

## Microcontrôleurs : Projet de fin de semestre 2018

# The Matrix

### Description

À l'occasion du projet de fin de semestre, nous souhaitons développer un appareil capable d'imiter certaines fonctions basiques d'une tablette multi-fonctionnelle. L'affichage sera composé de deux parties : un écran LCD permettant d'afficher le menu des possibilités et une matrice de 8x8 LEDs RGB servant d'interface pour les divers modes.

Nous nous concentrerons sur les 4 *fonctionnalités clés* suivantes :

(1) La *première option* permettra de recevoir des messages envoyés depuis un ordinateur. Les messages seront écrits depuis un terminal RealTerm. La matrice de LEDs ayant une largeur limitée, nous ferons défiler le texte afin de ne pas devoir limiter la longueur des messages.

(2) La *seconde option* sera un jeu de rythme, accompagné d'au moins une mélodie basique. Les notes à jouer feront apparition sur la matrice et la musique ne se jouera qu'à condition que le joueur joue le bon rythme.

(3) La *troisième option* sera un spectromètre sonore se servant de FFT. Nous essaierons d'obtenir un résultat aussi fluide que possible compte tenu des capacités du microcontrôleur et de la complexité de la tâche.

(4) La *quatrième option* sera finalement une animation s'inspirant des écrans de veille des ordinateurs. Nous exploiterons pour cela au maximum les possibilités offertes par les LEDs RGB.

Le choix du mode sera assuré par l'encodeur angulaire. Quant aux boutons pressoirs, ils permettront de contrôler les divers fonctionnalités comme, par exemple, le jeu de rythme.

Nous avons donc finalement un appareil multitâches, dont la responsivité sera assurée par un watchdog timer. Des interruptions seront mises en place afin de pouvoir changer de fonction. Nous mesurerons le son ambiant (3), traiterons les données envoyées par l'ordinateur (1), puis finalement nous communiquerons les résultats par le biais de la matrice de LEDs. L'écran LCD du menu principal constitue une interface utilisateur par laquelle l'on peut designer la modalité courante et ses informations principales.

### Périphériques externes utilisés

- 1 écran LCD
- 1 matrice 8x8 de LEDs RGB WS2818B
- 1 encodeur angulaire
- 1 buzzer
- 1 microphone
- 1 câble USART / USB

## Milestones

- (0) Codage driver pour les LED basé sur le standard de la librairie Arduino FastLED (<https://github.com/FastLED/FastLED>) pour le contrôle sériel de la matrice. Implémentation du système d'interruption pour changer de modalité avec l'encodeur rotatif. Affichage sur l'LCD.
- (1) Traduction des lettres ASCII à un ensemble de données lisible par la matrice. Système de défilement pour le text. Lecture en temps réel du buffer d'entrée.
- (2) Implémentation d'un système pour produire de la musique en utilisant le buzzer en PWM. Stockage d'une chanson basique (note + temps d'apparition) dans la mémoire du MCU. Display dans la matrice de la chanson en défilement. Système de touches à appuyer en synchronisation avec la mélodie. Système d'interruptions approprié à la tâche.
- (3) Installation du microphone et codage d'un driver basique. Implémentation d'un système de FFT pour traiter les données en entrée. Affichage des niveaux sur la matrice pour les différentes fréquences.
- (4) Système mathématique pour changer de tonalité sans changer de luminosité. Création de quelque animation basique qui se montre sur la matrice en utilisant toute la gamme de couleurs RGB.

## Notes

La microphone et la matrice étant commandés depuis la Chine on se réserve le droit de changer ou enlever la modalité (3) si il y a des problèmes avec la livraison. De plus si la matrice de LED n'arrive pas à destination, nous adopterons une matrice LED 8x8 crée par nous, dans ce cas nous ne garantissons pas la coloration RGB et le protocole de contrôle WS2818B.

**Morpheus:** *What is real? How do you define 'real'? If you're talking about what you can feel, what you can smell, what you can taste and see, then 'real' is simply electrical signals interpreted by your brain.*