(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월12일
(11) 등록번호 10-1988658
(24) 등록일자 2019년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 10/114 (2013.01) *H04B 10/116* (2013.01)
(52) CPC특허분류
H04B 10/1149 (2013.01)
H04B 10/116 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0017171
(22) 출원일자 2018년02월12일
심사청구일자 2018년02월12일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020120071837 A
KR1020090060895 A

(73) 특허권자
한림대학교 산학협력단
강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)
(72) 발명자
김의직
강원도 춘천시 지석로 29, 516동 1303호 (석사동, 휴먼타운아파트)
권정혁
강원도 춘천시 스무숲1길 32-9, 202호
(74) 대리인
김남혁

전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 장진환

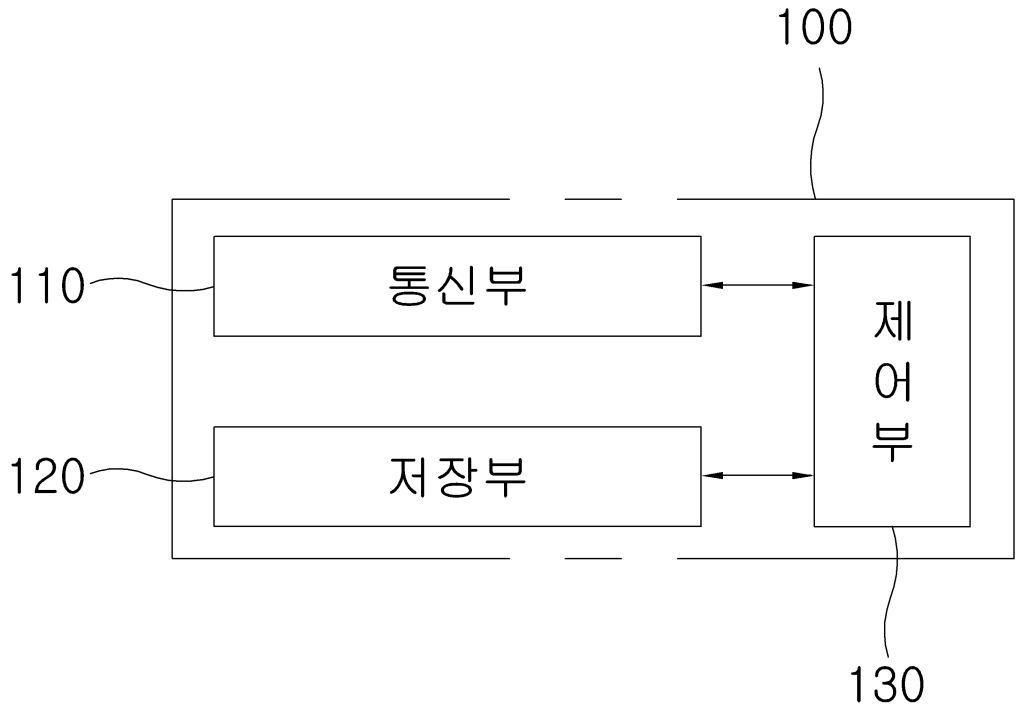
(54) 발명의 명칭 **데이터 처리량 향상을 위한 방법 및 장치**

(57) 요 약

본 발명은 데이터 처리량 향상을 위한 장치 및 방법에 관한 것으로서, 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 처리량 향상을 위한 방법은, IEEE 802.15.7에 기반을 둔 가시광 통신을 수행하는 디바이스에 관한 데이터 처리량을 향상시키기 위한 방법에 있어서, 제1알고리즘을 실행하기 위해 가시광 통신 간섭을 일으키는 적어도 하나의 인접

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



한 디바이스의 아이디가 저장되어 있는 가시광 통신 간섭 리스트 및 가시광 통신 간섭에 대한 안정도를 나타내는 스테블 카운트를 초기화하는 단계; 제1알고리즘의 설정된 최대 지속시간 동안 가시광 통신 간섭 리스트를 업데이트할 수 있는 디스커버리 타이머를 시작하는 단계; 적어도 하나의 인접한 디바이스로 헬로 메시지를 브로드캐스트할 수 있는 헬로 타이머를 시작하여, 적어도 하나의 인접한 디바이스로 헬로 메시지를 브로드캐스트하는 단계; 헬로 타이머가 종료되었다고 판단될 경우, 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 있는지 여부를 체크하는 단계; 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 없다고 판단될 경우, 스테블 카운트에 저장된 숫자에 1만큼을 더하는 단계; 및 스테블 카운트의 숫자가 설정된 스테블 기준 값을 초과하였다고 판단될 경우, 제1알고리즘을 종료하고, 제2알고리즘을 실행하는 단계를 포함한다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NRF-2017R1D1A1B03031055
부처명	교육부
연구관리전문기관	한국연구재단
연구사업명	이공학개인기초연구지원사업(기본연구)
연구과제명	산업환경 안전을 위한 사물인터넷 빅데이터 통합 프레임워크 개발
기 여 율	1/1
주관기관	한림대학교 산학협력단
연구기간	2017.06.01 ~ 2018.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

IEEE 802.15.7에 기반을 둔 가시광 통신(Visible Light Communication)을 수행하는 디바이스에 관한 데이터 처리량을 향상시키기 위한 방법에 있어서,

제1알고리즘을 실행하기 위해 가시광 통신 간섭(Interference)을 일으키는 적어도 하나의 인접한 디바이스의 아이디가 저장되어 있는 가시광 통신 간섭 리스트(Visible Light Communication Interferer List) 및 가시광 통신 간섭에 대한 안정도를 나타내는 스테블 카운트(Stable Count)를 초기화하는 단계;

상기 제1알고리즘의 설정된 최대 지속시간(Maximum Duration) 동안 상기 가시광 통신 간섭 리스트를 업데이트할 수 있는 디스커버리 타이머(Discovery Timer)를 시작하는 단계;

상기 적어도 하나의 인접한 디바이스로 헬로 메시지(Hello Message)를 브로드캐스트(Broadcast)할 수 있는 헬로 타이머(Hello Timer)를 시작하여, 상기 적어도 하나의 인접한 디바이스로 헬로 메시지를 브로드캐스트하는 단계;

상기 헬로 타이머가 종료되었다고 판단될 경우, 상기 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스(Visible Light Communication Interferer)의 수에 변화가 있는지 여부를 체크하는 단계;

상기 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 없다고 판단될 경우, 상기 스테블 카운트에 저장된 숫자에 1만큼을 더하는 단계; 및

상기 스테블 카운트의 숫자가 설정된 스테블 기준 값(Stable Threshold)을 초과하였다고 판단될 경우, 상기 제1알고리즘을 종료하고, 제2알고리즘을 실행하는 단계를 포함하는, 데이터 처리량 향상을 위한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 디스커버리 타이머가 종료될 경우, 상기 제1알고리즘이 바로 종료되는 단계를 더 포함하는, 데이터 처리량 향상을 위한 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 인접한 디바이스로부터 상기 헬로 메시지를 수신하였는지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 적어도 하나의 인접한 디바이스로부터 상기 헬로 메시지를 수신하였다고 판단될 경우, 상기 가시광 통신 간섭 리스트를 업데이트하는 단계를 더 포함하는, 데이터 처리량 향상을 위한 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 있다고 판단될 경우, 상기 스테블 카운트를 초기화하는 단계; 및

상기 헬로 타이머를 시작하는 단계를 더 포함하는, 데이터 처리량 향상을 위한 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 스테블 카운트의 숫자가 설정된 스테블 기준 값을 초과하지 않았다고 판단될 경우, 상기 헬로 타이머를 시작하는 단계를 더 포함하는, 데이터 처리량 향상을 위한 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2알고리즘을 실행하는 단계는,

백오프 지수(Backoff Exponent)를 초기화하는 단계;

상기 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수를 체크하는 단계;

상기 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수가 $2^{macMaxBE}$보다 작은 숫자인지 여부를 판단하는 단계;

상기 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수가 $2^{macMaxBE}$보다 작은 숫자라고 판단될 경우, 아래의 수학식 1에 따라 상기 백오프 지수를 계산하는 단계;

상기 계산된 백오프 지수를 아래의 수학식 2에 대입하여, 백오프 슬롯(Backoff Slot)의 최대 숫자를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 백오프 슬롯의 최대 숫자를 기반으로, 설정된 데이터를 전송하는 단계를 더 포함하는, 데이터 처리량 향상을 위한 방법.

<수학식 1>

$BE_{(i)}=\log_2 n(VIL_{(i)})$

여기서, $BE_{(i)}$은 i번째 디바이스의 백오프 지수를 나타낸 것이고, n은 상기 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수를 나타낸 것이고, $(VIL_{(i)})$은 i번째 디바이스의 가시광 통신 간섭 리스트를 나타낸 것이고, macMaxBE는 최대 백오프 지수를 나타낸 것이다.

<수학식 2>

$$\text{Maximum number of backoff slot}= 2^{BE_{(i)}}-1$$

여기서, $BE_{(i)}$은 i번째 디바이스의 백오프 지수를 나타낸 것이다.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수가 $2^{macMaxBE}$보다 큰 숫자라고 판단될 경우, 상기 백오프 지수를 macMaxBE(최대 백오프 지수)로 계산하는 단계를 더 포함하는, 데이터 처리량 향상을 위한 방법.

청구항 8

IEEE 802.15.7에 기반을 둔 가시광 통신을 수행하는 디바이스에 있어서,

제1알고리즘을 실행하기 위해 가시광 통신에서 간섭을 일으키는 적어도 하나의 인접한 디바이스의 아이디가 저장되어 있는 가시광 통신 간섭 리스트 및 가시광 통신 간섭에 대한 안정도를 나타내는 스테블 카운트를 초기화하고, 상기 제1알고리즘의 설정된 최대 지속시간 동안 상기 가시광 통신 간섭 리스트를 업데이트할 수 있는 디스커버리 타이머를 시작하고, 헬로 타이머가 종료되었다고 판단될 경우, 상기 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 있는지 여부를 체크하고, 상기 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 없다고 판단될 경우, 상기 스테블 카운트에 저장된 숫자에 1만큼을 더하고, 상기 스테블 카운트의 숫자가 설정된 스테블 기준 값을 초과하였다고 판단될 경우, 상기 제1알고리즘을 종료하고, 제2알고리즘을 실행하는 제어부; 및

상기 적어도 하나의 인접한 디바이스로 헬로 메시지를 브로드캐스트할 수 있는 상기 헬로 타이머를 시작하여, 상기 적어도 하나의 인접한 디바이스로 헬로 메시지를 브로드캐스트하는 통신부를 포함하는, 데이터 처리량 향상을 위한 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 디스커버리 타이머가 종료될 경우, 상기 제1알고리즘을 바로 종료하는 것을 포함하는, 데이터 처리량 향상을 위한 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 적어도 하나의 인접한 디바이스로부터 상기 헬로 메시지를 수신하였는지 여부를 판단하고, 상기 적어도 하나의 인접한 디바이스로부터 상기 헬로 메시지를 수신하였다고 판단될 경우, 상기 가시광 통신 간섭 리스트를 업데이트하는 것을 포함하는, 데이터 처리량 향상을 위한 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 있다고 판단될 경우, 상기 스테블 카운트를 초기화하고, 상기 헬로 타이머를 시작하는 것을 포함하는, 데이터 처리량 향상을 위한 장치.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 스테블 카운트의 숫자가 설정된 스테블 기준 값을 초과하지 않았다고 판단될 경우, 상기 헬로 타이머를 시작하는 것을 포함하는, 데이터 처리량 향상을 위한 장치.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 제어부는,

백오프 지수를 초기화하고, 상기 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수를 체크하고, 상기 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수가 $2^{macMaxBE}$보다 작은 숫자인지 여부를 판단하고, 상기 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수가 $2^{macMaxBE}$보다 작은 숫자라고 판단될 경우, 아래의 수학식 1에 따라 상기 백오프 지수를 계산하고, 상기 계산된 백오프 지수를 아래의 수학식 2에 대입하여, 백오프 슬롯의 최대 숫자를 결정하고,

상기 통신부는,

상기 결정된 백오프 슬롯의 최대 숫자를 기반으로, 설정된 데이터를 전송하는 것을 포함하는, 데이터 처리량 향상을 위한 장치.

<수학식 1>

$$BE_{(i)}=\log_2 n(VIL_{(i)})$$

여기서, $BE_{(i)}$은 i번째 디바이스의 백오프 지수를 나타낸 것이고, n은 상기 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수를 나타낸 것이고, $(VIL_{(i)})$은 i번째 디바이스의 가시광 통신 간섭 리스트를 나타낸 것이고, macMaxBE는 최대 백오프 지수를 나타낸 것이다.

<수학식 2>

$$\text{Maximum number of backoff slot} = 2^{BE_{(i)}} - 1$$

여기서, $BE_{(i)}$은 i번째 디바이스의 백오프 지수를 나타낸 것이다.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 체크된 가시광 통신 간섭 숫자가 $2^{macMaxBE}$보다 큰 숫자라고 판단될 경우, 상기 백오프 지수를 macMaxBE(최대 백오프 지수)로 계산하는 것을 포함하는, 데이터 처리량 향상을 위한 장치.

청구항 15

제1항 내지 제7항 중 어느 하나의 항에 따른 방법을 실행하기 위한 컴퓨터 프로그램을 기록하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 데이터 처리량 향상을 위한 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 제1알고리즘 및 제2알고리즘을 이용하여, 설정된 서비스 지역 내에 위치한 디바이스의 데이터 처리량을 향상시켜 줄 수 있는 데이터 처리량 향상을 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] IEEE 802.15.7 규격은 2011년 11월에 표준화가 완료되었으며, IEEE 802.15.7에 기반을 둔 가시광 통신을 수행하는 다바이스에 대한 기술은 차세대 기술로 각광을 받고 있다.

[0003] 그러나, 종래의 IEEE 802.15.7에 기반을 둔 가시광 통신을 수행하는 다바이스의 통신에서는 가시광 통신을 수행하는 인접한 디바이스들의 간섭으로 인하여 채널 접속에 불필요한 대기 시간이 길어지는 등의 문제점이 있었다.

[0004] 따라서, IEEE 802.15.7에 기반을 둔 가시광 통신을 수행하는 디바이스를 이용하면서 불필요한 채널 접속 지연을 방지할 수 있는 장치 및 방법의 개발이 시급한 실정이다.

[0005] [관련기술문헌]

[0006] 1. 가시광 통신에 적용되는 상호 협동적 MAC 프로토콜 통신 방법 (특허출원번호 제10-2011-0147059호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 제1알고리즘 및 제2알고리즘을 연속적으로 이용하여 데이터 처리량을 향상시킬 수 있기 때문에 디바이스의 공간 효율성을 향상시킬 수 있는 데이터 처리량 향상을 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 가시광 통신에서 간섭을 일으키는 인접한 디바이스(가시광 통신 간섭 디바이스)들의 수를 고려하여 가시광 통신을 수행하는 디바이스의 백오프 지수를 적응적으로 결정할 수 있어 전체 데이터 처리량을 향상시킬 수 있는 데이터 처리량을 향상을 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

[0009] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 처리량 향상을 위한 방법은, IEEE 802.15.7에 기반을 둔 가시광 통신을 수행하는 디바이스에 관한 데이터 처리량을 향상시키기 위한 방법에 있어서, 제1알고리즘을 실행하기 위해 가시광 통신에서 간섭을 일으키는 적어도 하나의 인접한 디바이스의 아이디가 저장되어 있는 가시광 통신 간섭 리스트 및 가시광 통신 간섭에 대한 안정도를 나타내는 스테블 카운트를 초기화하는 단계; 제1알고리즘의 설정된 최대 지속시간 동안 가시광 통신 간섭 리스트를 업데이트할 수 있는 디스커버리 타이머를 시작하는 단계; 적어도 하나의 인접한 디바이스로 헬로 메시지를 브로드캐스트할 수 있는 헬로 타이머를 시작하여, 적어도 하나의 인접한 디바이스로 헬로 메시지를 브로드캐스트하는 단계; 헬로 타이머가 종료되었다고 판단될 경우, 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 있는지 여부를 체크하는 단계; 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 없다고 판단될 경우, 스테블 카운트에 저장된 숫자에 1만큼을 더하는 단계; 및 스테블 카운트의 숫자가 설정된 스테블 기준 값을 초과하였다고 판단될 경우, 제1알고리즘을 종료하고, 제2알고리즘을 실행하는 단계를 포함한다.

[0011] 본 발명의 다른 과제에 따르면, 디스커버리 타이머가 종료될 경우, 제1알고리즘이 바로 종료되는 단계를 더 포함한다.

[0012] 본 발명의 또 다른 과제에 따르면, 적어도 하나의 인접한 디바이스로부터 헬로 메시지를 수신하였는지 여부를 판단하는 단계; 및 적어도 하나의 인접한 디바이스로부터 헬로 메시지를 수신하였다고 판단될 경우, 가시광 통신 간섭 리스트를 업데이트하는 단계를 더 포함한다.

[0013] 본 발명의 또 다른 과제에 따르면, 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 있다고 판단될 경우, 스테블 카운트를 초기화하는 단계; 및 헬로 타이머를 시작하는 단계를 더 포함한다.

[0014] 본 발명의 또 다른 과제에 따르면, 스테블 카운트의 숫자가 설정된 스테블 기준 값을 초과하지 않았다고 판단될 경우, 헬로 타이머를 시작하는 단계를 더 포함한다.

[0015] 본 발명의 또 다른 과제에 따르면, 제2알고리즘을 실행하는 단계는, 백오프 지수를 초기화하는 단계; 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수를 체크하는 단계; 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수가 $2^{macMaxBE}$보다 작은 숫자인지 여부를 판단하는 단계; 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수가 $2^{macMaxBE}$보다 작은 숫자라고 판단될 경우, 아래의 수학식 1에 따라 백오프 지수를 계산하는 단계; 계산된 백오프 지수를 아래의 수학식 2에 대입하여, 백오프 슬롯의 최대 숫자를 결정하는 단계; 및 결정된 백오프 슬롯의 최대 숫자를 기반으로, 설정된 데이터를 전송하는 단계를 더 포함한다.

[0016] <수학식 1>

[0017] $BE_{(i)}=\log_2 n(VIL_{(i)})$

[0018] 여기서, $BE_{(i)}$은 i번째 디바이스의 백오프 지수를 나타낸 것이고, n은 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수를 나타낸 것이고, $(VIL_{(i)})$은 i번째 디바이스의 가시광 통신 간섭 리스트를 나타낸 것이고, macMaxBE는 최대 백오프 지수를 나타낸 것이다.

[0019] <수학식 2>

[0020] $\text{Maximum number of backoff slot}= 2^{BE_{(i)}}-1$

[0021] 여기서, $BE_{(i)}$은 i번째 디바이스의 백오프 지수를 나타낸 것이다.

[0022] 본 발명의 또 다른 과제에 따르면, 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수가 $2^{macMaxBE}$보다 큰 숫자라고 판단될 경우, 백오프 지수를 macMaxBE(최대 백오프 지수)로 계산하는 단계를 더 포함한다.

[0023] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 처리량 향상을 위한 방법은, IEEE 802.15.7에 기반을 둔 가시광 통신을 수행하는 디바이스에 있어서, 제1알고리즘을 실행하기 위해 가시광 통신에서 간섭을 일으키는 적어도 하나의 인접한 디바이스의 아이디가 저장되어 있는 가시광 통신 간섭 리스트 및 가시광 통신 간섭에 대한 안정도를 나타내는 스테블 카운트를 초기화하고, 제1알고리즘의 설정된 최대 지속시간 동안 가시광 통신 간섭 리스트를 업데이트할 수 있는 디스커버리 타이머를 시작하고, 헬로 타이머가 종료

되었다고 판단될 경우, 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 있는지 여부를 체크하고, 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 없다고 판단될 경우, 스테블 카운트에 저장된 숫자에 1만큼을 더하고, 스테블 카운트의 숫자가 설정된 스테블 기준 값을 초과하였다고 판단될 경우, 제1알고리즘을 종료하고, 제2알고리즘을 실행하는 제어부; 및 적어도 하나의 인접한 디바이스로 헬로 메시지를 브로드캐스트할 수 있는 헬로 타이머를 시작하여, 적어도 하나의 인접한 디바이스로 헬로 메시지를 브로드캐스트하는 통신부를 포함한다.

[0024] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 제어부는, 디스커버리 타이머가 종료될 경우, 제1알고리즘을 바로 종료하는 것을 포함한다.

[0025] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제어부는, 적어도 하나의 인접한 디바이스로부터 헬로 메시지를 수신하였는지 여부를 판단하고, 적어도 하나의 인접한 디바이스로부터 헬로 메시지를 수신하였다고 판단될 경우, 가시광 통신 간섭 리스트를 업데이트하는 것을 포함한다.

[0026] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제어부는, 가시광 통신 간섭 디바이스의 수의 변화가 있다고 판단될 경우, 스테블 카운트를 초기화하고, 헬로 타이머를 시작하는 것을 포함한다.

[0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제어부는, 스테블 카운트의 숫자가 설정된 스테블 기준 값을 초과하지 않았다고 판단될 경우, 헬로 타이머를 시작하는 것을 포함한다.

[0028] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제어부는, 백오프 지수를 초기화하고, 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수를 체크하고, 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수가 $2^{macMaxBE}$보다 작은 숫자인지 여부를 판단하고, 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수가 $2^{macMaxBE}$보다 작은 숫자라고 판단될 경우, 아래의 수학식 1에 따라 백오프 지수를 계산하고, 계산된 백오프 지수를 아래의 수학식 2에 대입하여, 백오프 슬롯의 최대 숫자를 결정하고, 통신부는, 결정된 백오프 슬롯의 최대 숫자를 기반으로, 설정된 데이터를 전송하는 것을 포함한다.

[0029] <수학식 1>

[0030] $BE_{(i)}=\log_2 n(VIL_{(i)})$

[0031] 여기서, $BE_{(i)}$은 i번째 디바이스의 백오프 지수를 나타낸 것이고, n은 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수를 나타낸 것이고, $(VIL_{(i)})$은 i번째 디바이스의 가시광 통신 간섭 리스트를 나타낸 것이고, macMaxBE는 최대 백오프 지수를 나타낸 것이다.

[0032] <수학식 2>

[0033] $\text{Maximum number of backoff slot}= 2^{BE_{(i)}}-1$

[0034] 여기서, $BE_{(i)}$은 i번째 디바이스의 백오프 지수를 나타낸 것이다.

[0035] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제어부는, 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수가 $2^{macMaxBE}$보다 큰 숫자라고 판단될 경우, 백오프 지수를 macMaxBE(최대 백오프 지수)로 계산하는 것을 포함한다.

발명의 효과

[0036] 본 발명은 제1알고리즘 및 제2알고리즘을 연속적으로 이용하여 데이터 처리량을 향상시킬 수 있기 때문에 디바이스의 공간 효율성을 향상시킬 수 있는 데이터 처리량 향상을 위한 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[0037] 본 발명은 가시광 통신 간섭 디바이스의 수를 고려하여 가시광 통신을 수행하는 디바이스의 백오프 지수를 적응적으로 결정할 수 있어 전체 데이터 처리량을 향상시킬 수 있는 데이터 처리량을 향상을 위한 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[0038] 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0039] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 처리량 향상을 위한 장치의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 제1알고리즘의 동작 순서를 도시한 순서도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제2알고리즘의 동작 순서를 도시한 순서도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 네트워크 토폴로지를 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 처리량 향상을 위한 장치에서 전체 처리량을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0041] 첨부된 블록도의 각 블록과 흐름도의 각 단계의 조합들은 펌웨어 (Firmware), 소프트웨어 (Software), 또는 하드웨어 (Hardware) 로 구성된, 알고리즘 또는 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수도 있다. 이들 알고리즘 또는 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 디지털 신호 처리 디바이스 (Digital Signal Processing Device) 의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 블록도의 각 블록 또는 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 알고리즘 또는 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 또는 흐름도 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 및 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[0042] 또한, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또한, 몇 가지 대체 실시 예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들 또는 단계들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[0043] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0044] 본 발명의 여러 실시 예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시 예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.

[0045] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시 예들을 상세히 설명한다.

[0047] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 처리량 향상을 위한 장치의 구성을 개략적으로 도시한 블록도이다. 먼저, 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 처리량 향상을 위한 장치(100)는 통신부(110), 저장부(120) 및 제어부(130)를 포함한다.

[0048] 통신부(110)는 컴퓨터, 서버 또는 다른 디바이스와 통신을 가능하게 한다. 구체적으로, 통신부(110)는 적어도 하나의 인접한 디바이스로 헬로 메시지(Hello Message)를 브로드캐스트(Broadcast)할 수 있는 헬로 타이머(Hello Timer)를 시작하여, 적어도 하나의 인접한 디바이스로 헬로 메시지를 브로드캐스트한다.

[0049] 또한, 통신부(110)는 결정된 백오프 슬롯의 최대 숫자를 기반으로, 설정된 데이터를 전송한다.

[0050] 저장부(120)는 제어부(130)의 제어에 따라 각종 정보를 저장한다.

[0051] 제어부(130)는 여러 가지의 소프트웨어 프로그램을 실행하여 데이터 처리량 향상을 위한 장치(100)를 위한 여러 기능을 수행하며, 또한 음성 통신 및 데이터 통신을 위한 처리 및 제어를 수행한다.

[0052] 구체적으로, 제어부(130)는 제1알고리즘을 실행하기 위해 가시광 통신(Visible Light Communication)에서 간섭(Interference)을 일으키는 적어도 하나의 인접한 디바이스의 아이디가 저장되어 있는 가시광 통신 간섭 리스트(Visible Light Communication Interferer List) 및 가시광 통신 간섭에 대한 안정도를 나타내는 스테블 카운트(Stable Count)를 초기화한다.

[0053] 또한, 제어부(130)는 제1알고리즘의 설정된 최대 지속시간(Maximum Duration) 동안 가시광 통신 간섭 리스트를 업데이트할 수 있는 디스커버리 타이머(Discovery Timer)를 시작한다.

[0054] 또한, 제어부(130)는 헬로 타이머가 종료되었다고 판단될 경우, 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스(Visible Light Communication Interferer)의 수에 변화가 있는지 여부를 체크하고, 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 없다고 판단될 경우, 스테블 카운트에 저장된 숫자에 1만큼을 더하고, 스테블 카운트의 숫자가 설정된 스테블 기준 값(Stable Threshold)을 초과하였다고 판단될 경우, 제1알고리즘을 종료하고, 제2알고리즘을 실행한다.

[0055] 또한, 제어부(130)는 디스커버리 타이머가 종료될 경우, 제1알고리즘을 바로 종료하고, 적어도 하나의 인접한 디바이스로부터 헬로 메시지를 수신하였는지 여부를 판단하고, 적어도 하나의 인접한 디바이스로부터 헬로 메시지를 수신하였다고 판단될 경우, 가시광 통신 간섭 리스트를 업데이트한다.

[0056] 또한, 제어부(130)는 가시광 통신 간섭 디바이스의 수의 변화가 있다고 판단될 경우, 스테블 카운트를 초기화하고, 헬로 타이머를 시작하고, 스테블 카운트의 숫자가 설정된 스테블 기준 값을 초과하지 않았다고 판단될 경우, 헬로 타이머를 시작한다.

[0057] 또한, 제어부(130)는 백오프 지수를 초기화하고, 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수를 체크하고, 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수가 $2^{macMaxBE}$보다 큰 숫자인지 여부를 판단하고, 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수가 $2^{macMaxBE}$보다 큰 숫자라고 판단될 경우, 아래의 수학식 1에 따라 백오프 지수를 계산하고, 계산된 백오프 지수를 아래의 수학식 2에 대입하여, 백오프 슬롯의 최대 숫자를 결정한다.

[0058] <수학식 1>

[0059] $BE_{(i)}=\log_2 n(VIL_{(i)})$

[0060] 여기서, $BE_{(i)}$은 i번째 디바이스의 백오프 지수를 나타낸 것이고, n은 상기 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수를 나타낸 것이고, $(VIL_{(i)})$은 i번째 디바이스의 가시광 통신 간섭 리스트를 나타낸 것이다.

[0061] <수학식 2>

[0062] $\text{Maximum number of backoff slot}= 2^{BE_{(i)}}-1$

[0063] 여기서, $BE_{(i)}$은 i번째 디바이스의 백오프 지수를 나타낸 것이다.

[0064] 또한, 제어부(130)는 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수가 $2^{macMaxBE}$보다 작은 숫자라고 판단될 경우, 백오프 지수를 macMaxBE로 계산한다.

[0066] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 제1알고리즘의 동작 순서를 도시한 순서도이다. 먼저, 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 제1알고리즘을 실행하기 위해 가시광 통신 간섭 리스트(Visible Light Communication Interferer List) 및 스테블 카운트(Stable Count)를 초기화한다(S210).

[0067] 여기서, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 가시광 통신 디바이스(Visible Light Communication Device)를 지칭하는 것으로, 이하 가시광 통신 디바이스는 데이터 처리량 향상을 위한 장치로 기재하겠다.

[0068] 또한, 제1알고리즘이란 각각의 데이터 처리량 향상을 위한 장치에서 인접한 데이터 처리량 향상을 위한 장치로부터 헬로 메시지(Hello Message)를 수신함에 따라 가시광 통신에서 간섭을 일으키는 데이터 처리량 향상을 위

한 장치의 아이디를 수집하고, 이를 가시광 통신 간섭 리스트에 저장하는 것으로, 가시광 통신 간섭 발견(Visible Light Communication Interferer Discovery) 알고리즘이다.

[0069] 또한, 스테블 카운트란 가시광 통신 간섭에 대한 안정도를 나타내는 것으로, 예를 들면, 스테블 카운트에 저장된 숫자가 점차 증가할수록 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 없을 수 있어 가시광 통신 간섭으로부터 안정적일 수 있다.

[0070] 본 실시 예에서는 스테블 카운트의 초기화를 위해 스테블 카운트를 0으로 초기화하였다.

[0071] 이후, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 디스커버리 타이머(Discovery Timer)를 시작한다(S220). 여기서, 디스커버리 타이머란 제1알고리즘의 최대 지속시간(Maximum Duration)을 나타낸 것으로, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 디스커버리 타이머가 종료될 때까지 가시광 통신 간섭 리스트를 업데이트할 수 있다.

[0072] 이후, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 헬로 타이머(Hello Timer)를 시작한다(S230). 여기서, 헬로 타이머란 헬로 메시지를 전송하기 위한 시간 간격으로, 각각의 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 헬로 타이머가 종료할 때까지 인접한 데이터 처리량 향상을 위한 장치로 헬로 메시지를 브로드캐스트할 수 있다.

[0073] 이후, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 헬로 메시지를 브로드캐스트한다(S240). 구체적으로, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 인접한 복수의 데이터 처리량 향상을 위한 장치로 헬로 메시지를 브로드캐스트할 수 있다.

[0074] 이후, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 다른 데이터 처리량 향상을 위한 장치로부터 헬로 메시지를 수신하였는지 여부를 판단한다(S250). 구체적으로, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 다른 데이터 처리량 향상을 위한 장치로부터 헬로 메시지에 대한 수신을 대기한 후, 다른 데이터 처리량 향상을 위한 장치로부터 헬로 메시지를 수신하였는지 여부를 판단한다.

[0075] 만약, 상술한 판단과정(S250)에서, 데이터 처리량 향상을 위한 장치가 다른 데이터 처리량 향상을 위한 장치로부터 헬로 메시지를 수신하였다고 판단될 경우, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 가시광 통신 간섭 리스트를 업데이트한다(S260).

[0076] 이후, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 헬로 타이머 종료 시 가시광 통신 간섭 리스트의 가시광 통신 간섭 디바이스의 수(Visible Light Communication Interferer) 변화를 체크한다(S270).

[0077] 이후, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 기사광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 있는지 여부를 판단한다(S280).

[0078] 만약, 상술한 판단과정(S280)에서, 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 없다고 판단될 경우, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 스테블 카운트에 저장된 숫자에 1만큼을 더한다(S290). 예를 들면, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 스테블 카운트에 저장된 숫자가 각각 0 및 1일 경우, 스테블 카운트에 저장된 숫자 0 및 1에 각각 1을 더할 수 있다.

[0079] 이후, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 스테블 카운트의 숫자가 스테블 기준 값(Stable Threshold)을 초과하였는지 여부를 판단한다(S291). 예를 들어, 스테블 카운트에 저장된 숫자가 4이고, 스테블 기준 값이 3일 경우, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 스테블 카운트에 저장된 숫자가 스테블 기준 값을 초과하였으므로, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 가시광 통신 간섭 디바이스가 더 이상 존재하지 않아 가시광 통신 간섭으로부터 안정적이라고 판단하고 제1알고리즘을 종료한 후, 제2알고리즘을 실행한다.

[0080] 또한, 상술한 바와 같이, 스테블 카운트의 숫자가 스테블 기준 값을 초과하지 않았다고 하더라도 디스커버리 타이머가 종료될 경우, 바로 제1알고리즘을 종료하고, 제2알고리즘을 실행한다.

[0081] 만약, 상술한 판단과정(S250)에서, 데이터 처리량 향상을 위한 장치가 다른 데이터 처리량 향상을 위한 장치로부터 헬로 메시지를 수신하지 않았다고 판단될 경우, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 상술한 판단과정(S270)을 반복한다.

[0082] 만약, 상술한 판단과정(S280)에서, 데이터 처리량 향상을 위한 장치에서 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화가 있다고 판단될 경우, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 스테블 카운트를 0으로 초기화하고(S292), 상술한 판단과정(S230)을 반복한다.

[0083] 만약, 상술한 판단과정(S291)에서, 데이터 처리량 향상을 위한 장치에서 스테블 카운트의 숫자가 스테블 기준 값을 초과하지 않는다고 판단될 경우, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 상술한 판단과정(S230)을 반복한다.

[0085] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 제2알고리즘의 동작 순서를 도시한 순서도이다. 먼저, 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 제2알고리즘을 실행하기 위해 백오프 지수(Backoff Exponent)를 초기화한다(S210).

[0086] 여기서, 제2알고리즘이란 가시광 통신 간섭 리스트에 포함된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수를 고려하여, 적응적으로 백오프 지수를 결정하는 백오프 지수 적응(Backoff Exponent Adaptation) 알고리즘이다.

[0087] 이후, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수를 체크한다(S320).

[0088] 이후, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수(n)가 $2^{macMaxBE}$보다 작은 숫자인지 여부를 판단한다(S330). 여기서, macMaxBE는 최대 백오프 지수를 나타낸 것이다.

[0089] 만약, 데이터 처리량 향상을 위한 장치에서 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수가 $2^{macMaxBE}$보다 작은 숫자라고 판단될 경우, 아래의 <수학식 1>에 따라 상기 백오프 지수를 계산한다(S340). 여기서, <수학식 1>은 $BE_{(i)}=\log_2 n(VIL_{(i)})$이고, $BE_{(i)}$은 i번째 데이터 처리량 향상을 위한 장치의 백오프 지수를 나타낸 것이고, n은 상기 가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수를 나타낸 것이고, $(VIL_{(i)})$은 i번째 데이터 처리량 향상을 위한 장치의 가시광 통신 간섭 리스트를 나타낸 것이다.

[0090] 이후, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 아래의 <수학식 2>에 따라 백오프 슬롯(Backoff Slot)의 최대 숫자를 선택한다(S350). 여기서, <수학식 2>는 Maximum number of backoff slot= $2^{BE_{(i)}}-1$이고, $BE_{(i)}$은 i번째 디바이스의 백오프 지수를 나타낸 것이다.

[0091] 이후, 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 데이터 전송을 시작한다(S360).

[0092] 만약, 상술한 판단과정(S330)에서, 데이터 처리량 향상을 위한 장치에서 체크된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수가 $2^{macMaxBE}$보다 큰 숫자라고 판단될 경우, 백오프 지수를 macMaxBE(최대 백오프 지수)로 계산하고(S370), 상술한 판단과정(S350)을 반복한다.

[0094] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 네트워크 토폴로지를 설명하기 위한 도면이다. 먼저, 도 4에 도시된 바와 같이, 모든 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 $30\times30m^2$의 서비스 지역 내에 랜덤하게 배치되어 있으며, 시야 범위(Field of View)의 방향은 랜덤하게 설정되어 있다.

[0095] 또한, 데이터 처리량 향상을 위한 장치의 시야 범위의 각도는 60° 이고, 데이터 전송 범위는 5m이고, 각각의 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 1,024 bytes의 패킷을 전송한다.

[0096] 또한, 디스커버리 타이머 및 헬로 타이머는 각각 360의 광학 시계(Optical Clock) 및 30의 광학 시계로 설정되어 있다. 그러므로, 헬로 메시지는 제1알고리즘인 가시광 통신 간섭 발견 알고리즘이 동작하는 동안에 12번 전송될 수 있다.

[0097] 또한, 스테블 기준 값은 3으로 설정하였는데, 이는 가시광 통신 간섭 발견 알고리즘은 가시광 통신 간섭 리스트에 포함된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수에 변화 없이 헬로 타이머가 세 번 종료되었을 때 종료된다는 의미이다.

[0098] 또한, 본 발명의 일 실시 예에서 사용된 세부적인 시뮬레이션 리스트는 아래의 표 1과 같다.

표 1

[0099]

Parameter	Value	Parameter	Value
MAC/PHY model	IEEE 802.15.7	PHY header	200 bits
Data rate	76.8 Mbps	MAC header	72 bits
Size of service area	$30\times30m^2$	Packet size	1,024 bytes
Number of device	2~40	Discovery timer	360 optical clock
Transmission range	5m	Hello timer	30 optical clock
Degree of FOV	60°	Stable threshold	3

[0101] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 처리량 향상을 위한 장치에서 전체 처리량을 설명하기 위한 도면이다. 먼저, 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 처리량 향상을 위한 장치와 IEEE 802.15.7에 기반을 둔 가시광 통신을 수행하는 디바이스의 전체 처리량을 비교한 것이다.

[0102] 구체적으로, 본 발명의 일 실시 예에 따른 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 데이터 처리량 향상을 위한 장치가 적을 때보다 채널 접속을 위한 대기 시간이 보다 짧음을 확인할 수 있고, 그 반대의 경우에도 충돌이 적음을 확인할 수 있다.

[0103] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 평균적으로 본 발명의 데이터 처리량 향상을 위한 장치는 IEEE 802.15.7에 기반을 둔 가시광 통신을 수행하는 디바이스와 비교하여 13.5 퍼센트 더 높은 전체 처리량을 달성함을 확인할 수 있다.

[0105] 본 명세서에서, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능 (들) 을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또한, 몇 가지 대체 실시 예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들 또는 단계들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[0106] 본 명세서에 개시된 실시 예들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계는 프로세서에 의해 실행되는 하드웨어, 소프트웨어 모듈 또는 그 2 개의 결합으로 직접 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터, 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM 또는 당업계에 알려진 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서에 커플링되며, 그 프로세서는 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있다. 다른 방법으로, 저장 매체는 프로세서와 일체형일 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 주문형 집적회로 (ASIC) 내에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말기 내에 상주할 수도 있다. 다른 방법으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말기 내에 개별 컴포넌트로서 상주할 수도 있다.

[0107] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시 예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0108] 100 데이터 처리량 향상을 위한 장치

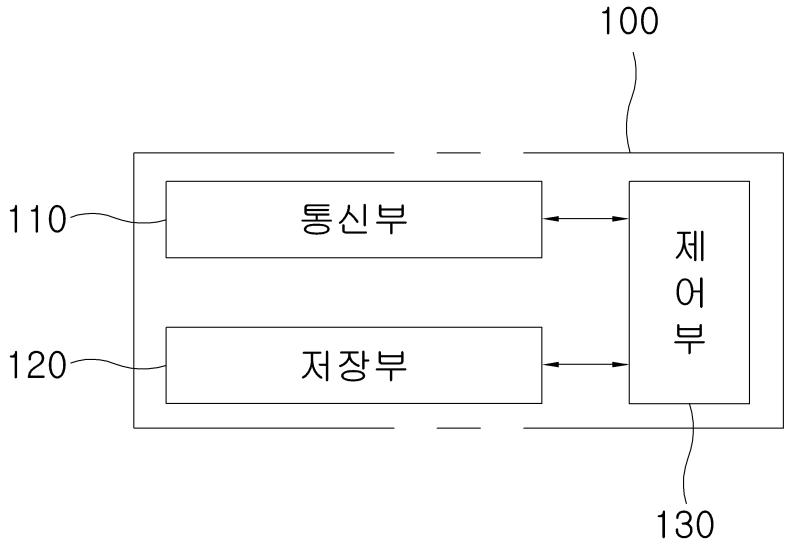
110 통신부

120 저장부

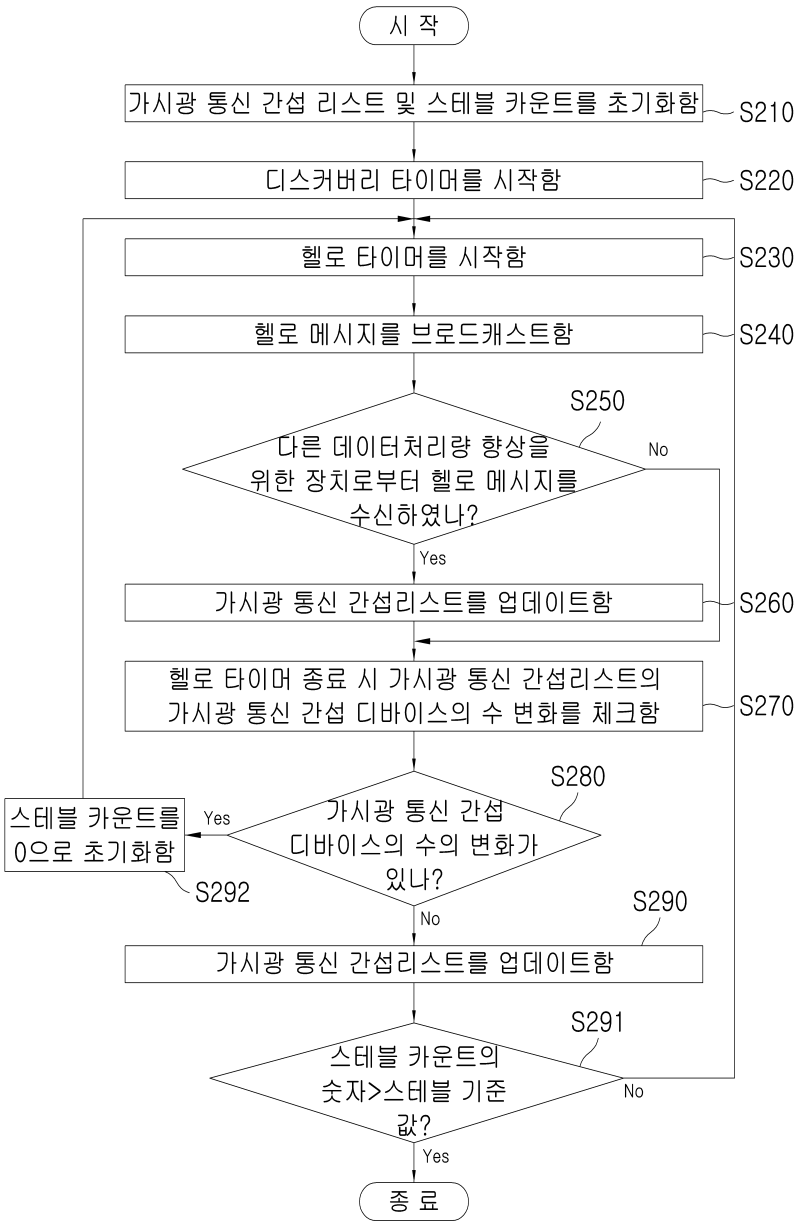
130 제어부

도면

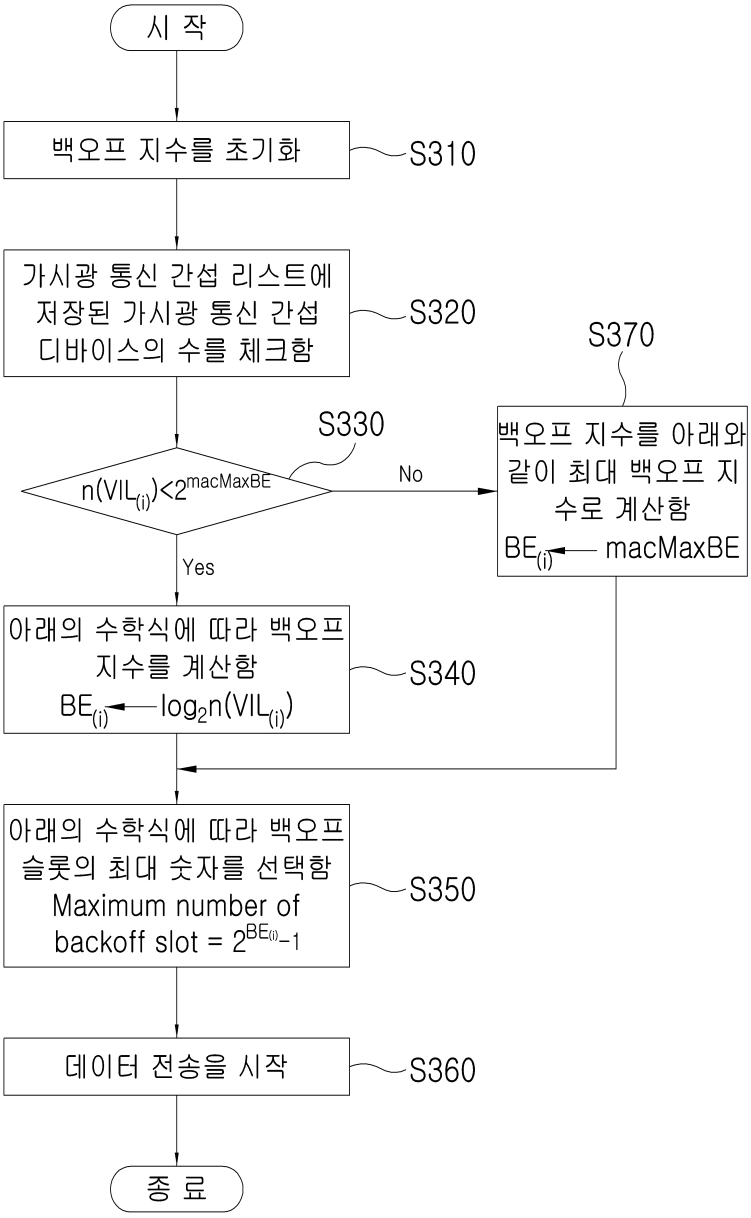
도면1



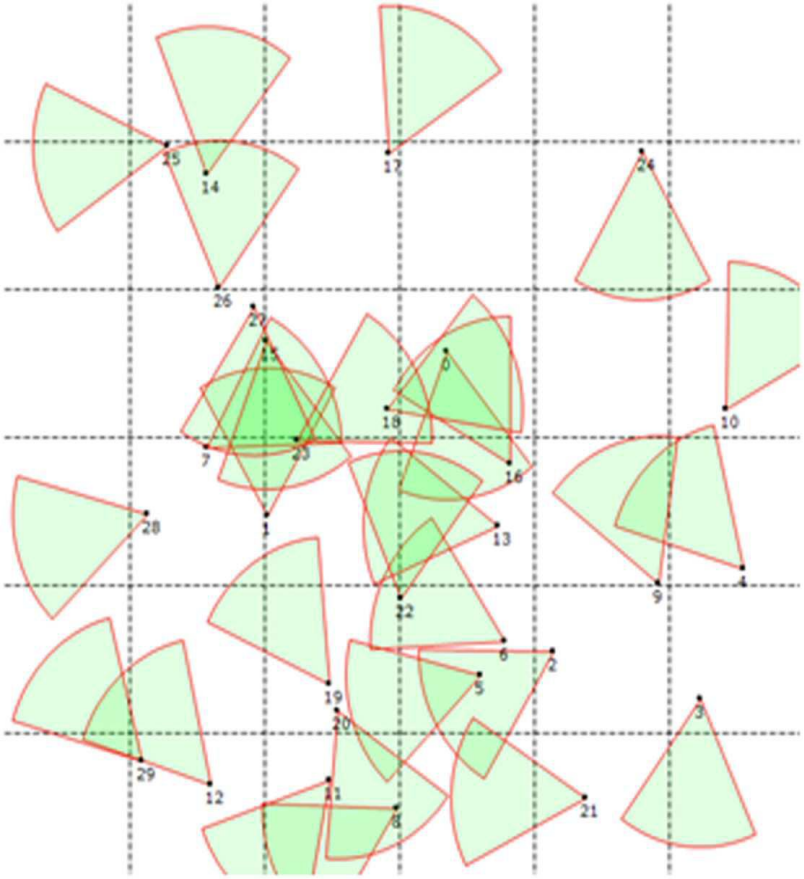
도면2


시 작
가시광 통신 간섭 리스트 및 스테블 카운트를 초기화함
S210
디스커버리 타이머를 시작함
S220
헬로 타이머를 시작함
S230
헬로 메시지를 브로드캐스트함
S240
S250
다른 데이터처리량 향상을 위한 장치로부터 헬로 메시지를 수신하였나?
No
Yes
가시광 통신 간섭리스트를 업데이트함
S260
헬로 타이머 종료 시 가시광 통신 간섭리스트의 가시광 통신 간섭 디바이스의 수 변화를 체크함
S270
S280
가시광 통신 간섭 디바이스의 수의 변화가 있나?
Yes
스테블 카운트를 0으로 초기화함
S292
No
S290
가시광 통신 간섭리스트를 업데이트함
S291
스테블 카운트의 숫자>스테블 기준 값?
No
Yes
종 료

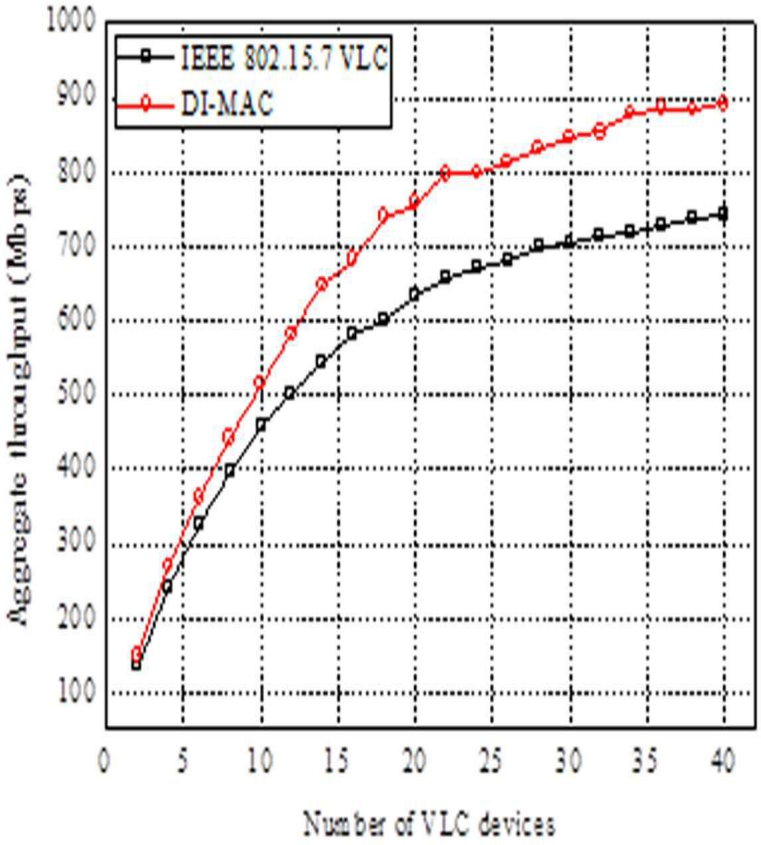
도면3


시 작
백오프 지수를 초기화
S310
가시광 통신 간섭 리스트에 저장된 가시광 통신 간섭 디바이스의 수를 체크함
S320
S330
$n(VIL_{(i)})<2^{macMaxBE}$
No
Yes
S370
백오프 지수를 아래와 같이 최대 백오프 지수로 계산함
$BE_{(i)} \leftarrow macMaxBE$
아래의 수학식에 따라 백오프 지수를 계산함
$BE_{(i)} \leftarrow \log_2 n(VIL_{(i)})$
S340
아래의 수학식에 따라 백오프 슬롯의 최대 숫자를 선택함
Maximum number of backoff slot = $2^{BE_{(i)}}-1$
S350
데이터 전송을 시작
S360
종 료

도면4



도면5


IEEE 802.15.7 VLC
DI-MAC
Aggregate throughput (Mbps)
Number of VLC devices
1000
900
800
700
600
500
400
300
200
100
0
5
10
15
20
25
30
35
40