



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0043887

(43) 공개일자 2015년04월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04L 12/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0122861

(22) 출원일자 2013년10월15일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

조치홍

경기도 수원시 영통구 인계로 219 (매탄동, 삼성1차아파트) 1동 106호

김항남

서울특별시 성동구 행당로8길 8 (행당동, 행당두산위브아파트) 104동 602호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

권혁록, 이정순

전체 청구항 수 : 총 28 항

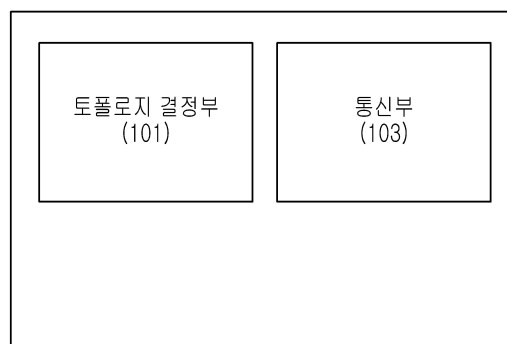
(54) 발명의 명칭 토폴로지 제어를 위한 방법 및 그 전자 장치

(57) 요약

본 발명은 토폴로지 제어를 위한 방법 및 그 전자 장치에 관한 것으로서, 전자 장치의 토폴로지 제어 방법은 적어도 하나의 노드와 직접적으로 연결하여 성형 토폴로지를 형성하는 과정과, 상기 적어도 하나의 노드를 포함한 주변 노드들과의 신호 송수신 결과를 기반으로 상기 신호를 송수신한 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성할지 혹은 미리 연결된 노드를 통해 상기 송수신한 노드와 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성할지 여부를 결정하는 과정을 포함하여, 전자 장치에서 노드의 상황에 따라 유동적으로 토폴로지를 변경하여 저 전력으로 노드와의 통신을 수행할 수 있다.

대표도 - 도1

100



(72) 발명자

김강호

부산광역시 금정구 구서중앙로 20 (구서동, 선경
1차아파트) 5동 902호

김환태

서울특별시 광진구 자양로53길 111 (중곡동) 402
호

배문규

경상북도 포항시 북구 우창동로 71 (우현동, 풍림
아이원아파트) 105동 804

이석규

서울특별시 송파구 올림픽로 435 (신천동, 파크리
오) 116동 2402호

명세서

청구범위

청구항 1

네트워크 토폴로지를 제어하기 위한 전자 장치의 방법에 있어서,

적어도 하나의 노드와 직접적으로 연결하여 성형 토폴로지를 형성하는 과정과,

상기 적어도 하나의 노드를 포함한 주변 노드들과의 신호 송수신 결과를 기반으로 상기 신호를 송수신한 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성할지 혹은 미리 연결된 노드를 통해 상기 송수신한 노드와 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성할지 여부를 결정하는 과정을 포함하는

전자 장치의 제어 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 노드를 포함한 주변 노드들과의 신호 송수신 결과를 기반으로 상기 신호를 송수신한 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성할지 혹은 미리 연결된 노드를 통해 상기 송수신한 노드와 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성할지 여부를 결정하는 과정은,

노드 검색을 위한 메시지를 브로드 캐스팅하는 과정과,

상기 노드 검색을 위한 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하는 과정과,

상기 응답 메시지에 다른 노드의 주소 정보가 포함되었는지 여부를 기반으로 상기 응답 메시지를 송신한 특정 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성할지 혹은 미리 연결된 노드를 통해 상기 특정 노드와 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성할지 여부를 결정하는 과정을 포함하는

전자 장치의 제어 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 응답 메시지에 다른 노드의 주소 정보가 포함되었는지 여부를 기반으로 상기 응답 메시지를 송신한 특정 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성할지 혹은 미리 연결된 노드를 통해 상기 특정 노드와 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성할지 여부를 결정하는 과정은,

상기 응답 메시지에 다른 노드의 주소가 포함되지 않은 경우, 상기 특정 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성함을 결정하고, 상기 응답 메시지에 다른 노드의 주소가 포함된 경우, 상기 다른 노드를 통해 상기 특정 노드와 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성함을 결정하는 과정을 포함하는

전자 장치의 제어 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 성형 토폴로지 혹은 확장 성형 토폴로지로 연결된 노드에 상기 전자 장치에 대한 연결 구조를 나타내는 계층적 ID를 할당하는 과정을 더 포함하는

전자 장치의 제어 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 계층적 ID를 할당하는 과정은,

상기 전자 장치와 직접 연결된 노드에 1계층 ID를 할당하고, 적어도 하나의 다른 노드를 통해 상기 전자 장치와 연결된 노드에 상기 적어도 하나의 다른 노드의 ID와 연관된 하위 계층 ID를 할당하는 과정을 포함하는

전자 장치의 제어 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 계층적 ID는, 복수 개의 메모리 필드를 이용하여 해당 ID를 할당 받은 노드의 계층 및 해당 노드와 연관된 노드를 나타내는

전자 장치의 제어 방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 계층적 ID는, 복수 개로 구분되는 비트열을 이용하여 해당 ID를 할당 받은 노드의 계층 및 해당 노드와 연관된 노드를 나타내는

전자 장치의 제어 방법.

청구항 8

제 4 항에 있어서,

상기 계층적 ID는, 미리 설정된 구분자 값을 이용하여 해당 ID를 할당 받은 노드의 계층 및 해당 노드와 연관된 노드를 나타내는

전자 장치의 제어 방법.

청구항 9

제 4 항에 있어서,

라우팅 테이블 없이, 상기 노드에 할당된 계층적 ID를 기반으로 데이터의 송수신 경로를 설정하는

전자 장치의 제어 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 전자 장치와 성형 토폴로지 혹은 확장 성형 토폴로지를 형성한 노드들 중에서 적어도 하나의 노드와의 데이터 송수신이 미리 설정된 횟수 이상 실패되는 것을 감지하는 과정과,

상기 적어도 하나의 노드를 포함한 주변 노드들과의 신호 송수신 결과를 기반으로, 상기 신호를 송수신한 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성할지 혹은 미리 연결된 노드를 통해 상기 송수신한 노드와 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성할지 여부를 재결정하는 과정을 더 포함하는

전자 장치의 제어 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

새로운 노드를 나타내는 시작 메시지를 수신하는 과정과,

상기 시작 메시지에 포함된 주소 정보를 기반으로 상기 시작 메시지를 송신한 새로운 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성할지 혹은 미리 연결된 노드를 통해 상기 새로운 노드와 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성할지 여부를 결정하는 과정과,

상기 주소 정보를 기반으로 상기 새로운 노드에 계층적 ID를 할당하는 과정을 더 포함하는

전자 장치의 제어 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

미리 연결된 노드에 대한 종료 메시지를 수신하는 과정과,

상기 종료 메시지를 송신한 노드를 미리 형성한 성형 토폴로지 혹은 확장 성형 토폴로지에서 제거하는 과정을 더 포함하는

전자 장치의 제어 방법.

청구항 13

네트워크 토폴로지를 형성하는 전자 장치의 방법에 있어서,

다른 전자 장치로부터 노드 검색 메시지를 수신하는 과정과,

상기 노드 검색 메시지에 대한 응답 메시지를 상기 다른 전자 장치로 전송하는 과정과,

상기 노드 검색 메시지에 자신의 주소 정보를 포함시켜 브로드 캐스팅하는 과정을 포함하는

전자 장치의 제어 방법.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

적어도 하나의 주변 노드로부터 상기 자신의 주소 정보를 포함한 노드 검색 메시지에 대한 응답으로, 상기 자신의 주소 정보를 포함한 응답 메시지를 수신하는 과정과,

상기 응답 메시지를 상기 다른 전자 장치로 전달하는 과정을 포함하는

전자 장치의 제어 방법.

청구항 15

네트워크 토폴로지를 제어하기 위한 전자 장치에 있어서,

적어도 하나의 노드와 직접적으로 연결하여 성형 토폴로지를 형성하고, 상기 적어도 하나의 노드를 포함한 주변 노드들과의 신호 송수신 결과를 기반으로 상기 신호를 송수신한 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성할지 혹은 미리 연결된 노드를 통해 상기 송수신한 노드와 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성할지 여부를 결정하는 토폴로지 결정부를 포함하는 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

노드 검색을 위한 메시지를 브로드 캐스팅하고, 상기 노드 검색을 위한 메시지에 대한 응답 메시지를 수신하는 통신부를 더 포함하며,

상기 토폴로지 결정부는 상기 응답 메시지에 다른 노드의 주소 정보가 포함되었는지 여부를 기반으로 상기 응답 메시지를 송신한 특정 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성할지 혹은 미리 연결된 노드를 통해 상기 특정 노드와 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성할지 여부를 결정하는 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 토폴로지 결정부는 상기 응답 메시지에 다른 노드의 주소가 포함되지 않은 경우, 상기 특정 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성함을 결정하고, 상기 응답 메시지에 다른 노드의 주소가 포함된 경우, 상기 다른 노드를 통해 상기 특정 노드와 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성함을 결정하는 장치.

청구항 18

제 15 항에 있어서,

상기 토폴로지 결정부는 상기 성형 토폴로지 혹은 확장 성형 토폴로지로 연결된 노드에 상기 전자 장치에 대한 연결 구조를 나타내는 계층적 ID를 할당하는 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 토폴로지 결정부는 상기 전자 장치와 직접 연결된 노드에 1계층 ID를 할당하고, 적어도 하나의 다른 노드를 통해 상기 전자 장치와 연결된 노드에 상기 적어도 하나의 다른 노드의 ID와 연관된 하위 계층 ID를 할당하는 장치.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 계층적 ID는, 복수 개의 메모리 필드를 이용하여 해당 ID를 할당 받은 노드의 계층 및 해당 노드와 연관된 노드를 나타내는 장치.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

상기 계층적 ID는, 복수 개로 구분되는 비트열을 이용하여 해당 ID를 할당 받은 노드의 계층 및 해당 노드와 연관된 노드를 나타내는 장치.

청구항 22

제 18 항에 있어서,

상기 계층적 ID는, 미리 설정된 구분자 값을 이용하여 해당 ID를 할당 받은 노드의 계층 및 해당 노드와 연관된 노드를 나타내는 장치.

청구항 23

제 18 항에 있어서,

라우팅 테이블 없이, 상기 노드에 할당된 계층적 ID를 기반으로 데이터의 송수신 경로를 설정하는 장치.

청구항 24

제 15 항에 있어서,

상기 토폴로지 결정부는 상기 전자 장치와 성형 토폴로지 혹은 확장 성형 토폴로지를 형성한 노드들 중에서 적어도 하나의 노드와의 데이터 송수신이 미리 설정된 횟수 이상 실패되는 것을 감지하고, 상기 적어도 하나의 노드를 포함한 주변 노드들과의 신호 송수신 결과를 기반으로, 상기 신호를 송수신한 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성할지 혹은 미리 연결된 노드를 통해 상기 송수신한 노드와 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성할지 여부를 재결정하는 장치.

청구항 25

제 15 항에 있어서,

상기 통신부는 새로운 노드를 나타내는 시작 메시지를 수신하며,

상기 토폴로지 결정부는 상기 시작 메시지에 포함된 주소 정보를 기반으로 상기 시작 메시지를 송신한 새로운 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성할지 혹은 미리 연결된 노드를 통해 상기 새로운 노드와 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성할지 여부를 결정하고, 상기 주소 정보를 기반으로 상기 새로운 노드에 계층적 ID를 할당하는 장치.

청구항 26

제 15 항에 있어서,

상기 통신부는 미리 연결된 노드에 대한 종료 메시지를 수신하며,

상기 토폴로지 결정부는 상기 종료 메시지를 송신한 노드를 미리 형성한 성형 토폴로지 혹은 확장 성형 토폴로지에서 제거하는 장치.

청구항 27

네트워크 토폴로지를 형성하는 전자 장치에 있어서,

적어도 하나의 다른 전자 장치와 통신하는 통신부와,

다른 전자 장치로부터 노드 검색 메시지를 수신될 시, 상기 노드 검색 메시지에 자신의 주소 정보를 포함시켜

브로드 캐스팅하도록 제어하는 제어부를 포함하는 장치.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 제어부는 적어도 하나의 주변 노드로부터 상기 자신의 주소 정보를 포함한 노드 검색 메시지에 대한 응답으로, 상기 자신의 주소 정보를 포함한 응답 메시지를 수신하고, 상기 응답 메시지를 상기 다른 전자 장치로 전달하도록 제어하는 제어부를 포함하는 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전자 장치에 관한 것으로서, 특히 Z-wave를 이용하여 토폴로지(topology)를 제어하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 스마트 홈에 대한 연구가 활발하게 진행됨에 따라, M2M(Machine to Machine) 기술 및 D2D(Device to Device) 기술이 중요한 이슈로 대두되고 있다. 최근에는 이동전화 가입자 포화로 인해 새로운 아이템이 요구되는 실정이며, 이에 따라, 이동통신 사업자들은 사용자의 직접적인 개입이 요구되지 않는 두 개 이상의 객체 사이의 통신인 M2M 기술로 눈길을 돌리고 있는 추세이다. M2M 기술을 이용하면, 객체는 사용자의 개입 없이 상황을 판단하고, 상황에 따라 적절한 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, M2M 기술이 스마트 폰에 접목되면, 스마트 폰은 사용자가 집으로 귀가하는 것을 판단하여, 집에 구비된 에어컨 및 전등 등과 통신을 통해 에어컨 및 전등을 동작시킬 수 있게 된다.

[0003] IPv6(Internet Protocol version 6)가 개발되어, 각 객체에 고유 IP를 부여할 수 있게 됨에 따라, M2M 기술에 대한 연구가 더욱 활발하게 진행되고 있다. 각 객체에 고유 IP가 부여되어, 각 객체는 인터넷 망에 접속할 수 있게 되었고, 데이터를 송수신할 수 있게 되었다. 이러한, 사물 인터넷(internet of things)이 가능해짐에 따라, 스마트 홈 서비스에 M2M 혹은 사물 인터넷과 같은 다양한 기술을 융합하고자 하는 다양한 시도가 진행되고 있다.

[0004] 이에 따라, Z-wave와 같은 프로토콜의 연구 또한 요구되고 있으며, Z-wave를 이용하여 보다 안정적이고, 저 전력으로 객체 간의 통신을 수행하기 방법이 제공될 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 본 발명의 실시 예는 전자 장치에서 Z-wave 기반의 네트워크 토폴로지를 제어하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0006] 본 발명의 다른 실시 예는 전자 장치에서 성형 토폴로지로 구성된 네트워크를 확장 성형 토폴로지로 전환할지 여부를 판단하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0007] 본 발명의 또 다른 실시 예는 전자 장치에서 임계 범위 내에 존재하는 노드는 성형 토폴로지를 이용하여 연결하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0008] 본 발명의 또 다른 실시 예는 전자 장치에서 임계 범위 밖에 존재하는 노드는 확장 성형 토폴로지를 이용하여 연결하기 위한 방법 및 장치를 제공함에 있다.

[0009] 본 발명의 또 다른 실시 예는 전자 장치에서 성형 토폴로지와 확장 성형 토폴로지를 전환하기 위한 방법 및 장

치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 발명의 실시 예에 따르면, 네트워크 토폴로지를 제어하기 위한 전자 장치의 방법은 적어도 하나의 노드와 직접적으로 연결하여 성형 토폴로지를 형성하는 과정과, 상기 적어도 하나의 노드를 포함한 주변 노드들과의 신호 송수신 결과를 기반으로 상기 신호를 송수신한 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성할지 혹은 미리 연결된 노드를 통해 상기 송수신한 노드와 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성할지 여부를 결정하는 과정을 포함한다.
- [0011] 본 발명의 실시 예에 따르면, 네트워크 토폴로지를 제어하기 위한 전자 장치는 적어도 하나의 노드와 직접적으로 연결하여 성형 토폴로지를 형성하고, 상기 적어도 하나의 노드를 포함한 주변 노드들과의 신호 송수신 결과를 기반으로 상기 신호를 송수신한 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성할지 혹은 미리 연결된 노드를 통해 상기 송수신한 노드와 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성할지 여부를 결정하는 토폴로지 결정부를 포함한다.
- [0012] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 네트워크 토폴로지를 형성하는 전자 장치의 방법은, 다른 전자 장치로부터 노드 검색 메시지를 수신하는 과정과, 상기 노드 검색 메시지에 대한 응답 메시지를 상기 다른 전자 장치로 전송하는 과정과, 상기 노드 검색 메시지에 자신의 주소 정보를 포함시켜 브로드 캐스팅하는 과정을 포함한다.
- [0013] 본 발명의 다른 실시 예에 따르면, 네트워크 토폴로지를 형성하는 전자 장치에 있어서, 적어도 하나의 다른 전자 장치와 통신하는 통신부와, 다른 전자 장치로부터 노드 검색 메시지를 수신될 시, 상기 노드 검색 메시지에 자신의 주소 정보를 포함시켜 브로드 캐스팅하도록 제어하는 제어부를 포함한다.

발명의 효과

- [0014] 본 발명에서는 전자 장치에서 적어도 하나의 노드와 직접적으로 연결하여 성형 토폴로지를 형성하고, 적어도 하나의 노드를 포함한 주변 노드들과의 신호 송수신 결과에 따라, 신호를 송수신한 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성할지 혹은 미리 연결된 노드를 통해 상기 송수신한 노드와 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성할지 여부를 결정함으로써, 전자 장치에서 노드의 상황에 따라 유동적으로 토폴로지를 변경하여 저 전력으로 노드와의 통신을 수행할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따라 토폴로지를 제어하기 위한 전자 장치의 블록 구성을 도시하는 도면,
 도 2a는 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치에서 신호 송수신 결과에 따라 토폴로지를 결정하는 절차를 도시하는 도면,
 도 2b는 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치에서 신호 송수신 결과에 따라 토폴로지를 결정하는 수단을 도시하는 도면,
 도 3은 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치에서 적어도 하나의 노드가 감지된 경우, 노드 연결을 위해 토폴로지를 결정하는 절차를 도시하는 도면,
 도 4는 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치에서 미리 연결된 노드를 통해 다른 노드와의 연결을 수행하는 확장 성형 토폴로지의 예를 도시하는 도면,
 도 5는 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치에서 노드 변경 여부에 따라, 토폴로지를 결정하는 절차를 도시하는 도면,
 도 6은 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치에서 연결된 노드에 고유 ID를 부여하는 절차를 도시하는 도면,
 도 7은 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치에서 노드에서 추가된 노드의 홉 수에 따라 토폴로지를 결정하는 절

차를 도시하는 도면,

도 8은 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치에서 고정 ID를 부여하는 예를 도시하는 도면 및

도 9은 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치에서 토폴로지의 고정 ID 체계를 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략할 것이다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0017] 이하 설명에서는 전자 장치에서 Z-wave 기반의 네트워크 토폴로지를 구성하기 위한 방법에 대해 설명한다.
- [0018] 이하 설명에서 전자 장치는 적어도 하나의 노드(예: 적어도 하나의 다른 전자 장치)를 제어하기 위한 제어기(Controller)일 수 있다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따라 토폴로지를 제어하기 위한 전자 장치의 블록 구성을 도시하고 있다.
- [0020] 도 1을 참조하면, 전자 장치(100)는 토폴로지 결정부(101) 및 통신부(103)를 포함할 수 있다.
- [0021] 토폴로지 결정부(101)는 전자 장치(100)가 제어하는 토폴로지(topology)에 추가될 노드(Node) 혹은 토폴로지에서 제거될 노드를 결정할 수 있다. 여기서, 토폴로지란 네트워크 요소들(예: 노드 등)을 물리적으로 연결한 것, 혹은 네트워크 요소들에 대한 연결 방식을 의미한다.
- [0022] 토폴로지 결정부(101)는 미리 설정된 시간마다 혹은 미리 설정된 이벤트 감지 시, 노드 검색을 위한 메시지(Discovery Message)를 브로드 캐스팅(Broadcasting)할 수 있다. 이후, 토폴로지 결정부(101)는 메시지 송수신 여부에 따라, 추가될 노드 혹은 제거될 노드를 결정할 수 있다.
- [0023] 먼저, 토폴로지 결정부(101)는 토폴로지 연결을 위한 메시지 수신 시, 노드 검색을 위한 메시지 전송 여부를 기반으로 해당 노드를 토폴로지에 추가할지 여부를 결정할 수 있다.
- [0024] 만약, 노드 검색을 위한 메시지를 브로드 캐스팅하고, 특정 노드로부터 해당 메시지에 대한 응답으로 토폴로지 연결을 위한 메시지가 수신된 경우, 토폴로지 결정부(101)는 해당 노드와의 연결을 수행할 수 있다. 다시 말해, 토폴로지 결정부(101)는 노드 검색을 위한 메시지를 브로드 캐스팅하고, 특정 노드로부터 해당 메시지에 대한 응답으로 토폴로지 연결을 위한 메시지가 수신된 경우, 수신된 메시지의 송신 노드를 확인하고, 확인된 노드에 대한 정보가 미리 저장된 데이터 베이스(Database)에 존재하는 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 확인된 노드에 대한 정보가 데이터 베이스에 존재하는 경우, 토폴로지 결정부(101)는 성형 토폴로지(Star Topology)를 기반으로 해당 노드와의 연결을 수행 혹은 유지할 수 있다. 다른 예를 들어, 해당 노드에 대한 정보가 미리 저장된 데이터 베이스에 존재하지 않는 경우, 토폴로지 결정부(101)는 해당 노드를 추가 노드로 결정하여, 추가 노드에 대한 정보를 데이터 베이스에 저장하고, 성형 토폴로지를 기반으로 추가 노드와의 연결을 수행할 수 있다.
- [0025] 반면, 노드 검색을 위한 메시지를 전송하지 않은 노드로부터 토폴로지 연결을 위한 메시지가 수신된 경우, 토폴로지 결정부(101)는 해당 노드를 추가 노드로 결정하여, 추가 노드에 대한 정보를 데이터 베이스에 저장하고, 확장 성형 토폴로지(extended star topology)를 기반으로 추가 노드와의 연결을 수행할 수 있다. 이때, 확장 성형 토폴로지는 연결을 필요로 하는 노드와 직접 연결을 수행하지 않고, 미리 연결된 다른 노드를 통해 추가 노드와의 연결을 수행하여 네트워크를 구성하는 토폴로지를 의미한다.
- [0026] 더하여, 토폴로지에 새로운 노드가 추가되었음을 알리는 적어도 하나의 메시지가 임의의 노드로부터 수신된 경우, 토폴로지 결정부(101)는 가장 먼저 수신된 메시지를 바탕으로 새로운 추가 노드로부터 전자 장치(100)까지의 경로 및 홉(hop) 수를 확인하여, 노드 연결을 수행할 토폴로지를 결정할 수 있다. 만약, 추가 노드와 전자 장치(100)에 대한 홉 수가 하나인 경우, 토폴로지 결정부(101)는 성형 토폴로지를 기반으로 추가 노드와의 연결을 수행할 수 있다. 반면, 추가 노드와 전자 장치(100)에 대한 홉 수가 둘 이상인 경우, 토폴로지 결정부(101)

는 확장 성형 토폴로지를 기반으로 추가 노드와의 연결을 수행할 수 있다.

- [0027] 또한, 토폴로지 결정부(101)는 추가 노드에 고유 ID(Identification)를 부여할 수 있다. 추가 노드에 ID를 부여하는 방법은 하기에 도면을 참조하여 설명하도록 한다.
- [0028] 토폴로지 결정부(101)는 노드 검색을 위한 메시지를 전송하고, 해당 메시지에 대한 응답이 수신되는지 여부에 따라, 해당 노드를 토폴로지에서 제거할지 여부를 결정할 수 있다. 만약, 노드 검색을 위한 메시지를 특정 노드로 전송한 후, 특정 노드로부터 해당 메시지에 대한 응답이 수신되지 않는 경우, 토폴로지 결정부(101)는 특정 노드를 제거될 노드로 결정하여, 특정 노드에 대한 정보를 데이터 베이스에서 삭제하고, 해당 노드와의 연결을 해제할 수 있다.
- [0029] 더하여, 제거 노드 혹은 제거 노드의 상위 레벨 노드로부터 노드 제거를 위한 메시지가 수신된 경우, 토폴로지 결정부(101)는 수신된 메시지를 바탕으로 제거 노드를 확인하고, 해당 노드에 대한 정보를 데이터 베이스에서 삭제할 수 있다.
- [0030] 통신부(103)는 적어도 하나의 노드들과 통신 신호를 송수신할 수 있다.
- [0031] 통신부(103)는 미리 설정된 시간마다 혹은 미리 설정된 이벤트 감지 시, 노드 검색을 위한 메시지를 브로드 캐스팅할 수 있다.
- [0032] 더하여, 통신부(103)는 특정 노드로부터 토폴로지 연결을 위한 메시지를 수신할 수 있다. 예를 들어, 통신부(103)는 노드 검색을 위한 메시지를 송신하고, 해당 메시지를 수신한 노드로부터 해당 메시지에 대한 응답으로 토폴로지 연결을 위한 메시지를 수신할 수 있다. 다른 예를 들어, 통신부(130)는 노드 검색을 위한 메시지를 송신하지 않은 상태에서, 임의의 노드로부터 토폴로지 연결을 위한 메시지를 수신할 수 있다. 이때, 수신된 메시지는 해당 메시지를 전송한 노드에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0033] 더하여, 통신부(103)는 임의의 노드로부터 토폴로지에 새로운 노드가 추가되었음을 알리는 적어도 하나의 메시지를 수신할 수 있고, 추가된 노드의 ID를 결정하고, 결정된 ID 정보를 추가된 노드로 전송할 수 있다. 이때, 수신된 메시지는 추가된 노드로부터 전자 장치(100)까지의 경로에 대한 정보 및 홉(hop) 수에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0034] 더하여, 통신부(103)는 제거될 노드 혹은 제거될 노드의 상위 레벨 노드로부터 노드의 제거 혹은 종료로 알리는 메시지를 수신할 수 있다.
- [0035] 도 2a는 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치에서 신호 송수신 결과에 따라 토폴로지를 결정하는 절차를 도시하고 있다.
- [0036] 도 2a를 참조하면, 전자 장치(100)는 201단계에서 적어도 하나의 노드와 직접적으로 연결하여 성형 토폴로지를 형성할 수 있다. 자세히 말해, 전자 장치(100)는 모든 네트워크 노드의 중앙에 연결되어, 연결된 노드들을 직접 제어하는 성형 토폴로지를 형성할 수 있다.
- [0037] 이후, 전자 장치(100)는 성형 토폴로지를 형성하고 있는 적어도 하나의 노드를 포함한 주변 노드들과의 신호 송수신 결과를 기반으로 신호를 송수신한 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성할지 혹은 신호를 송수신한 노드와 미리 연결된 노드를 통해 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성할지 여부를 결정할 수 있다.
- [0038] 만약, 노드 검색을 위한 메시지를 전송하고, 해당 메시지에 대한 응답으로 토폴로지 연결을 위한 메시지가 특정 노드로부터 수신된 경우, 전자 장치(100)는 해당 노드와 연결하여 성형 토폴로지를 형성할 수 있다.
- [0039] 반면, 노드 검색을 위한 메시지를 전송하지 않은 노드로부터 토폴로지 연결을 위한 메시지가 수신된 경우, 전자 장치(100)는 해당 노드와 연결하여 확장 성형 토폴로지를 형성할 수 있다.
- [0040] 전자 장치(100)는 노드들과 데이터 송수신 시, Z-wave를 이용하여 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0041] 이후, 전자 장치(100)는 본 발명의 실시 예에 따른 절차를 종료할 수 있다.
- [0042] 도 2b는 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치에서 신호 송수신 결과에 따라 토폴로지를 결정하는 수단을 도시하고 있다.

- [0043] 도 2b를 참조하면, 전자 장치(100)는 적어도 하나의 노드와 직접적으로 연결하여 성형 토폴로지를 형성하는 수단(211)을 포함할 수 있다. 다시 말해, 전자 장치(100)는 직접 제어 가능한 적어도 하나의 장치 혹은 노드와 성형 토폴로지로 연결하는 수단을 포함할 수 있다.
- [0044] 더하여, 전자 장치(100)는 성형 토폴로지를 형성하고 있는 적어도 하나의 노드를 포함한 주변 노드들과의 신호 송수신 결과를 기반으로 신호를 송수신한 노드와 직접 연결되는 성형 토폴로지를 형성할지 혹은 신호를 송수신한 노드와 미리 연결된 노드를 통해 연결되는 확장 성형 토폴로지를 형성할지 여부를 결정하는 수단(213)을 포함할 수 있다. 이때, 전자 장치(100)는 노드 검색을 위한 메시지를 브로드 캐스팅하는 수단 및 노드로부터 토폴로지 연결을 위한 메시지를 수신하는 수단을 포함할 수 있다.
- [0045] 더하여, 전자 장치(100)는 연결된 노드에 고유 ID를 부여하는 수단을 포함할 수 있다.
- [0046] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치에서 적어도 하나의 노드가 감지된 경우, 노드 연결을 위해 토폴로지를 결정하는 절차를 도시하고 있다.
- [0047] 도 3을 참조하면, 전자 장치(100)는 301단계에서 성형 토폴로지를 기반으로 네트워크를 구성할 수 있다. 자세히 말해, 전자 장치(100)는 모든 네트워크 노드의 중앙에 연결되어, 연결된 노드들을 직접 제어하는 성형 토폴로지를 형성할 수 있다.
- [0048] 이후, 전자 장치(100)는 303단계에서 노드의 변경을 감지한다. 다시 말해, 전자 장치(100)는 노드와의 데이터 송수신 결과에 따라, 토폴로지에 추가될 노드를 감지하거나 혹은 토폴로지에서 제거될 노드를 감지할 수 있다. 이때, 전자 장치(100)는 Z-wave를 이용하여 노드와 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0049] 이후, 전자 장치(100)는 305단계로 진행하여 감지된 노드가 임계 거리 이내에 존재하는지 여부를 확인할 수 있다.
- [0050] 만약, 감지된 노드가 임계 거리 이내에 존재하는 경우, 전자 장치(100)는 307단계로 진행하여 성형 토폴로지를 기반으로 노드를 연결할 수 있다. 다시 말해, 감지된 노드가 통신 범위 이내에 존재하는 경우, 전자 장치(100)는 노드와 직접 연결을 수행하는 성형 토폴로지를 기반으로 통신 범위 이내에 존재하는 노드(411)와 연결을 수행할 수 있다.
- [0051] 반면, 감지된 노드가 임계 거리 이내에 존재하지 않는 경우, 전자 장치(100)는 309단계로 진행하여 확장 성형 토폴로지를 기반으로 노드를 연결할 수 있다. 다시 말해, 감지된 노드가 통신 범위 이내에 존재하지 않는 경우, 전자 장치(100)는 도 4에 도시된 바와 같이, 미리 연결된 노드들(400 및 401)을 통해 다른 노드들(403 및 405)과의 연결을 수행하는 확장 성형 토폴로지를 기반으로 통신 범위 이내에 존재하지 않는 노드와 연결을 수행할 수 있다.
- [0052] 이후, 전자 장치(100)는 본 발명의 실시 예에 따른 절차를 종료할 수 있다.
- [0053] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치에서 노드 변경 여부에 따라, 토폴로지를 결정하는 절차를 도시하고 있다.
- [0054] 도 5를 참조하면, 전자 장치(100)는 501단계에서 성형 토폴로지를 기반으로 네트워크를 구성할 수 있다. 자세히 말해, 전자 장치(100)는 모든 네트워크 노드의 중앙에 연결되어, 연결된 노드들을 직접 제어하는 성형 토폴로지를 형성할 수 있다.
- [0055] 이후, 전자 장치(100)는 503단계에서 연결된 노드들과 데이터 통신을 수행할 수 있다. 이때, 전자 장치(100)는 연결된 노드들과 Z-wave를 이용하여 데이터 통신을 수행할 수 있다.
- [0056] 이후, 전자 장치(100)는 505단계로 진행하여 데이터 전송이 성공되었는지 혹은 실패되었는지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 전송 데이터에 대한 ACK 메시지 수신 여부를 기반으로 데이터 전송이 성공되었는지 혹은 실패되었는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0057] 만약, 데이터 전송이 성공한 경우, 전자 장치(100)는 503단계로 되돌아가 이하 단계를 재수행한다.
- [0058] 반면, 데이터 전송이 실패한 경우, 전자 장치(100)는 507단계로 진행하여 네트워크를 재설정할 수 있다. 다시

말해, 전자 장치(100)는 데이터 전송이 실패한 경우, 노드 혹은 데이터 전송과 관련된 문제가 발생한 것으로 인식하여, 네트워크를 재설정할 수 있다.

[0059] 이후, 전자 장치(100)는 509단계로 진행하여 노드의 추가가 감지되는지 혹은 제거가 감지되는지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 노드 검색을 위한 메시지를 브로드 캐스팅하고, 해당 메시지에 대한 응답으로 토폴로지 연결을 위한 메시지를 수신한 후, 수신된 메시지에 포함된 노드 정보가 미리 저장된 데이터 베이스에 존재하지 않는 경우, 해당 노드가 추가됨을 감지할 수 있다. 다른 예를 들어, 전자 장치(100)는 노드 검색을 위한 메시지를 브로드 캐스팅하고, 특정 노드로부터 해당 메시지에 대한 응답이 수신되지 않는 경우, 해당 노드가 삭제됨을 감지할 수 있다.

[0060] 만약, 노드의 추가가 감지된 경우, 전자 장치(100)는 511단계로 진행하여 추가된 노드의 토폴로지 연결 방식을 결정할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 추가된 노드와의 데이터 송수신을 기반으로 추가된 노드가 전자 장치(100)의 송수신 범위 이내에 존재하는지 여부를 판단한 후, 추가된 노드가 전자 장치(100)의 송수신 범위 이내에 존재하는 경우 성형 토폴로지를 기반으로 노드를 연결함을 결정하고, 추가된 노드가 전자 장치(100)의 송수신 범위 이내에 존재하지 않는 경우 확장된 성형 토폴로지를 기반으로 노드를 연결함을 결정할 수 있다.

[0061] 반면, 노드의 제거가 감지된 경우, 전자 장치(100)는 513단계로 진행하여 제거된 노드를 제외한 다른 노드들의 토폴로지 연결 방식을 결정할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 제거된 노드를 제외한 다른 노드들 예컨대, 잔여 노드들과의 데이터 송수신을 기반으로 잔여 노드들이 전자 장치(100)의 송수신 범위 이내에 존재하는지 여부를 판단하고, 모든 잔여 노드들이 전자 장치(100)의 송수신 범위 이내에 존재하는 경우 성형 토폴로지를 기반으로 잔여 노드들을 연결함을 결정하고, 잔여 노드들 중 일부 노드들은 전자 장치(100)의 송수신 범위 이내에 존재하고 일부 잔여 노드들은 전자 장치(100)의 송수신 범위 이내에 존재하지 않는 경우 확장된 성형 토폴로지를 기반으로 잔여 노드들을 연결함을 결정할 수 있다.

[0062] 이후, 전자 장치(100)는 515단계로 진행하여, 노드의 추가 혹은 제거 여부에 따라 결정된 토폴로지 연결 방식이 성형 토폴로지인지 혹은 확장 성형 토폴로지인지 여부를 확인하고, 결정된 토폴로지 연결 방식이 성형 토폴로지인 경우, 전자 장치(100)는 501단계로 되돌아가 이하 단계를 재수행할 수 있다.

[0063] 반면, 결정된 토폴로지 연결 방식이 확장 성형 토폴로지인 경우, 전자 장치(100)는 517단계로 진행하여 확장 성형 토폴로지를 기반으로 네트워크를 구성할 수 있다. 다시 말해, 전자 장치(100)는 노드 변경을 감지하고, 노드 변경이 감지된 경우, 노드 연결을 위해 성형 토폴로지 혹은 확장 성형 토폴로지 중 적어도 하나의 토폴로지를 결정할 수 있다. 노드 변경에 따라 토폴로지 연결 방식을 결정하는 방법은 이하 도면 6 및 7을 참조하여 보다 상세히 설명하도록 한다.

[0064] 이후, 전자 장치(100)는 519단계로 진행하여 연결된 노드들과 데이터 통신을 수행할 수 있다. 이때, 전자 장치(100)는 연결된 노드들과 Z-wave를 이용하여 데이터 통신을 수행할 수 있다.

[0065] 이후, 전자 장치(100)는 521단계로 진행하여 데이터 전송이 실패하였는지 혹은 성공하였는지 여부를 확인할 수 있다.

[0066] 만약, 데이터 전송이 성공한 경우, 전자 장치(100)는 519단계로 되돌아가 이하 단계를 재수행한다.

[0067] 반면, 데이터 전송이 실패한 경우, 전자 장치(100)는 507단계로 되돌아가 이하 단계를 재수행한다.

[0068] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치에서 연결된 노드에 고유 ID를 부여하는 절차를 도시하고 있다.

[0069] 도 6을 참조하면, 전자 장치(100)는 601단계에서 노드 검색을 위한 메시지를 브로드 캐스팅할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 주변 노드들에게 탐색(Discovery) 메시지를 브로드 캐스팅할 수 있다.

[0070] 이후, 전자 장치(100)는 603단계에서 노드 검색을 위한 메시지에 대한 응답으로 토폴로지 연결을 위한 메시지를 수신할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 주변 노드들에게 노드 검색을 위한 탐색 메시지를 전송하고, 탐색 메시지를 수신한 노드로부터 탐색 메시지에 대한 응답으로 토폴로지 연결을 위한 탐색 응답(Discovery response) 메시지 혹은 ACK 메시지를 수신할 수 있다. 여기서, 탐색 메시지를 수신한 주변 노드들 각각은 전자 장치(100)로 탐색 응답 메시지를 전송하고, 탐색 메시지에 자신의 주소 정보를 포함시켜 주변 노드들로 브로드 캐스팅 할 수 있다. 이는, 전자 장치(100)의 데이터 송수신 영역 밖에 존재하는 다른 노드를 검색하기 위함이다. 이때 이미 탐색 메시지를 수신한 주변 노드들 각각은 다른 노드로부터 수신된 탐색 메시지는 무시할

수 있다. 반면, 탐색 메시지를 수신하지 않은 주변 노드들 각각은 다른 노드로부터 수신된 탐색 메시지에 대한 응답으로, 탐색 메시지에 포함된 주소 정보를 포함하는 탐색 응답 메시지를 전송할 수 있다.

[0071] 이후, 전자 장치(100)는 605단계로 진행하여 수신된 메시지에 다른 노드의 주소 정보가 포함되어 있는지 여부를 확인할 수 있다.

[0072] 만약, 수신된 메시지에 다른 노드의 주소 정보가 포함되지 않은 경우, 전자 장치(100)는 613단계로 진행하여 토폴로지 연결을 위한 메시지를 송신한 노드로 고유 ID를 부여할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 제 1 노드로부터 수신된 토폴로지 연결을 위한 메시지에 다른 노드의 주소 정보가 포함되어 있지 않은 경우, 제 1 노드가 전자 장치(100)의 데이터 송수신 영역 이내에 위치하여 직접적으로 데이터를 송수신할 수 있는 노드임을 감지하고, 제 1 노드에 고유 ID를 할당한 후, 할당된 ID를 제 1 노드로 전송할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치(100)와 직접적으로 데이터를 송수신할 수 있는 노드들에 1 계층의 ID를 할당할 수 있다. 예를 들어, 도 8에 도시한 바와 같이, 제어기(Controller)역할을 수행하는 전자 장치(100)와 직접적으로 통신하는 노드들은 1, 2, 3(801, 802, 803)과 같은 단일 숫자로 구성된 1계층의 ID를 할당받을 수 있다.

[0073] 이후, 전자 장치(100)는 615단계에서 고유 ID에 대한 ACK를 수신할 수 있다. 만약, 특정 노드에 고유 ID를 부여하였으나, 고유 ID에 대한 ACK가 수신되지 않은 경우, 전자 장치(100)는 ACK 수신을 위해 미리 설정된 횟수만큼 특정 노드에 고유 ID를 재전송할 수 있다.

[0074] 이후, 전자 장치(100)는 617단계로 진행하여 ACK가 수신된 노드를 성형 토폴로지로 연결할 수 있다. 자세히 말해, 전자 장치(100)는 해당 노드와 성형 토폴로지를 기반으로 직접 연결을 수행할 수 있다.

[0075] 이후, 전자 장치(100)는 601단계로 되돌아가 이하 단계를 재수행할 수 있다.

[0076] 605단계의 검사 결과, 수신된 메시지에 다른 노드의 주소 정보가 포함된 경우, 전자 장치(100)는 수신된 메시지가, 주소 정보에 해당하는 다른 노드로부터 탐색 메시지를 수신한 또 다른 노드로부터 송신된 메시지인 것으로 판단하고, 607단계에서 수신된 메시지의 송신 노드인 또 다른 노드에 주소 정보에 해당하는 다른 노드의 하위 레벨 노드임을 나타내는 고유 ID를 부여할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치(100)는 제 2 노드로부터 수신된 메시지에 제 1 노드의 주소 정보가 포함된 경우, 제 2 노드가 전자 장치(100)의 데이터 송수신 영역 밖에 존재하여 전자 장치(100)와 직접적으로 데이터를 송수신하지 못하고, 전자 장치(100)의 데이터 송수신 영역 이내에 위치한 제 1 노드를 통해서 전자 장치(100)와 데이터를 송수신할 수 있는 노드임을 감지하고, 제 2 노드를 제 1 노드의 하위 레벨 노드, 즉, 2계층 노드로 결정한 후, 제 1 노드에 할당된 ID에 연관된 하위 레벨 ID를 제 2 노드에 할당할 수 있다. 전자 장치(100)는 제 2 노드에 할당된 하위 레벨 ID는 제 1 노드를 통해 제 2 노드로 전송할 수 있다. 예를 들어, 제 1 노드에 할당된 ID가 "1"인 경우, "1"에 연관된 하위 레벨 ID들은, "1"로부터 파생된 형태의 "1-1, 1-2, 1-3, ... 1-9"일 수 있고, 제 1 노드에 할당된 ID가 "1-1"인 경우, "1-1"에 연관된 하위 레벨 ID들은 "1-1"로부터 파생된 형태의 "1-1-1, 1-1-2, 1-1-3, ... 1-1-9"일 수 있다. 일 예로, 도 8에 도시된 바와 같이, 전자 장치(100)는 제 1 노드에 할당된 ID가 "ID:1(801)"인 경우, 제 1 노드를 통해 전자 장치(100)와 통신하는 제 2 노드에 "ID: 1-1(811)"을 할당할 수 있다. 또 다른 예로, 전자 장치(100)는 제 2 노드에 할당된 ID가 "ID:1(801)"이고, 제 2 노드에 할당된 ID가 "ID: 1-1(811)"인 상황에서, 제 1 노드 및 제 2 노드를 통해 전자 장치(100)와 통신하는 제 3 노드 및 제 4 노드 각각에 "ID: 1-1-1(821)"과 "ID:1-1-2(823)"를 할당할 수 있다. 이와 같이 ID를 할당하는 경우, ID 구조는 예를 들어, 도 9에 도시된 바와 같이 구성될 수 있다. 예를 들어, 4개 홉 기준의 ID 구조는 도 9에 도시된 바와 같이, "ID1-ID2-ID3-ID4"가 순차적으로 기록되는 4개의 필드(혹은 메모리 칸)로 이루어질 수 있다. 예컨대, 제 1 노드에 할당된 ID가 "1"인 경우, 제 1 노드의 ID "1"은 4개의 필드 중 첫 번째 "ID1" 필드에 기록될 수 있고, 제 4 노드에 할당된 ID가 "1-1-2"인 경우, 제 1 노드의 ID에서 첫 번째 "1"은 ID1 필드에 기록되고, 두 번째 "1"은 ID2필드에 기록되고, 세 번째 "2"는 ID3필드에 기록되는 고정적인 구조를 가질 수 있다. 다른 실시 예로, 4개 홉 기준의 ID 구조는, "ID1-ID2-ID3-ID4" 각각이 n비트로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 제 1 노드에 할당된 ID가 "1"인 경우, 제 1 노드의 ID 구조는 "0000 0000 0000 0001" 일 수 있고, 제 4 노드에 할당된 ID가 "1-1-2"인 경우 제 2 노드의 ID 구조는 "0000 0010 0001 0001"일 수 있다.

[0077] 이후, 전자 장치(100)는 609단계에서 하위 레벨 노드로부터 고유 ID부여에 대한 ACK(acknowledge)를 수신할 수 있다. 만약, 하위 레벨 노드에 고유 ID를 부여하였으나, 고유 ID에 대한 ACK가 수신되지 않은 경우, 전자 장치(100)는 ACK 수신을 위해 미리 설정된 횟수만큼 하위 레벨 노드에 고유 ID를 재전송할 수 있다.

[0078] 이후, 전자 장치(100)는 611단계로 진행하여 고유 ID가 부여된 하위 레벨 노드를 확장 성형 토폴로지로 연결할

수 있다. 자세히 말해, 전자 장치(100)는 미리 연결된 노드를 통해 하위 레벨 노드와 확장 성형 토폴로지를 기반으로 연결을 수행할 수 있다.

[0079] 이후, 전자 장치(100)는 601단계로 되돌아가 이하 단계를 재수행할 수 있다.

[0080] 상술한 설명에서는, 고정적인 구조의 ID를 할당하는 방식을 예로 들어 설명하였으나, 본 발명의 실시 예에 따라 동적 ID를 할당할 수도 있다. 예를 들어, 미리 설정된 구분자 값을 이용하여 해당 ID를 갖는 노드가 어떤 노드와 연결된 노드인지 즉, 어떤 노드를 통해 제어기 역할을 수행하는 전자 장치와 통신하는지 나타낼 수 있다. 예를 들어, Hex 데이터를 이용하는 경우에 구분자 값을 AF로 설정하면, 10번째 비트와 15번째 비트에 구분자가 존재할 수 있고, 구분자 값을 14C로 설정하면, 1번째 비트, 4번째 비트 및 12번째 비트에 구분자가 존재할 수 있으며, 이와 같은 구분자 값을 통해 계층을 구분할 수 있다. 이와 같이, 구분자를 통해 ID를 부여하는 경우, 고정적인 ID 구조를 이용하는 경우에 비해 계층 구분이 자유롭게 때문에 특정 계층에서 많은 노드가 존재하더라도 능동적으로 ID를 할당할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

[0081] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 전자 장치(100)와 직접 통신하지 않고, 특정 노드를 통해 통신하는 노드들에게 특정 노드의 하위 레벨임을 나타내는 ID를 할당함으로써, ID를 기반으로 목적지 노드까지의 경로를 나타낼 수 있으므로, 별도의 라우팅 테이블을 구비하지 않고, 라우팅을 수행할 수 있다.

[0082] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따라 전자 장치에서 노드에서 추가된 노드의 홉 수에 따라 토폴로지를 결정하는 절차를 도시하고 있다.

[0083] 도 7을 참조하면, 전자 장치(100)는 701단계에서 노드 변경 메시지를 수신할 수 있다. 전자 장치(100)는 미리 형성된 네트워크 토폴로지를 구성하는 노드로부터 새로운 노드가 추가되었음을 알리는 메시지를 수신하거나 혹은 특정 노드가 제거되었음을 알리는 메시지를 수신할 수 있다. 또한, 전자 장치(100)는 미리 형성된 네트워크 토폴로지를 구성하지 않는 새로운 노드로부터 노드 추가를 알리는 메시지를 직접 수신할 수 있고, 미리 형성된 네트워크 토폴로지를 구성하는 특정 노드로부터, 특정 노드의 종료를 알리는 메시지를 직접 수신할 수도 있다. 예를 들어, 특정 노드가 네트워크 상에 추가된 경우, 특정 노드는 자신의 존재를 알리기 위한 시작 메시지를 주변 노드들로 전송할 수 있으며, 주변 노드들은 시작 메시지에 자신의 주소 정보를 포함시켜 미리 형성된 네트워크 토폴로지의 제어기 역할을 수행하는 전자 장치로 포워딩할 수 있다. 또 다른 예로, 특정 노드가 미리 형성된 네트워크 상에서 제거되는 경우, 특정 노드는 자신의 종료를 알리기 위한 종료 메시지를 주변 노드들로 전송할 수 있으며, 주변 노드들은 종료 메시지에 자신의 주소 메시지를 포함시켜 미리 형성된 네트워크 토폴로지의 제어기 역할을 수행하는 전자 장치로 포워딩할 수 있다.

[0084] 이후, 전자 장치(100)는 703단계로 진행하여 수신된 메시지가 노드 추가 메시지인지 혹은 노드 제거 메시지인지 여부를 확인할 수 있다.

[0085] 만약, 수신된 메시지가 추가 메시지인 경우, 전자 장치(100)는 705단계로 진행하여 추가된 노드로부터 전자 장치(100)까지의 홉(hop) 수를 확인할 수 있다. 예를 들어, 추가된 노드는 자신의 존재를 알리기 위한 시작 메시지에 홉 수를 1로 설정하여 주변 노드들로 전송할 수 있으며, 주변 노드들은 수신된 시작 메시지를 포워딩할 때, 해당 메시지의 홉 수를 1만큼 증가시킬 수 있다. 이에 따라, 전자 장치(100)는 수신된 메시지에 포함된 홉 수를 기반으로 추가된 노드로부터 전자 장치(100)까지의 홉 수를 확인할 수 있다.

[0086] 이후, 전자 장치(100)는 707단계에서 확인된 홉 수가 1보다 큰지 여부를 확인하고, 확인된 홉 수가 1보다 큰 경우, 전자 장치(100)는 709단계로 진행하여 추가된 노드와 확장 성형 토폴로지를 기반으로 네트워크를 구성할 수 있다.

[0087] 이후, 전자 장치(100)는 본 발명의 실시 예에 따른 절차를 종료할 수 있다.

[0088] 반면, 707단계의 확인 결과, 확인된 홉 수가 1인 경우, 전자 장치(100)는 711단계로 진행하여 추가된 노드와 성형 토폴로지를 기반으로 네트워크를 구성할 수 있다.

[0089] 이후, 전자 장치(100)는 본 발명의 실시 예에 따른 절차를 종료할 수 있다.

[0090] 703단계의 확인 결과 수신된 메시지가 제거 메시지인 경우, 전자 장치(100)는 713단계로 진행하여 제거된 노드의 경로를 제거할 수 있다.

[0091] 이후, 전자 장치(100)는 본 발명의 실시 예에 따른 절차를 종료할 수 있다.

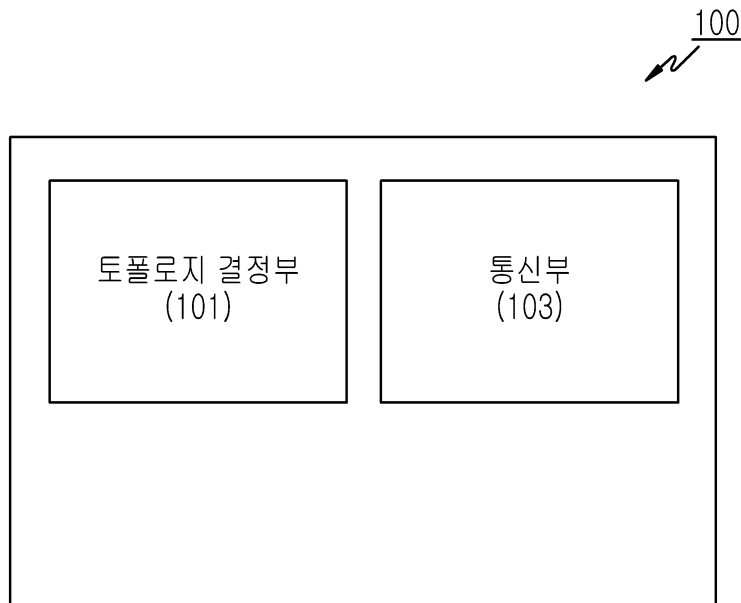
[0092] 본 명세서에 설명된 발명의 실시 예 및 모든 기능 동작들은 본 명세서에서 개시된 구조 및 이들의 균등 구조들을 포함하는 컴퓨터 소프트웨어, 펌웨어(firmware), 또는 하드웨어로, 또는 이들의 하나 이상의 조합으로 실시될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 설명된 발명의 실시 예들은 하나 이상의 컴퓨터 프로그램 제품, 즉 데이터 프로세싱 장치에 의해 실행되거나 이 장치의 동작을 제어하기 위한 컴퓨터 판독가능 매체 상에 인코딩된 컴퓨터 프로그램 명령어들의 하나 이상의 모듈로 실시될 수 있다.

[0093] 컴퓨터 판독가능 매체는 머신 판독가능 저장 매체, 머신 판독가능 저장 기판, 메모리 장치, 머신 판독가능 전파 스트림에 영향을 주는 물질의 구성, 또는 이들의 하나 이상의 조합이 될 수 있다. 데이터 프로세싱 장치라는 용어는 예로 프로그램 가능한 프로세서, 컴퓨터, 또는 다중 프로세서 또는 컴퓨터를 포함하는 데이터를 프로세싱하기 위한 모든 기기, 장치 및 머신을 포함한다. 기기는 하드웨어에 부가하여 해당 컴퓨터 프로그램에 대한 실행 환경을 생성하는 코드, 예컨대 프로세서 펌웨어, 프로토콜 스택, 데이터베이스 관리 시스템, 운영 시스템 또는 하나 이상의 이들의 조합을 구성하는 코드를 포함할 수 있다.

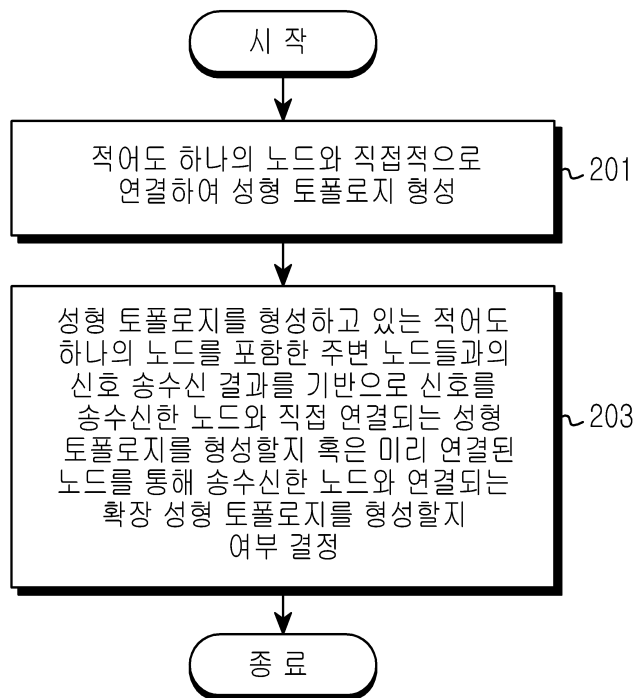
[0094] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능하다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

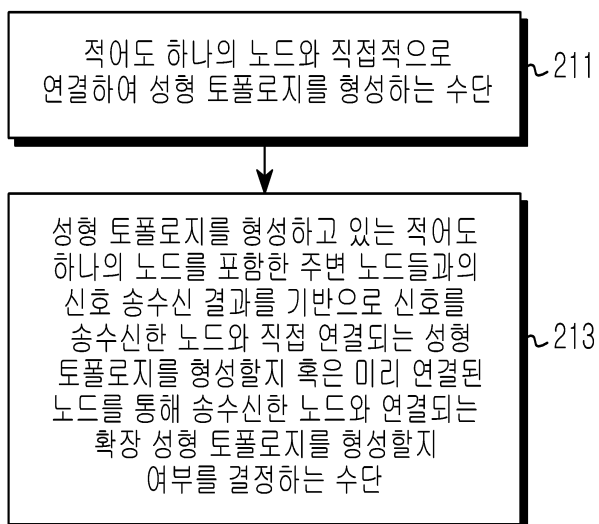
도면1



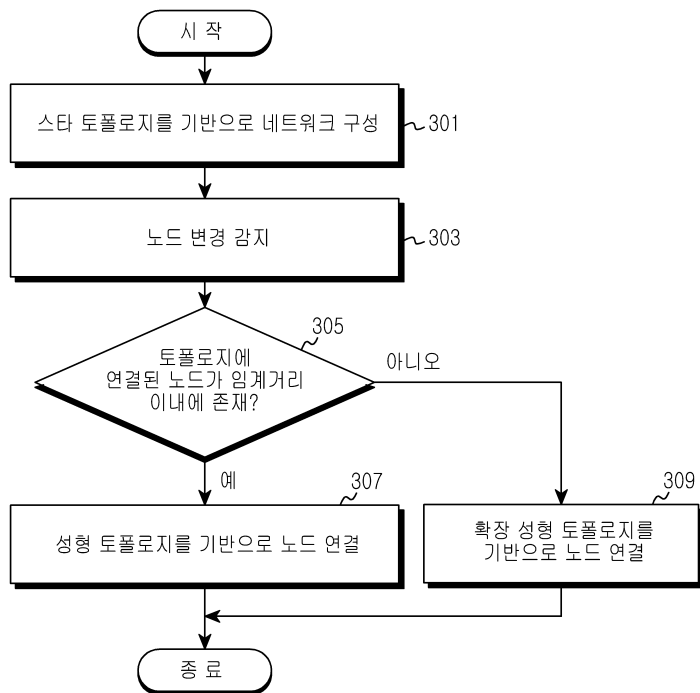
도면2a



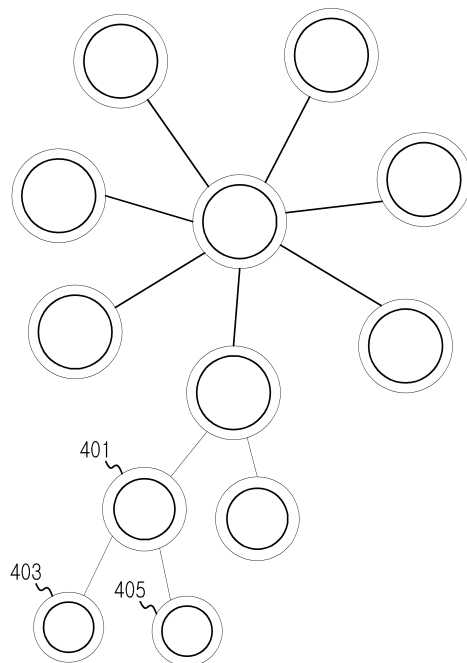
도면2b



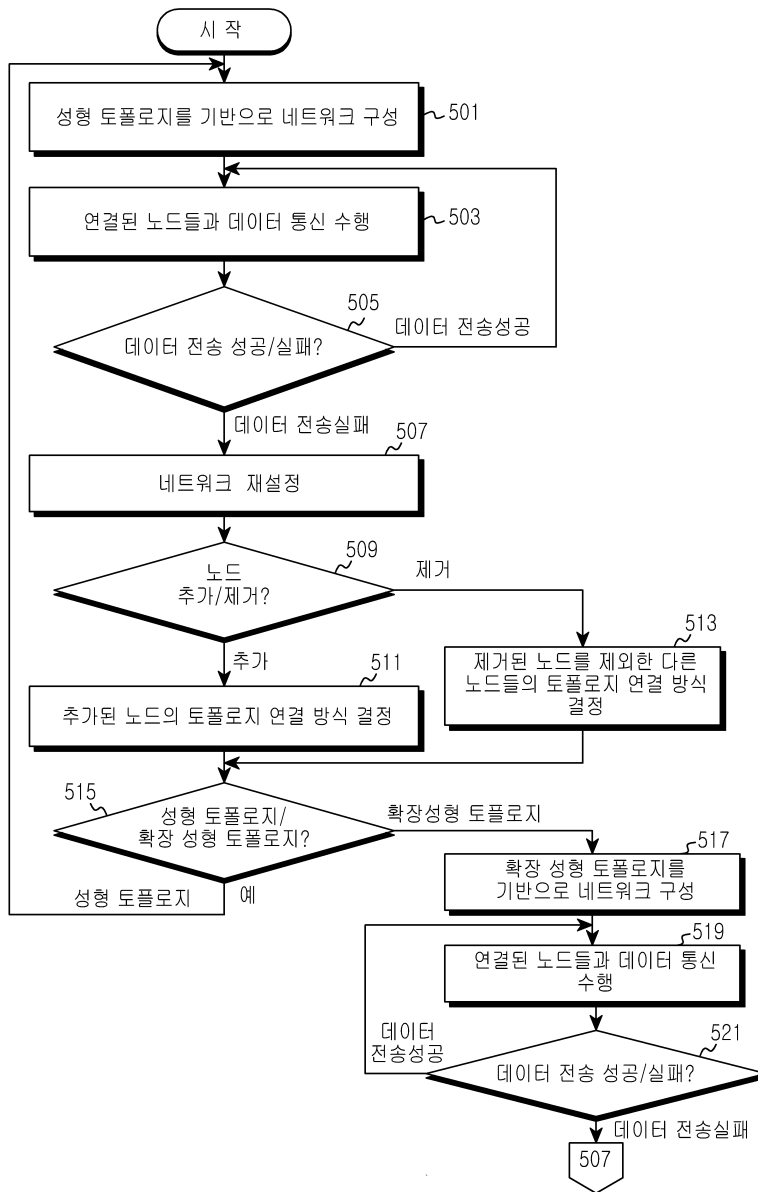
도면3



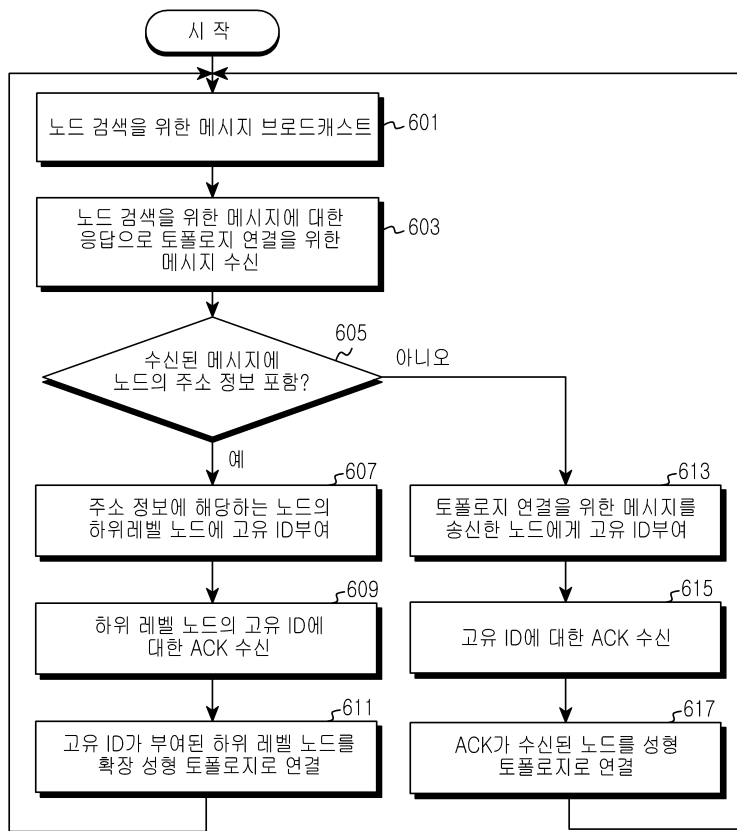
도면4



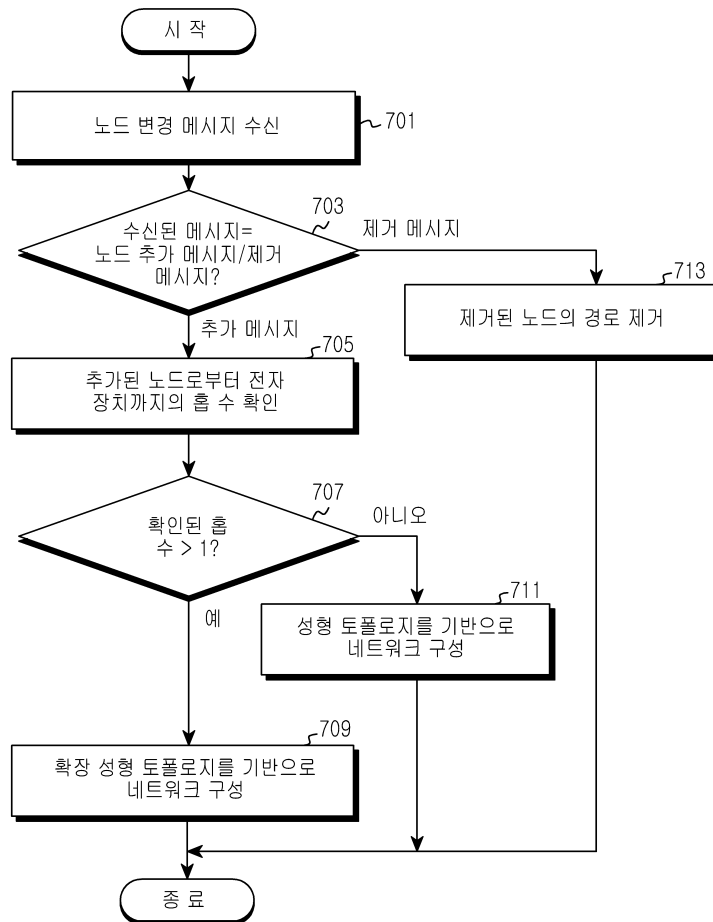
도면5



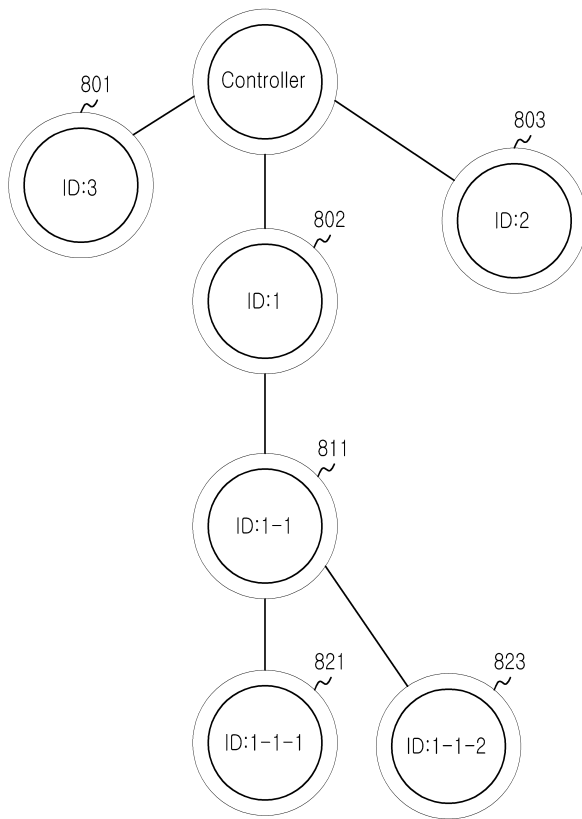
도면6



도면7



도면8



도면9

