

**VILLE DE LIÈGE**

**Institut de Technologie  
Enseignement de Promotion sociale**

Année académique 2021 – 2022

**Développement d'un codec audio AAC :  
optimisation de l'algorithme MDCT  
pour l'architecture ARM**

Étudiante :

**Laura Binacchi**

Lieu de stage :

**EVS Broadcast Equipment**

Rue du Bois Saint-Jean 13, 4102 Ougrée

Maître de stage :

**Bernard Thilmant**

Software Engineer

Épreuve intégrée présentée pour l'obtention du diplôme de  
**BACHELIER.E EN INFORMATIQUE ET SYSTÈMES**  
**FINALITÉ : INFORMATIQUE INDUSTRIELLE**

## Table des matières

<b>Introduction</b>	<b>1</b>
<b>1 EVS Broadcast Equipment</b>	<b>1</b>
1.1 L'entreprise en quelques infos . . . . .	1
1.2 Le serveur XT . . . . .	1
<b>2 L'encodage audionumérique : généralités</b>	<b>2</b>
2.1 Le son . . . . .	2
2.2 La numérisation d'un signal . . . . .	2
<b>3 Les codec audio</b>	<b>2</b>
3.1 Définition d'un codec . . . . .	2
3.2 Historique des normes MPEG . . . . .	2
<b>4 Le codec AAC</b>	<b>2</b>
4.1 Présentation générale . . . . .	2
4.2 Le bloc MDCT . . . . .	2
<b>5 Développement de la MDCT</b>	<b>2</b>
5.1 Formule mathématique . . . . .	2
5.2 Fenêtre utilisée (autres paramètres ?) . . . . .	2
5.3 Algorithme de référence . . . . .	2
<b>6 Optimisations algorithmiques</b>	<b>2</b>
6.1 Appel à un algorithme de FFT (nombres complexes) . . . . .	2
6.2 Réduction de la fenêtre d'entrée . . . . .	2
6.3 Arithmétique fixed point . . . . .	2
<b>7 Optimisations à l'architecture ARM</b>	<b>2</b>
7.1 Spécificités de l'architecture ARMv8 . . . . .	2
7.2 Utilisation de la FFT de la librairie Ne10 . . . . .	2
7.3 Utilisation des fonctions Neon SIMD (intrinsic) . . . . .	2
<b>8 Résultats</b>	<b>2</b>
8.1 Protocole de validation . . . . .	2
8.2 Gain en performance . . . . .	2
8.3 Perte de précision . . . . .	2
<b>Conclusion</b>	<b>3</b>
<b>Références</b>	<b>3</b>

## Remerciements

## Introduction

Développement d'une solution de software embarqué sur processeur ARM pour encodage audio AAC optimisé aux applications d'EVS :

- Prise de connaissance de l'encodage AAC et de l'environnement EVS qui utilise ce type de format ;
- Prise de connaissance des résultats des optimisations possibles du modèle psycho-acoustique développé par EVS ;
- Développement du code en C ou Assembler pour l'encodage AAC sur plateforme ARM ;
- Test du système et documentation de son implémentation.s possibles du modèle psycho-acoustique développé par EVS ;
- Développement du code en C ou Assembler pour l'encodage AAC sur plateforme ARM ;
- Test du système et documentation de son implémentation.

## 1 EVS Broadcast Equipment

### 1.1 L'entreprise en quelques infos

### 1.2 Le serveur XT

EVS développe et commercialise de nombreux produits allant des serveurs de production aux interfaces permettant d'exploiter des données audio-visuelles ou de monitorer des systèmes de production[1]. Le serveur de production live XT est un des produits emblématiques d'EVS. Il permet de stocker de grandes quantités de données audio-visuelles et d'y accéder en temps réel afin de répondre aux besoins de la production en live. Par exemple, la remote LSM (*Live Slow Motion*) permet d'accéder aux contenus des serveurs XT afin de créer les ralentis pour lesquels EVS est célèbre dans le monde.



FIGURE 1 – Vues avant et arrière (en configuration IP) de l'XT-VIA

## **2 L'encodage audionumérique : généralités**

### **2.1 Le son**

### **2.2 La numérisation d'un signal**

## **3 Les codec audio**

### **3.1 Définition d'un codec**

### **3.2 Historique des normes MPEG**

## **4 Le codec AAC**

### **4.1 Présentation générale**

### **4.2 Le bloc MDCT**

## **5 Développement de la MDCT**

### **5.1 Formule mathématique**

### **5.2 Fenêtre utilisée (autres paramètres?)**

### **5.3 Algorithme de référence**

## **6 Optimisations algorithmiques**

### **6.1 Appel à un algorithme de FFT (nombres complexes)**

### **6.2 Réduction de la fenêtre d'entrée**

### **6.3 Arithmétique fixed point**

## **7 Optimisations à l'architecture ARM**

### **7.1 Spécificités de l'architecture ARMv8**

### **7.2 Utilisation de la FFT de la librairie Ne10**

### **7.3 Utilisation des fonctions Neon SIMD (intrinsic)**

## **8 Résultats**

### **8.1 Protocole de validation**

### **8.2 Gain en performance**

### **8.3 Perte de précision**

## Conclusion

## Références

- [1] EVS Website, “Page de présentation des produits commercialisés par evs.” [<https://evs.com/products>], consulté le 21 avril 2022.