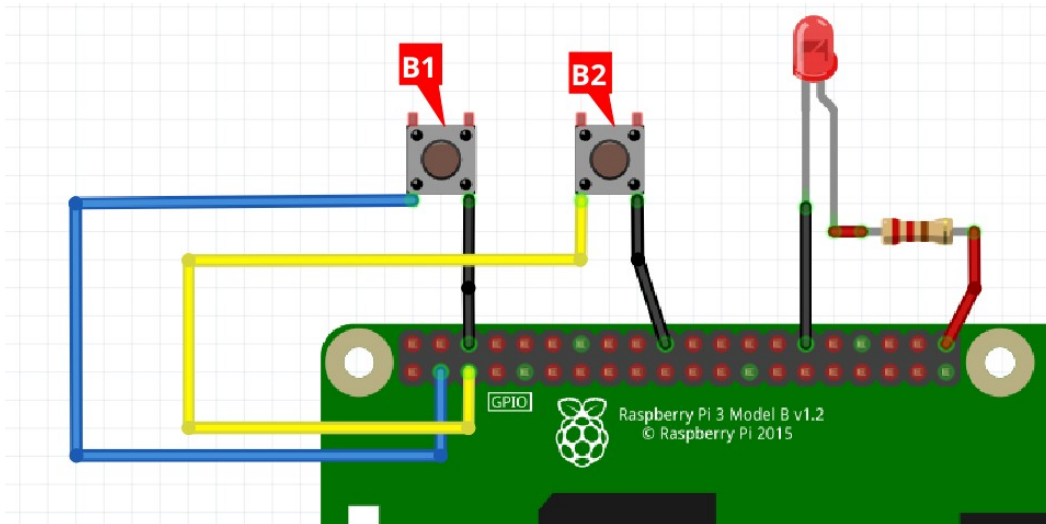


Université Tunis El-Manar	Année Universitaire : 2021-2022
Faculté des Sciences de Tunis	Module : Conception des objets connectés
Section : LIOT3	Enseignant : C.A. ABID

### Exercice 1.

On se propose de simuler un système d'alarme dont le montage est présenté comme suit :



L'alarme se déclenche lorsque le bouton poussoir B1 est appuyé. Cela se fait en flashant la diode LED en sortie pendant 10 secondes. Si le bouton B1 est appuyé encore une fois, la durée de l'alarme est ré-initialisée. Par contre, si le bouton B2 est appuyé, l'alarme s'arrête immédiatement.

1) Donner la machine à états modélisant le système d'alarme.

NB. : On utilise la fonction `gpioTick()` qui renvoie l'heure en microsecondes

2) Écrire le programme permettant d'implémenter ce système d'alarme.

3) Reprendre le même programme en utilisant les interruptions pour la la vérification de l'état des boutons poussoirs.

4) Réécrire le programme en autorisant l'arrêt du système d'alarme suite à la réception du message « Stop » dans le topic « Alarme »

### Exercice 2.

Dans un laboratoire de recherche, une expérience nécessite le maintien d'une salle à une température fixe. Le refroidissement ne doit être en aucun cas interrompu.

Pour ce faire, on utilise deux bouteilles de gaz réfrigérant B1 et B2 utilisées en alternance. Dès qu'une bouteille est vide, le système doit commuter immédiatement sur l'autre et vice-versa. Cela

laisse ainsi le temps de changer la bouteille vide pendant que l'autre est utilisée. Si par mégarde, les deux bouteilles venaient à être vides, une alarme se déclenche, afin d'alerter tout le monde sur l'urgence de la situation.

Ce système de surveillance est réalisé à l'aide d'un module admettant les entrées/sorties suivantes :

- PL1,PL2 : Informations issues de capteurs de pression positionnées sur les bouteilles. Ces signaux passent à '1' si la bouteille est vide
- EV1,EV2 : Actionneurs reliés aux électrovannes des bouteilles.  
La bouteille  $i$  est ouverte et délivre son gaz si  $EV_i = '1'$
- ALARM : Commande de l'alarme du système, active au niveau haut.

Les contraintes du cahier des charges sont les suivantes :

- À l'état initial, les deux bouteilles sont fermées. On cherchera à utiliser prioritairement la bouteille 1.
- Une bouteille de gaz est utilisée jusqu'à ce qu'elle soit vide. À ce moment uniquement, on commute sur l'autre bouteille.
- L'alarme ne peut être désactivée que par un reset asynchrone du système.
- Après le déclenchement de l'alarme, le système doit reprendre le refroidissement, sans désactiver l'alarme, dès qu'une bouteille pleine soit disponible.

**1)** Donner la représentation en bloc de fonction du module.

**2)** Donner le code C++ de la fonction `void initialize()` qui permet de configurer les entrées/sorties.

**3)** Donner la machine à états décrivant le comportement du module.

**4)** Traduire la machine à états en code C++.

**5)** On souhaite permettre la ré-initialisation du système de surveillance à son état initial à travers la réception d'un message MQTT « STOP » dans le topic « ALARME ». On réalise l'implémentation de la réception dans un thread séparé.

Donner le code du thread, et le code traduisant la machine à états en tenant compte la ré-initialisation à travers un message MQTT.