

대덕 지역 정보 통신망을 위한 광 접속 장치의 개발

박 회 동, 정 선 중

한국 전자 통신 연구소, 컴퓨터 기술 연구단

The Development of Fiber Interface Unit for Daeduk Science Network

Hee-Dong Park, Seon-Jong Chung

Computer Technology Division, ETRI

요약문

Token Ring Topology 를 사용하는 대덕 지역망에서 멀리 떨어진 기관들을 서로 연결하기 위해서 전송 매체로 광섬유를 사용할 때, 이와외 접속을 담당하고 Network fault 시 망의 통신 경로를 재 형성해 주는 역할을 하는 광접속 장치에 대해 서술하였다.

1. 서론

Token-Ring protocol 을 사용하는 Ring Network 에서 전송 매체로 광섬유를 사용할 때, Local Station(망접속 장치, Wiring Concentrator등) 과 광섬유 사이의 접속 기능을 담당하는 장치가 필요하게 된다.

IEEE802.5 규격에서는 전송 매체로 Shielded Twisted Pair Cable 을 사용하며 이의 Topology 는 Star-wired Ring 방식을 사용한다. 하지만 이 Token-Ring Network 은 Node 와 Node 간의 거리가 1 Km 이하로 제한되기 때문에 이보다 멀리 떨어진 Node 와의 연결은 매우 어려운 실정이다. 본 논문에서는 단위 기관이나 건물에서 사용할 수 있는 IEEE802.5 Token-Ring Network 에서 이를 비교적 멀리 떨어진 기관에까지 확장하기 위해 광섬유를 사용할 때, 이와외 접속을 담당하면서 전송 매체 또는 Local Station 의 Fault 를 Detect 하여 망의 통신 경로를 형성해 주는 역할을 하는 광 접속 장치(Fiber Interface Unit:FIU) 에 대해 기술한다.

2. 광 접속 장치의 기능

IEEE802.5 규격의 Token-passing Network 을 광섬유를 이용하여 확장시키기 위해 필요한 광 접속 장치의 기능은 다음과 같다.

- Optical Signal TX/RX
- Local Station Interface
- Media Fault Detection
- Local Station Fault Detection .
- Path Control Protocol 수행

즉 Network 신호의 송,수신은 물론 Local Station 과의 접속 기능, 그리고 Local Station 및 Media 의 Fault를 감지하는 기능도 있어야 하며 이에 따라 적절한 조치를 취해주는 Path Control Protocol 수행 기능도 가지고 있어 항상 망이 제기능을 발휘할 수 있도록 하여야 한다. FIU가 연결된 IEEE802.5 Token-Ring Network 의 구조는 그림1과 같다.

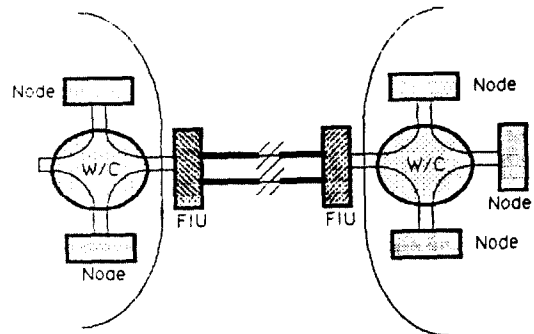


그림 1] Token-Ring Network 의 구조

또한 FIU가 Path Control Protocol을 수행하고
 난후의 각 mode 별 Switching 상태는 그림2와 같다.

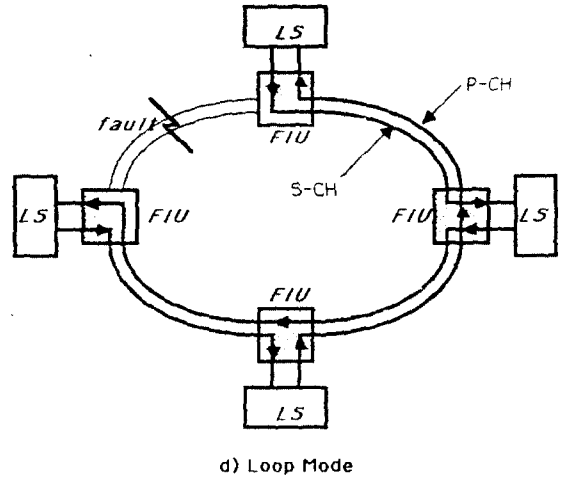
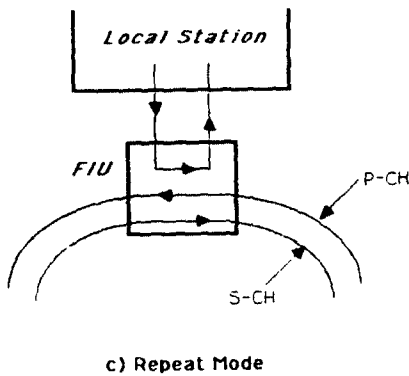
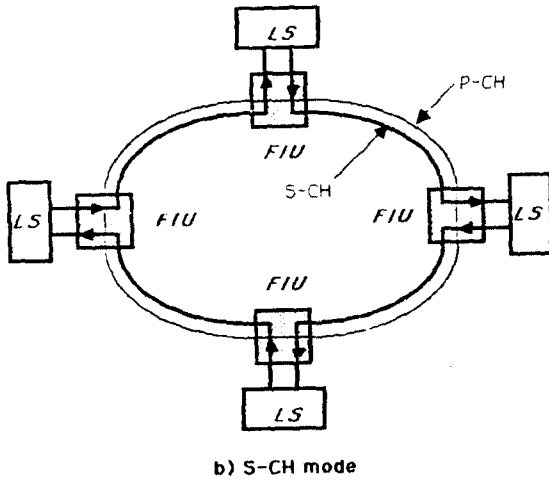
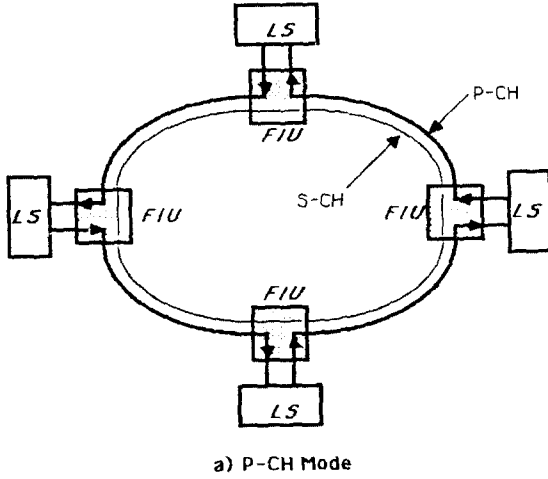


그림 2] FIU 의 Mode 별 Switching 상태

3. 광 접속 장치의 구조

1) 하드웨어 구조

광접속 장치의 하드웨어는 Control Block, Switch Block, Pair Cable Interface, Optical Link 및 Status LED 부분으로 구성된다. 이의 전체적인 구조는 그림3과 같다.

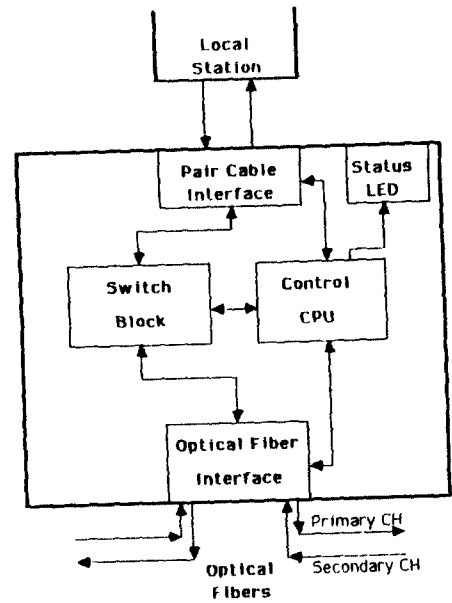


그림 3] FIU 의 하드웨어 구조

Control Block은 FIU의 Switching 기능, Path Control handling 그리고 LED control 등을 담당하며 8031 microcontroller를 사용한다. Clock은 12.288MHz 를 사용하고, Serial port간의 통신 속도는 192 Kbps로 하여 다른 FIU와의 통신 기능을 수행한다.

Switch Block은 Control Block의 제어에 따라 Primary Channel, Secondary Channel mode Loop mode 및 Repeat mode로의 Switching기능을 담당해 주는 회로이다. Pair Cable Interface는 Local Station과의 연결을 위한 Twisted pair cable 의 접속을 담당하며, Local station 또는 Pair cable의 Fault를 감지하는 기능을 가지고 있다. Optical link는 LED, PIN으로 구성된 Link를 사용하며, Data rate는 DC~45 Mbps 이고 Optical power budget은 1300nm 에서 최저 8dB가 되도록 구성하였다. 따라서 Connector, Splicing에 의한 Loss와 Cable loss(1dB/Km 이하)를 감안하면 6 Km이상을 전송할 수 있다. Optical link의 Fault는 전송 매체의 Fault와 동일하게 취급하여 그 상태를 Data Channel의 상태등과 함께 LED에 나타나게 된다.

2) 소프트웨어 구조

FIU의 기능을 제어하고 Path Control Protocol 을 수행하기 위한 소프트웨어는 Control Block 에서 수행되어 Pair Cable Interface , Switch Block 및 Timer의 상태에 따라 각각 필요한 기능들을 처리한다. 이는 크게 CLEAR, MODSEL, LOOP, SERINT 및 TIMER Routine으로 구성되며 그림4에 나타내었다.

CLEAR routine은 system이 동작하고 있을 때나 처음 Initialization이 필요할 때에 H/W reset이나 인접 FIU로부터 Clear 신호가 수신되었을 때 수행되며, 전송 매체의 상태에 따라 P-CH 또는 S-CH로 setting되며 이 두 Channel 모두 Fault일 때는 LOOP routine으로 넘어간다.

LOOP routine은 P-CH, S-CH 모두 fault일 경우, Network path를 확립시켜 주기 위한 프로토콜 수행 routine이며, 인접 FIU의 상태 및 전송 매체의

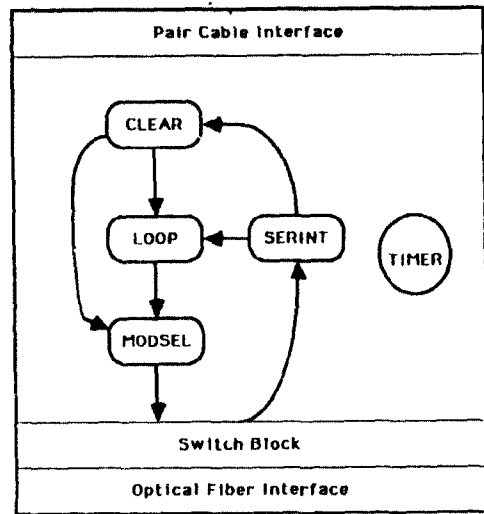


그림 4] FIU 의 소프트웨어 구조

상태등을 detect하여 적절한 Path를 형성해 주는 역할을 한다.

MODSEL routine은 P-CH mode, S-CH mode, Loop mode 및 Repeat mode를 선택하여 이를 Drive해 주고 또한 현재의 상태를 memory에 기억시키는 routine이며, 이것은 Path Control Protocol이 완료되어 적절한 Mode로 setting시킬때 수행된다.

SERINT routine은 Serial port를 통해 인접 FIU와의 Path Control Protocol을 수행할 때 Switch Block의 상태와 Serial data종류에 따라 적절한 처리를 하는 Interrupt Service routine 이다.

TIMER routine은 Mode Timer, Jamming Timer 및 Path Control Protocol에 필요한 각각의 time을 제공해주는 기능을 한다.

이들 routine들은 독립적으로 수행되는 것도 있지만 각각 서로 다른 routine과 상호 관련되어 수행된다.

3. Reconfiguration Algorithm

본 FIU를 위해 개발된 Path Control Protocol은 망의 상황에 따라 적절한 Path를 형성해 줄 수 있으면서, 구현하기는 매우 쉽다. 즉, 일반 Microcontroller가 가지고 있는 통신용 port 를 이용하여 인접 FIU와의

프로토콜 데이터 교환을 하기 때문에 하드웨어가 간단해지고, 전송 매체나 Local Station 의 Fault에 대한 감지 기능 및 이들의 처리 기능이 있으면 된다.

Primary Channel이 정상일 때는 P-CH mode로 동작하다가, P-CH의 fault가 감지되면 S-CH로 Switching되며, P-CH, S-CH 모두 fault이면 LOOP control 을 수행하여 Path를 형성시킨다. 즉 각 Routine을 수행할때마다 FIU는 현 상태에 따라 제어 신호나 데이터 신호를 주고 받음으로 상대방 FIU 의 상태를 알게 되며 이에 따라 그 자신의 상태를 필요에 따라 변화시킨다.

이 프로토콜의 전체 흐름도는 그림5와 같다.

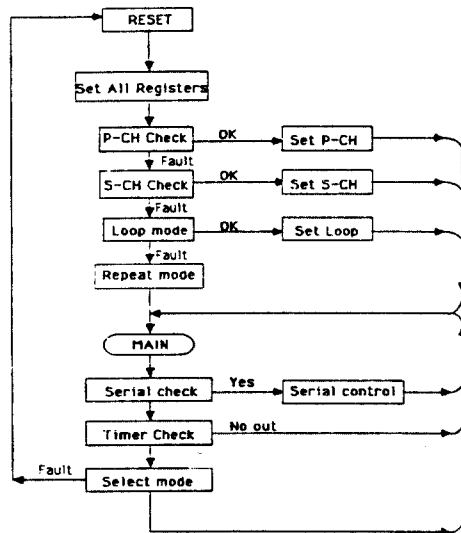


그림 5] Path Control Protocol 의 흐름도

4. 결 론

Token-Ring Network 에서 거리를 확장하기 위해 전송 매체로 광섬유를 사용할 때 필요한 광접속 장치의 기능 및 그 구조에 대하여 기술하였다. 개발된 광접속 장치는 전송 매체의 fault 일때도 항상 망이 재 기능을 발휘할 수 있도록 Communication Path 를 형성해 줄 수 있을뿐 아니라 전송 속도도 최대 45Mbps 까지 지원할 수 있으므로 IEEE802.5 Network 이외의 여러 다른 Token-Ring

Network 에의 사용이 가능하다. 특히 수 Km 이상의 거리도 전송할 수 있기 때문에 대단위 지역의 Token-Ring Network의 확장을 위해서 그 활용이 기대된다.

참 고 문 헌

- [1] 한국전자통신연구소, "지역 정보 통신망 구성 연구", 최종 보고서, 과학기술처, 1888.5.
- [2] Howard Salwen, "Phase Jitter in Token Passing Rings", Proceedings 11th Conference on Local Computer networks, Oct.1986, pp11~15.
- [3] ANSI/IEEE Standard 802.5, "Token Ring Access Method and Physical Layer Specifications", 1985.
- [4] 은 종관 외 "Token Ring 근거리 통신망 시스템 개발", 한국과학기술원, 1986.4.
- [5] 박 회동, "Fiber Interface Module Design Specification", 한국전자통신연구소, 1987.8.
- [6] "TMS 380 Adapter Chip Set User's Guide", Texas Instrument, 1985.