

## ISDN D-채널 프로토콜의 설계 및 구현

趙正鎬\*, 孫東哲\*, 韓雲英\*\*

韓國電子通信研究所 ISDN 示範技術本部  
 研究員\*, 先任研究員\*\*

### I. 서론

ISDN 교환기에서 가입자에게 ISDN 서비스를 제공하는 것은 CCITT 권고안 Q와 I 시리즈에 언급되어 있다. 만일 아날로그 교환기에서 가입자에게 ISDN 서비스를 제공해 주기 위해서는 교환기와 망-가입자 접속사이에 하나의 접속이 필요하게 된다. 본고에서는 기존 아날로그 서비스를 제공하는 TDX-1A 교환기에서 ISDN 서비스를 추가할 때 망-가입자 접속에서 제공되는 D-채널 프로토콜에 대해 언급하였으며 이를 위해 실제로 구현된 D채널 프로토콜의 설계와 구현절차 그리고 테스트에 대해 간단히 기술하였다. D채널 프로토콜은 권고안 Blue Book을 따랐다. 기본적인 D채널 프로토콜 개념은 권고안을 참조바라며 본고에서는 특수 서비스를 위한 절차는 제외하고 기본 서비스에 대해서만 언급하되 망측을 위주로 언급하였다.

### II. 설계

D채널 프로토콜 기본 설계는 그림 1과 같이 layer 1~layer 3기능은 가입자 모듈에서 처리하며 call control 부분은 TDX-1A에서 해주도록 하였다. 이는 가입자 모듈에서 call control을 처리할 경우 같은 기능을 반복적으로 해주는 프로토콜 중복성 배제와 본래 교환기능을 그대로 살려 B채널 관리와 스위칭을 교환기에서 용이하도록 하기 위한 것이다.

D채널 프로토콜 절차는 그림 2와 같다. B채널을 통해 data를 주고 받기 위해서는 먼저 signalling 채널인 D채널을 통해 다음과 같은 절차를 밟는다. 가입자가 수화기를 들게 되면 설정을(setup)을 TDX-1A에 요구하게 된다. 이때 일반적으로 망측에서는 B채널이 배당되지만 TDX-1A에서 채널관리를 하므로 dial을 요구하는 more info req시에 B채널을 배당받는다. Dial-

ling때 각 digit는 기존의 망-가입자 접속에서는 가입자측의 call control 특성상 모든 digit를 한 message(info)에 보내게 된다. info를 받고난 후 비로소 망측에서는 destination address를 알아 착신 가입자로 setup 한다. 이때 착신측에서는 ringing이 시작되며 alert를 통해 발신 가입자는 ring back tone을 듣고 착신자가 수화기를 들면 B채널을 통해 data flow가 시작된다. Data flow가 끝나면 다시 D채널을 통해 disconnect 절차를 거친다. 한쪽 가입자가 수화기를 내려놓으면 disconnect를 요구하는 message를 보내고 B채널과 call reference id를 해제(release)한다.

구현을 위한 설계 모델은 CCITT에서 권고하는 SDL(specification and description language)를 이용하여 interaction diagram으로 나타내었다(그림 3). 설계시는 앞으로의 추가변경이 용이하도록 task별로 모듈화 하였다. TDX-1A의 call control과의 접속부분인 layer 3는 가입자로 부터 오는 프리미티브를 처리하는 L3RX task와 교환기로부터 오는 프리미티브를 처리하는 L3TX task와 time 서비스를 제공해 주는 timer task로 대별된다. Timer task는 다른 계층에

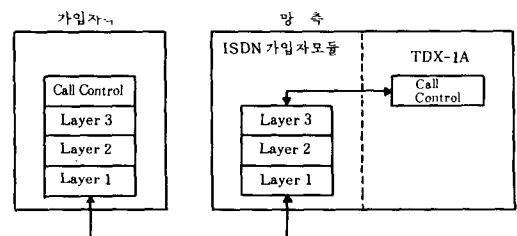


그림 1. 소프트웨어 환경

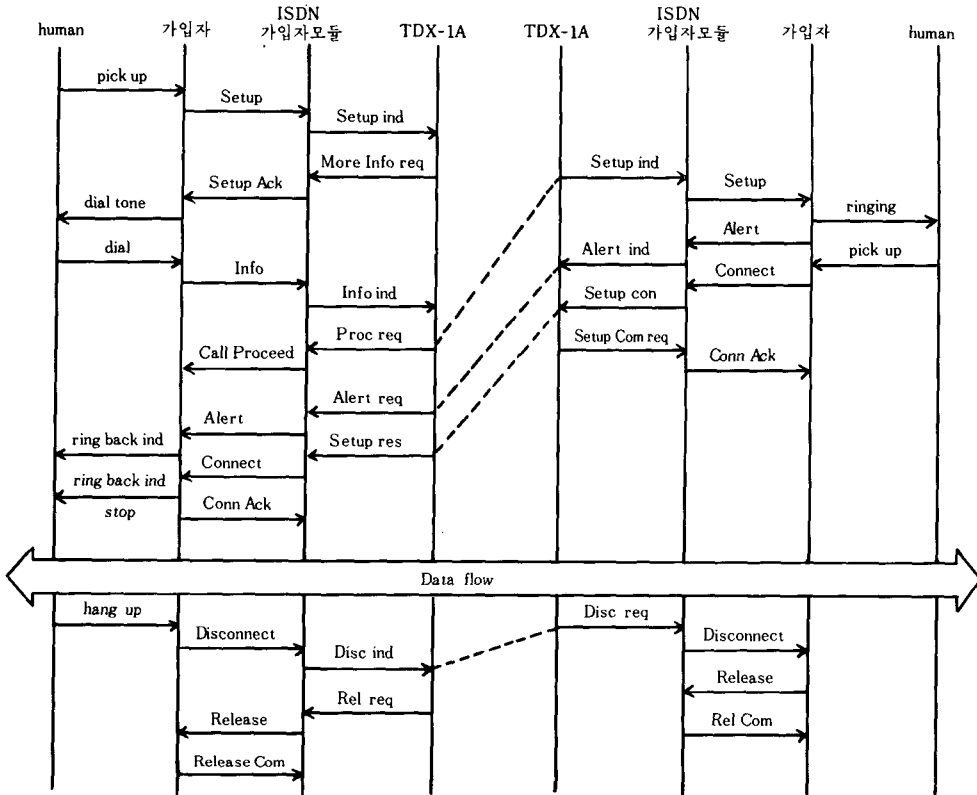


그림 2. D채널 프로토콜 절차

서도 공용할 수 있도록 설계되었으며 timer 종류는 T301(30sec), T302(10sec), T303(4sec), T305(30 sec) 등을 사용했으며 L3RX와 L3TX 사이에 상태 table 관리는 data base 구조를 만들어 공유토록 하였다. Table 구조는 다음과 같다.

```

struct CCT {
    char flag; /*cct table use or unuse*/
    char cc_user; /*resource id */
    char message_type;
    char channel_type;
    char pre_state;
    char current_state;
    char next_state;
    char *destination_address;
    char *destination_subaddress;
    char T301_state;
    char T302_state;
    char T303_state;
    char T305_state;
    int call_reference_id;
}
    
```

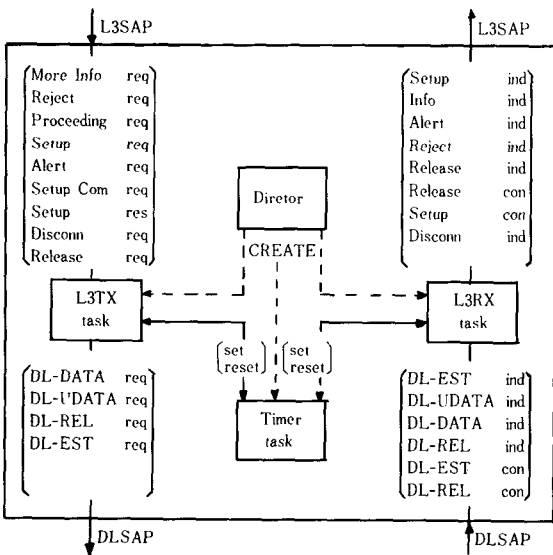


그림 3. Interaction diagram

Director task는 main 부분으로써 task들을 create 시킨다. 다른 layer와 프리미티브를 주고 받는 SAP (service access point)는 kernel에서 제공되는 통신 수단(mailbox)을 이용한다. Address 구조는 기존의 numbering 체계를 따르되 망-가입자에서는 subaddress 개념이 도입된다. 이는 가입자에서 동일한 자원이 여러개 있을 경우 자원에 대한 id를 주기 위한 것으로 4 digit가 주어진다. 비정상상태에서 발생하는 오류에 대해서는 TDx-1A와 망-가입자의 권고안에서 주어지는 cause를 취합하여 사용하도록 하였으며 복구가 가능한 것은 에러 recovery 기능을 두어 복구토록 하였다. 이 SAP을 통해 주고 받는 프리미티브 종류는 다음과 같다.

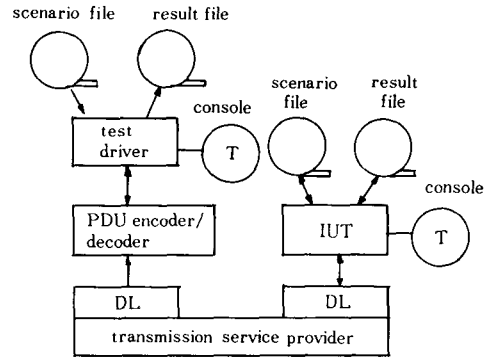
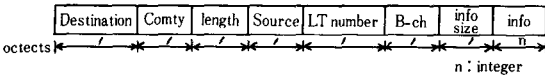
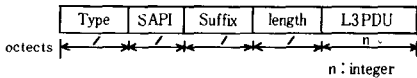


그림 5. 프로토콜 시스템

L3SAP을 통하는 프리미티브



L2SAP을 통하는 프리미티브



III. 구현 및 테스트

구현을 위한 개발 시스템은 task사이에 통신 수단을 제공하는 multitasking O. S를 이용하였으며 C language를 이용하였다. 구현 단계는 그림 4와 같다.

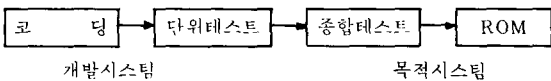


그림 4. 구현단계

개발시스템에서는 코딩과 단위 테스트(unit test)를 거쳤으며 목적시스템(target system)에서는 초기 단계에서는 RAM 베이스로 종합테스트를 거친후 최종적으로 ROM화 했다. 단위 테스트 단계에서는 프로콜 테스트 시스템을 그림 5와 같이 구성하며 테스트

트하였다. 종합 테스트에서는 실제 ISDN 가입자가 있는 환경을 마련하여 실시하였다. (Test 결과는 추후 문서를 참조)

Test 항목은 다음과 같다.

- PDU (protocol data unit) format
- PDU encoding and decoding
- PDU parameter value
- IDU (interface data unit) format
- PDU의 비정규 절차

프로토콜 테스트 시스템의 구성은 다음과 같다.

- Scenario file : 테스트 시스템의 수행을 지시하는 명령어 화일으로써 user가 작성한다. 이 화일에는 PDU의 삭제, 변경, 중복 등의 명령어를 첨가한다.
- Test driver : Scenario file로 부터 명령어를 읽어 들여 해석한다.
- IUT : Implementation under test
- PDU encoder/decoder : Testdriver에서 지시하는 PDU를 생성하여 IUT에 보내고 IUT로 부터 입력되는 PDU를 분석한다.
- Result file : 입출력되는 모든 PDU를 기록한다.
- Console : PDU를 monitoring 한다.
- Transmission service provider : Kernel을 이용한다.


IV. 결 론

본고는 TDx-1A 교환기에 ISDN 가입자-망의 기능을 부여하는 D채널 프로토콜에 대해 언급하였다. 국

내 ISDN망의 구축모형에서 실제 이용된 D채널 프로토콜은 아날로그 교환기에서 ISDN 서비스를 해주기 위해 ISDN 가입자-망측에 관한 기존 권고안의 서비스와 프로토콜의 절차를 따르면서 가입자에게 ISDN 서비스를 해줄 수 있도록 구현되었다는 점에 큰 의미를 가지며 실용화를 위해 응용될 수 있다. 또한 앞에서 제시된 테스트방법으로 소프트웨어의 성능평가도 가능하며 기능별로 모듈화되어 있어서 서비스의 추가와 수정이 용이하다. 향후 실용화를 위해서는 특수 서비스와 성능 및 신뢰성을 높이기 위한 연구가 계속되어야 할 것이다.

(본 연구는 한국전기통신공사의 출연금에 의해 수행된 것입니다.)

參 考 文 獻

[1] CCITT Q series Recommendation, "Integrated Services Digital Network," Oct. 1988.  
 [2] 김경택, "Layer 3 Detailed Design spec.," TM 87-1110-18, ETRI 망구조연구실, 1987.  
 [3] 손동철, "Layer 3 Design spec. of SET," IS-S/W-00-DCS01, ETRI, 망구조연구실, Apr. 1986. 

筆 者 紹 介



**趙 正 鎬**  
 1961年 7月 15日生  
 1984年 2月 전남대학교 계산통계학과(학사)  
 1987年 2月 전남대학교 계산통계학과(석사)

1987年 2月~1987年 12月 삼보컴퓨터(주)  
 1988年 2月~현재 한국전자통신연구소 ISDN시범기술본부 기술 2실 연구원



**韓 雲 英**  
 1959年 3月 7日生  
 1982年 2月 고려대학교 전자공학과(학사)  
 1984年 2月 고려대학교 전자공학과(석사)

1982年 3月~현재 한국전자통신연구소 ISDN시범기술본부, 선임연구원



**孫 東 哲**  
 1961年 4月 10日生  
 1982年 2月 경북대학교 전자공학과(학사)  
 1984年 2月 경북대학교 전자공학과(석사)

1983年 12月~현재 한국전자통신연구소 ISDN 시범기술본부 기술 2실 연구원