

Implémentation de codes Reed-Solomon sur FPGA pour communications spatiales

Introduction

De nos jours, nous vivons dans un monde où les communications jouent un rôle primordial tant par la place qu'elles occupent dans le quotidien de chacun, que par les enjeux économiques et technologiques dont elles font l'objet. Nous avons sans cesse besoin d'augmenter les débits de transmission tout en gardant ou en améliorant la qualité de celles-ci. Sans un souci de fiabilité, tous les efforts d'amélioration seraient vains car la retransmission de certaines données ralentit inexorablement les transmissions. C'est dans la course au débit et à la fiabilité que les codes correcteurs entrent en jeu...



Artemis, ESA communication satellite

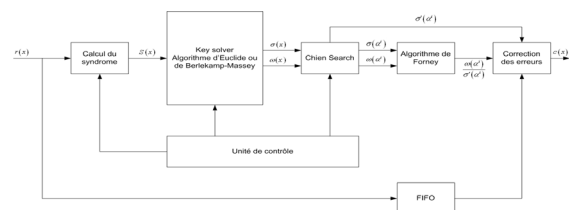
Les codes de Reed-Solomon

Un code correcteur d'erreur permet de corriger une ou plusieurs erreurs dans un mot-code en ajoutant aux informations des symboles redondants, ou des symboles de contrôle. Différents codes possibles existent mais ce projet traitera les codes de Reed – Solomon car pour le moment ils représentent le meilleur compromis entre efficacité et complexité...

Le projet

Le projet est structuré en différentes parties :

- Comprendre les mathématiques particulières qui se cachent derrière ces codes.
- Développement d'un exemple théorique des codes de Reed-Solomon.
- Implémentation VHDL sur FPGA d'un codeur/décodeur à haut débit pour communication satellitaire.



Décodage des codes de Reed-Solomon

Applications

Les principaux domaines d'utilisation des codes de Reed – Solomon sont :

- Dans la sauvegarde des données (sauvegarde magnétique, optique, etc...)
- Dans les communications mobiles et dans les réseaux sans fils (wireless, etc...)
- Dans les communications satellitaires
- Dans la télévision numérique et dans la radio diffusion numérique (DVB)
- Dans le modem ADSL et VDSL

Résultats obtenus

Le codage choisi pour les essais est un code RS(15,9), avec lequel on arrive à des débits de 800Mps. Tous les blocs de décodage fonctionnent correctement sauf le bloc d'Euclide qui calcule le polynôme de localisation des erreurs et d'amplitude.

Auteur: Samuele DIETLER
Prof. responsable: Stéphane Robert
Sujet proposé par: HEIG-VD/IICT(collaboration avec ESA)