

3G 이동통신시스템의 Abis구간 IMA 성능 분석

이종규*, 김창호, 임석구**
 LG전자 시스템연구소*, 천안대학교**
 {havdream, gamiyu}@lge.com

Performance Analysis of IMA Protocol in Abis interface of the 3G Mobile System

Jong-Kyu Lee*, Chang-Ho Kim, Seog-Ku Lim**
 LG Electronics Inc., System Research Lab.*, Cheonan University**

요약 <ABSTRACT>

The IS-95 A/B system usually provided voice and short message service. But 3G mobile system can afford to provide multimedia service including real-time streaming service. So Service provider needs more bandwidth between BS (Base Station) and BSC (Base Station Controller). In 3G mobile system, users want to be provided in a cost-effective manner integrate data, voice, video and multimedia service in mobile environment. Simultaneously, Service providers want to provide this service to use existing network infrastructure. The ATM Forum has specified the Inverse Multiplexing for ATM (IMA) protocol that describes a method for transporting the ATM traffic over a logical group of multiple E1 links. Hence in this paper, we expect how implement IMA protocol in 1xEV-DO system. And we compare Cell Delay, Cell Delay Variation and Link Efficiency with UNI mode, previous method in Abis interface of the 1xEV-DO system.

I. 서론

이동통신 사용자의 급증에 따라 사용자의 서비스에 대한 요구사항과 맞물려 초고속 데이터 서비스에 대한 필요성이 대두되고 있다. 현재 상용서비스 중인 CDMA2000 1xEV-DO 시스템은 무선환경에서도 최고 2.4Mbps의 속도로 사용자에게 초고속 멀티미디어 서비스를 제공할 수 있으며, 향후 통신사업자들은 WCDMA (HSDPA)와 1xEV-DV 등 3G 시스템을 통해 더 빠른 전송속도를 제공하기 위해 준비 중에 있다. 이러한 초고속 멀티미디어 서비스를 제공하기 위해서 BTS와 BSC 구간에서는 데이터 트래픽을 효율적으로 처리하는 ATM 전송방식을 사용하고 있다. 그러나 E1링크를 사용하는 Abis 구간에서 최대 지원 가능한 대역폭은 E1 중계선을 사용하는 경우에 최대 1.92 Mbits이므로 CDMA2000 1xEV-DO/DV 및 WCDMA 등의 3G 데이터 서비스를 원활하게 제공하기에는 제약이 따른다. BTS와 BSC 사이의 E1/T1 중계선 외에 다른 방안으로 STM-1, E2, E3/T3를 이용하여 대용량의 대역폭을 제공하는 방법이 있으나, 이러한 방법은 광범위한 지역에 설치되어 있지 않아 신규 투자 비용이 과다 소요된다는 문제점 및 링크 사용 효율이 낮아 비경제적이라는 문제점이 있다.

이러한 대역폭 사이의 차이를 극복하기 위하여 ATM Forum은 1997년 7월에 IMA (Inverse Multiplexing for ATM) 표준을 발표하였다. 이 규격서는 고속의 ATM 셀 스트림을 어떻게 다수의 저속 E1 링크로 변환하는지, 수신단에서 원래의 고속 스트림으로 어떻게 복원하는지를 설명하고 있다. 이러한 고속 처리는 E1 물리 링크와는 별도로 ATM 계층에 단일 가상 채널을 만들게 된다. 그러므로 다수의 E1 링크에 해당하는 용량을 얻을 수 있고, 초고속 멀티미디어 서비스를 사용자에게 원활하게 제공할 수 있다.

IMA는 ATM 셀을 Round Robin 방식에 따라 IMA Group이라 불리는 다수의 E1 링크로 분배하는 것이다. 수신단에서는 동일한 demultiplexing 알고리즘을 사용하여 수신된 모든 셀을 원래의 ATM 스트림으로 복원한다. IMA는 ICP (IMA Control Protocol)와 Filler 셀 두 종류의 OAM (Operation and Maintenance) 셀을 사용한다. 이 두 셀은 IMA Group을 구성하는 링크로 전송되어 구성과 제어 그리고 송수신단의 동기를 유지하기 위해 사용된다.

본 논문에서는 3G 시스템 중에 현재 상용서비스 중인 1xEV-DO를 이용하여 고속 데이터 서비스 중인 이동통신시스템에서 고속 데이터의 원활한 서비스를 위해 BSC와 BTS간의

중계선 구간에 적용된 IMA 프로토콜에 대해 분석하고자 한다.

특히, 사용자에 의해 요구되는 QoS 파라미터를 만족하기 위한 링크 수와 버퍼 크기 등을 기본적으로 평균 셀 지연 관점에서 분석하였다. 또한 기존의 UNI 프로토콜과의 비교 분석하였다.

2장에서는 IMA 프로토콜에 대해 살펴보고, 3장에서는 OPNET를 이용하여 1xEV-DO 시스템의 Abis 중계선 구간에서 IMA와 UNI를 이용하여 고속 데이터 전송 시의 Modeling 방법에 대해 살펴 보았다. 4장에서는 IMA와 UNI 프로토콜 전송방식에 따른 중계선 점유율, 데이터 서비스 rate, User Data Size관점에서 ATM 셀 전송지연에 대한 Simulation 결과를 분석하고, 5장에서 결론을 맺는다.

II. IMA Protocol 개요

IMA는 다중 E1 링크를 그룹화시켜 상위의 프로토콜 계층에 단일의 고용량 링크를 제공하는 솔루션이며, ATM cell stream의 멀티플렉싱은 다중 링크를 통해 cell-by-cell 방식으로 수행된다.

IMA 프로토콜은 ITU-R Recommendation I.432 시리즈에서 정의된 UNI (User Network Interface)간에 사용자가 ATM networks를 액세스하기 위한 모듈식의 대역폭을 제공하고, 기존의 디지털 계위와 다른 속도를 ATM 네트워킹간의 커넥션에 제공한다. IMA를 사용함으로써 더 높은 중간속도를 집합적으로 제공하기 위한 그룹화된 다중 링크들의 전송 대역폭을 결합하는 효과적인 방법을 제공한다.

1. IMA 방법 및 응용

IMA는 다수의 저속 링크를 하나의 그룹으로 통합해 ATM 셀 스트림을 역 다중화하여 보내고 수신단에서는 이를 원래의 스트림으로 복원하는 기술이다. ATM 역 다중화의 송신단에서는 ATM 계층으로부터 수신된 ATM 셀 스트림을 셀 단위로 나누어 다수의 링크를 통해서 전송한 다음 수신 단에서는 각각의 링크를 통해 전송되어온 셀을 조합하여 원래의 ATM 셀 스트림을 복원시킨 후 ATM 계층으로 보낸다.

그림 1은 ATM 스트림의 역다중화와 다중화의 개념을 보여 주고 있다. 송신단에서는 ATM 계층에서 수신한 ATM 셀 스트림을 Round Robin방식에 의해 IMA Group을 구성하는 링크