

# 엑세스 게이트웨이에서의 이중화 설계 및 구현

서두원\*, 남창기\*\*  
\*대덕대학 정보통신계열  
\*\*머큐리  
e-mail : [dwseo@ddc.ac.kr](mailto:dwseo@ddc.ac.kr)

## Design and Implementation of Duplication at Access Gateway

Doo-Won Seo\*, Chang-Kee Nam\*\*  
\*Dept. of Information Communication, Daeduk College  
\*\*Mercury

### 요 약

엑세스 게이트웨이는 차세대 통신망(NGN)으로의 진화과정에서 PSTN, xDSL 등 다양한 서비스 가입자가 망으로의 접속을 가능하게 해주기 위해 필요한 시스템이다. 이 시스템을 안정적으로 운용하기 위해서는 주요보드가 이중화되어 처리되어야 한다. 본 논문에서는 엑세스 게이트웨이 제어부의 이중화 설계 및 구현 방법에 대하여 논한다.

### 1. 서론

통신기술 및 네트워크 기술의 발전으로 고속서비스와 대용량 전송이 가능하게 되었고, 음성중심의 통신 서비스는 데이터 영상, 서비스를 포함한 다양한 서비스를 요구하고 있다. 이에 따라 음성교화기가 주축인 회선망과 라우터가 중심인 패킷망을 패킷망으로 통합하고 이에 대한 접근을 게이트웨이가 담당하게 하여 다양한 서비스를 동일한 망에서 가능하게 하려는 차세대 통신망(NGN) 기술로의 변화가 진행되고 있다.

NGN 구축을 위한 필수 시스템인 게이트웨이는 미디어 변환을 책임지는 미디어 게이트웨이와 시그널링 변환을 책임지는 시그널링 게이트웨이로 구분할 수 있다. TDM 기반의 PSTN 트래픽을 IP 나 ATM 패킷으로 연동시켜 주는 미디어 게이트웨이는 엑세스 게이트웨이와 트렁크 게이트웨이로 구분할 수 있다. 로컬 교환기의 TDM 트렁크를 패킷망으로 연동시켜주는 트렁크 게이트웨이와 달리 엑세스 게이트웨이는 ADSL, SHDSL, VDSL 등 각종 xDSL 과 일반 전화 가입자 및 전용선 가입자 등 다양한 형태의 전송매체를 사용하는 가입자들의 음성, 데이터, 영상서비스를 하나의 장비에서 동시에 처리할 수 있도록 해준다.

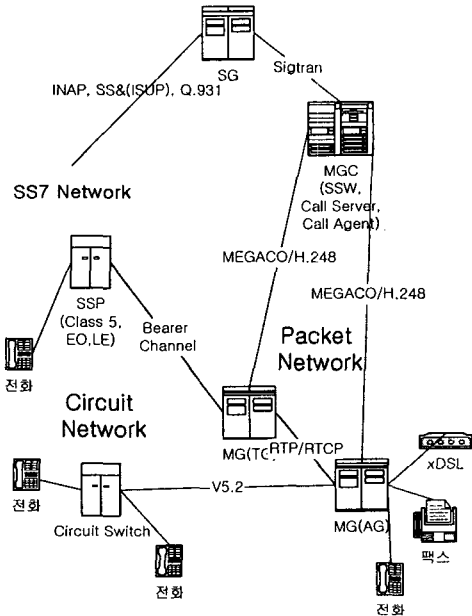
엑세스 게이트웨이는 기존의 음성서비스와 엑세스 망 서비스를 사용하던 다양한 가입자 접속을 동시에 수용하여야 하므로 기존의 기능을 단계적으로 원활하게 사용할 수 있도록 하여야 한다.

2 장에서는 NGN 으로의 망진화 방향, 3 장에서는 엑세스 게이트웨이의 구성, 4 장에서는 이중화 방안, 5 장에서는 엑세스 게이트웨이에서의 이중화 설계 및 구현 내용을 설명하고 6 장에서 결론을 내렸다.

### 2. 차세대 통신망(Next Generation Network)

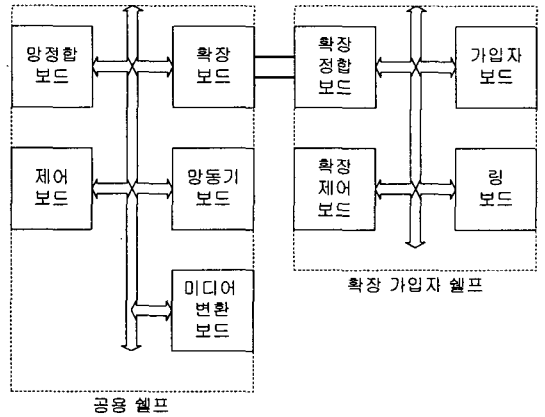
음성, 영상, 데이터 등의 복합 서비스를 요구하는 사용자가 증가하고 초고속망의 발전성 회선망, ATM 백본망, IP 백본망, 전용회선 망 등 다양한 종류의 망이 구축됨에 따라 사용자 환경의 변화와 다양한 요구에 적절해 대응할 수 있는 차세대 통신망에 대한 관심이 높아지고 있다. 궁극적으로 모든 멀티미디어 서비스는 ALL IP 기반 망으로 통합되리라 예견되고 있으며 현재 분리된 망구조(Network Structure)는 단계별로 통합화 과정을 거쳐 발전하게 될 전망이다. NGN 으로 진화를 위해서는 xDSL, PSTN, 전용선 등의 다양

한 서비스의 통합 수용을 위하여 자원관리를 효율적으로 이루어지도록 해야 한다. 또한 서비스를 손쉽게 제공할 수 있도록 해야 하며 통합 시그널링 방안도 고려해야 한다. 또한 여러 기능을 포함하고 있는 만큼 시스템의 신뢰성과 안정성도 고려를 해야 한다



지원한다. 일반전화 가입자 보드의 음성트래픽은 E1 망정합 보드를 통해 기존 회선망에 전달된다. 이때 V5.2 프로토콜을 통해 교환기의 제어를 받아 호를 처리한다.

회선망이 아닌 패킷망을 이용하여 음성 트래픽을 전달하기 위해서는 E1 망정합 보드가 아닌 ATM 망정합 보드를 이용한다. 이 때 미디어 변환을 위해 미디어 변환 보드를 통과하여야 한다. 최종적으로는 음성과 데이터의 모든 트래픽은 IP 망정합 보드를 통하여 패킷망으로 연동되는 구조를 이용하게 된다.



NGN 으로의 진화 초기 단계에서는 노후화된 음성 교환기를 음성, 데이터를 모두 수용할 수 있는 액세스 게이트웨이로 대체되고 음성은 로컬 교환기와 V5.2 프로토콜을 이용하여 PSTN 망에 접속되며 데이터는 ATM이나 IP 망을 통하여 백본망에 연결될 예정이다.

NGN 의 완성단계에서는 음성과 데이터 트래픽이 모두 패킷화 되어 통합 패킷망을 통하여 전달되며 음성 패킷의 경우, 소프트웨어에 의해 제어가 되며 호 처리가 이루어 진다.

### 3. 액세스 게이트웨이 구성

개발한 액세스 게이트웨이는 다음 그림과 같이 구성된다. 망정합 보드는 PSTN 망, ATM 망, IP 망으로의 연동을 담당하는 보드로 기존 교환기와 연동하여 음성 트래픽을 처리하기 위한 E1 망정합 보드와 xDSL 데이터 트래픽을 NAS 를 통하여 기존의 패킷망에 연동시키기 위한 ATM 망정합 보드, 음성 패킷과 데이터 패킷을 IP 망에 직접 연동시키기 위한 IP 망정합 보드가 있다.

가입자 보드에는 일반 전화 가입자 보드, ADSL, SHDSL, VDSL 의 xDSL 가입자 보드, 전용선 가입자 보드 등이 있다. xDSL 가입자 보드의 트래픽은 ATM 망정합 보드를 통해 백본망으로 전달되며 STM1/4 를

확장보드와 확장정합 보드는 액세스 게이트웨이의 공용 셸프와 확장가입자 셸프간 연결을 담당하며 155M 의 STM1 을 이용한다. 확장정합 보드는 전화 가입자의 링크를 제어하는 역할도 담당한다. 공용 셸프의 망동기 보드는 시스템의 클럭 동기를 책임지며 가입자 확장 셸프의 링보드는 전화 링 관련 동작을 제어한다.

제어보드는 운영자의 제어에 의해 시스템을 관리하며 안정성을 유지하기 위해 이중화 되어야 한다.

### 4. 이중화 방안

액세스 게이트웨이의 신뢰성 및 안정성을 보장하기 위하여 제어부 등 주요 보드에 대한 이중화가 제공되어야 한다. 제어부의 이중화는 수동적 이중화 방식과 능동적 이중화 방식이 있다. 수동적 이중화는 비동기식 이중화라고도 불리며 스탠바이 제어부는 실질적으로 동작하지 않다가 액티브 제어부가 장애 시 동작을 시작한다. 이 때 스탠바이 제어부는 전원이 들어오지 않은 상태일 수도 있고 전원이 들어온 워밍(Warm) 스탠바이 상태일 수도 있다. 능동적 이중화 방식은 동기식 또는 핫(Hot) 이중화 방식이라고도 불리며 마이크로 레벨단위나 명령어 단위, 또는 프로세스 인스턴스로 동기를 맞추는 방법이다. 핫 이중화 방식은 하드웨어, 운영체제, 응용 프로그램, 데이터베이스 간 고도의 집합 기술을 요하므로 워밍 스탠바이 방식을 사용

한 제어부의 이중화 방법을 많이 사용하고 있다.

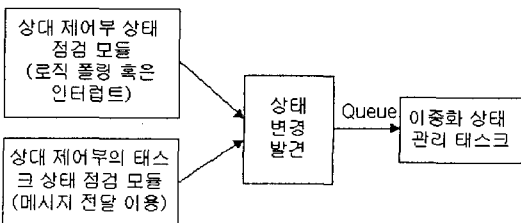
임 스탠바이 방식에서 가장 중요하게 다루어야 하는 것은 데이터 일치성(Data Consistency)의 문제와 지속된 동작(Continuous Operation)의 문제이다. 데이터 일치성은 액티브와 스탠바이간의 데이터를 동일하게 유지시키기 위한 것으로 구체적으로 메시지 형식으로 전달 할 수 있으며 하드웨어적으로 동시 쓰기 기능을 제공하여 구현할 수도 있다. 전자 방법의 경우 이중화 기능으로 인하여 하드웨어 성능은 저하되지 않으나 소프트웨어 오버헤드가 크다. 이에 비하여 후자 방법의 경우 소프트웨어 오버헤드는 없으나 메모리 사이에 하드웨어 이중화 모듈이 첨가가 되어야 하며 하드웨어 성능을 저하시킬 수 있다.

이중화 절체는 액티브 제어부가 탈장되거나 리셋이 되었을 때, 그리고 하드웨어적으로 치명적인 고장이 발견되었을 때와 운용자의 요구에 의해 이루어져야 한다.

### 5. 액세스 게이트웨이 이중화 설계 및 구현

액세스 게이트웨이의 제어부는 임 이중화 방식을 사용하여 설계 및 구현을 하였다. 액티브 제어부와 스탠바이 제어부는 상태 제어부의 상태를 감시하는 로직을 구현하여 서로의 실패장, 고장여부, 이중화 상태 등을 감시할 수 있도록 하였다. 상대방의 상태가 변경되었을 때 이 사실을 폴링이나 인터럽트를 통하여 이중화 상태 관리 태스크에게 이 사실을 보고하여 절체의 조건으로 사용할 수 있도록 하였다. 아래는 상대 제어부를 감시하기 위한 로직의 비트별 내용이다.

```
typedef union
{
    volatile unsigned char Regi;
    struct
    {
        volatile unsigned char
        Reserved :2,
        Xact :1,
        Xff :1,
        Xopen :1,
        Sact :1,
        Xrsv :1,
        Reserved2 :1;
    }bit;
}Memory_bcsr_DupStatus;
```



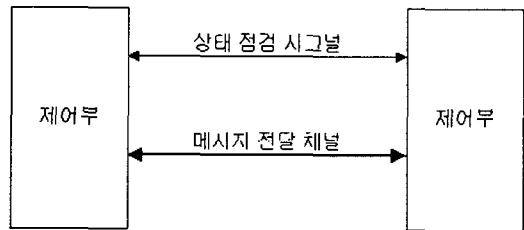
아래는 이중화 상태 관리 태스크의 초기 부분이다.

```
void dup_bcsr_task()
{
    for (;;)
    {
        q_receive(gl_DpiQid, Q_WAIT, 0,msg);

        Bcsr_DupStatus.RegI=msg[0];
        DiffBcsr_DupStatus.RegI=msg[1];

        if(DiffBcsr_DupStatus.bit.Xopen)
        {
            if (Bcsr_DupStatus.bit.Xopen==0)
            {
                Set_StdCmpaStep_atActive(0);
                .....
            }
        }
    }
}
```

액티브 제어부와 스탠바이 제어부 사이에는 상대방 상태를 인식하는 로직 신호 뿐 아니라, 핫비트 채널을 통해 메시지를 전달하여 양 제어부의 태스크 상태가 정상임을 판단하도록 하여 이 정보를 절체의 조건에 사용 가능하도록 하였다.



제어부는 단일 모드 혹은 이중화 모드로 동작할 수 있다. 이중화 모드로 동작할 때는 먼저 실장 된 제어부가 액티브 제어부가 되며 좌,우측의 제어부가 동시에 실장이 되었다고 두 제어부가 모두 정상적으로 동작하고 있다면 실시간 적으로 먼저 액티브 권을 습득한 제어부가 액티브가 되도록 하였다. 이는 운용의 편의를 위하여 좌측 제어부를 우선적으로 액티브 권을 습득하게 할 수도 있다.

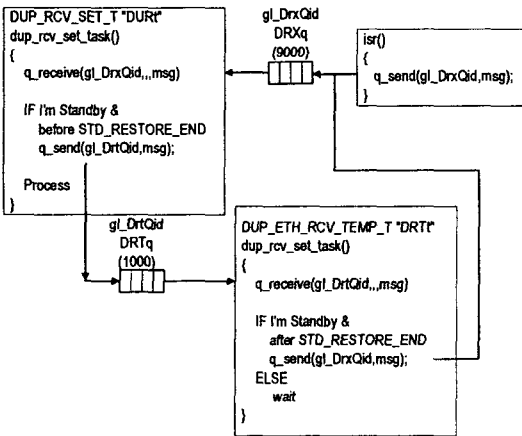
스탠바이 제어부는 액티브 제어부에게 자신의 소프트웨어 버전을 알려주면서 액티브 제어부의 정보를 요구한다. 액티브 제어부는 소프트웨어 버전을 비교하여 일치할 경우, 기본적인 데이터 베이스 정보를 스탠바이 제어부에게 넘겨준다. 이 정보에는 xDSL 구성 정보, ATM 구성 정보 등이 포함된다. 이 정보를 갱신한 스탠바이 제어부는 스탠바이 제어부의 V5.2, VoIP 등의 어플리케이션 모듈 상태에 따라 필요한 정보를 요구한다.

스탠바이 제어부가 초기화 될 때 액티브 제어부의 정보를 동시에 요구한다. 스탠바이 제어부와 액티브 제어부가 정상적인 동작을 할 때는 양 제어부의 데이

터 베이스를 동일화 시켜준다. 이 때 실시간을 요하지 않는 정보는 액티브 제어부에서 일정시간동안 필요한 정보를 수집하여 스탠바이에게 전달한다. 아래는 정보 전달을 위하여 약속된 메시지 형식의 일부이다.

```
typedef struct Msg_Dup_1 {
    USHORT SenderProcessor;
    USHORT RcvProcessor;
    USHORT SignalId;
    USHORT Length;
    ULONG SubType;
    ULONG Data1;
    ULONG Data2;
    ULONG Data3;
    ULONG Data4;
    ULONG Data5;
} MSG_DUP;
```

상기 동작의 전달과정에서 발생한 순서가 뒤바뀌는 것을 예방하기 위해 이중화 정보 전달 모듈과 수신 모듈에 보정 모듈을 삽입하여 정보의 변경 순서를 유지시킬 수 있도록 하였다. 또한 자신의 현상태 및 상대 제어부의 현상태를 단계별로 기억하여 필요한 동작을 처리할 수 있도록 하였다. 아래 그림은 이중화 정보 수신처리 부이다.



상기와 같은 기능을 제공하여 이중화 절체 시에도 xDSL 등의 서비스가 연속될 수 있도록 하였다.

## 6. 결론

엑세스 게이트웨이의 신뢰성 및 안정성을 보장하기 위하여 제어부 등 주요 보드에 대한 이중화가 제공되어야 한다. 본 논문에서는 제어부 이중화 방안에 대한 설계 방안을 제시하고 구현 내용을 설명하였다.

## 참고문헌

- [1] 엄주욱, "초고속 정보통신망 구축 전략", 한국정보통신학회지 제 19 권 제 3 호 p.52-p61, 2002년 3월
- [2] 장신각, "차세대 네트워크(NGN) 표준기술", TTA 저널 제 79 호 p.101~p.109
- [3]"NGN: NEXT GENERATION NOW", Alcatel Telecommunications Review 2001
- [4] 박승창, 임춘식, "시스템 이중화 기법 개론", 주간기술동향 96-06