

Joint CDMA/PRMA의 성능향상 기법에 관한 연구

국광호, 이강원, 박정우, 강석열

국광호, 이강원, 박정우 : 서울산업대학교

강석열 : 한국전자통신연구원

요약

이동통신 망을 통한 멀티미디어 통신의 수요 급증으로, 차세대 이동통신 시스템에서는 패킷 교환에 기초한 망 구조가 사용될 것으로 예측된다. VOD(Voice Activity Detector)를 갖는 음성 단말은 데이터를 발생시키는 talk spurt(평균이 t_1 인 지수분포를 따름)와 데이터를 발생시키지 않는 silence period(평균이 t_2 인 지수분포를 따름)의 두 가지 상태를 갖는 마코프 체인으로 모델링된다. Goodman et. al.은 음성 단말들이 talk spurt 동안만 데이터를 전송하게 함으로써 더 많은 가입자들을 수용할 수 있는 PRMA(Packet Reservation Multiple Access) 기법을 제안되었다. PRMA 방식에서는 시간 축이 슬롯들로 구성되며 여러개의 슬롯들로 프레임이 형성된다. Silence period 상태에 있던 음성 단말은 talk spurt 상태가 되면 talk spurt의 첫 번째 데이터를 하나의 슬롯을 통해 전송하게 된다. 이때 단말들은 각 슬롯에서 데이터를 전송할 수 있는 확률을 나타내는 채널 접근 확률(channel access probability)에 의해 데이터를 전송하게 되며 전송에 성공하면 슬롯을 예약함으로서 다음 프레임부터는 동일한 위치의 슬롯을 통해 데이터들을 전송하게 된다.

DS/CDMA(Direct Sequence/Code Division Multiple Access)는 이동통신 단말의 수용 용량상의 이점, 소프트 핸드오버 능력, 보다 용이하게 셀 계획을 세울 수 있는 점 등에 의해 차세대 이동통신 망에서 채택될 예정이다. CDMA 시스템은 간섭(interference)에 의해 용량이 제한을 받게 되며, MAI(Multiple Access Interference)가 시스템의 성능에 많은 영향을 미치게 된다. Brand, et. al.은 간섭의 분산을 줄이기 위해 PRMA 개념을 DS/CDMA 환경으로 확장한 Joint CDMA/PRMA 프로토콜을 제안하였다. 이때 각 슬롯에서의 데이터 전송 확률을 그 슬롯에서 예약상태에 있는 음성 단말의 수에 의존하게 하는 방식을 사용하였으며 데이터 전송 확률을 나타내는 채널 접근 확률들을 시뮬레이션을 통해 유도하였다. 한편 음성 단말에게는 실시간 서비스를 제공해 주어야 하는 대신 데이터 단말에게는 실시간 서비스를 제공해 주지 않아도 되므로, 트래픽이 많을 때에는 음성 단말의 데이터 전송에 우선권을 주는 것이 바람직하다. 이를 위해서 Brand, et. al.은 채널 접근 확률을 각 슬롯의 트래픽 상태에 따라 적응적으로 산출하는 기법을 제안하였다.

본 연구에서는 Joint CDMA/PRMA의 성능이 채널 접근 함수의 효율성에 많이 의존하게 되므로 보다 효율적인 채널 접근 확률을 구하는 방법을 제안한다. 즉 채널 액세스 확률을 각 슬롯에서 예약상태에 있는 음성 단말의 수 뿐만 아니라 각 슬롯에서 예약을 하려고 하는 단말의 수에 기초하여 산출하는 방법을 제안하고 이의 성능을 분석하였다. 시뮬레이션에 의해 새로 제안된 채널 허용 확률을 산출하는 방식의 성능을 비교한 결과 기존에 제안된 방법들보다 상당한 성능의 향상을 볼 수 있었다.