



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년01월10일
(11) 등록번호 10-2349455
(24) 등록일자 2022년01월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/08 (2017.01) H04B 7/26 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04B 7/0842 (2013.01)
H04B 7/2609 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0007290
(22) 출원일자 2018년01월19일
심사청구일자 2020년07월21일
(65) 공개번호 10-2019-0088781
(43) 공개일자 2019년07월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR101382420 B1*
US20130142270 A1*
KR1020120002875 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
고재연
경기도 수원시 영통구 인계로 165, 523동 505호
(매탄동, 주공5단지아파트)
(74) 대리인
리앤록특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

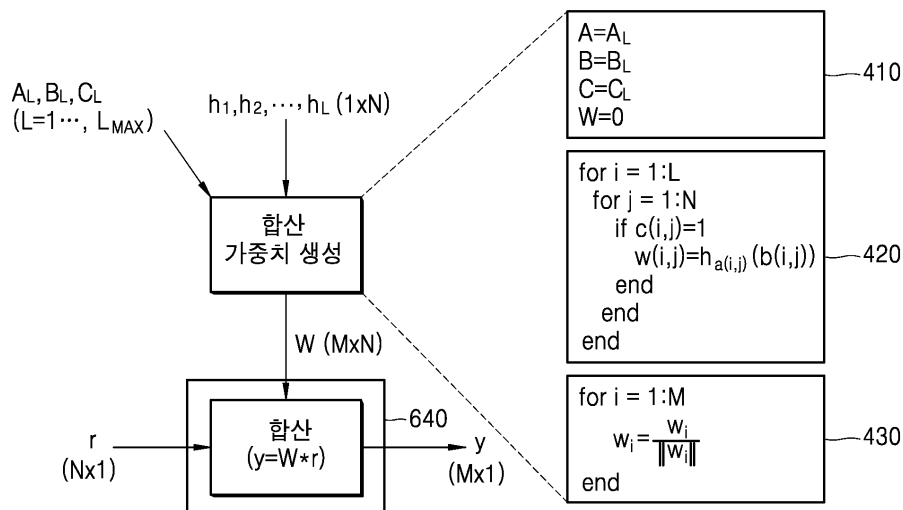
심사관 : 이정구

(54) 발명의 명칭 무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 개시는 무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 개시의 일 실시예에 따른 무선통신시스템에서 라디오 유닛은, 적어도 하나의 UE(User Equipment)의 신호가 수신되는 상기 라디오 유닛의 UE 별 복수의 수신 경로에 관한 채널 정보를 획득하고, 복수의 수신 경로의 개수 및 복수의 수신 경로로부터 합산되는 합산 경로(combined path)의 개수에 따라 기 설정된 매핑(mapping) 정보를 이용하여, 채널 정보를 기초로 합산 가중치(combined weight)를 결정하며, 복수의 수신 경로를 통해 수신된 신호를 결정된 합산 가중치에 따라 합산한 결과 생성된 합산 신호를 합산 경로를 통해 디지털 유닛(digital unit)에 송신할 수 있다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

무선통신시스템에서 라디오 유닛(radio unit, RU)이 신호를 송수신하는 방법에 있어서,

PUSCH(physical uplink shared channel)를 통해 적어도 하나의 UE(User Equipment)와 상기 라디오 유닛 간의 할당 레이어(layer) 수 및 특정 레이어에 할당된 UE에 관한 정보를 획득하는 단계;

상기 할당 레이어 수 및 상기 특정 레이어에 할당된 UE에 관한 정보를 기초로, 상기 적어도 하나의 UE의 신호가 수신되는 상기 라디오 유닛의 UE 별 복수의 수신 경로에 관한 채널 정보를 획득하는 단계;

상기 복수의 수신 경로의 개수 및 상기 복수의 수신 경로로부터 합산되는 합산 경로(combined path)의 개수에 따라 기 설정된 매핑(mapping) 정보를 이용하여, 상기 채널 정보를 기초로 합산 가중치(combined weight)를 결정하는 단계; 및

상기 복수의 수신 경로를 통해 수신된 신호를 상기 결정된 합산 가중치에 따라 합산한 결과 생성된 합산 신호를 상기 합산 경로를 통해 디지털 유닛(digital unit)에 송신하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 합산 가중치는,

상기 복수의 수신 경로의 개수가 N개이고, 상기 합산 경로의 개수가 M개인 경우, $M \times N$ 개수의 합산 가중치 벡터로 구성된 행렬인 것인, 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서, 상기 합산 가중치를 결정하는 단계는,

상기 기 설정된 매핑 정보를 이용하여, 상기 복수의 수신 경로에 관한 채널 정보를 구성하는 채널 벡터를 상기 $M \times N$ 의 개수의 합산 가중치 벡터에 매핑하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 채널 정보를 획득하는 단계는,

상기 적어도 하나의 UE가 상기 라디오 유닛에 초기 호 접속 시 송신한 랜덤 액세스 신호를 기초로 상기 채널 정보를 획득하는, 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 채널 정보를 획득하는 단계는,

적어도 하나의 UE로부터 주기적으로 SRS(sounding reference signal)를 수신하여 상기 채널 정보를 획득하는, 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 채널 정보를 획득하는 단계는,

상기 적어도 하나의 UE와 상기 라디오 유닛 간의 데이터 채널을 통해 수신된 DMRS(demodulation reference signal)를 통해 상기 채널 정보를 획득하는, 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

제 1항에 있어서,

PUCCH(physical uplink control channel)를 통해, RB(resource block) 당 할당된 UE 의 개수에 관한 정보를 획득하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 9

제 1항에 있어서, 상기 합산 가중치를 결정하는 단계는,

주파수 영역의 RB 별로 스케줄링된 UE가 상이한 경우, 상기 주파수 영역의 RB 각각에서 획득된 채널 정보를 기초로 상기 합산 가중치를 결정하는, 방법.

청구항 10

무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 라디오 유닛에 있어서,

PUSCH(physical uplink shared channel)를 통해 적어도 하나의 UE(User Equipment)와 상기 라디오 유닛 간의 할당 레이어(layer) 수 및 특정 레이어에 할당된 UE에 관한 정보를 획득하고, 상기 할당 레이어 수 및 상기 특정 레이어에 할당된 UE에 관한 정보를 기초로, 상기 적어도 하나의 UE의 신호가 수신되는 상기 라디오 유닛의 UE 별 복수의 수신 경로에 관한 채널 정보를 획득하고, 상기 복수의 수신 경로의 개수 및 상기 복수의 수신 경로로부터 합산되는 합산 경로의 개수에 따라 기 설정된 매핑 정보를 이용하여, 상기 채널 정보를 기초로 합산 가중치를 결정하는 적어도 하나의 프로세서;

상기 복수의 수신 경로를 통해 수신된 신호를 상기 결정된 합산 가중치에 따라 합산한 결과 생성된 합산 신호를 상기 합산 경로를 통해 디지털 유닛에 송신하는 송수신부; 및

상기 기 설정된 매핑 정보를 저장하는 메모리를 포함하는, 라디오 유닛.

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 합산 가중치는,

상기 복수의 수신 경로의 개수가 N개이고, 상기 합산 경로의 개수가 M개인 경우, $M \times N$ 개수의 합산 가중치 벡터로 구성된 행렬인 것인, 라디오 유닛.

청구항 12

제 11항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 기 설정된 매핑 정보를 이용하여, 상기 복수의 수신 경로에 관한 채널 정보를 구성하는 채널 벡터를 상기 $M \times N$ 의 개수의 합산 가중치 벡터에 매핑하는, 라디오 유닛.

청구항 13

제 10항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 UE가 상기 라디오 유닛에 초기 호 접속 시 송신한 랜덤 액세스 신호를 기초로 상기 채널 정보를 획득하는, 라디오 유닛.

청구항 14

제 10항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

적어도 하나의 UE로부터 주기적으로 SRS를 수신하여 상기 채널 정보를 획득하는, 라디오 유닛.

청구항 15

제 10항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,

상기 적어도 하나의 UE와 상기 라디오 유닛 간의 데이터 채널을 통해 수신된 DMRS를 통해 상기 채널 정보를 획득하는, 라디오 유닛.

청구항 16

삭제

청구항 17

제 10항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
PUCCH를 통해, RB 당 할당된 UE 의 개수에 관한 정보를 획득하는, 라디오 유닛.

청구항 18

제 10항에 있어서, 상기 적어도 하나의 프로세서는,
주파수 영역의 RB 별로 스케줄링된 UE가 상이한 경우, 상기 주파수 영역의 RB 각각에서 획득된 채널 정보를 기초로 상기 합산 가중치를 결정하는, 라디오 유닛.

청구항 19

제 1항 내지 제 6항, 제 8항, 및 제 9항 중 어느 하나의 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선통신시스템에 대한 것으로서, 보다 구체적으로 무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후 (Post LTE) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로 손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍 (beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다. 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀 (advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크 (cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크 (ultra-dense network), 기기 간 통신 (Device to Device communication: D2D), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non orthogonal multiple access), 및SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.

[0003] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터(Big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE (Internet of Everything) 기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소 들이 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양

한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스 케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

[0004] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 5G 통신 기술이 빔 포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용되는 것도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.

[0005] 상술한 것과 무선통신 시스템의 발전에 따라 다양한 서비스를 제공할 수 있게 됨으로써, 이러한 서비스들을 원활하게 제공하기 위한 방안이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 개시는 라디오 유닛과 디지털 유닛이 서로 다른 위치에 존재하는 무선통신시스템에서, 경로 합산을 통해 라디오 유닛으로부터 디지털 유닛으로 신호를 전송하는데 요구되는 자원을 효과적으로 감소시키기 위한 무선통신 시스템에서 신호를 송수신하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선통신시스템에서 라디오 유닛(radio unit, RU)이 신호를 송수신하는 방법은, 적어도 하나의 UE(User Equipment)의 신호가 수신되는 상기 라디오 유닛의 UE 별 복수의 수신 경로에 관한 채널 정보를 획득하는 단계; 복수의 수신 경로의 개수 및 복수의 수신 경로로부터 합산되는 합산 경로(combined path)의 개수에 따라 기 설정된 매핑(mapping) 정보를 이용하여, 채널 정보를 기초로 합산 가중치(combined weight)를 결정하는 단계; 및 복수의 수신 경로를 통해 수신된 신호를 결정된 합산 가중치에 따라 합산한 결과 생성된 합산 신호를 합산 경로를 통해 디지털 유닛(digital unit)에 송신하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선통신시스템에서 라디오 유닛이 신호를 송수신하는 방법에 있어서, 합산 가중치는, 복수의 수신 경로의 개수가 N개이고, 합산 경로의 개수가 M개인 경우, MxN 개수의 합산 가중치 벡터로 구성된 행렬이다.

[0009] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선통신시스템에서 라디오 유닛이 신호를 송수신하는 방법에 있어서, 합산 가중치를 결정하는 단계는, 기 설정된 매핑 정보를 이용하여, 복수의 수신 경로에 관한 채널 정보를 구성하는 채널 벡터를 MxN의 개수의 합산 가중치 벡터에 매핑하는 단계를 포함할 수 있다.

[0010] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선통신시스템에서 라디오 유닛이 신호를 송수신하는 방법에 있어서, 채널 정보를 획득하는 단계는, 적어도 하나의 UE가 라디오 유닛에 초기 호 접속 시 송신한 랜덤 액세스 신호를 기초로 채널 정보를 획득할 수 있다.

[0011] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선통신시스템에서 라디오 유닛이 신호를 송수신하는 방법에 있어서, 채널 정보를 획득하는 단계는, 적어도 하나의 UE로부터 주기적으로 SRS를 수신하여 채널 정보를 획득할 수 있다.

[0012] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선통신시스템에서 라디오 유닛이 신호를 송수신하는 방법에 있어서, 채널 정보를 획득하는 단계는, 적어도 하나의 UE와 라디오 유닛 간의 데이터 채널을 통해 수신된 DMRS를 통해 채널 정보를 획득할 수 있다.

[0013] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선통신시스템에서 라디오 유닛이 신호를 송수신하는 방법은, PUSCH를 통해 적어도 하나의 UE와 라디오 유닛 간의 할당 레이어 수 및 특정 레이어에 할당된 UE에 관한 정보를 획득하는 단계를 더 포함하고, 채널 정보를 획득하는 단계는, 할당 레이어 수 및 특정 레이어에 할당된 UE에 관한 정보를 기초로 UE 별 복수의 수신 경로에 관한 채널 정보를 획득할 수 있다.

[0014] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선통신시스템에서 라디오 유닛이 신호를 송수신하는 방법에 있어서, PUCCH(physical uplink control channel)를 통해, RB(resource block) 당 할당된 UE 의 개수에 관한 정보를 획득하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0015] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선통신시스템에서 라디오 유닛이 신호를 송수신하는 방법에 있어서, 합산 가중치

를 결정하는 단계는, 주파수 영역의 RB 별로 스케줄링된 UE가 상이한 경우, 주파수 영역의 RB 각각에서 획득된 채널 정보를 기초로 합산 가중치를 결정할 수 있다.

[0016] 본 개시의 일 실시예에 따른 무선통신시스템에서 신호를 송수신하는 라디오 유닛은, 적어도 하나의 UE의 신호가 수신되는 라디오 유닛의 UE 별 복수의 수신 경로에 관한 채널 정보를 획득하고, 복수의 수신 경로의 개수 및 복수의 수신 경로로부터 합산되는 합산 경로의 개수에 따라 기 설정된 매핑 정보를 이용하여, 채널 정보를 기초로 합산 가중치를 결정하는 적어도 하나의 프로세서; 복수의 수신 경로를 통해 수신된 신호를 결정된 합산 가중치에 따라 합산한 결과 생성된 합산 신호를 합산 경로를 통해 디지털 유닛에 송신하는 송수신부; 및 기 설정된 매핑 정보를 저장하는 메모리를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 개시된 실시예에 따르면, 라디오 유닛의 수신 경로의 개수가 많은 다중 안테나 통신 시스템에서, 합산 가중치를 통해 수신 경로를 합산함으로써, 라디오 유닛으로부터 디지털 유닛에 전달되는 정보량을 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 일 실시예에 따라 라디오 유닛(Radio Unit, RU)이 합산 경로를 통해 디지털 유닛(Digital Unit, DU)에 신호를 송신하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.

도 2는 라디오 유닛에서 수신 경로의 채널 특성과 무관하게 가중치를 결정한 경우 합산된 신호에 대해 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 일 실시예에 따른 라디오 유닛이 신호를 송수신하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 4는 일 실시예에 따른 라디오 유닛에서 합산 가중치를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 일 실시예에 따른 라디오 유닛에서 생성된 합산 가중치를 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 일 실시예에 따른 라디오 유닛이 4x32 크기의 행렬인 채널 정보를 기초로 합산 가중치를 생성하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 일 실시예에 따른 라디오 유닛의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하 본 개시는 무선통신시스템에서 단말이 기지국으로부터 방송 정보를 수신하기 위한 기술에 대해 설명한다. 본 발명은 4G 시스템 또는 4G 시스템 이후 보다 높은 데이터 송신률을 지원하기 위한 5G 통신 시스템을 IoT 기술과 융합하는 통신 기법 및 그 시스템에 관한 것이다. 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스(예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 또는 커넥티드 카, 헬스 케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다.

[0020] 이하 설명의 편의를 위하여, 3GPP LTE(3rd generation partnership project long term evolution) 규격에서 정의하고 있는 용어 및 명칭들이 일부 사용될 수 있다. 하지만, 본 발명이 상기 용어 및 명칭들에 의해 한정되는 것은 아니며, 다른 규격에 따르는 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다.

[0021] 무선통신시스템은 초기의 음성 위주의 서비스를 제공하던 것에서 벗어나 예를 들어, 3GPP의 HSPA(High Speed Packet Access), LTE(Long Term Evolution 또는 E-UTRA (Evolved Universal Terrestrial Radio Access)), LTE-Advanced (LTE-A), LTE-Pro, 3GPP2의 HRPD(High Rate Packet Data), UMB(Ultra Mobile Broadband), 및 IEEE의 802.16e 등의 통신 표준과 같이 고속, 고품질의 패킷 데이터 서비스를 제공하는 광대역 무선통신시스템으로 발전하고 있다.

[0022] 상기 광대역 무선통신시스템의 대표적인 예로, LTE 시스템에서는 하향링크(Downlink)에서는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 방식을 채용하고 있고, 상향링크(Uplink)에서는 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식을 채용하고 있다. 상향링크는 단말(UE(User Equipment) 또는 MS(Mobile Station))이 기지국(eNode B, 또는 base station(BS))으로 데이터 또는 제어신호를 송신하는 무선링크를 뜻하고, 하향링크는 기지국이 단말로 데이터 또는 제어신호를 송신하는 무선링크를 뜻한다. 상기와 같은 다중 접속 방식은, 통상 각 사용자 별로 데이터 또는 제어정보를 실어 보낼 시간-주파수 자원을 서로 겹치지 않도록, 즉 직교성 (Orthogonality)이 성립하도록, 할당 및 운용함으로써 각 사용자의 데이터 또는 제어정보를 구

분한다.

- [0023] LTE 이후의 향후 통신 시스템으로서, 즉, 5G 통신시스템(또는 NR)은 사용자 및 서비스 제공자 등의 다양한 요구 사항을 자유롭게 반영할 수 있어야 하기 때문에 다양한 요구사항을 만족하는 서비스가 지원되어야 한다. 5G 통신시스템을 위해 고려되는 서비스로는 증가된 모바일 광대역 통신(enhanced Mobile Broadband: eMBB), 대규모 기계형 통신(massive machine type communication: mMTC), 초신뢰 저지연 통신(Ultra Reliability Low Latency Communication: URLLC) 등이 있다.
- [0024] 이하, 전술한 통신시스템에 적용 가능한 본 명세서의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0025] 도 1은 일 실시예에 따라 라디오 유닛(Radio Unit, RU)이 합산 경로를 통해 디지털 유닛(Digital Unit, DU)에 신호를 송신하는 방법을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0026] 일반적으로 기지국은 크게 라디오 유닛과 디지털 유닛을 포함할 수 있다. 여기에서, 디지털 유닛은 기저대역(baseband) 신호를 처리하는 디지털 장치를 포함하고, 라디오 유닛은 아날로그 무선 신호를 처리하는 아날로그 장치를 포함할 수 있다.
- [0027] 라디오 유닛과 디지털 유닛은 하나의 셀 사이트에 존재할 수도 있으나, C-RAN(Centralized/Cloud RAN)과 같은 구조에서는 라디오 유닛과 디지털 유닛을 분리하여, 실제 무선 신호가 송수신되는 셀사이트에는 라디오 유닛만을 남겨놓고, 각 셀사이트에 있던 디지털 유닛은 한 곳에 모아서(centralized) 관리할 수 있다. 서로 다른 장소에 설치되는 라디오 유닛과 디지털 유닛은 광케이블을 통해 연결될 수 있다.
- [0028] 한편, 라디오 유닛과 디지털 유닛이 서로 다른 장소에 설치되는 경우, 라디오 유닛과 디지털 유닛간에 정보를 송수신하기 위한 라디오 유닛-디지털 유닛 인터페이스가 존재할 수 있다. 라디오 유닛-디지털 유닛 인터페이스를 통해 라디오 유닛이 적어도 하나의 UE로부터 수신된 신호가 디지털 유닛으로 전송될 수 있다. UE로부터 신호가 수신되는 라디오 신호의 수신 경로가 많은 경우, 라디오 유닛-디지털 유닛 인터페이스를 통해 전송되어야 하는 정보량이 증가할 수 있다. 이러한 경우, 라디오 유닛-디지털 유닛간에 요구되는 BW(bandwidth)가 커짐에 따라, 프론트 홀(front haul) 구축 비용이 증가할 수 있다. 여기에서, 수신 경로는 적어도 하나의 UE 각각과 라디오 유닛 간에 상향링크로 신호가 송신되는 경로를 나타낸다.
- [0029] 일 실시예에 따른 무선통신시스템(100)에서는 massive MIMO(multiple input multiple out)와 같이, 수신 경로가 많은 라디오 유닛(110)이 디지털 유닛(120)에 신호를 송신하는 경우, 수신 경로를 합산함으로써, 라디오 유닛(110)으로부터 디지털 유닛(120)에 송신되는 신호의 정보량을 줄일 수 있다.
- [0030] 도 1을 참조하면, 라디오 유닛(110)에서 N개의 안테나(112)를 통해 적어도 하나의 UE로부터 수신된 신호는 RF 수신기(필터, LNA(low noise amplifier), 다운-컨버전(down conversion) 모듈 및 ADC(analog to digital converter)로 구성된 적어도 하나의 모듈(114)을 통과할 수 있다. 적어도 하나의 모듈(114)을 통해 적어도 하나의 UE로부터 수신된 신호는 RF 수신기 동작을 거친 후, 베이스 밴드(base band)로 다운-컨버전된 후, 디지털 신호로 변환될 수 있다. 다만, 도 1에 도시된 적어도 하나의 모듈(114)은 일 예일 뿐, 전술한 동작을 수행하는 다른 형태의 모듈이 라디오 유닛(110)에 포함될 수도 있다.
- [0031] 라디오 유닛(110)은 적어도 하나의 모듈(114)을 통해 변환된 신호의 정보량을 줄이기 위해, 수신 경로에 관한 채널 정보를 기초로 수신 경로를 합산하기 위한 합산 가중치(combined weight)를 결정할 수 있다. 예를 들어, 라디오 유닛(110)은 UE로부터 신호가 수신되는 경로인 N개의 수신 경로를 M개로 합산(116)하기 위해, UE 별 복수의 수신 경로에 관한 채널 정보를 기초로 합산 가중치 벡터로 구성된 MxN 크기의 행렬을 결정할 수 있다. 본 발명에서 합산 가중치를 결정하는 방법에 대해서는, 도 3 내지 도 7을 참조하여 보다 구체적으로 후술하도록 한다.
- [0032] 라디오 유닛(110)은 N개의 수신 경로를 통해 적어도 하나의 UE로부터 수신된 신호를 합산 가중치에 따라 합산하여 신호를 생성할 수 있다. 라디오 유닛(110)은 생성된 합산 신호를 M개의 합산 경로를 통해 디지털 유닛(120)에 송신할 수 있다.
- [0033] 디지털 유닛(120)은 M개의 합산 경로를 통해 수신된 신호로부터 디지털 신호 처리 과정을 거쳐 데이터를 복구할 수 있다.
- [0034] 도 2는 라디오 유닛에서 수신 경로의 채널 특성과 무관하게 가중치를 결정한 경우 합산된 신호에 대해 설명하기 위한 도면이다.

- [0035] 도 2를 참조하면, 라디오 유닛은 수신 경로의 채널 특성과 무관하게 수신 경로의 합산을 위한 합산 가중치(210)를 결정할 수 있다. 예를 들어, 라디오 유닛은 32개의 수신 경로로부터 8개의 합산 경로를 생성하기 위해, 8X32 크기의 행렬인 합산 가중치(210)를 이용할 수 있다. 또한, 라디오 유닛은 8X32 크기의 행렬에서, 4개씩 그룹화된 수신 경로에 대한 합산 가중치 벡터를 [1, 1, 1, 1]로 결정한 것으로 가정한다. 8X32 크기의 행렬에서 1로 명시되지 않은 부분은 0이 적용될 수 있다.
- [0036] 라디오 유닛이 수신 경로의 채널 특성과 무관하게 수신 경로를 합산하는 경우, 디지털 유닛에서 획득되는 정보량이 손실되는 경우가 발생할 수 있다. 예를 들어, 라디오 유닛의 수신 경로의 순시 채널 특성이 [1, -1, 1, -1]과 같은 경우, 합산 경로의 성분은 다음의 수학적 식 1에 따라 상쇄될 수 있다.
- [0038] [수학적 식 1]
- [0039] $[1, -1, 1, -1] \times [1, 1, 1, 1]^T = 0$
- [0041] 전술한 예시와 같이 합산 경로의 성분이 상쇄되는 경우, 디지털 유닛에서는 신호를 복구하기 어려울 수 있다. 이에 따라, 라디오 유닛과 디지털 유닛 간의 BW를 줄이면서, 신호의 손실을 막을 수 있는 합산 가중치를 결정할 필요가 있다.
- [0042] 일 실시예에 따른 무선통신시스템에서 라디오 유닛은 수신 경로의 채널 특성을 고려하여 합산 가중치를 결정함으로써, 라디오 유닛에서 디지털 유닛으로 송신되는 신호의 손실을 줄일 수 있다. 이에 대해서는, 도 3 내지 도 7을 참조하여 구체적으로 후술하도록 한다.
- [0043] 도 3은 일 실시예에 따른 라디오 유닛이 신호를 송수신하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0044] 310 단계에서, 라디오 유닛은 적어도 하나의 UE가 수신되는 UE 별 복수의 수신 경로에 관한 채널 정보를 획득할 수 있다.
- [0045] 일 실시예에 따른 라디오 유닛은 적어도 하나의 UE가 라디오 유닛에 초기 호 접속 시 송신한 랜덤 액세스 신호를 기초로 채널 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 라디오 유닛은 PRACH(physical random access channel)를 통해 수신된 신호로부터 채널 정보를 획득할 수 있다.
- [0046] 다른 실시예에 따른 라디오 유닛은 적어도 하나의 UE로부터 주기적으로 수신된 SRS(sounding reference signal)을 기초로 채널 정보를 획득할 수 있다. 또 다른 실시예에 따라 라디오 유닛은 적어도 하나의 UE와 라디오 유닛 간의 데이터 채널을 통해 수신된 DMRS(demodulation reference signal)를 통해 채널 정보를 획득할 수 있다.
- [0047] 한편, 라디오 유닛은 UE 별로 할당된 레이어 수를 고려하여, UE 별 채널 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 라디오 유닛은 PUSCH(physical uplink shared channel)를 통해 적어도 하나의 UE와 라디오 유닛 간의 할당 레이어 수 및 특정 레이어에 할당된 UE에 관한 정보를 획득할 수 있다. 다른 예에 따라, 라디오 유닛은 PUCCH(physical uplink control channel)를 통해, RB(resource block) 당 할당된 UE의 개수에 관한 정보를 획득할 수 있다. 특히, OFDM 시스템과 같이, 주파수 영역의 RB 마다 스케줄링된 UE가 상이한 경우, RB 별로 할당된 UE의 개수가 상이할 수 있어, 라디오 유닛은 PUCCH를 통해 RB 별 할당 UE의 개수를 결정할 수 있다.
- [0048] 320 단계에서, 라디오 유닛은 복수의 수신 경로의 개수 및 복수의 수신 경로로부터 합산되는 합산 경로의 개수에 따라 기 설정된 매핑(mapping) 정보를 이용하여, 채널 정보를 기초로 합산 가중치를 결정할 수 있다.
- [0049] 예를 들어, 적어도 하나의 UE와 라디오 유닛 간의 수신 경로의 개수가 N개이고, 라디오 유닛과 디지털 유닛 간의 합산 경로의 개수가 M개인 경우, N개의 수신 경로로부터 M개의 합산 경로를 생성하기 위해, MxN의 합산 가중치 벡터로 구성된 행렬이 합산 가중치로 요구될 수 있다. 라디오 유닛은 기 설정된 매핑 정보를 이용하여, 복수의 수신 경로에 관한 채널 정보를 구성하는 채널 벡터 각각을 MxN의 개수의 합산 가중치 벡터에 매핑할 수 있다. 매핑 정보에는 채널 벡터의 인덱스, 가중치 벡터의 인덱스 및 채널 벡터에 적용되는 값(예를 들어, 0 또는 1)이 포함될 수 있으나, 이는 일 예일 뿐, 매핑 정보가 전술한 예에 한정되는 것은 아니다.
- [0050] 한편, RB에 동시에 할당되는 UE의 수는 RB 별로 상이하므로, RB에 따라 매핑 정보가 다르게 설정될 수 있다.
- [0051] 330 단계에서, 라디오 유닛은 복수의 수신 경로를 통해 수신된 신호를 결정된 합산 가중치에 따라 합산한 결과 생성된 합산 신호를 합산 경로를 통해 디지털 유닛에 송신할 수 있다.
- [0052] 일 실시예에 따른 라디오 유닛은 복수의 수신 경로를 통해 획득된 신호에 합산 가중치를 적용하여 합산 신호를

생성할 수 있다. 라디오 유닛은 채널 특성을 고려하여 생성한 합산 가중치를 이용하여, 수신 경로를 합산함으로써, 라디오 유닛과 디지털 유닛 간에 요구되는 BW를 효과적으로 감소시킬 수 있다.

- [0053] 한편, 디지털 유닛은 M개의 합산 경로를 통해 수신된 신호로부터 디지털 신호 처리 과정을 거쳐 데이터를 복구할 수 있다.
- [0054] 도 4는 일 실시예에 따른 라디오 유닛에서 합산 가중치를 결정하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0055] 도 4를 참조하면, 라디오 유닛은 적어도 하나의 UE의 신호가 수신되는 UE 별 복수의 수신 경로에 관한 채널 정보를 획득할 수 있다. UE가 1개의 안테나를 구비하고, 라디오 유닛이 N개의 안테나를 구비한 경우, UE에 대한 채널 정보는 $1 \times N$ 크기의 벡터로 나타낼 수 있다.
- [0056] 또한, 라디오 유닛은 RB에 동시에 할당된 UE의 수만큼 채널 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 동시에 할당된 UE 수가 L인 경우, 라디오 유닛은 L개의 $1 \times N$ 개의 성분을 갖는 벡터인 h_1, h_2, \dots, h_L 을 획득할 수 있다. 한편, 이는 UE 당 1개의 레이어로 신호를 송신하는 경우에 대한 일 예일 뿐, UE 당 2개의 레이어로 신호를 송신하는 경우에는 L/2개의 $2 \times N$ 개의 성분을 갖는 벡터가 획득될 수도 있다. 여기에서, L은 합산 경로의 개수인 M 이하인 것으로 가정한다.
- [0057] 라디오 유닛은 수신 경로의 개수인 N 및 합산 경로의 개수인 M에 따라 기 설정된 매핑 정보를 획득할 수 있다. 블록 410에 따르면, 라디오 유닛은 기 설정된 매핑 정보로부터 UE를 특정하기 위한 인덱스인 A_L , B_L 및 C_L 을 획득하여, 각각 A, B, C에 대입할 수 있다. 여기에서, A_L 이 대입된 행렬 A의 성분인 $a(i,j)$ 는 1 내지 L 중 어느 하나의 값을 가질 수 있다. B_L 이 대입된 행렬 B의 성분인 $b(i,j)$ 는 1 내지 N 중 어느 하나의 값을 가질 수 있다. C_L 이 대입된 행렬 C의 성분인 $c(i,j)$ 는 0 또는 1을 가질 수 있다. 또한, 초기 합산 가중치 W는 0으로 설정될 수 있다.
- [0058] 블록 420에 따르면, 라디오 유닛은 전술한 인덱스를 이용하여, $L \times N$ 번 동안 UE 별 수신 경로에 대한 채널 값 또는 0을 합산 가중치 행렬 W의 성분으로 결정할 수 있다. 기 설정된 $c(i,j)$ 의 값에 따라, $c(i,j)$ 의 성분이 0인 경우에는 합산 가중치 행렬 W의 성분이 0으로 결정되고, $c(i,j)$ 의 성분이 1인 경우에는 채널 값이 합산 가중치 행렬 W의 성분으로 대입될 수 있다.
- [0059] 블록 430에 따르면, 라디오 유닛은 합산 경로에서의 신호 세기를 유지하기 위해, 합산 가중치의 크기를 정규화할 수 있다.
- [0060] 블록 440에 따르면, 라디오 유닛은 정규화 결과 최종적으로 획득된 합산 가중치 행렬 W에 따라, 복수의 수신 경로를 통해 수신된 신호 r을 합산할 수 있다. 라디오 유닛은 합산 결과 획득된 합산 신호 y를 M개의 합산 경로를 통해 디지털 유닛에 송신할 수 있다.
- [0061] 도 5는 일 실시예에 따른 라디오 유닛에서 생성된 합산 가중치를 설명하기 위한 도면이다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 라디오 유닛은 N개의 수신 경로로부터 M개의 합산 경로를 도출하기 위해, $N \times M$ 크기의 합산 가중치 행렬 W를 결정할 수 있다. 본 실시예에서, 해당 RB에 동시에 할당된 UE의 수는 L이고, UE 별 채널 정보를 나타내는 벡터 h는 $1 \times N$ 개의 성분으로 구성된 것으로 가정한다.
- [0063] 라디오 유닛은 기 설정된 매핑 정보에 따라 UE 별 채널 정보를 합산 가중치 행렬 각각의 성분으로 적용할 수 있다. 예를 들어, 합산 가중치 행렬 W에서 UE1의 채널 정보가 매핑된 그룹 1(410)은 $h'(1,1)$, $h'(1,2)$, $h'(1,m(1))$ 및 0으로 구성될 수 있다. 여기에서, $h'(1,1)$, $h'(1,2)$ 및 $h'(1,m(1))$ 은 UE1의 채널 정보를 나타내는 행렬의 적어도 일부 성분으로부터 결정될 수 있다. 또한, 라디오 유닛은 합산 경로에서의 신호 세기를 유지하기 위해, UE1의 채널 정보를 나타내는 벡터의 적어도 일부 성분을 합산 가중치 행렬 W의 성분에 매핑시킨 후에 정규화를 수행할 수 있다.
- [0064] 또한, 전술한 방식과 같이 합산 가중치 행렬 W는 UE 2 내지 UE L의 채널 정보가 매핑된 그룹 2 내지 그룹 L(420)을 더 포함할 수 있다.
- [0065] 일 실시예에 따른 라디오 유닛은 생성된 $M \times N$ 크기의 합산 가중치 행렬을 이용하여, N개의 수신 경로를 통해 수신된 신호를 M개의 합산 경로를 통해 송신될 수 있도록 합산할 수 있다.
- [0066] 도 6은 일 실시예에 따른 라디오 유닛이 4×32 크기의 행렬인 채널 정보를 기초로 합산 가중치를 생성하는 방법

을 설명하기 위한 도면이다.

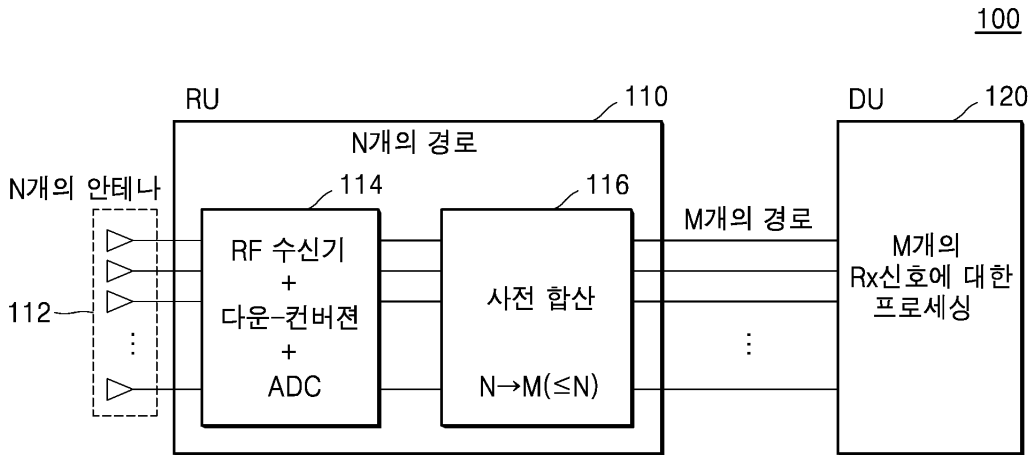
- [0067] 도 6에서는, 도 4를 참조하여 전술한 매핑 정보를 이용하여, 합산 가중치 행렬을 생성하는 일 예에 대해 설명하도록 한다.
- [0068] 본 실시예에서, 라디오 유닛은 UE당 하나의 레이어로 라디오 유닛에 신호를 전송하는 경우, 4명의 UE에 대한 채널 정보를 나타내는 4×32 크기의 행렬을 획득할 수 있다. 본 실시예에서, 라디오 유닛의 안테나 개수는 32개이고, 라디오 유닛과 디지털 유닛 간의 경로를 나타내는 합산 경로의 개수는 8개인 것으로 가정한다.
- [0069] 일 실시예에 따른 라디오 유닛은 수신 경로의 합산을 위해, 채널 정보를 나타내는 4×32 크기의 채널 행렬을 기초로 8×32 크기의 합산 가중치 행렬(610)을 결정할 수 있다. 합산 가중치 행렬(610)에서 $h'(i)$ 는 i 번째 레이어의 채널 벡터 $h(i)$ 의 처음 16개의 성분으로 구성된 벡터이며, $h''(i)$ 는 i 번째 레이어의 채널 벡터 $h(i)$ 의 나머지 16개의 성분으로 구성된 벡터일 수 있다. 또한, 합산 가중치 행렬(610)에서 0은 16×1 크기의 0 벡터(zero vector)일 수 있다.
- [0070] 한편, OFDM 시스템과 같이 주파수 영역의 RB 마다 스케줄링된 UE가 다른 경우에는 전술한 과정을 RB마다 수행할 수 있다. 이를 위해, 라디오 유닛은 합산을 수행하기에 앞서, 수신된 신호에 대해 FFT(fast fourier transform)를 수행할 수 있다.
- [0071] 도 7은 일 실시예에 따른 라디오 유닛(700)의 블록도이다.
- [0072] 도 7을 참조하면, 라디오 유닛(700)은 송수신부(710), 프로세서(720) 및 메모리(730)를 포함할 수 있다. 상기 실시 예들에서 제안한 기지국의 대역폭 조정 방법에 따라, 송수신부(710), 프로세서(720) 및 메모리(730)가 동작할 수 있다. 다만, 일 실시예에 따른 라디오 유닛(700)의 구성 요소가 전술한 예에 한정되는 것은 아니다. 다른 실시예에 따라, 라디오 유닛(700)은 전술한 구성 요소들 보다 더 많은 구성 요소를 포함하거나 더 적은 구성 요소를 포함할 수도 있다. 뿐만 아니라 특정한 경우 송수신부(710), 프로세서(720) 및 메모리(730)가 하나의 칩(chip) 형태로 구현될 수도 있다.
- [0073] 송수신부(710)는 UE 또는 디지털 유닛과 신호를 송수신할 수 있다. 여기에서, 신호는 제어 정보 및 데이터를 포함할 수 있다. 이를 위해, 송수신부(710)는 송신되는 신호의 주파수를 상승 변환 및 증폭하는 RF 송신기 및 수신되는 신호를 저 잡음 증폭하고 주파수를 하강 변환하는 RF 수신기 등으로 구성될 수 있다. 다만, 이는 일 실시예일 뿐, 송수신부(710)의 구성 요소가 RF 송신기 및 RF 수신기로 한정되는 것은 아니다.
- [0074] 또한, 송수신부(710)는 무선 채널을 통해 신호를 수신하여 프로세서(720)로 출력하고, 프로세서(720)로부터 출력된 신호를 무선 채널을 통해 송신할 수 있다. 예를 들어, 송수신부(710)는 적어도 하나의 UE로부터 N 개의 수신 경로를 통해 수신한 신호를 M 개의 합산 경로를 이용하여 송신할 수 있다.
- [0075] 프로세서(720)는 상술한 본 발명의 실시예에 따라 기지국(700)이 동작할 수 있도록 일련의 과정을 제어할 수 있다. 예를 들어, 프로세서(720)는 전술한 실시예들 중 적어도 하나 이상의 신호 송수신 방법을 수행할 수 있다.
- [0076] 일 예로, 프로세서(720)는 적어도 하나의 UE의 신호가 수신되는 라디오 유닛의 UE 별 복수의 수신 경로에 관한 채널 정보를 획득할 수 있다. 또한, 프로세서(720)는 복수의 수신 경로의 개수 및 상기 복수의 수신 경로로부터 합산되는 합산 경로의 개수에 따라 기 설정된 매핑 정보를 이용하여, 채널 정보를 기초로 합산 가중치를 결정할 수 있다.
- [0077] 예를 들어, 프로세서(720)는 기 설정된 매핑 정보를 이용하여, 복수의 수신 경로에 관한 채널 정보를 구성하는 채널 벡터를 $M \times N$ 의 개수의 합산 가중치 벡터에 매핑할 수 있다.
- [0078] 한편, 프로세서(720)는 적어도 하나의 UE가 라디오 유닛에 초기 호 접속 시 송신한 랜덤 액세스 신호를 기초로 채널 정보를 획득할 수 있다. 다른 예에 따라, 프로세서(720)는 적어도 하나의 UE로부터 주기적으로 SRS를 수신하여 채널 정보를 획득할 수 있다. 또 다른 예에 따라, 프로세서(720)는 적어도 하나의 UE와 라디오 유닛 간의 데이터 채널을 통해 수신된 DMRS를 통해 채널 정보를 획득할 수 있다.
- [0079] 또한, 프로세서(720)는 PUSCH를 통해 적어도 하나의 UE와 라디오 유닛 간의 할당 레이어 수 및 특정 레이어에 할당된 UE에 관한 정보를 획득할 수 있다. 프로세서(720)는 할당 레이어 수 및 특정 레이어에 할당된 UE에 관한 정보를 기초로 UE 별 복수의 수신 경로에 관한 채널 정보를 획득할 수 있다. 다만, 이는 일 예일 뿐, 프로세서(720)는 PUCCH를 통해, RB 당 할당된 UE의 개수에 관한 정보를 획득할 수도 있다.
- [0080] 일 실시예에 따른 프로세서(720)는 주파수 영역의 RB 별로 스케줄링된 UE가 상이한 경우, 주파수 영역의 RB 각

각에서 획득된 채널 정보를 기초로 합산 가중치를 결정할 수 있다.

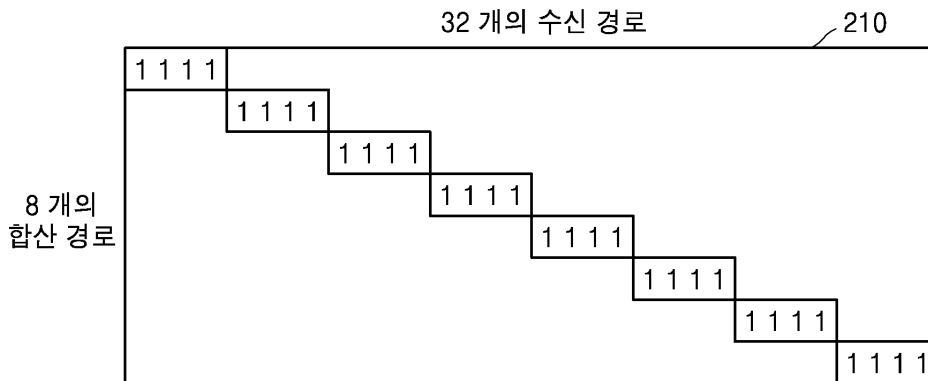
- [0081] 메모리(730)는 라디오 유닛(700)에서 획득되는 신호에 포함된 제어 정보 또는 데이터를 저장할 수 있으며, 프로세서(720)의 제어에 필요한 데이터 및 프로세서(720)에서 제어 시 발생하는 데이터 등을 저장하기 위한 영역을 가질 수 있다. 예를 들어, 메모리(730)는 합산 가중치 결정을 위해 기 설정된 매핑 정보를 저장할 수 있다. 또한, 다른 예에 따라, 메모리(730)는 결정된 합산 가중치에 관한 정보를 저장할 수 있다.
- [0082] 이러한 메모리(730)는 롬(ROM) 또는/및 램(RAM) 또는/및 하드디스크 또는/및 CD-ROM 또는/및 DVD 등의 다양한 형태로 구성될 수 있다.
- [0083] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다.
- [0084] 즉 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명의 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 또한 상기 각각의 실시 예는 설명의 편의를 위하여 구분된 것으로, 필요에 따라 서로 조합되어 운용할 수 있다. 예컨대, 본 발명의 실시예 1와 실시예 2, 실시예 3, 그리고 실시예 4의 일부분들이 서로 조합되어 기지국과 단말이 운용될 수 있다.
- [0085] 개시된 실시예에 따른 장치는 프로세서, 프로그램 데이터를 저장하고 실행하는 메모리, 디스크 드라이브와 같은 영구 저장부(permanent storage), 외부 장치와 통신하는 통신 포트, 터치 패널, 키(key), 버튼 등과 같은 사용자 인터페이스 장치 등을 포함할 수 있다. 소프트웨어 모듈 또는 알고리즘으로 구현되는 방법들은 상기 프로세서상에서 실행 가능한 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드들 또는 프로그램 명령들로서 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체 상에 저장될 수 있다. 여기서 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체로 마그네틱 저장 매체(예컨대, ROM(read-only memory), RAM(random-access memory), 플로피 디스크, 하드 디스크 등) 및 광학적 판독 매체(예컨대, 시디롬(CD-ROM), 디브이디(DVD: Digital Versatile Disc)) 등이 있다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템들에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 판독 가능한 코드가 저장되고 실행될 수 있다. 매체는 컴퓨터에 의해 판독가능하며, 메모리에 저장되고, 프로세서에서 실행될 수 있다.
- [0086] 개시된 실시예는 기능적인 블록 구성들 및 다양한 처리 단계들로 나타내어질 수 있다. 이러한 기능 블록들은 특정 기능들을 실행하는 다양한 개수의 하드웨어 또는/및 소프트웨어 구성들로 구현될 수 있다. 예를 들어, 개시된 실시예는 하나 이상의 마이크로프로세서들의 제어 또는 다른 제어 장치들에 의해서 다양한 기능들을 실행할 수 있는, 메모리, 프로세싱, 로직(logic), 룩업 테이블(look-up table) 등과 같은 직접 회로 구성들을 채용할 수 있다. 개시된 실시예의 구성 요소들이 소프트웨어 프로그래밍 또는 소프트웨어 요소들로 실행될 수 있는 것과 유사하게, 개시된 실시예는 데이터 구조, 프로세스들, 루틴들 또는 다른 프로그래밍 구성들의 조합으로 구현되는 다양한 알고리즘을 포함하여, C, C++, 자바(Java), 어셈블러(assembly) 등과 같은 프로그래밍 또는 스크립팅 언어로 구현될 수 있다. 기능적인 측면들은 하나 이상의 프로세서들에서 실행되는 알고리즘으로 구현될 수 있다. 또한, 개시된 실시예는 전자적인 환경 설정, 신호 처리, 및/또는 데이터 처리 등을 위하여 종래 기술을 채용할 수 있다.

도면

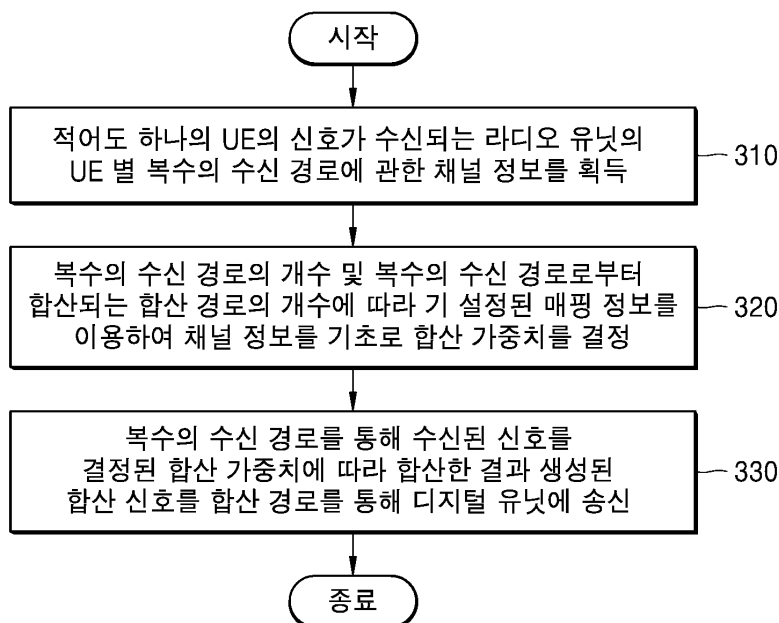
도면1



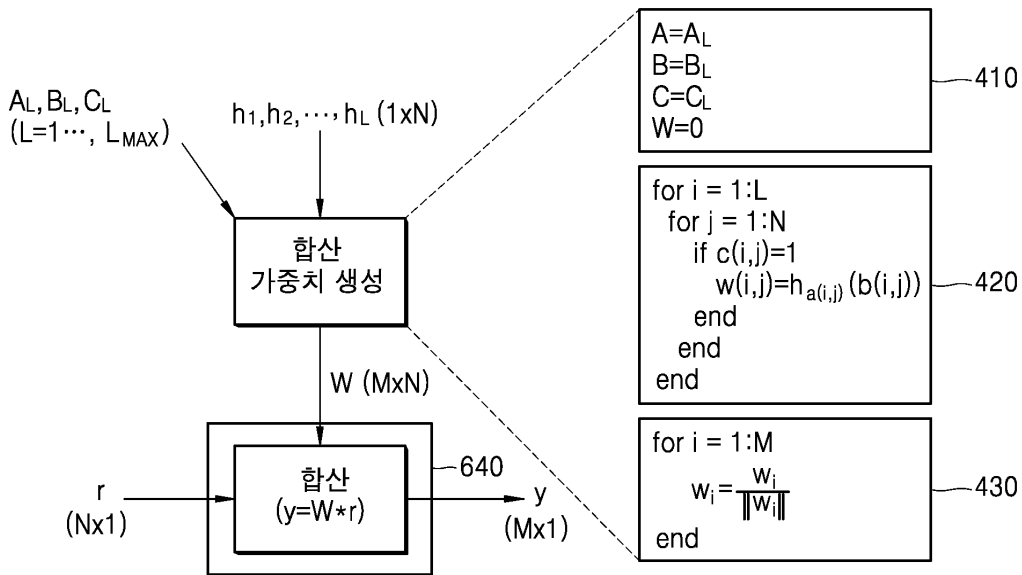
도면2



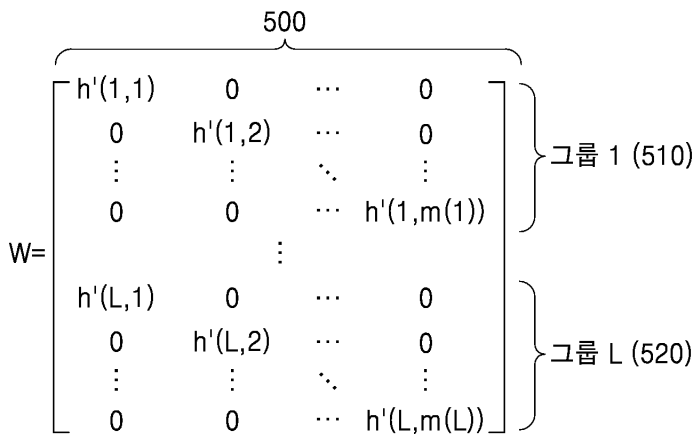
도면3



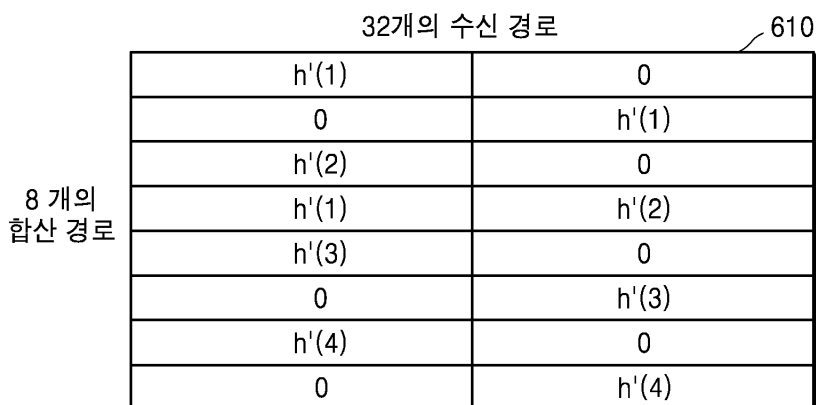
도면4



도면5



도면6



도면7

