

Rapport du Projet PSAR

Dispositif Autonome de Synthèse Sonore

Pierre Mahé

Encadrant : Hugues Genevois

10 mai 2015



Contrainte du projet

La Carte Udoo

Avantage :

Compatibilité Arduino

Bonne plate-forme d'expérimentation

Distribution Linux

Prix raisonnable



FIGURE : Carte Udoo

Pure Data

Langage Graphique pour la création et l'interaction musical temps réel.

Possibilité de définir des nouveaux modules appelés boites.

Possibilité de créer des modules appelé External grâce à Flext.

Possibilité de modifier les patchs durant l'exécution du programme.

Il existe une grande communauté d'utilisateurs, de nombreuse fonctionnalité sont déjà implémenté.

Contrainte du projet

Pure Data

Exemple de Patch

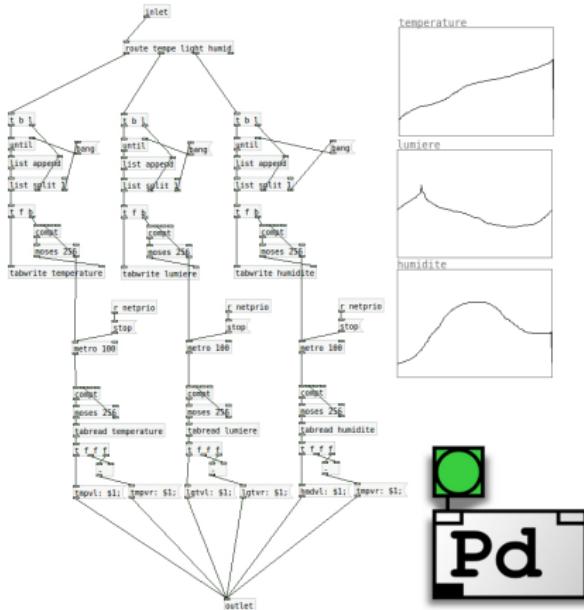
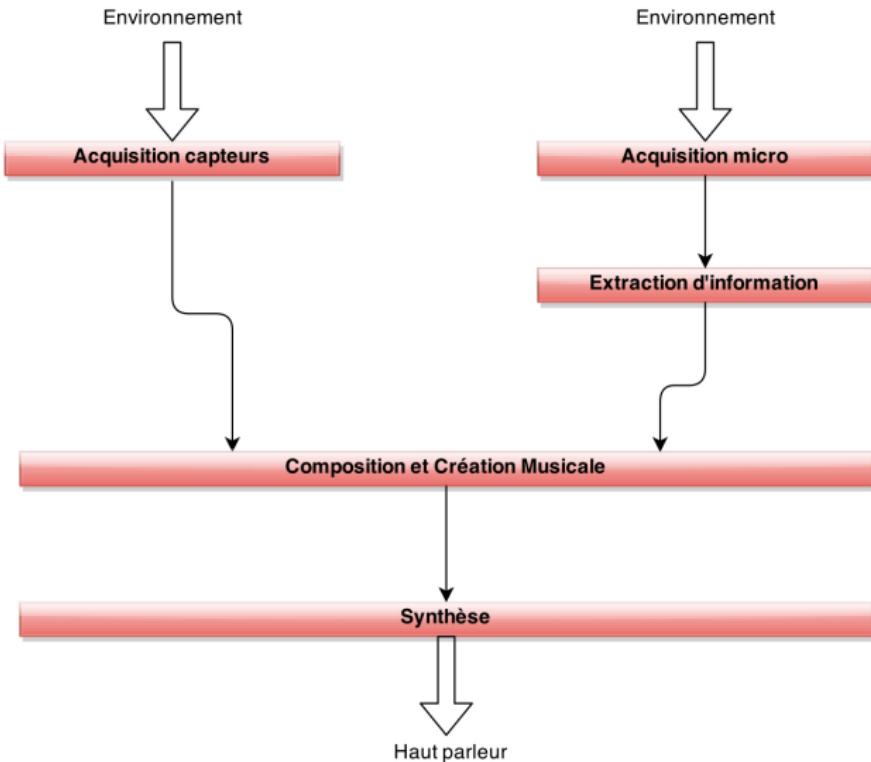
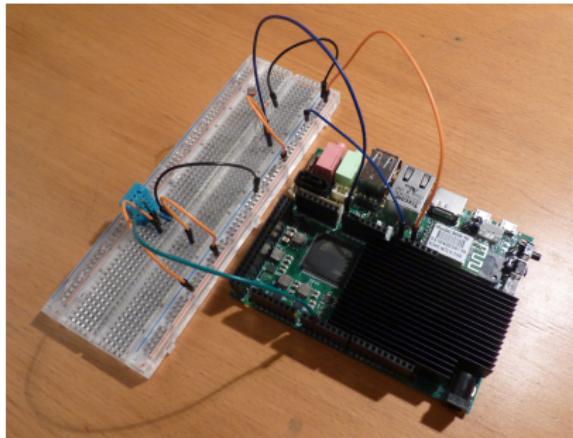
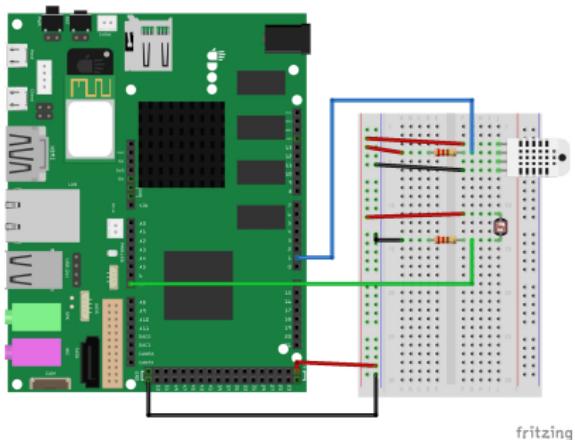


FIGURE : Patch Pd

Structure du projet



Récupération de l'environnement

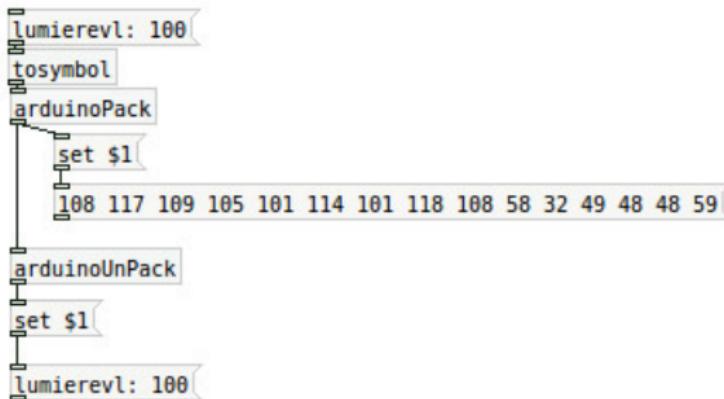


Récupération de l'environnement

Communication inter plate-forme

```
1 NOM_CAPTEURvl: VALEUR;      //vl pour la valeur  
2 MON_CAPTEURvr: VALEUR;      //vr pour la variation
```

External pour la communication



Traitement audio

Traitement bas niveau - première approche

De prime abord, la Transformée de Fourier apparaissait comme la meilleure solution.

La carte ayant des ressources limité, la solution fut abandonnée au profit d'une technique plus économique en ressources.

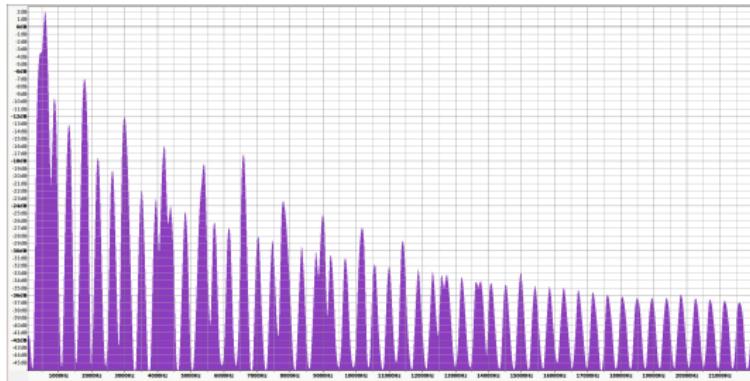


FIGURE : Transformée de Fourier

Traitement audio

Traitement bas niveau - seconde approche

Partage du spectre sonore en plusieurs bandes de fréquences à l'aide de filtres puis de détecter la fréquence principale de chaque bande.

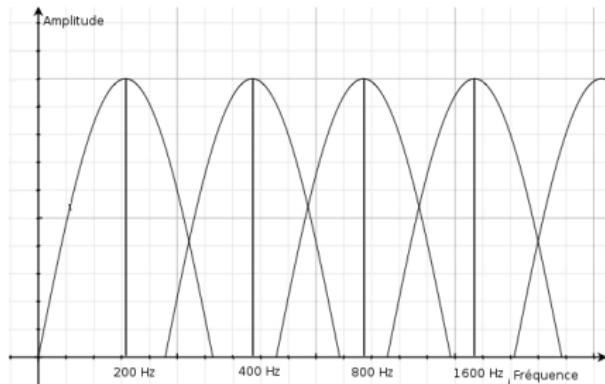


FIGURE : Filtrage par bandes

Les filtres sont espacés d'une octave.

Pour limiter les fausses détections, à la sortie de chaque filtre des Nose Gates ont été ajoutés.

Détecteur de notes

Un compteur de notes fourni périodiquement la fréquence d'apparition de chaque note.

Bande de fréquences

Pour ne pas perdre l'information sur la hauteur du son capté par le micro. Le dispositif conserve aussi la répartition des fréquences.

Traitement audio

Traitement haut niveau - Mélodie et Rythme

Une information importante en plus de la Mélodie et le rythme, pour jouer des sons cohéritant avec l'environnement.

Création d'un module pour détecter le début de notes à l'aide de la boîte bonk qui détecte les impacts dans un signal.

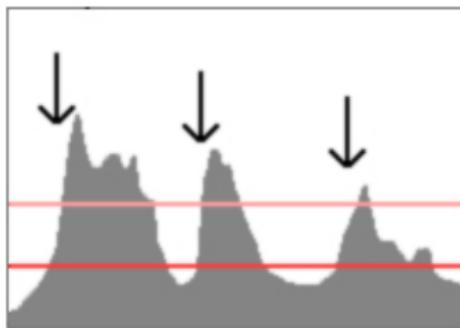


FIGURE : Fonctionnement de bonk

Traitement audio

Traitement haut niveau - Détection de Motif minimal

Groupement des rythmes détecté en sequence.

Le module procède à une normalisation de la durée des rythmes.

1 0.5 0.5 2 0.75 0.25

FIGURE : Séquence rythmique détecté



FIGURE : Séquence rythmique pouvant produire la séquence

Traitement audio

Traitement haut niveau - Détection de Motif minimal

Pour plus d'interactivité, le dispositif retourne le premier motif rythmique trouvé, et non le motif rythmique le plus long.
La taille du motif est paramétrable.

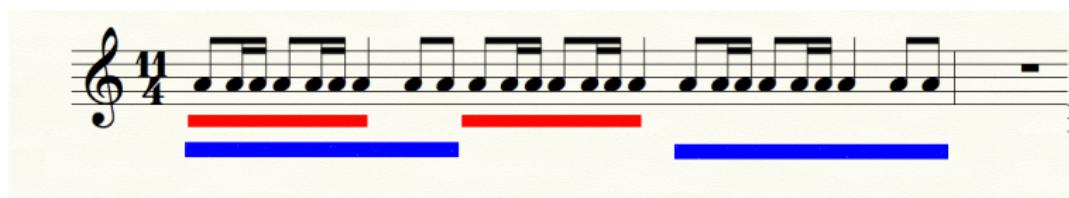


FIGURE : Motif rythmique

Interface Utilisateur

Permet à l'utilisateur

L'envoi de données pour simuler les données collectés par les capteurs.

Changement du module de Création Musicale

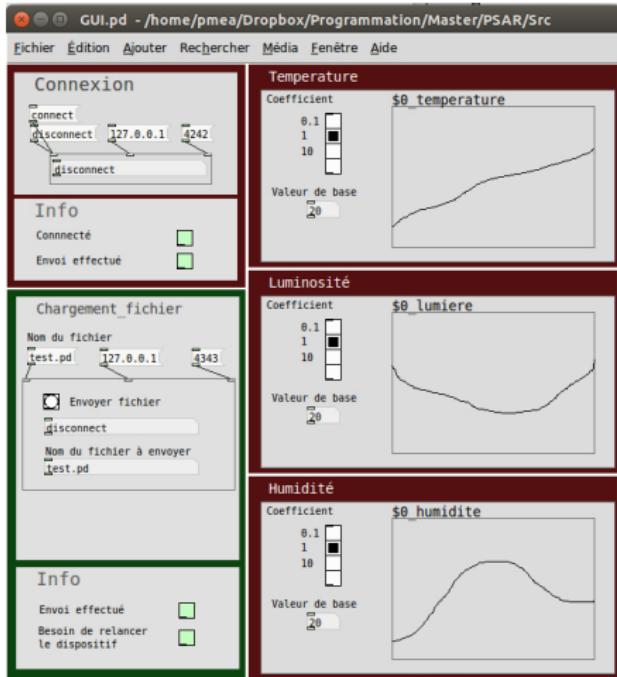


FIGURE : Interface utilisateur

Pour aller plus loin

Les Tests

Tests en environnement réel

Les sons de l'environnement étant de nature très diverses, il est difficile de pouvoir tous les cas possibles.

Des testes supplémentaires en environnement réel auraient été pertinents.

Tests énergétique

La carte Udoor étant très énergivore, il serait intéressant de tester le dispositif sur d'autre carte moins gourmande en énergie.

Serveur distant

Dans l'optique d'économie d'énergie, il serait intéressant de réfléchir à une version avec un serveur, où le traitement des capteurs serait fait sur celui-ci.