

1020개의 커넥션을 지원하는 AAL2 Voice gateway 구현

이요섭⁰ 이상길 최명렬
 한양대학교 전자전기 제어계측공학과
 {remnant⁰, sklee, choimy}@asic.hanyang.ac.kr

Implementation of AAL2 Voice gateway with 1020 connections

Yo-Seop Lee⁰ Sang-Kil Lee Myung-Ryul Choi
 Dept. of EECI, Hanyang University

요약

이동통신망이 발달하면서 기존의 인프라를 생성하였던 ATM망을 음성서비스에 활용하기 위한 Voice over ATM기술이 많은 발전을 하고 있다. 본 논문에서는 ATM 망에서 Low-bit-rate voice 트래픽을 처리하기 위해 1020개의 커넥션을 지원하는 AAL2 Voice gateway를 구현하였다. 본 논문에서 구현된 AAL2 Voice gateway는 ITU-T Recommendations I.363.2와 I.366.2에 근거하여 설계하였다. 또한, SSCS(Service Specific Convergence Sublayer)와 CPS(Common Part Sublayer) 부계층을 모두 하드웨어로 구현하였다. 본 AAL2 Voice gateway는 VHDL로 구현되었으며, 이동통신망과 VoDSL의 Voice gateway에서 그 효율 가치가 높을 것으로 사료된다.

1. 서론

ATM(Asynchronous Transfer Mode) 프로토콜은 VTOA(Voice and Telephony Over ATM) 서비스를 포함한 멀티미디어 서비스를 제공하는 네트워크에서도 많이 사용되고 있다. Low-bit-rate voice 트래픽을 전송해야 하는 IMT-2000(International Mobile Telecommunications 2000)은 ATM을 하부구조로서 설계하고 있다. ATM을 적용하는 가운데 AAL1(ATM Adaptation Layer 1)은 64-kbps voice 트래픽을 전송하기에는 적합하지만, cell assembly 과정에서 발생하는 지연 때문에 low-bit-rate voice 트래픽을 전송하기 위해서는 적합하지 않다. 이 문제를 해결하기 위해서 ITU-T와 ATM Forum에서는 low-bit-rate voice 트래픽을 전송하기 위해서 AAL2를 표준화하였다.[1],[2] AAL2는 한 개의 셀에 여러 개의 음성채널을 실을 수 있으므로 cell assembly과정에서 발생하는 지연을 줄일 수 있다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 AAL2의 기능에 대해서 기술하였고, 3장에서는 AAL2 Voice gateway의 세부블럭 구현에 대해서 기술하였고, 4장에서는 합성한 결과를 보여주었다. 끝으로 5장에서는 구현한 Voice gateway에 대해 결론을 내렸다.

2. AAL2의 기능

AAL2에서는 한 개의 셀의 페이로드에 여러 개의 CPS(Common Part Sublayer) 패킷들을 채운다. 여기서 CPS 패킷들은 여러 개의 다른 voice 소스들을 서비스하기 위해 생성된 패킷들이다. 따라서, 한 채널이 속도가 느리더라도 전체 cell assembly하는 과정에서 발생하는 지연을 줄일 수 있게된다. 그림1은 AAL2 셀의 구성을 나타내고 있다. STF(Start Field)에 있는 OSF(Offset Field)에 의해 CPS 패킷의 처음 위치를 인식할 수 있다.

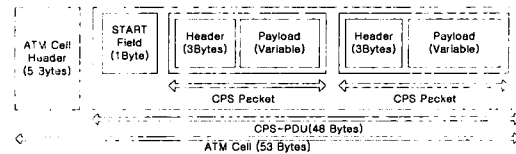


그림 1. AAL2 셀의 구조

3. AAL2 Voice gateway의 구현

그림2에서는 구현된 AAL2 Voice gateway의 세부 블럭들을 보여주고 있다. AAL2 Voice gateway는 TDM 포트와 인터페이스 작용을 하는 TDM RX/TX블럭, CPS 패킷을 생성하는 SSCS RX/TX블럭, CPS패킷을 다중화/역다중화하는 CPS RX/TX블럭과 ATM 셀을 생성하여 물리계층으로 전달하는 UTOPIA 블럭으로 구성된다.

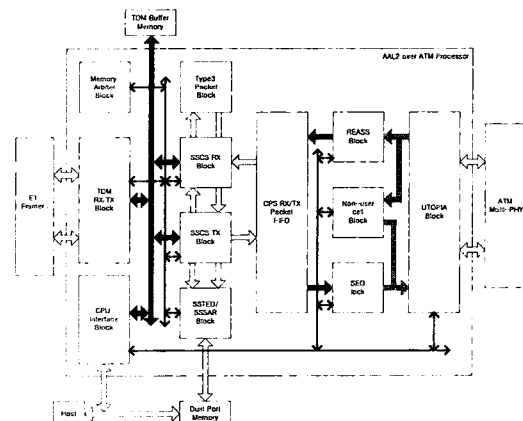


그림 2. AAL2 Voice gateway의 구조

3.1 UTOPIA 블럭 구현

이 블럭은 물리계층과의 접속을 담당하는 블럭으로 ATM 셀을 생성하는 블럭이다. 그림 3에서 세부 블럭도를 보여주고 있다. 본 논문에서는 UTOPIA Level 1을 구현하였으며, 송/수신 쪽 모두 Master 모드로 동작한다. UTOPIA 송신블럭의 주요 기능은 CPS 부계층에서 생성된 데이터에 ATM 헤더 5Bytes를 붙여서 ATM 셀을 생성하고 물리계층으로 보내는 것이다. 또한, 수신블럭에서는 입력되는 셀 헤더로부터 가상채널을 확인하여 해당 채널에 데이터를 CPS 부계층으로 전달한다. 송신블럭에서는 ATM 셀을 루프백하여 CPS 부계층의 수신블럭으로 보내는 진단 루프백 기능을 추가하였다.

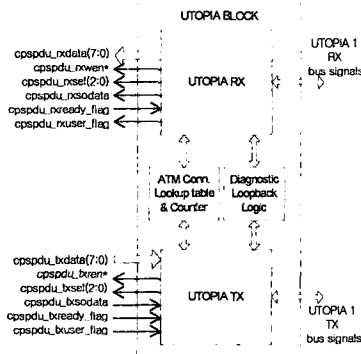


그림 3. UTOPIA 블럭도

3.2 CPS 부계층 블럭 구현

이 블럭은 I.363.2의 CPS Transmitter와 Receiver를 지원한다. 그림 4에 CPS 부계층 블럭도를 보여주고 있다. 송신블럭은 SSCS 부계층으로부터 생성된 CPS 패킷들을 ATM 페이로드에 다중하며 수신블럭은 ATM 페이로드에 실려있는 CPS 패킷들을 채널별로 구분하여 SSCS 부계층으로 전달한다. 이때, STF(Start Field)를 참고하여 ATM 페이로드에 첫 CPS 패킷의 위치를 알게 되고 그에 따라 패킷들을 SSCS 부계층으로 보내게 되는 것이다. I.363.2에는 CPS 부계층 수신 과정에서 일어나게 되는 에러코드를 명시하였는데 이 표준안을 준수하면서 구현하였다.

3.3 SSCS 부계층 블럭 구현

SSCS 송신블럭은 TDM버퍼에 쌓여있는 데이터에 CID(Channel Identifier), LI(Length Indicator), UII(User-to-User Indication), HEC(Header Error Control)를 추가하여 CPS 패킷을 생성한다. 이 과정에서 I.366.2에서 설명한 Type 1 패킷과 Type 3 패킷을 구분하여 처리한다. Type 1 패킷은 인코딩된 음성을 담은 패킷이고, Type 3 패킷은 10비트의 CRC를 통해서 음성

에 추가적인 정보를 담은 패킷이며 이 경우에 송신측에서 Dial digits 정보를 보내는 경우와 Channel associated signaling bits를 보내는 경우에 대한 처리를 담당한다. 그림 5에 SSCS 부계층 블럭도를 나타내고 있다.

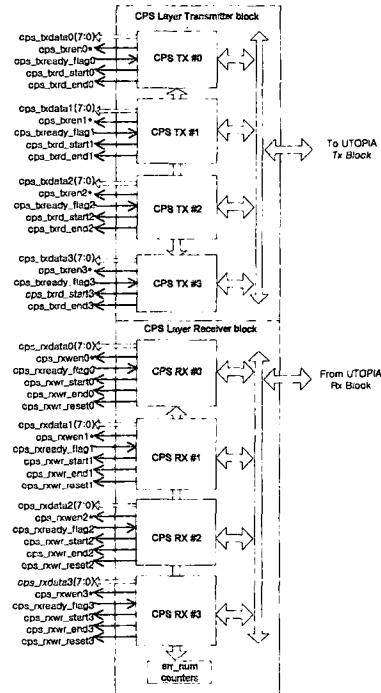


그림 4. CPS 부계층 블럭도

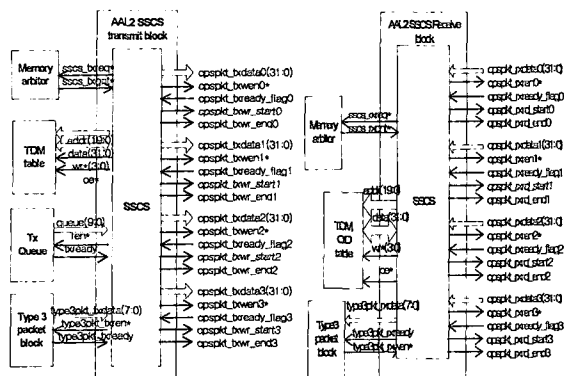


그림 5. SSCS 부계층 블럭도

3.4 TDM 블럭 구현

TDM 송신블럭은 SSCS 수신블럭으로부터 TDM 송신버퍼에 쌓인 데이터를 외부 TDM 포트로 전달하는 일을 수행한다. 이 때에 외부에서 들어오는 TDM_CLK와 TDM_FrameSync를 기준으로 TDM 데이터를 출력한다.

TDM_CLK는 최대 16.384MHz까지 가능하며 이 경우에 255개의 채널을 처리할 수 있고 4 포트의 TDM으로 총 1020개의 채널을 처리할 수 있다. 그림 6에 TDM 세부 블럭도를 나타내고 있다.

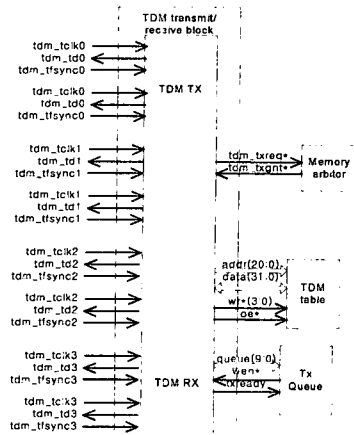


그림 6. TDM 블럭도

4. 합성 결과

AAL2 Voice gateway는 모두 VHDL로 구현되었다. 또한 외부 호스트와 외부 TDM관련 신호는 VHDL testbench를 사용하여 구현되었다. 시뮬레이터로는 Synopsys사의 VSS를 사용하였다.

합성은 Synopsys사의 Design Compiler를 사용하였으며 아남 0.25 μm 라이브러리를 사용하였다. 합성한 후에 gate-level simulation을 하기 위해서 SDF 파일을 생성하도록 하였으며 이를 사용하여 functional simulation에서 사용하였던 testbench를 그대로 사용하였다. VSS를 통하여 SDF(standard delay format) 파일을 back-annotation한 후에 gate-level simulation을 수행하였다. 주 클럭은 50MHz을 사용하였고, 이 신호의 1/2인 25MHz가 UTOPIA 블럭의 TX/RX 클럭신호로 제공된다. 그림 8은 Voice gateway의 합성 결과를 나타내고 있다.

5. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서 설명한 AAL2 Voice gateway는 TDM 채널의 음성신호를 AAL2 프로토콜을 사용하여 AAL2의 CID로 매핑하여 ATM 셀로 전달하는 과정과 이 반대의 과정을 수행한다.

본 논문에서 구현된 gateway는 16.384MHz로 동작하는 즉 256개의 채널을 수용하는 네 개의 TDM포트를 지

원하고, UTOPIA Level 1을 지원하는 ATM 한 포트를 지원한다. Voice gateway는 FPGA로 구현할 예정이며, TDM 접속으로는 E1을 사용하고, PCM4장비에 접속하여 TDM 채널을 시험할 예정이며 STM-1급 물리계층을 사용하여 시험할 예정이다.

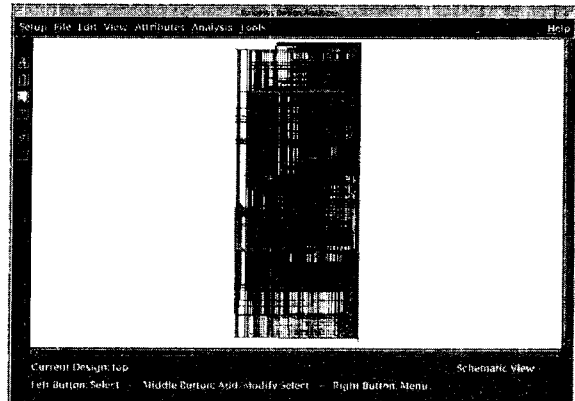


그림 7. 합성 결과

이 Voice gateway는 VoDSL응용과 이동통신망의 Base Station등에서 사용될 수 있으며, 또한, multi-service Voice gateway에서도 사용될 수 있다. 앞으로는 이 칩을 여러 개 사용하여 AAL2의 채널 수를 늘릴 수 있는 cascade기능을 추가하여 칩 자체의 용량을 늘릴 예정이다.

* 참고 문헌

- [1] ITU-T Recommendation I.363.2, B-ISDN ATM adaptation layer specification: Type 2 AAL
- [2] ITU-T Recommendation I.366.2, AAL2 type 2 Service Specific Convergence Sublayer for Narrowband Services, Feb. 1999.
- [3] ATM Forum AF-VTOA-0113.0000, Voice and Telephony over ATM - ATM Trunking using Sept. 1997. AAL2 for Narrowband Services, Version 1, Feb 2000.
- [4] ITU-T Recommendation I.366.1, Segmentation and Reassembly Service Specific Convergence Sublayer for the AAL type 2, June 1998.