



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년03월07일
(11) 등록번호 10-2778694
(24) 등록일자 2025년03월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 12/12 (2021.01) H04W 64/00 (2023.01)
(52) CPC특허분류
H04W 12/12 (2021.01)
H04W 64/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-0089746
(22) 출원일자 2024년07월08일
심사청구일자 2024년07월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020200123454 A
KR1020210101937 A
KR1020230074135 A
KR1020210039949 A

(73) 특허권자
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
이중혁
충청남도 천안시 서북구 북일로 21, 104동 1503호(두정동, e편한세상두정3차)
우승찬
서울특별시 광진구 능동로23길 5, 302호(군자동)
(74) 대리인
성병기

전체 청구항 수 : 총 12 항

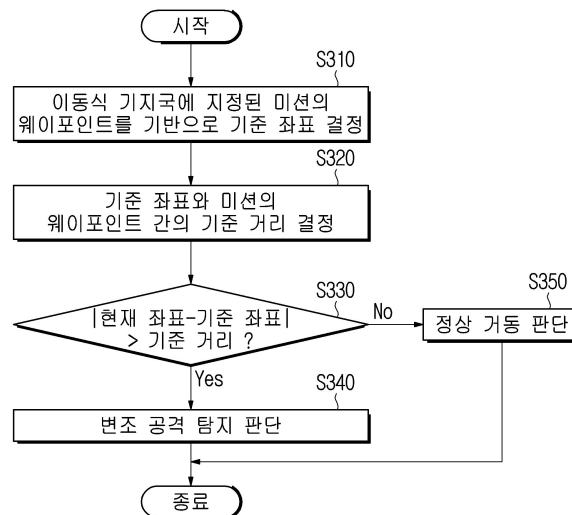
심사관 : 이준석

(54) 발명의 명칭 이동 통신 시스템에서 이동식 기지국 변조 공격 탐지 방법 및 장치

(57) 요약

탐지 서버의 동작 방법이 개시되며, 상기 방법은, 이동식 기지국에 지정된 미션의 웨이포인트를 기반으로 기준 좌표를 결정하는 단계; 상기 기준 좌표와 상기 웨이포인트 간의 기준 거리를 결정하는 단계; 및 상기 기준 좌표와 상기 이동식 기지국의 실시간 좌표에 의해 결정되는 거동 반경 및 상기 기준 거리에 기반하여 변조 공격 여부를 탐지하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711193276
과제번호	2021-0-00796-003
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보보호핵심원천기술개발
연구과제명	상시적 보안품질 보장을 위한 6G 자율보안 내재화 기반기술 연구
과제수행기관명	한국전자통신연구원
연구기간	2024.01.01 ~ 2024.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

탐지 서버의 동작 방법에 있어서,

이동식 기지국에 지정된 미션의 웨이포인트를 기반으로 기준 좌표를 결정하는 단계;

상기 기준 좌표와 상기 웨이포인트 간의 기준 거리를 결정하는 단계; 및

상기 기준 좌표와 상기 이동식 기지국의 실시간 좌표에 의해 결정되는 거동 반경 및 상기 기준 거리에 기반하여 변조 공격 여부를 탐지하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 미션은,

상기 이동식 기지국의 경로를 수립하기 위해, 복수로 배치되는 상기 웨이포인트에 기초하여 지정되는, 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 기준 좌표를 결정하는 단계는,

상기 웨이포인트의 좌표 간 평균 값을 계산하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 기준 거리를 결정하는 단계는

상기 웨이포인트 및 상기 기준 좌표 간의 최단 거리 중 최대 값을 상기 기준 거리로 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 최단 거리는,

위경도 좌표로 구성되는 좌표 간의 거리를 산출하는 하버사인 공식(Haversine Formula)을 상기 웨이포인트 및 상기 기준 좌표에 적용하여 도출되는, 방법.

청구항 6

제1 항에 있어서,

상기 변조 공격 여부를 탐지하는 단계는,

상기 거동 반경이 상기 기준 거리 이상인 경우, 상기 이동식 기지국에 상기 변조 공격이 수행된 것으로 판단하는 단계를 포함하되,

상기 거동 반경은, 상기 기준 좌표 및 상기 실시간 좌표 간의 하버사인 공식을 적용하여 도출되는, 방법.

청구항 7

탐지 서버에 있어서,

적어도 하나의 인스트럭션을 저장하는 메모리; 및

상기 메모리로부터 획득된 데이터에 기초하여 상기 메모리에 저장된 상기 적어도 하나의 인스트럭션을 실행하는 프로세서를 포함하고,

상기 프로세서는,

이동식 기지국에 지정된 미션의 웨이포인트를 기반으로 기준 좌표를 결정하고,

상기 기준 좌표와 상기 웨이포인트 간의 기준 거리를 결정하고, 및

상기 기준 좌표와 상기 이동식 기지국의 실시간 좌표에 의해 결정되는 거동 반경 및 상기 기준 거리에 기반하여 변조 공격 여부를 탐지하는, 서버.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 미션은,

상기 이동식 기지국의 경로를 수립하기 위해, 복수로 배치되는 상기 웨이포인트에 기초하여 지정되는, 서버.

청구항 9

제7 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 웨이포인트의 좌표 간 평균 값을 계산하여 상기 기준 좌표를 계산하는, 서버.

청구항 10

제7 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 웨이포인트 및 상기 기준 좌표 간의 최단 거리 중 최대 값을 상기 기준 거리로 결정하는, 서버.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 최단 거리는,

위경도 좌표로 구성되는 좌표 간의 거리를 산출하는 하버사인 공식(Haversine Formula)을 상기 웨이포인트 및 상기 기준 좌표에 적용하여 도출되는, 서버.

청구항 12

제7 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 거동 반경이 상기 기준 거리 이상인 경우, 상기 이동식 기지국에 상기 변조 공격이 수행된 것으로 판단하
되,

상기 거동 반경은, 상기 기준 좌표 및 상기 실시간 좌표 간의 하버사인 공식을 적용하여 도출되는, 서버.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 이동 통신 시스템에 관한 것으로, 특히, 이동식 기지국 변조 공격 탐지 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 종래에는 지반에 설치된 타워형 기지국이 일정 커버리지 내에서 5G(fifth generation technology standard) 등
의 셀룰러 데이터를 위한 셀을 제공하였다. 한편, 근래에는 이동성을 가지는 이동식 기지국, 예컨대
UAV(Unmanned Aerial Vehicle) 기지국(Radio Access Node on-board UAV, UxNB)에 대한 연구가 활성화되는 추세
이며, 이동식 기지국이 일정 커버리지 내에서 셀룰러 데이터를 위한 셀을 제공할 수 있다. UxNB는 단말에 대한
연결성을 제공하는 무선 액세스 노드로, UAV를 통해 공중에서 이동성을 가지는 기지국을 의미한다.

[0004] 반면, 초고속, 초연결, 초저지연을 목표로 시작한 5G 네트워크는 완전한 KPI(key Performance Indicator)를 달
성하지 못했으며, 공격 표면의 증가로 보안상의 도전과제가 발생하는 실정이다. 구체적으로, UxNB의 경우, 타워
형 기지국에 비해 상당한 이점을 보유하고 있음에도 불구하고, 공격 표면이 증가함에 따라 보안성 방면에서 취
약하다는 한계가 존재한다. 이에 따라, UxNB의 보안성을 향상시키기 위한 방안이 요구되는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 개시의 기술적 과제는 웨이포인트 기반의 미션에 기초하여 5G(fifth generation technology standard) 등의
셀룰러 데이터를 제공하기 위한 이동식 기지국의 웨이포인트를 변조시키는 공격을 탐지하기 위한, 이동식 기지
국 변조 공격 탐지 방법 및 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

[0007] 본 개시에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은
또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하
게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 개시의 일 양상에 따르면, 이동 통신 시스템에서 이동식 기지국 변조 공격 탐지 방법이 개시된다. 상기 방법
은, 이동식 기지국에 지정된 미션의 웨이포인트를 기반으로 기준 좌표를 결정하는 단계, 상기 기준 좌표와 상기
웨이포인트 간의 기준 거리를 결정하는 단계 및 상기 기준 좌표와 상기 이동식 기지국의 실시간 좌표에 의해 결
정되는 거동 반경 및 상기 기준 거리에 기반하여 변조 공격 여부를 탐지하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 본 개시의 다른 실시예에 따르면, 상기 미션은, 상기 이동식 기지국의 경로를 수립하기 위해, 복수로 배치되는
상기 웨이포인트에 기초하여 지정될 수 있다.

[0011] 본 개시의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 기준 좌표를 결정하는 단계는, 상기 웨이포인트의 좌표 간 평균
값을 계산하는 단계를 포함할 수 있다.

[0012] 본 개시의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 기준 거리를 결정하는 단계는 상기 웨이포인트 및 상기 기준 좌표 간
의 최단 거리 중 최대 값을 상기 기준 거리로 결정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 본 개시의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 최단 거리는, 위경도 좌표로 구성되는 좌표 간의 거리를

산출하는 하버사인 공식(Haversine Formula)을 상기 웨이포인트 및 상기 기준 좌표에 적용하여 도출될 수 있다.

[0014] 본 개시의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 변조 공격 여부를 탐지하는 단계는, 상기 거동 반경이 상기 기준 거리 이상인 경우, 상기 이동식 기지국에 상기 변조 공격이 수행된 것으로 판단하는 단계를 포함하되, 상기 거동 반경은, 상기 기준 좌표 및 상기 실시간 좌표 간의 하버사인 공식을 적용하여 도출될 수 있다.

[0015] 본 개시의 다른 양상에 따르면, 동 통신 시스템에서 이동식 기지국 변조 공격 탐지 서버가 개시된다. 상기 서버는, 적어도 하나의 인스트럭션을 저장하는 메모리 및 상기 메모리로부터 획득된 데이터에 기초하여 상기 메모리에 저장된 상기 적어도 하나의 인스트럭션을 실행하는 프로세서를 포함하고, 상기 프로세서는, 이동식 기지국에 지정된 미션의 웨이포인트를 기반으로 기준 좌표를 결정하고, 상기 기준 좌표와 상기 웨이포인트 간의 기준 거리를 결정하고, 및 상기 기준 좌표와 상기 이동식 기지국의 실시간 좌표에 의해 결정되는 거동 반경 및 상기 기준 거리에 기반하여 변조 공격 여부를 탐지할 수 있다.

[0016] 본 개시에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 개시의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 개시의 범위를 제한하는 것은 아니다.

발명의 효과

[0018] 본 개시에 따르면, 웨이포인트 기반의 미션에 기초하여 5G(fifth generation technology standard) 등의 셀룰러 데이터를 제공하기 위한 이동식 기지국의 웨이포인트를 변조시키는 공격을 탐지하기 위한, 이동식 기지국 변조 공격 탐지 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[0019] 본 개시에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 이동식 기지국이 다른 장치와 통신하여 데이터를 송수신하는 것을 예시한 도면이다.

도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 이동식 기지국 변조 공격 탐지 방법을 구현한 장치를 구성하는 모듈을 개략적으로 나타내는 도면이다.

도 3은 본 개시의 다른 실시예에 따른 이동식 기지국 변조 공격 탐지 방법에 관한 순서도이다.

도 4는 이동식 기지국에 지정된 웨이포인트에 기초하여 계산된 기준 좌표 및 기준거리를 예시한 도면이다.

도 5는 이동식 기지국에 변조 공격이 탐지된 경우를 예시한 도면이다.

도 6은 이동식 기지국이 정상적으로 동작하는 시나리오를 도시한 도면이다.

도 7은 이동식 기지국에 변조 공격이 수행되어 비정상적으로 동작하는 시나리오를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 본 개시는 다양한 변형을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 개시를 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 개시의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변형, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다. 도면에서의 요소들의 형상 및 크기 등은 보다 명확한 설명을 위해 과장될 수 있다. 후술하는 예시적 실시예들에 대한 상세한 설명은, 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 실시예를 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 다양한 실시예들은 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예에 관련하여 본 개시의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 실시예의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 예시적 실시예들의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다.

[0023] 본 개시에서 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으

로만 사용된다. 예를 들어, 본 개시의 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.

- [0024] 본 개시의 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성 요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있으나, 중간에 다른 구성 요소가 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.
- [0025] 본 개시의 실시예에 나타나는 구성부들은 서로 다른 특징적인 기능들을 나타내기 위해 독립적으로 도시되는 것으로, 각 구성부들이 분리된 하드웨어나 하나의 소프트웨어 구성단위로 이루어짐을 의미하지 않는다. 즉, 각 구성부는 설명의 편의상 각각의 구성부로 나열하여 포함한 것으로 각 구성부 중 적어도 두 개의 구성부가 합쳐져 하나의 구성부로 이루어지거나, 하나의 구성부가 복수 개의 구성부로 나뉘어져 기능을 수행할 수 있고 이러한 각 구성부의 통합된 실시예 및 분리된 실시예도 본 개시의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 개시의 권리범위에 포함된다.
- [0026] 본 개시에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 개시를 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 개시에서, "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. 즉, 본 개시에서 특정 구성을 "포함"한다고 기술하는 내용은 해당 구성 이외의 구성을 배제하는 것이 아니며, 추가적인 구성이 본 개시의 실시 또는 본 개시의 기술적 사상의 범위에 포함될 수 있음을 의미한다.
- [0027] 본 개시의 일부의 구성 요소는 본 개시에서 본질적인 기능을 수행하는 필수적인 구성 요소는 아니고 단지 성능을 향상시키기 위한 선택적 구성 요소일 수 있다. 본 개시는 단지 성능 향상을 위해 사용되는 구성 요소를 제외한 본 개시의 본질을 구현하는데 필수적인 구성부만을 포함하여 구현될 수 있고, 단지 성능 향상을 위해 사용되는 선택적 구성 요소를 제외한 필수 구성 요소만을 포함한 구조도 본 개시의 권리범위에 포함된다.
- [0028] 이하, 도면을 참조하여 본 개시의 실시 형태에 대하여 구체적으로 설명한다. 본 명세서의 실시예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 명세서의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략하고, 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [0029] 이하, 도 1을 참조하여, 이동식 기지국에 발생한 변조 공격을 탐지하는 전체 시스템에 대해서 설명한다. 도 1은 이동식 기지국이 다른 장치와 통신하여 데이터를 송수신하는 것을 예시한 도면이다.
- [0030] 도 1을 참고하면, 본 개시의 전체 시스템은 이동식 기지국(100), 코어 네트워크(200), 모니터링 서버(300), 탐지 서버(400) 및 단말(500)을 포함할 수 있다. 각 구성 요소는 필수적 구성 요소는 아니며, 추가 구성을 구비하거나 생략될 수 있으며, 일 구성이 타 구성에 포함되거나 결합되어 단일의 구성이 복수의 기능을 수행할 수 있다. 예컨대, 모니터링 서버(300) 및 탐지 서버(400)가 결합되어 단일의 구성으로서 각 구성의 동작을 수행할 수 있다. 각 구성 요소들은 유무선 네트워크를 통해 상호 통신이 가능하다.
- [0031] 본 개시에 따른 이동식 기지국(100)은 이동성을 가지는 RAN(radio access network) 장치이다. 예를 들어, 이동식 기지국(100)은 이동성을 가지는 이동체에 기지국을 탑재함으로써 구현될 수 있다. 구체적으로, 이동식 기지국(100)은 단말(500)에 대한 연결성을 제공하는 무선 액세스 노드로 이동체를 통해 이동성을 가지는 기지국을 의미할 수 있다.
- [0032] 예를 들어, 이동식 기지국(100)에 포함되는 이동체는 항공 이동체 및 지상 이동체를 포함할 수 있다. 항공 이동체는 AAM(Advanced Air Mobility)을 의미할 수 있으며, 일 예로 드론과 같은 무인 항공기(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)를 포함할 수 있다. 또한, 항공 이동체는 비행기, 헬기 등의 공중 이동수단을 포함할 수 있다. 지상 이동체는 통상적인 승용 또는 상용 차량, 목적 기반 차량(Purpose Built Vehicle, PBV) 등일 수 있다. 또한, 지상 이동체는 4륜 차량, 예컨대 승용차, SUV, 소형 트럭일 수 있으며, 4륜 초과 차량, 예컨대 버스, 대형 트럭, 컨테이너 운반차량, 중장비 차량 등일 수 있다. 또한 지상 이동체는 무인으로 조작 가능한 로봇을 포함할 수 있다. 또한 본 개시에 따른 이동체는 상술된 예에 한정되지 않고 배, 잠수함 등의 이동수단도 포함할 수 있다.

- [0033] 이동체는 수동 조작(manual operation), 자율성(autonomy control) 또는 이들의 조합을 통해 이동될 수 있다. 수동 조작의 경우 운전자 또는 조종자가 이동체에 구비된 조종 장치와 같은 인터페이스를 통해 구현되거나, 관제소 또는 외부 통제소에 의한 원격 제어에 의해 구현될 수 있다. 또한, 자율성 제어, 즉 자율적 이동은 이동체의 독자적인 처리에 의해 수행되거나, 관제소를 통한 원격 제어와 이동체의 관제소 등과의 협업적인 처리의 조합에 의해 수행될 수 있다.
- [0034] 일 예로, 이동식 기지국(100)은 무인 항공기에 탑재된 무선 액세스 노드(Radio Access Node on-board UAV, UxNB)일 수 있다. 무인 항공기는 센서부, 송수신부, 부하장치, 파워 소스부, 오퍼레이팅부, 구동부, 저장부 및 컨트롤러 등을 구비할 수 있다. 센서부는 무인 항공기의 외부 및 내부 환경에서 발생하는 다양한 환경 정보를 감지할 수 있다. 센서부는 무인 항공기의 이동 제어에 이용되는 센서 데이터 무인 항공기 상태 데이터 등을 취득하여 동작을 유발하는 컨트롤러에 제공할 수 있다. 본 개시에서, 이동 제어는 직선 이동, 선회, 가속, 자세 제어, 제동, 호버링 및 공회전(idle) 등을 포함할 수 있다. 송수신부는 외부의 다른 디바이스와 데이터를 교환하도록 다른 디바이스와의 상호 통신을 지원할 수 있다. 부하장치는 무인 항공기에 탑재되어 이동성 동력 계통을 제외한 비이동용 전기 장치의 일종일 수 있다. 예컨대, 부하장치는 디스플레이 계통, 공조 계통, 조명 계통 및 본 개시의 실시예에 요구되는 장치 등일 수 있다. 일 예로, 본 개시의 실시예에 요구되는 장치는 다양한 무선 주파수(RF) 신호를 송수신하고 이를 디지털 신호로 변환하여 소프트웨어에서 처리할 수 있는 소프트웨어 정의 라디오 시스템을 구축하기 위한 하드웨어 장치일 수 있다. 일 예로, 상기 하드웨어 장치는 USRP(Universal Software Radio Peripheral)일 수 있다. 파워 소스부는 구동부와 같은 이동성 동력 계통 및 부하 장치에 사용하는 동력 및 전력을 생성하여 공급할 수 있다. 오퍼레이팅부 및 구동부는 파워 소스부로부터 발생한 동력을 전달하여 소정의 이동 모션을 외부로 구현하는 액츄에이팅부를 구성할 수 있다. 구동부는 무인 항공기의 직선 이동, 선회, 가속, 자세 제어, 제동, 호버링, 공회전 등의 동작을 외부로 구현하기 위한 모듈일 수 있다. 일 예로, 구동부는 로터 타입의 프로펠러 추진체, 플랩 등일 수 있다. 저장부는 무인 항공기의 제어를 위한 애플리케이션 및 다양한 데이터를 저장하고, 컨트롤러의 요청에 의해 애플리케이션을 로딩하거나, 데이터를 판독, 기록할 수 있다. 컨트롤러는 저장부에 저장된 애플리케이션, 인스트럭션 및 데이터를 이용하여, 이동 제어, 경로 제어, 자율 이동 제어 등을 처리할 수 있다. 일 예로, 컨트롤러는 모니터링 서버(300)로부터 수신된 웨이포인트 기반 미션을 수행하기 위해 무인 항공기를 제어할 수 있다. 본 개시에 따른 무인 항공기에 탑재된 무선 액세스 노드인 이동식 기지국(100)은 드론 기지국, 공중 기지국 및 플라잉 기지국 등으로 지칭될 수 있다. 한편, 이동식 기지국(100)은 코어 네트워크(200), 모니터링 서버(300), 탐지 서버(400) 및 단말(500)과 통신을 수행할 수 있다.
- [0035] 코어 네트워크(200)는 통신 서비스를 지원하기 위한 적어도 하나의 장치의 집합이다. 코어 네트워크(200)는 이동식 기지국(100)과 연결되어 전체 시스템의 데이터 흐름, 단말들의 이동성 관리, 가입자 관리, 외부 망과의 연결 등을 처리할 수 있다. 예컨대, 코어 네트워크(200)는 이동식 기지국(100)을 통해 수신된 단말(100)의 데이터를 목적지로 라우팅할 수 있다.
- [0036] 모니터링 서버(300)는 이동식 기지국(100)을 제어하고, 동작 상태를 관찰한다. 모니터링 서버(300)는 웨이포인트 기반 미션을 수립하고, 이를 이동식 기지국(100)에 전송함과 아울러, 이동식 기지국(100)의 거동 정보를 수집할 수 있다.
- [0037] 본 개시의 거동 정보는 이동식 기지국(100)의 동작 및 위치와 관련된 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, 거동 정보는 이동식 기지국(100)의 속도, 방향, 고도, 롤(roll), 피치(pitch), 요(yaw) 등의 동작에 관련된 정보와 GPS(Global Positioning System) 정보 등의 위치에 관한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 일 예로, 거동 정보는 이동식 기지국(100)의 상태에 관한 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, 거동 정보는 이동식 기지국(100)의 배터리 잔량 및 고장 유무 등을 포함할 수 있다. 또한, 모니터링 서버(300)는 이동식 기지국(100)의 네트워크 통신 상태 등에 대한 정보를 수집할 수 있다. 모니터링 서버(300)는 수집된 상술의 정보를 탐지 서버(300)에 전송할 수 있다.
- [0038] 또한, 모니터링 서버(300)는 이동식 기지국(100)의 웨이포인트 기반 미션 수행 과정에서 수집 가능한 정보를 모니터링하며 원격 제어를 통해 이동식 기지국(100)의 거동을 제어할 수 있다. 예컨대, 모니터링 서버(300)는 이동식 기지국(100)으로부터 실시간으로 수신되는 거동 정보에 기초하여, 이동식 기지국(100)의 속도, 방향, 고도 등의 동작을 제어할 수 있다.
- [0039] 탐지 서버(400)는 이동식 기지국(100)의 웨이포인트 기반 미션 수행 과정에서 미션이 탈취되어 변조 공격이 수행되었는지 여부를 탐지할 수 있다. 구체적으로, 탐지 서버(400)는 모니터링 서버(300) 또는 이동식 기지국(100)으로부터 거동 정보 또는 네트워크 통신 상태 등에 대한 정보를 실시간으로 수집하여 변조 공격 여부를 탐

지할 수 있다. 탐지 서버(400)가 변조 공격 여부를 탐지하는 과정에 대해서는 도2 및 도 3을 통해 구체적으로 설명한다. 도 1에서는 모니터링 서버(300)와 탐지 서버(400)가 별개의 장치로 구분되어 있는 것으로 도시되어 있으나, 병합되어 단일의 구성으로서 각 구성(300, 400)의 처리를 수행할 수 있다. 이하에서는, 기재의 편의를 위해 별도의 구성임을 전제로 설명한다.

- [0040] 단말(500)은 통신 기기로서, 이동식 기지국(100)으로부터 셀룰러 데이터를 제공받는 하드웨어 및 소프트웨어를 탑재한 모바일 컴퓨팅 디바이스를 의미할 수 있다. 일 예로, 단말(500)은 모바일 폰, 스마트폰, 웨어러블 디바이스, UE(User Equipment)를 포함할 수 있다. 또한, 단말(500)은 상술의 예에 한정되지 않고, 셀룰러 통신이 가능한 노트북, 랩탑, 태블릿 PC 등의 전자기기는 모두 포함할 수 있다.
- [0041] 이동식 기지국(100)을 포함하는 전체 시스템은 5G(fifth generation technology standard) 및 그 외의 셀룰러 통신 환경에서 단말(500)에 셀룰러 데이터를 제공하기 위해 코어 네트워크(200)와 RAN(Radio Access Network)을 포함할 수 있다.
- [0042] 이동식 기지국(100), 코어 네트워크(200), 모니터링 서버(300), 탐지 서버(400) 및 단말(500)은 5G를 포함하는 다양한 네트워크를 통해 상호 통신할 수 있다. 네트워크는 임의 형태의 디지털 데이터 통신으로 구현될 수 있다. 예컨대, 근거리 통신망(LAN), 광역 통신망(WAN), LTE, 3G, 4G, 6G, WiFi 등의 다양한 유, 무선 통신을 포함할 수 있다.
- [0043] 이하에서는, 무인 항공기를 통해 거동하는 이동식 기지국(100)을 전제로 본 개시의 일 실시예에 따른 본 개시의 일 실시예에 따른 이동식 기지국 변조 공격 탐지 장치에 대해서 설명한다. 도 2는 본 개시의 일 실시예에 따른 이동식 기지국 변조 공격 탐지 방법을 구현한 장치를 구성하는 모듈을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0044] 도 2를 참고하면, 탐지 서버(400)는 송수신부(402), 디스플레이(404), 입력부(406), 메모리(408) 및 프로세서(410)를 포함할 수 있다. 각 구성 요소는 필수적 구성 요소는 아니며, 추가 구성을 구비하거나 생략될 수 있으며, 일 구성이 타 구성에 포함되거나 결합되어 단일의 구성이 복수의 기능을 수행할 수 있다.
- [0045] 송수신부(402)는 임의 형태의 디지털 데이터 통신을 통해, 외부의 다른 디바이스와 데이터를 교환하도록 다른 디바이스와의 상호 통신을 지원할 수 있다. 다른 디바이스는 예컨대, 모니터링 서버(300) 및 이동식 기지국(100)을 포함할 수 있다.
- [0046] 디스플레이(404)는 탐지 서버(400)의 작동을 시각적으로 표시하는 인터페이스를 의미할 수 있다. 일 예로, 디스플레이(404)는 탐지 서버(400)에 수신된 이동식 기지국(100)의 거동 정보, 네트워크 상태 정보 및 변조 공격 탐지 여부에 대한 판단 등의 사용자가 요청한 콘텐츠를 출력할 수 있다. 디스플레이(404)는 소프트웨어적 인터페이스 등으로 구현될 수 있으며 일 예로, 터치 입력 가능한 디스플레이를 포함할 수 있다. 입력부(406)는 터치와 같은 소프트 타입의 인터페이스 또는 물리적 버튼에 의해 정보를 검지하는 하드 타입의 인터페이스를 포함할 수 있다. 입력부(406)는 입력되는 정보를 프로세서(410)에 제공하여, 프로세서(410)로 하여금 소정의 처리를 수행하도록 한다.
- [0047] 메모리(408)는 탐지 서버(400)의 제어를 위한 애플리케이션 및 다양한 데이터를 저장하여, 프로세서(410)의 요청에 의해 애플리케이션을 로딩하거나, 데이터를 판독, 기록할 수 있다. 애플리케이션 및 데이터는 탐지 서버(400)의 유형 및 세부 사양에 따라 상이하며, 이동식 기지국(100)의 거동 정보, 네트워크 상태 정보와 관련된 데이터를 포함할 수 있다. 이에 더하여, 애플리케이션 및 데이터는 상술의 데이터 외의 기능을 담당하는 모듈의 제어와 관련된 데이터, 이동식 기지국(100) 및 탐지 서버(400)의 운영과 관련된 소프트웨어 등을 포함할 수 있다.
- [0048] 본 개시와 관련하여, 프로세서(410)는 메모리(408)에 저장된 애플리케이션, 인스트럭션 및 데이터를 이용하여, 이동식 기지국에 지정된 미션의 웨이포인트를 기반으로 기준 좌표를 계산하고, 기준 좌표와 웨이포인트 간의 기준 거리를 결정하고, 기준 좌표와 이동식 기지국의 실시간 좌표에 의해 결정되는 거동 반경 및 기준 거리에 기반하여 변조 공격 여부를 탐지하는 처리를 수행할 수 있다.
- [0049] 미션은 이동식 기지국(100)의 경로를 수립하기 위해 복수로 배치되는 웨이포인트에 기초하여 지정될 수 있다. 구체적으로, 미션은 모니터링 서버(300)의 처리에 의해 수립되며, 이동식 기지국(100)에 전송될 수 있다. 미션은 경로를 수립하기 위해 배치된 웨이포인트 간의 최단 거리 경로를 포함할 수 있으며, 요청에 따라 최단 거리 경로 외의 우회 경로 등을 포함할 수 있다. 또한, 미션은 웨이포인트 기반 경로 외에 이동식 기지국(100)의 속도 및 각 웨이포인트 별 동작에 관한 지시를 포함할 수 있으며, 일 예로 각 웨이포인트 별로 하버링 동작 시간 및 웨이포인트 별로 지정되는 속도 등을 포함할 수 있다. 이동식 기지국(100)은 지정된 웨이포인트를 기반으로

거동을 수행한 이후, 초기에 출발하였던 베이스캠프로 복귀할 수 있다.

- [0050] 또한, 프로세서(410)는 탐지 서버(400)와 모니터링 서버(300)의 병합 등의 여부에 따라 상이한 제어 프로세서를 가질 수 있다. 일 예로, 모니터링 서버(300)와 탐지 서버(400)가 병합되어 단일의 서버로써 구동되는 경우, 병합된 상기 서버에서 미션이 수립됨과 아울러, 상기 서버가 이동식 기지국(100)에 미션을 전송할 수 있다.
- [0051] 프로세서(410)는 일례로, 단일 프로세싱 모듈로 구현될 수 있다. 다른 예로, 상술의 사항에 따른 처리가 복수의 프로세싱 모듈에서 분산 처리될 수 있으며, 프로세서(410)는 본 개시에서 복수의 프로세싱 모듈을 통칭하여 지칭될 수도 있다. 또한, 본 개시에서는, 프로세서(410)와 탐지 서버(400)는 혼용되어 서술될 수 있다.
- [0052] 이하에서는, 탐지 서버(400)에 의해 구현되는 본 개시의 다른 실시예에 따른 이동식 기지국(100)의 변조 공격 탐지 방법의 상세한 처리에 대해, 도 3 내지 도 5를 통해 상세히 서술한다. 도 3은 본 개시의 다른 실시예에 따른 이동식 기지국 변조 공격 탐지 방법에 관한 순서도이다.
- [0053] 도 3을 참고하면, 탐지 서버(400)는 이동식 기지국(100)에 지정된 미션의 웨이포인트를 기반으로 기준 좌표를 계산한다(S310). 구체적으로, 탐지 서버(400)는 변조 공격을 탐지하기 위해 이동식 기지국(100)에 전송된 미션의 웨이포인트를 기반으로 기준 좌표를 계산한다.
- [0054] 구체적으로, S310의 처리와 관련하여, 일 예로, 탐지 서버(400)는 웨이포인트의 좌표 간 평균을 산출하여 기준 좌표를 계산할 수 있다. 상기 좌표는 위도 및 경도로 구성되는 GPS 좌표를 포함할 수 있으며, 이에 한정되지 않고 조감도 그리드(bird's eye view, BEV)상에서, 사용자 설정 또는 시스템 설정에 따라 임의로 설정되는 좌표계에 따른 좌표를 포함할 수 있다. 다른 예로, 탐지 서버(400)는 웨이포인트의 무게 중심을 산출하여 기준 좌표로 계산할 수 있다.
- [0055] 다음으로, 탐지 서버(400)는 기준 좌표와 미션의 웨이포인트 간의 기준 거리를 결정한다(S320). 일 예로, 탐지 서버(400)는 복수로 구성되는 웨이포인트 및 기준 좌표간의 최단 거리 중 최대 값을 기준 거리로 결정할 수 있다.
- [0056] 구체적으로, 탐지 서버(400)는 곡면이 존재하는 현실 환경을 고려하여 최단 거리를 산출한다. 예컨대, 탐지 서버(400)는 기준 좌표와 웨이포인트의 위도, 경도, 지구 곡률, 지구 반지름 등을 이용하여 최단 거리를 결정할 수 있다.
- [0057] 탐지 서버(400)는 곡면이 존재하는 현실 환경을 고려하여 웨이포인트 및 기준 좌표 사이의 최단 거리를 도출하고, 도출된 최단 거리 중 최대 값을 기준 거리로 결정한다. 이해의 편의를 위해 도 4를 통해 기준 좌표 및 기준 거리에 대해서 추후 보충 설명한다.
- [0058] 이어서, 탐지 서버(400)는 기준 좌표와 이동식 기지국(100)의 현재 좌표에 의해 결정되는 거동 반경 및 기준 거리에 기반하여 변조 공격 여부를 탐지한다(S330). 탐지 서버(400)는 거동 반경이 기준 거리를 초과하는 경우 변조 공격 탐지로 판단할 수 있으며(S340), 기준 거리를 초과하지 않는 경우, 정상적인 거동으로 판단할 수 있다(S350). 거동 반경은 기준 좌표와 현재 좌표 간의 하버사인 공식을 적용하여 도출될 수 있다. 즉, 거동 반경이 도출되는 방식은 S320단계와 실질적으로 동일하다. 일 예로, 탐지 서버(400)는 모니터링 서버(300)로부터 실시간으로 수신되는 이동식 기지국(100)의 위경도 좌표와 기준 좌표 간에 하버사인 공식을 적용하여 거동 반경을 산출할 수 있다.
- [0059] 도 3과 같은 절차를 통해 변조 공격의 발생이 탐지될 수 있다. 본 개시에서, 탐지 서버(400)가 거동 반경 및 기준 거리에 기반하여 변조 공격 여부를 판단하는 근거는 이하와 같다. 이동식 기지국(100)이 기준 거리 내에서 정상적인 거동을 수행하는 경우, 이동식 기지국(100)은 지정된 셀 내부의 단말(500)에 네트워크를 제공할 수 있다. 일 예로, 본 개시에서 이동식 기지국(100)은 셀 내부의 단말(500)에 5G 셀룰러 데이터를 제공할 수 있다. 즉, 이동식 기지국(100)은 코어 네트워크(200) 및 단말(500)과의 관계에서 정상적으로 네트워크를 중개할 수 있다. 반면, 이동식 기지국(100)의 웨이포인트 기반 미션이 탈취되어 변조되는 경우, 이동식 기지국(100)은 변조된 웨이포인트 기반 미션에 기초하여 거동을 수행함에 따라 거동 반경이 기준 거리를 초과하게 된다. 이동식 기지국(100)이 기 지정된 웨이포인트에 따른 경로를 벗어나는 경우, 셀 내부의 단말(500)에 네트워크를 제공할 수 없게 된다. 즉, 이동식 기지국(100)은 코어 네트워크(200) 및 단말(500)과의 관계에서 정상적으로 네트워크를 중개할 수 없다. 상술한 바와 같이, 탐지 서버(400)는 거동 반경 및 기준 거리에 기반하여, 이동식 기지국(100)을 탈취하고자 하는 변조 공격이 존재하는지 여부를 판단할 수 있다. 탐지 서버(400)는 거동 반경 및 기준 거리에 기반하여 변조 공격 여부를 판단하되, 이동식 기지국(100) 주변의 날씨, 객체와의 물리적 충돌 등의 외부

적 환경에 의해 거동 반경이 기준 거리를 초과하였는지 여부를 추가로 분석할 수 있다.

[0060] 이동식 기지국(100)은 변조 공격이 탐지되는 경우, 디스플레이(404)를 통해 시각적으로 변조 공격 경고를 사용자에게 제공할 수 있으며, 이에 대한 후속처리를 수행할 수 있다. 이동식 기지국(100)이 변조 공격 경고를 사용자에게 제공하는 방식은 시각적 방식에 한정되지 않고 경고음과 같은 청각적 방식도 포함할 수 있다. 탐지 서버(400)는 이동식 기지국(100)을 제어하여 타워형 기지국에 비해 여러 상황과 시나리오에서 단말(500)에 연결성을 제공하고 유연한 서비스를 제공할 수 있다.

[0061] 한편, 웨이포인트가 소정의 군집으로 분류되는 경우, 탐지 서버(100)는 기 설정된 소정의 임계치를 기준으로 변조 공격을 탐지할 수 있다. 일 예로, 어느 군집(제1 군집)으로부터 다른 군집(제2군집)으로 이동식 기지국(100)이 이동하는 경우, 이동식 기지국(100)의 실시간 좌표와 제1군집 및 제2군집의 기준 좌표까지의 거리가 소정의 임계치 미만으로 설정되어, 이를 초과하는 경우 변조 공격 탐지로 판단할 수 있다.

[0062] 도 4는 이동식 기지국에 지정된 웨이포인트에 기초하여 계산된 기준 좌표 및 기준거리를 예시한 도면이다. 도 4는 단일의 군집으로 구분되는 웨이포인트에 기초한 미션의 기준 좌표와 기준 거리를 예시하였다.

[0063] 도 4를 참고하면, 탐지 서버(400)는 도 4에 도시된 5개의 웨이포인트의 좌표의 평균을 계산하여, 계산된 평균에 해당하는 좌표를 기준 좌표로 정의한다. 다음으로, 탐지 서버(400)는 기준 좌표와 각 웨이포인트 간의 최단 거리를 산출한다. 일 예로, 탐지 서버(400)는 웨이포인트 및 기준 좌표 사이의 최단 거리를 결정하기 위해, 하버사인 공식(Haversine Formula)을 이용할 수 있다. 구체적으로, 탐지 서버(400)는 아래의 하버사인 공식(수학식 1)을 이용하여 웨이포인트 및 기준 좌표 간의 최단 거리를 산출한다.

[0064] [수학식 1]

$$[0065] \text{haversin}(\theta) = \sin^2(\theta/2)$$

$$[0066] d = 2R \cdot \sin^{-1}(\sqrt{\text{haversin}(\phi_2 - \phi_1) + \cos(\phi_1) \cdot \cos(\phi_2) \cdot \text{haversin}(\lambda_2 - \lambda_1)})$$

[0067] 이때, d는 웨이포인트 및 기준 좌표 사이의 최단 거리를 의미하며, R은 지구의 반지름을 의미한다. 일 예로, 지구의 반지름은 6,371,001m로 계산될 수 있다.

[0068] ϕ_1, ϕ_2 는 각각 웨이포인트 및 기준 좌표의 위도를 의미할 수 있다. λ_1, λ_2 는 각각 웨이포인트 및 기준 좌표의 경도를 의미할 수 있다.

[0069] 다음으로, 탐지 서버(400)는 산출된 최단 거리중 최대 값을 기준 거리로 결정한다. 예컨대, 도 4에서 기준 좌표와 1번 웨이포인트 간의 거리를 기준 거리로 결정할 수 있다.

[0070] 다른 예로, 복수의 군집으로 구분되는 웨이포인트에 기초한 미션의 경우, 탐지 서버(400)는 각 군집 별로 기준 좌표 및 기준 거리를 산출할 수 있다. 각 군집 별 기준 좌표 및 기준 거리를 산출하는 과정은 S310 및 S320 단계의 처리와 실질적으로 동일하다. 구체적으로, 웨이포인트는 사용자 입력 또는 시스템 설정에 따라 복수의 군집으로 구분될 수 있다. 일 예로, 지정된 웨이포인트를 기초로 적어도 두개 이상의 군집으로 구분하는 요청이 존재하는 경우, 탐지 서버(400)는 요청된 군집 개수에 따라 임의의 중심점을 설정하고, 중심점에 웨이포인트를 할당하고, 할당된 웨이포인트에 따른 기준 좌표와 중심점과 동일한지 여부에 기초하여, 웨이포인트를 복수의 군집으로 구분한다. 상술의 과정은 기준 좌표와 중심점이 동일할 때 까지 반복될 수 있으며, 동일한 경우, 탐지 서버(400)는 각 군집 별로 기준 거리를 산출할 수 있다.

[0071] 이하, 도 5를 통해 변조 공격이 탐지되는 경우의 일 예에 대해서 설명한다. 도 5는 이동식 기지국에 변조 공격이 탐지된 경우를 예시한 도면이다.

[0072] 도 5에서는 이동식 기지국(100)이 무인 항공기에 탑재된 무선 액세스 노드인 것으로 예시 되어있으나, 이에 한정되지 않고, 지상 이동체에 탑재된 무선 액세스 노드일 수 있다.

[0073] 도 5를 참고하면, 이동식 기지국(100)에 변조 공격이 가해지는 경우, 이동식 기지국(100)의 거동 반경이 기준 거리를 초과할 수 있다. 구체적으로, 탐지 서버(400)는 이동식 기지국(100)의 실시간 좌표와 기준 좌표와의 거동 거리를 실시간으로 계산한다. 탐지 서버(400)는, 계산된 거동 반경이 기준 거리를 초과하게 되는 경우, 변조 공격이 발생한 것으로 판단함과 아울러, 변조 공격 경고를 사용자에게 제공할 수 있다.

[0074] 또한, 탐지 서버(400)는 변조 공격이 발생한 것으로 판단되는 경우, 이동식 기지국(100)의 외부 환경에 대한 정

보를 제공할 수 있다. 일 예로, 이동식 기지국(100)에 탑재된 센서부로부터 획득되는 환경 정보를 사용자에게 제공할 수 있다. 예컨대, 이동식 기지국(100)에 탑재된 카메라로부터 획득되는 시퀀셜한 이미지 데이터를 사용자에게 제공할 수 있다.

- [0075] 다음으로, 도 6을 통해, 이동식 기지국(100)의 정상 거동에 따른 전체 시스템의 동작 과정에 대해서 설명한다. 도 6은 이동식 기지국이 정상적으로 동작하는 시나리오를 도시한 도면이다.
- [0076] 도 6을 참고하면, 모니터링 서버(300)는 수신되는 요청에 기반하여, 웨이포인트 기반 미션을 수립할 수 있다(S605). 다음으로, 모니터링 서버(300)는 이동식 기지국(100)에 웨이포인트 기반 미션 정보를 전송할 수 있다(S610).
- [0077] 이동식 기지국(100)은 수신된 미션의 웨이포인트에 따라 거동을 수행(S615)함과 아울러, 모니터링 서버(300)에 거동 정보를 전송한다(S620). 모니터링 서버(300)는 이동식 기지국(100)의 웨이포인트 기반 미션 수행 과정에서 수집 가능한 정보를 모니터링하며 원격 제어를 통해 이동식 기지국(100)의 거동을 제어할 수 있다.
- [0078] 모니터링 서버(300)는 이동식 기지국(100)으로부터 수신된 거동 정보를 탐지 서버(400)로 전송한다(S625). 도 6에서는 거동 정보가 모니터링 서버(300)를 거쳐 탐지 서버(400)로 전달되는 것으로 도시되어 있으나, 이동식 기지국(100)에서 직접적으로 탐지 서버(400)로 전달될 수 있다.
- [0079] 탐지 서버(400)는 수신된 거동 정보를 기초로 변조 공격 여부에 대해서 판단한다. 구체적으로, 탐지 서버(400)는 거동 정보에 포함된 기준 좌표를 기초로 변조 공격 여부를 탐지하고, 거동 반경이 기준 거리를 초과하지 않는 경우, 변조 공격이 부존재하는 것으로 판단한다(S630).
- [0080] 다음으로, 도 7을 통해, 이동식 기지국(100)에 지정된 미션이 탈취되어 비정상 거동을 수행함에 따른 전체 시스템의 동작 과정에 대해서 설명한다. 도 7은 이동식 기지국에 변조 공격이 수행되어 비정상적으로 동작하는 시나리오를 도시한 도면이다.
- [0081] 도 7을 참고하면, 모니터링 서버(300)는 수신되는 요청에 기반하여, 웨이포인트 기반 미션을 수립한다(S705). 다음으로, 모니터링 서버(300)는 이동식 기지국(100)에 웨이포인트 기반 미션 정보를 전송한다(S710).
- [0082] 악성코드(600)는 수립된 웨이포인트 기반 미션 정보를 탈취하여(S715) 변조된 웨이포인트 기반 미션을 이동식 기지국에 전송할 수 있다(S720). 악성코드(600)는 웨이포인트 기반 미션 정보를 탈취하는 공격자의 서버를 의미할 수 있다.
- [0083] 이동식 기지국(100)은 수신된 변조된 미션의 웨이포인트에 따라 거동을 수행(S725)함과 아울러, 모니터링 서버(300)에 거동 정보를 전송한다(S730). 모니터링 서버(300)는 이동식 기지국(100)으로부터 수신된 거동 정보를 탐지 서버(400)로 전달한다(S735).
- [0084] 탐지 서버(400)는 수신된 거동 정보를 기초로 변조 공격 여부에 대해서 판단한다. 구체적으로, 탐지 서버(400)는 거동 정보에 포함된 기준 좌표를 기초로 변조 공격 여부를 탐지하고, 거동 반경이 기준 거리를 초과하는 경우, 변조 공격이 존재하는 것으로 판단한다(S740).
- [0085] 이동식 기지국(100)이 변조된 미션의 웨이포인트에 따른 거동을 수행하여 거동 반경이 기준 거리를 초과함에 따라, 이동식 기지국(100)은 셀 내부의 단말(500)에 네트워크를 제공할 수 없게 된다. 즉, 코어 네트워크(200)는 이동식 기지국(100)을 통해 단말(500)로 네트워크 제공에 실패하게 된다(S745).
- [0086] 탐지 서버(400)는 비교적 쉽게 획득 가능한 거동 정보를 기초로, 공격자가 이동식 기지국(100)을 통제하여 긴급 서비스에 영향을 주거나, 특정 사건이나 활동 동안 정보의 흐름을 차단하기 위해 이동통신 서비스를 중단시키는 것을 방지할 수 있다. 또한, 탐지 서버(400)는 이동식 기지국(100)을 탈취하여 공격자가 금전적 이득을 취하거나, 내부 데이터 또는 기밀 정보를 불법적으로 취득하는 것을 방지할 수 있다.
- [0087] 또한, 탐지 서버(400)는 이동식 기지국(100)이 탈취되는 것을 방지하여, 자연재해나 큰 사고에 의해 기존의 기지국이 파괴되거나, 대형 행사나 스포츠 경기 등 특정 지역에서 일시적으로 데이터 사용량이 급증하거나, 산간벽지 및 해상과 같이 기존의 이동 통신망이 도달하기 어려운 지역에서도 안정적인 네트워크 서비스를 제공할 수 있다.
- [0088] 상술한 실시예들에서, 방법들은 일련의 단계 또는 유닛으로서 순서도를 기초로 설명되고 있으나, 본 개시는 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 순서도에 나타난 단계들이 배타적이지 않고, 다

른 단계가 포함되거나, 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 개시의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[0089] 상술한 실시예는 다양한 양태의 예시들을 포함한다. 다양한 양태들을 나타내기 위한 모든 가능한 조합을 기술할 수는 없지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 다른 조합이 가능함을 인식할 수 있을 것이다. 따라서, 본 개시는 이하의 특허청구범위 내에 속하는 모든 다른 교체, 수정 및 변경을 포함한다고 할 것이다.

[0090] 이상 설명된 본 개시에 따른 실시예들은 다양한 컴퓨터 구성요소를 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령어의 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체는 프로그램 명령어, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체에 기록되는 프로그램 명령어는 본 개시를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야의 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능한 기록 매체의 예에는, 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체, CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체, 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 ROM, RAM, 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령어를 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령어의 예에는, 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드도 포함된다. 상기 하드웨어 장치는 본 개시에 따른 처리를 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0091] 이상에서 본 개시가 구체적인 구성요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나, 이는 본 개시의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 개시가 상기 실시예들에 한정되는 것은 아니며, 본 개시가 속하는 기술분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형을 꾀할 수 있다.

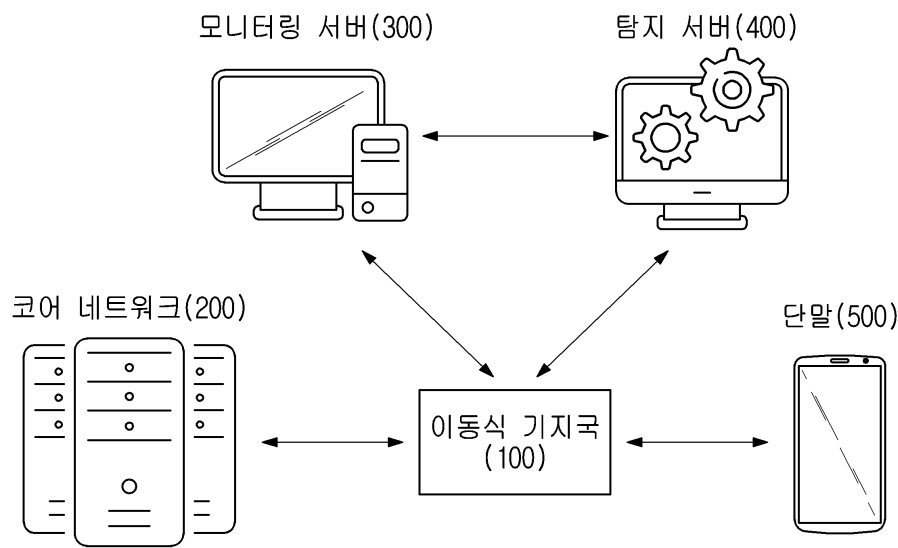
[0092] 따라서, 본 개시의 사상은 상기 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하게 또는 등가적으로 변형된 모든 것들은 본 개시의 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

부호의 설명

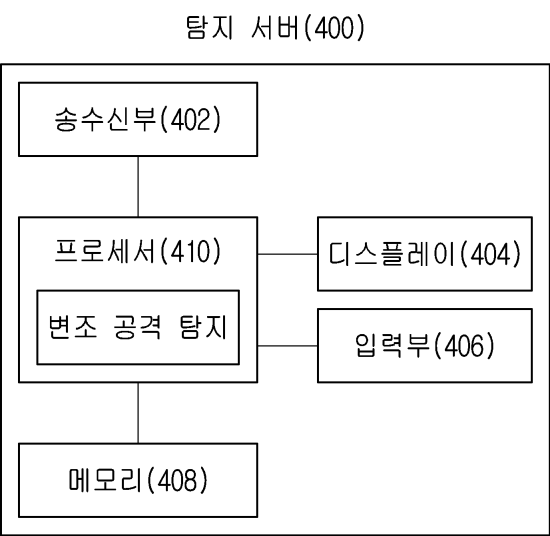
[0094] 100 : 이동식 기지국
200 : 코어 네트워크
300 : 모니터링 서버
400 : 탐지 서버
500 : 단말

도면

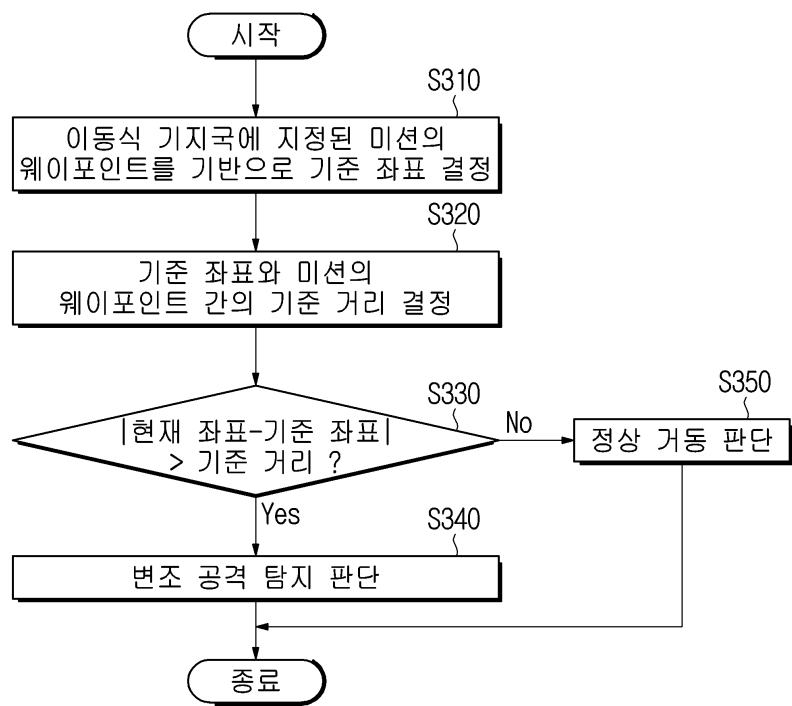
도면1



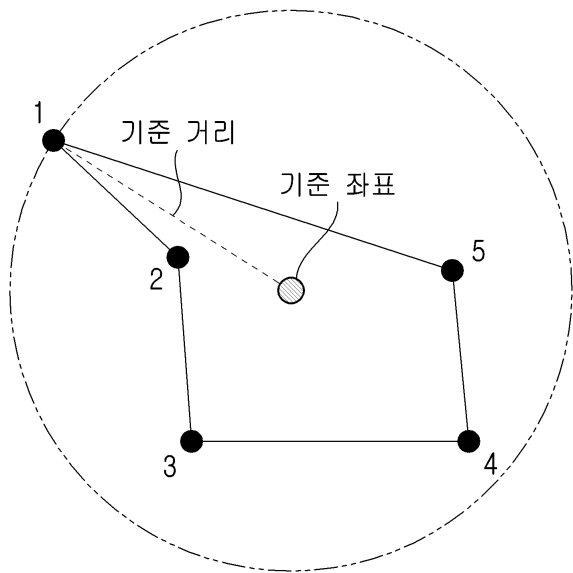
도면2



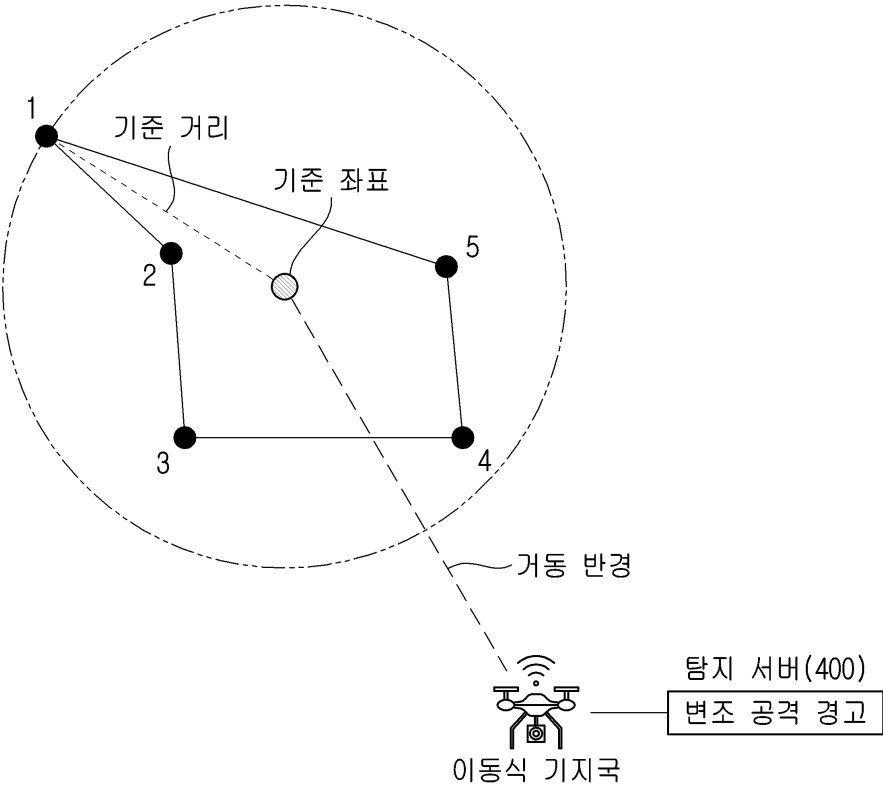
도면3



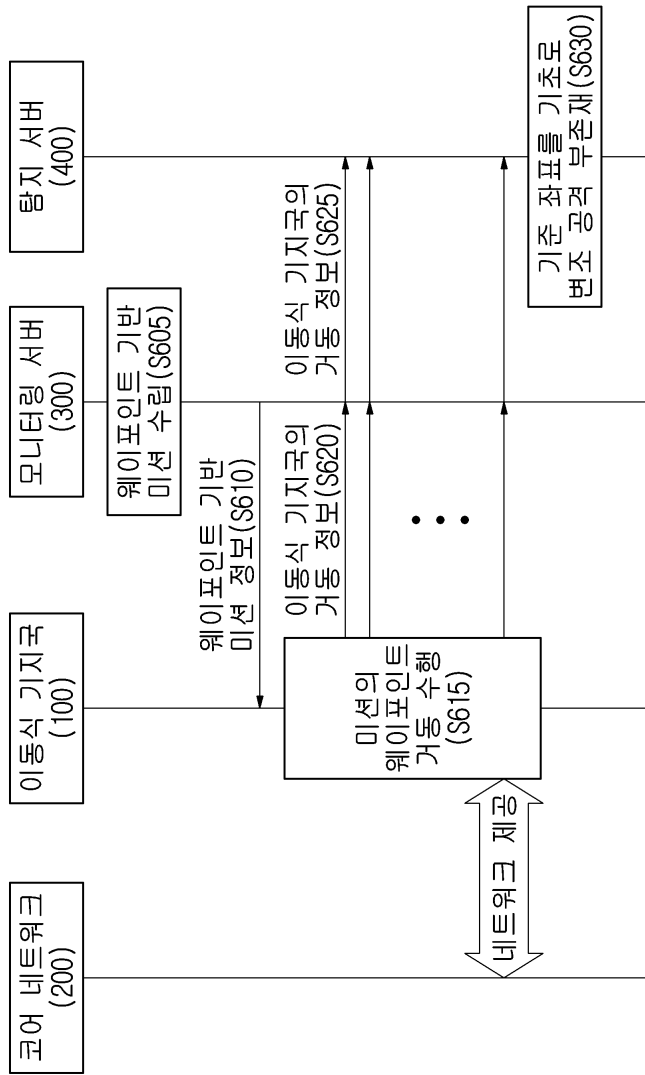
도면4



도면5



도면6



도면7

