

대역효율 및 전송성능 향상을 위한 추가 데이터 전송기법

*홍성원 **김상기 ***한동석

경북대학교 IT대학 전자공학부

*hong871123@naver.com

Additional Data Transmission for Improved Bandwidth Efficiency and Transmission Performance

*Hong, Sungwon **Kim, Sangki ***Han, Dong-Seog

Kyungpook National University

요약

본 논문에서는 ADT 전송기법에서 추가 데이터에 채널 부호화를 적용하여 전송률 손실 없이 성능을 향상시킬 수 있는 방법을 제안하였다. ADT 전송기법은 추가로 전송할 데이터에 따라 성상을 다르게 하여 보내는 전송기법이다. ADT 전송기법에서는 수신단에서 실제로 전송되지 않는 추가 데이터를 얼마나 잘 검파하는지에 따라 시스템 성능이 좌우된다. 이에 성능 향상을 위하여 추가 데이터에 채널 부호화를 적용하였다. 일반적인 통신 시스템에서는 채널 부호화를 적용할 경우 데이터 전송률의 감소가 필연적으로 발생하게 된다. 그러나 본 논문에서 제안하는 방법은 실제 전송되지 않는 추가 데이터에 채널 부호화를 적용함으로써 전송률 손실을 방지하였다. 또한 제안한 방법을 컴퓨터 모의실험을 통하여 분석하였다.

1. 서론

통신 시스템은 주파수 효율을 높이는 방향으로 계속 발전하고 있다. 특히 최근의 멀티미디어와 같은 대용량 정보 전송을 하기 위해서는 데이터 전송 효율을 높여야 하며 이를 위하여 변조 레벨을 높이는 것이 일반적이다. 그러나 변조 레벨을 높이면 동일한 비트오류율 성능을 달성하기 위하여 더 높은 송신 전력을 가져야 한다는 단점이 발생한다. 최근 동일한 송신 전력에서 데이터 전송 효율을 높이기 위하여 회전 성상을 이용한 ADT(Additional Data Transmission)기법이 제안되었다[1]. ADT기법의 블록도와 데이터 표현방법을 그림 1과 2에 나타내었다. ADT기법은 추가 데이터를 직접 보내지 않고 추가 데이터에 의해 각각 달리 변조된 데이터들로 추가 데이터를 찾아내는 기법이다. 따라서 ADT기법은 추가 데이터 검파 성능에 따라 성능이 좌우된다.

본 논문에서는 추가 데이터 검파 성능을 높이기 위하여 추가 데이터에 채널 부호화를 적용하였다. 실제 전송되는 데이터가 아닌 추가 데이터에 채널 부호화를 적용함으로써 데이터 전송률의 손실을 방지하고 기존 ADT기법보다 성능을 높일 수 있었다.

본 논문의 구성은 서론에 이어 2장에서 제안하는 추가 데이터 채널 부호화를 설명한다. 3장에서는 제안하는 시스템과 기존 ADT기법의 성능을 컴퓨터 모의실험을 통하여 비교한 후 4장에서 결론을 맺는다.

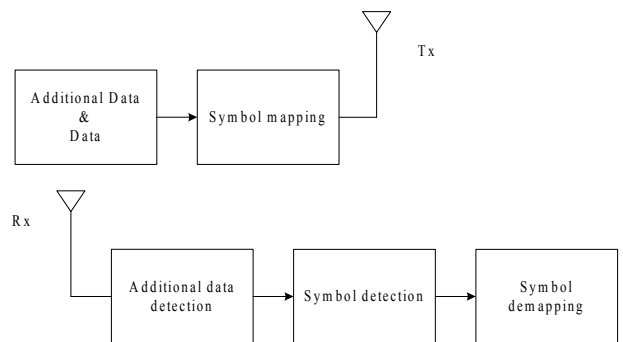


그림 1. ADT 기법 블록도[2]

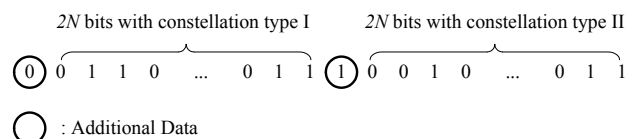


그림 2. ADT 기법의 데이터 흐름[2]

2. 제안하는 전송기법

그림 3에서 추가 데이터 채널 부호화가 적용된 ADT 시스템의 블록도를 나타내었다. 제안하는 전송기법은 추가 데이터에 채널 부호화를 적용한 후 채널 부호화된 추가 데이터에 따라 심볼 맵핑을 한다. 수신단에서는 다음과 같은 순서로 최종 데이터를 검파한다. 우선 수신 신호로부터 채널 부호화된 추가 데이터를 추출한 후 추가 데이터의 채널 복호를 시행한다. 채널 복호된 신호를 다시 채널 부호화한 후 부호화된

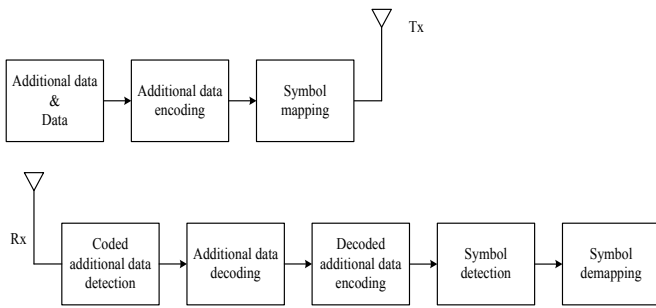


그림 3. 제안하는 개선된 ADT 기법

신호로부터 데이터의 심볼 디맵핑을 수행한다. 이렇게 실제 전송되지 않는 추가 데이터에 채널 부호화를 적용함으로써 데이터 전송률의 손실 없이 성능을 향상시킬 수 있다.

3. 실험결과

제안하는 개선된 ADT 기법과 기존의 ADT기법을 컴퓨터 모의실험을 통하여 비교하였다. 모의실험 환경은 표 1과 같다.

표 1. 모의실험 환경

변조 방식	QPSK
추가 데이터에 의해 심볼 맵핑되는 비트 수	12, 20
채널 부호	컨볼루션 코드
채널 부호율	1/2

그림 4는 추가 데이터에 의해 심볼 맵핑되는 비트수가 12일 때의 성능을 나타낸다. 이와 같은 경우, 데이터 전송률은 기존 QPSK 전송 시스템보다 약 8% 정도 데이터 전송률을 증가시킨다. 그림에서 볼 수 있듯이 기존 QPSK 전송 시스템과 ADT 기법보다 성능이 좋다는 것을 확인할 수 있다.

그림 5는 추가 데이터에 의해 심볼 맵핑되는 비트수가 20일 때의 성능을 나타낸다. 이와 같은 경우, 데이터 전송률은 기존 QPSK 전송 시스템보다 약 5% 정도 데이터 전송률을 증가시킨다. 마찬가지로 기존 QPSK 전송 시스템과 ADT 기법보다 성능이 좋다는 것을 확인할 수 있다. 또한 추가 데이터에 의해 심볼 맵핑되는 비트 수가 많아질수록 기존 QPSK 성능을 역전하는 E_b/N_o 지점이 더 낮아진다는 것을 확인할 수 있다.

4. 결론

본 논문에서는 ADT 기법에서 추가 데이터에 채널 부호화를 적용하여 데이터 전송률의 손실없이 성능을 향상시키는 방법을 제안하였다. 제안하는 방법은 실제로 전송되지 않는 추가 데이터에 채널 부호화를 적용하여 전송률 또는 대역폭의 손실을 방지하여 성능을 향상시킬 수 있었다. 추후 잡음환경이 아닌 실제 채널 환경에서의 성능 분석이 필요하다.

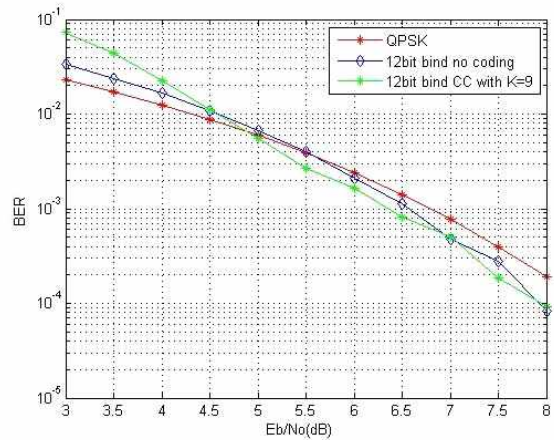


그림 4. 기존 QPSK 시스템과 ADT 전송기법, 개선된 ADT 전송기법 비교(추가 데이터에 의해 심볼 맵핑되는 비트 수 = 12)

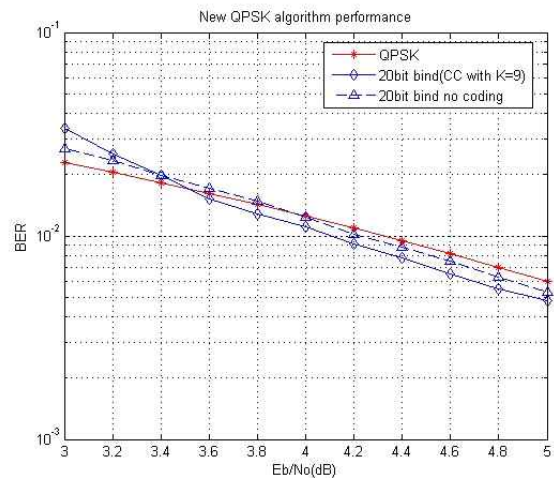


그림 5. 기존 QPSK 시스템과 ADT 전송기법, 개선된 ADT 전송기법 비교(추가 데이터에 의해 심볼 맵핑되는 비트 수 = 20)

감사의 글

본 연구는 미래창조과학부 및 정보통신기술진흥센터의 ICT융합고급 인력과정지원사업의 연구결과로 수행되었음 (IITP-2015-H8601-15-1002)

참고문헌

[1] E. S. Kang, S. W. Hong and D. S. Han, "Improved speed near field communication with rotated QPSK constellation and hidden data transmission," *IEEE BMSB 2012*, Jun, 2012.
 [2] S. Hong, E. S. Kang, and D. S. Han, "Additional data transmission with rotated QPSK constellation," *IET Electronics Letters* vol. 51, no. 5, pp. 394-395, Mar, 2015.