonomes (exploitant les ports d'entrées/sorties du module) comme de l'auto complétion ou encore un logiciel permettant de dire si oui ou non un énoncé est juste. Il utilise le langage C.

Quick T2SI

C'est une extension de VoiceGP IDE. Il permet de créer des mots de vocabulaire spécifique que le module enregistre et pourra par la suite reconnaître. On peut implémenter ses fichiers de sortie dans VoiceGP IDE.

Si la carte reconnaît le mot trigger “robot”, on entre dans une première condition où il y aura d’autres conditions pour toutes nos commandes vocales, dans notre cas il y aura 5 conditions, permettant ensuite d’effectuer l’action de la commande vocale par une transmission de bits.

Les sorties GPIO sont codées en fonction du code attribué à chaque commande vocale. Par défaut elles sont à 0. Si on exécute par exemple la commande « avance » codée sur 001 on va mettre GP14 à 0, GP15 à 0 et GP16 à 1. C’est de cette manière que les sorties seront codées.

Tableau de bits des commandes vocales:

Commande	Avance	Reculé	Gauche	Droite	Stop
Bit (RA2- RA1 - RA0)	001	010	011	100	101

2. Le microcontrôleur PIC 16F84

Pour programmer le microcontrôleur d’émission, on utilise une plaque de programmation (PIC Start Plus) le reliant à l’ordinateur et on utilise le logiciel MPLAB.

Le microcontrôleur qui aura récupéré les bits codés via les GPIO, les traduira en un nombre de fronts arbitraires (pulses). Les bits seront reçus en entrée RA0, RA1 et RA2.

Tableau de pulses des commandes vocales :

Commande	Avance	Reculé	Gauche	Droite	Stop
Bit (RA2- RA1 - RA0)	001	010	011	100	101
Pulse	8 bits	12 bits	16 bits	20 bits	24 bits

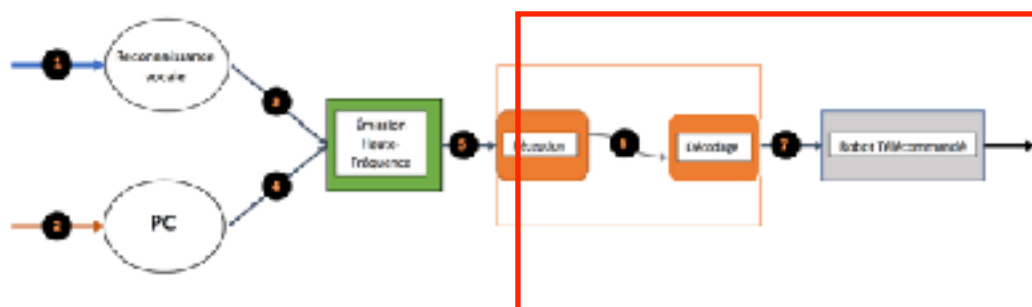
3. Transmetteur TX433-SAW

Il émet des signaux radio en 433 MHz.

- Les pin 1, 4 et 13 se rapportent à la masse.
- Le pin 11 sert au branchement de l'antenne pour envoyer les signaux vers le récepteur.
- Le pin 15 permet l'alimentation du transmetteur avec une tension de 5V.
- Le pin 2 permet l'entrée pour signal transistor-transistor de 0 à $\pm 5V$, qui sera utilisée si la broche 15 est alimentée à +12V
- Le pin 3 permet l'entrée pour signal transistor-transistor de 0 à $\pm 5V$, utilisée si la broche 15 est alimentée à +5V

Dans notre cas, on utilisera le pin 3.

4. Processus utilisés pour la réception :



- ◆ D'un récepteur radio qui recevra le signal envoyé
- ◆ D'une carte électronique avec un microcontrôleur 16F84, qui transforme le signal à nouveau en 3 bits.
- ◆ Le GrowBot kit qui recevra à l'entrée de son microcontrôleur la sortie du microcontrôleur 16F84 (3 bits), et qui exécutera les commandes.

1. Le récepteur RF 290 A-5 S

Notre robot va d'abord recevoir le message transmis par l'émetteur sous forme d'onde à l'aide de ce composant de réception:

- Les pins 1, 10 et 15 permettent l'alimentation du récepteur avec une tension de 5V.
- Les pins 2, 7, et 11 se rapportent à la masse.
- Le pin 3 sert au branchement de l'antenne pour recevoir les signaux de l'émetteur.
- Le pin 14 sert à transmettre le signal au microcontrôleur.

2. Carte électronique avec un microcontrôleur 16F84

Le message est donc transmis à ce microcontrôleur 16F84 qui transformera le message, selon le nombre de pulses comptés, à nouveau en 3 bits représentant l'ordre de départ.

Pulse	8 bits	12 bits	16 bits	20 bits	24 bits
Bit (RA2- RA1 - RA0)	001	010	011	100	101

3. GrowBot kit

Le GrowBot kit est muni d'un microcontrôleur dont les spécificités sont ci-dessous :



Pin	Fonction
1	Pin d'alimentation 5V
2	Pin de masse
3	Pin d'alimentation 5V
4	Pin de masse
5	Pin d'alimentation 5V
6	Pin de masse
7	Pin d'alimentation 5V
8	Pin de masse
9	Pin d'alimentation 5V
10	Pin de masse
11	Pin d'alimentation 5V
12	Pin de masse
13	Pin d'alimentation 5V
14	Pin de masse
15	Pin d'alimentation 5V

A la réception du message codés en 3 bits, le microcontrôleur mettra en marche les moteurs droite et/ou gauche.

Pulse	8 bits	12 bits	16 bits	20 bits	24 bits
Bit (RA2- RA1 - RA0)	001	010	011	100	101
Commande	Avance	Recule	Gauche	Droite	Stop

5. Jeu de tests envisagés :

Test 1 : Vérification des bits en sortie (GP14, GP15, GP16) de la carte de développement à l'aide d'un voltmètre (pour chaque commande vocale).

Test 2 : Vérification du mouvement du robot, en reliant par des fils, les sorties de la carte de développement Voice GP aux entrées RA0, RA1 et RA2 du robot.

Test 3 : Vérification du microcontrôleur 16F84 de la télécommande avec un jeu de LED.

Test 4 : Vérification du microcontrôleur 16F84 du robot avec un jeu de LED.

Test 5 : Assemblage de la carte de développement + robot + les 2 microcontrôleurs.
Vérification que la commande vocale est bien comprise et effectuée par la robot.

Test 6 : Vérification de la transmission à hautes fréquences. Assemblage carte de développement + robot + les 2 microcontrôleurs + émetteur TX433-SAW + récepteur RF 290 A-5 S. Vérification que la commande vocale est bien comprise et effectuée par la robot

6. Annexes :

Annexe 1: Datasheets des différents composants

Annexe 2 : Documentation de l'installation de MPLAB

Annexe 3 : Documentation de l'installation de VoiceGP IDE

Annexe 4 : Internet pour compléter des informations sur le matériel et des logiciels.