

ANSI/EIA-709.1 제어 네트워크 프로토콜의 매체접속제어 부계층 성능 향상 방안에 관한 연구

*조성관, **이재조, **이원태, **오휘명, ***황민태, *손수국

*수원대학교

*한국전기연구원

***창원대학교

getpower@hanmail.net, sshon@suwon.ac.kr, {jlee, wtlee, hmoh}@keri.re.kr mthwang@changwon.ac.kr

A Study on the Performance Enhancement Techniques for the MAC sub-layer of ANSI/EIA-709.1 Control Network Protocol

*Sungkwan Cho, **Jaejo Lee, **Wontae Lee, **HuiMyoung Oh, ***Mintae Hwang, *Sugooq Shon

*Suwon Univ, **KERI(Korea Electrotechnology Research Institute), ***Changwon Nat'l Univ.

요 약

본 논문에서는 ANSI/EIA-709.1 제어 네트워크 프로토콜의 MAC 부계층 핵심 기술인 Predictive p-Persistent CSMA 알고리즘 분석을 통해 전송 충돌시에 충돌 노드들과 그렇지 않은 노드들간에 공정성(Fairness)이 깨어지는 문제가 발생함을 도출하였으며, 기존 알고리즘에 IEEE 802.11 무선랜에서 충돌 해결시 사용되는 이진 지수적 백오프(Binary Exponential Backoff) 메커니즘을 추가함으로써 이러한 공정성 문제가 해결될 수 있음을 제시하였다. 제안하는 방식은 이전 사이클에서 충돌이 발생한 노드들이 다음 사이클에서 충돌이 발생하지 않은 노드들과 불공평한 경쟁을 하는 기존의 방식과는 달리 충돌이 발생한 노드들만 우선적으로 이진 지수적 백오프 메커니즘에 따라 순서 경쟁을 통해 순차적으로 전송이 가능하도록 하여 충돌로 인한 대역 낭비를 확률적으로 줄일 수 있고 궁극적으로 성능 향상을 기대할 수 있다.

1. 서 론

Echelon사가 개발한 LonWorks 제어용 네트워크 기술은 시스템 제어나 감시 등 센서를 사용하는 모든 분야, 특히 공장이나 빌딩, 홈오토메이션 분야에서 광범위하게 이용되고 있는 추세이다. 이러한 LonWorks 기술은 소규모 지능 디바이스에 의한 분산 제어가 가능하며, 다양한 전송 매체를 지원한다. 이것은 벤더에 의존적이지 않고 제품 선택이 가능하며, 네트워크 구성이나 설치 및 유지보수가 용이한 특징을 갖는다.

표 1. Neuron 칩과 LonTalk 프로토콜간의 관계

	OSI 7 Layer	Neuron CPU	Service
7	Application	Application CPU	User software
6	Presentation	Network CPU	Neuron firmware
5	Session		
4	Transport		
3	Network	MAC CPU	
2	Link		
1	Physical	media transceiver	XCVR hardware

LonWorks 제어 네트워크에 참여하는 노드들은 ANSI/EIA 709.1 표준 기술인 LonTalk 프로토콜을 수행하는 마이크로 컨트롤러를 포함해야 하는데, 그 대표적인 칩이 바로 뉴론(Neuron) 칩이다. 뉴론 칩은 표 1에서 살펴보는 바와 같이 LonTalk 프로토콜을 수행하는 3개의 마이크로프로세서로 구성되어 있으며, 일반적인 용도로 어플리케이션 구현이 가능한 마이크로 컨트롤러이다[1].

뉴론 칩을 이용함으로써 디바이스 개발자는 통신과 관련한 프로토콜을 일일이 구현할 필요 없이 디바이스의 어플리케이션 프로그램만 작성하면 되므로 손쉽게 제어 네트워크 구축 및 제어 디바이스 개발이 가능하다는 장점을 갖게 된다.

ANSI/EIA-709.1 제어 네트워크 프로토콜은 다수의 노드들이 매체를 공유하여 통신하는 환경을 대상으로 하고 있어 이들 노드들 간에 동시 전송에 따른 제어 데이터 충돌 문제를 해결하기 위한 매체접속제어(MAC: Medium Access Control) 메커니즘을 포함하고 있다[2].

본 논문에서는 ANSI/EIA-709.1 제어 네트워크 프로토콜에서 사용되고 있는 매체접속제어 메커니즘인 Predictive p-Persistent CSMA 알고리즘의 동작을 분석하고서 발생 가능한 문제점을 도출하고 이에 대한 해결책을 제시하고자 한다.

본 논문의 2장에서는 ANSI/EIA-709.1 제어 네트워크 프로토콜에 대해 계층별 기능을 간략히 살펴보고, 3장에서는 MAC 부계층 핵심 기술인 Predictive p-Persistent CSMA 알고리즘에 대해 살펴보았다. 4장에서는 이 알고리즘이 가지는 문제점을 도출하고 그 해결 방안을 제시하였으며, 끝으로 5장에서 결론을 다루었다.

2. ANSI/EIA-709.1 제어 네트워크 프로토콜 개요

앞서 표 1에서 살펴본 바와 같이 ANSI/EIA-709.1 제어 네트워크 프로토콜은 ISO 표준화 기구에서 정한 OSI(Open System Interconnection) 7 계층 구조를 그대로 따르고 있으며, 각 계층별 세부 기능을 살펴보면 아래 표 2와 같다.