(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년08월14일
(11) 등록번호 10-1768073
(24) 등록일자 2017년08월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 24/08 (2009.01) *H04B 17/309* (2014.01)
H04W 24/10 (2009.01) *H04W 88/06* (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 24/08 (2013.01)
H04B 17/309 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2016-0041427
(22) 출원일자 2016년04월05일
심사청구일자 2016년04월05일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150144511 A*
EP2943026 A
US20100291921 A1
KR1020120025849 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김황남
서울특별시 성동구 금호로 117, 103동 307호 (금호동2가, 금호자이1차)
이웅희
서울특별시 송파구 토성로3길 21, 101호(풍납동)
(74) 대리인
심경식, 홍성욱

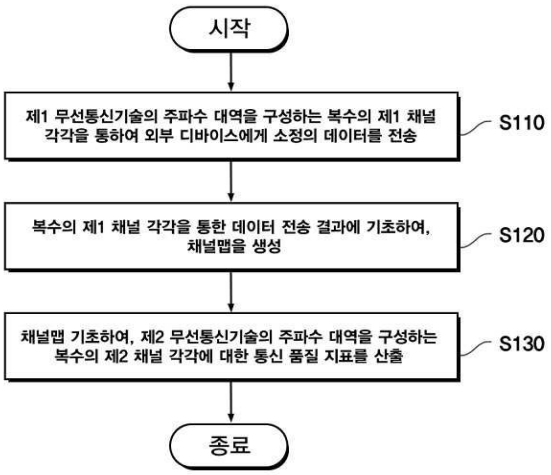
전체 청구항 수 : 총 15 항 심사관 : 황유진

(54) 발명의 명칭 **무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법 및 장치**

(57) 요 약

무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법을 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법은 제1 무선통신기술과 주파수 대역이 전부 또는 일부 중복되는 제2 무선통신기술의 채널별 통신 품질을 추정하는 방법에 있어서, 상기 제1 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제1 채널 각각을 통하여 외부 디바이스에게 소정의 데이터를 전송하는 단계; 상기 복수의 제1 채널 각각을 통한 데이터 전송 결과에 기초하여, 상기 복수의 제1 채널 각각에 대한 통신 품질을 나타내는 채널맵을 생성하는 단계; 및 상기 채널맵 기초하여, 상기 제2 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H04W 24/10 (2013.01)
H04W 88/06 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 NRF-2015R1D1A1A01059151
부처명 미래창조과학부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 이공학 개인기초 연구지원-기본연구
연구과제명 비전력 데이터 기반의 신뢰도 높은 지능형 HEMS를 통한 에너지 IoT 구현
기 여 율 1/1
주관기관 고려대학교
연구기간 2015.11.01 ~ 2018.10.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 무선통신기술과 주파수 대역이 전부 또는 일부 중복되는 제2 무선통신기술의 채널별 통신 품질을 추정하는 방법에 있어서,

상기 제1 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제1 채널 각각을 통하여 외부 디바이스에게 소정의 데이터를 전송하는 단계;

상기 복수의 제1 채널 각각을 통한 데이터 전송 결과에 기초하여, 상기 복수의 제1 채널 각각에 대한 통신 품질을 나타내는 채널맵을 생성하는 단계; 및

상기 채널맵에 기초하여, 상기 제2 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출하는 단계

를 포함하고,

상기 채널맵을 생성하는 단계는

상기 데이터가 전송되기 전에 수행된 소정 횟수의 데이터 전송 결과에 더 기초하여 상기 채널맵을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 통신 품질을 나타내는 채널맵을 생성하는 단계는

상기 전송된 데이터에 대응되는 상기 외부 디바이스의 응답 데이터의 수신 여부 및 신호의 세기 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 복수의 제1 채널 각각에 대한 통신 품질을 결정하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출하는 단계는

상기 복수의 제1 채널 및 상기 복수의 제2 채널 각각에 대한 중심주파수 및 주파수 대역폭의 정보를 획득하는 단계;

상기 복수의 제2 채널 각각에 대하여 전부 또는 일부 중복되는 주파수 대역을 가지는 상기 제1 채널인 적어도 하나의 제1 선별채널을 선별하는 단계; 및

상기 채널맵에 포함된 상기 적어도 하나의 제1 선별채널 각각의 통신 품질을 이용하여, 상기 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 데이터를 전송하는 단계, 상기 채널맵을 생성하는 단계 및 상기 통신 품질 지표를 산출하는 단계가 주기적으로 반복 수행되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 반복 수행되는 주기는

무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법을 수행하는 장치의 상기 데이터 전송에 따른 전력소모량, 잔여 전력량 및 상기 제2 무선통신기술을 이용한 데이터 통신 수행 여부 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 복수의 제2 채널 중에서 상기 산출된 통신 품질 지표가 가장 우수한 제2 채널에 대한 정보인 우수채널정보를 사용자 또는 미리 등록된 디바이스에게 전송하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

사용자로부터 상기 복수의 제2 채널 각각에 대한 중심주파수 및 주파수 대역폭의 정보를 포함하는 채널주파수정보를 수신하는 단계

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

블루투스(Bluetooth), 무선랜(IEEE 802.11) 및 지그비(ZigBee) 중 하나인 상기 제2 무선통신기술을 통해 데이터를 송신 또는 수신 중일 때,

상기 제1 무선통신기술은 블루투스, 무선랜 및 지그비 중에서 상기 제2 무선통신기술이 아닌 하나로 결정되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법.

청구항 9

제1 무선통신기술과 주파수 대역이 전부 또는 일부 중복되는 제2 무선통신기술의 채널별 통신 품질을 추정하는 장치에 있어서,

상기 제1 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제1 채널 각각을 통하여 외부 디바이스에게 소정의 데이터를 전송하는 전송부;

상기 복수의 제1 채널 각각을 통한 데이터 전송 결과에 기초하여, 상기 복수의 제1 채널 각각에 대한 통신 품질을 나타내는 채널맵을 생성하는 채널맵생성부; 및

상기 채널맵에 기초하여, 상기 제2 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출하는 지표산출부

를 포함하고,

상기 채널맵생성부는

상기 데이터가 전송되기 전에 수행된 소정 횟수의 데이터 전송 결과에 더 기초하여 상기 채널맵을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 채널맵생성부는

상기 전송된 데이터에 대응되는 상기 외부 디바이스의 응답 데이터의 수신 여부 및 신호의 세기 중 적어도 하나

에 기초하여, 상기 복수의 제1 채널 각각에 대한 통신 품질을 결정하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 지표산출부는

상기 복수의 제1 채널 및 상기 복수의 제2 채널 각각에 대한 중심주파수 및 주파수 대역폭의 정보를 획득하고,

상기 복수의 제2 채널 각각에 대하여 전부 또는 일부 중복되는 주파수 대역을 가지는 상기 제1 채널인 적어도 하나의 제1 선별채널을 선별하고,

상기 채널맵에 포함된 상기 적어도 하나의 제1 선별채널 각각의 통신 품질을 이용하여, 상기 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 장치.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 전송부의 데이터 전송, 상기 채널맵생성부의 채널맵 생성 및 상기 지표산출부의 통신 품질 지표 산출이 주기적으로 반복 수행되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 반복 수행되는 주기는

상기 데이터 전송에 따른 전력소모량, 잔여 전력량 및 상기 제2 무선통신기술을 이용한 데이터 통신 수행 여부 중 적어도 하나에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 장치.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 전송부는

상기 복수의 제2 채널 중에서 상기 산출된 통신 품질 지표가 가장 우수한 제2 채널에 대한 정보인 우수채널정보를 사용자 또는 미리 등록된 디바이스에게 더 전송하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 장치.

청구항 15

제9항에 있어서,

사용자로부터 상기 복수의 제2 채널 각각에 대한 중심주파수 및 주파수 대역폭의 정보를 포함하는 채널주파수정보를 수신하는 수신부

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 중복되는 주파수 대역을 가지는 하나의 무선 통신 기술을 이용하여 다른 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질을 추정하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 2.4 GHz ISM(industrial, scientific and medical) band를 사용하는 가장 대표적인 무선 통신 기술인 무선랜

(IEEE 802.11)에서 채널 상태를 예측하는 대표적인 기법은 비콘 패킷들의 수신율을 통해 채널의 상태를 파악하는 것이다. 무선랜에서 AP(access point)는 자신의 상태를 알리기 위한 비콘 패킷을 주기적으로 broadcasting 하는데, 채널이 혼잡할수록 전송 패킷들 간 충돌 및 에러 발생률이 증가하게 된다. 따라서 무선기기는 주기적으로 수신되는 비콘 패킷들을 계속해서 모니터링 함으로써 각 채널의 비콘 수신율을 측정하고 이를 통해 채널의 상태를 예측한다.

[0003] 무선랜과 함께 블루투스 또한 2.4 GHz ISM band를 사용하는 대표적인 무선 통신 기술이다. 블루투스는 79개의 채널들을 1600hops/s의 속도로 바꿔가며 통신을 하는데, 블루투스 장치가 주변 신호 간섭들을 탐색하여 통신이 진행 중인 채널을 제외한 다른 채널들을 통해 블루투스 통신을 진행한다. 이를 AFH(adaptive frequency hopping)라 한다. 따라서 좀 더 효율적이고 정확한 AFH 알고리즘을 구현하기 위한 노력으로 다양한 AFH 기술들이 제시되어 왔다.

[0004] 그러나, 무선랜 및 블루투스와 같은 종래 기술의 경우 모니터링을 수행하는 모듈과 관찰되는 채널의 모듈이 같다. 즉, 무선랜을 사용한 모니터링 기법은 무선랜 채널들만의 상태를 확인하며, 블루투스를 사용한 모니터링 기법은 블루투스 채널들만의 상태를 확인한다. 즉, 그 범용성이 크지 않다.

[0005] 따라서, 중복되는 주파수 대역에 대하여 하나의 무선 통신 기술을 이용하여 다른 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질을 추정하는 방법 및 장치에 대한 필요성이 대두되고 있다.

[0006] 관련 선행기술로는 한국공개특허 제10-2012-0037178호(발명의 명칭: 억세스 포인트 및 그 채널 변경 방법, 공개일자: 2012년 4월 19일)가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 중복되는 주파수 대역을 가지는 하나의 무선 통신 기술을 이용하여 다른 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질을 추정하는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제(들)로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제(들)은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에서 제공하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법은 제1 무선통신기술과 주파수 대역이 전부 또는 일부 중복되는 제2 무선통신기술의 채널별 통신 품질을 추정하는 방법에 있어서, 상기 제1 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제1 채널 각각을 통하여 외부 디바이스에게 소정의 데이터를 전송하는 단계; 상기 복수의 제1 채널 각각을 통한 데이터 전송 결과에 기초하여, 상기 복수의 제1 채널 각각에 대한 통신 품질을 나타내는 채널맵을 생성하는 단계; 및 상기 채널맵 기초하여, 상기 제2 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출하는 단계를 포함한다.

[0010] 바람직하게는, 상기 통신 품질을 나타내는 채널맵을 생성하는 단계는 상기 전송된 데이터에 대응되는 상기 외부 디바이스의 응답 데이터의 수신 여부 및 신호의 세기 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 복수의 제1 채널 각각에 대한 통신 품질을 결정할 수 있다.

[0011] 바람직하게는, 상기 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출하는 단계는 상기 복수의 제1 채널 및 상기 복수의 제2 채널 각각에 대한 중심주파수 및 주파수 대역폭의 정보를 획득하는 단계; 상기 복수의 제2 채널 각각에 대하여 전부 또는 일부 중복되는 주파수 대역을 가지는 상기 제1 채널인 적어도 하나의 제1 선별채널을 선별하는 단계; 및 상기 채널맵에 포함된 상기 적어도 하나의 제1 선별채널 각각의 통신 품질을 이용하여, 상기 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 바람직하게는, 상기 데이터를 전송하는 단계, 상기 채널맵을 생성하는 단계 및 상기 통신 품질 지표를 산출하는 단계가 주기적으로 반복 수행될 때, 상기 채널맵을 생성하는 단계는 상기 데이터가 전송되기 전에 수행된 소정 횟수의 데이터 전송 결과에 더 기초하여 상기 채널맵을 생성할 수 있다.

[0013] 바람직하게는, 상기 반복 수행되는 주기는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법을 수행하는 장치의 상기 데이터 전송에 따른 전력소모량, 잔여 전력량 및 상기 제2 무선통신기술을 이용한 데이터 통신 수행 여부 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.

[0014] 바람직하게는, 상기 복수의 제2 채널 중에서 상기 산출된 통신 품질 지표가 가장 우수한 제2 채널에 대한 정보인 우수채널정보를 사용자 또는 미리 등록된 디바이스에게 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0015] 바람직하게는, 사용자로부터 상기 복수의 제2 채널 각각에 대한 중심주파수 및 주파수 대역폭의 정보를 포함하는 채널주파수정보를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0016] 바람직하게는, 블루투스, 무선랜(IEEE 802.11) 및 지그비(ZigBee) 중 하나인 상기 제2 무선통신기술을 통해 데이터를 송신 또는 수신 중일 때, 상기 제1 무선통신기술은 블루투스, 무선랜 및 지그비 중에서 상기 제2 무선통신기술이 아닌 하나로 결정될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에서 제공하는 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 장치는 제1 무선통신기술과 주파수 대역이 전부 또는 일부 중복되는 제2 무선통신기술의 채널별 통신 품질을 추정하는 장치에 있어서, 상기 제1 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제1 채널 각각을 통하여 외부 디바이스에게 소정의 데이터를 전송하는 전송부; 상기 복수의 제1 채널 각각을 통한 데이터 전송 결과에 기초하여, 상기 복수의 제1 채널 각각에 대한 통신 품질을 나타내는 채널맵을 생성하는 채널맵생성부; 및 상기 채널맵 기초하여, 상기 제2 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출하는 지표산출부를 포함한다.

[0018] 바람직하게는, 상기 채널맵생성부는 상기 전송된 데이터에 대응되는 상기 외부 디바이스의 응답 데이터의 수신 여부 및 신호의 세기 중 적어도 하나에 기초하여, 상기 복수의 제1 채널 각각에 대한 통신 품질을 결정할 수 있다.

[0019] 바람직하게는, 상기 지표산출부는 상기 복수의 제1 채널 및 상기 복수의 제2 채널 각각에 대한 중심주파수 및 주파수 대역폭의 정보를 획득하고, 상기 복수의 제2 채널 각각에 대하여 전부 또는 일부 중복되는 주파수 대역을 가지는 상기 제1 채널인 적어도 하나의 제1 선별채널을 선별하고, 상기 채널맵에 포함된 상기 적어도 하나의 제1 선별채널 각각의 통신 품질을 이용하여, 상기 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출할 수 있다.

[0020] 바람직하게는, 상기 전송부의 데이터 전송, 상기 채널맵생성부의 채널맵 생성 및 상기 지표산출부의 통신 품질 지표 산출이 주기적으로 반복 수행될 때, 상기 채널맵생성부는 상기 데이터가 전송되기 전에 수행된 소정 횟수의 데이터 전송 결과에 더 기초하여 상기 채널맵을 생성할 수 있다.

[0021] 바람직하게는, 상기 반복 수행되는 주기는 상기 데이터 전송에 따른 전력소모량, 잔여 전력량 및 상기 제2 무선통신기술을 이용한 데이터 통신 수행 여부 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.

[0022] 바람직하게는, 상기 전송부는 상기 복수의 제2 채널 중에서 상기 산출된 통신 품질 지표가 가장 우수한 제2 채널에 대한 정보인 우수채널정보를 사용자 또는 미리 등록된 디바이스에게 더 전송할 수 있다.

[0023] 바람직하게는, 사용자로부터 상기 복수의 제2 채널 각각에 대한 중심주파수 및 주파수 대역폭의 정보를 포함하는 채널주파수정보를 수신하는 수신부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0024] 본 발명은 중복되는 주파수 대역을 가지는 하나의 무선 통신 기술을 이용하여 다른 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질을 추정할 수 있는 효과가 있다.

[0025] 또한, 본 발명은 지속적으로 채널별 통신 품질을 추정하고, 그 추정 결과로부터 획득한 최적의 통신 채널을 이용하여 무선 통신이 수행되도록 할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법을 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출하는 방법을 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 채널맵을 설명하기 위하여 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 통신 품질 지표를 산출하기 위한 의사 코드를 설명하기 위하여 도시한 도면

이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 장치를 설명하기 위하여 도시한 도면이다.

도 6 및 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜을 이용한 데이터 통신 중에 무선랜의 각 채널별로 통신 품질을 추정한 결과를 설명하기 위하여 도시한 도면이다.

도 8 및 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜을 이용한 데이터 통신 중에 무선랜의 각 채널별 통신 품질을 추정한 결과를 설명하기 위하여 도시한 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 품질 추정 방법이 무선랜을 이용한 데이터 통신에 미치는 영향을 설명하기 위하여 도시한 도면이다.

도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 블루투스를 이용한 채널별 통신 품질 추정 방법의 저전력 특징을 설명하기 위하여 도시한 도면이다.

도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 채널별 통신 품질 추정 방법의 효과를 설명하기 위하여 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0028] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0029] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0030] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0031] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0032] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0033] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법을 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.

[0034] 제1 무선통신기술과 제2 무선통신기술은 주파수 대역이 전부 또는 일부 중복되는 무선통신기술일 수 있다. 예를 들어, 제1 무선통신기술과 제2 무선통신기술은 2.4 GHz ISM(industrial, scientific and medical) band를 사용하는 무선랜(IEEE 802.11, Wi-Fi), 블루투스(bluetooth) 및 지그비(ZigBee) 중에서 각각 선택될 수 있다. 그리고, 통신 품질 추정 장치는 그 제1 무선통신기술을 내부에 탑재하고 있으며, 제2 무선통신기술은 선택적으로 탑재할 수 있다.

[0035] 단계 S110에서는, 통신 품질 추정 장치가 제1 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제1 채널 각각을 통하여 외부 디바이스에게 소정의 데이터를 전송한다.

[0036] 예컨대, 제1 무선통신기술이 블루투스인 경우, 통신 품질 추정 장치가 블루투스의 주파수 대역인 2.402GHz에서 2.480GHz에 대하여, 1MHz의 대역폭을 갖는 79개의 채널 각각을 통해 블루투스 기능을 탑재한 외부 디바이스에게 소정의 데이터를 전송할 수 있다.

[0037] 이때, 소정의 데이터는 외부 디바이스와 미리 약속된 데이터일 수 있다. 즉, 통신 품질 추정 장치가 반향을 요청하는 데이터(예, echo request)를 전송하고, 외부 디바이스는 그 데이터에 대한 응답으로 반향에 해당하는 데이터(예, echo reply)를 전송할 수 있다.

[0038] 예컨대, 리눅스OS를 탑재한 통신 품질 추정 장치가 기본 블루투스 스택인 BlueZ에서 제공하는 l2ping(layer 2 ping) 동작을 수행할 수 있다. l2ping은 OSI 7 계층의 계층 2에서 수행하는 ping(echo request) 과정을 의미한다. 이때, l2ping 동작이 수행되면, 통신 품질 추정 장치와 외부 디바이스가 블루투스 연결을 위한 connection 요청 및 수락의 과정을 거치지 않고도, 통신 품질 추정 장치가 외부 디바이스에게 반향을 요청하는 데이터를 전송하고, 또 반향을 수신할 수 있게 되는 장점이 있다.

[0039] 단계 S120에서는, 통신 품질 추정 장치가 그 복수의 제1 채널 각각을 통한 데이터 전송 결과에 기초하여, 복수의 제1 채널 각각에 대한 통신 품질을 나타내는 채널맵을 생성한다.

[0040] 복수의 제1 채널별 데이터 전송 결과는 통신 품질 추정 장치가 데이터를 성공적으로 전송하였는지 여부를 의미할 수 있으며, 또한, 그 데이터 전송으로 인해 추가적으로 획득할 수 있는 다른 정보일 수 있다.

[0041] 예컨대, 통신 품질 추정 장치가 그 전송된 데이터에 대응되는 응답 데이터를 수신하였는지 여부에 대한 정보일 수 있다. 또한, 통신 품질 추정 장치가 외부 디바이스에게 데이터를 전송하는 과정에서 획득한 그 외부 디바이스의 통신 신호의 세기에 대한 정보일 수 있다.

[0042] 그리고, 통신 품질 추정 장치가 그 데이터 전송 결과에 기초하여 복수의 제1 채널 각각에 대한 통신 품질을 나타내는 채널맵을 생성할 수 있다.

[0043] 예컨대, 도 3을 참조하면, 제1 무선통신기술이 블루투스인 경우, 통신 품질 추정 장치가 블루투스의 총 79개의 채널 각각에 대하여 0 또는 1로 통신 품질을 결정할 수 있다. 이때, 0은 통신 품질이 우수하지 못한 것을 의미하고, 1은 통신 품질이 우수한 것을 의미할 수 있다. 그리고, {10011101 …}로 표현되는 채널맵의 값은 {9D …}과 같은 16진수로 표현될 수 있다. 즉, 2진수 1001 은 16진수로 0x09이고, 1101은 0x0D이다.

[0044] 다른 실시예에서는, 통신 품질 추정 장치가 전송된 데이터에 대응되는 외부 디바이스의 응답 데이터의 수신 여부 및 신호의 세기 중 적어도 하나에 기초하여, 복수의 제1 채널 각각에 대한 통신 품질을 결정할 수 있다.

[0045] 예컨대, 통신 품질 추정 장치가 반향을 요청하는 echo request 신호를 전송하고, 외부 디바이스로부터 그 echo request에 대응되는 echo reply 신호를 응답 데이터로 수신하였는지 여부를 판단할 수 있다. 또는, 통신 품질 추정 장치가 수신된 ACK 신호(acknowledgement) 또는 NACK 신호(negative acknowledgement)로부터 응답 데이터의 수신 여부를 판단할 수 있다. 또는, 통신 품질 추정 장치가 전송된 데이터에 대응되는 다른 형태의 응답 데이터를 수신하였는지 여부를 판단할 수 있다.

[0046] 이때, 통신 품질 추정 장치가 외부 디바이스에게 전송하는 데이터는 보다 정확한 판단을 위하여 복수회에 걸쳐 반복적으로 전송될 수 있다. 그리고, 그 전송된 횟수 및 응답 데이터의 수신 횟수 간의 비율에 기초하여, 응답 데이터의 수신 여부를 판단할 수 있다. 예를 들어, 통신 품질 추정 장치가 10회 데이터를 전송하여, 9회 이상 응답 데이터가 수신된 경우에 응답 데이터를 수신한 것으로 판단할 수 있다.

[0047] 또한, 통신 품질 추정 장치가 외부 디바이스와의 무선 통신 과정에서 외부 디바이스의 통신 신호 세기에 대한 정보인 신호세기정보를 획득할 수 있다. 이때, 신호세기정보는 무선랜 및 블루투스 등이 무선통신 분야에서 수신된 무선 신호의 세기를 나타내는 RSSI(received signal strength indicator)값이 될 수 있다.

[0048] 통신 품질 추정 장치는 이러한 응답 데이터의 수신 여부 및 신호의 세기 중 적어도 하나에 기초하여 복수의 제1 채널 각각에 대한 통신 품질을 결정할 수 있다.

[0049] 나아가, 통신 품질 추정 장치는 응답 데이터의 수신 여부 및 신호의 세기 각각에 통신 품질과의 관련 정도를 나타내는 가중치를 부여하여 통신 품질을 결정할 수도 있다. 예컨대, 응답 데이터의 수신 여부가 신호의 세기보다 통신 품질과의 관련 정도가 높다고 판단되면, 통신 품질 추정 장치는 응답 데이터의 수신 여부에 신호의 세기보

다 더 큰 가중치를 부여하여 통신 품질을 결정할 수 있다. 보다 구체적으로는, 통신 품질 추정 장치가 응답 데이터의 수신 여부에 따라서 2점 또는 0점을 제1 채널의 통신 품질에 부여하고, 신호의 세기에 따라서 0에서부터 최대 1점을 제1 채널의 통신 품질에 별도로 부여할 수 있다. 이 경우, 제1 채널의 통신 품질은 최소 0점에서부터 최대 3점까지의 값을 가질 수 있다.

[0050] 마지막으로 단계 S130에서는, 통신 품질 추정 장치가 생성된 채널맵 기초하여, 제2 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출한다.

[0051] 통신 품질 추정 장치가 제2 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제2 채널 각각에 대하여 대응되는 적어도 하나의 제1 채널을 선별할 수 있다. 이러한 선별은, 제1 무선통신기술과 제2 무선통신기술의 주파수 대역이 전부 또는 일부 중복되기 때문에 가능할 수 있다. 그리고, 생성된 채널맵에 포함되어 있는 그 선별된 적어도 하나의 제1 채널의 통신 품질을 이용하여, 통신 품질 추정 장치가 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출할 수 있다.

[0052] 이때, 통신 품질 지표는 산출 방법에 따라서, 그 지표값이 커질수록(예, 최대 100으로 수렴) 통신 품질이 우수한 것으로 판단될 수도 있으며, 반대로 그 지표값이 작아질수록(예, 최소 0으로 수렴) 통신 품질이 우수한 것으로 판단될 수도 있다.

[0053] 한편, 통신 품질 지표를 산출하는 방법에 대한 자세한 설명은 도 2 및 도 4에 대한 설명에서 구체적으로 후술한다.

[0054] 다른 실시예에서는, 통신 품질 추정 장치가 도 4에 도시된 의사 코드를 이용하여 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출할 수 있다.

[0055] 도 4를 참조하면, n_B는 제1 채널 총 개수이고, l은 하나의 제1 채널당 저장된 통신 품질 결과값의 총 개수이고, $cmm_B[i][j]$는 i번째 제1 채널에 대해 j번째(단, $j<l$)로 계산된 통신 품질 결과값이고, $sum[i]$는 i번째 제1 채널에 대한 l개의 통신 품질 결과값의 총합이다. 또한, n_W는 제2 채널의 총 개수이고, $cqiv_W[i]$는 i번째 제2 채널에 대한 통신 품질 지표이고, $olcn[i]$은 i번째 제2 채널에 대응되는 제1 선별채널의 총 개수이다.

[0056] 보다 구체적으로는, 의사 코드의 1행 내지 5행은 복수의 제1 채널 각각에 대하여 통신 품질 결과값의 총합($sum[i]$)을 산출하고 있다. 이때, 통신 품질 결과값을 0(불량) 또는 1(우수)로 가정하면, 산출된 통신 품질 결과값의 총합($sum[i]$)은 0 내지 l의 값을 가질 수 있다.

[0057] 또한, 의사 코드의 6행 내지 14행은 제2 채널 각각에 대응되는 적어도 하나의 제1 채널을 선별하여, 최종적으로 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출하고 있다. 8행은 제2 채널 각각과 중복되는 주파수 대역을 갖는 적어도 하나의 제1 채널(즉, 제1 선별채널)을 선별한다. 9행은 그 제1 선별채널에 대응되는 통신 품질 결과값의 총합($sum[j]$)을 모두 합산하여 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표($cqiv_W[i]$)를 산출한다. 10행은 제2 채널 각각에 대한 제1 선별채널의 개수($olcn[i]$)를 산출한다. 마지막으로, 13행은 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표가 0에서 1사이의 값을 가지도록, 재계산한다. 이때, 통신 품질 지표가 0에 가까워질수록 그 제2 채널의 통신 품질이 우수한 것으로 판단될 수 있으며, 반대로 통신 품질 지표가 1에 가까워질수록 그 제2 채널의 통신 품질이 우수하지 않은 것으로 판단될 수 있다.

[0058] 또 다른 실시예에서는, 단계 S110 내지 단계 S130이 주기적으로 반복하여 수행될 때, 통신 품질 추정 장치가 그 데이터가 전송되기 전에 수행된 소정 횟수의 데이터 전송 결과에 더 기초하여 채널맵을 생성할 수 있다.

[0059] 예컨대, 무선 통신 환경은 외부적인 요인에 의하여 일시적으로 또는 순간적으로 변동이 발생할 수 있기 때문에, 통신 품질 추정 장치가 단 한번의 데이터 전송 결과만을 이용한다면, 이는 부정확한 채널맵의 생성으로 이어질 수 있다. 따라서, 통신 품질 추정 장치가 마지막으로 데이터를 전송하기 전에 수행됐던 소정 횟수의 데이터 전송 결과에 더 기초하여 채널맵을 생성할 수 있다.

[0060] 보다 구체적으로는, 통신 품질 추정 장치가 1분마다 반복적으로 복수의 제2 채널의 각각의 통신 품질 지표를 산출하고 있을 때, 통신 품질 추정 장치는 마지막의 데이터 전송 결과를 포함한 최근 5회의 데이터 전송 결과를 포함하도록 채널맵을 생성할 수 있다. 이 경우, 채널맵은 각 제1 채널별 과거의 데이터 전송 결과에 대응되는 복수의 통신 품질 결과값을 더 가지게 되므로, 결과적으로 채널맵 행렬(channel map matrix)의 형태가 될 수 있다.

[0061] 또 다른 실시예에서는, 단계 S110 내지 단계 S130이 반복 수행되는 주기는 통신 품질 추정 장치의 데이터 전송

에 따른 전력소모량, 잔여 전력량 및 제2 무선통신기술을 이용한 데이터 통신 수행 여부 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.

[0062] 예컨대, 만일, 통신 품질 추정 장치가 모바일 기기에 탑재되었다면, 충분한 사용시간을 확보하기 위하여 그 모바일 기기의 잔여 배터리량 및 반복되는 데이터 전송에 따른 배터리 소모량에 대한 고려가 필요할 수 있다. 따라서, 단계 S110 내지 단계 S130이 반복 수행되는 주기는 그 모바일 기기의 잔여 전력량 및 데이터 전송에 따른 전력소모량을 고려하여 결정될 수 있다.

[0063] 보다 구체적으로는, 제1 무선통신기술이 블루투스인 경우에 블루투스는 상대적으로 적은 전력을 소모하는 통신기술이므로 그 주기가 더 짧아질 수 있지만, 만일 제1 무선통신기술이 무선랜인 경우에 무선랜은 상대적으로 많은 전력을 소모하는 통신기술이므로 그 주기가 더 길어질 수 있다. 또한, 그 모바일 기기의 잔여 전력량이 많은 경우에는 그 주기가 더 짧아질 수 있지만, 잔여 전력량이 적은 경우에는 배터리를 절약하기 위하여 그 주기가 더 길어질 수 있다.

[0064] 또한, 단계 S110 내지 단계 S130이 반복 수행되는 주기는, 그 모바일 기기가 제2 무선통신기술을 이용하여 데이터 통신을 수행하는 중인지 여부에 따라 결정될 수 있다.

[0065] 보다 구체적으로는, 그 모바일 기기가 제2 무선통신기술을 이용한 데이터 통신을 수행하고 있는 중이라면, 데이터 통신의 속도 향상을 위하여 제2 무선통신기술의 채널별 통신 품질을 추정할 필요성이 높을 수 있다. 그러나, 제2 무선통신기술을 이용한 데이터 통신을 하고 있지 않다면, 통신 품질을 추정할 필요성 또한 낮을 수 있다.

[0066] 또 다른 실시예에서는, 통신 품질 추정 장치가 복수의 제2 채널 중에서 산출된 통신 품질 지표가 가장 우수한 제2 채널에 대한 정보인 우수채널정보를 사용자 또는 미리 등록된 디바이스에게 전송할 수 있다.

[0067] 예컨대, 통신 품질 추정 장치가 무선랜인 제2 무선통신기술의 총 13개 제2 채널 중에서 통신 품질 지표가 가장 우수한 하나의 제2 채널(예, 5번 채널)을 우수채널로 결정하여 우수채널정보를 생성할 수 있다. 그리고, 그 생성된 우수채널정보를 사용자 또는 미리 등록된 디바이스에 전송할 수 있다.

[0068] 사용자가 전송된 우수채널정보를 수신한 경우에, 그 사용자는 무선랜을 이용할 때, 가장 우수한 제2 채널인 5번 채널을 이용하도록 무선랜 장치를 설정할 수 있다. 또한, 미리 등록된 디바이스(예, AP)는 무선랜을 탑재할 수 있으며, 무선랜의 5번 채널을 이용하여 주변의 다른 디바이스와 데이터 통신을 수행할 수 있다.

[0069] 또 다른 실시예에서는, 통신 품질 추정 장치가 사용자로부터 복수의 제2 채널 각각에 대한 중심주파수 및 주파수 대역의 정보를 포함하는 채널주파수정보를 수신할 수 있다.

[0070] 예컨대, 사용자가 2.4 GHz ISM band에서 새로운 통신 기술(즉, 제2 무선통신기술)에 대한 채널별 품질을 추정하고자 하는 경우, 통신 품질 추정 장치가 그 사용자로부터 그 새로운 통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제2 채널 각각에 대한 중심주파수 및 주파수 대역 정보를 채널주파수정보의 형태로 수신할 수 있다. 통신 품질 추정 장치는 그 전송된 채널주파수정보를 이용하여, 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출할 수 있다.

[0071] 또 다른 실시예에서는, 통신 품질 추정 장치가 블루투스, 무선랜(IEEE 802.11) 및 지그비(ZigBee) 중 하나인 제2 무선통신기술을 통해 데이터를 송신 또는 수신 중일 때, 제1 무선통신기술은 블루투스, 무선랜 및 지그비 중에서 제2 무선통신기술이 아닌 하나로 결정될 수 있다.

[0072] 즉, 통신 품질 추정 장치가 블루투스, 무선랜 및 지그비 중 하나인 탑재된 제2 무선통신기술을 사용하고 있는 도중일 때, 제1 무선통신기술은 그 제2 무선통신기술이 아닌 나머지 중의 하나로 결정될 수 있다.

[0073] 왜냐하면, 통신 품질 추정 장치가 제2 무선통신기술을 사용하고 있는 중이면서, 제1 무선통신기술이 제2 무선통신기술과 동일하다면, 제1 무선통신기술을 이용하여 원활하게 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출하기는 어려울 수 있기 때문이다. 예컨대, 통신 품질 추정 장치가 무선랜을 통해 데이터를 다운로드하고 있는 도중에, 무선랜을 이용하여 무선랜의 각 채널별 품질을 추정하는 것은 기존의 데이터 다운로드를 중지하지 않고서는 불가능할 수 있기 때문이다. 따라서, 이 경우에는 제1 무선통신기술이 무선랜이 아닌 블루투스 및 지그비 중 하나로 결정될 수 있다.

[0074] 도 6 및 7을 참조하면, 무선랜을 이용한 데이터 통신이 진행 중일 때, 통신 품질 추정 장치가 블루투스를 제1 무선통신기술로 하고, 무선랜을 제2 무선통신기술로 하여 제2 채널의 품질을 추정하고, 통신 품질 지표를 산출한 결과를 확인할 수 있다.

[0075] 이때, 통신 품질의 지표는 도 4의 알고리즘을 통해 산출되었다고 가정한다. 즉, 산출된 통신 품질 지표는 0에서 1사이의 값을 가지며, 0에 가까워질수록 품질이 우수하며, 1에 가까워질수록 품질이 우수하지 않은 것으로 볼 수 있다.

[0076] 먼저, 도 6에 대하여 설명하면, Case1은 무선랜의 채널 1과 채널 6을 통해 데이터 통신이 각각 진행 중일 때, 통신 품질 추정 장치가 제2 채널의 품질을 추정하고 통신 품질 지표(채널 품질 지표와 동일)를 산출한 결과이다. 채널 1과 채널 6 그리고, 그 주변의 인접채널에서 통신 품질 지표가 0.5이상인 것을 확인할 수 있으며, 상대적으로 거리가 먼 채널 11에서 0에 가까운 값을 가지는 것을 확인할 수 있다.

[0077] Case2는 무선랜의 채널 6과 채널 11을 통해 데이터 통신이 각각 진행 중인 경우이고, Case3은 무선랜의 채널 1과 채널 11을 통해 데이터 통신이 각각 진행 중인 경우이며, Case2 및 Case3 모두 Case1에서와 같이 데이터 통신이 진행 중인 채널 및 그 인접채널에서 통신 품질 지표가 0.5이상인 것을 확인할 수 있다.

[0078] 또한, 도 7에 대하여 설명하면, Case1은 채널 1과 채널 11을 통해 데이터 통신이 각각 진행 중으로, 그 두 채널 중에서 채널 1을 통해 더 많은 양의 데이터가 전송되는 경우이다. 채널 1의 통신 품질 지표가 0.8이상이고, 채널 11의 통신 품질 지표가 0.6이상인 것을 확인할 수 있다. Case2는 채널 11을 통해 더 많은 양의 데이터가 전송되는 경우로, 채널 1의 통신 품질 지표가 0.5이상이고, 채널 11의 통신 품질 지표가 0.8이상인 것을 확인할 수 있다.

[0079] 따라서, 통신 품질 추정 장치가 현재의 제2 무선통신기술(무선랜)의 사용 상황과 일치하도록, 정확하게 제2 채널 각각의 통신 품질 지표를 산출하는 것을 확인할 수 있다.

[0080] 도 8 및 9를 참조하면, 하나의 통신 쌍(사각형) 간의 무선랜을 이용한 데이터 통신이 채널 6을 통해 진행 중일 때, 통신 품질 추정 장치(채워진 원)가 블루투스를 제1 무선통신기술로 하고, 무선랜을 제2 무선통신기술로 하여 제2 채널의 통신 품질 지표를 산출한 결과를 확인할 수 있다.

[0081] 도 8에 나타난 Case1 내지 Case4의 기기 배치와 무관하게, 도 9의 Case1 내지 Case4에 대한 통신 품질 지표는 거의 유사한 경향을 나타내는 것을 확인할 수 있다.

[0082] 결과적으로, 통신 품질 추정 장치가, 기기 배치와는 무관하게, 현재의 제2 무선통신기술의 사용 상황과 일치하도록, 정확하게 제2 채널 각각의 통신 품질 지표를 산출하는 것을 확인할 수 있다.

[0083] 도 10을 참조하면, 무선랜을 이용한 데이터 통신이 진행 중일 때, 1) 블루투스를 제1 무선통신기술로 사용하는 본 발명의 통신 품질 추정 방법을 사용하는 경우와 2) 종래의 무선랜 기반의 AP(access point)로부터 전송되는 비콘 패킷의 수신율을 통한 품질 추정 방법을 사용하는 경우 각각에 대하여, 이미 진행 중인 데이터 통신의 처리량(throughput)에 미치는 영향을 확인할 수 있다.

[0084] 즉, 블루투스 기반의 본 발명의 통신 품질 추정 장치를 사용하는 경우에는 기존의 데이터 통신의 처리량(붉은색 그래프)에 영향을 미치지 않고, 각 채널별 통신 품질 지표를 산출할 수 있는 것을 확인할 수 있다. 그러나, 무선랜 기반의 비콘 패킷 수신율을 통한 품질 추정 방법을 사용하는 경우에는 그 과정에서 이미 진행 중인 데이터 통신의 처리량(파란색 그래프)에 큰 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있다.

[0085] 도 11을 참조하면, 블루투스를 제1 무선통신기술로 사용하는 본 발명의 통신 품질 추정 방법을 사용하는 경우에, 30초 또는 60초 간격으로 지속적으로 통신 품질 추정 방법이 수행되어도, 전력소모 증가율이 각각 1.4% 또는 1.1%에 머무르는 것을 확인할 수 있다.

[0086] 즉, 전력소모가 중요한 이슈가 되는 무선기기에서도 블루투스를 제1 무선통신기술로 사용하는 본 발명의 통신 품질 추정 방법을 이용하여 지속적으로 통신 품질 지표의 산출 및 모니터링이 가능할 수 있다.

[0087] 도 12를 참조하면, 통신 품질 추정 장치가 지속적으로 제2 채널별 통신 품질 지표를 산출하고, 산출된 통신 품질 지표가 가장 우수한 제2 채널에 대한 우수채널정보를 제공하는 경우에, 그 제2 채널을 통한 제2 무선통신기술의 평균적인 데이터 전송 속도가 기존의 147Kbps에서 346.3Kbps로 약 2.4배 증가하는 것을 확인할 수 있다.

[0088] 이때, 앞에서 상술한 바와 같이, 통신 품질 지표는 신호의 세기만으로 산출되는 것은 아니며, 통신 품질 추정 장치가 응답 데이터를 수신하였는지 여부도 함께 종합적으로 고려하여 산출될 수 있다.

[0089] 예컨대, 제2 무선통신기술이 무선랜인 경우, 단순히 가까운 곳에 위치한 AP에 설정된 통신 채널이 최적의 제2 채널로 선택되는 것이 아니고, 응답 데이터의 수신 여부까지 종합적으로 고려하여 더 먼 곳에 위치한 AP에 설정

된 통신 채널이 최적의 제2 채널로 선택될 수 있다.

[0090] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 방법은 중복되는 주파수 대역을 가지는 하나의 무선 통신 기술을 이용하여 다른 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질을 추정할 수 있는 효과가 있다.

[0091] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출하는 방법을 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.

[0092] 단계 S210에서는, 통신 품질 추정 장치가 복수의 제1 채널 및 복수의 제2 채널 각각에 대한 중심주파수 및 주파수 대역폭의 정보를 획득한다.

[0093] 예컨대, 통신 품질 추정 장치가 무선통신기술의 종류별로 각 채널에 대한 중심주파수 및 주파수 대역폭의 정보를 포함하고 있는 DB로부터 복수의 제1 채널 및 복수의 제2 채널에 대한 중심주파수 및 주파수 대역폭의 정보를 수신할 수 있다. 이때, DB는 통신 품질 추정 장치의 내부 또는 외부 어디에도 위치할 수 있다.

[0094] 단계 S220에서는, 통신 품질 추정 장치가 복수의 제2 채널 각각에 대하여 전부 또는 일부 중복되는 주파수 대역을 가지는 제1 채널인 적어도 하나의 제1 선별채널을 선별한다.

[0095] 즉, 통신 품질 추정 장치가 복수의 제2 채널 각각과 전부 또는 일부 중복이 발생하는 적어도 하나의 제1 선별채널을 선별한다. 이때, 제1 선별채널은 복수의 제1 채널 중에서 제2 채널과 주파수 대역이 중복되는 적어도 하나의 채널을 의미한다.

[0096] 예컨대, 제1 채널이 2.402GHz에서 2.480GHz까지 1MHz 대역폭을 가지는 총 79개의 채널로 구성되었을 때, 복수의 제2 채널 중의 하나가 중심주파수가 2.412GHz이고 주파수 대역폭이 22MHz인 경우, 그 제2 채널에 대응되는 제1 선별채널은 2.401GHz에서 2.422GHz까지의 총 22개일 수 있다.

[0097] 그러나, 제2 채널 각각에 대하여 언제나 복수의 제1 선별채널이 존재하는 것은 아니다. 즉, 하나의 제2 채널에 대하여 하나의 제1 선별채널만이 존재하거나, 또는 복수의 제2 채널 각각에 대하여 동일한 하나의 제1 선별채널만 존재할 수 있다.

[0098] 마지막으로 단계 S230에서는, 통신 품질 추정 장치가 채널맵에 포함된 적어도 하나의 제1 선별채널 각각의 통신 품질을 이용하여, 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출한다.

[0099] 예컨대, 채널맵에 포함된 제1 채널의 통신 품질이 0(불량) 또는 1(우수)이라면, 통신 품질 추정 장치는 복수의 제2 채널 각각에 대하여, 대응되는 적어도 하나의 제1 선별채널의 통신 품질의 값을 모두 합하여 통신 품질 지표를 산출할 수 있다. 이때, 통신 품질의 값은 채널맵에 포함되어 있으며, 그 산출된 통신 품질 지표는 그 값이 커질수록, 통신 품질이 우수한 것으로 판단할 수 있다.

[0100] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 장치를 설명하기 위하여 도시한 도면이다.

[0101] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 장치(500)는 전송부(510), 채널맵생성부(520) 및 지표산출부(530)를 포함한다. 또한, 선택적으로 수신부(미도시)를 더 포함할 수 있다.

[0102] 한편, 무선 통신 기술의 채널별 통신 품질 추정 장치(500)는 데스크탑PC, 노트북, 스마트폰 및 태블릿PC 등에 탑재될 수 있다.

[0103] 전송부(510)는 제1 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제1 채널 각각을 통하여 외부 디바이스에게 소정의 데이터를 전송한다.

[0104] 채널맵생성부(520)는 복수의 제1 채널 각각을 통한 데이터 전송 결과에 기초하여, 복수의 제1 채널 각각에 대한 통신 품질을 나타내는 채널맵을 생성한다.

[0105] 다른 실시예에서는, 채널맵생성부(520)는 그 전송된 데이터에 대응되는 상기 외부 디바이스의 응답 데이터의 수신 여부 및 신호의 세기 중 적어도 하나에 기초하여, 복수의 제1 채널 각각에 대한 통신 품질을 결정할 수 있다.

[0106] 지표산출부(530)는 그 생성된 채널맵 기초하여, 제2 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제2 채널

각각에 대한 통신 품질 지표를 산출한다.

[0107] 다른 실시예에서는, 지표산출부(530)는 복수의 제1 채널 및 복수의 제2 채널 각각에 대한 중심주파수 및 주파수 대역폭의 정보를 획득하고, 그 복수의 제2 채널 각각에 대하여 전부 또는 일부 중복되는 주파수 대역을 가지는 제1 채널인 적어도 하나의 제1 선별채널을 선별하고, 채널맵에 포함된 적어도 하나의 제1 선별채널 각각의 통신 품질을 이용하여, 그 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출할 수 있다.

[0108] 수신부(미도시)는 사용자로부터 그 복수의 제2 채널 각각에 대한 중심주파수 및 주파수 대역의 정보를 포함하는 채널주파수정보를 수신한다.

[0109] 다른 실시예에서는, 전송부(510)의 데이터 전송, 채널맵생성부(520)의 채널맵 생성 및 지표산출부(530)의 통신 품질 지표 산출이 주기적으로 반복 수행될 때, 채널맵생성부(520)는 데이터가 전송되기 전에 수행된 소정 횟수의 데이터 전송 결과에 더 기초하여 채널맵을 생성할 수 있다.

[0110] 또 다른 실시예에서는, 그 반복 수행되는 주기는 데이터 전송에 따른 전력소모량, 잔여 전력량 및 제2 무선통신 기술을 이용한 데이터 통신 수행 여부 중 적어도 하나에 기초하여 결정될 수 있다.

[0111] 또 다른 실시예에서는, 전송부(510)는 복수의 제2 채널 중에서 산출된 통신 품질 지표가 가장 우수한 제2 채널에 대한 정보인 우수채널정보를 사용자 또는 미리 등록된 디바이스에게 더 전송할 수 있다.

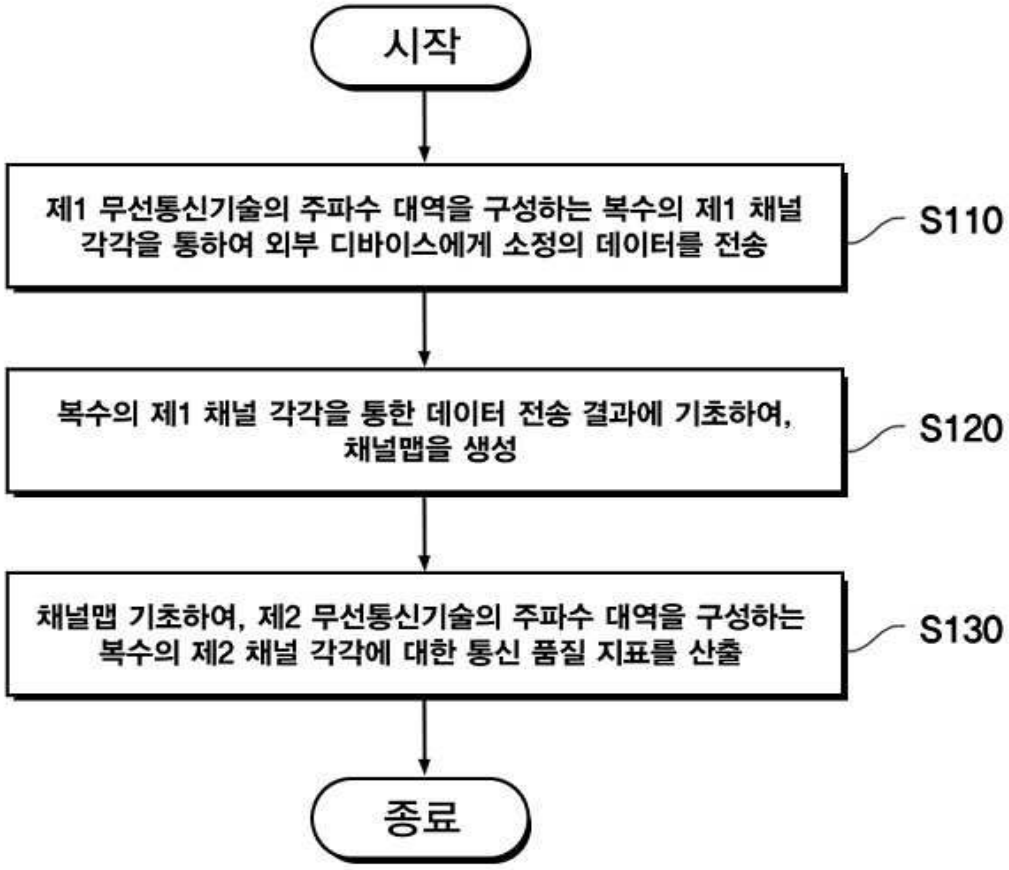
[0112] 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.

[0113] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 를 포함한다.

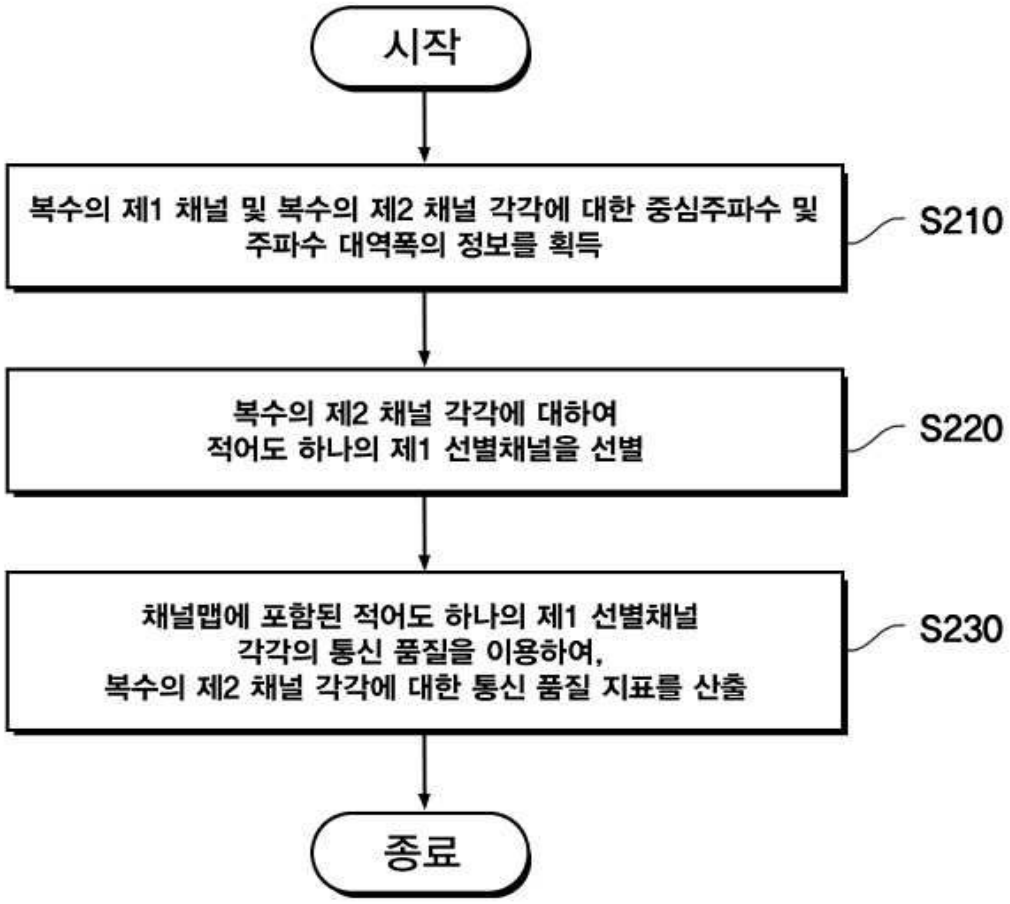
[0114] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

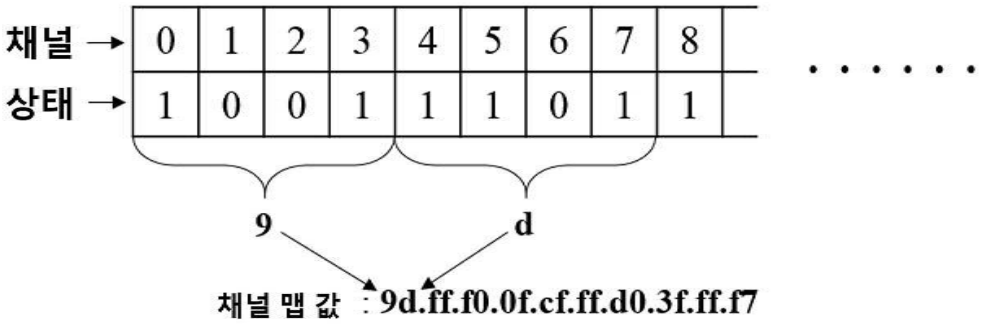
도면1


시작
제1 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제1 채널 각각을 통하여 외부 디바이스에게 소정의 데이터를 전송
S110
복수의 제1 채널 각각을 통한 데이터 전송 결과에 기초하여, 채널맵을 생성
S120
채널맵 기초하여, 제2 무선통신기술의 주파수 대역을 구성하는 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출
S130
종료

도면2


시작
복수의 제1 채널 및 복수의 제2 채널 각각에 대한 중심주파수 및 주파수 대역폭의 정보를 획득
S210
복수의 제2 채널 각각에 대하여 적어도 하나의 제1 선별채널을 선별
S220
채널맵에 포함된 적어도 하나의 제1 선별채널 각각의 통신 품질을 이용하여, 복수의 제2 채널 각각에 대한 통신 품질 지표를 산출
S230
종료

도면3

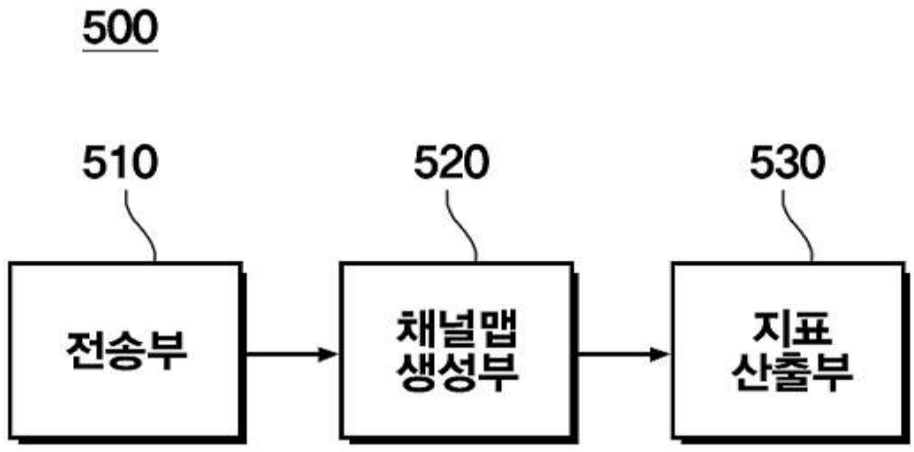

채널
상태
0 1 2 3 4 5 6 7 8
1 0 0 1 1 1 0 1 1
9
d
채널 맵 값 : 9d.ff.f0.0f.cf.ff.d0.3f.ff.f7

도면4

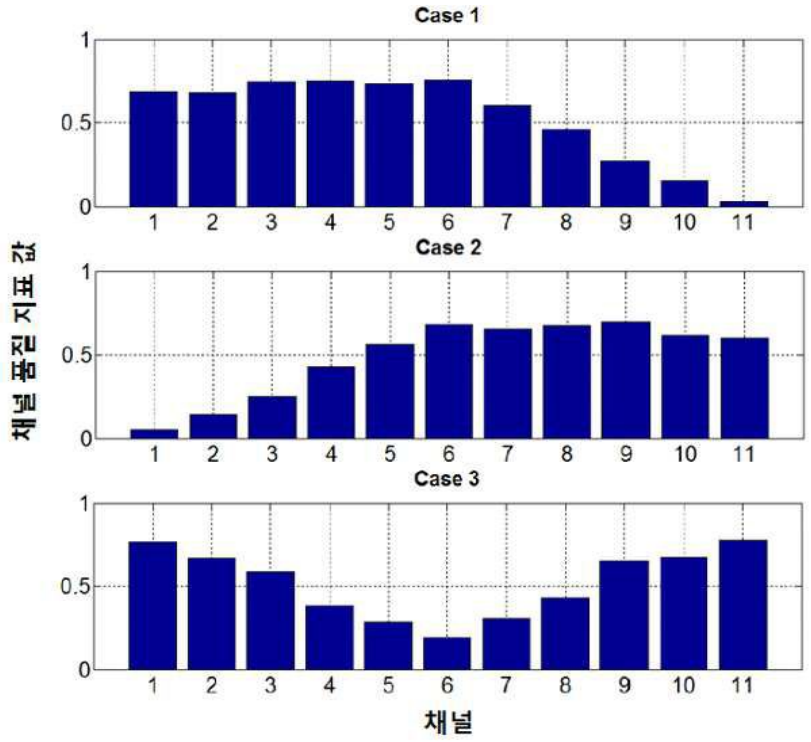
의사 코드 : 채널 품질 지표 계산

```
while i < n_B do
    while j < l do
        sum[i] += cmm_B[i][j]
    end while
end while
while i < n_W do
    while j < n_B do
        if B_j ⊂ W_i then
            cqiv_W[i] += sum[j]
            olcn[i]++
        end if
    end while
    cqiv_W[i]= 1 − {cqiv_W[i] / (olcn[i] ∗ l)}
end while
```

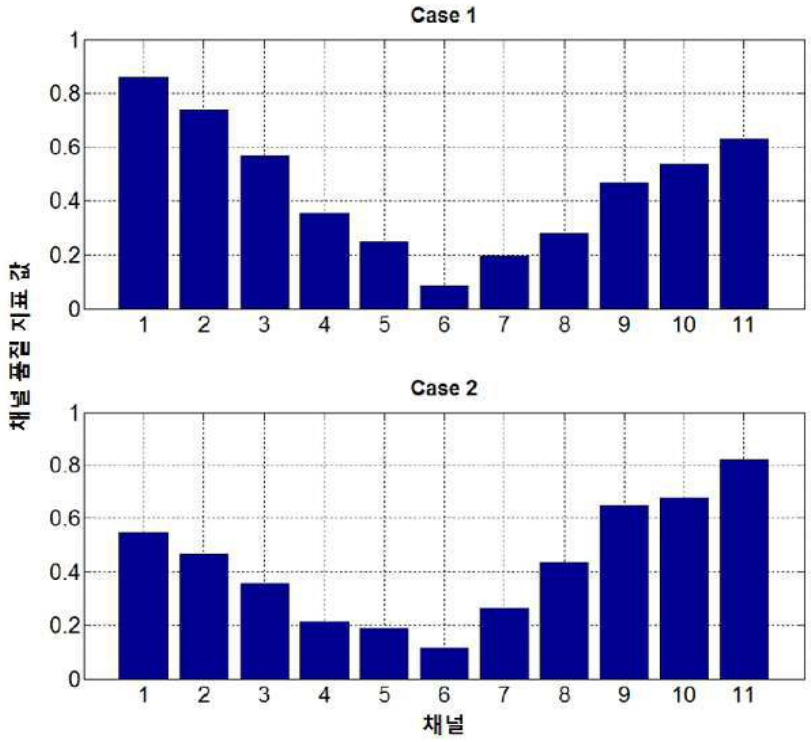
도면5



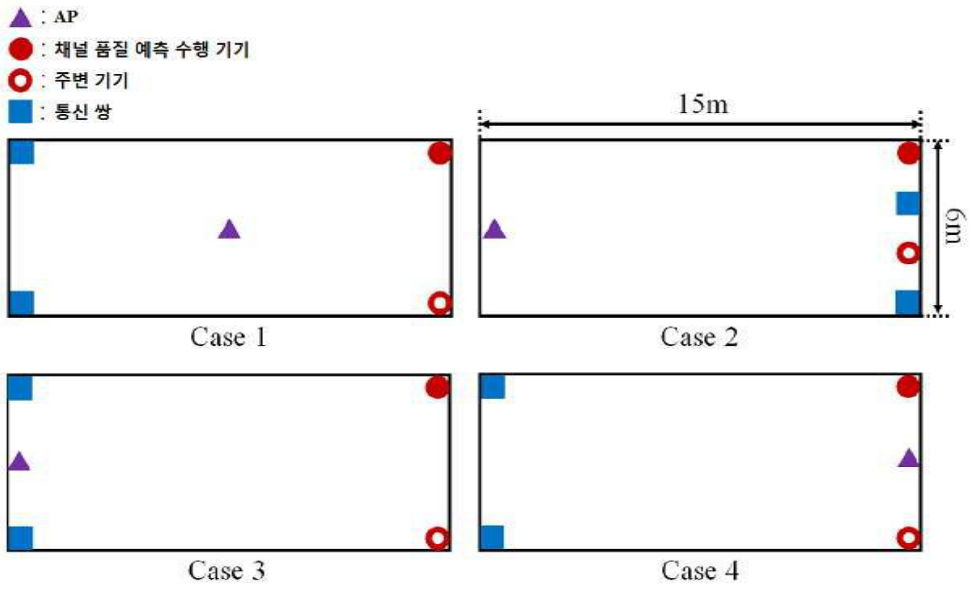
도면6



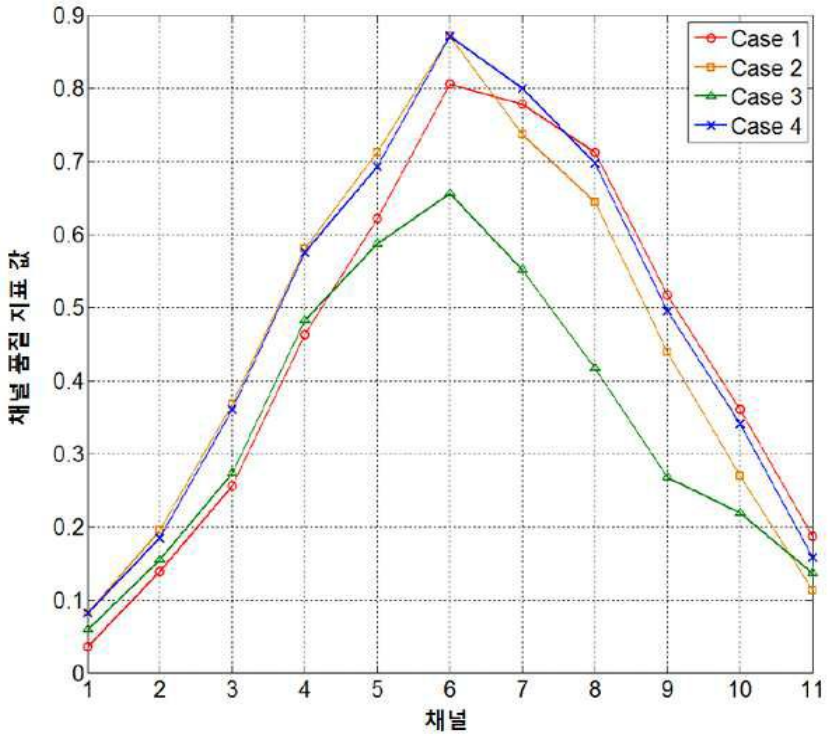
도면7



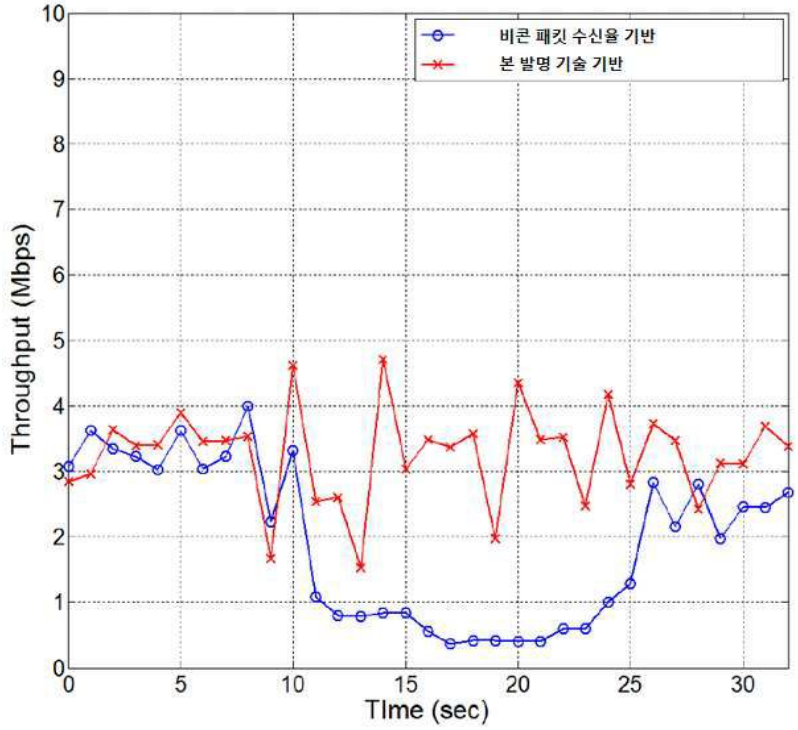
도면8


: AP
: 채널 품질 예측 수행 기기
: 주변 기기
: 통신 쌍
15m
6m
Case 1
Case 2
Case 3
Case 4

도면9


Case 1
Case 2
Case 3
Case 4
채널 품질 지표 값
채널
0
0.1
0.2
0.3
0.4
0.5
0.6
0.7
0.8
0.9
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

도면10



도면11

Sleep time (초)	5	10	30	60
증가 전류량 (mA)	11.27	9.40	5.26	4.10
증가율 (%)	3.0	2.5	1.4	1.1

도면12

	본 기술 사용	본 기술 미사용
Data rate (Kbps)	346.3 (2.4배)	147.0