한국컴퓨터정보학회 하계학술대회 논문집 제19권 제2호 (2011. 6)

PON망의 장애진단을 위한 임베디드 네트워크 제어기의 설계 및 구현에 관한 연구

백정현°
°우송정보대학 컴퓨터정보계열
신성윤*, 장대현*, 신광성°, 이현창**, 이양원*
e-mail: jhbaek@wsi.ac.kr

A Study on Design and Implementation of Embedded Network Controller for PON Network Diagnostic

Jeong-Hyun Baek°
°Division of Computer Information, Woosong College

● 요 약 ●

본 논문에서는 PON(Passive Optical Network)망의 장애진단을 위한 임베디드 네트워크 제어기를 설계하고 구현하였다. 본 연구에서 구현한 임베디드 네트워크 제어기는 PON망의 가장 말단인 수용가의 인터넷 공유기에 부착되어 수용가의 인터넷 선로 장애를 진단할 수 있도록 구현함으로서 인터넷 서비스 제공자(ISP)의 NMS가 점검할 수 없는 영역까지 장애를 진단할 수 있다. 또한, 임베디드 네트워크 제어기는 PON망의 장애진단 뿐만 아니라 수용가의 가전제품 전원제어나 다양한 센서를 부착하여 제어할 수 있도록 제작하여 간단한 홈오토메이션 제어기로 활용할 수 있도록 설계하였다.

키워드: 수동광네트워크(PON: Passive Optical Network), 임베디드 네트워크 제어기(Embedded Network Controller), 네트워크 관리시스템(Network Management System)

I. 서론

전송매체로 광케이블의 사용 증대로 인하여 기존의 동선 선로와 마찬가지로 광 가입자망 선로의 운용 및 유지보수 업무를 얼마나 효율적으로 수행할 수 있는가가 통신 사업자의 입장에서 대단히 중요한 문제로 대두되고 있다. PON(Passive Optical Network)은 FTTH, FTTCab, FTTB를 실현하기 위한 아주 경제적인 미래의 광가입자망 구조라고 할 수 있으며, 이러한 PON이 고품질과 신뢰성을 갖게 하기 위하여 현장에 전개된 광선로망에 대한 유지보수 기능과 방법은 아주 중요하다.

따라서 서비스 전달 매체를 공급하는 통신사업자는 기존 동선 선로를 점진적으로 Optical Fiber(광선로)로 대체하거나 신설되는 지역에는 처음부터 광케이블로의 선로 구축이 현재 빠른 속도로 확산되어 가고 있다.

II. 본론

2.1 PON망의 장애 진단

현재 인터넷 서비스 제공업체(ISP)의 네트워크관리 시스템은 최종 수용가 장애를 진단할 수 없다. ISP의 NMS는 네트워크 말단의 라우터 까지 장애 진단이 가능하기 때문에 수용가의 네트워크 장애는 ADSL과 같은 모뎀에 장애진단 기능을 추가하거나 별도의 장치를 부착해야 한다.

그러나 이미 보급된 ADSL 모뎀은 PON망의 말단인 수용가의 네트워크 장애를 감지할 수 있는 기능이 결여되어 본 논문에서는 ADSL 모뎀이나 인터넷 공유기에 접속되어 네트워크의 alive 신호를 발생시키는 임베디드 네트워크 제어기를 개발하였다.

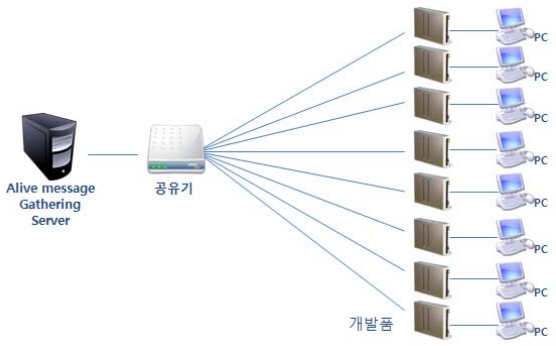

그림 1. 시스템의 구조
Fig. 1. Architecture of System

2.2 임베디드 네트워크 제어기 구현

본 연구에서 개발한 임베디드 네트워크 제어기는 하드와이어드 TCP/IP 프로토콜 프로세서를 내장하여 소프트웨어 TCP/IP 프로토콜 스택을 내장한 기존에 개발된 제어기에 비하여 처리속도가 빠르고 적은 용량의 메모리를 요구하여 AVR과 같은 소형의 MCU에서도 효율적으로 동작할 수 있으며, 그 구조는 그림2와 같다[1][2][3].

그림 2. 임베디드 네트워크 제어기의 구조
Fig. 2. Architecture of Embedded Network Controller

그림2에서 보는바와 같이 하드와이어드 TCP/IP 프로세서로 위즈넷에서 개발한 W5300 네트워크 프로세서를 사용하였고, CPU는 Atmega128를 이용하여 구현하였다. 또한 32KB SRAM과 4MB의 시리얼 플래시 메모리를 부착하여 확장성에 대비하였다[1]. 출력단에 부착된 4개의 대용량 파워 릴레이는 수용가의 가정용 전자제품을 제어할 수 있도록 설계하였다.

다음의 그림3은 TCP 프로토콜을 이용하여 개발된 임베디드 네트워크 제어기보드를 USB인터페이스로 접속하여 네트워크 환경을 설정하는 상황을 보여 준다.

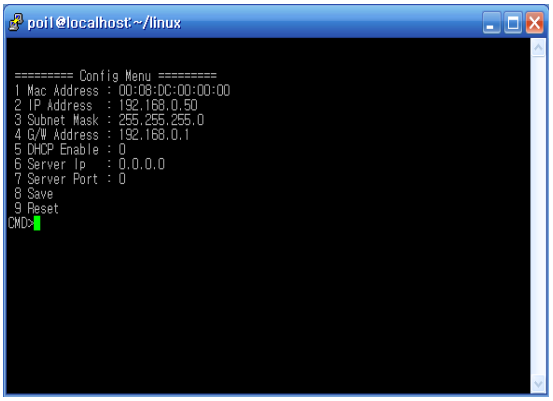

그림 3. 임베디드 네트워크 제어기 시험
Fig. 3. Evaluation of Embedded Network Controller

III. 결 론

본 논문에서는 PON(Passive Optical Network)망의 장애진단을 위한 임베디드 네트워크 제어기를 설계하고 구현하였다. 구현된 임베디드 네트워크 제어기는 PON망의 최종 단말인 인터넷 수용가의 IP 공유기에 연결하여 수용가의 인터넷망의 장애를 감시하고 진단할 수 있으며, 대용량의 전원 릴레이를 부착하여 가정의 전자제품을 다양한 단말기를 통하여 제어할 수 있다.

또한, 하드와이어드 TCP/IP 프로세서와 AVR 프로세서를 사용하여 구현함으로서 성능과 가격대비 경쟁력이 뛰어나 다양한 제품개발에 응용할 수 있다.

참고문헌

[1] Jeong-Hyun. Baek, “The Design and Implementation of Intelligent Internet Outlet for Real-Time Scheduling Control,” Journal of The Korea Society of Computer and Information”, Vol. 15, No. 10, pp. 191-200, October 2010.

[2] Charles M. Kozierok, *“The TCP/IP GUIDE”*, NO STARCH PRESS, 2005.

[3] Behrouz A. Forouzan, *“TCP/IP Protocol Suite”*, McGraw-Hill, 2005.