



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04L 12/28 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년02월07일 10-0679858 2007년02월01일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2004-0097709 2004년11월25일 2004년11월25일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0058602 2006년05월30일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자                    한국전자통신연구원  
                                      대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자                        정승욱  
                                      대전 유성구 어은동 99 한빛아파트 105-1005

                                      노명찬  
                                      대전 유성구 지족동 880 열매마을아파트 602-201

                                      이경호  
                                      대전 유성구 노은동 521 열매마을아파트 907동 502

                                      김중배  
                                      대전 유성구 전민동 464-1 엑스포아파트 404동 704호

(74) 대리인                        특허법인 신성

(56) 선행기술조사문헌  
1020030085016  
\* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 김병성

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치 및 그를 이용한 우선순위 조정 장치와 동적 우선순위 메시지 처리 방법

(57) 요약

1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

본 발명은 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치 및 그를 이용한 우선순위 조정 장치와 동적 우선순위 메시지 처리 방법에 관한 것임.

2. 발명이 해결하려고 하는 기술적 과제

본 발명은 여러 개의 노드와 전송매체(통신버스)로 구성된 통신 네트워크 환경에서 메시지의 최소 전송 지연 시간을 보장하고, 각 노드가 우선순위에 따라 언제든지 데이터를 송수신할 수 있도록 하기 위한 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치 및 그를 이용한 우선순위 조정 장치와 메시지 처리 방법을 제공하는데 그 목적이 있음.

### 3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은, 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치에 있어서, 다수 개의 노드로 구성된 통신 네트워크 환경에서 자신의 우선순위를 기록하고, 그 중에서 가장 낮은 우선순위를 기록하기 위한 최소 우선순위 저장수단; 통신버스를 감시하고 있다가 상기 통신버스가 유희(idle) 상태일 경우 메시지를 전송하기 위한 통신버스 감시수단; 타 노드로부터 동시에 메시지가 전송될 경우, 이를 감지하고 있다가 노드의 우선순위를 비교하여, 자신의 우선순위가 낮으면 해당 메시지를 보내지 않고, 우선순위가 높으면 메시지를 전송하여 메시지 충돌을 해소하기 위한 메시지 충돌 해소수단; 상기 해당 메시지의 식별자를 보고 자신의 노드가 처리할 메시지인지를 판단하여 필터링을 수행하기 위한 메시지 필터링수단; 및 정해진 일정한 규칙에 따라, 각 노드의 우선순위를 조정하기 위한 우선순위 조정수단을 포함한다.

### 4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 통신 네트워크 시스템 등에 이용됨.

## 대표도

도 1

## 특허청구의 범위

### 청구항 1.

동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치에 있어서,

다수 개의 노드로 구성된 통신 네트워크 환경에서 자신의 우선순위를 기록하고, 그 중에서 가장 낮은 우선순위를 기록하기 위한 최소 우선순위 저장수단;

통신버스를 감시하고 있다가 상기 통신버스가 유희(idle) 상태일 경우 메시지를 전송하기 위한 통신버스 감시수단;

타 노드로부터 동시에 메시지가 전송될 경우, 이를 감지하고 있다가 노드의 우선순위를 비교하여, 자신의 우선순위가 낮으면 해당 메시지를 보내지 않고, 우선순위가 높으면 메시지를 전송하여 메시지 충돌을 해소하기 위한 메시지 충돌 해소수단;

상기 해당 메시지의 식별자를 보고 자신의 노드가 처리할 메시지인지를 판단하여 필터링을 수행하기 위한 메시지 필터링수단; 및

정해진 일정한 규칙에 따라, 각 노드의 우선순위를 조정하기 위한 우선순위 조정수단

을 포함하는 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 메시지는,

메시지 식별자, 기타 제어 정보가 포함된 메시지 헤더와 실제 전송할 데이터를 포함한 메시지 몸체(body)를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치.

### 청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 우선순위 조정수단은,

지역 우선순위 조정 방식과 전역 우선순위 조정 방식으로 구분되며, 상기 지역 우선순위 조정 방식은 각 노드에 존재하는 우선순위 조정부가 해당 노드의 우선순위를 정해진 일정 시간마다 조정하는 방식이고, 상기 전역 우선순위 조정 방식은 전역 우선순위 조정 장치에서 송신한 우선순위 조정 메시지를 수신하였을 때에만 해당 노드의 우선순위를 변경하는 방식인 것을 특징으로 하는 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치.

### 청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 다수 개의 노드는,

상기 전역 우선순위 조정 장치로부터 우선순위 조정 메시지를 수신할 경우 정해진 일정 시간마다 자신의 우선순위를 한 단계 낮추게 되고, 가장 낮은 우선순위를 가진 상기 노드가 다시 가장 높은 우선순위를 가진 노드가 되며, 이런 방식으로 각 노드의 우선순위는 동적으로 변화하며, N번 반복하면 초기의 자신의 우선순위가 되며, 각 노드는 우선순위 신호를 (N-1) 번 수신하면 최고의 우선순위 노드로 한 번 선정되게 되어 자신의 메시지를 무한정 기다리지 않고 보낼 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치.

### 청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 전역 우선순위 조정 장치는,

우선순위 조정 메시지를 전달하기 위해 정적/동적 우선순위 조정 테이블과 우선순위 조정 메시지 전송부를 포함하되,

상기 우선순위 조정 메시지 전송부는, 미리 고정된 시간 주기마다 계속 일정한 주기로 우선순위 조정 메시지를 전송하는 경우, 고정된 시간을 상기 정적 우선순위 조정 테이블에 저장하고, 일정하지 않은 주기로 우선순위 조정 메시지를 전송하는 경우, 각 노드별로 다르게 할당된 시간을 상기 동적 우선순위 조정 테이블에 저장하는 것을 특징으로 하는 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치.

### 청구항 6.

동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치를 이용한 전역 우선순위 조정 장치에 있어서,

우선순위 조정 메시지를 전달하기 위해 정적/동적 우선순위 조정 테이블과 우선순위 조정 메시지 전송수단을 포함하되,

상기 우선순위 조정 메시지 전송부는, 미리 고정된 시간 주기마다 계속 일정한 주기로 우선순위 조정 메시지를 전송하는 경우, 고정된 시간을 상기 정적 우선순위 조정 테이블에 저장하고, 일정하지 않은 주기로 우선순위 조정 메시지를 전송하는 경우, 각 노드별로 다르게 할당된 시간을 상기 동적 우선순위 조정 테이블에 저장하는 것을 특징으로 하는 전역 우선순위 조정 장치.

### 청구항 7.

동적 우선순위 메시지 처리 방법에 있어서,

다수 개의 노드로 구성된 통신 네트워크 환경에서 각 노드에 우선순위와 최소 우선순위를 할당하는 우선순위 할당단계;

사용자로부터의 메시지 전송 요구에 따라, 현재 통신버스의 사용 여부를 체크하여, 그 결과에 따라 통신버스가 유희상태일 경우 해당 메시지를 전송하는 메시지 전송단계;

두 개 이상의 노드에서 동시에 메시지를 전송할 경우, 메시지 충돌 해소부를 통해 이를 감지하고, 각 노드의 우선순위를 비교하여 우선순위가 가장 높은 노드의 메시지를 전송하는 메시지 우선순위 비교 단계;

상기 메시지를 수신한 노드가 메시지의 식별자 정보를 보고 메시지 필터링 기능을 이용하여 해당 노드에서 처리해야 할 메시지만을 수신하는 메시지 수신단계; 및

전역 우선순위 조정 장치로부터 우선순위 조정 메시지를 수신하여 자신의 우선순위를 변경하거나 혹은 정해진 일정 시간에 따라 우선순위를 조정하는 우선순위 조정 단계

를 포함하는 동적 우선순위 메시지 처리 방법.

### 청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 우선순위 조정단계는,

지역 우선순위 조정 방식과 전역 우선순위 조정 방식으로 구분되며, 상기 지역 우선순위 조정 방식은 각 노드에 존재하는 우선순위 조정부가 해당 노드의 우선순위를 정해진 일정 시간마다 조정하는 방식이고, 상기 전역 우선순위 조정 방식은 전역 우선순위 조정 장치에서 송신한 우선순위 조정 메시지를 수신하였을 때에만 해당 노드의 우선순위를 변경하는 방식인 것을 특징으로 하는 동적 우선순위 메시지 처리 방법.

### 청구항 9.

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 해당 메시지는,

메시지 식별자 및 기타 제어 정보가 포함된 메시지 헤더(header), 실제 전송할 데이터를 포함한 메시지 몸체(body)를 포함하는 것을 특징으로 하는 동적 우선순위 메시지 처리 방법.

### 청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 다수 개의 노드는,

상기 전역 우선순위 조정 장치로부터 우선순위 조정 메시지를 수신할 경우 정해진 일정 시간마다 자신의 우선순위를 한 단계 낮추게 되고, 가장 낮은 우선순위를 가진 상기 노드가 다시 가장 높은 우선순위를 가진 노드가 되며, 이런 방식으로 각 노드의 우선순위는 동적으로 변화하며, N번 반복하면 초기의 자신의 우선순위가 되며, 각 노드는 우선순위 신호를 (N-1) 번 수신하면 최고의 우선순위 노드로 한 번 선정되게 되어 자신의 메시지를 무한정 기다리지 않고 보낼 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 동적 우선순위 메시지 처리 방법.

## 청구항 11.

제 10 항에 있어서,

상기 전역 우선순위 조정 장치는,

우선순위 조정 메시지를 전달하기 위해 정적/동적 우선순위 조정 테이블과 우선순위 조정 메시지 전송부를 포함하되,

상기 우선순위 조정 메시지 전송부는, 미리 고정된 시간 주기마다 계속 일정한 주기로 우선순위 조정 메시지를 전송하는 경우, 고정된 시간을 상기 정적 우선순위 조정 테이블에 저장하고, 일정하지 않은 주기로 우선순위 조정 메시지를 전송하는 경우, 각 노드별로 다르게 할당된 시간을 상기 동적 우선순위 조정 테이블에 저장하는 것을 특징으로 하는 동적 우선순위 메시지 처리 방법.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치 및 그를 이용한 우선순위 조정 장치와 동적 우선순위 메시지 처리 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 여러 개의 노드와 전송매체(통신버스)로 구성된 통신 네트워크 환경에서 노드가 서로 간에 데이터를 송수신하려고 할 때, 각 노드가 우선순위에 따라 언제든지 데이터를 송수신할 수 있도록 하기 위한 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치 및 그를 이용한 우선순위 조정 장치와 동적 우선순위 메시지 처리 방법에 관한 것이다.

자동차의 경우 전동 거울 조정장치, 쉐루프, 파워 윈도우, 좌석 조절장치, 각종 계기, ABS(Anti Lock Brake System)와 같은 안정성 제어, 엔진관리, 변속 등과 같은 다양한 제어 시스템들이 존재한다. 이러한 복잡한 분산 제어 시스템들을 연결하고 제어하기 위한 배선 장치는 많은 수의 케이블을 필요로 하며, 이것은 전체적인 차량의 무게와 제조 비용에 상당 부분을 차지한다.

이러한 단점을 해결하기 위하여 사무실의 데스크탑 PC들을 연결하는 LAN(Local Area Network) 방식과 유사하게, 제어 시스템들을 하나의 공통 통신 버스로 연결하고, 공통 통신 버스를 통해 메시지 송수신을 수행하는 방식이 채택되고 있다. 이러한 방식은 차량의 배선 양 및 총 제조 비용을 감소시킨다.

예를 들어, 차량 운전자가 차량 속도를 감소시키기 위해 브레이크 페달을 밟았을 경우, 브레이크 페달을 밟는 양을 브레이크 페달에 부착된 센서가 감지하여 이를 브레이크 페달 제어 시스템에 전달하고, 브레이크 페달 제어 시스템은 공통 네트워크 버스를 통해 이를 브레이크 제어 시스템에 전달하여 브레이크를 구동시키게 된다.

최근 제어기(controllers), 센서(sensors), 구동기(actuators)와 같은 시스템을 통신망을 통해 연결하여 제어하는 방식이 차량 시스템에 많이 응용되고 있다.

바퀴로 구동되는 모바일 로봇(Mobile Robot)의 경우 적외선(infrared) 센서, 초음파(sonar) 센서와 같은 다양한 센서를 이용하여 자신의 위치 및 장애물을 파악하고 이러한 장애물을 피하면서 목적지까지 이동하기 위한 제어기 및 바퀴 구동기를 가지고 있다. 최근 로봇 내부의 다양한 센서, 제어기, 구동기를 연결하기 위해 위에서 설명한 것과 같은 공통 통신 버스를 이용한 통신 방식이 많이 이용되고 있다. 또한, 많은 수의 센서, 제어기, 구동기로 이루어진 휴머노이드 로봇(humanoid robot)의 경우 위와 같은 방식이 필수적이라 하겠다.

분산 제어 시스템들을 연결하고 메시지 송수신을 위해 주로 사용되는 기술로는 CAN(Controller Area Network)이 있으며, 최근에 TTCAN(Timer-triggered CAN), TTP(Timer-Triggered Protocol), 플렉스레이(FlexRay)와 같은 기술도 점차 확산되는 추세에 있다.

#### ■ CAN(Controller Area Network)

CAN은 자동차내 각종 계측제어 장비들간에 디지털 직렬 통신을 제공하기 위하여 1988년 보쉬사와 인텔사에서 개발한 차량용 네트워크 시스템으로, 1993년도에 ISO 11898(고속 애플리케이션용)과 ISO 11519(저속 애플리케이션용)에 의해 국제 표준으로 채택되었다. CAN 버스는 마이크로컨트롤러(microcontroller)들 간의 통신을 위해 설계되었으며, 고속, 높은 잡음 면역성, 오류-검출 기능에 적합하다.

CAN 버스는 자동차뿐만 아니라 제조 산업과 항공 우주 산업에서도 폭넓게 사용되고 있다. 자동차 분야에서는 엔진 관리 시스템, 변속장치 제어, 계기 팩, 차체 전자 기술 같은 전자 제어 장치(Electronic Control Unit; ECU)들 간의 정보 교환에 주로 사용된다.

CAN에서 두 노드 간의 메시지 전송은 메시지에 해당 메시지를 수신할 노드의 주소를 기록하는 노드 지향(node-oriented) 전송과는 달리, 이른바 생산자-소비자(producer-consumer) 방식에 의해 메시지 전달이 이루어진다. 생산자 노드에 의해 전달된 메시지는 모든 다른 소비자 노드가 수신하게 된다. 이 경우 메시지에 수신될 노드의 주소가 표기되지 않는 대신, 메시지 식별자를 통해 해당 노드는 메시지를 수신하게 된다. 메시지를 수신한 노드는 CAN 프로토콜 컨트롤러 칩 하드웨어 상의 필터링(filtering) 기능을 이용하여 메시지를 선별적으로 수신할 수 있다. 메시지 전송 시 네트워크 상의 모든 노드에 메시지를 전송 하는 것을 방송(Broadcasting) 이라고 한다.

CAN은 CSMA/CD-NDBA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Detect Non-Destructive Bitwise Arbitration)방식을 사용하고 있다. 즉, CAN은 항상 버스를 감시하고 있다가 CAN버스가 유ힴ(Idle) 상태에서만 데이터를 전송하고, 동시에 2개 이상의 노드에서 데이터를 전송하기 위해 CAN버스에 접속하면 충돌을 감지하고, 우선순위가 높은 메시지가 전송이 되도록하여 충돌로 인한 데이터 손실을 방지할 수 있다. CAN의 경우 항상 우선순위가 높은 메시지만 전송되기 때문에 메시지 양이 많아지면 우선순위가 낮은 메시지는 계속 전송되지 않고 기다리게 되는 상황이 발생할 수 있다. 즉, 메시지가 많은 네트워크 환경에서는 신뢰성이 많이 떨어진다.

#### ■ TTP (Time Triggered Protocol)

TTP 프로토콜은 비엔나 기술 대학(Technical University of Vienna)의 Brite Euram 프로젝트 "X-by-wire"와 ESPRIT OMI 프로젝트 "TTA"에 의해 개발되었다. 프로젝트 종료 후 TTA 규약은 TTTech(<http://www.tttech.com>)으로 전달되었다.

TTP 프로토콜은 시분할 다중 접속(TDMA : Time Division Multiple Access) 체계를 따른다. TTP 프로토콜은 자료 전송 시간을 일정한 시간 폭으로 나누어 각 노드에 차례로 분배하고, 각 노드는 시간 폭 내에서만 데이터를 전송하게 하는 프로토콜이다. 예를 들어, 3개의 노드 A, B, C가 있으면, A 노드 먼저 데이터를 보내고, 다음으로 B노드, C노드 순으로 데이터를 보내게 된다. A 노드가 데이터를 보낼 차례가 되었을 때 C 노드가 데이터를 보내고 싶어도 자신의 차례가 될 때까지 기다려야 한다.

TTP 프로토콜에서는 각 노드의 데이터가 언제 전송될지 예측 가능하며, 데이터의 최소 지연시간이 보장된다. 그러나, 한 노드가 데이터를 보내려고 하고 다른 노드들이 전송할 데이터를 가지고 있지 않음에도, 해당 노드는 자기 차례를 기다려야 한다. 즉, 전체적인 데이터 전송량은 CAN에 비해서 낮게 된다.

그러나, TTP는 특정 노드의 데이터 전송시 최소 지연 시간이 보장되어 있기 때문에 자동차의 브레이크 제어 시스템이나 에어백 시스템 같은 안전(safety)을 요하는 시스템에 사용될 수 있다.

TTP와 같이 특정 시간에 지정된 노드가 메시지를 보내는 방식을 타임 트리거드(time triggered) 시스템이라고 하고, CAN 처럼 노드가 보낼 데이터가 있으면 즉시 메시지를 보내는 방식을 이벤트 트리거드(event triggered) 시스템이라고 한다.

최근에는 TTCAN, FlexRay 와 같이 타임 트리거드 시스템과 이벤트 트리거드 시스템을 혼합한 프로토콜이 등장하고 있다.

#### ■ TTCAN (Time Triggered Controller Area Network)

TTCAN은 CAN을 기반으로 타임 트리거드 기술을 구현한 프로토콜이다.

TTCAN의 주요 특징은 기본 싸이클(Basic Cycle)로 불리는 시간의 규칙적 반복 사이클을 사용하는 방법과 같은 시분할 다중 접속(TDMA)를 통해 데이터 송신이 제어되는 것이다. 기본 싸이클은 참조 메시지(reference message), 독점 윈도우(exclusive window), 조정 윈도우(arbitration window), 자유 윈도우(free window) 등 네 종류의 윈도우(window)로 구성된다.

여기서, 참조 메시지는 타임 마스터 제어 유닛(global time master)에 의해 전송되며, 기본 싸이클의 시작을 나타낸다.

독점 윈도우는 전송될 메시지와 데이터를 수용할 수 있을 만큼의 길이를 가진 시간 조각(time slice)으로 구성되며, 한 개의 특정 CAN 메시지를 위해 예비된 것이다.

조정 윈도우는 여러 노드들이 메시지 전송을 시도할 수 있으며, 서로 전송하려고 하는 노드들은 CAN 방식처럼 비-파괴 비트별(bitwise) 중재 방법에 의해 경쟁하게 된다.

그러므로, 가장 높은 우선순위를 가진 노드가 메시지를 보낼 수 있게 된다.

보통 CAN 시스템에서, 중재에서 진 노드들은 메시지의 재전송을 시도하게 되는데, TTCAN에서는 이와 같은 재전송이 허용되지 않으며, 그것은 재전송이 기본 싸이클의 나머지 실행을 망가뜨리기 때문이다.

TTCAN은 타임 트리거드 방식과 이벤트 트리거드 방식을 결합한 시스템으로서, 그 특징은 참조 메시지를 통해 각 싸이트 별로 시간을 동기화 하고, 기본 싸이클 내의 독점 윈도우에서는 타임 트리거드 방식을 사용하고, 조정 윈도우에서는 CAN 과 유사한 이벤트 트리거드 방식을 사용한다는 것이다.

#### ■ FlexRay

통신 네트워크에서 정보를 송수신하는 각 노드는 전송 매체(통신 버스)를 공유하게 된다. CAN 프로토콜은 CSMA(Carrier Sense Multiple Access) 원칙에 따라 동작하는데, 각 노드는 버스를 관찰하다가 버스가 자유롭게 되면 즉시 전송을 시작 하며, 우선순위 규칙에 의해 동시에 데이터를 보내는 노드들의 충돌은 방지된다. 메시지가 버스 상에 있는 시간은 일반적으로 예측 불가능하다.

FlexRay는 시분할 다중 접속 원칙(TDMA)에 따라 동작한다. 각 노드 혹은 메시지는 그들이 독점적인 액세스를 갖는 고정된 시간 슬롯(time slot)에 할당된다. 시간 슬롯은 정의된 간격으로 반복된다. 각 노드는 자신에게 할당된 시간 슬롯에서만 메시지를 보낼 수 있다. 메시지가 버스 상에 있는 시간은 정확히 예측 가능하다. 그러나, 고정된 시간 슬롯에 의한 노드들 혹은 메시지들에 대한 버스 대역폭의 엄격한 할당은 대역폭이 최대로 활용되지 않는 단점이 있다. 즉, 특정 노드가 메시지를 보내려고 하면 해당 노드에게 할당된 시간 슬롯이 될 때까지 기다려야 한다.

그러므로, FlexRay는 사이클을 정적인 파트와 동적인 파트로 분할한다. 고정된 시간 슬롯들은 정적인 파트에 존재하고, 동적인 파트에서는 시간 슬롯들이 역동적으로 할당된다.

FlexRay의 경우도 TTCAN과 유사하게 정적인 파트에서는 시분할 다중 접속 방식의 타임 트리거드 형태로 동작하며, 동적인 파트에서는 이벤트 트리거드 형태로 동작한다.

정리해보면, TTCAN이나 FlexRay에서는 TTP와 같은 타임 트리거드 방식을 적용하는 부분과 CAN과 같은 이벤트 트리거드 방식을 적용하는 부분을 분리하여 메시지를 전송하는 방식일 뿐, 이벤트 트리거드 방식을 기반으로 각 노드의 우선순위를 동적으로 변환하여 타임 트리거드 방식을 혼합한 방식을 제시하고 있지 못하다.

또한, TTCAN이나 FlexRay는 타임 트리거드 방식을 적용하는 부분에서 메시지 전송 효율이 떨어질 수 있으며, 이벤트 트리거드 방식을 적용하는 부분의 경우 우선순위가 낮은 메시지가 계속 지연될 수 있는 문제점이 있다.

따라서, 이벤트 트리거드 방식을 기반으로 하여 타임 트리거드 방식의 비효율적인 메시지 전송을 개선하고, 동적인 우선순위 조절을 통해 이벤트 트리거드 방식의 단점을 개선하기 위한 방안이 요구된다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 요구에 부응하기 위하여 제안된 것으로, 여러 개의 노드와 전송매체(통신버스)로 구성된 통신 네트워크 환경에서 메시지의 최소 전송 지연 시간을 보장하고, 각 노드가 우선순위에 따라 언제든지 데이터를 송수신할 수 있도록 하기 위한 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치 및 그를 이용한 우선순위 조정 장치와 메시지 처리 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

### 발명의 구성

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 장치는, 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치에 있어서, 다수 개의 노드로 구성된 통신 네트워크 환경에서 자신의 우선순위를 기록하고, 그 중에서 가장 낮은 우선순위를 기록하기 위한 최소 우선순위 저장수단; 통신버스를 감시하고 있다가 상기 통신버스가 유희(idle) 상태일 경우 메시지를 전송하기 위한 통신버스 감시수단; 타 노드로부터 동시에 메시지가 전송될 경우, 이를 감지하고 있다가 노드의 우선순위를 비교하여, 자신의 우선순위가 낮으면 해당 메시지를 보내지 않고, 우선순위가 높으면 메시지를 전송하여 메시지 충돌을 해소하기 위한 메시지 충돌 해소수단; 상기 해당 메시지의 식별자를 보고 자신의 노드가 처리할 메시지인지를 판단하여 필터링을 수행하기 위한 메시지 필터링수단; 및 정해진 일정한 규칙에 따라, 각 노드의 우선순위를 조정하기 위한 우선순위 조정수단을 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 우선순위 조정수단은, 지역 우선순위 조정 방식과 전역 우선순위 조정 방식으로 구분되며, 상기 지역 우선순위 조정 방식은 각 노드에 존재하는 우선순위 조정부가 해당 노드의 우선순위를 정해진 일정 시간마다 조정하는 방식이고, 상기 전역 우선순위 조정 방식은 전역 우선순위 조정 장치에서 송신한 우선순위 조정 메시지를 수신하였을 때에만 해당 노드의 우선순위를 변경하는 방식인 것을 특징으로 한다.

한편, 본 발명의 장치는, 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치를 이용한 전역 우선순위 조정 장치에 있어서, 우선순위 조정 메시지를 전달하기 위해 정적/동적 우선순위 조정 테이블과 우선순위 조정 메시지 전송수단을 포함하되, 상기 우선순위 조정 메시지 전송부는, 미리 고정된 시간 주기마다 계속 일정한 주기로 우선순위 조정 메시지를 전송하는 경우, 고정된 시간을 상기 정적 우선순위 조정 테이블에 저장하고, 일정하지 않은 주기로 우선순위 조정 메시지를 전송하는 경우, 각 노드별로 다르게 할당된 시간을 상기 동적 우선순위 조정 테이블에 저장하는 것을 특징으로 한다.

한편, 본 발명의 방법은, 동적 우선순위 메시지 처리 방법에 있어서, 다수 개의 노드로 구성된 통신 네트워크 환경에서 각 노드에 우선순위와 최소 우선순위를 할당하는 우선순위 할당단계; 사용자로부터의 메시지 전송 요구에 따라, 현재 통신버스의 사용 여부를 체크하여, 그 결과에 따라 통신버스가 유희상태일 경우 해당 메시지를 전송하는 메시지 전송단계; 두 개 이상의 노드에서 동시에 메시지를 전송할 경우, 메시지 충돌 해소부를 통해 이를 감지하고, 각 노드의 우선순위를 비교하여 우선순위가 가장 높은 노드의 메시지를 전송하는 메시지 우선순위 비교 단계; 상기 메시지를 수신한 노드가 메시지의 식별자 정보를 보고 메시지 필터링 기능을 이용하여 해당 노드에서 처리해야 할 메시지만을 수신하는 메시지 수신단계; 및 전역 우선순위 조정 장치로부터 우선순위 조정 메시지를 수신하여 자신의 우선순위를 변경하거나 혹은 정해진 일정 시간에 따라 우선순위를 조정하는 우선순위 조정 단계를 포함하여 이루어진 것을 특징으로 한다.

따라서, 본 발명은 메시지를 송수신하려고 하는 노드들과 이들 간의 통신을 위한 전송 매체(통신 버스)로 이루어진 통신 네트워크 환경에서, 타임 트리거드 메시지 전송 방식과 이벤트 트리거드 전송 방식을 효과적으로 수행할 수 있다.

또한, 본 발명에서는 기존의 이벤트 트리거드 방식으로 동작하는 CAN 프로토콜의 단점인 메시지 전송 시간을 예측하기 어려운 점과 타임 트리거드 방식으로 동작하는 TTP 프로토콜의 단점인 총 메시지 전송 양(throughput)의 비 효율성을 극복할 수 있으며, 각 노드에 우선순위를 할당하고, 각 노드는 임의의 시점에 메시지를 전송할 수 있다. 또한, 각 노드의 우선순위를 동적으로 변경하여 처음에 우선순위가 낮은 노드일 지라도 나중에 우선순위가 높아져 메시지를 전송할 수 있게 한다. 이렇게 함으로써, 각 노드는 임의의 순간에 메시지를 보낼 수 있으며, 여러 노드가 동시에 메시지를 보내게 되면 CAN과 같은 조정 과정에 의해 우선순위가 높은 노드의 메시지만 보내지게 된다. 그러나, 각 노드의 우선순위가 정해진 규칙에 따라 순차적으로 변화하기 때문에 어떤 노드든지 특정 시점이 지난 후에는 우선순위가 높아져 자신의 메시지를 보낼 수 있게 되어, 우선순위가 낮은 노드가 무한정 기다리게 되는 상황을 피할 수 있게 된다.

상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명하기로 한다.

도 1은 본 발명이 적용되는 통신 네트워크 시스템에서 각 제어노드와 전역 우선순위 조정 장치와의 관계를 나타낸 구성예시도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명이 적용되는 통신 네트워크 시스템은 서로 통신하고자 하는 N개의 노드(10)와, 각 노드(10)에 우선순위 조정 메시지를 보내는 하나의 전역 우선순위 조정 장치(30)와, 이들을 연결하기 위한 통신버스(20)로 구성된다.

도 2는 본 발명에 따른 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치의 일실시예 구성도이다.

도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치(노드)(10)는, 다수 개의 노드(10)로 구성된 통신 네트워크 환경에서 자신의 우선순위를 기록하기 위한 우선순위 저장소(21)와, 그 중에서 가장 낮은 우선순위를 기록하기 위한 최소 우선순위 저장소(22)와, 통신버스(20)를 감시하고 있다가 통신버스(20)가 유힬(idle) 상태일 경우 메시지를 전송하기 위한 통신버스 감시부(23)와, 다른 노드를 통해서 동시에 메시지가 전송될 경우, 이를 감지하고 있다가 CAN 프로토콜과 유사하게 노드의 우선순위를 비교하여 자신의 우선순위가 낮으면 해당 메시지를 보내지 않고 우선순위가 높으면 메시지를 전송하여 메시지 충돌을 해소하기 위한 메시지 충돌 해소부(24)를 포함하는 메시지 전송부(25)와, 상기 해당 메시지의 식별자를 보고 자신의 노드가 처리할 메시지인지를 판단하여 필터링을 수행하기 위한 메시지 필터링부(26)와, 정해진 규칙에 따라, 우선순위를 조정하기 위한 우선순위 조정부(27)를 포함한다.

여기서, 우선순위 조정부(27)는 지역 우선순위 조정 방식과 전역 우선순위 조정 방식이 있는데, 지역 우선순위 조정 방식은 각 노드에 존재하는 우선순위 조정부(27)가 해당 노드의 우선순위를 정해진 일정 시간마다 조정하는 방식이며, 전역 우선순위 조정 방식은 전역 우선순위 조정 장치에서 송신한 우선순위 조정 메시지를 수신하였을 때에만 해당 노드의 우선순위를 변경하는 방식이다.

이때, 메시지는 메시지 식별자, 기타 제어 정보 등이 포함된 메시지 헤더와 실제 전송할 데이터를 포함한 메시지 몸체(body)로 이루어진다.

상기한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치(노드)의 동작을 상세하게 설명하면 다음과 같다.

각 노드는 메시지 전송부(25)를 통해 메시지를 전달하게 된다. 메시지 전송부(25) 내의 통신 버스 감시부(23)는 통신 버스를 감시하고 있다가 통신 버스가 유힬(idle) 상태이면 데이터를 보내게 된다. 만일, 다른 노드에서 동시에 메시지를 전송하려고 하면 메시지 충돌 해소부(24)가 이를 감지하고, CAN 프로토콜과 유사하게 노드의 우선순위를 비교하여 자신의 우선순위가 낮으면 해당 메시지를 보내지 않고 우선순위가 높으면 메시지를 전송한다. 한 노드가 메시지를 보내게 되면 통신 버스(20)에 연결된 모든 노드가 해당 메시지를 수신하게 되며, 메시지 필터링부(26)는 해당 메시지의 식별자를 보고 자신

의 노드가 처리할 메시지이면 이를 처리하고, 그렇지 않으면 이를 무시한다. 이어서, 전역 우선순위 조정기법을 사용하는 경우, 메시지 필터링부(26)를 통해 수신된 메시지가 우선순위 조정 메시지면 우선순위 조정부(27)로 전달하여 우선순위를 조정하도록 하고, 지역 우선순위 조정기법을 사용하는 경우, 일정 시간 마다 해당 노드의 우선 순위를 조정하도록 한다.

도 3 은 본 발명에 따른 전역 우선순위 조정 장치를 나타낸 일실시에 설명도이다.

도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 전역 우선순위 조정 장치(30)는 다수의 노드(10)에게 동시에 우선순위 조정 메시지를 방송하는 장치로, 동적 우선순위 방식과 정적 우선순위 방식이 있다.

이렇게, 우선순위 조정 메시지를 수신한 각 노드(10)는 우선순위를 조정하게 된다. 통신 네트워크를 초기화할 때 각 노드(10)는 노드의 우선순위, 최소 우선순위 정보를 저장하게 된다. 노드의 우선순위는 숫자이며 1, 2, ... 로 할당되고, 우선순위는 숫자가 낮을수록 높다.

이 때, 동적 우선순위 방식에 따른 노드(10)의 우선순위는 0으로 고정되어 변하지 않는다.

따라서, 동적 우선순위 방식에 따른 우선순위 조정 메시지는 다른 메시지에 우선하여 전달된다. 우선순위 조정 메시지의 식별자는 0이며, 이 메시지는 다른 모든 노드에서 수신되어야 하며, 필터링에 의해 수신이 거부되지 말아야 한다.

각 노드의 최소 우선순위 저장소(22)에는 노드의 우선순위 중 최소값이 할당되며, 이 경우 N이 저장된다. 노드가 우선순위 조정 메시지를 수신하게 되면, 자신의 우선순위에 1을 더하여 이를 노드 우선순위 저장소(21)에 저장한다. 만약, 1을 더한 우선순위가 노드의 최소 우선순위 저장소(22)에 저장된 값보다 크면 해당 노드의 우선순위를 1로 할당한다. 즉, 노드가 우선순위 조정 메시지를 수신하면 자신의 우선순위를 한 단계 낮추게 되고, 가장 낮은 우선순위를 가진 노드는 다시 가장 높은 우선순위를 가진 노드가 된다. 이런 방식으로 각 노드의 우선순위는 동적으로 변화하며, N번 반복하면 초기의 자신의 우선순위가 된다. 각 노드는 우선순위 신호를 (N-1)번 수신하면 반드시 최고의 우선순위 노드로 한 번 선정되게 되어 자신의 메시지를 무한정 기다리지 않고 보낼 수 있다. 또한, 자신보다 높은 우선순위의 노드가 송신할 메시지를 가지고 있지 않을 경우 TTP 프로토콜과 달리 자신의 순서를 기다릴 필요없이 즉시 메시지를 보낼 수 있게 되어 보다 효율적이다.

상기한 동적 우선 순위 조정 방법은 전역 우선순위 조정 방식을 설명한 것으로 지역 우선순위 조정 방식도 동일한 절차로 이루어진다.

도 4 는 본 발명에 따른 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치를 이용한 전역 우선순위 조정 장치에 대한 일실시에 구성도이다.

도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치를 이용한 전역 우선순위 조정 장치(30)는, 다수의 노드(10)에 동시에 우선순위 조정 메시지를 방송(broadcasting)하는 장치이며, 우선순위 조정 메시지 전송 방식을 정적인 방식과 동적인 방식으로 나눌 수 있다.

먼저, 정적인 방식은 미리 고정된 시간 주기마다 계속 일정한 주기로 우선순위 조정 메시지를 보내는 방식으로, 고정된 시간은 정적 우선순위 조정 테이블(31)에 저장된다.

다음, 동적인 방식은 우선순위 조정 메시지를 보내는 주기가 일정하지 않으며, 동적 우선순위 조정 테이블(32)에 기술된 시간에 따라 변한다. 보통 통신 네트워크 상의 각 노드 별로 다르게 시간을 할당하고 이를 동적 우선순위 조정 테이블(32)에 저장한다.

상기 두 가지 방식은 동적 우선순위 조정을 위한 예를 나타낼 뿐 이외에도 다양한 방식으로 우선순위 조정 시간을 조절할 수 있음은 자명하다.

상기한 바와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치를 이용한 전역 우선순위 조정 장치의 동작 과정을 상세하게 설명하면 다음과 같다.

먼저, 다수 개의 노드로 구성된 통신 네트워크 환경에서 각 노드에 우선순위와 최소 우선순위를 할당한다.

이어서, 메시지를 전송하려는 사용자 응용부(user application)가 메시지 헤더(header)에 메시지 식별자 및 기타 제어 정보를 할당(setting)하고 메시지 몸체(body)에 보내려는 메시지 내용을 입력한다.

이에, 사용자 응용부로부터 메시지 전송 요구를 받은 노드가 현재 전송 버스의 사용 여부를 체크하여, 그 결과에 따라 버스가 사용 중이 아닐 때 해당 메시지를 전송한다.

이어서, 두 노드 이상에서 동시에 메시지를 전송했을 때 우선순위가 가장 높은 노드의 메시지를 전송하도록 조정하고, 메시지를 수신한 노드가 메시지의 식별자 정보를 보고 메시지 필터링 기능을 이용하여 해당 노드에서 처리해야 할 메시지만을 수신한다.

그러면, 전역 우선순위 조정 장치(30)는 각 노드에 우선순위 변경 메시지를 보내고 이 우선순위 변경 메시지를 수신한 각 노드는 자신의 우선순위를 정해진 규칙에 따라 변경한다.

이상에서 설명한 바와 같이 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정하는 것이 아니다.

상술한 바와 같은 본 발명의 방법은 프로그램으로 구현되어 컴퓨터로 읽을 수 있는 형태로 기록매체(씨디롬, 램, 롬, 플로피 디스크, 하드 디스크, 광자기 디스크 등)에 저장될 수 있다. 이러한 과정은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있으므로 더 이상 상세히 설명하지 않기로 한다.

이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

### 발명의 효과

상기와 같은 본 발명은, 다수 개의 노드와 하나의 공통 통신 버스로 구성된 통신 네트워크 환경에서 다수 개의 노드가 서로 간에 데이터를 송수신하려고 할 때, 각 노드는 우선순위에 따라 언제든지 데이터를 송수신 할 수 있도록 하여 타임 트리거드 방식의 비효율적인 메시지 전송을 개선할 수 있고, 동적인 우선순위 조정을 통해 우선순위가 낮은 메시지가 무한정 지연될 수 있는 이벤트 트리거드 방식의 단점 또한 개선할 수 있는 효과가 있다.

### 도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명이 적용되는 통신 네트워크 시스템에서 각 제어노드와 전역 우선순위 조정 장치와의 관계를 나타낸 구성예시도,

도 2 는 본 발명에 따른 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치의 일실시에 구성도,

도 3 은 본 발명에 따른 전역 우선순위 조정 장치를 나타낸 일실시에 설명도,

도 4 는 본 발명에 따른 동적 우선순위에 기반한 메시지 전달 장치를 이용한 우선순위 조정 장치에 대한 일실시에 구성도이다.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

10 : 노드(1~N) 20 : 통신버스

21 : 우선순위 저장부 22 : 최소 우선순위 저장부

23 : 통신버스 감시부 24 : 메시지 충돌 해소부

25 : 메시지 전송부 26 : 메시지 필터링부

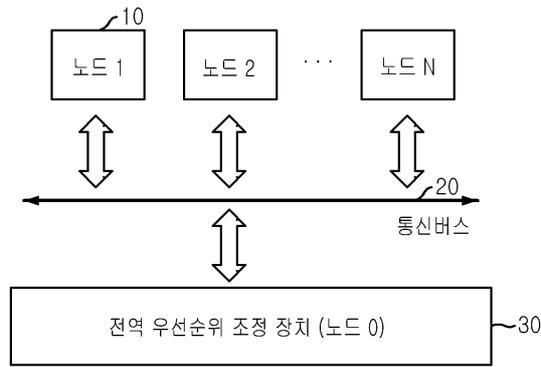
27 : 우선순위 조정부 30 : 전역 우선순위 조정 장치

31 : 정적 우선순위 조정 테이블 32 : 동적 우선순위 조정 테이블

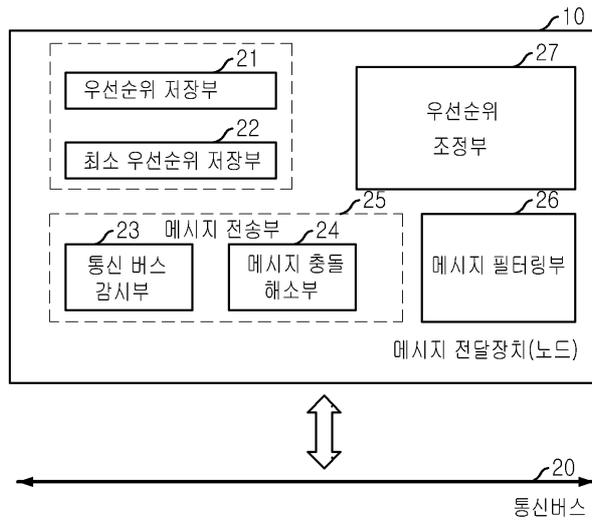
33 : 우선순위 조정 메시지 전송부

도면

도면1



도면2



도면3

우선순위 조정 메시지 수신 횟수	노드 1 우선순위	노드 2 우선순위	...	노드 N 우선순위
0 (초기)	1	2	...	N
1	2	3	...	1
2				
	N-1	N	...	N-2
N-1	N	1	...	N-1

도면4

