

*이인기, *정지원, **최은아, **김내수, **오덕길

* 한국해양대학교 전파공학과

**한국전자통신연구원

popularity1@bada.hhu.ac.kr

Low Computational Complexity Algorithms of LDPC Decoder for DVB-S2 Systems

*In Ki Lee, *Ji Won Jung, **Ean A Choi, **Nae Soo Kim, **Duk-Gil Oh

*Dept. of Radio Science & Engineering, Korea Maritime Univ.

**Electronics and Telecommunications Research Institute(ETRI)

요 약

샤논의 한계에 근접하기 위해서는 큰 블록 사이즈와 많은 반복횟수를 요구한다. 본 논문에서는 세 가지 형태의 Low complexity 알고리즘을 제시한다. 첫째로 큰 블록 사이즈와 많은 반복 횟수는 많은 계산량과 power 소모량을 요구하므로 성능 손실 없이 반복횟수를 줄일 수 있는 SUBSET 방법을 이용한 복호 알고리즘, 둘째로 early stop 알고리즘에 대해 연구 하였고, 셋째로 비트 노드 계산과 체크 노드 계산 시 일정한 신뢰도 값보다 크면 다음 반복 시 계산을 하지 않는 early detection 알고리즘에 대해 연구 하였다.

I. Introduction

신뢰성이 낮은 광대역 위성방송 채널에서 다채널 및 고품질의 서비스를 제공하기 위해서는 채널 상태에 대한 강력한 오류 제어 방식을 사용해야 한다. 이를 위한 오류 정정 방식으로 실제적인 복호 알고리즘에서 샤논의 채널 용량 한계에 근접한 LDPC(Low Density Parity Check) 코드방식이 관심의 대상이 되어지고 있다. LDPC 부호는 터보 부호에 비해 복호화의 복잡도가 낮을 뿐 아니라 좋은 거리 특성으로 오류마루 현상이 나타나지 않고, 완전 병렬 처리로 고속 처리가 가능한 장점이 있다. 실제로 위성 고선명 TV(HDTV) 표준안인 DVB-S2(Digital video Broadcasting) 시스템은 LDPC를 오류정정부호화 방식으로 권고하고있다.[1] 반면에 부호화의 높은 복잡도가 LDPC 코드의 중요한 문제점이었으나 최근에 삼각행렬 분해법, Linear-congruence 방법을 사용하여 부호화기를 간단하게 하였다. DVB-S2에서는 parity 부분을 address 를 지정하여 쉽게 부호화하고 있다.[1] 그러나 샤논의 한계에 근접하기 위해서는 큰 블록 사이즈와 많은 반복횟수를 요구한다. 특히 표준안에서는 부호화된 블록 사이즈인 N 이 64800으로 권고하고 있으며 반복횟수 또한 60~70

회의 많은 반복횟수를 요구하고 있다. 큰 블록 사이즈와 많은 반복 횟수는 많은 계산량과 power 소모량을 요구하므로 성능 손실 없이 반복횟수를 줄일 수 있는 SUBSET 방법을 이용한 복호 알고리즘, 그리고 early stop 알고리즘에 대해 연구 하였고, 비트 노드 계산과 체크 노드 계산시 일정한 신뢰도 값보다 크면 다음 반복시 계산을 하지 않는 early detection 알고리즘에 대해 연구 하였다.

II. LDPC Decoding Algorithm

DVB-S2에 제시한 복호 알고리즘은 기존의 Log Domain 에서의 복호 알고리즘과 거의 동일하나, LUT를 만드는 방법 및 Check Node 확률을 구하는 방법상에서 약간의 차이를 가진다. 수신비트에다가 채널 추정 값을 구하는 초기화 과정, Check node 확률을 구하는 CNU(check Node Update), 비트 확률을 구하는 BNU(Bit Node Update)로 세가지 단계로 나눌 수 있다.

step 1 : Initialization