**RUBIK CUBE**

**ROBOT Carte de commande**

Rôles

Alimentation et commande des servos, PWM, 8X  
Calibrer les servos, recul et avance max, rotation min max.  
Exécuter des manipulations « manuelles » sans connexion PC  
 position de repos, ouverte, fermée  
 avancer/reculer un bras,tourner une main

Exécuter les commandes de manipulation reçues par le port USB  
 Pas à pas PC, ou tout en mémoire

Arrêt d’urgence

Hardware

Atmega32U4, 5V ( ? vérifier si ok pour PCA et OLED)  
PCAxxx pour génération PWM  
Ecran OLED I2C  
Codeur incrémental avec switch  
2 Switches, 2 leds  
1 buzzer ou HP, connecteur extension

Connecteurs pratiques, optimiser le câblage  
Alimentation externe,   
 6V -> pas de régulation pour servos  
 8V ou plus -> prévoir régulation, linéaire réglable (LM117) ou conv DC/DC  
Il doit être possible d’utiliser la carte sans alim pour la programmation (câble USB),  
ET sans USB, en mode autonome

ALIM USB

OLED

Extension (4 ?)

SERVOS  
8 X 3

I2C

4 in

Switch led

Alim

Software

Fonctions à réaliser

void moveArm( int num, bool sortir)

void rotHand( int num, int rot)

void changeCube ( int face,int action)

void openAll()

void closeAll()

…

Réception des commandes série

ex: AL tourner face A de 90°  
 BR tourner face B de -90°  
 XX ouvrir tout  
 ZZ fermer tout  
 PC présenter la face C à la caméra

GO exécute la séquence en mémoire  
 TR les commandes suivantes sont mise en mémoire  
 RT fin du transfert

…

Fonctions d’affichage, menus, interaction avec le codeur et les switches

… à définir

**RUBIK CUBE**

**Programmation PC, reconnaissance et solution**

DEFINITIONS

Il y a 6 **couleurs** A,B,C,D,E,F  
Il y a 6 **faces** a,b,c,d,e,f  
Une face est identifiée par la couleur de son centre, qui est fixe  
 face a : couleur centre = A  
 face b : couleur centre = B  
 ….

Chaque face est représentée par une liste de 9 couleurs

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| 8 | 9 | 4 |
| 7 | 6 | 5 |

Ex : a = < B, B, A, D, C, A, F, E, A>

le dernier élément (9) est toujours = la face

Un **Cube** est une liste de 6 faces,   
la position relative des 6 faces ne change jamais

e

a

b

c

d

f

RECONAISSANCE

Une face du cube est présentée à la caméra, le programme doit :

Identifier la face, = reconnaitre la couleur au centre

Construire la liste des 9 couleurs pour cette face

OPTION (difficile) : Déterminer la rotation de la face

Après avoir vu les 6 faces, le programme doit sauver le Cube = liste des 6 faces

On utilisera OPENCV pour le traitement d’images

SOLUTION

Le programme calculera la séquence de mouvements à réaliser pour remettre le cube en ordre.

Un mouvement est défini par un couple < face, move >  
move peut prendre 3 valeurs

M1 = ROT 90 CW, rotation de 90° sens horloge  
 M2 = ROT 90 CCW  
 M3 = ROT 180

Le programme sauvera la solution sous forme d’une liste de mouvements qui sera envoyée au robot  
  
ex : cM2, aM1, eM1, aM2, ... …fM1, FIN

De nombreux algorithmes ont été développés à cette fin, on cherchera le meilleur (rapidité, nombre de mouvements)  
Des mathématiciens ont démontré que tout cube peut être résolu en 20 mouvements.

