

Resum

En aquesta tesi s'estudia el disseny de descodificadors no-binàris per a la correcció d'errors en sistemes de comunicació moderns d'alta velocitat. L'objectiu és proposar solucions de baixa complexitat per als algorismes de decodificació basats en els codis de comprovació de paritat de baixa densitat no-binàris (NB-LDPC) i en els codis Reed-Solomon, amb la finalitat d'implementar arquitectures hardware eficients.

A la primera part de la tesi s'analitzen els colls d'ampolla existents en els algorismes i en les arquitectures de descodificadors NB-LDPC i es proposen solucions de baixa complexitat i d'alta velocitat basades en el volteig de símbols. En primer lloc, s'estudien les solucions basades en actualització per inundació amb l'objectiu d'obtenir la major velocitat possible sense tenir en compte el guany de codificació. Es proposen dos decodificadors diferents basats en *clipping* i tècniques de bloqueig, però, la freqüència màxima és limitada a causa d'un excés de cablejat. Per aquest motiu, s'exploren alguns mètodes per reduir els problemes de rutat als codis NB-LDPC. Com a solució es proposa una arquitectura basada en difusió parcial per algorismes de volteig de símbols que mitiga la congestió per rutat. Com les solucions de actualització per inundació de major velocitat són sub-òptimes des del punt de vista de capacitat de correcció, dissenyarem solucions per a la actualització sèrie, amb l'objectiu d'assolir una major velocitat mantenint el guany de codificació dels algorismes originals de volteig de símbol. Es presenten dos algorismes i arquitectures d'actualització sèrie, reduint l'àrea i augmentar la velocitat màxima assolible. Per últim, es generalitzen els algorismes de volteig de símbol i es mostra com en alguns casos particulars pot aconseguir un guany de codificació proper als algorismes Min-sum i Min-max amb una menor complexitat. També es proposa una arquitectura eficient, que mostra que l'àrea es redueix a la meitat en comparació amb una solució de mapeig directe.

En la segona part de la tesi, es comparen algorismes de decodificació Reed-Solomon basats en decisió tova, conclouent que l'algoritme de baixa complexitat Chase (LCC) és la solució més eficient si l'alta velocitat és l'objectiu principal. No obstant això, els esquemes LCC es basen en interpolació, que introdueix algunes limitacions

hardware a causa de la seua complexitat. Per tal de reduir la complexitat sense modificar la capacitat de correcció, es proposa un esquema de decisió tova per LCC basat en algorismes de decisió dura. Per últim es va dissenyar una arquitectura eficient per aquest nou esquema.