【명세서】

발명의 명칭

원격 무선 네트워크 제어 시스템 및 방법{WIRELESS NETWORKED CONTROL SYSTEM AND ITS IMPLEMENTATION METHOD}

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 원격 무선 네트워크 제어시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 비실시간 운영체제를 사용한 마스터 장치가 실시간 제어를 위한 슬레이브 제어기를 제어하는 원격 무선 네트워크 제어시스템 및 방법에 관한 것이다.

일반적으로 플랜트 등의 제어대상을 원격 제어하는 원격제어 시스템은, 상기 제어대상의 상태를 센싱하고 그에 따라 상기 제어대상을 구동하는 실시간 센서 및 액츄에이터 시스템과 상기 실시간 센서 및 액츄에이터 시스템을 제어하는 비실시간 운영체제(os:operating system)인 윈도우즈(windows)를 탑재한 PC 제어기로 구성되며, 상기 실시간 센서 및 액츄에이터 시스템과 PC 제어기는 무선 네트워크를 통해 연결되었다.

이하, 전술한 바와 같은 종래의 일반적인 원격 무선 네트워크 제어시스템의 구성을 설명한다. 도 1은 종래의 원격 무선 네트워크 제어시스템의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 1을 참조하면, 상기 원격 무선 네트워크 제어시스템은 마스터 시스템(100)와 슬레이브 시스템(200)으로 구성된다. 상기 마스터 시스템(100)은 슬레이브 시스템(200)과의 무선 통신을 위한 무선통신모듈(102)과, 비실시간 운영체제인 윈도우즈를 탑재한 PC 시스템(104)으로 구성된다. 상기 PC 시스템(104)은 상기 슬레이브 시스템(200)의 원격 제어를 위한 각종 정보를 무선통신모듈(102)을 통해 상기 슬레이브 시스템(200)으로 무선 송신하고, 상기 슬레이브 시스템(200)으로부터 제공되는 제어대상 상태정보를 무선 수신하여 관리자에게 안내한다.

상기 슬레이브 시스템(200)은 무선통신모듈(202), 제어신호 생성모듈(204), 액츄에이터(206), 센서(208)로 구성된다. 상기 센서(208)는 제어신호 생성모듈(204)의 제어에 따라 제어대상(210)의 각 상태를 센싱하고, 상기 센싱에 따른 정보를 상기 제어신호 생성모듈(204)로 제공한다. 상기 액츄에이터(206)는 상기 제어신호 생성모듈(204)의 제어에 따라 상기 제어대상(210)의 각부를 구동한다. 상기 무선통신모듈(202)은 상기 마스터 시스템(100)과의 무선 통신을 담당한다. 상기 제어신호 생성모듈(204)은 상기 센싱 데이터를 수신받아 실시간으로 상기 액츄에이터(206)의 구동신호를 생성하여, 상기 제어대상(210)에 대한 실시간 제어를 이행한다. 여기서, 상기 제어대상(210)은 플랜트 등으로 액츄에이터(206)의 구동에 의해 위치 등이 변경된다.

상기한 바와 같이 종래에는 슬레이브 시스템에서 제어대상의 상태에 따른 구동을 담당함에 따라, 상기 슬레이브 시스템의 처리 능력 및 어플리케이션의 한계로 인해, 상기 제어대상에 대한 다양한 제어가 불가능한 문제가 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 종래 기술의 문제를 해소하기 위한 것으로, 마스터 시스템이 제어대상에 대한 구동신호를 생성하여 슬레이브 시스템으로 송신함으로써, 다양한 제어를 가능하게 하며, 슬레이브 시스템의 구성을 간소화시켜 원격 무선 네트워크 제어시스템의 구성을 위한 비용을 절감시킬 수 있게 하는 원격 무선 네트워크 제어시스템 및 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

또한 본 발명의 다른 목적은 비실시간 운영체제의 마스터 시스템과 슬레이브 시스템간의 지연시간을 검출하여, 상기 마스터 시스템에 의한 원격 제어의 품질을 확인할 수 있게 함은 물론이며, 상기 지연시간을 고려하여 상기 마스터 시스템의 제어신호 생성을 조절할 수 있게 하는 원격 무선 네트워크 제어시스템 및 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따르는 원격 무선 네트워크 제어시스템은,

소정 주기마다 제어대상의 상태를 센싱하고, 상기 센싱에 따른 제어대상 상태정보를 포함하는 슬레이브 데이터를 생성하여 송신하고, 상기 제어대상의 상태를 변경시키기 위한 액츄에이터 구동명령이 포함된 마스터 데이터가 수신되면, 상기 구동명령에 따라 상기 액츄에이터를 구동하여 상기 제어대상의 상태를 변경하는 슬레이브 시스템과,

상기 슬레이브 시스템으로부터 슬레이브 데이터가 수신되면, 상기 슬레이브 데이터에 포함된 제어대상 상태정보에 따라 상기 제어대상의 상태를 변경하기 위한 액츄에이터 구동명령을 생성하고, 상기 액츄에이터 구동명령을 포함하는 마스터 데이터를 생성하여 상기 슬레이브 시스템으로 송신하는 비실시간 운영체제의 마스터 시스템을 포함한다.

본 발명은 비실시간 운영체제인 윈도우즈를 탑재한 마스터 시스템이 제어 대상에 대한 구동신호를 생성하여 슬레이브 시스템으로 송신함으로써, 다양한 제어를 가능하게 하며, 슬레이브 시스템의 구성을 간소화시켜 원격 무선 네트워크 제어시스템의 구성을 위한 비용을 절감시킬 수 있게 한다.

또한 본 발명은 비실시간 운영체제의 마스터 시스템과 슬레이브 시스템간의 지연시간을 검출한다. 이는 마스터 시스템이 멀티태스킹을 이행하는 윈도우즈 등의 비실시간 운영체제를 탑재함에 따라 처리시간이 지연되거나, 무선 네트워크를 통한 통신 지연 정도를 파악하기 위한 것이다. 이와같이 본 발명은 상기 마스터 시스템과 슬레이브 시스템간의 지연시간을 검출함으로써, 원격 제어의 품질을 확인할 수 있게 함은 물론이며, 상기 지연시간을 고려하여 상기 마스터 시스템의 제어신호 생성을 조절할 수 있게 한다.

이하, 전술한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원격 무선 네트워크 제어시스템을 구체적으로 설명한다. 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원격 무선 네트워크 제어시스템의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다. 도 2를 참조하면, 상기 원격 무선 네트워크 제어시스템은 크게 마스터 시스템(300)과 슬레이브 시스템(400)으로 구성된다.

상기 마스터 시스템(300)은 무선 통신 모듈(302), 제어신호 생성모듈(304), PC 제어기(306), 데이터베이스(308)로 구성된다. 상기 무선 통신 모듈(302)은 상기 슬레이브 시스템(400)과의 무선 통신을 담당한다. 상기 제어신호 생성모듈(304)은 PC 제어기(306)의 제어에 따라 제어대상(406)의 상태 데이터에 대응되는 액츄에이터(404) 구동신호를 생성한다.

상기 PC 제어기(306)는 비실시간 운영체제인 윈도우즈를 탑재한다. 또한 상기 PC 제어기(306)는 상기 무선 통신모듈(302)을 통해 슬레이브 시스템(400)으로부터 슬레이브 데이터를 수신하고, 상기 슬레이브 데이터에 포함된 제어대상(406)의 상태정보에 대응되는 액츄에이터 구동명령을 생성하도록 제어하고, 상기 액츄에이터 구동명령과 상기 슬레이브 데이터에 포함된 시계열 인덱스 정보를 결합하여 마스터 데이터를 생성하고, 상기 마스터 데이터를 상기 무선 통신 모듈(302)을 통해 상기 슬레이브 시스템(400)으로 송신한다. 즉, 상기 마스터 데이터는 도 5에 도시한 바와 같이 구동명령과 시계열 인덱스 정보로 구성된다.

또한 상기 PC 제어기(306)는 상기 슬레이브 데이터에 포함된 지연시간 데이터(도 4 참조)를 수신받아 데이터베이스(308)에 저장한다. 상기 지연시간은 마스터 시스템(300)에 의한 원격 제어의 품질을 확인할 수 있게 함은 물론이며, 상기 지연시간을 고려하여 상기 마스터 시스템(300)의 구동신호 생성을 조절할 수 있게 한다.

상기 데이터베이스(308)는 상기 PC 제어기(306) 내의 저장매체에 구비되거나, 네트워크를 통해 연결된 저장

매체에 구비될 수 있다.

상기 슬레이브 시스템(400)은 무선통신모듈(402), 액츄에이터(404), 센서(408)로 구성된다.

상기 무선 통신 모듈(402)은 상기 마스터 시스템(300)과의 무선 통신을 담당하며, 내부에 제어모듈(B1)과 RTC(B2)를 구비한다. 상기 제어모듈(B1)은 상기 RTC(real time clock)(B2)가 소정 주기에 따른 시각을 계수하면 센서(408)를 통해 얻어지는 제어대상(406)의 상태정보와 현재 시각정보인 시계열 인덱스 정보, 미리 검출된 지연시간 정보를 결합하여 슬레이브 데이터를 생성하고, 상기 슬레이브 데이터를 상기 마스터 시스템(300)으로 송신한다. 즉, 상기 슬레이브 데이터는 도 5에 도시한 바와 같이 제어대상 상태정보, 시계열 인덱스 정보, 지연시간 정보로 구성된다.

또한 상기 제어모듈(B1)은 상기 마스터 시스템(300)으로부터 마스터 데이터가 수신되면, 상기 마스터 데이터에 포함된 액츄에이터 구동명령을 상기 액츄에이터(404)로 제공함과 아울러, 상기 마스터 데이터의 수신시각에서 상기 마스터 데이터에 포함된 시계열 인덱스 정보가 가리키는 시각을 감산하여 전체 지연시간을 산출하거나, 전체 지연시간을 반으로 나누어 어느 한 방향으로의 지연시간을 산출한다. 상기한 지연시간은 다음 슬레이브 데이터의 생성시에 슬레이브 데이터에 포함되어 상기 마스터 시스템(300)으로 송신된다.

그리고, 상기 RTC(B2)는 현재 시각을 계수하고, 시각정보를 상기 제어모듈(B1)로 제공한다.

상기 액츄에이터(404)는 상기 무선통신모듈(402)을 통해 제공되는 구동명령에 따라 상기 제어대상(406)의 상태를 변경한다.

상기 센서(408)는 상기 제어대상(406)의 상태를 센싱하고, 그에 따른 제어대상 상태정보를 상기 무선 통신모듈(402)에 제공한다.

이제 상기한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원격 무선 네트워크 제어시스템의 동작을 도 3을 참조하여 상세히 설명한다. 도 3은 전술한 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 원격 무선 네트워크 제어시스템의 동작을 순차적으로 설명하는 흐름도이다.

먼저, 상기 슬레이브 시스템(400)은 RTC(B1)가 계수한 시각이 소정 주기에 대응되는지를 체크한다(600단계). 상기 소정 주기에 대응되면, 상기 슬레이브 시스템(400)은 센서(408)를 통해 제어 대상(406)의 상태를 센싱하고, 상기 제어대상 상태정보, 상기 RTC(406)의 계수시각인 시계열 인덱스 정보, 미리 저장된 이전 통신시의 지연시간 정보를 결합하여 슬레이브 데이터를 생성한다(602,604단계). 다음 상기 슬레이브 시스템(400)은 상기 생성된 슬레이브 데이터를 마스터 시스템(300)으로 송신한다(606단계).

상기 마스터 시스템(300)은 상기 슬레이브 시스템(400)으로부터 슬레이브 데이터가 수신되면(500단계), 상기 슬레이브 데이터에 포함된 제어대상 상태정보에 대응되는 액츄에이터 구동명령을 생성함과 아울러 상기 슬레이브 데이터에 포함된 이전 통신시의 지연시간 정보를 추출하여 데이터베이스(308)에 저장한다(502,504단계).

이후 상기 마스터 시스템(300)은 상기 슬레이브 데이터에 포함된 시계열 인덱스 정보, 상기 상태정보에 대응되는 액츄에이터(404) 구동명령을 결합하여 마스터 데이터를 생성하고(506단계), 상기 마스터 데이터를 상기 슬레이브 시스템(400)으로 송신한다(508단계).

상기 슬레이브 시스템(400)은 상기 마스터 데이터가 수신되면(608단계), 상기 마스터 데이터에 포함된 액츄에이터 구동명령에 따라 상기 액츄에이터(404)를 구동하여 제어대상(406)의 상태를 변경시킨다(610단계).

또한 상기 슬레이브 시스템(400)은 상기 마스터 데이터의 수신 시각에서 상기 마스터 데이터 포함된 시계열 인덱스 정보에 대응되는 시각을 감산하여 지연시간을 산출하고, 상기 산출된 지연시간을 임시저장한다(612단계). 상기 임시 저장된 지연시간은 다음 주기에서 슬레이브 데이터에 포함되어 마스터 시스템(300)으로 송신된다.

발명의 효과

상기한 바와 같이 본 발명은 마스터 시스템이 제어 대상에 대한 구동신호를 생성하여 슬레이브 시스템으로 송신함으로써, 다양한 제어를 가능하게 하며, 슬레이브 시스템의 구성을 간소화시켜 원격 무선 네트워크 제어시스템의 구성을 위한 비용을 절감시킬 수 있게 하는 효과가 있다.

또한 본 발명은 비실시간 운영체제의 마스터 시스템과 슬레이브 시스템간의 지연시간을 검출하여, 상기 마스터 시스템에 의한 원격 제어의 품질을 확인할 수 있게 함은 물론이며, 상기 지연시간을 고려하여 상기 마스터 시스템의 제어신호 생성을 조절할 수 있게 한다.

이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

따라서 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

특허청구의 범위

청구항 1.

원격 무선 네트워크 제어시스템에 있어서,

제어대상의 상태를 변경시키기 위한 액츄에이터에 대한 구동명령 및 시계열 인덱스 정보가 포함된 마스터 데이터가 수신되면,

상기 구동명령에 따라 상기 액츄에이터를 구동하여 상기 제어대상의 상태를 변경하며,

상기 마스터 데이터가 수신된 시각에서 상기 마스터 데이터의 시계열 인덱스 정보를 감산하여 지연시간정보를 검출하고,

미리 정해둔 주기가 도래하면, 상기 제어대상의 상태를 센싱함과 아울러,

상기 센싱에 따른 제어대상의 상태정보 및 현재 시각정보인 시계열 인덱스 정보 및 상기 검출된 지연시간정보를 포함하는 슬레이브 데이터를 생성하여 송신하는 슬레이브 시스템;

비실시간 운영체제를 탑재하며,

상기 슬레이브 시스템으로부터 슬레이브 데이터가 수신되면,

상기 슬레이브 데이터에 포함된 제어대상의 상태정보에 따라 상기 제어대상의 상태를 변경하기 위한 액츄에이터 구동명령을 생성하고,

상기 액츄에이터 구동명령 및 상기 수신된 슬레이브 데이터에 포함된 시계열 인덱스 정보를 포함하는 마스터 데이터를 생성하여 상기 슬레이브 시스템으로 송신하며,

상기 슬레이브 데이터에 포함된 지연시간정보를 저장하는 마스터 시스템;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 무선 네트워크 제어시스템.

청구항 2.
삭제

청구항 3.
삭제

청구항 4.

비실시간 운영체제를 탑재한 마스터 시스템과 슬레이브 시스템으로 구성되는 원격 무선 네트워크 제어시스템의 원격 무선 네트워크 제어방법에 있어서,

상기 슬레이브 시스템이, 제어대상의 상태를 변경시키기 위한 액츄에이터에 대한 구동명령 및 시계열 인덱스 정보가 포함된 마스터 데이터가 수신되면,

상기 구동명령에 따라 상기 액츄에이터를 구동하여 상기 제어대상의 상태를 변경하며,

상기 마스터 데이터가 수신된 시각에서 상기 마스터 데이터의 시계열 인덱스 정보를 감산하여 지연시간정보를 검출하는 단계;

상기 슬레이브 시스템이, 미리 정해둔 주기가 도래되면, 상기 제어대상의 상태를 센싱함과 아울러,

상기 센싱에 따른 제어대상의 상태정보 및 현재 시각정보인 시계열 인덱스 정보 및 상기 검출된 지연시간정보를 포함하는 슬레이브 데이터를 생성하여 송신하는 단계;

상기 마스터 시스템이, 상기 슬레이브 시스템으로부터 슬레이브 데이터가 수신되면, 상기 슬레이브 데이터에 포함된 제어대상의 상태정보에 따라 상기 제어대상의 상태를 변경하기 위한 액츄에이터 구동명령을 생성하고,

상기 액츄에이터 구동명령 및 상기 수신된 슬레이브 데이터에 포함된 시계열 인덱스 정보를 포함하는 마스터 데이터를 생성하여 상기 슬레이브 시스템으로 송신하며,

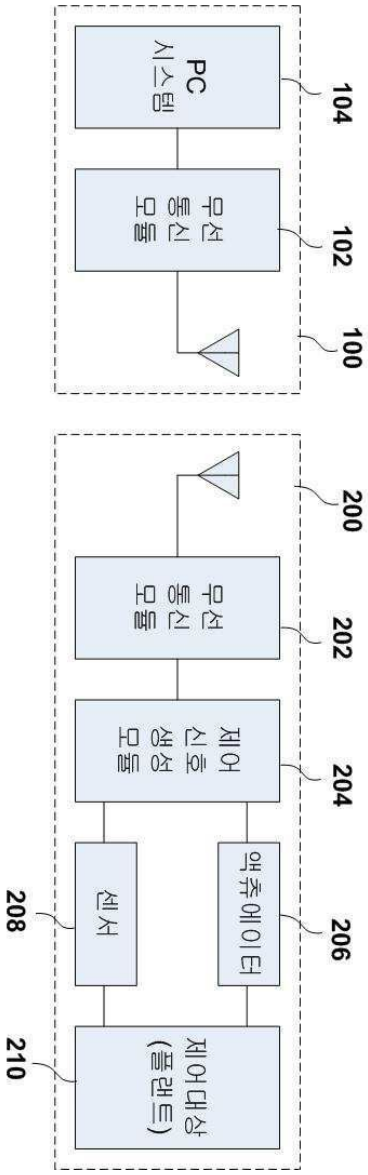
상기 슬레이브 데이터에 포함된 지연시간정보를 저장하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 원격 무선 네트워크 제어방법.

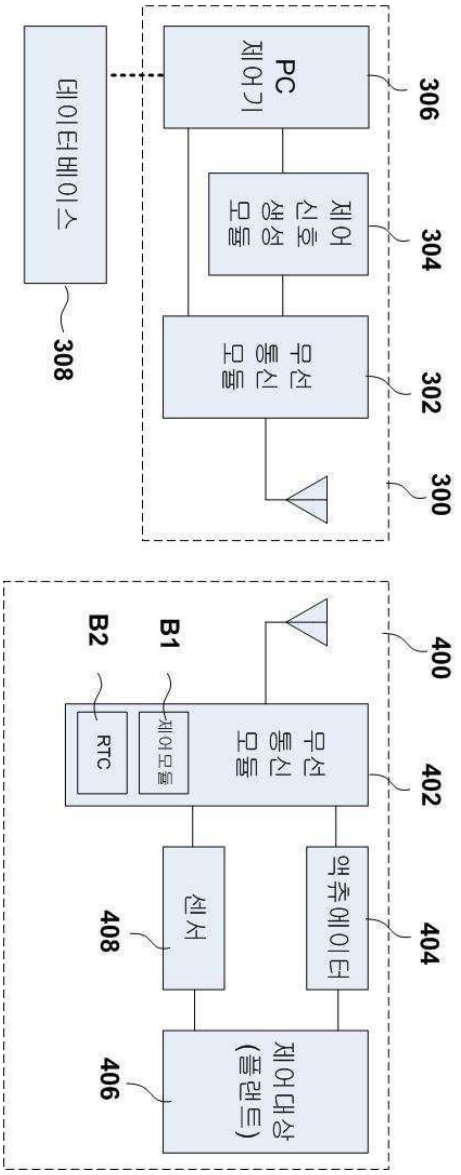
청구항 5.
삭제

도면

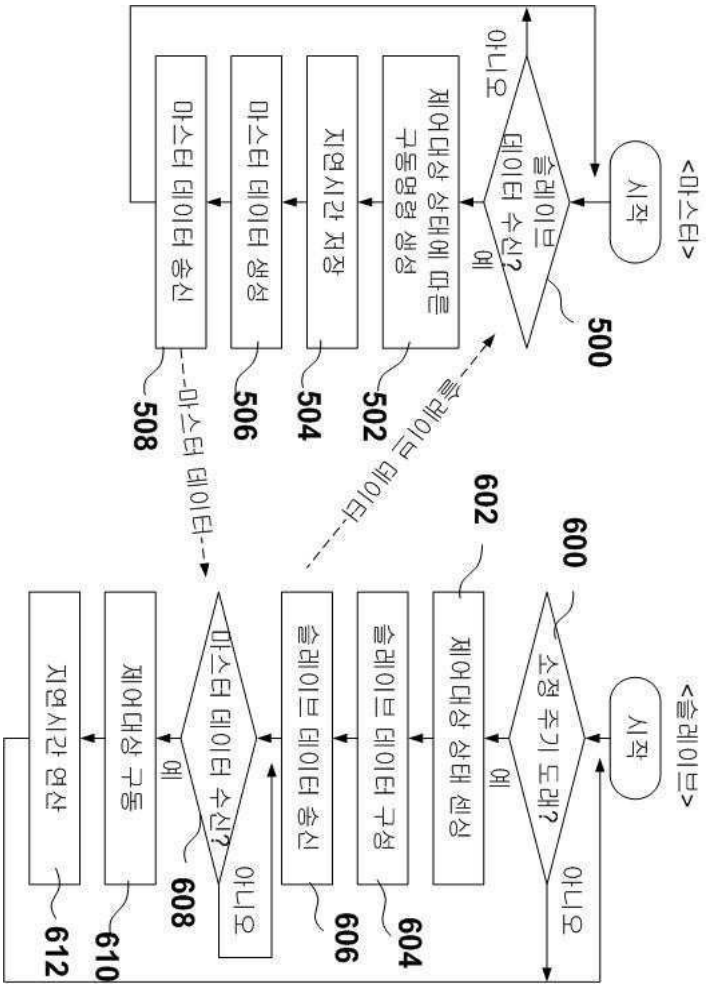
도면1


PC
시스템
104
무선
통신
모듈
102
100
200
무선
통신
모듈
202
제어
신호
생성
모듈
204
액츄에이터
206
센서
208
제어대상
(플랜트)
210

도면2


PC
제어기
306
제어
신호
생성
모듈
304
무선
통신
모듈
302
300
데이터베이스
308
400
B1
B2
무선
통신
모듈
402
제어모듈
RTC
액츄에이터
404
센서
408
제어대상
(플랜트)
406

도면3



도면4

시작	패킷 ID	제어대상 상태정보	시계열 인덱스 정보	지연시간	종료

도면5

시작	패킷 ID	액츄에이터 구동명령	시계열 인덱스 정보	종료