

디지털 데이터 망 (DDS)의 실현

○장관혁, 김성만  
대우통신(주) 종합 연구소

THE DDS NETWORK REALIZATION

GWAN DUK JANG, SUNG MAN KIM  
DAEWOO TELECOM, RESEARCH CENTER

ABSTRACT

DDS network was implemented by utilizing the digital transmission system in PSTN and finished field trial successfully for the first time in our country by DTC. Concept of DDS, how to implement, detail description of each section, comparison of DDS vs. analog data transmission system and result of field trial are presented.

1. 서론

현재 국내 데이터 통신에서 사용하는 새로운 양상은 디지털 데이터 서비스이다. 이 서비스는 가입자 단말 (Terminal)에서 대규 가입자 단말 까지 디지털 기술을 적용하여 전송하므로 종래의 이론상 20Kb/s 인 Analog 방식 (Modem 사용) 데이터 전송의 한계점을 넘어서 고속 데이터를 전송하게 되었다.

이 디지털 데이터 서비스는 가입자 선로의 잠재적인 전송 대역폭을 활용할 수 있게 되었으며 앞으로 계속 연구 발전 과제로 되어있다.

DDS 는 디지털 데이터를 서비스 하게 위한 새로운 통신 Network이며 Point to Point (주 장치와 종단 장치가 1 : 1로 연결되어 있는 형태) 서비스와 Multipoint (같은 가입자 선로를 병렬로 공유하여 주 장치와 여러개의 종단 장치가 연결된 형태) 서비스가 가능하게 되어있다. DDS 를 구성하자면 기존 설비인 디지털 전송로 이용 방안과 디지털 데이터를 전송할 수 있는 PCM Channel Bank, 가입자 선로 계획 전화국 운용상 유지 보수에

필요한 설비 계획이 필요하다.

2. 데이터 통신의 정의와 고속 통신 확신의 필요성

데이터 통신을 한마디로 정의하기는 곤란하지만 일반적으로 "Computer 와 연결된 Terminal 을 통신 회선으로 연결하여 데이터 전송과 처리를 일체적으로 행하는 것" 이라고 할 수 있다. 이 데이터 내용에는 우리 일상 생활에 필요한 각종 증권 시세, 시장 동향, 일기 예보, 은행 거래, 전보 등의 정보 그리고 국제 정세, 학술 세미나 내용, 과학정보도 들어있다. 이러한 정보 시대가 급속히 발전됨에 따라 통신 설비도 고속 통신 회선이 필요하게 되었다. 뿐만아니라, 세계 어느곳에 있는 Data Bank 에도 연결할 수 있는 통신 Network 가 필요하게 되었다.

3. DDS Network 개요

AT & T에서는 DDS Network 를 3 Level Facility Hierarchy 로 구분했는데 1번째 Level 인 1공구 (Regional Hub Office) 은 가장 높은 Level 의 전송 설비들로 상호 연결되고, 2번째 Level 은 2공구 (Sectional Hub Office)으로 하나의 1공구으로만 연결되며, 3번째 Level 로 3공구 (Metropolitan Hub office)은 하나의 2공구으로만 연결된다. 그림 1에서 보면 이 내용을 이해할 수 있으며 3 Level Network 의 구조들을 구축하는 것은 그림 2에 보인 중심망이다.

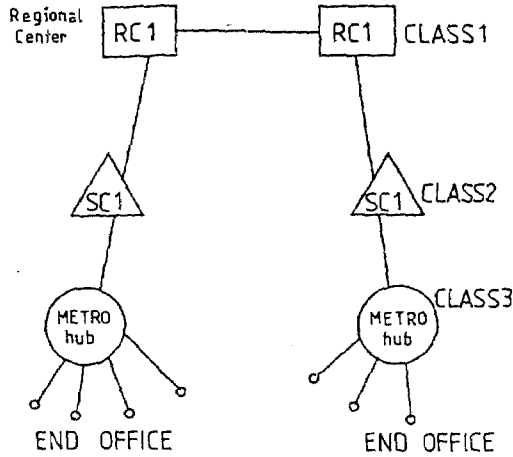


그림 1 LEVEL FACILITY HIERARCHY

이 Network 에서 Timing 정보를 하나의 주기로 설정이 되면 중간국 및 단국은 들어오는 비트열 (bit stream) 에서 Timing 을 추출하여 Timing 을 동기시킨다. 상급국으로 연결이 되는 경우 최상국에서 Master Timing 으로 전 Network를 동기시키게 된다.

이와 같이 DDS 의 Network 동기는 나무 가지 (tree) 구조이다.

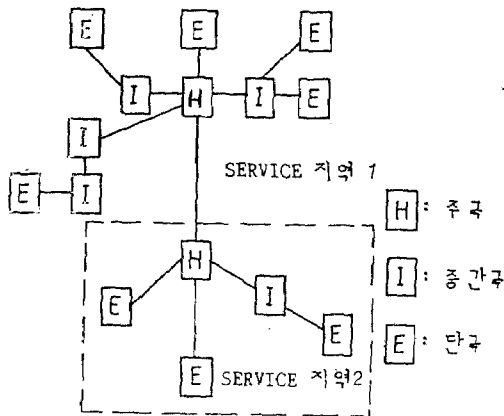


그림 2 DDS와 METROPOLITAN NETWORK 의

#### 4. DDS Network 와 구성 단위별 동작

그림 3에서와 같이 DDS Network 는 가입자 설비, 가입자 선로, PCM 단국 장치, 시험 설비, 시외 장거리 전송 설비로 구성된다. 가입자 설비는 가입자가 구입해야 하는 DSU (Data Service Unit) 와 Terminal (Host Computer 이며, 가입자 선로는 가입자 단말에서 전화국 사이에 Loading Coil, 증폭기, 동화기와 같은 Analog 방식의 선로 보상에 사용했던 것을 모두 제거한 순수한 가입자 선로만 확보되어야 한다.



그림 3 DDS NETWORK 구성 장치

PCM 단국 장치간의 전송로는 기존 사용하는 설비를 이용할 수 있다.

시험 설비는 많은 데이터 회선이 집중되는 중심국에 설치되며 시내 1 : 1 전용 회선 (Point to Point) 일 경우는 Channel 에서 시험이 가능하게 되어 있어서 설치할 필요가 없다. 현재 우리나라에서는

그림 4, 5와 같은 구성에 의해 서울 시내 구간과 서울 부산간 상용 시험을 완료 하였다.

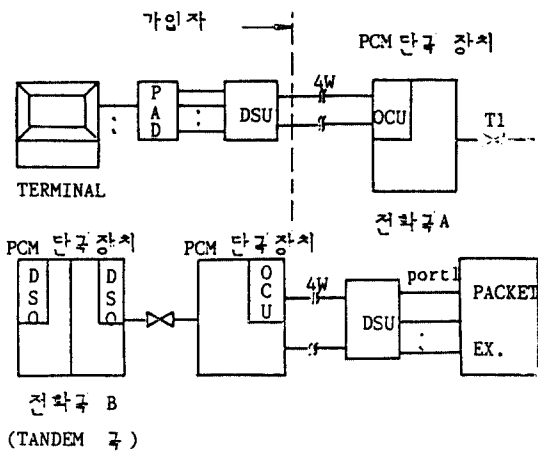


그림 4 시네 구간 DDS 망도

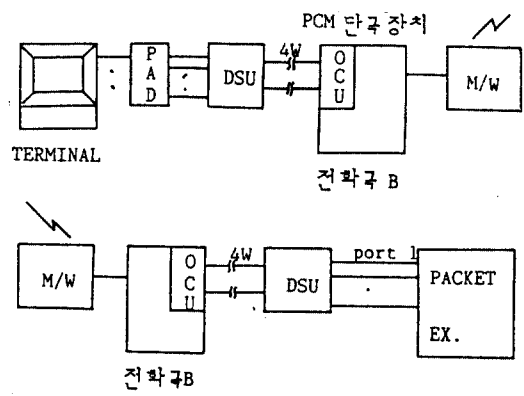


그림 5 시리 구간 DDS 망 구성도

가입자 장비에서 터미날 (또는 Packet 교환기) 과 DSU 사이에는 RS-232C 또는 V.35 접속기로 연결된다. DSU 자체가 Timing (동기 신호)을 발생시키는 Self Timing 과 외부에서 Terminal 받아들일 수 있는 External Timing 그리고 DDS Network 에서 오는 망 동기 신호인 DDS Timing 을 Option 으로 선택할 수 있다.

여기서 Self Timing 과 External Timing 은 DDS 망에서는 사용하지 않고 DSU 간 전용 회선 구성에 응용된다.

단말국 OCU (Data Port Unit) 와 DSU 사이에는 4W 선로를 사용하여 송·수신을 각각 분리하여 전송한다. 이 4W 가입자 선로에는 PCM 전송로에서 사용한 AMI (Alternate Mark Inversion) 바이폴라 기

술을 사용하므로 기존 Analog 방식인 Modem 과 전혀 다르다.

현재 모든 디지털 전송은 AMI 또는 바이폴라 전송이라고 알려진 Line 코딩 방식을 쓰고 있다.

바이폴라 코딩은 접연 트랜스플 사용 하고 신호중의 DC성분을 제거하여 주면되고, 전형적인 변조는 수행할 필요가 없다. 선로 신호와 데이터 Timing 변화는 같은 시간 간격으로 일어나며 장치에 대해 설계를 간단하게 해준다. 그림 6 터미날의 직렬 디지털 출력에서 바이폴라 파형이 어떻게 발생하는가를 보여주고 있다.

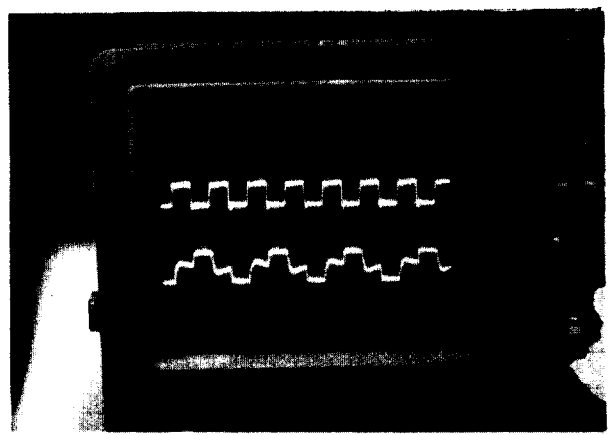


그림 6 DIGITAL 출력 파형

DDS 와 같은 Service 는 가입자측 장치로 DSU 를 사용한다. 그리고 전화국에서는 OCU 가 설치 중단된다. 이 OCU는 그림 7에서와 같이 수신 신호의 선로 영향을 보상하는 기능, 수신된 바이폴라들을 다시 직렬 디지털로 변환하는 기능 이것을

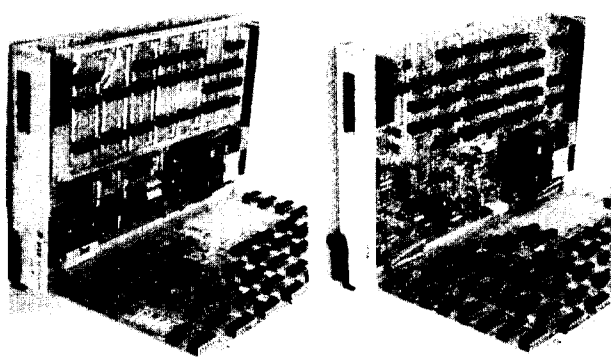


그림 7 DSTA PORT UNIT 형태

다시 64 Kb/s 형태를 변환하는 부분과 송신하기 적당한 비트로 정합하는 부분으로 나누며, 전송로 상에 생긴 에러를 수정할 수 있는 에러 수정 부분으로 나눌 수 있다. 또한 가입자측의 진단 (Diagnostic) 을 할 수 있는 Loop Back Relay 을 가지고 있다. 이 Unit 의 기능은 크게 3부분으로 나누어 단계별로 시험 할 수 있는데 DSU Loop, Channel Loop, OCU Loop 기능을 말한다.

그림 8과 같이 Fault Location을 구간별로 구획하여 할 수 있으며 이 시험으로 가입자의 도움없이 전화국 유지 보수자는 계속기에 의하여 고장 위치를 구분 보수 대책을 마련할 수 있다.

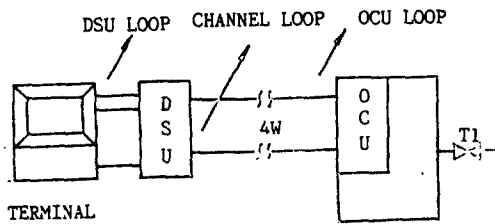


그림 7 FAULT LCCATING

DDS Network 에서 중요시되는 것은 에러가 없이 Data 를 전송하여야 한다. 그래서 99.5% Error Free Second Quality 와 연 99.95%의 가입자 운용 가능 시간 (the Dependability of Data Service)을 보장해야 한다. 가입자 총 운용 가능 시간은 어떤 채널이 가입자 데이터에 사용 할 수 있도록 유지되는 총 시간을 말한다. 일년은 8,736 시간임으로 Up Time 보장 한계는 Service Interrupt 가 년 4.4 시간 초과하지 않아야 한다고 해석할 수 있다. Error Free Second 는 정상 동작 상태에서 보통 채널의 신호 특성에 표준된다. 99.5% 보장을 위한 것은 매년 200개중 1개만이 에러가 발생이 허용된다. DDS 에서 200초 중 에서 1초 라는 것은 거의 에러가 없는 것과 같다.

#### 5. 국내 DDS 상용 시험시 발생했던 문제점

기존 가입자선은 0.3 - 3.4 KHz 의 음성 대역 신호 전송만을 위하여 설계되었기 때문에 주파수 증가에 따른 신호 감쇠 특성에 문제가 되며 신호 환경의 경우 신호 심신경 변화에 따른 주파수 특성의 변화, 신호의 고속화에 따른 BT (Bridged Tap),

반향 (echo) 아나로그 선로와의 공존 및 기타 유기 전압에 따른 잡음, 동일한 Cable내의 선로 간 누락등이 미치는 영향을 고려해야 한다. 시외 구간 전송에서는 현재 디지털 Micro Wave 장비를 사용하고 있는데 주로 Fading 현상이 Data Service 에 막대한 영향을 주고 있다.

이 Fading 현상은 Frequency Diversity 또는 Space Diversity 방식에 의하여 개선 가능하므로 국내 M/W 설비 된 가입자 전송 선로에 대한 전반적인 종합 진단이 필요한 것으로 생각된다.

#### 6. 결론

디지털 데이터 통신은 고도 경제 발전에 따라 고속의 통신망을 구성할 수 있어서 보다 많은 정보량을 짧은 시간내에 전송할 수 있기 때문에 우리나라에서도 은행, 연구 기관, 경기장 등 여러 방면으로 활용될 것이다.

보다 진보된 단말 장치, 전송 설비, 데이터 처리 장치, 전송망을 개발하여 다가오는 ISDN 구현에 실현하여야 할 것이다.

대우 통신은 국내 전용 디지털 망 구현으로 국내 최초로 Digital Data Service 를 제공했으며 장래 ISDN 시대의 적합한 장치 개발 및 연구에 노력하고 있다.

#### 참 고 문 헌

1. Show & Knapp "digital data system" the bell system technical journal VOL.54 NO5 May-June 1975 P811 - 1974
2. Hugh, golad bery "the way, how, and what of digital data transmission" data communication November 1984 P168 - 172
3. T.J.Aprille, D.V.Gupta and P.G. St. amand "data pont-channel units for digital data system subrates" the bell system technical Journal VOL.62 NO9, Part 3, November 1982 P2721 - P2740
4. 이 영규 "디지털 가입자 루우프 기술" 전자 교환 기술 제 1권 2호 1985 1985 P36 - P45

- 5) E.C.Bender, J.G.Kneuer and W.J.Law less  
"local distribution system" the bell  
technical Journal VOL.54 NO5 May-June  
1975 P919 - P 942