

실시간 네트워크를 위한 CAN 식별자 지정 방법에 관한 고찰

A Study on the Method of CAN Identifier assignment for Real-Time Network

。 정 의 현*, 이 흥 희**

* 울산대학교 전기 전자 및 자동화공학부 (Tel:81-052-259-2867; Fax:81-052-259-1686; E-mail:taoist44@ownuri.net)
**울산대학교 전기 전자 및 동화공학부 (Tel:81-052-259-2195; Fax:81-052-259-1686; E-mail:hhlee@uou.ulsan.ac.kr)

Abstract : One of the basic goals, when considering networks for communication in industrial control applications, is the reduction of complexity of related wiring harnesses. In addition, the networking offers the advantages for industrial control applications, such as ease of cabling, ease of changes in the cabling, ease of adding controller modules, etc. CAN (Controller Area Network) is generally applied in car networking in order to reduce the complexity of the related wiring harnesses. These traditional CAN application techniques are modified to achieve the real time communication for the industrial control applications. In this paper, we propose the method of CAN Identifier assignment for Real-Time network system. This method is can be used to scheduling messages on CAN for Real-Time network system. And also, the real-time network system is developed and the proposed methods are verified experimentally.

Keywords : CAN Identifier Assignment, Real-Time Network

1. 서론

제어용 네트워크를 사용하는 기본적인 목적은 배선작업과 관련된 복잡성을 줄이고 공정변화에 따른 배선상의 유연성 확보와 함께 유지, 보수능력을 향상시키는 것이다. 이와 같은 요구사항을 만족시키려면 네트워크 시스템은 다음과 같은 특성과 조건을 갖추어야 하는데 이를 구체적으로 살펴보면 a) 배선 기법의 가격면에서의 최적화 b) 커넥터나 배선의 간략화로 인한 유지보수 향상 및 전체시스템의 신뢰성 향상 c) 효과적인 시스템 진단기능 d) 전체 시스템 배치(layout)의 확장된 유연성(flexibility) e) 네트워크 제어기 노드 및 센서/액추에이터에 대한 변수입력의 용이성 f) 제어 대상에 적합한(실시간 제어등) 통신속도 확보등이 있다. 이러한 제어용 네트워크의 필요성이 증가함에 따라 다양한 통신 프로토콜이 표준화 작업이 이루어 졌다. 이러한 결과로 1980년대 중반부터 Profibus, Interbus-S, P-Net, LON, FIP 등과 같은 필드버스와 센서/액추에이터 프로토콜들이 개발되기 시작하여 상용화되었고 1980년대 후반부터 "autobus" 프로토콜이 등장하여 시제품이 개발되었다. CAN(Controller Area Network)은 현재 가장 많이 사용되고 있는 "autobus" 프로토콜이다. CAN은 1980년대 초반 독일의 R. Bosch GmbH에 의해 연구, 개발되었으며 1992년에는 Mercedes S-class 차량의 엔진 제어기, 기어박스 제어기, dash board사의 고속 통신이 요구되는 네트워크와 저속 데이터 통신으로도 가능한 에어컨 제어에 처음 적용되었다. 1995년 이후 차량용으로 가장 인정받는 프로토콜로 자리잡았으며 지난 수년간 차량 내의 열악한 환경에서 안정적으로 동작하여 신뢰도를 인정받았고 가격대 성능비가 우수하여 공장자동화용 네트워크에 적용되고 있는 추세이다. 대표적 통신망으로는 DeviceNet, CAN Kingdom, CANopen/CAL, SDS등이 있으며 ISO/OSI 계층 중 응용계층에서 프로토콜을 달리한다

공장 자동화에 사용되는 네트워크는 그 적용대상에 따라 요구사항에 차이가 있으므로 시스템의 특성에 맞게 네트워크를

선택하여야 한다. 본 논문에서는 CAN (Controller Area Network)을 사용하여 복잡한 제어시스템을 요구하지 않는 생산공정의 자동화를 저렴한 가격으로 구현하고자 한다. CAN은 원래 차량용 네트워크 구성을 위해 개발되었으며 가격대 성능비가 우수하고 신뢰성이 높아 최근에 와서는 차량뿐만 아니라 산업현장에서도 그 응용 범위가 넓어지고 있다. 그러나 CAN protocol은 한 번에 전송할 수 있는 데이터의 길이가 짧고 네트워크를 구성하는 노드의 수가 많아질 경우 기본적으로 제공되는 프로토콜만으로는 안정적인 시스템을 구현할 수 없다. 구체적으로 설명하면 고정된 우선순위로 네트워크를 스케줄링 할 경우 우선순위가 낮은 메시지는 트래픽이 증가할 경우 전송지연이 발생하게 되고 경우에 따라서는 deadline을 초과할 수도 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 본 논문에서는 CAN 식별자를 지정하는 방법을 고찰함으로써 전체 시스템의 신뢰성을 확보하고자 한다.

2. CAN의 기본구조

2.1 CAN 프로토콜

CAN은 CSMA/CD+AMP (Carrier Sense Multiple Access / Collision Detection + Arbitration on Message Priority) 프로토콜을 가진다. 이는 IEEE 802.3 CSMA/CD 프로토콜과 유사하며 ISO/OSI 7계층 중 1, 2계층에 해당하는 물리계층과 데이터 링크 계층만을 지원한다. 이러한 CAN 프로토콜을 간단히 설명하면, 연결된 모든 노드는 전송해야 할 메시지가 있는 경우 버스의 상태를 감지해 버스 비활성화 상태에서 이를 전송한다. 만약 하나 이상의 노드에서 버스사용권을 요구했을 경우 메시지나 노드에 부여된 식별자(ID)를 이용해 우선순위가 높은 노드에서 버스 사용권을 얻는다. (이러한 버스사용권 획득방법은 NBA(Non-deductive Bit-wise Arbitration)라 불린다.) 우선순위가 낮아 버스사용권을 획득하지 못한 노드는 버스의 상태를 감시하다 버스가 사용되지 않는 상태이면 메시지를 재전