

Polytech Tis4 Informatique d'Acquisition et d'Interfaçage

Projet de synthèse : Traitement du signal ECG en temps réel.

Objectifs :

Vous avez eu l'occasion de travailler, en BE de Traitement du Signal, sur un signal ECG bruité, de mettre en œuvre des techniques de filtrage et de mesurer l'arythmie respiratoire cardiaque. Tous ces traitements ont été réalisés en temps différé, avec un matériel type PC sur lequel tournait un logiciel sophistiqué : Matlab.

Or, il est souvent nécessaire de travailler sur de tels signaux en Temps réel, ceci sur des équipements portatifs, où les unités centrales type PC doivent laisser la place à une informatique plus adaptée, dite « embarquée », à base de microcontrôleurs.

Le but de ce projet est donc de réaliser, autour du microcontrôleur STM32, étudié dans le cours et les TP d'I.A.I, un traitement de base du signal ECG utilisé dans le BE de Traitement du Signal.

Le signal ECG enregistrés dans les fichiers Matlab : ECG.mat et ECGf.mat (version filtrée), sont transformés en fichiers .wav, et restitués par le PC de développement, à l'aide du logiciel « lecteur Audacity ». Le signal obtenu sur la sortie « ligne » de la carte son simulera un signal ECG réel tel que l'on peut observer en sortie des systèmes d'acquisition spécialisés.

Le dispositif de traitement sera constitué de la carte Nucleo STM32 et de la carte Condidac. L'acquisition du signal fourni par le PC – et adapté par un éventuel étage de conditionnement - se fera par l'intermédiaire du CAN utilisé dans le TP3.

Le programme à développer devra réaliser l'échantillonnage du signal à une cadence fixe et stable, de 128Hz et réaliser divers traitements : calcul, surveillance et affichage en temps réel du rythme cardiaque, mise en évidence de l'arythmie respiratoire cardiaque.

Les résultats seront affichés sur un oscilloscope.

Partie 1 : Etude, conditionnement, acquisition et visualisation du signal

1-a) Analyse du signal à traiter : Jouer le signal ECGf.wav (version filtrée), en fichiers .wav, (sous Matlab). Jouer ces signaux sur le PC de développement et analyser la sortie à l'oscilloscope (forme, amplitude maximum obtenue en optimisant les réglages de la sortie son du PC, polarité).

1-b) Nécessité d'un étage d'adaptation : Ces signaux sont-ils directement compatibles avec l'entrée du convertisseur analogique/numérique du STM32 ?

Sinon, quel traitement analogique faut-il leur appliquer ?

Mettre en œuvre ce conditionnement.

1-c) Acquisition du signal et restitution sur le DAC

Partie 2 : Traitement du signal en temps réel :

2-a) Traitement du signal par seuillage et sortie d'une tension représentative de la période cardiaque instantanée puis de la fréquence

2-b) Même traitement avec le signal non filtré.