

DSP, Filtrage Numérique



Composante
École Nationale
Supérieure
d'Électrotechnique
d'Électronique
d'Informatique
d'Hydraulique
et des
Télécommunications

En bref

- > **Code Ametys:** N7AE04D
- > **Ouvert aux étudiants en échange:** Non

Présentation

Objectifs

Les travaux pratiques ont pour objectif de familiariser l'étudiant avec les techniques de développement sur **processeurs DSP**, en particulier sous **VisualDSP**. Ils visent à :

- Initier à la programmation temps réel sur systèmes embarqués.
- Mettre en œuvre différentes stratégies de **synthèse numérique de signaux** (fonction C, LUT, assembleur).
- Comprendre et implémenter une **modulation FSK conforme à la norme V.21**.
- Comparer les performances entre une implémentation en **C**, en **LUT** et en **assembleur**.
- Sensibiliser à l'optimisation des ressources matérielles (cycles machine, organisation mémoire, LUT, DAGs).
- Préparer l'intégration d'un **modulateur FSK** sur un DSP ADSP-21369 et amorcer la réflexion sur la **démodulation**.

Description

Les trois séances de TP s'articulent autour de la réalisation complète d'un **modulateur FSK V.21** destiné à transmettre une trame numérique selon les standards télécoms.

Les activités incluent :

- Une étude théorique sur la modulation **FSK V.21** : caractéristiques, fréquences, fonctionnement, codage binaire.
- La génération numérique de sinus par différentes méthodes :
 - approximation mathématique (fonction \sin),
 - lecture dans une **LUT** (Look-Up Table),
 - implémentation optimisée en **assembleur**.
- L'intégration progressive du modulateur sur un **DSP ADSP-21369** via plusieurs versions du programme.
- L'analyse temporelle et fréquentielle du signal généré.
- L'évaluation et la comparaison des **cycles machine** nécessaires selon les méthodes employées.
- La production d'un rapport structuré présentant :
 - le cahier des charges,
 - les méthodes de modulation/démodulation,
 - l'étude théorique FSK,
 - l'intégration matérielle et les résultats obtenus,
 - une conclusion avec pistes de démodulation.

Pré-requis obligatoires

Pour réussir ces TP, il est nécessaire de maîtriser :

Connaissances théoriques

- Bases du traitement numérique du signal (TNS).
- Notions de modulation numérique, en particulier FSK.
- Représentation numérique des signaux : échantillonnage, LUT, sinus discret.

Programmation

- Connaissances en **langage C** (tableaux, fonctions, manipulation binaire).
- Notions en **assembleur** (registres, passage de paramètres, optimisation).

Architecture DSP

- Compréhension de l'architecture d'un DSP :
 - unités de calcul (ALU, MAC),
 - DAGs,
 - séquenceur,
 - interruptions.

Environnement logiciel

- Compréhension basique de l'environnement de développement **VisualDSP**.