

셀룰라 시스템에서 D2D 통신 전력제어: 채널 추정에러 보상 방안

오창윤^o

^o인하공업전문대학 정보통신과

e-mail: changyoonoh@inhac.ac.kr^o

Power Control for D2D Communication in the Cellular System: Compensation for Channel Estimation Error

Changyoon Oh^o

^oDept. of Information and Communications, Inha Technical College

● 요약 ●

본 논문에서는 채널추정에러가 존재하는 셀룰라시스템 환경에서 D2D 통신을 위한 전력제어 알고리즘 운용방안을 제안한다. 전력제어의 목적은 요구하는 SIR 값을 유지하는 것이다. 하지만, 채널 추정에러 환경에서의 SIR 성능은 확률적 분포를 가지게 된다. 이러한 확률적 SIR 성능 분포를 고려하여, 채널추정에러를 보상하는 가변적인 SIR 적용과 재전송 기법을 복합하여 D2D 통신을 위한 전력제어 기법을 제안하도록 한다.

키워드: 단말간 직접통신(D2D communication), 채널추정에러(channel estimation error), 전력제어(power control), 재전송(retransmission)

I. Introduction

D2D 통신의 대표적인 장점은 단말이 직접 목적지 단말에 데이터를 전송함에 따라, 기지국을 통해서 목적지 단말에 데이터를 전송함에 발생하는 두 번의 링크자원 소모를 절약할 수 있다는 점이다. 본 연구에서는 채널 추정에러환경에서 D2D 통신을 위한 전력제어 기법을 제안하도록 한다.

인 SIR 적용과 재전송 기법을 복합하여 D2D 통신을 위한 전력제어 기법을 제안하도록 한다.

II. Preliminaries

1. Related works

1.1 국내 동향

D2D 통신이 셀룰라 시스템의 상향링크 주파수 자원을 재사용하여 전력제어를 하는 연구가 많이 진행되고 있다 [1-2]. [3]에서는 채널추정에러가 없음을 가정하고, D2D 통신을 위한 반복적 전송전력제어 알고리즘이 제안되었다. 무선환경에서 채널 추정에러는 빈번하게 발생한다. [4]에서는 채널추정에러가 전력제어 알고리즘[3]에 미치는 영향을 분석하였다. 전력제어는 요구하는 SIR 값을 유지하도록 하는 것을 목표로 한다. 하지만, 채널 추정에러 환경에서의 SIR 값은 확률적 분포를 가지게 된다. 즉, 전송전력값을 높여도 요구하는 SIR 값에 다다르지 못하는 경우가 확률적으로 존재한다. 따라서, 본 논문에서는 분석결과[4]를 활용하여 채널추정에러를 보상할 수 있는 가변적

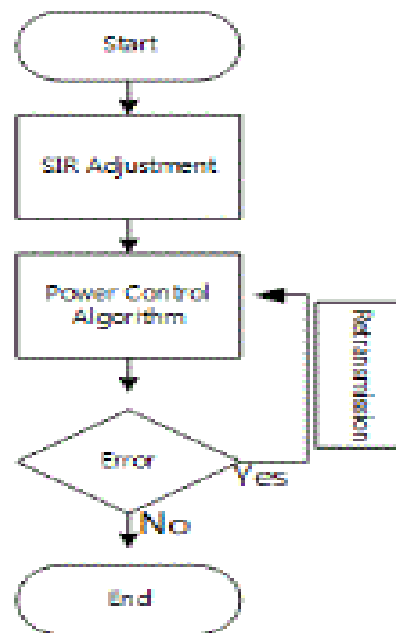


Fig. 1. Power Control Algorithm to compensate for Channel Estimation Error

III. Compensate for Channel Estimation Error

제안하는 Power Control Algorithm with consideration of channel estimation error 는 Fig. 1 과 같으며, 이를 정리하면 다음과 같다.

단계 1. SIR Adjustment

기존의 power control algorithm 에서 요구 SIR 값인 Req_SIR 대신 Effective SIR 값을 적용한다.

단계 2. 요구하는 SIR 값을 만족시키지 못하여 전송 ERROR 발생할 경우, 재전송(Retransmission)을 수행한다.

채널 추정에러가 존재하는 환경에서 SIR 값은 확률적 분포를 가진다. 즉, SIR 값이 어떤 수치 이상일 확률이 얼마인지로 표시된다. Power Control 운용시, 목표로 하는 SIR 값을 설정하도록 되어있다. 일반적으로 채널추정에러가 없는 경우에는 Power control Algorithm 의 SIR 값 설정을 목표로 하는 SIR 값을 설정해준다. 하지만, 채널추정에러가 존재하는 경우에는 단계 1에서처럼 Effective SIR 값을 설정해 준다. Effective SIR 값이란 확률적으로 90 퍼센트 이상 error 없이 성공적 전송이 가능하도록 하는 SIR 값을 의미한다.

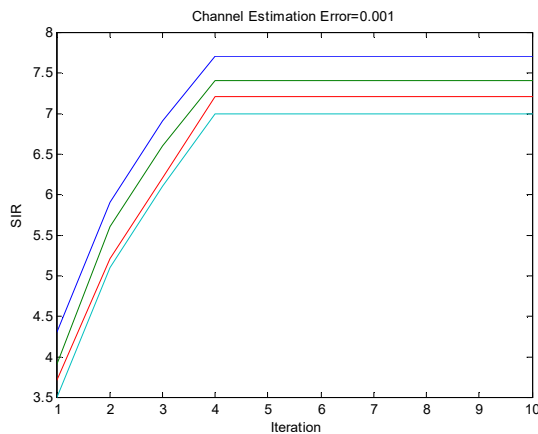


Fig. 2. SIR Convergence with SIR Adjustment

IV. Conclusions

Fig. 1의 Power control Algorithm을 적용시 수렴하는 SIR 값도 확률적이다. Effective SIR 값이 정의하고 있는바와 같이 수렴하는 SIR 값은 90퍼센트의 빈도로 목표로 하는 SIR 값보다 큰 값을 얻게 됨을 확인할 수 있었다.

REFERENCES

[1] N. Lee, X. Lin, J. Andrews, and R.W. Heath, "Power

Control for D2D Underlaid Cellular Networks: Modeling, Algorithms and Analysis," IEEE Journal on Selected Areas in Communications, vol. 33, no.1, pp 1-13, Jan. 2015.

[2] J. Gu, S. Bae, B. Choi, and M. Chung, "Ubiquitous and Future Networks (ICUFN), 2011 Third International Conference on," pp 71-75, June 2011

[3] C. Oh, "D2D Power Control in the Cellular System: Iterative Algorithm and Convergence," Journal of the Korea Society of Computer and Information Vol.22, No. 9, pp. 41-47, September 2017.

[4] C. Oh, "Power Control for D2D Communication in the Cellular System: Impact of Channel Estimation Error," Proceedings of KSCI Conference 2018.