



Résumé de la thèse

Le codage correcteur d'erreurs est une fonction essentielle dans les systèmes de transmission de l'information. Le codage de canal a acquis durant ces dernières années une importance considérable. Depuis leur redécouverte à la fin des années 1990, les codes de contrôle de parité à faible densité (LDPC) ont beaucoup attiré les chercheurs et sont devenus une partie intégrante des codes de correction d'erreur les plus importants connus à ce jour, en raison de leur capacité de correction proche de la limite de Shannon. Ces codes ont été pris en compte pour de nombreuses applications récentes de communication numérique. Dans ce travail de thèse nous nous concentrons sur l'amélioration des algorithmes de décodage des codes LDPC. Dans la première partie de ce mémoire, nous proposons un algorithme à décision dure, A New Reliability Ratio Based Weighted Bit Flipping (NRRWBF), qui améliore les performances de décodage des algorithmes à basculement de bits (Bit Flipping). Le principe de cet algorithme est de remplacer le rapport de fiabilité de l'algorithme Reliability Ratio Based Weighted Bit Flipping (RRWBF) afin de minimiser sa complexité et, en même temps, augmenter les performances de la correction d'erreur à travers la réduction du taux d'erreur binaire. Le résultat de simulation montre que notre proposition peut réduire le taux d'erreur binaire avec un gain arrive jusqu'à 0.6 dB.

Dans la deuxième partie, nous introduisons la méthode de partitionnement multiple de lignes (Mutli Split Row). Cette méthode a été proposée au début pour les codes LDPC réguliers, elle a montré des meilleurs résultats en termes de réduction de la complexité du décodage, de l'augmentation de débit et de la réduction de l'énergie. Afin d'augmenter les performances de la correction d'erreur nous proposons, dans la première section de cette partie, un algorithme à décision souple, Threshold Multi Split-Row algorithm for decoding irregular LDPC codes, dont le principe est d'utiliser un message de seuil qui passe d'une partition à une autre pour minimiser la différence entre le minimum global et le minimum local. Le résultat obtenu montre qu'on peut atteindre à un gain de 0.6 dB en terme de performance de la correction d'erreur. Dans la seconde section nous proposons un algorithme à décision souple, "Reduced complexity of decoding algorithm for Quasi-Cyclic LDPC Codes using Split-Row Threshold for a Layered Decoder", en utilisant les codes quasi cycliques pour le décodage en couche pour réduire, encore plus, la complexité de ce type d'algorithme et les résultats de simulation montrent qu'on peut atteindre à un gain de 0,9 dB avec un nombre d'itérations maximal fixé à 4 seulement.

Dans la dernière partie nous proposons un algorithme hybride, Reliability Ratio Weighted Bit Flipping– Sum Product Algorithm (RRWBFSP). Le principe de cet algorithme est de combiner deux types d'algorithmes, à décision souple et à décision dure. Pour minimiser le taux d'erreur binaire on exécute le l'algorithme principale, Sum Product (SP), suivi par l'algorithme auxiliaire RRWBF, le résultat obtenu montre que l'on obtient un gain qui atteint 0,34 dB tout en maintenant le même niveau de complexité.

Mots clés : Codes LDPC ; basculement de bit ; Sum product ; Min-Sum ; partitionnement multiple des lignes ; Taux d'erreur binaire.