

ATM 기반 기지국 제어기에서 저속 가입자 인터페이스 구현

°박재영, 최억우, 허용민, 홍진표
LG정보통신 중앙연구소 이동통신 H/W실

Implementation of Low-Speed Subscriber Interface in BSC(Base Station Controller) based on ATM

°Jae-Young Park, Uck-Woo Choi, Yong-Min Hur, Jin-Pyo Hong
Mobile Communication H/W, R&D Complex
LG Information & Communication Co.

요약

ATM(Asynchronous Transfer Mode)을 기반으로한 BSC(Base Station Controller)를 이용한 무선 이동통신망에서는 크게 MSC, BSC, BTS로 구성 되어진다. BSC는 MSC(Mobile Switch Center)와의 STM-1급(155.52Mbps) 정합이 이루어지며, 여러 BTS(Base Transceiver Subsystem)와 T1(1.544Mbps)/E1(2.048Mbps)급 정합이 이루어져 호연결, 관리, 제어 및 MT(Mobile Terminal)의 soft-handoff를 담당한다. BSC내의 저속 가입자 I/F에서는 BTS와 BSC내의 ATM switch와의 정합을 수행하면서 VPI/VCI변환, BSC 내부 cell format으로 변환, 그리고 UPC(Usage Parameter Control)등이 이루어진다. 본 논문에서는 ATM switch를 이용한 BSC 내부의 저속 가입자 I/F의 구현에 관해서 살펴본다.

I. 서론

최근 이동통신 서비스의 발전으로 인해 DCN(Digital Cellular Network), PCS(Personal Communication System), WLL(Wireless Local Loop)등이 전세계적으로 상용화 되어 사용되어지고 있으며, 기존의 단순한 음성과 데이터 통신 서비스에서, 음성, 화상, 데이터의 복합적인 형태와 다양한 대역폭의 멀티미디어 및 멀티포인트 서비스를 보다 효율적으로 제공할 수 있는 광대역 정보통신망으로 발전하는데 있어서는 ATM 방식이

가장 적절한 대안으로 대두되고 있다. [1]-[3] 그림 1.에서는 ATM switch를 이용한 이동통신망의 기본구조와 자사에서 개발된 TDx-ATM 교환기를 기반으로한 BSC 구성도를 보여주고 있다. BSC 내부는 BSC를 제어 관리하는 BSM(Base Station Management), 여러 BTS와의 정합을 위한 저속가입자 I/F, MSC와의 정합을 위한 STM-1급 I/F, BSC의 최상위 processor로 모든 호 제어관리를 담당하는 Call Control Processor, selector/vocoder, MUX, GPS 수신 및 system clock을 위한 망동기로 구현되어 있다.

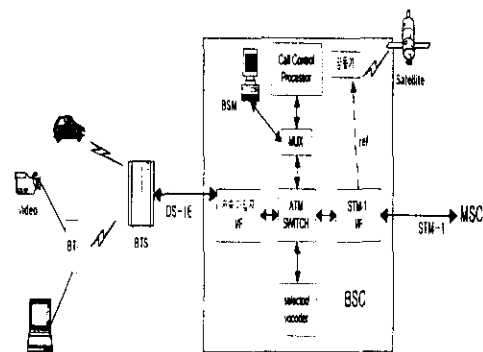


그림 1. ATM switch를 이용한 이동통신망 구성도

여러 BTS는 BSC의 저속 가입자 I/F를 거쳐 BSC 내부의 ATM switch와 연결되어 있다. 저속 가입자 I/F는

10EA의 E1 정합기와 다수의 E1 정합기를 round-robin 방식¹⁾으로 스케줄링함으로써 E1 정합기로부터 입력되는 ATM cell을 다중화하고, VPI/VCI 변환, ATM Switch cell format으로 변환, UPC등을 수행하는 traffic control¹⁾이기에 구성되어 있으며 이러한 저속 가입자 I/F의 하드웨어적 구현 방안에 대해 알아본다.

II. 저속가입자 I/F 구성

그림 2. 에서 볼 수 있듯이 저속 가입자 I/F 블록은 E1(2.048Mbps)급 가입자 정합을 제공하는 E1 정합기, 최대 10EA의 E1 정합기로부터 cell bus를 통해 수신되는 ATM cell을 다중화 하고 라우팅 정보를 추가하여 switch 망으로 전달하고 switch 망으로부터 수신한 cell을 역 다중화 하는 기능과 UPC기능을 수행하는 traffic control, 망동기로부터 시스템 클럭을 받아서 분배하는 클럭 분배기등 3 부분으로 구성할 수 있다.

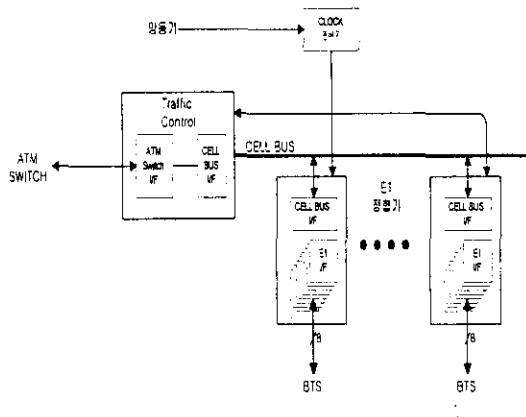


그림 2. 저속 가입자 I/F 구성도

(1) E1 정합기 구성

E1 정합기는 8가입자로부터 trunk line을 타고 입력되는 E1 frame format에서 53byte의 ATM cell을 추출하는 E1 I/F, 53byte cell에 각각의 E1정합기의 ID와 Link No. 정보를 담고 있는 3byte를 추가해 traffic control로 Cell bus를 통해 cell을 보내는 cell bus I/F, 클럭 수신부로 구성되어 있다. 클럭 분배기로부터 입력된 16.384Mhz, 23.474Mhz, 11.737Mhz clock은

각각 E1수신 클럭, E1 I/F - cell bus I/F간, cell bus I/F에서 사용된다. 1EA의 E1 정합기는 8E1을 지원하며 저속 가입자 I/F에는 10EA의 E1정합기가 있어 80E1(158.72Mbps:80 X 2.048 X 31/32)을 지원한다.

(2) Traffic Control 구성

Traffic Control은 E1 정합기로부터 cell 전송 요구를 수신하면 E1정합기로 읽기 신호를 보내어 수신한 cell을 UPC감시하고, 트래픽 계약을 위반하지 않은 cell에 대해 라우팅 정보를 부가하고 헤더 변환을 수행하여 ATM switch I/F로 전달하거나, ATM switch I/F로부터 수신한 cell을 E1 정합기에 대한 ID와 출력선로 번호를 부가하여 cell bus로 전송하는 cell bus I/F, cell bus I/F로부터 수신한 cell에 대해 직렬 데이터로 변환하여 ATM switch로 전달하고, switch로부터 수신한 데이터를 병렬로 변환하여 cell bus I/F로 전달하는 ATM switch I/F부, 클럭 수신부로 구성되어 있다. 클럭 수신부에서 받는 클럭에서 46.94Mhz는 ATM switch I/F에서 병렬을 직렬, 직렬을 병렬로 데이터 변환시에 쓰이고 23.474Mhz의 클럭은 ATM switch I/F - cell bus I/F간에서 사용되며, 11.737Mhz는 cell bus I/F에서 사용된다.

(3) 클럭 분배기 구성

망동기로부터 46.94Mhz의 clock을 제공 받아 분주하여 PLL(Phase Loop Lock)한 후 46.94Mhz, 23.474Mhz, 11.737Mhz를 traffic control에, 23.474Mhz, 11.737Mhz, 16.384Mhz를 10EA의 E1정합기로 분배한다.

III. 저속가입자 I/F 설계

(1) E1 정합기 설계

그림 3. 에서는 E1정합기 구성도를 보여주고 있다. 8 가입자로부터 입력되는 E1 frame format의 data는 각각 E1 framer와 PLPP(Physical layer protocol processor)를 거쳐서 ATM cell로 추출된 후 MUX되어 UPS(Up Stream) 들어가서 16bits로 변환된 후 Traffic control로 cell bus를 통해 보내진다. 다시 cell bus를 통해 E1 정합기로 수신된 cell은 DNS(Down Stream)를 통해서 Point to Multipoint 변환 Table에 의해

VPI/VCI가 각각 변환된 후 E1 framer, PLPP를 거친 뒤 가입자에게 보내진다.

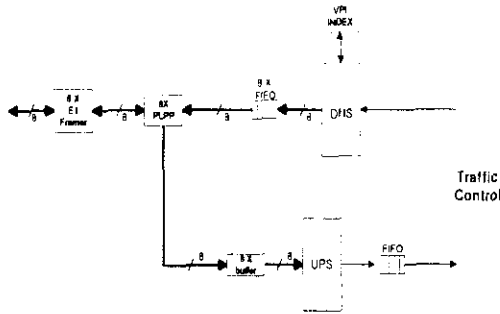


그림 3. E1 정합기 구성도

(2) Traffic control 설계

그림 4. 에서는 traffic control 구성도를 보여주고 있다.

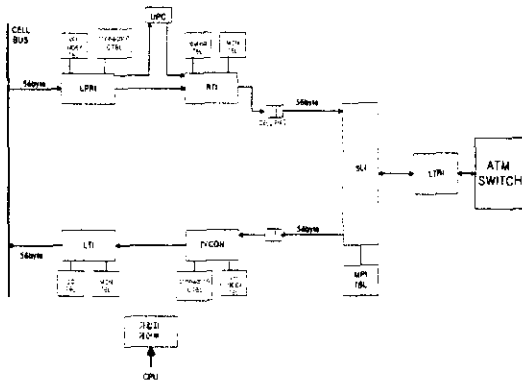


그림 4. Traffic control 구성도

LPR(Low Speed Physical Receiving I/F)에서는 최대 10EA의 E1 가입자 정합기로부터 cell 전송 요구를 수신하면 round-robin 방식으로 스케줄링하여 E1 정합기로부터 읽기 신호를 출력하여 56바이트로 구성된 cell을 16비트의 cell bus를 통하여 수신하여 8비트로 변환하고, VPI/VCI값을 추출해서 VPI Index Table로부터 얻어진 VPI Index를 connection ID Table이 참조하여 connection ID 값을 결정한다. 수신한 cell을 UPC를 통하여 감시하고, 트래픽 계약을 위반하지 않은 cell에 대해 RTI(Routing I/F)에서 라우팅 Table로부

터 라우팅 Tag를 얻어 53byte에 3byte를 부가하고 VPI 변환을 수행하여 내부 cell을 SLI(Switch Link I/F)에 전달하게 된다. 또한 SLI에서는 수신된 56바이트를 Switch 내부의 데이터 format인 64바이트 IMI(Inter Module I/F) 형식에 맞추기 위해서 dummy 8바이트를 부가해서 LTRI(ASIC)에 전달한다. LTRI는 64바이트의 병렬 신호를 직렬데이터로 변경하여 ATM switch로 전달한다. ATM switch로부터 입력된 직렬 데이터를 LTRI에서 병렬 데이터로 변경하고 SLI에서 53바이트로 만든 후 MPI table에서 MCN(Multicasting Code Number)값이 맵핑된 1바이트를 추가하여 54바이트를 TCI(Tx Configuration I/F)로 전송한다. TCI에서는 이 54바이트에 방송용 cell인 경우 출력 선로 번호 대신 방송용 cell 참조 번호(MI:Multicasting Index)를 부가해서 LTI(Low speed Transmit I/F)로 보내면 LTI는 cell bus를 통해 E1정합기로 Cell을 전송한다. 가입자 제어부에서는 CCP(Call Control Processor)와의 통신을 통해 traffic control의 상태를 감시하고 제어한다.

IV. 시뮬레이션 결과

이 절에서는 E1 정합기와 traffic control간의 cell bus에 관한 시뮬레이션 결과이다.

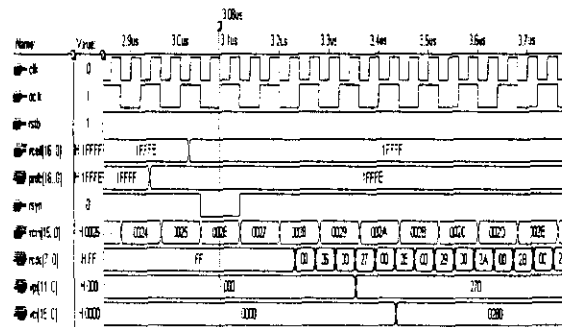


그림 5. 수신부 cell bus Timing

그림 5. 에서는 traffic control 수신부 cell bus timing을 보여주고 있다. E1 정합기로부터 56byte ATM cell을 traffic control로 송신할 때 cell 전송 요구신호(rcell[16..0])가 low active되며 각각의 E1 정합기의 cell 전송 요구신호는 rcell[16..0]의 각

bit별로 맵핑 되어있다. 첫번째 E1정합기에서 cell을 송신할 경우 rcell[16..0]은 '111111111111110' (1FFFE)로 셋팅되며 traffic control로부터 해당 E1정합기의 읽기신호(prdb[16..0]=1FFFE)를 수신하면 rsync가 low로 active 되면서 16bit cell(rcin[15:0])의 처음임을 알리며 dclk(11.737Mhz)에 의해 전송된다. Traffic control 내부 cell format인 8bit data(rcdo[7..0])로 변환되고 VPI/VCI 변환을 위하여 VPI/VCI값을 추출한다.

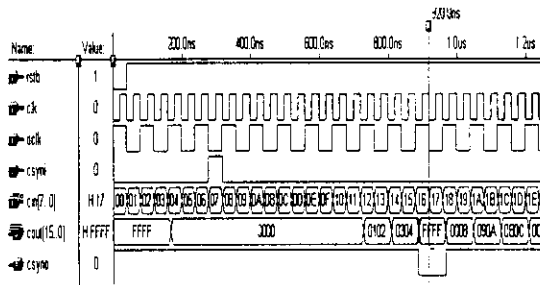


그림 6. 송신부 cell bus Timing

그림 6. 에서는 traffic control 송신부 cell bus timing을 보여주고 있다. csyn가 high로 active 되면 8bit 내부 ATM cell(cin[7..0])의 처음을 알려준다. 첫번째 byte인 "07"은 방송용 cell인지 아닌지를 알려주는 값으로 방송용인 경우 MI값을, 그렇지 않으면 E1정합기의 ID와 Link No. 정보를 담고 있는 3byte(FFFF00)로 변환되어, 16bit cell(cout[15..0]) format으로 dclk에 의해 cell 송신이 이루어진다. csyn 신호는 low active로 이 cell의 처음임을 E1정합기에 알려 E1 정합기에선 ATM cell 첫 3바이트만을 비교하면서 cell의 수신여부 및 몇 번째 link로 전송할 것인가를 결정한다.

V. 결론

기존 무선 이동통신망에서 IMT-2000으로 가기 위해 현재 ATM switch를 이용한 BSC를 시험적으로 구현하는 단계에 와있으며, 본 논문에서는 BSC-BTS간에 최대 80E1까지 지원하는 저속 가입자 I/F에 관한 구성과 하드웨어적인 구현방안에 대해 살펴보고, E1 정합기와 traffic control간의 cell bus I/F를 확인했다. 향후

Traffic control부의 UPC, Traffic Shaping등 traffic control기능을 향상시키며, 저속가입자 뿐만 아니라 DS3(44.736Mbps)/E3(34.368Mbps)급 중속가입자 및 STM-1(155.520Mbps)급 고속가입자 I/F 구현을 목표로 하고있다.

VI. 참고문헌

- [1] K.Y. ENG et al, "BAHAMA: A Broadband Ad-Hoc Wireless ATM Local-Area Network", in Proc. ICC, 1995.
- [2] David E. MCDysan, Darren L. Spohn, "ATM Theory and Application", McGraw-Hill, 1994.
- [3] 권택근, "초고속 통신망", 홍릉과학 출판사, 1996.
- [4] Sanjay Gupta, Magda El, Zarki, "Traffic Classification for Round-Robin Scheduling Schemes in ATM.", Proceedings of the IEEE Infocom'93-Volume2, 1993
- [5] Soung C Liew, Tony T. Lee, "A Fundamental Property for Traffic Management in ATM Networks", Proceedings of the IEE Infocom'93-Volume3, 1993
- [6] Y.J.KIM, S.C. Chang, C.K. Un, B.C. Shin, "UPC/NPC algorithm for guaranteed QOS in ATM networks", Computer Communications, V 19 N.3, 1996.