

COMMENT FAIRE DE SON RASPBERRY PI UN INSTRUMENT DE MUSIQUE?

I) Introduction :

A l'origine, nous avons comme projet de réaliser un programme pour calculer la vitesse d'un sprinteur lors d'une course. Mais nous avons rencontré quelques problèmes, notamment concernant la connexion de différents raspberrys en réseaux. Nous sommes ensuite venus à la conclusion que le projet serait difficile à présenter et que les capteurs ne répondaient pas totalement à nos attentes. (les capteurs ultrasons ne prenaient pas toujours le passage du « coureur » en compte). Nous nous sommes donc tournés vers un projet d'instrument de musique électronique qui utiliserait toujours le capteur ultrason, en s'inspirant du fonctionnement du theremine.

Les objectifs de notre projet sont donc :

- joueur des notes de musique grâce au capteur ultrason
- les écouter en direct
- offrir à l'utilisateur la possibilité de réécouter le morceau en totalité

II) Mode d'emploi :

- 1) Equipez votre Raspberry pi 3 (sous Raspbian) d'un shield. Brancher un capteur ultrason au port D4 et un bouton au port D3
- 2) Brancher le Raspberry pi à un cable ethernet, un clavier, une souris et ainsi qu'un écran
- 3) Ouvrir le logiciel sonic pi(Sonic Pi v2.11.1) et charger le fichier « instrument.txt »
- 4) Lancer la lecture du fichier « instrument » depuis Sonic pi (appuyer sur le bouton « Run »)
- 5) Lancer le programme instrument depuis le terminal du raspberry via la commande « sudo ./instrument »
- 6) Placer votre main au-dessus du capteur ultra-son pour générer du son
- 7) Jouer avec la distance pour créer des notes différentes.
- 8) Appuyer sur le bouton une fois que vous avez fini de jouer.
- 9) Réappuyer si vous voulez réécouter la musique.
- 10) Sauvegarder le fichier text « musique_live » créé si on veut pouvoir le réécouter plus tard

III) Moyens Matériels :

Pour le projet nous avons utilisé un raspberry pi, un shield, un câble ethernet, un capteur ultrason, un bouton, des hauts parleur, un clavier, une souris, un câble HDMI ainsi qu'un écran. Ces choix ont été surtout motivés par notre première idée de projet qui nécessitait d'utiliser ces mêmes capteurs à des distances trop grandes pour n'être reliés qu'à un seul raspberry (il fallait donc les mettre en réseau). Nous avons donc choisi de garder ces capteurs pour notre nouveau projet afin de garder notre méthode de travail et quelques éléments déjà codés. De plus, il nous semblaient être également pertinents pour notre nouveau projet car nous avons pu utiliser le logiciel Sonic Pi, propre au raspberry, pour pouvoir jouer des notes de musique.

IV) Moyens Humains :

Nous avons toujours travaillé en duo. Lorsque nous ne savions pas comment faire une partie l'une de nous deux se détachait parfois pour faire quelques recherches et revenir plus tard avec un bout de code mais de manière général nous nous voyions toujours pour avancer sur le projet et avons effectué un travail égal.

V) Architecture :

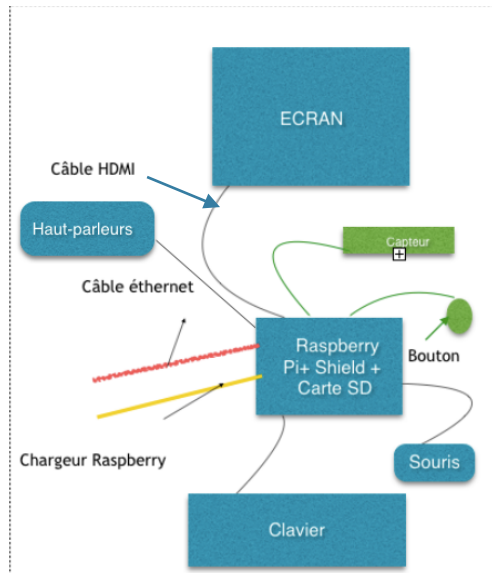
Notre projet nécessite l'utilisation de l'application « Sonic Pi ». Nous l'utilisons afin de lire un fichier texte qui contient tous des nombres correspondant à des notes de musique lorsqu'elles sont lue par Sonic Pi.

Lorsque « instrument » est lancé, charge le fichier « instrument.txt » dans Sonic Pi, et on « Run ». Lorsque le programme est lancé, le capteur ultrason récupère la distance de l'obstacle le plus proche de lui. Selon la valeur de cette donnée, une note sera copiée dans un fichier appelé « musique_live.txt » et « musique.txt ». La copie dans le premier fichier se fait avec écrasement des de l'ancien contenu. Ainsi dans le ce fichier, seule une seule note sera écrite. Contrairement à cette copie, celle qui s'effectue dans « musique.txt » n'écrase pas le contenu avant la copie. Aussi, ce dernier contient toutes les notes jouée par l'utilisateur.

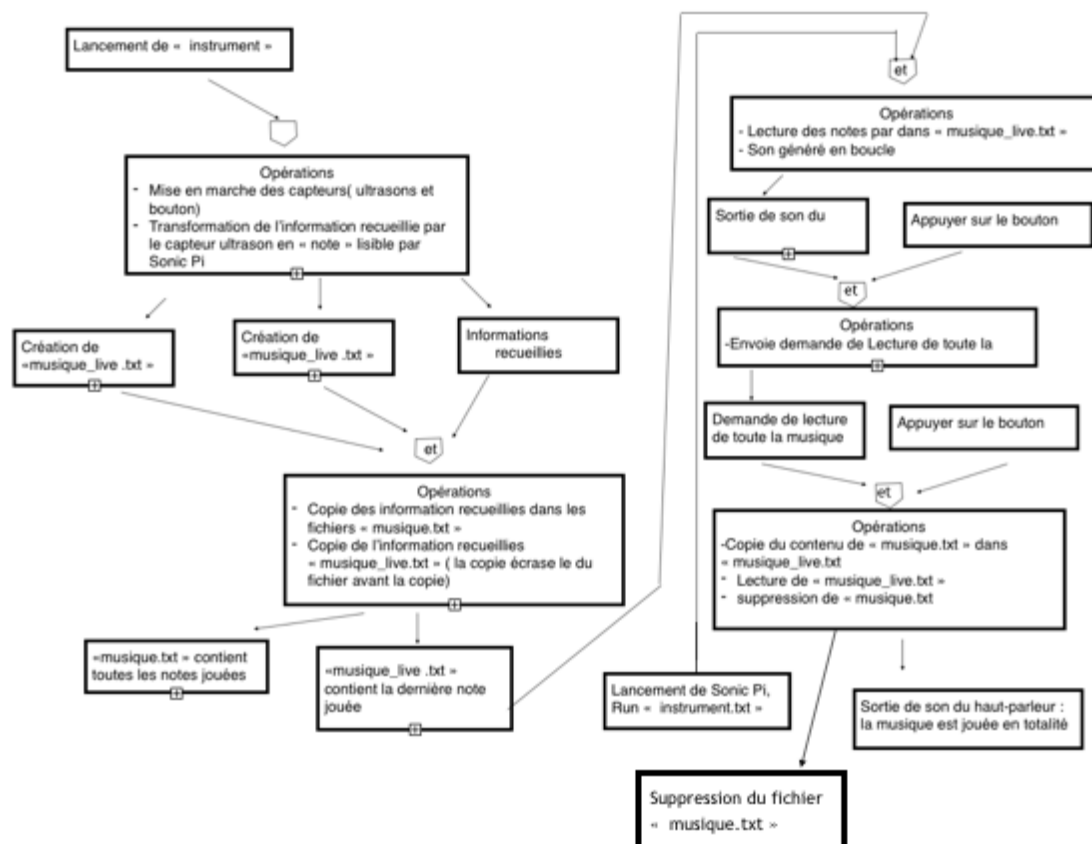
Lorsque ce dernier aura fini de jouer son morceau, il devra appuyer sur le bouton dans les 10 secondes qui arrivent. S'il a appuyé sur le bouton, il lui sera demandé s'il veut écouter la totalité de la musique qu'il a faite. Si oui : alors le contenu de musique.txt sera copié dans musique_live.txt et la lecture de ce dernier est effectué. Si par contre il n'a pas appuyé sur le bouton dans les 10 secondes, le fichier musique.txt est supprimé.

COMMENT FAIRE DE SON RASPBERRY PI UN INSTRUMENT DE MUSIQUE?

Ci dessous figurent des schémas de l'architecture de notre projet:



Document 1 : Schéma du matériel utilisé pour ce projet



Document 2 : Schéma des opérations effectuée lors du lancement du programme

VI)Code :

Dans « instrument.txt » nous avons utilisées les fonctions et procédures suivantes :

- note_from_text(T): retourne les caractères avant un « . » sur une ligne
- to_i : transforme un caractère en entier

Dans « instrument.c » nous avons utilisé les fonctions et procédures suivantes :

- digitalRead(Int) : pour lire la valeur du bouton (pour faire le test si on avait ou non appuyé sur le bouton)
- write_block(char, char, char, char) : fonction définie dans le fichier grove.c
- pi_sleep(Int) : fonction définie dans grovepi.c, permet de faire une pause de dans la l'exécution des instructions dans le main
- read_byte(void), read_block(void) : fonctions définies dans grovepi.c
- fopen(), fprintf(), fclose() : pour ouvrir(ou créer si le fichier n'existe pas), écrire et fermer un fichier, dans notre programme, le fichier est lu par dans Sonic Pi
- printf() : affichage à l 'écran
- system(« ») : permet d'exécuter des commandes depuis le fichier instrument.c, dans notre programme il s'agissait de supprimer un fichier.

Sources :

<http://sonic-pi.net>

<https://github.com/stevelloyd/Learn-sonification-with-Sonic-Pi/blob/master/worksheet.md>

VII) Perspectives :

Nous avons fait le choix en cours de route de recommencer un nouveau projet car nous n'étions plus convaincue par le nôtre et nous étions au point mort. Nous rencontrions trop de problèmes techniques et organisationnel (travailler sur plusieurs raspberrys/ capteurs etc ...). Evidemment cela a réduit notre temps de projet et nous avons cherché à faire au plus simple mais opérationnel. Dans l'idéal, nous aurions aimé faire une interface plus travaillée et proposer plus d'option comme par exemple : pouvoir changer la sonorité, avoir un plus grand panel de notes, le lancement du programme de manière automatisée etc ...

Malgré tout nous ne regrettons pas notre changement de direction car nous estimons avoir pu fournir au final un programme facile d'utilisation et ludique.

Quant à sa commercialisation, ce produit pourrait convenir à des personnes en apprentissage de musique ou encore des personnes qui ne jouent pas d'un instrument mais qui veulent faire de la musique d'une manière « facile » et automatisée . Son prix pourrait s'élever à une cinquantaine d'euros (en incluant le raspberry), ce qui serait un peu trop onéreux au vue de son utilité secondaire. C'est pourquoi pour sa commercialisation il vaudrait mieux vendre le programme en lui même et par conséquent l'adapter à une autre application de lecture de musique qui serait présente sur le l'ordinateur de l'acheteur.
