

GSM과 DVB-H를 이용한 비대칭 이동통신 기법

홍충표, 김신덕
연세대학교 컴퓨터과학과
e-mail:hulkboy@parallel.yonsei.ac.kr

Asymmetric Mobile Communication Infrastructure with GSM and DVB-H

Chung-pyo Hong, Shin-dug Kim
Dept of Computer Science, Yonsei University

요 약

유비쿼터스 환경을 구현하기 위한 핵심기술로서 조명 받고 있는 여러 가지 기술 중 다양한 정보의 흐름을 위한 통로가 되고 고품질의 멀티미디어 서비스를 제공 받을 수 있는 네트워크 기술의 중요성이 부각되고 있다. 그 중 유비쿼터스 환경의 핵심이라 할 수 있는 이동상의 각종 서비스 활용을 위해 고속의 이동성을 지원하고 광대역의 통신 환경을 보장하는 네트워크 환경의 출현이 요구되는 상황이다. 이에 맞추어 고속의 데이터 전송 및 이동성을 보장하는 디지털 이동방송의 데이터 채널과 기존 WWAN망의 융합을 통한 쌍방향 네트워크를 활용하여 텔레매틱스 등의 고속 이동 환경에서의 통합 통신 환경을 구축하는 것에 대해 기술 하였다.

1. 서론

각종 이종 네트워크 환경과 정보기술의 통합이 중요시 되고 있는 현재에 있어 그 기술의 발전에 따른 새로운 형태의 컴퓨팅 환경 혹은 정보 활용 기법에 대한 요구가 증대 되고 있다. 그 발전 방향으로 가장 각광받고 있는 새로운 패러다임으로서 유비쿼터스 컴퓨팅을 들 수 있다. 유비쿼터스 컴퓨팅이란 인간이 인식 할 수 없을 정도로 감춰진 각종 정보 통신 기술을 통하여 원하는 시간, 원하는 장소에서 단절 없는 각종 서비스의 활용을 이룰 수 있도록 하는 차세대 미래형 컴퓨팅 환경이다.

이러한, 유비쿼터스 환경을 이루기 위한 기반 기술에는 각종 환경 상황 정보를 인지 할 수 있는 센서 네트워크 기술, 그리고 정보를 제공하고 활용 할 수 있게 하는 단말 기술, 그리고 언제 어디서나 이동 중에도 동일한 서비스를 활용할 수 있게 하는 네트워크 기술 등이 있다. 그 중에서도 유비쿼터스 네트워크 기술은 각종 정보의 흐름을 담당하는 필수적인 요소로 그 연구 개발의 필요성이 매우 높다 할

수 있다. 현재에도 동일한 요구 사항을 충족시키고자 한다면 이미 상용화 되어 있는 CDMA 혹은 GSM과 같은 WWAN (Wireless Wide Area Network)환경을 이용하여 서비스를 구현 활용할 수 있다. 그러나 고비용의 사용 요금과 144kbit/s의 낮은 전송 속도의 제약은 언제 어디서나 사용 가능한 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 실현과 고품질 서비스 창출 및 활용의 중요한 문제점으로 작용한다[2]. 이를 극복하기 위해 본 논문에서는 현재 연구가 활발히 진행되고 있는 디지털 방송과 통신의 융합 서비스를 제안 한다.

디지털 방송은 현재의 아날로그 방송과는 달리 디지털 신호로 변조된 데이터 신호를 단말로 송신하고 신호를 수신한 단말은 이를 복조하여 영상 및 음성 혹은 데이터를 활용하는 방식이다[3]. 선명한 화질과 음성 및 높은 데이터 통신 대역폭의 제공은 기존 통신망과 융합하여 고품질의 멀티미디어 서비스를 제공하는 데에 중요한 통신 기반 기술이 된다. 더욱이 고속의 이동을 지원하는 이동성 요구 사항의

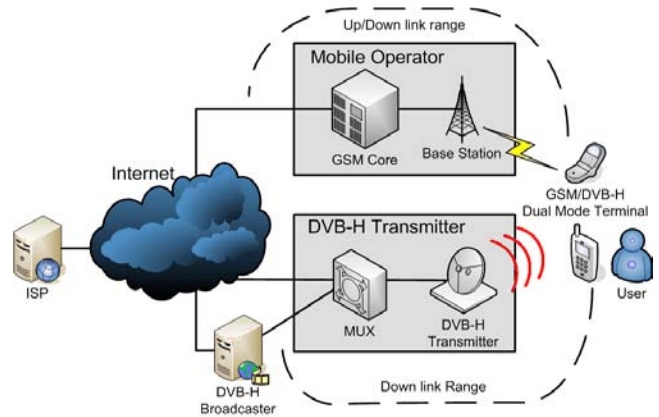
충족은 언제 어디서나 가능한 유비쿼터스 서비스를 활용하는데 있어 중요한 조건 중 하나를 충족 시켜 준다[2].

본 연구에서는 특히 유럽에서 상용화 되어 활용되고 있는 GSM 통신망과 디지털 방송 중 유럽의 표준이라 할 수 있는 IP Datacast 기반의 DVB-H를 이용하여 유비쿼터스 환경에 알맞은 저비용 고효율의 무선 통신 환경을 구성하는 방법에 대해 제안 한다[1,5].

2. 시스템 구성

지금까지 유비쿼터스 환경을 위한 통신환경 중 고속의 이동성을 보장할 수 있는 네트워크 인터페이스는 CDMA 혹은 GSM 등의 WWAN (Wireless Wide Area Network)으로 국한되어 왔다. CDMA 혹은 GSM과 같은 기존의 WWAN환경은 고속의 이동 속도에서 144kbit/s의 통신 속도를 제공한다[2]. 따라서 보행자뿐만이 아닌 자동차 등을 이용한 이동 환경에서도 단절 없는 통신 환경을 제공한다. 그러나 고품질 유비쿼터스 환경을 위해서는 이동성의 보장은 물론 광대역의 고속 통신망이 필요하다. 따라서 기존의 CDMA 혹은 GSM이 제공하는 네트워크 속도만으로는 앞으로의 서비스를 지원 할 수 있는 환경을 구축하는데 부족하다 할 수 있다. 또한, 최근 거론되고 있는 IEEE802.16 기반의 Wibro는 시속 60 km까지의 이동성과 약 1Mbit/s의 속도를 지원하지만, 저속의 이동성만 제공함으로 인해 다양한 분야에의 사용상의 한계를 가진다[6]. 나아가, 사용자의 통신환경 사용 패턴은 일반적으로 자료를 수신하는 다운로드 활용에 집중 되어 있어, 실제적인 업링크 사용량은 다운로드에 비해 미미하다 할 수 있다. 따라서 상·하향 통신에 있어 하향 통신에 많은 부하가 발생하게 된다.

이러한 문제를 해결하고 사용자 패턴에 알맞은 통신 환경을 제공하기 위한 방안으로 본 연구는 그림 1과 같은 환경을 제안한다. 다른 환경과 달리 본 연구에서 제안하는 통신 환경은 하나의 무선 통신 인터페이스만을 사용하지 않고 WWAN (GSM)과 이동 디지털 방송 (DVB-H)의 두 가지 인터페이스를 동시에 이용한다. DVB-H는 고속의 이동 환경에서 단방향 서비스를 구동 시 최대 15Mbit/s의 속도를 제공한다[2]. 그림 1은 구성 할 수 있는 통신 환경을 나타낸다.



[그림 1] GSM과 DVB-H를 이용한 통신환경 구성.

제안하는 전체 시스템 구성에서 중요한 요소는 다음과 같다.

- DVB-H / GSM 듀얼모드 단말기

원활한 통신 환경의 활용을 위해 DVB-H와 GSM의 두 가지 인터페이스를 탑재한 듀얼모드 단말기를 제안한다. 송신하고자 하는 데이터와 수신하고자 하는 데이터의 양이 모두 적어 GSM 인터페이스만을 이용한 통신이 가능한 경우에는 GSM 인터페이스만을 사용할 수 있으며, GSM을 통해 데이터를 요청하지만, 모바일 환경의 엔터테인먼트를 위한 동영상 다운로드 등과 같이 수신할 데이터의 양이 많은 경우에는 DVB-H를 이용한 고속의 통신 다운로드를 활용 할 수 있도록 한다.

- GSM Core

기본적인 이동 중의 상·하향 통신 환경을 제공하고, 필요에 따라 데이터 요청을 위한 통신의 업링크로 활용 할 수 있는 GSM 모듈을 통해 인터넷망에 접속하도록 하기 위하여 기존의 GSM core를 그대로 이용한다. 이는 현재 상용화 되어 있는 GSM 단말의 데이터 통신 환경을 의미한다. 이를 통해 적은양의 데이터는 상·하향 모두 활용할 수 있으며, 요청하는 데이터가 고용량인 경우에는 DVB-H를 통한 다운로드 요청을 통해 저비용의 통신비를 이용 광대역의 통신 환경을 활용 할 수 있도록 한다.

- ISP (Internet Service Provider)

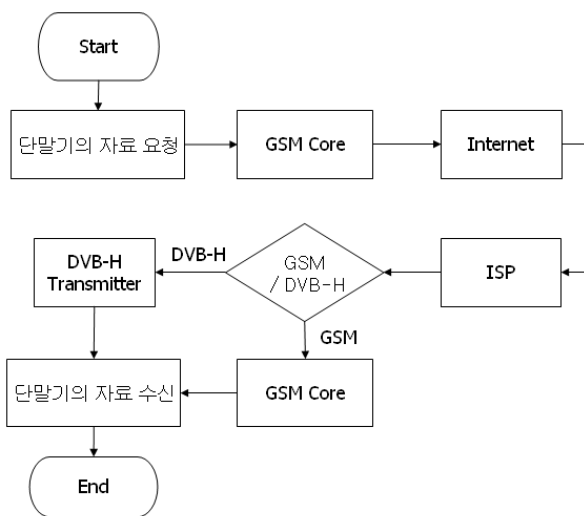
기존의 ISP와 마찬가지로 사용자의 요청에 의해 서비스를 제공한다. 그러나 본 연구에서 제안하는 ISP는 DVB-H 사업자와 협약을 맺고 있어 사용자 단말기의 요청에 따라 전송할 데이터를 DVB-H 전

송자 에게 전송하여 사용자로 하여금 고속의 다운로드 이용을 적절히 활용할 수 있도록 한다.

• DVB-H Transmitter

방송 송출을 위한 동작은 물론 ISP의 요청에 의해 전송받은 데이터를 기존 방송 채널과 함께 다중화 (Multiplexing)하여 해당 사용자 단말기가 속해 있는 중계기를 통하여 전송한다. 이를 위해 DVB-H의 데이터 채널을 이용하며, DVB-H IP Datacast의 특성을 이용 One to One 혹은 One to Many 서비스를 제공하여 다양한 응용 서비스를 활용할 수 있게 한다[2].

위에 열거한 바와 같이 본 환경은 DVB-H / GSM 듀얼모드 단말기, GSM Core, ISP 그리고 DVB-H Transmitter로 이루어져 있다. 이를 통해 이용할 수 있는 데이터 통신의 흐름은 그림 2로 나타낼 수 있다.



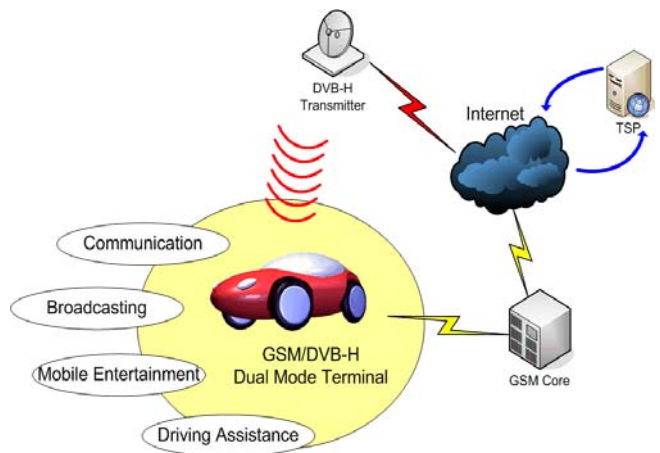
[그림 2] 제안하는 환경에서의 데이터 통신 흐름.

그림 2에서 보는 바와 같이 데이터의 흐름은 단말기의 자료 요청으로 시작된다. 최초 데이터 통신 설정은 GSM Core를 통해 인터넷에 접속하는 것으로 이루어진다. GSM Core를 통해 이루어진 인터넷으로의 연결을 통해 원하는 ISP로 접근이 가능해지고 요청하는 자료를 요구 하게 된다. ISP는 단말기의 요구를 분석하여 단말기의 어플리케이션이 요청하는 데이터 수신 경로가 GSM core로 연결된 인터넷을 통해 수신 하는 것인지, DVB-H를 통해 수신하는 것인지를 판단한다. ISP는 판단에 따라 해당

단말기로 직접 전송을 요구 하는 경우라면 이동하는 단말기의 주소를 통해 자료를 직접 전송한다. 그러나 DVB-H를 통해 수신 요청이 이루어진 것으로 판단되면 협약을 맺고 있는 DVB-H 사업자에게 해당하는 콘텐츠 혹은 자료를 전송한다. 자료를 수신한 DVB-H 사업자는 단말기의 위치를 파악한 후 해당하는 중계기를 통해 단말기로 자료를 송신한다. 단말기는 자료를 수신 및 활용한다.

3. 사례 연구

본 연구에서 제안하는 통신 방법은 보행자 중심의 단말기 활용 보다는 고속의 이동을 전제로 하는 텔레매틱스 환경 등에 더 알맞다. 고속의 이동을 전제로 하는 차량 환경에서는 광대역의 통신환경을 이용할 수 있는 무선 인터페이스의 선택이 어렵기 때문이다. 그림 3은 텔레매틱스 환경에서의 GSM / DVB-H 듀얼모드 통신 환경 사용의 예를 나타낸다. 개인화된 서비스를 제공하기 위해 본 예에서는 DVB-H의 Distribution mode 중 Unicast모드를 이용한다[2].



[그림 3] 텔레매틱스 환경에서의 듀얼모드 통신환경.

그림에서 보는 바와 같이 듀얼 모드를 이용하게 되면 차량의 고속 이동 중 필요한 다양한 서비스의 활용이 더욱 용이해 지게 된다. 텔레매틱스의 모바일 엔터테인먼트 서비스를 위한 동영상 수신을 예로 들면 단일의 GSM인터페이스 활용에 비해 상대적으로 적은 시간에 데이터 수신 작업을 완료 할 수 있음을 알 수 있다. 표 1은 데이터의 양에 따른 GSM / DVB-H 듀얼모드와 GSM 싱글모드 인터페이스 활용상의 데이터 수신 시간의 차이를 보여 준다 [2].

[표 1] 듀얼모드와 싱글모드 활용 시 자료수신 시간.
(단위 : 초)

용량 모드	10Mb	50Mb	100Mb	150Mb	200Mb
듀얼모드	0.67	3.33	6.67	10.00	13.33
싱글모드	71.11	355.56	711.11	1066.67	1422.22

또한, 차량의 인포메이션 서비스를 위한 도로 소통정보 혹은 유고 정보의 수신에 있어, GSM 단일모드를 이용하여 TSP (Telematics Service Provider)에 정보를 요청 해당 차량에 주기적으로 정보를 송신하는 것은 GSM통신 환경의 지속적 점유 및 서버의 송신 처리 부하를 증대 시켜 자원 활용의 낭비를 초래한다. 그에 비해 차량의 DVB-H 인터페이스를 통해 DVB-H 중계기가 멀티캐스트 (Multicast) 모드를 이용하여 주기적 송신을 하는 것이 무선 자원의 활용상 더욱 효율 적이라 볼 수 있다. 이는 DVB-H IP Datacast의 Time-Slicing 기법을 이용하여 일정 시간 간격으로 해당 중계국 주변의 차량에게 정보를 주기적으로 전송할 수 있는 이점을 지니고 있다[3].

4. 결론

현재까지의 무선 데이터 통신의 이용은 순수한 통신환경의 활용에 국한되어 왔다. 그러나 통신 환경의 지속적인 발전에도 불구하고 유비쿼터스 환경을 위한 광대역 통신망의 이동성 지원에 대한 연구는 아직 부족하다. 그 중에서도 이동하는 차량과 같은 고속 환경을 지원하는 무선 통신 인터페이스는 대역폭은 넓지만 단방향인 브로드 캐스팅 이용 기법이나, 통신의 대역폭이 좁지만 고속의 이동성을 지원하는 WWAN 중심으로 논의가 이루어져 왔다. 따라서 본 연구에서는 제안하는 GSM / DVB-H 듀얼모드 단말기를 통해 고속의 이동성과 광대역의 통신 환경 활용이 모두 원활히 이루어 질 수 있는 방안을 제시 하였다. 이는 GSM의 싱글모드 단말기를 활용할 때에 비하여 통신 환경 사용의 유연성이 증대되고, 필요한 콘텐츠 다운로드 등의 고속화와 유사 정보의 다량 전송을 쉽게 처리 할 수 있는 이점을 제공한다.

제안하는 구조를 실질적으로 응용하기 위하여 본 연구에서 제안하는 환경을 기반으로 하여 실제적인

단말기 구조 및 소프트웨어 아키텍처의 연구와 ISP와 DVB-H Transmitter 사이의 협약 및 통신 프로토콜의 정의가 이루어 져야 할 것으로 보인다. 또한, 단말이 자료를 요청하는 데이터 요청 형식을 정형화하여 GSM 혹은 DVB-H 사업자를 통하여 자료를 전송받고자 할 때에 단말의 요청이 효율적으로 일어날 수 있도록 고려하여야 한다. 또한, ISP와 DVB-H 사업자 사이의 통신을 통한 자료 전송 지연시간 등을 최소화 할 수 있는 QoS문제에 대하여도 연구가 진행되어야 할 것으로 보이며, GSM, DVB-H 그리고 ISP등에 대한 가입자 확인 및 인증과 관련된 통합 인증문제도 고려해야 한다.

참고문헌

- [1] Samus O'Leary, "Interactive Digital Terrestrial Television-The Wireless Return Channel and the EU Sponsered WITNESS Project," IEEE, 2001.
- [2] Rainer Lueder, "The Convergence of Broadcast & Telecommunications Platforms," Ad hoc Group DVB-UMTS, <http://www.dvb.org>, UMTS23Rev1, 2002.
- [3] "Transmission System for Handheld Terminals (DVB H)," <http://www.dvb.org>, DVB Document A 081, 2004.
- [4] "DVB-H outline," Ad hoc Group, <http://www.dvb.org>, DVB-H185r3, 2003.
- [5] "IPDC in DVB-H: Technical Requirements," <http://www.dvb.org>, TM3095rev2, 2004.
- [6] 여재현, "WiBro 서비스," IT 산업전망컨퍼런스 2005, http://kidbs.itfind.or.kr/IITA/Seminar/28_S1_2.pdf, 2004.