



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월04일
 (11) 등록번호 10-1574484
 (24) 등록일자 2015년11월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 17/00 (2015.01) **H04W 24/00** (2009.01)
H04W 84/18 (2009.01)
- (21) 출원번호 10-2011-7004306
 (22) 출원일자(국제) 2009년07월08일
 심사청구일자 2014년07월08일
 (85) 번역문제출일자 2011년02월24일
 (65) 공개번호 10-2011-0036847
 (43) 공개일자 2011년04월11일
 (86) 국제출원번호 PCT/IB2009/052972
 (87) 국제공개번호 WO 2010/013150
 국제공개일자 2010년02월04일
- (30) 우선권주장
 61/084,062 2008년07월28일 미국(US)
 61/183,096 2009년06월02일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
 US20050068970 A1*
 US20070133556 A1*
 US20060154673 A1*
 KR1020000057430 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
코닌클리케 필립스 엔.브이.
 네덜란드, 아인트호벤 5656 에이이, 하이 테크 캠퍼스 5
- (72) 발명자
자이 홍창
 미국 뉴욕 10510-8001 브라이어클리프 매너 스카보로 로드 345 피.오. 박스 3001
- (74) 대리인
장훈

전체 청구항 수 : 총 13 항

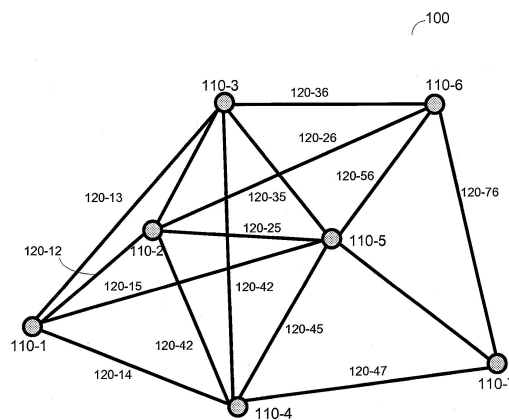
심사관 : 강철수

(54) 발명의 명칭 **단거리 무선 링크들의 품질을 모니터링하는 기술들**

(57) 요약

무선 링크 품질의 모니터링을 위한 방법은 비콘을 전송하는 비콘 디바이스(110-X)와 비콘을 수신하는 비콘 디바이스(110-Y) 사이의 무선 링크(120-XY)의 링크 품질을 측정하는 단계로서, 상기 측정은 수신 디바이스에 의해 수행되는, 상기 측정 단계(S320); 수신 디바이스(110-Y)에 의해 유지된 로컬 이웃 링크 품질(LNLQ) 테이블(400)에 링크 품질 측정치들을 저장하는 단계(S330); 및 비콘들에서의 측정치들을 전송함으로써 무선 링크들의 링크 품질 측정치들을 광고하는 단계(S340)를 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

근거리 무선 사설 네트워크(WPAN: wireless personal area network)에서 이웃 디바이스들 사이의 무선 링크들의 무선 링크 품질의 연속적인 모니터링을 위한 방법(300)에 있어서:

비콘을 전송하는 비콘 디바이스(110-X)와 상기 비콘을 수신하는 비콘 디바이스(110-Y) 사이의 무선 링크(120-XY)의 링크 품질을 측정하는 단계로서, 상기 측정은 상기 수신하는 비콘 디바이스에 의해 수행되는, 상기 측정 단계(S320);

링크 품질 모니터링 명령을 브로드캐스팅하는 단계;

상기 링크 품질 모니터링 명령에 응답하여, 상기 수신하는 비콘 디바이스의 이웃 디바이스들 중 적어도 하나로 부터, 상기 이웃 디바이스들 중 적어도 하나 및 상기 이웃 디바이스들 중 적어도 하나의 이웃 디바이스들 사이의 적어도 하나의 무선 링크에 대한 링크 품질 측정치들을 수신하는 단계; 및

전송된 비콘들에서의 링크 품질 정보 요소(LQIE:link quality information element)(200) 내의 측정된 링크 품질 측정치들 및 수신된 상기 링크 품질 측정치들을 전송함으로써, 상기 수신하는 비콘 디바이스(110-Y)가 무선 링크들의 링크 품질 측정치들을 광고하는 단계(S340)를 포함하는, 무선 링크 품질의 연속적인 모니터링을 위한 방법(300).

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 링크 품질 측정치들은 신호대 잡음비, 데이터 전송 레이트, 및 수신 신호 강도 표시자(RSSI) 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 링크 품질의 연속적인 모니터링을 위한 방법(300).

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 수신하는 비콘 디바이스(110-Y)에 의해 유지되는 로컬 이웃 링크 품질(LNLQ) 테이블(400)에 상기 링크 품질 측정치들을 저장하는 단계(S330)를 더 포함하고, 상기 LNLQ 테이블(400)은 적어도 수신하는 비콘 디바이스들 및 전송하는 비콘 디바이스들의 어드레스들을 지정하는 디바이스 어드레스 필드(410)와, 상기 디바이스 어드레스 필드(410)에 지정된 각각의 수신하는 비콘 디바이스들과 전송하는 비콘 디바이스들 사이의 무선 링크들의 상기 링크 품질 측정치들을 포함하는 링크 품질 필드(420)를 포함하는, 무선 링크 품질의 연속적인 모니터링을 위한 방법(300).

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 LQIE(200)는, 적어도, 요소 식별 필드(210), 길이 필드(220), 제어 필드(230), 복수의 링크 필드들(250)을 포함하는 데이터 구조이고, 각각의 링크 필드는 수신하는 비콘 디바이스와 전송하는 비콘 디바이스 사이의 무선 링크의 상기 링크 품질 측정치들을 유지하는, 무선 링크 품질의 연속적인 모니터링을 위한 방법(300).

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 LQIE(200)를 수신하는 디바이스의 LNLQ 테이블을 업데이트하는 단계를 더 포함하는, 무선 링크 품질의 연

속적인 모니터링을 위한 방법(300).

청구항 7

처리기로 하여금 근거리 무선 사설 네트워크(WPAN)에서 이웃 디바이스들 사이의 무선 링크의 무선 링크 품질의 모니터링 처리를 수행하게 하도록 하는 컴퓨터 실행 가능한 코드가 저장된 비-일시적 컴퓨터 판독 가능한 매체로서, 상기 무선 링크 품질의 모니터링 처리는:

비콘을 전송하는 비콘 디바이스(110-X)와 상기 비콘을 수신하는 비콘 디바이스(110-Y) 사이의 무선 링크(120-XY)의 링크 품질을 측정하는 단계로서, 상기 측정은 상기 수신하는 비콘 디바이스에 의해 수행되는, 상기 측정 단계(S320);

링크 품질 모니터링 명령을 브로드캐스팅하는 단계;

상기 링크 품질 모니터링 명령에 응답하여, 상기 수신하는 비콘 디바이스의 이웃 디바이스들 중 적어도 하나로 부터, 상기 이웃 디바이스들 중 적어도 하나 및 상기 이웃 디바이스들 중 적어도 하나의 이웃 디바이스들 사이의 적어도 하나의 무선 링크에 대한 링크 품질 측정치들을 수신하는 단계;

상기 수신하는 비콘 디바이스(110-Y)에 의해 유지되는 로컬 이웃 링크 품질(LNLQ) 테이블(400)에 링크 품질 측정치들을 저장하는 단계(S330); 및

전송된 비콘들에서의 링크 품질 정보 요소(LQIE)(200) 내의 측정된 링크 품질 측정치들 및 수신된 상기 링크 품질 측정치들을 전송함으로써, 상기 수신하는 비콘 디바이스(110-Y)가 무선 링크들의 링크 품질 측정치들을 광고하는 단계(S340)를 포함하는, 컴퓨터 판독 가능한 매체.

청구항 8

근거리 무선 사설 네트워크(WPAN)에서 이웃 디바이스들 사이의 무선 링크의 무선 링크 품질의 주문형 모니터링(on-demand monitoring)을 위한 방법(500)에 있어서:

개시 디바이스(110-X)가 적어도 링크 품질 정보 요소(LQIE)(200)를 포함하는 링크 품질 모니터링 명령을 브로드캐스팅하는 단계(S510);

미리 규정된 시간량 동안 대기하는 단계(S520); 및

적어도 하나의 디바이스(110-Y)가 자신의 LQIE를 포함하는 상기 링크 품질 모니터링 명령에 응답하였는지를 결정하기 위한 확인을 수행하는 단계(S530)를 포함하는, 무선 링크 품질의 주문형 모니터링 방법(500).

청구항 9

제 8 항에 있어서,

각각의 수신된 LQIE에 지정된 링크 품질 측정치들을 상기 개시 디바이스(110-X)의 로컬 이웃 링크 품질(LNLQ) 테이블(400)에 저장하는 단계(S535); 및

LQIE에 응답한 디바이스가 없으면 다른 링크 품질 모니터링 명령을 브로드캐스팅하는 단계(S540, S510)를 더 포함하는, 무선 링크 품질의 주문형 모니터링 방법(500).

청구항 10

제 9 항에 있어서,

디바이스는 비코닝 디바이스 또는 논-비코닝 디바이스(non-beaconing device)일 수 있는, 무선 링크 품질의 주문형 모니터링 방법(500).

청구항 11

제 8 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 디바이스(110-Y)는:

자신의 어드레스가 상기 링크 품질 모니터링 명령에 포함된 LQIE(200)에 지정되어 있는지를 결정하는 단계; 및

상기 디바이스(110-Y)와 그에 이웃하는 디바이스들 사이의 무선 링크들의 링크 품질 측정치들을 포함하는 LQIE를 전송하는 단계를 수행하는, 무선 링크 품질의 주문형 모니터링 방법(500).

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 링크 품질 모니터링 명령은 헤더, 페이로드 데이터, 및 프레임 확인 시퀀스를 포함하는 매체 액세스(MAC) 프레임이고, 상기 헤더는 상기 MAC 프레임이 상기 링크 품질 모니터링 명령이고, 상기 MAC 프레임 페이로드 데이터가 상기 LQIE(200)를 포함한다는 것을 나타내는, 무선 링크 품질의 주문형 모니터링 방법(500).

청구항 13

처리기로 하여금 근거리 무선 사설 네트워크(WPAN)에서 이웃 디바이스들 사이의 무선 링크의 무선 링크 품질의 주문형 모니터링 처리를 수행하게 하도록 하는 컴퓨터 실행 가능한 코드가 저장된 컴퓨터 판독 가능한 매체로서, 상기 무선 링크 품질의 주문형 모니터링 처리는:

개시 디바이스(110-X)가 적어도 링크 품질 정보 요소(LQIE)(200)를 포함하는 링크 품질 모니터링 명령을 브로드캐스팅하는 단계(S510);

미리 규정된 시간량 동안 대기하는 단계(S520);

적어도 하나의 디바이스(110-Y)가 자신의 LQIE를 포함하는 상기 링크 품질 모니터링 명령에 응답하였는지를 결정하기 위한 확인을 수행하는 단계(S530); 및

각각의 수신된 LQIE에 지정된 링크 품질 측정치들을 상기 개시 디바이스(110-X)의 로컬 이웃 링크 품질(LNLQ) 테이블(400)에 저장하는 단계(S535)를 포함하는, 컴퓨터 판독 가능한 매체.

청구항 14

근거리 무선 사설 네트워크(WPAN)를 통한 전송을 위한 링크 품질 정보 요소(LQIE)(200)의 프레임 구조를 형성하는 디바이스로서, 상기 LQIE는:

요소 식별 필드(210);

상기 요소 식별 필드 및 길이 필드의 크기를 제외한 상기 LQIE의 크기를 지정하기 위한 길이 필드(220);

적어도, 모니터링 방법 타입, 품질 측정 타입, 및 이웃하는 디바이스들의 어드레스들의 위치를 특정하는 제어 정보를 포함하는 제어 필드(230); 및

무선 링크들의 링크 품질 측정치들을 유지하기 위한 복수의 링크 필드들(250)을 포함하는, 링크 품질 정보 요소(LQIE)(200)의 프레임 구조 형성 디바이스.

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2008년 7월 28일에 출원된 미국 가출원 제61/084,062호의 이권을 주장한다.

[0002] 본 발명은 일반적으로 무선 네트워크들에서의 무선 링크들의 모니터링에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 무선 네트워크는 무선 매체를 통해 서로 통신하는 디바이스들의 집합을 포함한다. 7개의 디바이스들(110-1 내지 110-7)을 포함하는 무선 네트워크(100)의 예시도가 도 1에 도시된다. 각각의 디바이스(110-X)(X는 1보다 크거나 같은 정수임)는 무선 링크(120-XY)를 통해 이웃하는 디바이스(110-Y)(Y는 1보다 크거나 같은 정수임)로부터 신

호들을 수신 및 전송한다. 통신 분야에서는 많은 상이한 형태의 무선 네트워크들이 규정된다. 일례로는, 비교적 작은 영역 내에서 디바이스들이 상호접속하는 무선 네트워크의 형태인 근거리 무선 사설 네트워크(WPAN: wireless personal area network)이다. 무선 네트워크는 신호들의 전송 및 수신에 관한 규칙들을 관리하는 통신 표준에 따라 동작한다. 초광대역(UWB:ultra-wideband) WiMedia는 WPAN들에서 활용되는 통신 표준의 예이다. 디바이스들(110-X)의 일부는 비콘들을 주기적으로 전송하는 비콘형 디바이스들이다.

[0004] 무선 링크(120-XY)의 품질은 환경 조건들에 따라 동적으로 변하며, 움직이는 물체들이 링크 주위에 있는 경우에 상당히 저하될 수 있다. 예를 들면, 2개의 디바이스들(110-X 및 110-Y) 사이의 시정범위(line-of-sight) 내에서 걸거나 서 있는 사람은 무선 링크(120-XY)의 품질을 감소시킨다. 무선 링크(120-XY)의 품질은 예를 들면, 추정된 신호-대-잡음비(SNR)로 규정된다.

[0005] 링크의 품질에 관한 정보는 무선 네트워크 성능을 개선하는데 매우 유용하다. 이러한 정보는 더욱 양호한 디바이스 선택, 링크 적응 및 라우트 선택/재선택에 활용될 수 있다. 링크의 품질이 정적 측정이 아니므로, 링크를 연속적으로 또는 품질 정보가 요구될 때마다 모니터링할 필요가 있다.

[0006] WiMedia 명세들의 현재 버전(예를 들면, 버전 1.0 및 1.2)은 링크 품질을 모니터링하기 위해 링크 피드백 정보 요소(IE:information element)를 요청한다. 이러한 IE는 데이터 레이트 및 전송 전력 레벨을 전송기(예를 들면 디바이스(110-Y))에 권고하기 위해 수신기(예를 들면 디바이스(110-X))에 의해 전송된다. 전송기는 링크 피드백 IE에 기초하여 아웃고잉 링크들(예를 들면, 링크(120-YX))의 상태들을 결정할 수 없다. 그 외에도, 전송기는 수신기에 의해 전송되는 링크 피드백 IE에 포함되어야 하는 링크 품질 정보를 특정할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 무선 네트워크에서 이웃하는 디바이스들 사이에서 무선 링크들의 품질을 모니터링하기 위한 효율적인 솔루션을 제공하는 것이 유리하다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 특정 실시예들은 무선 링크 품질의 연속적인 모니터링을 위한 방법을 포함한다. 이 방법은, 비콘을 전송하는 비콘 디바이스와 비콘을 수신하는 비콘 디바이스 사이의 무선 링크의 링크 품질을 측정하는 단계로서, 상기 측정은 수신 디바이스에 의해 수행되는, 상기 측정 단계; 및 수신 디바이스와 그 이웃 디바이스들 사이의 무선 링크들의 링크 품질 측정치들을 광고하는 단계로서, 링크 품질 측정치들은 비콘들에서의 측정치들을 전송함으로써 이웃 링크 품질 테이블에 저장될 수 있는, 상기 광고 단계를 포함한다.

[0009] 본 발명의 특정 실시예들은 또한, 무선 링크 품질의 주문형 모니터링(on-demand monitoring)을 위한 방법을 포함한다. 이 방법은 적어도 링크 품질 정보 요소(LQIE;link quality information element)를 포함하는 링크 품질 모니터링 명령을 개시 디바이스에 의해 브로드캐스팅하는 단계; 미리 규정된 시간량 동안 대기하는 단계; 및 적어도 하나의 디바이스가 LQIE를 가진 링크 품질 모니터링 명령에 응답하였는지를 결정하기 위한 확인을 수행하는 단계를 포함하고, 특정 실시예들에서, 각각 수신된 LQIE에 지정된 링크 품질 측정치들을 개시 디바이스의 이웃 링크 품질 테이블에 저장하는 단계를 더 포함한다.

[0010] 본 발명으로서 간주되는 요지는 명세서의 결론부의 특허청구범위에서 특별히 지적되고 명확하게 청구된다. 본 발명의 상술된 및 다른 특징들 및 이점들은 첨부 도면들과 함께 취해진 다음의 상세한 기술로부터 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0011] 도 1은 무선 네트워크의 개략도.
- 도 2a는 본 실시예에 따라 구성된 링크 품질 정보 요소(LQIE)의 구조를 예시한 개략도.
- 도 2b는 LQIE의 링크 필드의 구조를 예시한 개략도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 무선 링크 품질의 연속적인 모니터링을 위한 방법을 기술하는 흐름도.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 로컬 이웃 링크 품질(LNLQ) 테이블의 개략도.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 주문형 무선 링크 품질 모니터링에 대한 흐름도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명에 의해 개시된 실시예들은 본 명세서의 혁신적인 개시내용들의 많은 유리한 이용들의 예들일 뿐임을 유념하는 것이 중요하다. 일반적으로, 본 출원의 명세서에 이루어진 서술들은 다양하게 청구된 발명들 중 어느 하나로 제한될 필요는 없다. 더욱이, 일부 서술들은 일부 독창적인 특징들에 적용될 수 있지만, 다른 특징들에는 적용될 수 없다. 일반적으로, 달리 나타내지 않으면, 단일 요소들은 복수일 수 있고, 일반성을 잃지 않고 그 반대로도 가능하다. 도면들에서, 동일한 참조번호들은 여러 도면들에 걸쳐 동일한 부분들을 나타낸다.

[0013] 본 발명은 무선 네트워크의 각 디바이스가 이웃하는 디바이스들과의 무선 링크 품질을 모니터링할 수 있게 하는 기술들 및 데이터 구조들을 제공한다. 특히, 링크 품질 정보 요소(이후 "LQIE") 및 링크 품질 모니터링 명령 프레임이 규정된다. 각각의 디바이스는 이 요소를 비콘 프레임들로 피기백(piggyback)하거나 또는 LQIE를 개별 프레임들로 전송함으로써 주기적으로 또는 비주기적으로 브로드캐스팅한다. 각각의 디바이스는 그 이웃들에 의해 전송된 모든 링크 품질 정보를 기록하고, 로컬 이웃 링크 품질 테이블(이후, "LNLQ(local neighborhood link quality)" 테이블)을 구성한다. 본 발명의 특정 실시예들에 따라, 링크 품질 테이블의 정보는 링크 적응, 디바이스 선택, 라우트 선택/재선택 등을 용이하게 하기 위하여 활용될 수 있다.

[0014] 도 2a는 본 발명의 실시예에 따라 LQIE(200)의 구조를 예시하는 예시적이고 비제한적인 도면을 도시한다. LQIE(200)는 다음의 필드들을 포함한다: 요소 IE(210), 길이(220), 제어(230), 디바이스 정보 비트맵(240), 및 다수의 N 링크 필드들(링크 필드들(250)이라고 집합적으로 칭해짐). 길이 필드(220)는 필드들(230, 240 및 250)의 전체 크기(즉, 바이트들의 수)를 포함한다.

[0015] 제어 필드(230)는 이용될 모니터링 방법의 타입(즉, 주문형 또는 연속적인), 링크들의 측정 타입(예를 들면, 품질, 데이터 레이트, 전력 레벨 등) 및 이웃하는 디바이스들의 어드레스들이 지정되는 곳(즉, 링크 필드들(250)에 또는 디바이스 정보 비트맵 필드(240)에)을 나타내는 1 바이트의 정보이다. 제어 필드(230)는 또한, 모니터링 응답 또는 모니터링 요청일 수 있는 주문형 모니터링 방법의 타입을 나타낸다. 제어 필드(230)의 예시적인 및 비제한적인 포맷이 테이블 1에 제공된다.

비트들	값	기술
b ₁ b ₀	00	타입 0: 링크들의 품질, 디바이스 어드레스들은 디바이스 정보 비트맵 필드에 의해 표시된다
b ₁ b ₀	01	타입 1: 링크들의 레이트/전력, 디바이스 어드레스들은 디바이스 정보 비트맵 필드에 의해 표시된다
b ₁ b ₀	10	타입 2: 링크들의 품질, 디바이스 어드레스들은 링크 필드에 표시된다
b ₁ b ₀	11	타입 3: 링크들의 레이트/전력, 디바이스 어드레스들은 링크 필드에 표시된다
b ₇	0	연속적인 모니터링
b ₇	1	주문형 모니터링
b ₇ b ₆	11	모니터링 요청
b ₇ b ₆	10	모니터링 응답

[0016] 테이블 1

[0018] 일부 실시예들에서, 제어 필드(230) 및/또는 디바이스 정보 비트맵 필드(240)는 선택적이다. 제어 필드(230)가 LQIE(200)에 포함되지 않는 경우, 4개의 상이한 요소들 ID들(210)은 테이블 1에 나열된 4개의 동작 타입들을 나타내도록 요구된다. 디바이스 정보 비트맵 필드(240)는 K개(K는 정수임) 비트 요소들을 포함한다. 비트 요소 'i'는 디바이스 'i'에 대응한다. 비트 요소 i의 값이 '1'이면, 디바이스 i에 대응하는 링크 필드가 있다; 그렇지 않으면 디바이스 i에 대한 링크 필드가 없다. 링크 필드들(250)은 디바이스 정보 비트맵 필드(240)에 나열된 요소들의 순서로 포함된다.

[0019] 링크 필드들(250)은 디바이스가 접속하는 무선 링크들의 측정치들의 품질을 포함한다. 예를 들면, 디바이스 (110-1)에 대해, 4개의 링크 필드들이 무선 링크들(120-12; 120-13; 120-14; 및 120-15)의 품질 측정치들을 포함하기 위해 LQIE(200)에서 이용된다. 측정치들은 링크 품질 정보, 데이터 레이트 및 전송 전력 레벨 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0020] 링크 필드(250)의 포맷을 도시한 예시적이고 비제한적인 도면은 도 2b에 도시된다. 링크 필드(250)는 측정 서브-필드(251) 및 디바이스 어드레스 서브-필드(252)를 포함한다. 측정 서브-필드(251)는 링크 품질 표시(LQI; link quality indication) 및 부호를 지닌 정수값을 보유한다. 선택적으로, 서브-필드(251)는 또한 측정 데이터 레이트

트 값 및 전송 전력 레벨 변경 값을 포함한다. LQI는 링크 품질 추정(LQE; link quality estimate)을 지정하며, 음 또는 양의 정수가 될 수 있다. 부호를 지닌 정수는 미리 규정된 시스템 파라미터이며, 예를 들면 1dB 또는 0.1dB일 수 있거나 다른 값일 수 있다. 디바이스 어드레스 서브-필드(252)는 각각의 무선 링크의 이웃하는 디바이스의 어드레스를 포함한다. 서브-필드(252)는 선택적이며, 디바이스의 어드레스들이 디바이스 정보 비트맵 필드(240)에 지정되지 않는 경우에만 링크 필드(250)에 포함된다.

[0021] 본 발명의 실시예에 따라, LQI는 LQE 값이 -6db 내지 24db인 경우에 재사용될 수 있다. LQI 값들의 재사용을 위한 비제한적인 예는 테이블 2에 제공된다.

LQI 값들	기술
0000 0000	링크 품질 보고를 지원하지 않거나, 링크 품질이 -6dB보다 작다
0000 0001 - 0001 1111	SNR = (LQE + 7)dB
0010 0000 - 0111 1111	예약됨
1000 0000 - 1111 1111	벤더 특정 인코딩

[0022]

[0023]

테이블 2

[0024]

링크 품질 모니터링 명령 프레임은, 본 발명의 예시적 실시예에 따라, 매체 액세스 제어(MAC) 프레임이며, 이것은 통상적으로 헤더, 페이로드 데이터 및 프레임 확인 시퀀스이다. 프레임 타입(일반적으로 헤더에 지정)은 그것이 명령 프레임임을 나타낸다. 프레임 서브타입은 MAC 프레임이 링크 품질 모니터링 명령 프레임임을 나타낸다. MAC 프레임의 페이로드 데이터는 LQIE(200)를 포함한다. 상기 언급된 바와 같이, 주문형 모니터링 방법의 타입은 제어 필드(230)에 표시된다. 제어 필드(230)가 LQIE(200)의 일부가 아니면, LQIE(200) 또는 MAC 프레임에서의 예약된 비트가 2개의 타입들의 모니터링 방법들 사이를 지정하기 위해 이용될 수 있다.

[0025]

도 3은 본 발명의 실시예에 따라 구현된 무선 링크 품질의 연속적인 모니터링을 위한 방법을 기술하는 예시적이고 비제한적인 흐름도(300)를 도시한다. 연속적인 모니터링 처리는 통상적으로 비코닝 디바이스에 의해 수행된다. 이 방법은 특정 예를 참조하여 기술될 것이며, 디바이스(110-X)와 디바이스(110-Y) 사이의 무선 링크(120-XY)가 모니터링되고, 두 디바이스들은 비코닝 디바이스들이다. 그러나, 이 방법은 무선 네트워크에서 임의의 수의 이웃하는 디바이스들의 무선 링크들의 연속적인 모니터링을 수행하기 위해 활용될 수 있다.

[0026]

S310에서, 디바이스(110-Y)는 디바이스(110-X)에 의해 전송되는 비콘을 수신한다. 후속적으로, S320에서, 디바이스(110-Y)는 2개의 디바이스들 사이에 무선 링크(120-XY)의 품질을 측정한다. 측정치들은 신호대 잡음비, 데이터 레이트 및 수신된 신호 강도 표시자(RSSI; received signal strength indicator)를 포함할 수 있지만, 이에 제한되지 않는다. S330에서, 측정치들은 도 4에 개략적으로 도시된 LNLQ 테이블(400)에 저장된다. LNLQ 테이블(400)은 수신 및 전송 디바이스들의 어드레스들을 지정하는 디바이스 어드레스 필드(410) 및 링크 품질 측정치들 필드(420)를 포함한다. 전송 디바이스(예를 들면, 디바이스 110-X)의 어드레스는 "From" 서브필드(412)에 기록되고, 수신 디바이스(예를 들면, 디바이스(110-Y))의 어드레스는 "To" 서브-필드(414)에 저장된다. LNLQ 테이블(400)은, 디바이스(110-Y)가 그 이웃하는 디바이스들과 가진 모든 무선 링크들에 대한 엔트리들을 포함하는 것을 유념해야 한다.

[0027]

S340에서, 디바이스(110-Y)는 그 비콘들로 LQIE(200)를 전송함으로써 LNLQ 테이블에 기록된 무선 링크들의 품질을 광고한다. LQIE(200)는 "From" 서브필드(412)에 나열된 모든 디바이스들의 어드레스들을 포함하도록 구성되고, LQIE(200)의 링크 필드들(250)은 각각의 무선 링크들의 품질 측정치들을 포함한다.

[0028]

디바이스(예를 들면, 디바이스(110-Z), Z는 1보다 크거나 같은 정수임)가 LQIE(200)를 포함하는 비콘을 수신할 때, 디바이스(110-Z)는 그에 맞춰 자신의 LNLQ 테이블을 수정한다. 특히, "To" 서브필드는 비콘 전송 디바이스(예를 들면, 디바이스(110-Y))의 어드레스로 업데이트되고, "From" 서브필드는 LQIE(200)에 나열된 디바이스들의 어드레스들을 포함하도록 변경된다. 본 발명의 일 실시예에서, 링크 품질 측정치들 필드(420)는 수신된 LQIE에 새로운 정보, 또는 예를 들면 지수 평균 알고리즘(exponential average algorithm)을 이용하여 계산된 평균 값을 포함할 수 있다.

[0029]

본 발명의 실시예에 따라, 디바이스의 모든 인커밍 링크들의 품질이 변하지 않을 때, 디바이스는 미리 규정된 시간 기간 동안 비콘들로 LQIE를 전송하지 않을 수도 있다. 그러나, 디바이스는 시간 기간 T_{update} 동안 적어도 한번 링크 품질 정보를 광고하도록 요구할 수 있다. 변수 T_{update} 의 값은 미리 구성될 수 있고, 랜덤 분포들을 이용하여 계산되거나 고정된 값으로 설정될 수 있다. 디바이스의 인커밍 링크의 품질이 변할 때, 디바이스는 시간

" $T_{qchange}$ " 간격들 동안 모든 그 이웃들에 변경된 링크 품질 정보를 광고한다. 변수 $T_{qchange}$ 의 값은 미리 구성될 수 있고, 랜덤 분포들을 이용하여 계산되거나 고정된 값으로 설정될 수 있다. 변수들 $T_{qchange}$ 및 $T_{qupdate}$ 는 주기적인 또는 비주기적인 모니터링의 수행을 가능하게 하는 것을 알아야 한다.

[0030] 도 5는 본 발명의 실시예에 따라 구현된 무선 링크 품질의 주문형 모니터링을 위한 방법을 기술하는 예시적이고 비제한적인 흐름도(500)를 도시한다. 이 방법은 비코딩 디바이스 또는 논-비코딩 디바이스에 의해 수행될 수 있다. 디바이스는 그 이웃에서의 무선 링크들의 품질을 모니터링해야 할 때 주문형 처리를 개시한다. 각각의 디바이스는 임의의 프레임들을 수신할 때 링크의 품질을 측정할 수 있으며, 임의의 프레임들은 링크 품질 모니터링 명령 프레임, 데이터 프레임, 제어 프레임 등을 포함하지만 이에 제한되지 않는다.

[0031] 이 방법은 디바이스(110-X)가 LQIE를 포함하는 링크 품질 모니터링 명령을 브로드캐스팅하는 S510에서 시작한다. LQIE는 디바이스(110-X)가 모니터링하도록 요구된 모든 이웃들을 지정한다. 모니터링 명령을 수신하는 디바이스(110-Y)는 그 어드레스가 수신된 LQIE에서 특정되는지를 확인하고, 그러하다면, 디바이스(110-Y)는, 디바이스(110-Y)와 그 이웃들 사이의 무선 링크들의 품질 정보를 포함하는 LQIE에 응답하고, 여기에는 유효한 품질 측정치들을 가진 링크들만이 포함된다. 무효값 또는 이용 가능하지 않은 측정에 대해, 각각의 링크 필드는 디폴트값(예를 들면, 1111 1111)로 설정될 수 있다.

[0032] LQIE를 전송하기 위한 디바이스(110-Y)의 타이밍은 무선 네트워크에서 활용되는 통신 프로토콜의 타입에 의해 결정됨을 유념해야 한다. 특히, 경합-기반 MAC 프로토콜들에서, 디바이스(120-Y)는 성공적인 경합 후에 채널 액세스를 얻을 때 LQIE 프레임을 전송한다. LQIE 프레임의 전송 전에, 디바이스(120-Y)는, 채널 액세스에 대해 경합할 때 그 어드레스가 수신된 명령 프레임에 나열된 순서로 우선권을 가지고 할당된다. 예약-기반 MAC 프로토콜들에서, 디바이스(110-Y)는 그 어드레스가 MAC 프로토콜이 전송을 위한 프레임을 스케줄링하는 순서로 또는 수신된 명령 프레임에 나열된 순서로 LQIE 프레임에 응답한다. 모니터링 요청 명령에 나열되지 않은 디바이스가 그 LQIE를 광고할 수 있음을 또한 유념한다. 그러한 경우, 디바이스는 명령에 나열된 디바이스들에 비해 낮은 우선순위의 LQIE 프레임을 전송한다.

[0033] S520에서, 이 방법은 미리 구성된 시간 기간 " $T_{qupdate}$ "을 대기한다. 변수 $T_{qupdate}$ 의 값은 랜덤 분포들을 이용하여 계산된 값 또는 고정된 값으로 설정될 수 있다. 그 후에, S530에서, 개시 디바이스(110-X)에 의해 확인이 이루어져서, 모니터링 명령에 나열된 적어도 하나의 디바이스가 LQIE 프레임에 응답했는지를 결정하고, 그러하다면, S535에서, 디바이스(110-X)의 LNLQ 테이블은 수신된 LQIE 프레임(들)에 품질 정보를 포함하도록 업데이트된다; 그렇지 않으면, S540에서 실행이 계속된다.

[0034] S540에서, 개시 디바이스가 LNLQ 테이블에 저장된 충분한 데이터를 가지는지를 확인하고, 그러하다면, 실행이 종료된다; 그렇지 않으면, 이웃에서 링크들의 완전하고 안정한 품질 정보를 가지기 위해 이 방법이 다시 반복되는 S510에서 실행이 계속된다. 주문형 모니터링 방법은 미리 규정된 횟수 동안 반복될 수 있고 그 후에 종료됨을 유념해야 한다.

[0035] 디바이스는 또한, 인커밍 링크들의 일부의 품질이 변경되었을 때 링크 품질 모니터링 방법을 개시할 수 있다. 이를 위해, 디바이스는 시간 기간 " $T_{qchange}$ " 동안 이웃의 디바이스들에 변경된 링크 품질 정보를 광고한다. 변수 $T_{qchange}$ 의 값은 미리 구성될 수 있고, 랜덤 분포들을 이용하여 계산된 값 또는 고정된 값으로 설정될 수 있다. 일 실시예에서, $T_{qchange}$ 변수는 무한값으로 설정될 수 있고, 결과로서 LNLQ 테이블은 디바이스가 모니터링 명령을 전송할 때까지 업데이트되지 않는다.

[0036] 본 명세서에 기술된 연속적인 및 주문형 모니터링의 개시내용은 UWB 기반 근거리 무선 사설 네트워크들(PANs), WiMedia 기반 무선 네트워크들, 또는 임의의 시간 분할 다중 액세스(TDMA) 또는 수퍼-프레임 기반 무선 네트워크들을 포함하는 통신 시스템들에서 구현될 수 있지만, 이에 제한되지 않는다.

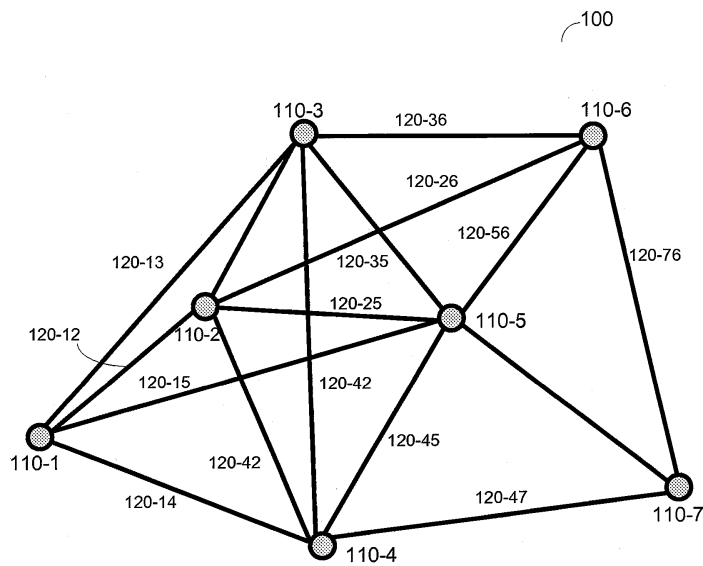
[0037] 상술된 상세한 기술은 본 발명이 취할 수 있는 많은 형태들 중 몇 개를 기재하였다. 상술된 상세한 기술은 본 발명이 취할 수 있는 선택된 형태들의 예시로서 이해될 수 있으며 본 발명의 규정으로 제한하려는 것이 아니다. 모든 등가물들을 포함하는 특허청구범위만이 본 발명의 범위를 규정하도록 의도된다.

[0038] 가장 바람직하게는, 본 발명의 원리들은 하드웨어, 펌웨어 및 소프트웨어의 임의의 조합으로서 구현된다. 더욱이, 소프트웨어는 프로그램 저장 유닛 또는 컴퓨터 판독 가능한 매체 상에 명백하게 구현된 애플리케이션 프로그램으로서 구현되는 것이 바람직하다. 애플리케이션 프로그램은 임의의 적합한 아키텍처를 포함하는 기계에 업

로드될 수 있고 그에 의해 실행될 수 있다. 바람직하게는, 기계는, 하나 이상의 중앙 처리 유닛들("CPUs"), 메모리, 및 입력/출력 인터페이스들과 같은 하드웨어를 구비한 컴퓨터 플랫폼 상에서 구현된다. 컴퓨터 플랫폼은 또한 오퍼레이팅 시스템 및 마이크로인스트럭션 코드를 포함할 수 있다. 본 명세서에 기술된 다양한 처리들 및 기능들은 애플리케이션 프로그램의 일부 또는 마이크로인스트럭션 코드의 일부일 수 있거나, 그 조합일 수 있으며, 이것은 이러한 컴퓨터 또는 처리기가 명시적으로 도시되는지 아닌지 간에 CPU에 의해 실행될 수 있다. 그 외에도, 부가의 데이터 저장 유닛 및 프린팅 유닛과 같은 다양한 다른 주변 유닛들이 컴퓨터 플랫폼에 접속될 수 있다.

도면

도면1



도면2a

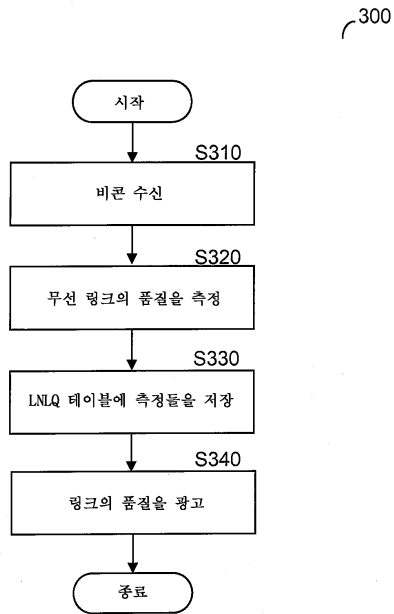


도면2b

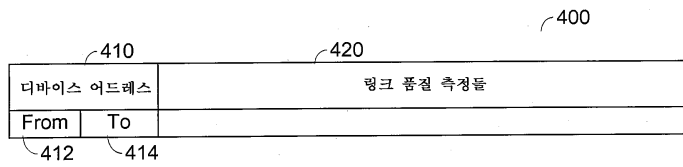
Figure 250 is a table with the following structure:

링크 필드			디바이스 어드레스
측정 서브-필드 251		252	
선택 1	LQI		
선택 2	부호를 지닌 정수 (SNR)		
선택 3	데이터 레이트	전송 전력 레벨 변경	

도면3



도면4



도면5

500

