

Binary CDMA를 이용한 Koinonia MAC에서의 전파 환경에 따른 동적 채널관리 및 전력관리 방법에 관한 연구

원 윤 재, 연 규 정, 권 대 길, 이 현 석, 이 장 연, 조 진 응

전자부품연구원

yjwon@keti.re.kr, kjyoun@keti.re.kr, tgkwon@keti.re.kr, hslee75@keti.re.kr, jylee@keti.re.kr, chojw@keti.re.kr

Yun-Jae Won, Kyu-Jung Youn, Dai-Gil Kwon, Hyeon-Seok Lee, Jang-Yeon Lee, Jin-Woong Cho

Korea Electronics Technology Institute

요 약

본 논문은 최근 관심이 고조되고 있는 WPAN용 통신 방식에 관한 것으로, 간섭에 강하면서 고속 데이터 전송이 가능한 Koinonia v1.1의 구현을 토대로 하고 있다. Koinonia v1.1 시스템은 Binary CDMA를 이용하여 전파 환경에 따라 코드 Rate를 변경할 수 있어 능동적으로 전파 환경에 대응할 수 있을 뿐만 아니라, 데이터 전송 중에도 주파수 채널을 바꿀 수 있는 것이 장점이다.

본 논문에서는 두 개의 Koinonia 시스템을 구현하여 전파 환경에 따라 주파수 채널과 코드 Rate, TX Power를 조절하는 방법에 대해 알아보았다. 또한, 이들 관계를 통해서 동일한 전파 환경에서 PER(Packet Error Rate)를 낮추고 전송 속도를 높이는 방법과 전력 소모를 관리할 수 있는 방법을 제시한다.

I. 서 론

최근 초고속망의 급속한 보급으로 일반 가정에서도 인터넷에 대한 요구가 확산되고 있으며, 기존의 PC 중심 인터넷 접속 환경에서 다양한 기기를 수용하는 형태로 변화하며 발전하고 있다. 이와 더불어 2002년 개시되는 디지털 TV 시대와 IMT-2000 서비스 개시로 인해 기존의 저속 데이터 통신에 중점을 둔 기능과는 차별화 되는 멀티미디어 서비스를 지원할 수 있는 지능화된 기기에 대한 수요 또한 빠르게 증가하고 있다. "anytime, anywhere"를 모토로 한 근거리 네트워크 산업은 기기간의 상호 연동성과 외부 망과의 연동성이 제공되는 서비스를 효과적으로 운용할 수 있는 시스템이어야 한다. 인터넷 사용자가 급증하면서 기기간의 정보공유를 가능케 하기 위한 '네트워킹' 기술이 급부상하고 있다.

국내외에서는 Bluetooth와 IEEE802.15 그룹은 WPAN(Wireless Personal Area Network) 응용 기술로 고화질의 영상, 고충실도의 음악 등을 제공하는 기존의 시스템들인 HomeRF, IEEE802.11 등의 시스템과 상호 간섭을 줄일 수 있는 고속의 전송 속도를 가진 시스템의 제안에 노력하고 있다.

이러한 노력의 일환으로 Binary CDMA를 이용해서 11Mbps급 무선 통신 방식인 Koinonia v1.1을 개발하였다. Koinonia v1.1은 기존의 Koinonia v1.0에서 이동성을 강화하여 홈 네트워킹 분야뿐만 아니라 ITS 분야에도 활용되어질 수 있을 것으로 생각된다. Koinonia의 큰 특징은 전파 환경에 따라 코드 Rate를 변경하여 안정된 통신을 유지할 수 있어 다른 통신 방식에 비해 간섭에 강하고 전파 환경에 따라 데이터 전송 중에도 주파수 채널을 변경할 수 있다.

본 논문은 실제 Koinonia v1.1 시스템에서의 테스트 결과를 바탕으로 전파 환경에 따른 동적 채널 관리 방법 및 동적 전력 관리 방법에 대해 제시한다.

II. Binary CDMA

고속의 전송속도와 다른 시스템으로부터의 간섭 상쇄 효과로 인해 CDMA(Code Division Multiple Access) 기술은 많은 주목을 받아왔는데, 이를 구현하는 기술로는 확산 이득(Spreading Gain)을 변화시키는 VSG-CDMA 시스템과 여러 개의 병렬 브랜치의 다중 코드(Multi Code)를 사용하는 MC-CDMA 시스템이 가장 보편적인 것으로 알려져 있다. 이 중에서 다중 코드를 사용하는 기술은 확산 이득이 변화가 없고 대역폭의 증가가 없다는 장점이 있지만 다중 레벨의 신호를 증폭하기 위한 앰프의 선형성을 보장하여야 하므로 전력 소모가 많아 휴대형 기기에 적합하지 않다. 이러한 점을 극복하고자 Binary-CDMA 기술이 제안되었다.

이 기술의 특징은 CDMA의 전송 출력을 몇 개의 레벨로 변환하여 순간 변화를 없애는 방안에 관한 것이다. CDMA 시스템에서는 송신 시 여러 채널의 신호를 동시에 선형적으로 합하여 전송하므로 채널수가 증가할수록 출력신호의 레벨수가 증가하여 멀티 레벨 신호의 형태를 갖게 된다. 이러한 대역 확산된 멀티레벨의 데이터를 그대로 변조부에서 전송하지 않고 레벨 clipper를 거쳐 변환된 이진화된 신호를 전송한다. 이를 통해서 복잡한 멀티 레벨의 신호가 간단히 나타나므로 전송되는 신호의 파형이 간단히 표현되어지고 수신기의 구조가 간단해진다. 하지만 멀티 레벨 신호를 clipping함으로 발생하는 에러는 시스템의 성능을