



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월19일
(11) 등록번호 10-2046324
(24) 등록일자 2019년11월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04K 3/00 (2015.01)

(52) CPC특허분류

H04K 3/255 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0031448

(22) 출원일자 2018년03월19일

심사청구일자 2018년03월19일

(65) 공개번호 10-2019-0109857

(43) 공개일자 2019년09월27일

(56) 선행기술조사문헌

KR100842648 B1*

KR1020130073609 A*

KR1020160051498 A*

JP5391419 B2*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

세종대학교산학협력단

서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)

부산대학교 산학협력단

부산광역시 금정구 부산대학로63번길 2 (장전동, 부산대학교)

(72) 발명자

신지선

서울특별시 광진구 능동로 209, 광개토관 823호

남일구

서울특별시 송파구 올림픽로 435 파크리오아파트 311동 2001호

(74) 대리인

두호특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 황철규

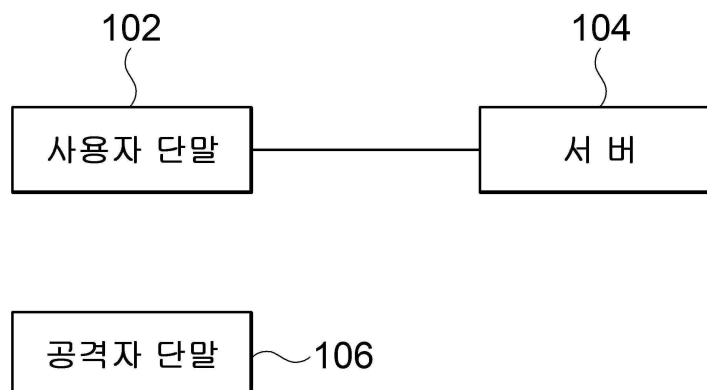
(54) 발명의 명칭 신호 수신 방법 및 이를 수행하기 위한 사용자 단말

(57) 요약

신호 수신 방법 및 이를 수행하기 위한 사용자 단말이 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 사용자 단말은, 설정된 제1 송신전력의 크기에 관한 정보를 생성하는 신호 요청부; 상기 제1 송신전력의 크기에 관한 정보를 서버로 송신하는 신호 송신부; 상기 제1 송신전력의 크기를 갖는 제1 신호를 상기 서버로부터 수신하는 신호 수신부; 및 상기 제1 신호로부터 상기 사용자 단말과 상기 서버 간의 경로 손실(path loss)을 계산하는 경로 손실 계산부를 포함하며, 상기 신호 수신부는, 상기 서버로부터 제2 신호를 수신하고, 상기 경로 손실에 기초하여 상기 제2 신호를 복원한다.

대표도 - 도1

100



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711058858
 부처명 과학기술정보통신부
 연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터
 연구사업명 정보보호핵심원천기술개발
 연구과제명 (함수암호 3세부) 함수서명 설계기법 및 응용기술 연구
 기 여 율 70/100
 주관기관 고려대학교산학협력단
 연구기간 2017.08.01 ~ 2018.05.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1345269927
 부처명 교육부
 연구관리전문기관 한국연구재단
 연구사업명 개인기초연구(교육부)
 연구과제명 생체모방형 웨이크업 기능을 갖는 웨어러블 및 내장형 미세 의료 마이크로시스템 연구
 기 여 율 30/100
 주관기관 부산대학교
 연구기간 2017.11.01 ~ 2018.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 단말로서,
 설정된 제1 송신전력의 크기에 관한 정보를 생성하는 신호 요청부;
 상기 제1 송신전력의 크기에 관한 정보를 서버로 송신하는 신호 송신부;
 상기 제1 송신전력의 크기를 갖는 제1 신호를 상기 서버로부터 수신하는 신호 수신부;
 상기 제1 신호로부터 상기 사용자 단말과 상기 서버 간의 경로 손실(path loss)을 계산하는 경로 손실 계산부;
 및
 각 패킷별로 설정된 제2 송신전력의 크기에 관한 정보를 상기 서버와 공유하는 전처리부를 포함하며,
 상기 제1 송신전력의 크기는, 설정된 시간 구간별로 서로 다른 값을 가지고,
 상기 신호 수신부는, 상기 서버로부터 제2 신호를 수신하고, 상기 경로 손실에 기초하여 상기 제2 신호를 복원하고,
 상기 제2 신호는, 상기 서버에서 상기 제2 송신전력의 크기에 따라 복수 개의 패킷으로 각각 송신되는, 사용자 단말.

청구항 2

삭제

청구항 3

청구항 1에 있어서,
 상기 경로 손실 계산부는, 아래의 수학식 1을 이용하여 상기 경로 손실을 계산하는, 사용자 단말.

[수학식 1]

사용자 단말의 아날로그-디지털 변환기에 입력되는 신호의 크기 = 제1 송신전력의 크기 - 경로 손실 + 사용자 단말의 안테나 이득 + 사용자 단말의 이득 설정(gain setting) 값

(여기서, 사용자 단말의 이득 설정 값은, 사용자 단말 내 저잡음 증폭기의 이득 값, 주파수 하향 혼합기의 이득 값, 이득 변환 증폭기의 이득 값 및 필터의 이득 값 중 적어도 둘 이상의 조합으로 이루어짐)

청구항 4

청구항 1에 있어서,
 상기 신호 송신부는, “상기 경로 손실 + 상기 사용자 단말의 수신 감도(sensitivity)”의 크기에 관한 정보를 상기 서버로 송신하고,
 상기 제2 신호는, 상기 서버에서 “상기 경로 손실 + 상기 사용자 단말의 수신 감도”의 크기로 송신되어 상기 신호 수신부에서 상기 수신 감도의 크기로 수신되는, 사용자 단말.

청구항 5

삭제

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 신호 수신부는, 아래의 수학적식 2를 이용하여 상기 제2 신호의 각 패킷별로 상기 사용자 단말의 이득 설정(gain setting) 값을 조정하여 상기 제2 신호를 복원하는, 사용자 단말.

[수학적식 2]

사용자 단말의 아날로그-디지털 변환기에 입력되는 신호의 크기 = 제2 송신전력의 크기 - 경로 손실 + 사용자 단말의 안테나 이득 + 사용자 단말의 이득 설정(gain setting) 값

(여기서, 사용자 단말의 이득 설정 값은, 사용자 단말 내 저잡음 증폭기의 이득 값, 주파수 하향 혼합기의 이득 값, 이득 변환 증폭기의 이득 값 및 필터의 이득 값 중 적어도 둘 이상의 조합으로 이루어짐)

청구항 7

사용자 단말에서 수행되는 신호 수신 방법으로서,

신호 요청부에서, 설정된 제1 송신전력의 크기에 관한 정보를 생성하는 단계;

신호 송신부에서, 상기 제1 송신전력의 크기에 관한 정보를 서버로 송신하는 단계;

신호 수신부에서, 상기 제1 송신전력의 크기를 갖는 제1 신호를 상기 서버로부터 수신하는 단계;

경로 손실 계산부에서, 상기 제1 신호로부터 상기 사용자 단말과 상기 서버 간의 경로 손실(path loss)을 계산하는 단계;

전처리부에서, 각 패킷별로 설정된 제2 송신전력의 크기에 관한 정보를 상기 서버와 공유하는 단계;

상기 신호 수신부에서, 상기 서버로부터 제2 신호를 수신하는 단계; 및

상기 신호 수신부에서, 상기 경로 손실에 기초하여 상기 제2 신호를 복원하는 단계를 포함하며,

상기 제1 송신전력의 크기는, 설정된 시간 구간별로 서로 다른 값을 가지고,

상기 제2 신호는, 상기 서버에서 상기 제2 송신전력의 크기에 따라 복수 개의 패킷으로 각각 송신되는, 신호 수신 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

청구항 7에 있어서,

상기 경로 손실을 계산하는 단계는, 아래의 수학적식 1을 이용하여 상기 경로 손실을 계산하는, 신호 수신 방법.

[수학적식 1]

사용자 단말의 아날로그-디지털 변환기에 입력되는 신호의 크기 = 제1 송신전력의 크기 - 경로 손실 + 사용자 단말의 안테나 이득 + 사용자 단말의 이득 설정(gain setting) 값

(여기서, 사용자 단말의 이득 설정 값은, 사용자 단말 내 저잡음 증폭기의 이득 값, 주파수 하향 혼합기의 이득 값, 이득 변환 증폭기의 이득 값 및 필터의 이득 값 중 적어도 둘 이상의 조합으로 이루어짐)

청구항 10

청구항 7에 있어서,

상기 서버로부터 제2 신호를 수신하는 단계 이전에,

상기 신호 송신부에서, “상기 경로 손실 + 상기 사용자 단말의 수신 감도(sensitivity)”의 크기에 관한 정보를 상기 서버로 송신하는 단계를 더 포함하고,

상기 제2 신호는, 상기 서버에서 “상기 경로 손실 + 상기 사용자 단말의 수신 감도”의 크기로 송신되어 상기 신호 수신부에서 상기 수신 감도의 크기로 수신되는, 신호 수신 방법.

청구항 11

삭제

청구항 12

청구항 7에 있어서,

상기 제2 신호를 복원하는 단계는, 아래의 수학적 식 2를 이용하여 상기 제2 신호의 각 패킷별로 상기 사용자 단말의 이득 설정(gain setting) 값을 조정하여 상기 제2 신호를 복원하는, 신호 수신 방법.

[수학적 식 2]

사용자 단말의 아날로그-디지털 변환기에 입력되는 신호의 크기 = 제2 송신전력의 크기 - 경로 손실 + 사용자 단말의 안테나 이득 + 사용자 단말의 이득 설정(gain setting) 값

(여기서, 사용자 단말의 이득 설정 값은, 사용자 단말 내 저잡음 증폭기의 이득 값, 주파수 하향 혼합기의 이득 값, 이득 변환 증폭기의 이득 값 및 필터의 이득 값 중 적어도 둘 이상의 조합으로 이루어짐)

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 무선 환경에서 신호를 수신하는 기술과 관련된다.

배경 기술

[0003] 최근, NFC(Near Field Communication), RFID(Radio Frequency Identification), ZIGBEE, WBAN(Wireless Body Area Network) 등과 같은 무선 통신 시스템을 이용하여 각종 신호를 송수신하는 과정에서 타인에 의해 정보가 유출되는 경우가 빈번히 발생하고 있다.

[0004] 일 예시로서, 클라이언트와 서버 간 인증키를 인증하는 과정에서 근접 거리의 타인에 의해 인증키가 유출될 수 있다. 다른 예시로서, 두 장치 간 인증을 마친 상태에서 송신 장치가 세션키에 관한 정보를 송신하고 수신 장치가 이를 복원하여 수신키로 사용하고자 하는 경우 상기 세션키에 관한 정보가 유출될 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2015-0049457 호(2015.05.08)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 실시예들은 사용자 단말과 서버 간 송수신되는 신호의 보안성을 향상시키기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 예시적인 실시예에 따르면, 사용자 단말로서, 설정된 제1 송신전력의 크기에 관한 정보를 생성하는 신호 요청부; 상기 제1 송신전력의 크기에 관한 정보를 서버로 송신하는 신호 송신부; 상기 제1 송신전력의 크기를 갖는 제1 신호를 상기 서버로부터 수신하는 신호 수신부; 및 상기 제1 신호로부터 상기 사용자 단말과 상기 서버 간의 경로 손실(path loss)을 계산하는 경로 손실 계산부를 포함하며, 상기 신호 수신부는, 상기 서버로부터 제2 신호를 수신하고, 상기 경로 손실에 기초하여 상기 제2 신호를 복원하는, 사용자 단말이 제공된다.
- [0010] 상기 제1 송신전력의 크기는, 설정된 시간 구간별로 서로 다른 값을 가질 수 있다.
- [0011] 상기 경로 손실 계산부는, 아래의 수학적 식 1을 이용하여 상기 경로 손실을 계산할 수 있다.
- [0012] [수학적 식 1]
- [0013] 사용자 단말의 아날로그-디지털 변환기에 입력되는 신호의 크기 = 제1 송신전력의 크기 - 경로 손실 + 사용자 단말의 안테나 이득 + 사용자 단말의 이득 설정(gain setting) 값
- [0014] (여기서, 사용자 단말의 이득 설정 값은, 사용자 단말 내 저잡음 증폭기의 이득 값, 주파수 하향 혼합기의 이득 값, 이득 변환 증폭기의 이득 값 및 필터의 이득 값 중 적어도 둘 이상의 조합으로 이루어짐)
- [0015] 상기 신호 송신부는, “상기 경로 손실 + 상기 사용자 단말의 수신 감도(sensitivity)”의 크기에 관한 정보를 상기 서버로 송신하고, 상기 제2 신호는, 상기 서버에서 “상기 경로 손실 + 상기 사용자 단말의 수신 감도”의 크기로 송신되어 상기 신호 수신부에서 상기 수신 감도의 크기로 수신될 수 있다.
- [0016] 상기 사용자 단말은, 각 패킷별로 설정된 제2 송신전력의 크기에 관한 정보를 상기 서버와 공유하는 전처리부를 더 포함하며, 상기 제2 신호는, 상기 서버에서 상기 제2 송신전력의 크기에 따라 복수 개의 패킷으로 각각 송신될 수 있다.
- [0017] 상기 신호 수신부는, 아래의 수학적 식 2를 이용하여 상기 제2 신호의 각 패킷별로 상기 사용자 단말의 이득 설정(gain setting) 값을 조정하여 상기 제2 신호를 복원할 수 있다.
- [0018] [수학적 식 2]
- [0019] 사용자 단말의 아날로그-디지털 변환기에 입력되는 신호의 크기 = 제2 송신전력의 크기 - 경로 손실 + 사용자 단말의 안테나 이득 + 사용자 단말의 이득 설정(gain setting) 값
- [0020] (여기서, 사용자 단말의 이득 설정 값은, 사용자 단말 내 저잡음 증폭기의 이득 값, 주파수 하향 혼합기의 이득 값, 이득 변환 증폭기의 이득 값 및 필터의 이득 값 중 적어도 둘 이상의 조합으로 이루어짐)
- [0021] 다른 예시적인 실시예에 따르면, 사용자 단말에서 수행되는 신호 수신 방법으로서, 신호 요청부에서, 설정된 제1 송신전력의 크기에 관한 정보를 생성하는 단계; 신호 송신부에서, 상기 제1 송신전력의 크기에 관한 정보를 서버로 송신하는 단계; 신호 수신부에서, 상기 제1 송신전력의 크기를 갖는 제1 신호를 상기 서버로부터 수신하는 단계; 경로 손실 계산부에서, 상기 제1 신호로부터 상기 사용자 단말과 상기 서버 간의 경로 손실(path loss)을 계산하는 단계; 상기 신호 수신부에서, 상기 서버로부터 제2 신호를 수신하는 단계; 및 상기 신호 수신부에서, 상기 경로 손실에 기초하여 상기 제2 신호를 복원하는 단계를 포함하는, 신호 수신 방법이 제공된다.
- [0022] 상기 제1 송신전력의 크기는, 설정된 시간 구간별로 서로 다른 값을 갖는, 신호 수신 방법.
- [0023] 상기 경로 손실을 계산하는 단계는, 아래의 수학적 식 1을 이용하여 상기 경로 손실을 계산할 수 있다.
- [0024] [수학적 식 1]
- [0025] 사용자 단말의 아날로그-디지털 변환기에 입력되는 신호의 크기 = 제1 송신전력의 크기 - 경로 손실 + 사용자 단말의 안테나 이득 + 사용자 단말의 이득 설정(gain setting) 값
- [0026] (여기서, 사용자 단말의 이득 설정 값은, 사용자 단말 내 저잡음 증폭기의 이득 값, 주파수 하향 혼합기의 이득 값, 이득 변환 증폭기의 이득 값 및 필터의 이득 값 중 적어도 둘 이상의 조합으로 이루어짐)
- [0027] 상기 신호 수신 방법은, 상기 서버로부터 제2 신호를 수신하는 단계 이전에, 상기 신호 송신부에서, “상기 경로 손실 + 상기 사용자 단말의 수신 감도(sensitivity)”의 크기에 관한 정보를 상기 서버로 송신하는 단계를 더 포함하고, 상기 제2 신호는, 상기 서버에서 “상기 경로 손실 + 상기 사용자 단말의 수신 감도”의 크기로 송신되어 상기 신호 수신부에서 상기 수신 감도의 크기로 수신될 수 있다.
- [0028] 상기 신호 수신 방법은, 상기 서버로부터 제2 신호를 수신하는 단계 이전에, 전처리부에서, 각 패킷별로 설정된

제2 송신전력의 크기에 관한 정보를 상기 서버와 공유하는 단계를 더 포함하며, 상기 제2 신호는, 상기 서버에서 상기 제2 송신전력의 크기에 따라 복수 개의 패킷으로 각각 송신될 수 있다.

[0029] 상기 제2 신호를 복원하는 단계는, 아래의 수학적 식 2를 이용하여 상기 제2 신호의 각 패킷별로 상기 사용자 단말의 이득 설정(gain setting) 값을 조정하여 상기 제2 신호를 복원할 수 있다.

[0030] [수학적 식 2]

[0031] 사용자 단말의 아날로그-디지털 변환기에 입력되는 신호의 크기 = 제2 송신전력의 크기 - 경로 손실 + 사용자 단말의 안테나 이득 + 사용자 단말의 이득 설정(gain setting) 값

[0032] (여기서, 사용자 단말의 이득 설정 값은, 사용자 단말 내 저잡음 증폭기의 이득 값, 주파수 하향 혼합기의 이득 값, 이득 변환 증폭기의 이득 값 및 필터의 이득 값 중 적어도 둘 이상의 조합으로 이루어짐)

발명의 효과

[0034] 일 실시예에 따르면, 사용자 단말이 “경로 손실 + 사용자 단말의 수신 감도”의 크기를 갖는 신호를 서버로 요청함에 따라 사용자 단말의 안테나에서 사용자 단말의 수신 감도에 해당하는 크기의 신호가 입력되며, 이에 따라 사용자 단말은 상기 신호를 정상적으로 복원할 수 있다. 반면, 공격자 단말이 사용자 단말에 비해 서버로부터 더 멀리 떨어진 지점에 위치하는 경우, 신호가 사용자 단말에서 감지할 수 있는 최소의 수신 감도 크기로 사용자 단말에 입력되므로 공격자 단말은 상기 신호를 감지할 수 없게 된다.

[0035] 또한, 일 실시예에 따르면, 서버가 미리 설정된 각 패킷별 송신전력의 크기에 따라 신호를 송신하도록 함으로써, 사용자 단말은 계산된 경로 손실 및 각 패킷별 송신전력의 크기에 관한 정보를 기초로 사용자 단말의 이득 설정 값을 조정하여 상기 신호를 정상적으로 복원할 수 있다. 반면, 공격자 단말은 각 패킷별 송신전력의 크기에 관한 정보를 가지고 있지 않으므로 각 패킷별로 이득 설정 값을 미리 조정해 놓을 수 없으며, 이에 따라 상기 신호를 복원할 수 없게 된다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템 환경의 상세 구성을 나타낸 블록도

도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 신호 수신 방법을 설명하기 위한 흐름도

도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 신호 수신 방법을 설명하기 위한 흐름도

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 사용자 단말의 상세 구성을 나타낸 블록도

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 사용자 단말의 상세 구성을 나타낸 블록도

도 6은 예시적인 실시예들에서 사용되기에 적합한 컴퓨팅 장치를 포함하는 컴퓨팅 환경을 예시하여 설명하기 위한 블록도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시형태를 설명하기로 한다. 이하의 상세한 설명은 본 명세서에서 기술된 방법, 장치 및/또는 시스템에 대한 포괄적인 이해를 돕기 위해 제공된다. 그러나 이는 예시에 불과하며 본 발명은 이에 제한되지 않는다.

[0039] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서, 본 발명과 관련된 공지기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 그리고, 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. 상세한 설명에서 사용되는 용어는 단지 본 발명의 실시예들을 기술하기 위한 것이며, 결코 제한적이어서는 안 된다. 명확하게 달리 사용되지 않는 한, 단수 형태의 표현은 복수 형태의 의미를 포함한다. 본 설명에서, "포함" 또는 "구비"와 같은 표현은 어떤 특성들, 숫자들, 단계들, 동작들, 요소들, 이들의 일부 또는 조합을 가리키기 위한 것이며, 기술된 것 이외에 하나 또는 그 이상의 다른 특성, 숫자, 단계, 동작, 요소, 이들의 일부 또는 조합의 존재 또는 가능성을 배제하도록 해석되어서는 안 된다.

[0041] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템 환경(100)의 상세 구성을 나타낸 블록도이다. 도 1에 도

시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 시스템 환경(100)은 사용자 단말(102), 서버(104) 및 공격자 단말(106)을 포함한다.

- [0042] 사용자 단말(102)은 서버(104)와의 신호 송수신을 위한 장치로서, 예를 들어 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북 등과 같은 모바일 기기, 무선 통신 모듈이 내장된 IoT(Internet of Things) 기기 등이 될 수 있다. 사용자 단말(102)은 신호의 송신 및 수신을 위한 안테나, 저잡음 증폭기(Low Noise Amplifier), 주파수 하향 혼합기(Down Conversion Mixer), 이득 변환 증폭기(Variable Gain Amplifier), 필터, 아날로그-디지털 변환기(Analog-to-Digital Converter) 등을 구비할 수 있다. 사용자 단말(102)은 안테나를 통해 신호를 수신하며, 안테나를 통해 수신된 신호는 저잡음 증폭기, 주파수 하향 혼합기, 이득 변환 증폭기 및 필터를 거쳐 증폭될 수 있다. 사용자 단말(102)에 포함되는 이 같은 구성들은 본 발명이 속한 기술분야에서 일반적으로 널리 알려져 있는바 이에 대한 자세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0043] 서버(104)는 사용자 단말(102)과의 신호 송수신을 위한 장치이다. 여기서는, 설명의 편의상 사용자 단말(102)이 서버(104)로부터 신호를 수신하는 것으로 예시로 하여 설명하였으나, 사용자 단말(102)과 서버(104)는 신호 송신 및 수신에 모두 가능하며 사용자 단말(102)과 서버(104)의 역할(신호 수신/송신)이 서로 바뀌어도 무방하다.
- [0044] 공격자 단말(106)은 공격자가 소지하는 단말로서, 사용자 단말(102)과 서버(104) 간 송수신되는 각종 정보를 탈취하는 데 사용된다. 예를 들어, 공격자 단말(106)은 사용자 단말(102)의 근처에 위치하여 서버(104)에서 송신되는 신호를 중간에 가로채거나 해킹할 수 있다. 이때, 공격자 단말(106)의 수신 감도(sensitivity)는 실시예에 따라 사용자 단말(102)의 수신 감도와 비슷하거나 또는 이보다 더 뛰어난 성능을 가질 수 있다.
- [0045] 이하에서는, 사용자 단말(102)이 서버(104)로부터 신호를 수신하는 구체적인 방법을 도 2 및 도 3을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0047] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 신호 수신 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도시된 흐름도에서는 상기 방법을 복수 개의 단계로 나누어 기재하였으나, 적어도 일부의 단계들은 순서를 바꾸어 수행되거나, 다른 단계와 결합되어 함께 수행되거나, 생략되거나, 세부 단계들로 나뉘어 수행되거나, 또는 도시되지 않은 하나 이상의 단계가 부가되어 수행될 수 있다.
- [0048] 여기서는, 사용자 단말(102)의 수신 감도가 공격자 단말(106)의 수신 감도와 설정된 범위 이내의 차이를 가지며(즉, 양자의 수신 감도가 비슷하며), 공격자 단말(106)이 사용자 단말(102)에 비해 서버(104)로부터 더 멀리 떨어진 지점에 위치한 것으로 가정한다. 또한, 사용자 단말(102)은 예를 들어 사용자가 소지하는 단말일 수 있으며, 서버(104)는 예를 들어 사용자 단말(102)을 인증하는 인증 서버일 수 있다.
- [0049] 또한, 이하에서 설명할 단계들 중 S102 단계, S104 단계, S106 단계 및 S108 단계는 셋업(Setup) 단계로서 사용자 단말(102)이 경로 손실(path loss)과 수신 감도를 파악하는 단계에 해당하며, S110 단계 및 S112 단계는 본 송수신단계로서 실제 송신 대상이 되는 신호를 수신하여 복원하는 단계에 해당한다. 이하에서는, 이들 단계에 대해 보다 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0050] S102 단계에서, 사용자 단말(102)은 서버(104)로 인증을 요청한다. 이때, 사용자 단말(102)은 상기 인증 요청과 함께 설정된 제1 송신전력의 크기에 관한 정보를 서버(104)로 송신할 수 있다. 사용자 단말(102)은 임의로 제1 송신전력의 크기를 결정한 후 서버(104)로 해당 크기를 갖는 제1 신호의 송신을 요청할 수 있다. 일 예시로서, 사용자 단말(102)은 서버(104)로 0 dBm의 크기를 갖는 제1 신호의 송신을 요청할 수 있다. 또한, 사용자 단말(102)은 설정된 시간 구간별로 제1 송신전력의 크기를 다르게 설정할 수도 있다. 일 예시로서, 사용자 단말(102)은 T1 구간 : 0 dBm, T2 구간 : 20 dBm, T3 구간 : 40 dBm 의 제1 송신전력의 크기를 각각 설정한 후 서버(104)로 해당 크기를 갖는 제1 신호의 송신을 요청할 수 있다. 후술할 바와 같이, 상기 제1 신호는 사용자 단말(102)과 서버(104) 간의 경로 손실을 계산하는 데 사용될 수 있다.
- [0051] S104 단계에서, 사용자 단말(102)은 상기 제1 송신전력의 크기를 갖는 제1 신호를 서버(106)로부터 수신한다. 일 예시로서, 사용자 단말(102)이 서버(104)로 0 dBm의 크기를 갖는 제1 신호의 송신을 요청하는 경우, 서버(104)는 0 dBm의 크기를 갖는 제1 신호를 사용자 단말(102)로 송신할 수 있다. 만약, 사용자 단말(102)이 설정된 시간 구간별로 제1 송신전력의 크기를 다르게 설정하여 서버(104)로 요청하는 경우, 서버(104)는 해당 시간 구간별로 서로 다른 크기의 제1 신호를 사용자 단말(102)로 송신할 수 있다.
- [0052] S106 단계에서, 사용자 단말(102)은 상기 제1 신호로부터 사용자 단말(102)과 서버(104) 간의 경로 손실(path loss)을 계산한다. 경로 손실은 사용자 단말(102)의 안테나와 서버(104)의 안테나 간에 구성된 통신 링크 상에서 발생하는 송수신 전력의 손실을 의미한다. 사용자 단말(102)은 안테나, 저잡음 증폭기, 주파수 하향 혼합기,

이득 변환 증폭기, 필터, 아날로그-디지털 변환기 등으로 구성되며, 최적의 성능을 얻기 위해 아날로그-디지털 변환기에 입력되는 신호의 최대 크기를 정하여 사용하게 된다. 이에 따라, 사용자 단말(102)의 안테나에 입력되는 신호는 아날로그-디지털 변환기에서 정해진 신호의 입력 크기를 맞추기 위해 저잡음 증폭기, 주파수 하향 혼합기, 이득 변환 증폭기, 필터의 이득 값에 의해 증폭된다. 이하에서는, 사용자 단말(102) 내 저잡음 증폭기의 이득 값, 주파수 하향 혼합기의 이득 값, 이득 변환 증폭기의 이득 값 및 필터의 이득 값 중 적어도 둘 이상의 조합으로 이루어지는 값을 사용자 단말(102)의 이득 설정(gain setting) 값이라 칭하기로 한다.

[0053] 사용자 단말(102)은 아래의 수학적 식 1을 이용하여 상기 경로 손실을 계산할 수 있다.

[0055] [수학적 식 1]

[0056] 사용자 단말(102)의 아날로그-디지털 변환기에 입력되는 신호의 크기 = 제1 송신전력의 크기 - 경로 손실 + 사용자 단말(102)의 안테나 이득 + 사용자 단말(102)의 이득 설정 값

[0057] (여기서, 사용자 단말의 이득 설정 값은, 사용자 단말 내 저잡음 증폭기의 이득 값, 주파수 하향 혼합기의 이득 값, 이득 변환 증폭기의 이득 값 및 필터의 이득 값 중 적어도 둘 이상의 조합으로 이루어짐)

[0059] 일 예시로서, 사용자 단말(102)의 아날로그-디지털 변환기에 입력되는 신호의 크기(즉, 아날로그-디지털 변환기에 입력되는 신호의 최대 크기) = 0dBm, 제1 송신전력의 크기(즉, 서버(104)에서 송신되는 신호의 송신전력 크기) = 0dBm, 사용자 단말(102)의 안테나 이득 = 0dB, 사용자 단말(102)의 이득 설정 값 = 50dB 인 경우, 위 수학적 식 1에 따라 계산된 경로 손실 = 50dB 가 된다.

[0061] 또한, 이와 같은 경로 손실은 아래와 같이 계산될 수도 있다.

[0062] $\text{경로 손실} = 20 \log(4 \pi d / \lambda)$

[0063] (여기서, d는 사용자 단말(102)과 서버(104) 간의 거리, λ 는 사용자 단말(102)과 서버(104) 사이에서 송수신되는 신호의 파장임)

[0065] S108 단계에서, 사용자 단말(102)은 “경로 손실 + 사용자 단말(102)의 수신 감도(sensitivity)”의 크기에 관한 정보를 서버(104)로 송신한다. 일 예시로서, S106 단계에서 계산된 경로 손실 = 50dB 이고 사용자 단말(102)의 수신 감도 = -60dBm 인 경우, 사용자 단말(102)은 $50 + (-60) = -10\text{dBm}$ 크기에 관한 정보를 서버(104)로 송신할 수 있다. 이에 따라, 서버(104)는 “경로 손실 + 사용자 단말(102)의 수신 감도”의 크기(예를 들어, -10dBm의 크기)로 제2 신호를 송신할 수 있다. 여기서, 제2 신호는 서버(104)에서 사용자 단말(102)로 보내고자 하는 정보가 담긴 신호로서, 예를 들어 인증키에 관한 정보, 세션키에 관한 정보 등을 포함할 수 있다.

[0066] S110 단계에서, 사용자 단말(102)은 서버(104)에서 송신된 제2 신호를 수신한다. 이때, 제2 신호는 서버(104)에서 “경로 손실 + 사용자 단말(102)의 수신 감도”의 크기로 송신될 수 있다.

[0067] S112 단계에서, 사용자 단말(102)은 상기 제2 신호를 복원한다. 이때, 제2 신호는 사용자 단말(102)에서 상기 수신 감도의 크기로 수신될 수 있다. 즉, 서버(104)가 “경로 손실 + 사용자 단말(102)의 수신 감도”의 크기를 갖는 제2 신호를 송신하는 경우, 사용자 단말(102)의 안테나에서는 제2 신호가 사용자 단말(102)의 수신 감도의 크기로 입력되며 이에 따라 사용자 단말(102)은 제2 신호를 에러 없이 복원할 수 있다. 만약, 제2 신호가 사용자 단말(102)의 수신 감도보다 작은 크기로 사용자 단말(102)에 입력되는 경우, 사용자 단말(102)은 제2 신호를 정상적으로 복원할 수 없게 된다.

[0068] 이와 같이, 일 실시예에 따르면, 사용자 단말(102)가 “경로 손실 + 사용자 단말(102)의 수신 감도”의 크기를 갖는 신호를 서버(104)로 요청함에 따라 사용자 단말(102)의 안테나에서 사용자 단말(102)의 수신 감도에 해당하는 크기의 신호가 입력되며, 이에 따라 사용자 단말(102)은 서버(104)에서 송신된 신호를 정상적으로 복원할 수 있다. 상술한 바와 같이, 공격자 단말(106)은 사용자 단말(102)에 비해 서버(104)로부터 더 멀리 떨어진 지점에 위치하므로, 상술한 경로 손실의 크기를 그대로 적용할 수 없으며 이에 따라 서버(104)에서 송신된 신호를 정상적으로 복원할 수 없게 된다.

[0070] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따른 신호 수신 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도시된 흐름도에서는 상기 방법을 복수 개의 단계로 나누어 기재하였으나, 적어도 일부의 단계들은 순서를 바꾸어 수행되거나, 다른 단계와 결합되어 함께 수행되거나, 생략되거나, 세부 단계들로 나뉘어 수행되거나, 또는 도시되지 않은 하나 이상의 단계가 부가되어 수행될 수 있다.

[0071] 여기서는, 공격자 단말(106)의 수신 감도가 사용자 단말(102)의 수신 감도보다 더 높고(즉, 성능이 더 좋고),

공격자 단말(106)이 사용자 단말(102)과 설정된 거리 이내에 위치(즉, 비슷한 지점에 위치)한 것으로 가정한다. 또한, 제1 실시예에서와 마찬가지로 사용자 단말(102)은 예를 들어 사용자가 소지하는 단말일 수 있으며, 서버(104)는 예를 들어 사용자 단말(102)을 인증하는 인증 서버일 수 있다.

- [0072] 또한, 이하에서 설명할 단계들 중 S202 단계, S204 단계 및 S206 단계는 셋업(Setup) 단계로서 도 2에서와 마찬가지로 사용자 단말(102)이 경로 손실(path loss)과 수신 감도를 파악하는 단계에 해당하며, S210 단계 및 S212 단계는 본 송수신단계로서 실제 송신 대상이 되는 신호를 수신하여 복원하는 단계에 해당한다.
- [0073] S202 단계에서, 사용자 단말(102)은 서버(104)로 인증을 요청한다. 이때, 사용자 단말(102)은 상기 인증 요청과 함께 설정된 제1 송신전력의 크기에 관한 정보를 서버(104)로 송신할 수 있다. 사용자 단말(102)은 임의로 제1 송신전력의 크기를 결정한 후 서버(104)로 해당 크기를 갖는 제1 신호의 송신을 요청할 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이, 사용자 단말(102)은 설정된 시간 구간별로 제1 송신전력의 크기를 다르게 설정할 수도 있다.
- [0074] S204 단계에서, 사용자 단말(102)은 상기 제1 송신전력의 크기를 갖는 제1 신호를 서버(106)로부터 수신한다. 만약, 사용자 단말(102)가 설정된 시간 구간별로 제1 송신전력의 크기를 다르게 설정하여 서버(104)로 요청하는 경우, 사용자 단말(102)은 해당 시간 구간별로 서로 다른 크기의 제1 신호를 서버(106)로부터 수신할 수 있다.
- [0075] S206 단계에서, 사용자 단말(102)은 상기 제1 신호로부터 사용자 단말(102)과 서버(104) 간의 경로 손실(path loss)을 계산한다. 제1 실시예에서와 마찬가지로, 사용자 단말(102)은 상술한 수학식 1을 이용하여 상기 경로 손실을 계산할 수 있다.
- [0076] S208 단계에서, 사용자 단말(102)은 각 패킷별로 설정된 제2 송신전력의 크기에 관한 정보를 서버(104)와 공유한다. 일 예시로서, 사용자 단말(102)은 각 패킷별로 제2 송신전력의 크기를 랜덤하게 결정한 후 서버(104)로 각 패킷별 제2 송신전력의 크기에 관한 정보를 송신할 수 있다. 이때, 각 패킷별 제2 송신전력의 크기에 관한 정보에는 상기 각 패킷이 송신되는 시간대에 관한 정보 또한 포함될 수 있다. 여기서, 제2 송신전력의 크기는 S206 단계에서 계산된 경로 손실을 고려하여 송신 가능한 전력 크기 내에서 결정될 수 있다. 예를 들어, 제2 송신전력의 크기는 S206 단계에서 계산된 “경로 손실의 크기 + 사용자 단말(102)의 수신 감도의 크기” 이상의 범위 내에서 랜덤한 값을 가질 수 있다. 즉, 사용자 단말(102)은 경로 손실 계산부(510)에서 경로 손실이 계산된 이후 계산된 상기 경로 손실을 고려하여 송신 가능한 전력 크기 내에서 결정된 각 패킷별 제2 송신전력의 크기에 관한 정보를 서버(104)와 공유할 수 있다. 다만, 제2 송신전력의 크기를 결정하는 주체가 사용자 단말(102)에 한정되는 것은 아니며, 서버(104)가 각 패킷별로 제2 송신전력의 크기를 랜덤하게 결정한 후 사용자 단말(102)로 각 패킷별 제2 송신전력의 크기에 관한 정보를 송신할 수도 있다. 또한, 사용자 단말(102)과 서버(104)가 아닌 제3 장치(미도시)에서 각 패킷별로 제2 송신전력의 크기를 랜덤하게 결정한 후 사용자 단말(102)과 서버(104)로 각 패킷별 제2 송신전력의 크기에 관한 정보를 각각 송신할 수도 있다.
- [0077] S210 단계에서, 사용자 단말(102)은 서버(104)에서 송신된 제2 신호를 수신한다. 이때, 제2 신호는 서버(104)에서 상기 제2 송신전력의 크기에 따라 복수 개의 패킷으로 송신될 수 있다. 예를 들어, 제2 신호의 제1 패킷은 0dBm의 크기로 송신되며, 제2 신호의 제2 패킷은 20dBm의 크기로 송신되며, 제2 신호의 제3 패킷은 40dBm의 크기로 송신되며, 제2 신호의 제4 패킷은 60dBm의 크기로 송신될 수 있다. 즉, 제2 신호를 구성하는 복수의 패킷은 미리 설정된 서로 다른 크기의 제2 송신전력의 크기에 따라 사용자 단말(102)로 순차적으로 송신될 수 있다.
- [0078] S212 단계에서, 사용자 단말(102)은 제2 신호를 복원한다. 구체적으로, 사용자 단말(102)은 아래의 수학식 2를 이용하여 제2 신호의 각 패킷별로 사용자 단말(102)의 이득 설정(gain setting) 값을 조정하여 상기 제2 신호를 복원할 수 있다.
- [0080] [수학식 2]
- [0081] 사용자 단말의 아날로그-디지털 변환기에 입력되는 신호의 크기 = 제2 송신전력의 크기 - 경로 손실 + 사용자 단말의 안테나 이득 + 사용자 단말의 이득 설정(gain setting) 값
- [0082] (여기서, 사용자 단말의 이득 설정 값은, 사용자 단말 내 저잡음 증폭기, 주파수 하향 혼합기, 이득 변환 증폭기 및 필터의 이득 값 중 적어도 둘 이상의 조합으로 이루어짐)
- [0084] 일 예시로서, 사용자 단말(102)의 아날로그-디지털 변환기에 입력되는 신호의 크기(즉, 아날로그-디지털 변환기에 입력되는 신호의 최대 크기) = 0dBm, 경로 손실 = 50dB, 사용자 단말(102)의 안테나 이득 = 0dB이라 가정하는 경우, 사용자 단말(102)은 0dBm의 크기로 송신되는 제1 패킷의 수신시 사용자 단말(102)의 이득 설정 값을 50dB로 설정하고, 20dBm의 크기로 송신되는 제2 패킷의 수신시 사용자 단말(102)의 이득 설정 값을 30dB로 설정

하고, 40dBm의 크기로 송신되는 제2 패킷의 수신시 사용자 단말(102)의 이득 설정 값을 10dB로 설정하고, 60dBm의 크기로 송신되는 제2 패킷의 수신시 사용자 단말(102)의 이득 설정 값을 -10dB로 설정할 수 있다. 제2 신호를 구성하는 각 패킷들은 순차적으로 송신되므로, 사용자 단말(102)은 해당 패킷이 수신되는 시간 구간별로 사용자 단말(102)의 이득 설정 값을 다르게 조정할 수 있다. 상술한 바와 같이, S202 단계에서 사용자 단말(102)과 서버(104) 간에 공유되는 각 패킷별 제2 송신전력의 크기에 관한 정보에 상기 각 패킷이 송신되는 시간대에 관한 정보 또한 포함될 수 있으며, 사용자 단말(102)은 상기 시간대에 관한 정보를 참조하여 해당 패킷의 수신 시점에 해당 패킷에 맞는 사용자 단말(102)의 이득 설정 값을 설정할 수 있다. 사용자 단말(102)은 사용자 단말(102) 내 저잡음 증폭기의 이득 값, 주파수 하향 혼합기의 이득 값, 이득 변환 증폭기의 이득 값 및 필터의 이득 값 중 적어도 하나를 변화시켜 상기 이득 설정 값을 조정할 수 있다.

[0085] 이와 같이, 일 실시예에 따르면, 서버(104)가 미리 설정된 각 패킷별 송신전력의 크기에 따라 신호를 송신하도록 함으로써, 사용자 단말(102)은 계산된 경로 손실 및 각 패킷별 송신전력의 크기에 관한 정보를 기초로 사용자 단말(102)의 이득 설정 값을 조정하여 상기 신호를 정상적으로 복원할 수 있다. 공격자 단말(106)의 경우 각 패킷별 송신전력의 크기에 관한 정보를 가지고 있지 않으므로 각 패킷별로 이득 설정 값을 미리 조정해 놓을 수 없으며, 이에 따라 상기 신호를 복원할 수 없게 된다.

[0086] 상기 제2 실시예는 제1 실시예와 달리 공격자 단말(106)의 위치에 관계 없이 적용이 가능하다. 즉, 제2 실시예에 따른 신호 수신 방법의 경우 공격자 단말(106)이 사용자 단말(102)의 주변에 위치하더라도 적용이 가능하며, 공격자 단말(106)은 서버(104)에서 송신되는 신호를 중간에 가로채거나 해킹할 수 없게 된다.

[0087] 또한, 앞에서 상술한 신호 수신 방법들은 암호화, 인증 절차 등에서 다양하게 적용될 수 있다. 예를 들어, 상기 신호 수신 방법들은 암호화된 문서를 복호화하는 데 사용되거나, 클라이언트와 서버 간의 인증을 위한 인증키의 송수신에 사용되거나, 또는 클라이언트와 서버가 인증을 마친 상태에서 세션키를 주고 받는 과정 등에서 다양하게 사용될 수 있다.

[0089] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 사용자 단말(102)의 상세 구성을 나타낸 블록도이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1 실시예에 따른 사용자 단말(102)은 신호 요청부(402), 신호 송신부(404), 신호 수신부(406) 및 경로 손실 계산부(408)를 포함한다.

[0090] 신호 요청부(402)는 설정된 제1 송신전력의 크기에 관한 정보를 생성하고, 이를 신호 송신부(404)로 전달한다. 일 예시로서, 신호 요청부(402)는 0 dBm의 크기를 갖는 제1 신호의 송신을 서버(104)로 요청하기 위해 상기 0 dBm의 크기에 관한 정보를 신호 송신부(404)로 전달할 수 있다. 이때, 상기 제1 송신전력의 크기는 설정된 시간 구간별로 서로 다른 값을 가질 수 있다.

[0091] 신호 송신부(404)는 신호 요청부(402)의 요청에 따라 상기 제1 송신전력의 크기에 관한 정보를 서버(104)로 송신한다. 또한, 후술할 바와 같이, 신호 송신부(404)는 “경로 손실 + 사용자 단말(102)의 수신 감도(sensitivity)”의 크기에 관한 정보를 서버(104)로 송신한다.

[0092] 신호 수신부(406)는 상기 제1 송신전력의 크기를 갖는 제1 신호를 서버(104)로부터 수신한다. 또한, 신호 수신부(406)는 서버(104)로부터 제2 신호를 수신하고, 후술할 경로 손실 계산부(408)에서 계산된 경로 손실에 기초하여 제2 신호를 복원한다.

[0093] 경로 손실 계산부(408)는 상기 제1 신호로부터 사용자 단말(102)과 서버(104) 간의 경로 손실을 계산한다. 상술한 바와 같이, 경로 손실 계산부(408)는 수학적 식 1을 이용하여 상기 경로 손실을 계산할 수 있다.

[0094] 상술한 바와 같이, 신호 송신부(404)는 “경로 손실 + 사용자 단말(102)의 수신 감도(sensitivity)”의 크기에 관한 정보를 서버(104)로 송신하고, 신호 수신부(406)는 서버(104)에서 송신된 제2 신호를 수신할 수 있다. 이때, 제2 신호는 서버(104)에서 “경로 손실 + 사용자 단말(102)의 수신 감도”의 크기로 송신되어 사용자 단말(102)에서 상기 수신 감도의 크기로 수신될 수 있다. 즉, 서버(104)가 “경로 손실 + 사용자 단말(102)의 수신 감도”의 크기를 갖는 제2 신호를 송신하는 경우, 사용자 단말(102)의 안테나에서는 제2 신호가 사용자 단말(102)의 수신 감도의 크기로 입력되며 이에 따라 신호 수신부(406)는 제2 신호를 예러 없이 복원할 수 있다.

[0096] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 사용자 단말(102)의 상세 구성을 나타낸 블록도이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제2 실시예에 따른 사용자 단말(102)은 전처리부(502), 신호 요청부(504), 신호 송신부(506), 신호 수신부(508) 및 경로 손실 계산부(510)를 포함한다.

[0097] 전처리부(502)는 각 패킷별로 설정된 제2 송신전력의 크기에 관한 정보를 서버(104)와 공유한다. 일 예시로서,

전처리부(502)는 각 패킷별로 제2 송신전력의 크기를 랜덤하게 결정한 후 신호 송신부(506)를 통해 서버(104)로 각 패킷별 제2 송신전력의 크기에 관한 정보를 송신할 수 있다. 또한, 전처리부(502)는 신호 수신부(506)를 통해 서버(104) 또는 제3 장치로부터 각 패킷별 제2 송신전력의 크기에 관한 정보를 수신할 수도 있다. 이때, 각 패킷별 제2 송신전력의 크기에 관한 정보에는 상기 각 패킷이 송신되는 시간대에 관한 정보 또한 포함될 수 있다. 또한, 상술한 바와 같이, 전처리부(502)는 후술할 경로 손실 계산부(510)에서 경로 손실이 계산된 이후 계산된 상기 경로 손실을 고려하여 송신 가능한 전력 크기 내에서 결정된 각 패킷별 제2 송신전력의 크기에 관한 정보를 서버(104)와 공유할 수 있다.

- [0098] 신호 요청부(504)는 설정된 제1 송신전력의 크기에 관한 정보를 생성하고, 이를 신호 송신부(506)로 전달한다. 일 예시로서, 신호 요청부(504)는 0 dBm의 크기를 갖는 제1 신호의 송신을 서버(104)로 요청하기 위해 상기 0 dBm의 크기에 관한 정보를 신호 송신부(506)로 전달할 수 있다. 이때, 상기 제1 송신전력의 크기는 설정된 시간 구간별로 서로 다른 값을 가질 수 있다.
- [0099] 신호 송신부(506)는 신호 요청부(504)의 요청에 따라 상기 제1 송신전력의 크기에 관한 정보를 서버(104)로 송신한다.
- [0100] 신호 수신부(508)는 상기 제1 송신전력의 크기를 갖는 제1 신호를 서버(104)로부터 수신한다. 또한, 신호 수신부(508)는 서버(104)로부터 제2 신호를 수신하고, 후술할 경로 손실 계산부(408)에서 계산된 경로 손실에 기초하여 제2 신호를 복원한다.
- [0101] 경로 손실 계산부(510)는 상기 제1 신호로부터 사용자 단말(102)과 서버(104) 간의 경로 손실을 계산한다. 상술한 바와 같이, 경로 손실 계산부(404)는 수학적 1을 이용하여 상기 경로 손실을 계산할 수 있다. 상술한 바와 같이, 신호 수신부(508)는 서버(104)에서 송신된 제2 신호를 수신한다. 이때, 제2 신호는 서버(104)에서 상기 제2 송신전력의 크기에 따라 복수 개의 패킷으로 송신될 수 있다, 신호 수신부(508)는 상술한 수학적 2를 이용하여 제2 신호의 각 패킷별로 사용자 단말(102)의 이득 설정 값을 조정하여 상기 제2 신호를 복원할 수 있다.
- [0103] 도 6은 예시적인 실시예들에서 사용되기에 적합한 컴퓨팅 장치를 포함하는 컴퓨팅 환경(10)을 예시하여 설명하기 위한 블록도이다. 도시된 실시예에서, 각 컴포넌트들은 이하에 기술된 것 이외에 상이한 기능 및 능력을 가질 수 있고, 이하에 기술되지 것 이외에도 추가적인 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0104] 도시된 컴퓨팅 환경(10)은 컴퓨팅 장치(12)를 포함한다. 일 실시예에서, 컴퓨팅 장치(12)는 무선 통신 시스템 환경(100), 또는 무선 통신 시스템 환경 (100)에 포함되는 하나 이상의 컴포넌트, 예를 들어 사용자 단말(102)일 수 있다.
- [0105] 컴퓨팅 장치(12)는 적어도 하나의 프로세서(14), 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16) 및 통신 버스(18)를 포함한다. 프로세서(14)는 컴퓨팅 장치(12)로 하여금 앞서 언급된 예시적인 실시예에 따라 동작하도록 할 수 있다. 예컨대, 프로세서(14)는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)에 저장된 하나 이상의 프로그램들을 실행할 수 있다. 상기 하나 이상의 프로그램들은 하나 이상의 컴퓨터 실행 가능 명령어를 포함할 수 있으며, 상기 컴퓨터 실행 가능 명령어는 프로세서(14)에 의해 실행되는 경우 컴퓨팅 장치(12)로 하여금 예시적인 실시예에 따른 동작들을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0106] 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)는 컴퓨터 실행 가능 명령어 내지 프로그램 코드, 프로그램 데이터 및/또는 다른 적합한 형태의 정보를 저장하도록 구성된다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)에 저장된 프로그램(20)은 프로세서(14)에 의해 실행 가능한 명령어의 집합을 포함한다. 일 실시예에서, 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)는 메모리(랜덤 액세스 메모리와 같은 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리, 또는 이들의 적절한 조합), 하나 이상의 자기 디스크 저장 디바이스들, 광학 디스크 저장 디바이스들, 플래시 메모리 디바이스들, 그 밖에 컴퓨팅 장치(12)에 의해 액세스되고 원하는 정보를 저장할 수 있는 다른 형태의 저장 매체, 또는 이들의 적합한 조합일 수 있다.
- [0107] 통신 버스(18)는 프로세서(14), 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(16)를 포함하여 컴퓨팅 장치(12)의 다른 다양한 컴포넌트들을 상호 연결한다.
- [0108] 컴퓨팅 장치(12)는 또한 하나 이상의 입출력 장치(24)를 위한 인터페이스를 제공하는 하나 이상의 입출력 인터페이스(22) 및 하나 이상의 네트워크 통신 인터페이스(26)를 포함할 수 있다. 입출력 인터페이스(22) 및 네트워크 통신 인터페이스(26)는 통신 버스(18)에 연결된다. 입출력 장치(24)는 입출력 인터페이스(22)를 통해 컴퓨팅 장치(12)의 다른 컴포넌트들에 연결될 수 있다. 예시적인 입출력 장치(24)는 포인팅 장치(마우스 또는 트랙패드 등), 키보드, 터치 입력 장치(터치패드 또는 터치스크린 등), 음성 또는 소리 입력 장치, 다양한 종류의 센서

장치 및/또는 촬영 장치와 같은 입력 장치, 및/또는 디스플레이 장치, 프린터, 스피커 및/또는 네트워크 카드와 같은 출력 장치를 포함할 수 있다. 예시적인 입출력 장치(24)는 컴퓨팅 장치(12)를 구성하는 일 컴포넌트로서 컴퓨팅 장치(12)의 내부에 포함될 수도 있고, 컴퓨팅 장치(12)와는 구별되는 별개의 장치로 컴퓨팅 장치(102)과 연결될 수도 있다.

[0110] 이상에서 대표적인 실시예를 통하여 본 발명에 대하여 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 전술한 실시예에 대하여 본 발명의 범주에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 변형이 가능함을 이해할 것이다. 그러므로 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

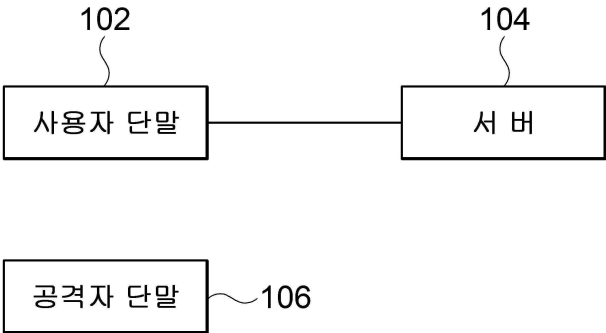
[0112]

- 10 : 컴퓨팅 환경
- 12 : 컴퓨팅 장치
- 14 : 프로세서
- 16 : 컴퓨터 판독 가능 저장 매체
- 18 : 통신 버스
- 20 : 프로그램
- 22 : 입출력 인터페이스
- 24 : 입출력 장치
- 26 : 네트워크 통신 인터페이스
- 100 : 무선 통신 시스템 환경
- 102 : 사용자 단말
- 104 : 서버
- 106 : 공격자 단말
- 402, 504 : 신호 요청부
- 404, 506 : 신호 송신부
- 406, 508 : 신호 수신부
- 408, 510 : 경로 손실 계산부
- 502 : 전처리부

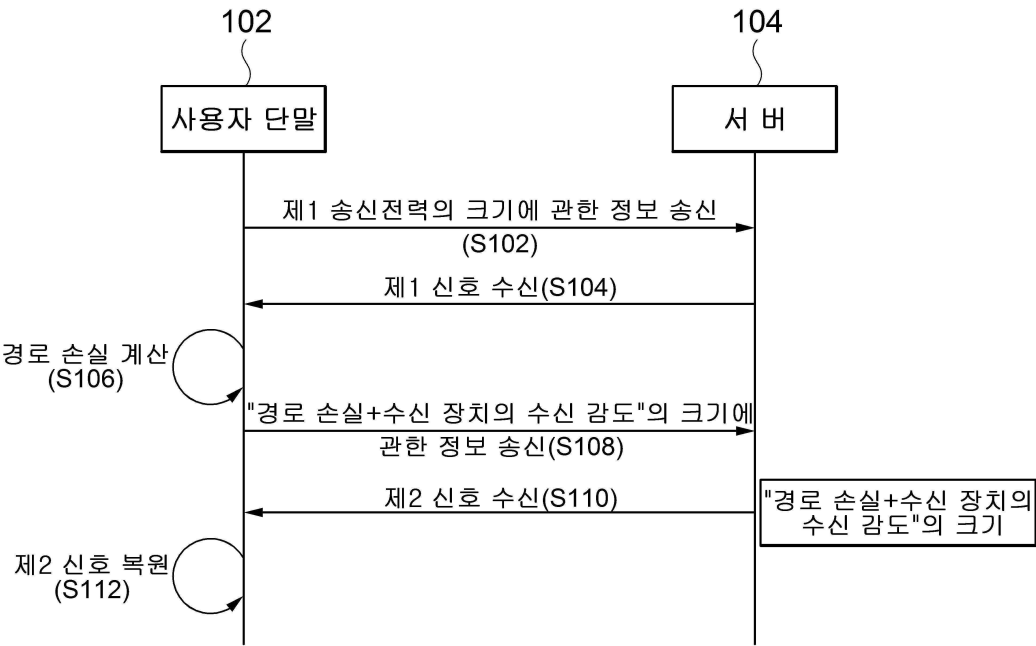
도면

도면1

100



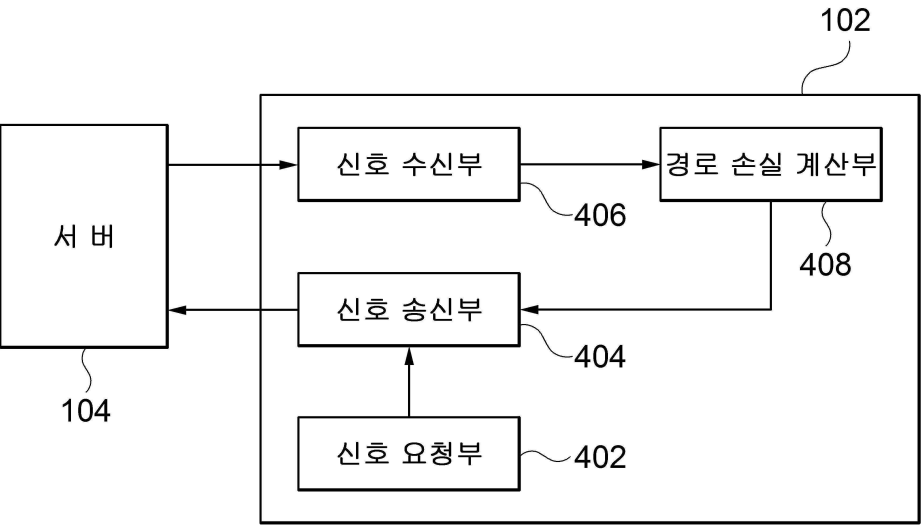
도면2



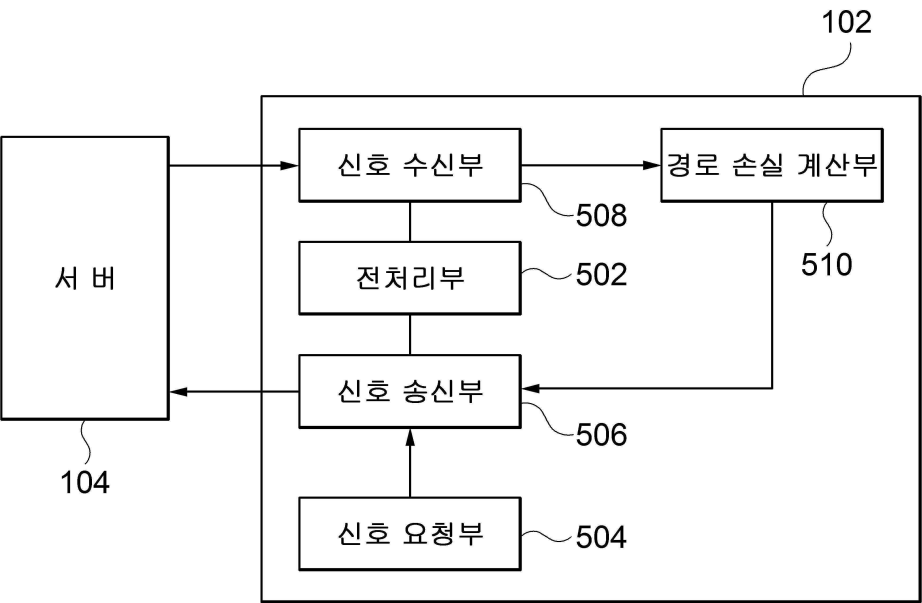
도면3



도면4



도면5



도면6

10

