

## 51. 멀티레벨 변조방식에서 LDPC 복호 알고리즘

전파공학과 박상진

지도교수 정지원

고화질의 방송 서비스나 초고속 멀티미디어 방송, 데이터 방송, 인터넷 접속을 포함한 다양한 형태의 서비스 제공을 요구하고 있어 이를 수용할 수 있는 광대역 방송 서비스를 위해서 위성의 주파수 대역은 Ka대역으로 높아지고 있다. 멀티미디어와 고품질 디지털 TV와 같은 디지털 통신 기술의 진보는 점점 더 대중화 되어가고 있으며 광대역 통신과 함께 신뢰성 높은 전송채널이 요구되는 반면 효율적인 대역폭 사용이 요구된다. 따라서 강우 감쇠에 능동적으로 대처하기 위한 적응형 부호화 변조 방식 중심으로 활발히 연구되고 있다[1]. 그러나 Ka 대역에서의 위성방송 서비스, 강우감쇠, 비선형성 등에 의한 신호 품질 저하는 매우 심각한 문제로 신호 손실을 효율적으로 보상하여 방송 서비스를 지속적으로 제공할 수 있는 전송 기술 개발이 필요하다. 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 사논의 채널 용량에 근접한 LDPC(Low Density Parity Check)코드방식이 관심의 대상이 되어지고 있다[2,3,4]. 실제로 위성 고선명 TV(HDTV) 표준안인 DVB-S2(Digital Video Broadcasting) 시스템은 LDPC를 오류 정정 부호화 방식으로 권고하고 있다[1]. DVB-S2 시스템은 변조 방식이 BPSK, QPSK, 8PSK 등을 지원하고 있으며, 변조방식이 BPSK나 QPSK 인 경우에는 LDPC 복호기로 입력되는 것이 각각 수신심볼의 I(Inphase) 와 Q(Quadrature) 값 자체이나 8PSK 이상의 멀티 레벨 변조 방식에서는 수신 심볼의 I 와 Q 성분을 이용하여 8PSK 인 경우 3비트를, 16QAM 인 경우 4 비트를 분리하여 LDPC 복호기로 입력하여야 한다. 각각의 비트로 분리시 성능은 각각의 비트의 거리와 관계가 있기 때문에 분리 하는 방식이 성능에 영향을 미치게 된다. 따라서 본 연구에서는 기존의 유클리디언 거리를 이용하여 분리하는 방식을 분석하고, 이는 하드웨어 구현 관점에서 많은 계산량을 필요로 하기 때문에 약간의 성능 감소를 가지더라도 섹터를 이용하는 방식을 제안한다. 또한 DVB-S2에서는 BC(Backward Compactible) 모드를 제공한다. BC 모드에서는 변조방식이 계층적 변조 방식인데 즉, 변조시 심볼의 위상이 non-uniform한 위상 분포에서 각각 인접한 심볼의 위상의 각도에 따른 LDPC 성능을 분석하였다. 본 논문의 구성은 제1장 서론에 이어 2장에서는 DVB-S2 기반의 LDPC 부복호 알고리즘을 설명하고 3장에서는 8PSK 변조 방식일 경우 LDPC 복호를 위한 비트 분리 방법에 대해 논하고 BC 모드에서의 LDPC 복호 성능, 그리고 4장의 결론으로 본 논문의 끝을 맺는다.