



연집오류 환경에서 비이등변 삼각 인터리버 설계에 따른 극 부호의 성능 분석



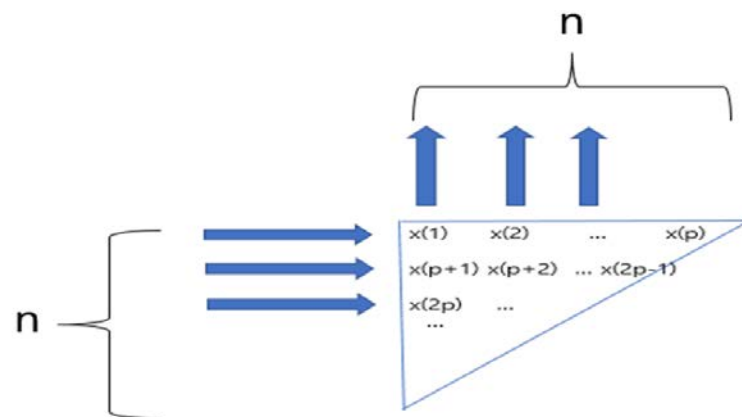
김강산, 송홍엽, *김찬기, *노종선, **안재하

연세대학교, *서울대학교, **국방과학연구소

2018년도 한국통신학회 동계종합학술발표회

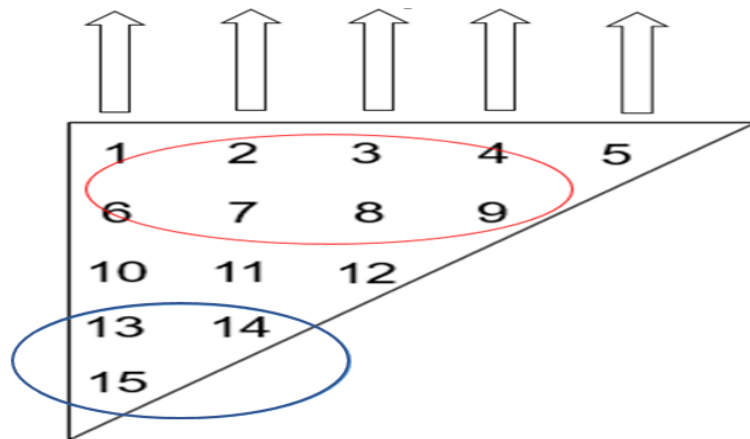
1. 기존 연구 현황

■ 이등변 삼각 인터리버



- 가로와 세로의 길이가 같은 이등변 삼각형을 이용한 인터리버[1].

■ 이등변 삼각 인터리버 예시

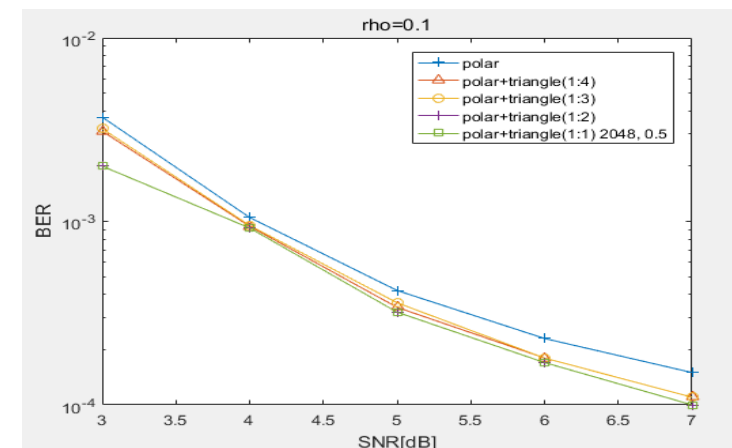


- 1,6,10,13,15,2,7,11,14,3,8,12,4,9,5
- 인터리빙 결과, 작은 인덱스 차이(파란색)가 적게 나타나며 큰 인덱스 차이(빨간색)이 많이 나타남.

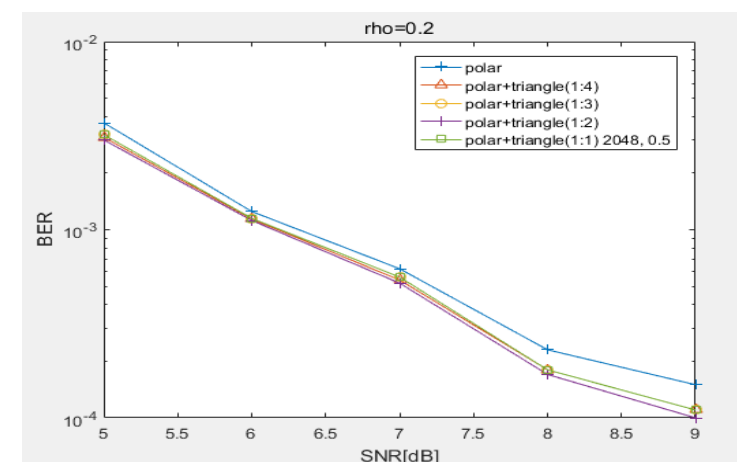
3. 실험 결과

- 연집오류 환경에서 비이등변 삼각 인터리버 구조에 따른 BER (Bit Error Rate) 비교

- 부호 길이 대비 연집오류 차지 비율(ρ): 0.1, 0.2, 0.3
- 인터리버: x, 1:4, 1:3, 1:2, 1:1
- 부호길이: 2048
- 부호율: 0.5



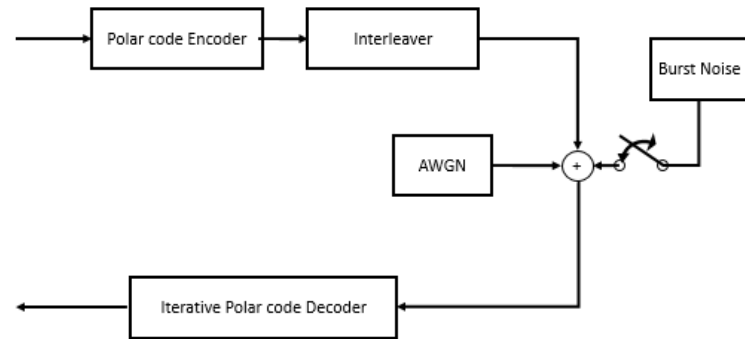
$N = 2048, R = 0.5, \rho = 0.1$



$N = 2048, R = 0.5, \rho = 0.2$

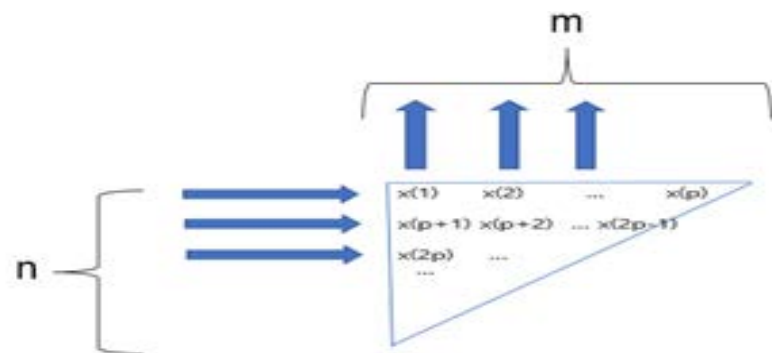
2. 실험 배경

■ 시스템 모델

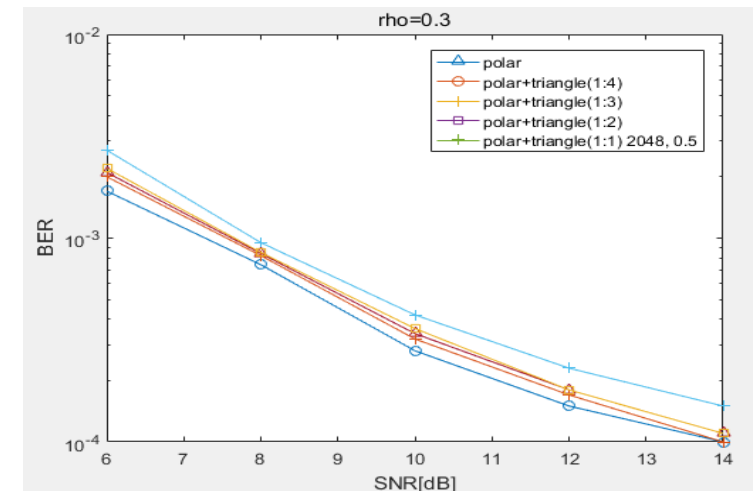


- 본 논문에서는 AWGN채널에서 Burst Noise가 더해지는 모델을 사용함.
- 복호기는 반복 채널 추정 및 극부호 복호 기법을 사용함[3].
- 기존의 반복 채널 추정 극부호 복호 기법으로는 Burst Noise에 따른 성능 감소가 발생함.
- 인터리버 기법을 이용하여 Burst Noise를 해결해야함

■ 비이등변 삼각 인터리버



- 가로 길이가 세로 길이보다 길어지면 작은 인덱스 차이는 더 적고, 큰 인덱스 차이는 더 많을 것이라 기대됨.
- 본 논문에서는 세로와 가로의 비가 1:4(32,129), 1:3(37,112), 1:2(46,93), 1:1(64,64)인 삼각형을 고려함



$N = 2048, R = 0.5, \rho = 0.3$

4. 결과 분석

- 인터리버를 적용한 경우가 적용하지 않은 경우보다 성능이 좋음
- 연립 오류 차지 비율이 낮은($\rho = 0.1$) 환경에서는 1:1 삼각 인터리버의 성능이 좋음.
- 연립 오류 차지 비율이 높은 ($\rho = 0.3$) 환경에서는 1:3 삼각 인터리버의 성능이 좋음
- 1:4 삼각 인터리버의 경우 실험한 모든 환경에서 성능이 안 좋음
- 따라서, 실제 통신 환경에 따라 적절한 비율의 삼각 인터리버를 활용해야 함

■ 참고문헌

- [1] E. Arikan, "Channel polarization: A method for constructing capacity-achieving codes for symmetric binary-input memoryless channels," *IEEE Transactions on Information Theory*, Vol. 55, No. 7 pp. 3051-3073, July, 2009.
- [2] R1-1708649, "Interleaver design for Polar codes," Qualcomm Incorporated, 3GPP TSG-RAN WG1 Meeting #89, Hangzhou, china, 15-19, May 2017
- [3] 김강산, 박진수, 송홍엽, 김찬기, 안형배, 노종선, 안재하, "두가지 상태의 마르코브 채널에서 반복 채널 추정 및 극 부호 복호법," *2017년 한국통신학회 하계학술대회 논문집* pp 1606-1607, June 2017.

