



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0047200
(43) 공개일자 2020년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 36/00 (2009.01) H04W 12/04 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 36/0038 (2013.01)
H04W 12/04 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2018-0129342
(22) 출원일자 2018년10월26일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김동건
서울특별시 송파구 양산로4길 8, 404동 603호(거
여동, 거여4단지아파트)
(74) 대리인
리앤목특허법인

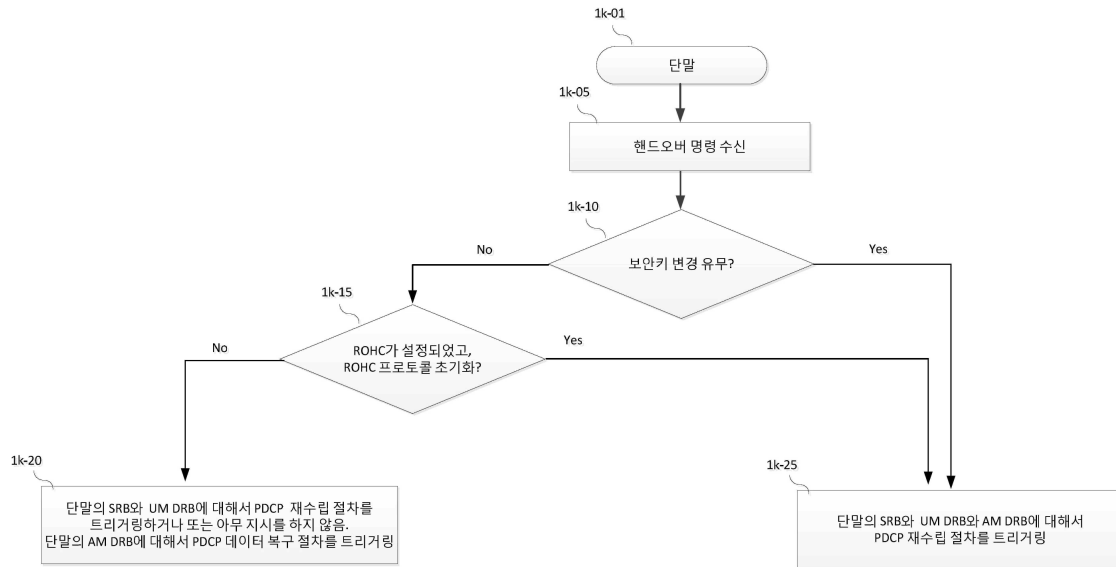
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 이동 통신 시스템에서 핸드오버를 수행하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 개시는 이동 통신 시스템에서 핸드오버를 수행하는 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다. 본 개시의 일 실시예에 따른 방법은, 단말이 기지국으로부터 핸드오버 명령을 수신하고, 수신된 핸드오버 명령을 기초로 보안키를 변경해야 하는지 여부를 판단하며, 판단 결과에 기초하여 PDCP 재수립 절차 또는 PDCP 데이터 복구 절차를 트리거링할 수 있다.

대표도 - 도1k



(52) CPC특허분류
H04W 36/0055 (2018.08)

명세서

청구범위

청구항 1

이동 통신 시스템에서, 단말이 핸드오버를 수행하는 방법에 있어서,

기지국으로부터 핸드오버 명령을 수신하는 단계;

상기 수신된 핸드오버 명령을 기초로 보안키를 변경해야 하는지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 판단 결과에 기초하여 PDCP 재수립 절차 또는 PDCP 데이터 복수 절차를 트리거링하는 단계를 포함하는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 개시된 실시예는 이동 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 구체적으로, 이동 통신 시스템에서 단말의 데이터 처리 복잡도를 줄일 수 있는 핸드오버 수행 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 다양한 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 통

신 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] 점차 증가하는 대용량 통신의 수요를 충족시키기 위한 많은 기술들 중 하나로, 다수의 연결들을 제공하는 방식이 제시된 바 있다. 예를 들어, LTE(Long Term Revolution) 시스템의 CA(carrier aggregation) 기법은 다수의 반송파들을 통해 다수의 연결들을 제공할 수 있다. 이에 따라, 사용자는 더 많은 자원을 통해 서비스를 제공할 수 있다. 또한 LTE 시스템을 통해 MBMS 같은 방송 서비스를 비롯한 다양한 서비스가 제공될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 개시에서는 이동 통신 시스템에서 보안키를 갱신해야 하는 경우와 보안키를 갱신하지 않아도 되는 경우를 고려한 핸드 오버 절차를 제안한다.

과제의 해결 수단

[0007] 일 실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 단말이 핸드오버를 수행하는 방법은, 단말이 기지국으로부터 핸드오버 명령을 수신하는 단계; 수신된 핸드오버 명령을 기초로 보안키를 변경해야 하는지 여부를 판단하는 단계; 및 판단 결과에 기초하여 PDCP 재수립 절차 또는 PDCP 데이터 복수 절차를 트리거링하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0008] 본 개시에서는 이동 통신 시스템에서 때 보안키를 갱신해야 하는 경우와 보안키를 갱신하지 않아도 되는 경우에 대한 핸드오버 절차를 기지국 구현에 기반하여 제안한다. 본 개시는 보안키를 갱신하는 경우와 보안키를 갱신하지 않아도 되는 경우에 데이터 처리 복잡도를 줄이기 위해 각 베어러 별로 서로 다른 데이터 처리 동작을 트리거링하는 방법을 제안함으로써 단말의 데이터 처리 복잡도를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도 1a는 개시된 실시예가 적용될 수 있는 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- 도 1b는 개시된 실시예가 적용될 수 있는 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 1c는 개시된 실시예가 적용될 수 있는 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- 도 1d는 개시된 실시예가 적용될 수 있는 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- 도 1e는 일 실시예에 따른 차세대 이동 통신 시스템에서 단말이 네트워크와 연결을 설정할 때 기지국과 RRC 연결 설정을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 1f는 일 실시예에 따른 차세대 이동 통신 시스템에서의 핸드오버 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 1g는 일 실시예에 따른 기지국 내의 핸드오버와 기지국 간의 핸드오버를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 1h는 일 실시예에 따른 차세대 이동 통신 시스템에서 구현될 수 있는 기지국의 구조와 하나의 CU내 에서 수행되는 핸드오버를 설명한 도면이다.
- 도 1i는 일 실시예에 따른 차세대 이동 통신 시스템에서 구현될 수 있는 기지국의 구조와 CU 노드 간에 수행되는 핸드오버를 설명한 도면이다.
- 도 1j는 일 실시예에 따른 기지국의 베어러 별 핸드오버 지시 동작을 나타낸 도면이다.
- 도 1k는 일 실시예에 따른 핸드오버 시의 단말의 베어러 별 데이터 처리 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 1l에 일 실시예에 따른 단말의 블록도이다.
- 도 1m은 일 실시예에 따른 기지국의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 동작 원리를 상세히 설명한다. 하기에서 본 발명을 설명하기에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 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.
- [0011] 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예를 설명하기로 한다.
- [0012] 이하 설명에서 사용되는 접속 노드(node)를 식별하기 위한 용어, 망 객체(network entity)들을 지칭하는 용어, 메시지들을 지칭하는 용어, 망 객체들 간 인터페이스를 지칭하는 용어, 다양한 식별 정보들을 지칭하는 용어 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 발명이 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 대상을 지칭하는 다른 용어가 사용될 수 있다.
- [0013] 이하 설명의 편의를 위하여, 본 발명은 3GPP LTE(3rd Generation Partnership Project Long Term Evolution) 규격에서 정의하고 있는 용어 및 명칭들을 사용한다. 하지만, 본 발명이 상기 용어 및 명칭들에 의해 한정되는 것은 아니며, 다른 규격에 따르는 시스템에도 동일하게 적용될 수 있다. 본 발명에서 eNB는 설명의 편의를 위하여 gNB와 혼용되어 사용될 수 있다. 즉 eNB로 설명한 기지국은 gNB를 나타낼 수 있다. 또한 단말이라는 용어는 핸드폰, NB-IoT 기기들, 센서들 뿐만 아니라 또 다른 무선 통신 기기들을 나타낼 수 있다.
- [0014] 차세대 이동 통신 시스템에서 단말의 핸드오버를 지원할 때 기지국과 단말 간의 보안키를 갱신해야 하는 경우, 단말은 각 베어러에 생성된 데이터들은 모두 폐기하고 새로 데이터 처리를 수행하고 전송하기 위한 데이터를 새로 생성해야 한다. 하지만 핸드오버 시에 기지국과 단말 간의 보안키를 갱신하지 않는 경우, 단말은 각 베어러에 생성된 데이터들을 모두 폐기하고 새로 데이터 처리를 수행할 필요가 없다. 즉, 기존에 생성된 데이터들을 전송 또는 재전송을 수행할 수 있다. 따라서 본 발명에서는 보안키를 갱신해야 하는 경우와 보안키를 갱신하지 않아도 되는 경우를 기지국 구현에 기반하여 제안하며, 보안키를 갱신하는 경우와 보안키를 갱신하지 않아도 되는 경우에 데이터 처리 복잡도를 줄이기 위해 각 베어러 별로 서로 다른 데이터 처리 동작을 트리거링하는 기지국 구현 방법과 단말 구현 방법을 제안한다.
- [0015] 도 1a는 개시된 실시예가 적용될 수 있는 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [0016] 도 1a를 참조하면, 도시한 바와 같이 LTE 시스템의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(Evolved Node B, 이하 ENB, Node B 또는 기지국)(1a-05, 1a-10, 1a-15, 1a-20)과 MME (1a-25, Mobility Management Entity) 및 S-GW(1a-30, Serving-Gateway)로 구성될 수 있다. 사용자 단말(User Equipment, 이하 UE 또는 단말)(1a-35)은 ENB(1a-05 ~ 1a-20) 및 S-GW(1a-30)를 통해 외부 네트워크에 접속할 수 있다.
- [0017] 도 1a에서 ENB(1a-05 ~ 1a-20)는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 기존 노드 B에 대응된다. ENB는 UE(1a-35)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 복잡한 역할을 수행할 수 있다. LTE 시스템에서는 인터넷 프로토콜을 통한 VoIP(Voice over IP)와 같은 실시간 서비스를 비롯한 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 ENB(1a-05 ~ 1a-20)가 담당할 수 있다. 하나의 ENB는 통상 다수의 셀들을 제어한다. 예컨대, 100 Mbps의 전송 속도를 구현하기 위해서 LTE 시스템은 예컨대, 20 MHz 대역폭에서 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 사용할 수 있다. 또한 LTE 시스템은 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용할 수 있다. S-GW(1a-30)는 데이터 베어러를 제공하는 장치이며, MME(1a-25)의 제어에 따라서 데이터 베어러를 생성하거나 제거할 수 있다. MME는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국들과 연결될 수 있다.
- [0018] 도 1b는 개시된 실시예가 적용될 수 있는 LTE 시스템에서 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [0019] 도 1b를 참조하면, LTE 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 ENB에서 각각 PDCP (Packet Data Convergence Protocol 1b-05, 1b-40), RLC (Radio Link Control 1b-10, 1b-35), MAC (Medium Access Control 1b-15, 1b-30) 및 PHY(1b-20, 1b-25)로 이루어질 수 있다. PDCP (Packet Data Convergence Protocol)(1b-05, 1b-40)는 IP 헤더 압축/복원 등의 동작을 담당한다. PDCP의 주요 기능은 하기와 같이 요약된다.

- [0020] - 헤더 압축 및 압축 해제 기능(Header compression and decompression: ROHC only)
- [0021] - 사용자 데이터 전송 기능 (Transfer of user data)
- [0022] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs at PDCP re-establishment procedure for RLC AM)
- [0023] - 순서 재정렬 기능(For split bearers in DC (only support for RLC AM): PDCP PDU routing for transmission and PDCP PDU reordering for reception)
- [0024] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection of lower layer SDUs at PDCP re-establishment procedure for RLC AM)
- [0025] - 재전송 기능(Retransmission of PDCP SDUs at handover and, for split bearers in DC, of PDCP PDUs at PDCP data-recovery procedure, for RLC AM)
- [0026] - 암호화 및 복호화 기능(Ciphering and deciphering)
- [0027] - 타이머 기반 SDU 삭제 기능(Timer-based SDU discard in uplink.)
- [0028] 무선 링크 제어(Radio Link Control, 이하 RLC라고 한다)(1b-10, 1b-35)는 PDCP PDU(Packet Data Unit)를 적절한 크기로 재구성해서 ARQ 동작 등을 수행할 수 있다. RLC의 주요 기능은 하기와 같이 요약된다.
- [0029] - 데이터 전송 기능(Transfer of upper layer PDUs)
- [0030] - ARQ 기능(Error Correction through ARQ (only for AM data transfer))
- [0031] - 접합, 분할, 재조립 기능(Concatenation, segmentation and reassembly of RLC SDUs (only for UM and AM data transfer))
- [0032] - 재분할 기능(Re-segmentation of RLC data PDUs (only for AM data transfer))
- [0033] - 순서 재정렬 기능(Reordering of RLC data PDUs (only for UM and AM data transfer))
- [0034] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection (only for UM and AM data transfer))
- [0035] - 오류 탐지 기능(Protocol error detection (only for AM data transfer))
- [0036] - RLC SDU 삭제 기능(RLC SDU discard (only for UM and AM data transfer))
- [0037] - RLC 재수립 기능(RLC re-establishment)
- [0038] MAC(1b-15, 1b-30)은 한 단말에 구성된 여러 RLC 계층 장치들과 연결되며, RLC PDU들을 MAC PDU에 다중화하고 MAC PDU로부터 RLC PDU들을 역다중화하는 동작을 수행할 수 있다. MAC의 주요 기능은 하기와 같이 요약된다.
- [0039] - 맵핑 기능(Mapping between logical channels and transport channels)
- [0040] - 다중화 및 역다중화 기능(Multiplexing/demultiplexing of MAC SDUs belonging to one or different logical channels into/from transport blocks (TB) delivered to/from the physical layer on transport channels)
- [0041] - 스케줄링 정보 보고 기능(Scheduling information reporting)
- [0042] - HARQ 기능(Error correction through HARQ)
- [0043] - 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between logical channels of one UE)
- [0044] - 단말간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between UEs by means of dynamic scheduling)
- [0045] - MBMS 서비스 확인 기능(MBMS service identification)
- [0046] - 전송 포맷 선택 기능(Transport format selection)
- [0047] - 패딩 기능(Padding)
- [0048] 물리 계층(1b-20, 1b-25)은 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송하거나, 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 수

행할 수 있다.

- [0049] 도 1c는 개시된 실시예가 적용될 수 있는 차세대 이동통신 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [0050] 도 1c를 참조하면, 도시한 바와 같이 차세대 이동통신 시스템(이하 NR 또는 2g)의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(New Radio Node B, 이하 NR gNB 또는 NR 기지국)(1c-10) 과 NR CN (1c-05, New Radio Core Network)로 구성된다. 사용자 단말(New Radio User Equipment, 이하 NR UE 또는 단말)(1c-15)은 NR gNB(1c-10) 및 NR CN (1c-05)를 통해 외부 네트워크에 접속할 수 있다.
- [0051] 도 1c에서 NR gNB(1c-10)는 기존 LTE 시스템의 eNB (Evolved Node B)에 대응될 수 있다. NR gNB는 NR UE(1c-15)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 더 월등한 서비스를 제공해줄 수 있다. 차세대 이동통신 시스템에서는 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이러한 동작들을 NR NB(1c-10)가 수행할 수 있다. 하나의 NR gNB는 다수의 셀들을 제어할 수 있다.
- [0052] 현재 LTE 대비 초고속 데이터 전송을 구현하기 위해서 기존 최대 대역폭 이상이 주어질 수 있고, 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 하여 추가적으로 빔포밍 기술이 적용될 수 있다. 또한 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식이 적용될 수 있다. NR CN (1c-05)은 이동성 지원, 베어러 설정, QoS 설정 등의 기능을 수행할 수 있다. NR CN(1c-05)은 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국들과 연결될 수 있다. 또한 차세대 이동통신 시스템은 기존 LTE 시스템과도 연동될 수 있으며, NR CN(1c-05)이 MME (1c-25)와 네트워크 인터페이스를 통해 연결될 수 있다. MME(1c-25)는 기존 기지국인 eNB (1c-30)과 연결될 수 있다.
- [0053] 도 1d는 개시된 실시예가 적용될 수 있는 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜 구조를 나타낸 도면이다.
- [0054] 도 1d를 참조하면, 차세대 이동통신 시스템의 무선 프로토콜은 단말과 NR 기지국에서 각각 NR SDAP(1d-01, 1d-45), NR PDCP(1d-05, 1d-40), NR RLC(1d-10, 1d-35), NR MAC(1d-15, 1d-30) 및 NR PHY(1d-20, 1d-25)로 이루어질 수 있다.
- [0055] NR SDAP(1d-01, 1d-45)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [0056] -사용자 데이터의 전달 기능(transfer of user plane data)
- [0057] -상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow와 데이터 베어러의 맵핑 기능(mapping between a QoS flow and a DRB for both DL and UL)
- [0058] -상향 링크와 하향 링크에 대해서 QoS flow ID를 마킹 기능(marking QoS flow ID in both DL and UL packets)
- [0059] -상향 링크 SDAP PDU들에 대해서 relective QoS flow를 데이터 베어러에 맵핑시키는 기능 (reflective QoS flow to DRB mapping for the UL SDAP PDUs).
- [0060] SDAP 계층 장치(1d-01, 1d-45)에 대해 단말은 RRC 메시지로 각 PDCP 계층 장치 별로 또는 베어러 별로 또는 로지컬 채널 별로 SDAP 계층 장치의 헤더를 사용할 지 여부 또는 SDAP 계층 장치의 기능을 사용할 지 여부를 설정 받을 수 있으며, SDAP 헤더가 설정된 경우, SDAP 헤더의 NAS QoS 반영 설정 1비트 지시자(NAS reflective QoS)와 AS QoS 반영 설정 1비트 지시자(AS reflective QoS)로 단말이 상향 링크와 하향 링크의 QoS flow와 데이터 베어러에 대한 맵핑 정보를 갱신 또는 재설정할 수 있도록 지시할 수 있다. SDAP 헤더는 QoS를 나타내는 QoS flow ID 정보를 포함할 수 있다. QoS 정보는 원활한 서비스를 지원하기 위한 데이터 처리 우선 순위, 스케줄링 정보 등으로 사용될 수 있다.
- [0061] NR PDCP (1d-05, 1d-40)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 일부를 포함할 수 있다.
- [0062] 헤더 압축 및 압축 해제 기능(Header compression and decompression: ROHC only)
- [0063] - 사용자 데이터 전송 기능 (Transfer of user data)
- [0064] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [0065] - 비순차적 전달 기능 (Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)

- [0066] - 순서 재정렬 기능(PDCP PDU reordering for reception)
- [0067] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection of lower layer SDUs)
- [0068] - 재전송 기능(Retransmission of PDCP SDUs)
- [0069] - 암호화 및 복호화 기능(Ciphering and deciphering)
- [0070] - 타이머 기반 SDU 삭제 기능(Timer-based SDU discard in uplink.)
- [0071] 상기에서 NR PDCP 장치의 순서 재정렬 기능(reordering)은 하위 계층에서 수신한 PDCP PDU들을 PDCP SN(sequence number)을 기반으로 순서대로 재정렬하는 기능을 나타내며, 재정렬된 순서대로 데이터를 상위 계층에 전달하는 기능, 또는 순서를 고려하지 않고, 바로 전달하는 기능, 순서를 재정렬하여 유실된 PDCP PDU들을 기록하는 기능, 유실된 PDCP PDU들에 대한 상태 보고를 송신 측에 하는 기능 및 유실된 PDCP PDU들에 대한 재전송을 요청하는 기능 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0072] NR RLC(1d-10, 1d-35)의 주요 기능은 다음의 기능들 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [0073] - 데이터 전송 기능(Transfer of upper layer PDUs)
- [0074] - 순차적 전달 기능(In-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [0075] - 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery of upper layer PDUs)
- [0076] - ARQ 기능(Error Correction through ARQ)
- [0077] - 접합, 분할, 재조립 기능(Concatenation, segmentation and reassembly of RLC SDUs)
- [0078] - 재분할 기능(Re-segmentation of RLC data PDUs)
- [0079] - 순서 재정렬 기능(Reordering of RLC data PDUs)
- [0080] - 중복 탐지 기능(Duplicate detection)
- [0081] - 오류 탐지 기능(Protocol error detection)
- [0082] - RLC SDU 삭제 기능(RLC SDU discard)
- [0083] - RLC 재수립 기능(RLC re-establishment)
- [0084] 상기에서 NR RLC 계층 장치(1d-10, 1d-35)의 순차적 전달 기능(In-sequence delivery)은 하위 계층으로부터 수신한 RLC SDU(service data unit)들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 나타내며, 하나의 RLC SDU가 여러 개의 RLC SDU들로 분할되어 수신된 경우, 이를 재조립하여 전달하는 기능을 포함할 수 있다. 또한, 순차적 전달 기능은, 수신한 RLC PDU들을 RLC SN(sequence number) 또는 PDCP SN(sequence number)를 기준으로 재정렬하는 기능, 순서를 재정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록하는 기능 및 유실된 RLC PDU들에 대한 상태 보고를 송신 측에 하는 기능 및 유실된 RLC PDU들에 대한 재전송을 요청하는 기능 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 순차적 전달 기능은, 유실된 RLC SDU가 있을 경우, 유실된 RLC SDU 이전까지의 RLC SDU들만을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있다. 또한, 다른 예에 따라, 순차적 전달 기능은 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 타이머가 시작되기 전에 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 유실된 RLC SDU가 있어도 소정의 타이머가 만료되었다면 현재까지 수신된 모든 RLC SDU들을 순서대로 상위 계층에 전달하는 기능을 포함할 수 있다.
- [0085] 또한, NR RLC 계층 장치(1d-10, 1d-35)는 RLC PDU들을 수신하는 순서대로 (일련번호, Sequence number의 순서와 상관없이, 도착하는 순서로) 처리하여 순서와 상관없이(Out-of sequence delivery) PDCP 장치로 전달할 수도 있으며, 세그먼트(segment)인 경우에는 버퍼에 저장되어 있거나 추후에 수신될 segment들을 수신하여 온전한 하나의 RLC PDU로 재구성한 후, 처리하여 PDCP 장치로 전달할 수 있다. NR RLC 계층 장치(1d-10, 1d-35)는 접합(Concatenation) 기능을 포함하지 않을 수 있고, 접합 기능은 NR MAC 계층에서 수행되거나 NR MAC 계층의 다중화(multiplexing) 기능으로 대체될 수 있다.
- [0086] NR RLC 계층 장치(1d-10, 1d-35)의 비순차적 전달 기능(Out-of-sequence delivery)은 하위 계층으로부터 수신한 RLC SDU들을 순서와 상관없이 바로 상위 계층으로 전달하는 기능을 말하며, 원래 하나의 RLC SDU가 여러 개의 RLC SDU들로 분할되어 수신된 경우, 이를 재조립하여 전달하는 기능을 포함할 수 있으며, 수신한 RLC PDU들

의 RLC SN 또는 PDCP SN을 저장하고 순서를 정렬하여 유실된 RLC PDU들을 기록해두는 기능을 포함할 수 있다.

- [0087] NR MAC(1d-15, 1d-30)은 한 단말에 구성된 여러 NR RLC 계층 장치들과 연결될 수 있으며, NR MAC의 주요 기능은 다음의 기능들 중 적어도 일부를 포함할 수 있다.
- [0088] - 맵핑 기능(Mapping between logical channels and transport channels)
- [0089] - 다중화 및 역다중화 기능(Multiplexing/demultiplexing of MAC SDUs)
- [0090] - 스케줄링 정보 보고 기능(Scheduling information reporting)
- [0091] - HARQ 기능(Error correction through HARQ)
- [0092] - 로지컬 채널 간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between logical channels of one UE)
- [0093] - 단말간 우선 순위 조절 기능(Priority handling between UEs by means of dynamic scheduling)
- [0094] - MBMS 서비스 확인 기능(MBMS service identification)
- [0095] - 전송 포맷 선택 기능(Transport format selection)
- [0096] - 패딩 기능(Padding)
- [0097] NR PHY 계층 장치(1d-20, 1d-25)는 상위 계층 데이터를 채널 코딩 및 변조하고, OFDM 심벌로 만들어서 무선 채널로 전송할 수 있다. 또한, NR PHY 계층 장치(1d-20, 1d-25)는 무선 채널을 통해 수신한 OFDM 심벌을 복조하고 채널 디코딩해서 상위 계층으로 전달하는 동작을 수행할 수도 있다.
- [0098] 도 1e는 일 실시예에 따른 차세대 이동 통신 시스템에서 단말이 네트워크와 연결을 설정할 때 기지국과 RRC 연결 설정을 수행하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0099] 도 1e를 참조하면, 기지국은 RRC 연결 모드에서 데이터를 송수신하는 단말에 소정의 이유로 또는 일정 시간 동안 데이터의 송수신이 없으면 RRCConnectionRelease 메시지를 단말에게 보내어 단말을 RRC 유희모드로 전환시킬 수 있다(1e-01). 추후에 현재 연결이 설정되어 있지 않은 단말 (이하 idle mode UE)은 전송할 데이터가 발생하면 기지국과 RRC 연결 설정(connection establishment) 과정을 수행할 수 있다.
- [0100] 단말은 랜덤 액세스 과정을 통해서 기지국과 역방향 전송 동기를 수립하고 RRCConnectionRequest 메시지를 기지국으로 전송할 수 있다 (1e-05). RRCConnectionRequest 메시지에는 단말의 식별자와 연결을 설정하고자 하는 이유(establishmentCause) 등이 포함될 수 있다.
- [0101] 기지국은 단말이 RRC 연결을 설정하도록 RRCConnectionSetup 메시지를 전송할 수 있다(1e-10). RRCConnectionSetup 메시지에는 각 로지컬 채널 별 설정 정보, 베어러 별 설정 정보, PDCP 계층 장치의 설정 정보, RLC 계층 장치의 설정 정보, 및 MAC 계층 장치의 설정 정보 중 적어도 하나가 포함될 수 있다.
- [0102] RRCConnectionSetup 메시지는 어떤 베어러 식별자(예를 들면 SRB 식별자 또는 DRB 식별자)에 해당하는 베어러에 대해 PDCP 계층 장치, RLC 계층 장치, MAC 계층 장치, PHY 계층 장치 설정을 지시할 수 있다. 또한, RRCConnectionSetup 메시지에는 어떤 베어러 식별자에 해당하는 베어러에 대해 PDCP 재수립 절차(PDCP re-establishment)를 수행할지 여부를 지시하는 지시자(re-establishPDCP) 또는 PDCP 데이터 복구 절차(PDCP data recovery)를 수행할지 여부를 지시하는 지시자(recoverPDCP)가 포함될 수 있다.
- [0103] RRC 연결을 설정한 단말은 RRCConnectionSetupComplete 메시지를 기지국으로 전송할 수 있다(1e-15). RRCConnectionSetupComplete 메시지는 단말이 소정의 서비스를 위한 베어러 설정을 AMF 또는 MME에게 요청하는 SERVICE REQUEST라는 제어 메시지를 포함할 수 있다. 기지국은 RRCConnectionSetupComplete 메시지에 수납된 SERVICE REQUEST 메시지를 AMF 또는 MME로 전송할 수 있다(1e-20). AMF 또는 MME는 단말이 요청한 서비스를 제공할지 여부를 판단할 수 있다.
- [0104] 판단 결과 단말이 요청한 서비스를 제공하기로 결정하였다면 AMF 또는 MME는 기지국에게 INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST라는 메시지를 전송할 수 있다(1e-25). INITIAL CONTEXT SETUP REQUEST 메시지에는 DRB(Data Radio Bearer) 설정 시 적용할 QoS(Quality of Service) 정보, 그리고 DRB에 적용할 보안 관련 정보(예를 들어 Security Key, Security Algorithm) 등의 정보가 포함될 수 있다.
- [0105] 기지국은 단말과 보안 설정을 위해 SecurityModeCommand 메시지(1e-30)와 SecurityModeComplete 메시지(1e-

35)를 교환할 수 있다. 보안 설정이 완료되면 기지국은 단말에게 RRCConnectionReconfiguration 메시지를 전송할 수 있다(1e-40).

- [0106] RRCConnectionReconfiguration 메시지는 특정 베어러 식별자(예를 들면, SRB 식별자 또는 DRB 식별자)에 해당하는 베어러에 대해 PDCP 계층 장치, RLC 계층 장치, MAC 계층 장치, PHY 계층 장치 설정을 지시할 수 있다. 또한, RRCConnectionSetup 메시지는 특정 베어러 식별자에 해당하는 베어러에 대해 PDCP 재수립 절차(PDCP re-establishment)를 수행할지 여부를 지시하는 지시자(re-establishPDCP) 또는 PDCP 데이터 복구 절차(PDCP data recovery)를 수행할지 여부를 지시하는 지시자(recoverPDCP)를 포함할 수 있다.
- [0107] 또한, RRCConnectionReconfiguration 메시지에는 사용자 데이터가 처리될 DRB의 설정 정보가 포함될 수 있으며, 단말은 상기 정보를 적용해서 DRB를 설정하고 기지국에게 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 전송할 수 있다(1e-45). 단말과 DRB 설정을 완료한 기지국은 AMF 또는 MME에게 초기 컨텍스트 설정 완료(INITIAL CONTEXT SETUP COMPLETE) 메시지를 전송하고 연결을 완료할 수 있다(1e-50).
- [0108] 전술한 과정이 모두 완료되면 단말은 기지국과 코어 네트워크를 통해 데이터를 송수신할 수 있다(1e-55, 1e-60). 일부 실시예에 따르면, 데이터 전송 과정은 크게 RRC 연결 설정, 보안 설정, DRB설정의 3단계로 구성될 수 있다. 또한, 기지국은 소정의 이유로 단말에게 설정을 새로 하거나 추가하거나 변경하기 위해서 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 전송할 수 있다(1e-65).
- [0109] RRCConnectionReconfiguration 메시지는 특정 베어러 식별자(예를 들면 SRB 식별자 또는 DRB 식별자)에 해당하는 베어러에 대해 PDCP 계층 장치, RLC 계층 장치, MAC 계층 장치, PHY 계층 장치 설정을 지시할 수 있다. 또한, RRCConnectionSetup 메시지는 특정 베어러 식별자에 해당하는 베어러에 대해 PDCP 재수립 절차(PDCP re-establishment)를 수행할지 여부를 지시하는 지시자(re-establishPDCP) 또는 PDCP 데이터 복구 절차(PDCP data recovery)를 수행할지 여부를 지시하는 지시자(recoverPDCP)를 포함할 수 있다.
- [0110] 전술한 본 개시예에 따른 단말과 기지국과의 연결 설정 절차는 단말과 LTE 기지국과의 연결 설정에도 적용될 수 있으며, 단말과 NR 기지국과의 연결 설정에도 적용될 수 있다.
- [0111] 본 개시에서 베어러는 SRB와 DRB를 포함하는 의미일 수 있다. 여기에서, SRB는 Signaling Radio Bearer를 의미하며, DRB는 Data Radio Bearer를 의미할 수 있다. 또한, UM DRB는 UM(Unacknowledged Mode) 모드로 동작하는 RLC 계층 장치를 사용하는 DRB를 의미하며, AM DRB는 AM(Acknowledged Mode) 모드로 동작하는 RLC 계층 장치를 사용하는 DRB를 의미한다.
- [0112] 도 1f는 일 실시예에 따른 차세대 이동 통신 시스템에서의 핸드오버 절차를 설명하기 위한 도면이다.
- [0113] RRC 연결 모드 상태인 단말(1f-01)은 현재 소스 기지국(Source eNB, 1f-02)에게 주기적으로 또는 특정 이벤트가 만족할 때, 셀 측정 정보(Measurement Report)를 보고할 수 있다(1f-05). 소스 기지국(1f-02)은 전술한 측정 정보를 토대로, 단말(1f-01)이 인접 셀로 핸드오버(Handover)를 진행할지 여부를 결정할 수 있다. 핸드오버는 연결 모드 상태인 단말에게 서비스를 제공하는 소스 기지국을 다른 기지국으로 변경하는 기술이다. 소스 기지국(1f-02)이 핸드오버를 결정하였다면, 소스 기지국(1f-02)은 단말(1f-01)에게 서비스를 제공할 새로운 기지국, 즉 타겟 기지국(Target eNB, 1f-03)에게 HO(Handover) request 메시지를 보내어 핸드오버를 요청할 수 있다(1f-10). 타겟 기지국(1f-03)은 핸드오버 요청을 수락하는 경우, 소스 기지국(1f-02)에게 HO request Ack 메시지를 전송할 수 있다(1f-15). HO request Ack 메시지를 수신한 소스 기지국(1f-02)은 단말(1f-01)에게 HO command 메시지를 전송할 수 있다(1f-20). HO command 메시지는 소스 기지국(1f-02)으로부터 단말(1f-01)에게 RRC Connection Reconfiguration 메시지를 이용하여 전달될 수 있다(1f-20).
- [0114] 단말(1f-01)은 HO command 메시지를 수신하면 소스 기지국(1f-02)과의 데이터 송수신을 중지하고 T304 타이머를 시작할 수 있다. T304는 소정의 시간동안 단말(1f-01)이 타겟 기지국(1f-03)에게 핸드오버를 성공하지 못할 경우, 단말(1f-01)의 설정을 원래 설정으로 되돌리고 단말(1f-01)을 RRC Idle 상태로 전환하도록 한다. 소스 기지국(1f-02)은 상향/하향 링크 데이터에 대한 시퀀스 번호 상태(Sequence number(SN) status)를 타겟 기지국(1f-03)으로 전달하고(1f-30) 하향 링크 데이터가 있다면 하향 링크 데이터를 타겟 기지국으로 전달할 수 있다(1f-35).
- [0115] 단말(1f-01)은 소스 기지국(1f-02)으로부터 지시받은 타겟 셀로 랜덤 액세스(Random Access)를 시도할 수 있다(1f-40). 랜덤 액세스는 타겟 셀에게 단말이 핸드오버를 통해, 이동한다는 것을 알림과 동시에, 상향링크 동기를 맞추기 위해 수행될 수 있다. 랜덤 액세스를 위해, 단말(1f-01)은 소스 기지국(1f-02)으로부터 제공받은 프리엠블 ID 또는 랜덤하게 선택된 프리엠블 ID에 대응되는 프리엠블을 타겟 셀에게 전송할 수 있다. 프리엠블 전

송 후, 특정 수의 서브프레임이 지난 후, 단말(1f-01)은 타겟 셀로부터 랜덤 액세스 응답 메시지 (Random Access Response, RAR)가 전송되는지 여부를 모니터링할 수 있다. 모니터링하는 시간 구간은 랜덤 액세스 응답 윈도우 (Random Access Response Window, RAR window)로 설명될 수 있다. 특정 시간 동안, RAR이 수신되면(1f-45), 단말(1f-01)은 HO complete 메시지를 RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지로 타겟 기지국(1f-03)에게 전송할 수 있다(1f-55).

- [0116] 타겟 기지국(1f-03)으로부터 랜덤 액세스 응답을 성공적으로 수신하면, 단말(1f-01)은 T304 타이머를 종료할 수 있다(1f-50). 타겟 기지국(1f-03)은 소스 기지국(1f-02)으로 설정되어 있던 베어러들의 경로를 수정하기 위해 경로 수정을 요청하고(1f-60, 1f-65) 소스 기지국(1f-03)으로 단말(1f-01)의 UE 컨텍스트를 삭제할 것을 통보할 수 있다(1f-70). 따라서, 단말(1f-01)은 타겟 기지국(1f-03)에 대해, RAR window 시작 시점부터 데이터 수신을 시도하며, RAR 수신 이후, RRCConnectionReconfigurationComplete 메시지를 전송하면서 타겟 기지국(1f-03)으로 전송을 시작할 수 있다.
- [0117] 도 1g는 일 실시예에 따른 기지국 내의 핸드오버와 기지국 간의 핸드오버를 설명하기 위한 도면이다.
- [0118] 도 1g를 참조하면, 기지국 간의 핸드오버(1g-05)가 수행되는 경우 또는 핸드오버 이후 소스 기지국의 PDCP 계층 장치(1g-01)가 타겟 기지국의 새로운 PDCP 계층 장치(1g-02)로 바뀌는 경우, 단말의 각 베어러에 대한 PDCP 계층 장치들은 소스 기지국의 각 베어러에 대한 PDCP 계층 장치들(1g-01)과 데이터를 주고 받다가 핸드오버가 수행되면 타겟 기지국의 각 베어러에 대한 새로운 PDCP 계층 장치들(1g-02)과 데이터를 주고 받아야 한다. 핸드오버 절차에서 새로운 노드 또는 기지국과 연결이 설정되 경우, 보안을 강화하기 위해 보안키를 새로 갱신해야 할 필요가 있다. 즉, 서로 다른 노드와 데이터 연결을 설정할 때는 서로 다른 보안키가 사용되어야 한다.
- [0119] 소스 기지국은 타겟 기지국과 단말의 핸드오버 수행에 대한 결정을 수행한 후, 단말이 보안키를 갱신하고 성공적으로 핸드오버를 완료할 수 있도록 단말에게 각 베어러에 대한 송신 및 수신 PDCP 재수립 절차를 지시할 수 있다.
- [0120] 본 개시에서 제안하는 송신 PDCP 계층 장치(transmitting PDCP entity)와 수신 PDCP 계층 장치(receiving PDCP entity)의 PDCP 재수립 절차(PDCP re-establishment)의 실시 예는 하기와 같다.
- [0121] 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)에서 특정 베어러에 대해 PDCP 재수립 절차를 요청하면 송신 PDCP 계층 장치는 다음 절차를 수행할 수 있다. 보안키가 갱신됨에 따라, 기존에 생성했던 PDCP PDU들은 모두 폐기되고 새로운 보안키로 새로 데이터가 처리되고 생성되어야 한다.
- [0122] 1. UM DRB들과 AM DRB들에 대해서 헤더 압축 프로토콜을 계속해서 사용하라는 지시자가 없다면 헤더 압축 프로토콜을 초기화하고, IR(Initialization and Refresh) 상태의 U(Unidirectional) 모드를 시작한다.
- [0123] 2. UM DRB들과 SRB들에 대해서는 윈도우 상태 변수(예를 들면 TX_NEXT)를 초기값으로 설정한다.
- [0124] 3. SRB들에 대해서는 모든 저장된 데이터들(예를 들면 PDCP SDUs 또는 PDCP PDUs)을 폐기한다. (소스 기지국으로 전송하려고 생성했던 RRC 메시지들이기 때문에 타겟 기지국으로 전송하지 않기 위해서 폐기한다)
- [0125] 4. 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)로부터 수신한 새로운 보안키와 암호화 알고리즘을 적용한다.
- [0126] 5. 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)로부터 수신한 새로운 보안키와 무결성 보호 알고리즘을 적용한다.
- [0127] 6. UM DRB들에 대해, (기존에 저장하고 있는 PDCP PDU들은 모두 폐기하고) PDCP 일련번호가 이미 할당되었지만 아직 하위 계층 장치로 전달되지 않은 데이터(예를 들면 PDCP SDU들)를 상위 계층(예를 들면 SDAP 계층 장치 또는 TCP/IP 계층 장치)으로부터 수신한 데이터들처럼 고려하고, 이에 대해 PDCP 재수립 전에 할당하였던 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름 차순으로 데이터 전송을 수행한다. 그리고 데이터 폐기 타이머를 재시작하지 않는다. 구체적으로 상기 데이터들(PDCP SDU)에 대해서 새로 헤더 압축 절차를 수행하고, 무결성 절차 또는 암호화 절차를 다시 수행하고 PDCP 헤더를 구성하여 하위 계층 장치로 전달한다.
- [0128] 7. AM DRB들에 대해, (기존에 저장하고 있는 PDCP PDU들은 모두 폐기하고) 하위 계층들(예를 들면 RLC 계층 장치들)로부터 성공적인 전달이 확인되지 않은 첫 번째 데이터(예를 들면 PDCP SDU)부터 PDCP 재수립 전에 할당하였던 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름 차순으로 데이터들에 대해서 새로 헤더 압축 절차를 수행하고, 무결성 절차 또는 암호화 절차를 다시 수행하고 PDCP 헤더를 구성하여, 이를 하위 계층 장치로 전달하여 재전송 또는 전송을 수행한다. 즉, 성공적인 전달이 확인되지 않은 첫 번째 데이터부터 누적 재전송을 수행한다.
- [0129] 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)에서 PDCP 재수립 절차를 요청하면 수신 PDCP 계층 장치는 다음 절차

를 수행한다.

- [0130] 1. 하위 계층 장치들(예를 들면 RLC 계층 장치들)의 재수립으로 인해 하위 계층 장치들로부터 수신된 데이터들(예를 들면 PDCP PDU들)을 프로세싱한다.
- [0131] 2. SRB들에 대해서 저장된 모든 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들 또는 PDCP PDU들)을 폐기한다. (SRB들에 대해서 저장된 모든 데이터들은 소스 기지국으로부터 수신한 RRC 메시지들이기 때문에 폐기한다)
- [0132] 3. SRB들과 UM DRB들에 대해서 재정렬 타이머가 돌아가고 있다면 타이머를 중지하고 리셋하고, UM DRB들에 대해서는 모든 저장된 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들)에 헤더 압축 해제 절차를 수행하고, 상위 계층 장치로 전달한다.
- [0133] 4. AM DRB들에 대해서는 헤더 압축 해제 프로토콜을 계속 사용하라는 지시자가 없다면 저장되어 있는 데이터들(예를 들면 PDCP SDU들)에 대해서 헤더 압축 해제 절차를 수행한다.
- [0134] 5. UM DRB들과 AM DRB들에 대해서 헤더 압축 해제 프로토콜을 계속 사용하라는 지시자가 없다면 하향 링크 헤더 압축 해제 프로토콜을 초기화하고, NC(No Context) 상태의 U(Uni-directional) 모드에서 시작한다.
- [0135] 6. UM DRB들과 SRB들에 대해서 윈도우 변수들(예를 들면 RX_NEXT와 RX_DELIV)을 초기값으로 설정한다.
- [0136] 7. 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)로부터 수신한 새로운 보안키와 암호화/복호화 알고리즘을 적용한다.
- [0137] 8. 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)로부터 수신한 새로운 보안키와 무결성 보호/검증 알고리즘을 적용한다.
- [0138] 본 개시에 따른 PDCP 재수립 절차에서 송신 PDCP 계층 장치는 항상 누적 재전송을 수행하게 되어 있다. 하지만 송신 PDCP 계층 장치가 선택적 재전송을 수행하도록 함으로써 불필요한 전송을 막고, 전송 자원의 낭비를 막을 수 있다. 선택적 재전송은 송신 PDCP 계층 장치에서 하위 계층 장치들(예를 들면 RLC 계층 장치들)로부터 성공적인 전달(RLC ACK)이 확인되지 않은 데이터들만을 재전송하는 것을 의미한다.
- [0139] 하지만 도 1f와 같은 핸드오버의 경우에 기지국에 의해 트리거링되는 PDCP 재수립 절차는 선택적 재전송을 항상 사용하는 경우에 데이터 유실을 발생시킬 수 있다. 왜냐하면 소스 기지국의 PDCP 계층 장치가 성공적으로 수신한 데이터들을 타겟 기지국의 PDCP 계층 장치에게 모두 전달해주는 것이 의무가 아니기 때문에 단말이 성공적으로 수신했다는 보고를 소스 기지국으로부터 받더라도 타겟 기지국에게 RLC ACK로 성공적인 전달이 확인된 데이터들도 재전송을 해줄 필요가 있다. 즉, 단말은 PDCP 재수립 절차시에 성공적인 전달이 확인되지 않은 첫 번째 PDCP 일련번호에 해당하는 데이터들부터 순서대로 재전송하는 누적 재전송(accumulated retransmission)을 수행해야 할 수 있다. 따라서 성공적인 전달이 확인되지 않은 첫 번째 PDCP 일련번호보다 큰 일련번호를 갖는 데이터들 중에 하위 계층에 의해 성공적인 전달(RLC ACK를 수신)이 확인된 데이터들이 있다고 할지라도 상기 데이터들에 대해 재전송을 수행하여야 한다.
- [0140] 하지만 도 1g에서 기지국 내의 핸드오버(1g-10)가 수행되는 경우 또는 핸드오버 이후 소스 기지국의 PDCP 계층 장치(1g-03)가 바뀌지 않는 경우, 단말의 각 베어러에 대한 PDCP 계층 장치들은 소스 기지국의 각 베어러에 대한 PDCP 계층 장치들(1g-03)과 데이터를 주고 받다가 핸드오버가 수행되면 여전히 소스 기지국의 각 베어러에 대한 PDCP 계층 장치들(1g-03)과 데이터를 주고 받을 수 있다. 전술한 핸드오버 절차는 새로운 노드 또는 기지국과 연결을 설정하는 경우가 아니고 기존 노드 또는 기지국의 다른 셀과 연결을 다시 설정하는 것이기 때문에 보안키를 갱신해야 할 필요가 없다. 즉, 기존 보안키를 핸드오버 이후에도 그대로 사용할 수 있다.
- [0141] 본 개시에서 소스 기지국 내에서 핸드오버를 수행하여 PDCP 계층 장치가 바뀌지 않는 경우, 단말이 일 실시예에 따른 선택적 재전송 방법을 수행하여 불필요한 재전송과 전송 자원의 낭비를 막을 수 있다. 또한, 본 개시는 PDCP 재수립 절차처럼 불필요하게 기존 데이터를 버리고 다시 데이터 처리를 수행하고 새로 데이터를 재생성할 필요가 없도록 하여 단말이 데이터 처리 복잡도를 줄일 수 있다. 따라서 기지국은 소스 기지국 내에서 핸드오버를 수행하여 PDCP 계층 장치가 바뀌지 않는 경우, 단말의 AM DRB에 대해서만 PDCP 데이터 복구 절차를 수행하도록 지시할 수 있다. 또한 기지국은 SRB 또는 UM DRB에는 PDCP 절차를 지시하지 않고, 핸드오버 후에도 데이터를 그대로 사용하도록 지시할 수 있다.
- [0142] 단말의 베어러에 대한 PDCP 데이터 복구 절차의 구체적인 실시 예는 다음과 같다.
- [0143] 1. AM DRB들에 대해서 상위 계층 장치(예를 들면 RRC 계층 장치)에서 PDCP 데이터 복구 절차를 요청하면 송신

PDCP 계층 장치는 다음의 절차를 수행한다.

- [0144] A. 재수립된 AM 모드 RLC 계층 장치 또는 연결 해제된 AM 모드 RLC 계층 장치로 이전에 전송했었던 데이터들(예를 들면 PDCP PDU들) 중에서 하위 계층 장치들(예를 들면 RLC 계층 장치들)로부터 성공적인 전달(RLC ACK)이 확인되지 않은 모든 데이터들에 대해서만 COUNT 값(또는 PDCP 일련번호)의 오름차순으로 선택적 재전송을 수행한다. 기존에 버퍼에 저장되어 있던 데이터에 대해서 또는 아직 생성되지 않은 데이터의 경우는 데이터를 생성하여 전송 및 재전송이 수행될 수 있다.
- [0145] 도 1h는 일 실시예에 따른 차세대 이동 통신 시스템에서 구현될 수 있는 기지국의 구조와 하나의 CU내 에서 수행되는 핸드오버를 설명한 도면이다.
- [0146] 도 1h에서 1h-05와 같이 차세대 이동 통신 시스템에서는 굉장히 넓은 영역을 하나의 기지국이 서비스할 수 있다. 구체적으로 CU-DU 스플릿 구조를 가질 수 있으며, 프로토콜 구조 상으로는 1h-10과 같이 상위 계층 장치들(예를 들면 TCP/IP 계층 장치 또는 SDAP 계층 장치 또는 PDCP 계층 장치)이 동작하는 CU(Central Unit)와 1h-15와 1h-30과 같이 하위 계층 장치들(예를 들면 RLC 계층 장치 또는 MAC 계층 장치 또는 PHY 계층 장치)이 동작하는 복수 개의 DU(Distributed Unit)들로 구현될 수 있다. 그리고 하나의 CU와 복수 개의 DU들은 유선 또는 무선으로 연결될 수 있다.
- [0147] 전술한 구조를 가지는 기지국이 서비스하는 큰 셀 내에서 단말(1h-20)은 하나의 DU(1h-15)에 연결을 설정하여 데이터를 송수신할 수 있다. 그리고 단말(1h-20)의 이동성으로 인해, 단말(1h-20)은 다른 DU(1h-30)로 기지국 내 핸드오버를 수행할 수 있다. 주의할 점은 전술한 CU-DU 스플릿 구조에서 하나의 기지국 내 핸드오버는 1h-10과 같이 CU가 바뀌지 않고, CU가 서비스하는 지역 내에서 핸드오버를 수행한 것이기 때문에 각 베어러에 대해서 데이터를 송수신하는 단말의 PDCP 계층 장치와 기지국의 PDCP 계층 장치들이 변경되지 않는다. 즉, 도 1g에서 설명한 기지국 간 핸드오버(1g-05)와 다르게 기지국 내 핸드오버(1g-10)과 유사하게 기지국의 PDCP 계층 장치가 변경되지 않았으며, 같은 노드에서 핸드오버가 수행된 것임에 따라이기 때문에 보안키가 갱신될 필요가 없다.
- [0148] 따라서, 기지국은 단말에게 보안키 갱신이 없는 핸드오버를 지시할 수 있다. 왜냐하면, 보안키를 갱신하지 않는 경우, 각 베어러의 PDCP 계층 장치들은 새로운 보안키로 암호화 및 복호화 알고리즘과 무결성 보호 및 검증 알고리즘을 갱신할 필요가 없고, 저장되어 있는 데이터들을 다시 프로세싱할 필요가 없기 때문에 전송 지연을 줄일 수 있다.
- [0149] 또한 차세대 이동 통신 시스템에서 단말은 상향 링크 전송 자원(Uplink grant)을 수신하기 전에 많은 데이터들을 선처리(pre-processing)할 수 있다. 따라서, 보안키가 변경되지 않았는데도 또는 ROHC 컨텍스트를 계속 동일하게 사용하는 데에도 기존에 생성한 데이터들을 모두 폐기하고 다시 생성하는 것은 구현 복잡도를 증가시킬 수 있으며 불필요한 데이터 처리를 증가시킬 수 있다.
- [0150] 차세대 이동 통신 시스템의 기지국에서 LTE 시스템의 기지국으로의 핸드오버 또는 LTE 시스템의 기지국으로부터 차세대 이동 통신 시스템의 기지국으로의 핸드오버는 기지국 간의 핸드오버와 동일하게 처리될 수 있다.
- [0151] 도 1i는 일 실시예에 따른 차세대 이동 통신 시스템에서 구현될 수 있는 기지국의 구조와 CU 노드 간에 수행되는 핸드오버를 설명한 도면이다.
- [0152] 도 1i에서 CU 노드 간의 핸드오버(1i-15)가 수행되는 경우 또는 핸드오버 이후 소스 CU 노드 또는 기지국의 PDCP 계층 장치(1i-01)가 CU 노드 또는 타겟 기지국의 새로운 PDCP 계층 장치(1i-02)로 바뀌는 경우, 단말의 각 베어러에 대한 PDCP 계층 장치들은 소스 CU 노드 또는 기지국의 각 베어러에 대한 PDCP 계층 장치들(1i-01)과 데이터를 주고 받다가 핸드오버가 수행되면 타겟 CU 노드 또는 기지국의 각 베어러에 대한 새로운 PDCP 계층 장치들(1i-02)과 데이터를 주고 받아야 한다. 핸드오버 절차에서 새로운 CU 노드 또는 기지국과 연결을 설정하는 경우, 보안을 강화하기 위해 보안키를 새로 갱신해야 할 필요가 있다. 즉, 서로 다른 노드와 데이터 연결을 설정할 때는 서로 다른 보안키를 사용해야 한다.
- [0153] 소스 CU 노드 또는 기지국은 타겟 CU 노드 또는 기지국과 단말의 핸드오버 수행에 대한 결정을 수행한 후, 단말이 보안키를 갱신하고 성공적으로 핸드오버를 완료할 수 있도록 단말에게 각 베어러에 대한 송신 및 수신 PDCP 재수립 절차를 지시할 수 있다.
- [0154] 각 핸드오버의 경우에 대한 본 개시에 따른 기지국의 핸드오버 구현 방법에 대한 실시 예들은 다음과 같다.
- [0155] 1. 제 1-1 실시 예: CU-DU split 구조(예를 들면 Central Unit(CU)에 PDCP 계층 장치를 가지고 Distributed Unit(DU)에 RLC/MAC/PHY 계층 장치를 가지는 구조, 즉 L2 프로토콜을 물리적으로 구분하여 구현하는 기지국 구

조)를 가지는 기지국이 하나의 DU 내에서 단말을 핸드오버 시키는 경우 또는 같은 CU와 연결된 DU 간에 단말을 핸드오버를 시키는 경우, 보안키를 새로 할당하지 않고, 베어러의 종류에 상관없이 동일한 PDCP 절차를 지시할 수 있다.

- [0156] - 기지국은 단말의 SRB, UM DRB, AM DRB에 대해 모두 PDCP 재수립 절차를 트리거링한다.
- [0157] - 기지국이 핸드오버를 지시할 때 단말의 각 베어러들을 고려할 필요없이 단말 단위로 PDCP 재수립 절차를 트리거링하므로 네트워크 구현이 간단해진다.
- [0158] 2.제 1-2 실시 예: CU-DU split 구조를 가지는 기지국이 하나의 DU 내에서 단말을 핸드오버 시키는 경우 또는 같은 CU와 연결된 DU 간에 단말을 핸드오버를 시키는 경우, 보안키를 새로 할당해주지 않고, 베어러의 종류에 따라 서로 다른 PDCP 절차를 지시할 수 있다.
- [0159] - SRB의 경우, PDCP 재수립 절차를 트리거링한다.
- [0160] - UM DRB의 경우, PDCP 재수립 절차를 트리거링한다.
- [0161] - AM DRB의 경우, PDCP 데이터 복구 절차를 트리거링한다.
- [0162] - 기지국이 핸드오버를 지시할 때 단말의 각 베어러들을 고려하여 서로 다른 PDCP 계층 절차(PDCP 재수립 절차 또는 PDCP 데이터 복구 절차)를 트리거링하므로 AM DRB의 경우, 불필요한 데이터 처리 절차를 방지할 수 있고, 불필요한 재전송을 방지할 수 있다. 왜냐하면 PDCP 재수립 절차는 기존 데이터를 모두 폐기하고 데이터를 모두 새로 생성하여 전송 또는 누적 재전송을 수행하지만 PDCP 데이터 복구 절차는 기존 데이터를 그대로 전송 또는 선택적 재전송하는 절차이기 때문이다.
- [0163] 3.제 1-3 실시 예: CU-DU split 구조를 가지는 기지국이 하나의 DU 내에서 단말을 핸드오버 시키는 경우 또는 같은 CU와 연결된 DU 간에 단말을 핸드오버를 시키는 경우, 보안키를 새로 할당하지 않고, 베어러의 종류에 따라 구분하고 AM DRB에 대해서만 PDCP 복구 절차를 지시할 수 있다.
- [0164] -AM DRB의 경우, PDCP 데이터 복구 절차를 트리거링한다.
- [0165] -SRB와 UM DRB에 대해서는 어떤 PDCP 절차도 트리거링하지 않을 수 있다.
- [0166] -SRB와 UM DRB에 대해서 불필요한 데이터 프로세싱을 방지하고, AM DRB에 대해서는 단말의 불필요한 데이터 프로세싱을 줄이고, 불필요한 재전송을 방지할 수 있도록 한다.
- [0167] -AM DRB의 경우, PDCP 데이터 복구 절차를 트리거링하면 불필요한 데이터 처리 절차를 방지할 수 있고, 불필요한 재전송을 방지할 수 있다. 왜냐하면 PDCP 재수립 절차는 기존 데이터를 모두 폐기하고 데이터를 모두 새로 생성하여 전송 또는 누적 재전송을 수행하지만 PDCP 데이터 복구 절차는 기존 데이터를 그대로 전송 또는 선택적 재전송하는 절차이기 때문이다.
- [0168] 4.제 1-4 실시 예 : CU-DU split 구조를 가지는 기지국이 서로 다른 CU 간에 단말을 핸드오버를 시키는 경우, 보안키를 새로 할당해주고, 모든 DRB에 대해서 동일한 PDCP 절차를 지시할 수 있다.
- [0169] - SRB, UM DRB, AM DRB에 대해서 모두 PDCP 재수립 절차를 트리거링한다.
- [0170] 본 개시에 따른 단말 핸드오버 구현 방법에 대한 실시 예들은 다음과 같다.
- [0171] 일 실시예에 따른 단말은 핸드오버 명령이 포함된 RRC 메시지(1f-20)에 새로운 보안키 설정 정보의 포함 유무를 확인하여 보안키가 변경되었는지 보안키가 변경되지 않았는지 여부를 RRC 계층 장치에서 판단하고 보안키 변경 유무 정보를 PDCP 계층 장치에게 지시하거나 공유할 수 있다. 또 다른 방법으로 핸드오버 명령이 포함된 RRC 메시지(1f-20)의 새로운 보안키 설정 정보를 기존의 보안키 설정 정보와 비교하여 보안키가 변경되었는지 보안키가 변경되지 않았는지 여부를 RRC 계층 장치에서 판단하고, 보안키 변경 유무 정보를 PDCP 계층 장치에게 지시하거나 공유할 수 있다.
- [0172] 1.제 2-1 실시 예: 단말이 RRC 메시지를 수신하고, 핸드오버를 지시 받은 경우, RRC 장치에서 보안키가 변경되었다면 기지국의 지시대로 PDCP 절차를 수행할 수 있다.
- [0173] - SRB, UM DRB, AM DRB에 대해 기지국의 지시대로 PDCP 절차를 수행한다(예를 들면 모든 베어러들에 대해 PDCP 재수립 절차를 수행)
- [0174] 2.제 2-2 실시 예 : 단말이 RRC 메시지를 수신하고, 핸드오버를 지시받은 경우, RRC 장치에서 보안키가 변경되

지 않았다면 단말은 베어러의 종류에 따라 서로 다른 PDCP 절차를 수행할 수 있다.

- [0175] - SRB의 경우, 기지국의 지시대로 PDCP 절차를 수행한다(예를 들면 PDCP 재수립 절차를 수행 또는 아무 절차를 수행하지 않음)
- [0176] - UM DRB의 경우, 기지국의 지시대로 PDCP 절차를 수행한다(예를 들면 PDCP 재수립 절차를 수행 또는 아무 절차를 수행하지 않음)
- [0177] - AM DRB의 경우, 기지국의 지시와 상관없이 PDCP 데이터 복구 절차를 수행하여 불필요한 데이터 처리와 불필요한 재전송을 방지한다.
- [0178] - AM DRB의 경우, PDCP 데이터 복구 절차를 트리거링하면 불필요한 데이터 처리 절차를 방지할 수 있고, 불필요한 재전송을 방지할 수 있다. 왜냐하면 PDCP 재수립 절차는 기존 데이터를 모두 폐기하고 데이터를 모두 새로 생성하여 전송 또는 누적 재전송을 수행하지만 PDCP 데이터 복구 절차는 기존 데이터를 그대로 전송 또는 선택적 재전송하는 절차이기 때문이다.
- [0179] 3.제 2-3 실시 예 : 단말이 RRC 메시지를 수신하고, 핸드오버를 지시받은 경우, RRC 장치에서 보안키가 변경되지 않았다면 그리고 각 베어러 별로 ROHC 프로토콜이 초기화되었다면(drbROHCContinue와 같은 지시자로 헤더 압축 프로토콜을 계속 사용하도록 지시하지 않은 경우) 기지국의 지시대로 PDCP 절차를 수행할 수 있다.
- [0180] -SRB, UM DRB, AM DRB에 대해 기지국이 지시대로 PDCP 절차를 수행한다(PDCP 재수립 절차를 수행 또는 아무 절차를 수행하지 않음 또는 PDCP 복구 절차를 수행)
- [0181] -ROHC 프로토콜이 초기화된다면, 이전의 ROHC 프로토콜로 압축되었던 데이터들은 초기화된 ROHC 프로토콜로 다시 압축되어야 할 필요가 있기 때문에 ROHC가 설정된 베어러들에 대해서는 PDCP 재수립 절차를 수행할 수 있다.
- [0182] 4.제 2-4 실시 예: 단말이 RRC 메시지를 수신하고, 핸드오버를 지시받은 경우, RRC 장치에서 보안키가 변경되지 않았다면 그리고 각 베어러 별로 ROHC 프로토콜이 초기화되지 않았다면(drbROHCContinue와 같은 지시자로 헤더 압축 프로토콜을 계속 사용하도록 지시한 경우) 단말은 베어러의 종류에 따라 서로 다른 PDCP 절차를 수행할 수 있다.
- [0183] - SRB의 경우, 기지국의 PDCP 절차를 지시대로 수행한다(예를 들면 PDCP 재수립 절차를 수행 또는 아무 절차를 수행하지 않음)
- [0184] - UM DRB의 경우, 기지국의 PDCP 절차를 지시대로 수행한다(예를 들면 PDCP 재수립 절차를 수행 또는 아무 절차를 수행하지 않음)
- [0185] - AM DRB의 경우, 기지국의 지시와 상관없이 PDCP 데이터 복구 절차를 수행하여 불필요한 데이터 처리와 불필요한 재전송을 방지한다.
- [0186] - ROHC 프로토콜이 초기화되지 않았기 때문에 기존에 압축했던 데이터들을 그대로 사용할 수 있다.
- [0187] - AM DRB의 경우, PDCP 데이터 복구 절차를 트리거링하면 불필요한 데이터 처리 절차를 방지할 수 있고, 불필요한 재전송을 방지할 수 있다. 왜냐하면 PDCP 재수립 절차는 기존 데이터를 모두 폐기하고 데이터를 모두 새로 생성하여 전송 또는 누적 재전송을 수행하지만 PDCP 데이터 복구 절차는 기존 데이터를 그대로 전송 또는 선택적 재전송하는 절차이기 때문이다.
- [0188] 도 1j는 일 실시예에 따른 기지국의 베어러 별 핸드오버 지시 동작을 나타낸 도면이다.
- [0189] 도 1j에서 CU-DU split 구조를 가지는 기지국이 핸드오버를 결정하였을 때(1j-05) 만약 하나의 DU 내에서 단말을 핸드오버 시키는 경우 또는 같은 CU와 연결된 DU 간에 단말을 핸드오버를 시키는 경우(1j-10), 기지국은 보안키를 새로 할당하지 않고, 보안키를 베어러의 종류에 따라 구분하고 AM DRB에 대해서만 PDCP 복구 절차를 지시할 수 있다. 즉, AM DRB의 경우, 기지국은 PDCP 데이터 복구 절차를 트리거링하고 SRB와 UM DRB에 대해서는 어떤 PDCP 절차도 트리거링하지 않을 수 있다. 또 다른 방법으로 SRB와 UM DRB에 대해서 기지국과 단말의 변수 동기화를 수행하기 위해 기지국은 PDCP 재수립 절차를 트리거링할 수도 있다(1j-15).
- [0190] 만약 기지국이 서로 다른 CU 간에 단말을 핸드오버를 시키는 경우(1j-10), 기지국은 보안키를 새로 할당하고, 모든 DRB에 대해서 동일한 PDCP 절차를 지시할 수 있다. 즉, SRB, UM DRB, AM DRB에 대해서 모두 PDCP 재수립 절차가 트리거링될 수 있다(1j-20).

- [0191] 도 1k는 일 실시예에 따른 핸드오버 시의 단말의 베어러 별 데이터 처리 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0192] 도 1k에서 단말(1k-01)이 RRC 메시지를 수신하고, 핸드오버를 지시 받은 경우, RRC 장치에서 보안키가 변경되었다면(1k-10) 단말(1k-01)은 기지국의 지시대로 PDCP 절차를 수행할 수 있다. 예를 들면, 단말(1k-01)은 SRB, UM DRB, AM DRB에 대해 기지국의 지시대로 PDCP 절차를 수행할 수 있다(예를 들면 모든 베어러들에 대해 PDCP 재수립 절차를 수행) (1k-25)
- [0193] 만약 단말(1k-01)의 RRC 장치에서 보안키가 변경되지 않았다면(1k-10) 그리고 각 베어러 별로 ROHC 프로토콜이 초기화되었다면(drbROHCContinue와 같은 지시자로 헤더 압축 프로토콜을 계속 사용하도록 지시하지 않은 경우) (1k-15) 단말(1k-01)은 기지국의 지시대로 PDCP 절차를 수행할 수 있다. 예를 들면 SRB, UM DRB, AM DRB에 대해, 단말(1k-01)은 기지국의 지시대로 PDCP 절차를 수행할 수 있다(PDCP 재수립 절차를 수행 또는 아무 절차를 수행하지 않음 또는 PDCP 복구 절차를 수행)
- [0194] 만약 단말(1k-01)이 RRC 메시지를 수신하고, 핸드오버를 지시 받은 경우, RRC 장치에서 보안키가 변경되지 않았다면 그리고 각 베어러 별로 ROHC 프로토콜이 초기화되지 않았다면(drbROHCContinue와 같은 지시자로 헤더 압축 프로토콜을 계속 사용하도록 지시한 경우)(1k-20) 단말(1k-01)은 베어러의 종류에 따라 서로 다른 PDCP 절차를 수행할 수 있다. 예를 들면 SRB의 경우, 기지국의 PDCP 절차를 지시대로 수행할 수 있다(예를 들면 PDCP 재수립 절차를 수행 또는 아무 절차를 수행하지 않음). UM DRB의 경우, 기지국의 PDCP 절차를 지시대로 수행할 수 있다(예를 들면 PDCP 재수립 절차를 수행 또는 아무 절차를 수행하지 않음). AM DRB의 경우, 기지국의 지시와 상관 없이 PDCP 데이터 복구 절차를 수행하여 불필요한 데이터 처리와 불필요한 재전송을 방지할 수 있다.
- [0195] 도 11에 일 실시예에 따른 단말의 블록도이다.
- [0196] 도 11을 참조하면, 단말은 RF(Radio Frequency)처리부(11-10), 기저대역(baseband)처리부(11-20), 저장부(11-30), 제어부(11-40)를 포함할 수 있다. 다만, 이는 일 예일 뿐, 단말의 구성 요소가 전술한 예에 한정되는 것은 아니다.
- [0197] RF처리부(11-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행할 수 있다. RF처리부(11-10)는 기저대역처리부(11-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향 변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향 변환할 수 있다. 예를 들어, RF처리부(11-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서(mixer), 오실레이터(oscillator), DAC(digital to analog convertor), ADC(analog to digital convertor) 등을 포함할 수 있다. 도 11에서는, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 단말은 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, RF처리부(11-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. 나아가, RF처리부(11-10)는 빔포밍(beamforming)을 수행할 수 있다. 빔포밍을 위해, RF처리부(11-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소(element)들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다.
- [0198] 또한, RF 처리부(11-10)는 MIMO를 수행할 수 있으며, MIMO 동작 수행 시 여러 개의 레이어를 수신할 수 있다. RF처리부(11-10)는 제어부의 제어에 따라 다수의 안테나 또는 안테나 요소들을 적절하게 설정하여 수신 빔 스위핑을 수행하거나, 수신 빔이 송신 빔과 공조되도록 수신 빔의 방향과 빔 너비를 조정할 수 있다.
- [0199] 기저대역처리부(11-20)는 시스템의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(11-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(11-20)는 RF처리부(11-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 예를 들어, OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(11-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT(inverse fast Fourier transform) 연산 및 CP(cyclic prefix) 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(11-20)는 RF처리부(11-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT(fast Fourier transform) 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다.
- [0200] 기저대역처리부(11-20) 및 RF처리부(11-10)는 전술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이에 따라, 기저대역처리부(11-20) 및 RF처리부(11-10)는 송신부, 수신부, 송수신부 또는 통신부로 지칭될 수 있다. 나아가, 기저대역처리부(11-20) 및 RF처리부(11-10) 중 적어도 하나는 서로 다른 다수의 무선 접속 기술들을 지원하기 위해 다수의 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 또한, 기저대역처리부(11-20) 및 RF처리부(11-10) 중 적어도 하나

는 서로 다른 주파수 대역의 신호들을 처리하기 위해 서로 다른 통신 모듈들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 서로 다른 무선 접속 기술들은 LTE 망, NR 망 등을 포함할 수 있다. 또한, 서로 다른 주파수 대역들은 극고단파(SHF:super high frequency)(예: 2.2GHz, 2ghz) 대역, mm파(millimeter wave)(예: 60GHz) 대역을 포함할 수 있다.

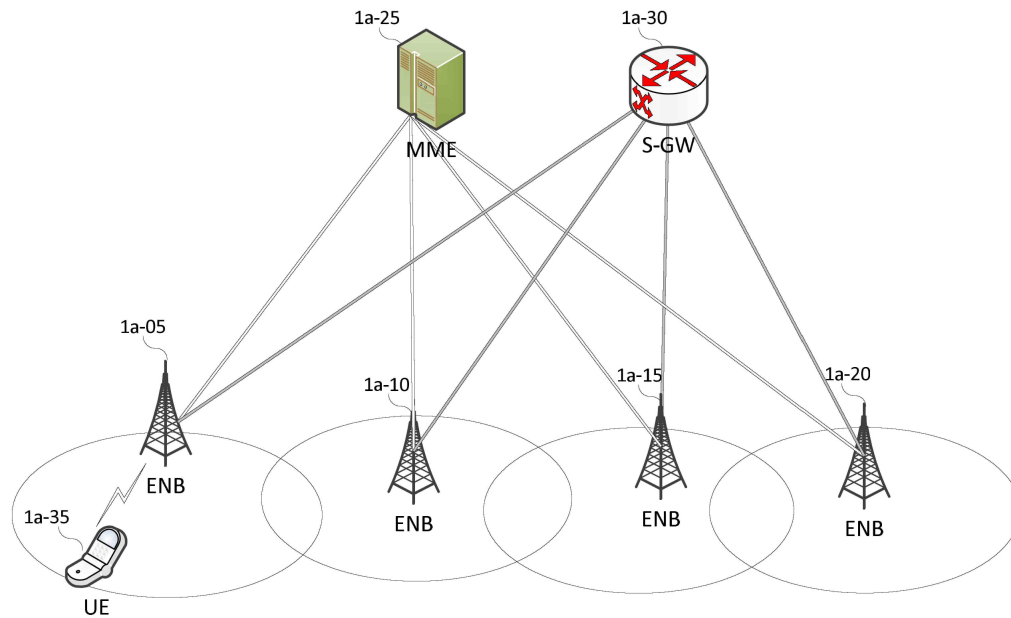
- [0201] 저장부(11-30)는 단말의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장할 수 있다. 저장부(11-30)는 제어부(11-40)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.
- [0202] 제어부(11-40)는 단말의 전반적인 동작들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(11-40)는 기저대역처리부(11-20) 및 RF처리부(11-10)을 통해 신호를 송수신할 수 있다. 또한, 제어부(11-40)는 저장부(11-40)에 데이터를 기록하고, 읽을 수 있다. 이를 위해, 제어부(11-40)는 적어도 하나의 프로세서(processor)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 제어부(11-40)는 통신을 위한 제어를 수행하는 CP(communication processor) 및 응용 프로그램 등 상위 계층을 제어하는 AP(application processor)를 포함할 수 있다.
- [0203] 도 1m은 일 실시예에 따른 기지국의 블록도이다.
- [0204] 도 1m에 도시된 바와 같이, 기지국은 RF처리부(1m-10), 기저대역처리부(1m-20), 백홀통신부(1m-30), 저장부(1m-40), 제어부(1m-50)를 포함할 수 있다. 다만, 이는 일 예일 뿐, 기지국의 구성 요소가 전술한 예에 한정되는 것은 아니다.
- [0205] RF처리부(1m-10)는 신호의 대역 변환, 증폭 등 무선 채널을 통해 신호를 송수신하기 위한 기능을 수행할 수 있다. RF처리부(1m-10)는 기저대역처리부(1m-20)로부터 제공되는 기저대역 신호를 RF 대역 신호로 상향변환한 후 안테나를 통해 송신하고, 안테나를 통해 수신되는 RF 대역 신호를 기저대역 신호로 하향변환할 수 있다. 예를 들어, RF처리부(1m-10)는 송신 필터, 수신 필터, 증폭기, 믹서, 오실레이터, DAC, ADC 등을 포함할 수 있다. 도 1m에서는, 하나의 안테나만이 도시되었으나, 기지국은 다수의 안테나들을 구비할 수 있다. 또한, RF처리부(1m-10)는 다수의 RF 체인들을 포함할 수 있다. RF처리부(1m-10)는 빔포밍을 수행할 수 있다. 빔포밍을 위해, RF처리부(1m-10)는 다수의 안테나들 또는 안테나 요소들을 통해 송수신되는 신호들 각각의 위상 및 크기를 조절할 수 있다. RF 처리부(1m-10)는 하나 이상의 레이어를 전송함으로써 하향 MIMO 동작을 수행할 수 있다.
- [0206] 기저대역처리부(1m-20)는 설정된 무선 접속 기술의 물리 계층 규격에 따라 기저대역 신호 및 비트열 간 변환 기능을 수행할 수 있다. 예를 들어, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(1m-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(1m-20)는 RF처리부(1m-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 예를 들어, OFDM 방식에 따르는 경우, 데이터 송신 시, 기저대역처리부(1m-20)는 송신 비트열을 부호화 및 변조함으로써 복소 심벌들을 생성하고, 복소 심벌들을 부반송파들에 매핑한 후, IFFT 연산 및 CP 삽입을 통해 OFDM 심벌들을 구성할 수 있다. 또한, 데이터 수신 시, 기저대역처리부(1m-20)는 RF처리부(1m-10)로부터 제공되는 기저대역 신호를 OFDM 심벌 단위로 분할하고, FFT 연산을 통해 부반송파들에 매핑된 신호들을 복원한 후, 복조 및 복호화를 통해 수신 비트열을 복원할 수 있다. 기저대역처리부(1m-20) 및 RF처리부(1m-10)는 전술한 바와 같이 신호를 송신 및 수신할 수 있다. 이에 따라, 기저대역처리부(1m-20) 및 RF처리부(1m-10)는 송신부, 수신부, 송수신부, 통신부 또는 무선 통신부로 지칭될 수 있다.
- [0207] 통신부(1m-30)는 네트워크 내 다른 노드들과 통신을 수행하기 위한 인터페이스를 제공할 수 있다.
- [0208] 저장부(1m-40)는 전술한 기지국의 동작을 위한 기본 프로그램, 응용 프로그램, 설정 정보 등의 데이터를 저장할 수 있다. 특히, 저장부(1m-40)는 접속된 단말에 할당된 베어러에 대한 정보, 접속된 단말로부터 보고된 측정 결과 등을 저장할 수 있다. 또한, 저장부(1m-40)는 단말에게 다중 연결을 제공하거나, 중단할지 여부의 판단 기준이 되는 정보를 저장할 수 있다. 그리고, 저장부(1m-40)는 제어부(1m-50)의 요청에 따라 저장된 데이터를 제공할 수 있다.
- [0209] 제어부(1m-50)는 기지국의 전반적인 동작들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(1m-50)는 기저대역처리부(1m-20) 및 RF처리부(1m-10)을 통해 또는 백홀통신부(1m-30)를 통해 신호를 송수신할 수 있다. 또한, 제어부(1m-50)는 저장부(1m-40)에 데이터를 기록하고, 저장부(1m-40)에 기록되어 있는 데이터를 읽을 수 있다. 이를 위해, 상기 제어부(1m-50)는 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다.
- [0210] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시 예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능할 수 있다는 것은 본 발명의 속하는 기술 분야에서 통상의

지식을 가진 자에게 자명한 것이다. 또한 상기 각각의 실시 예는 필요에 따라 서로 조합되어 운용할 수 있다. 예컨대, 본 발명의 실시 예 1와 실시 예 2, 실시예 3 및 실시예 4의 일부분들이 서로 조합되어 기지국과 단말이 운용될 수 있다. 또한 상기 실시 예들은 NR 시스템을 기준으로 제시되었지만, FDD 또는 TDD LTE 시스템 등 다른 시스템에도 상기 실시예의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능할 것이다.

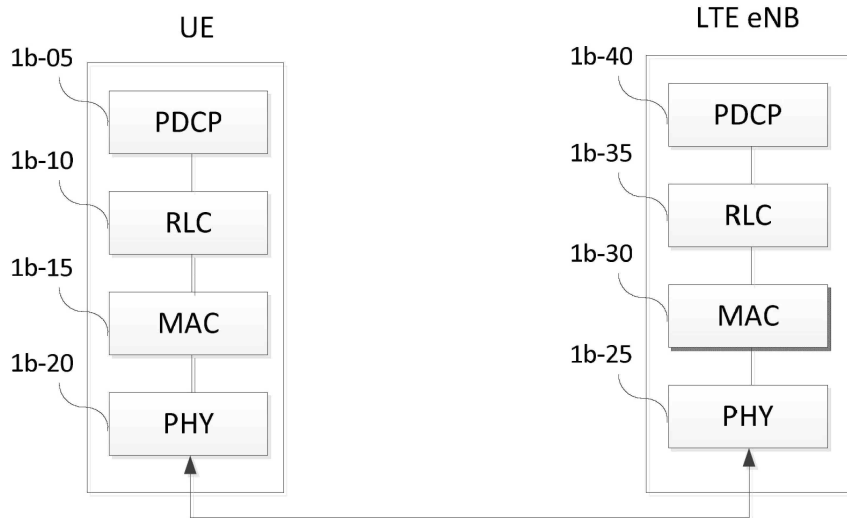
[0211] 또한, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능할 수 있다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

도면

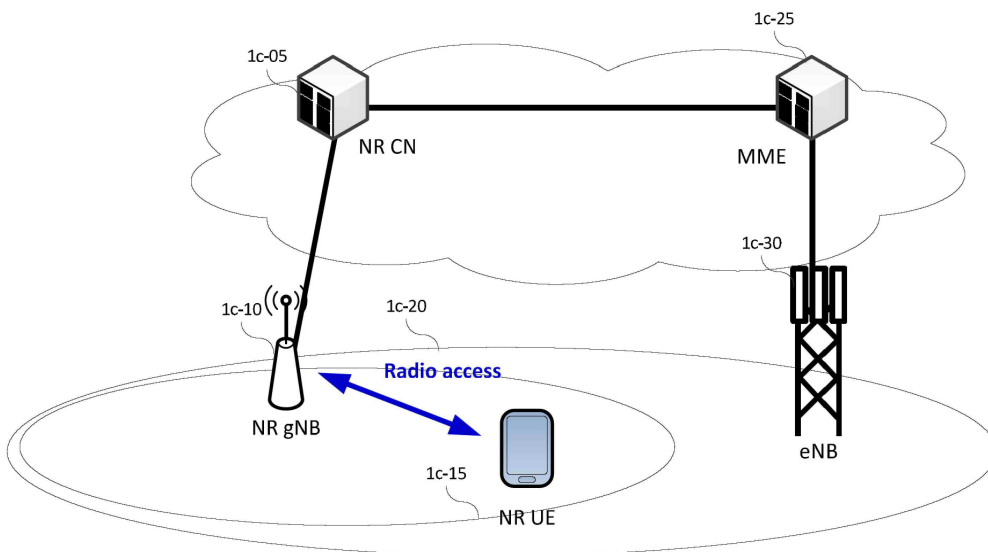
도면1a



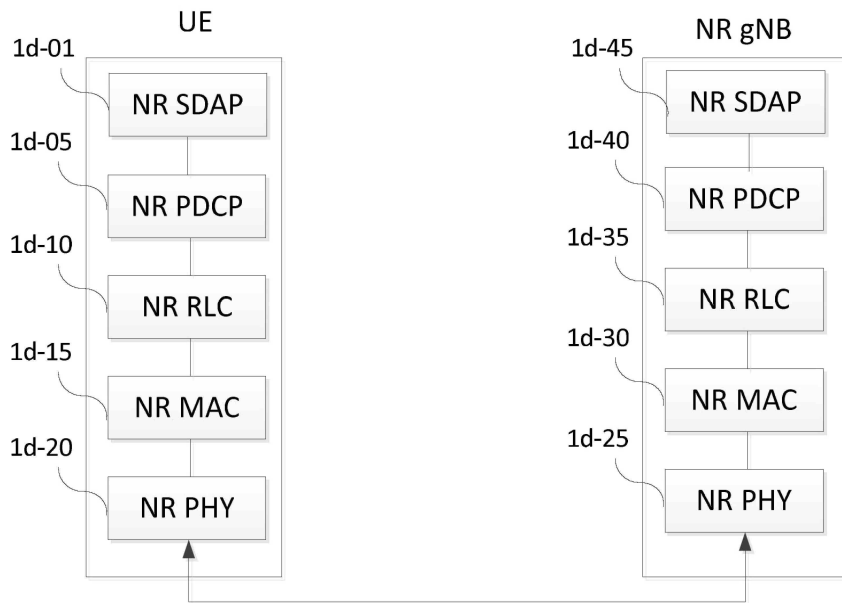
도면1b



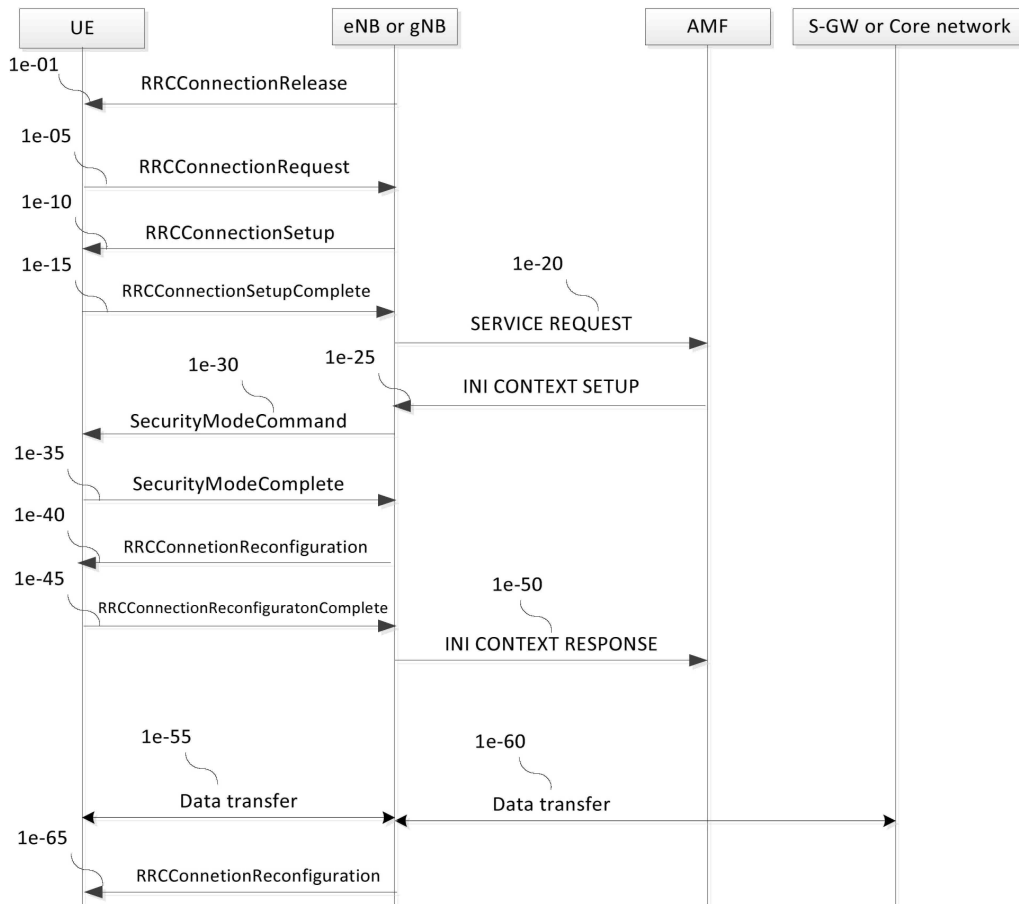
도면1c



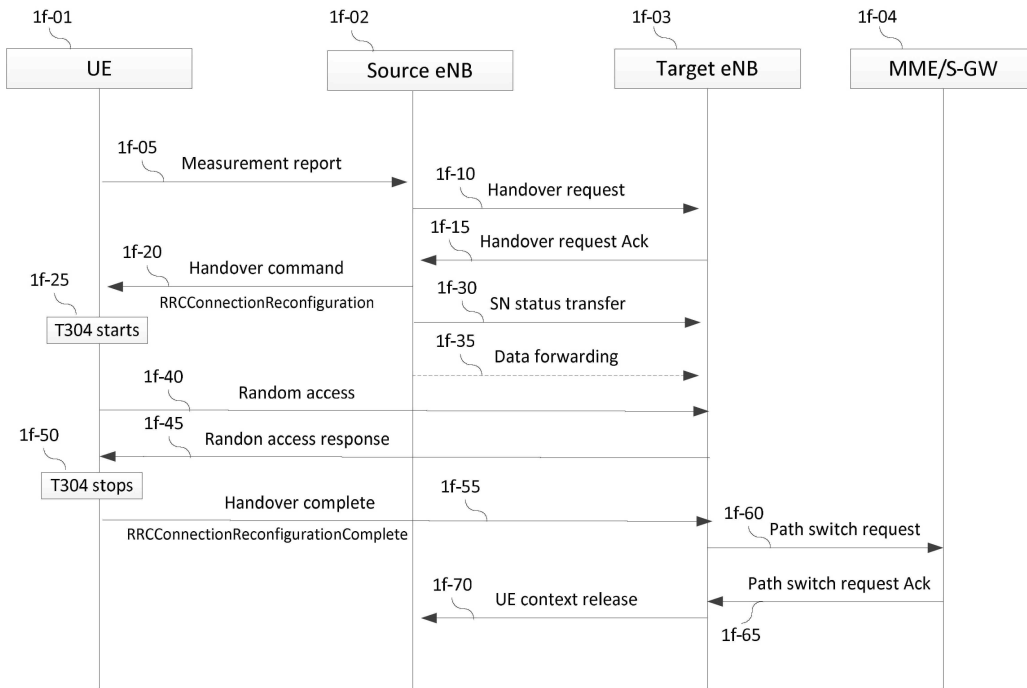
도면1d



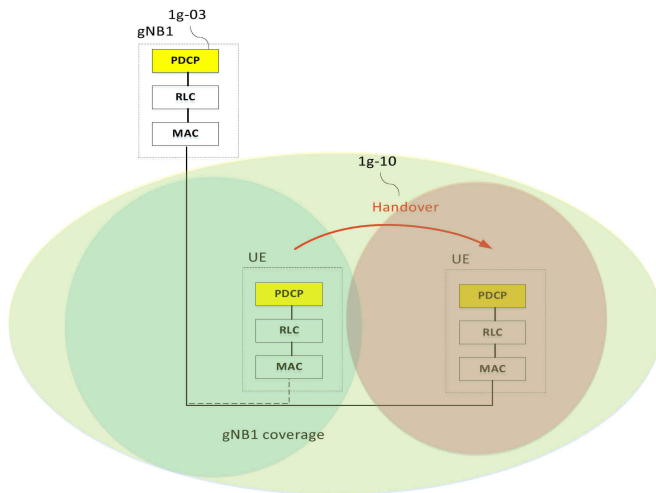
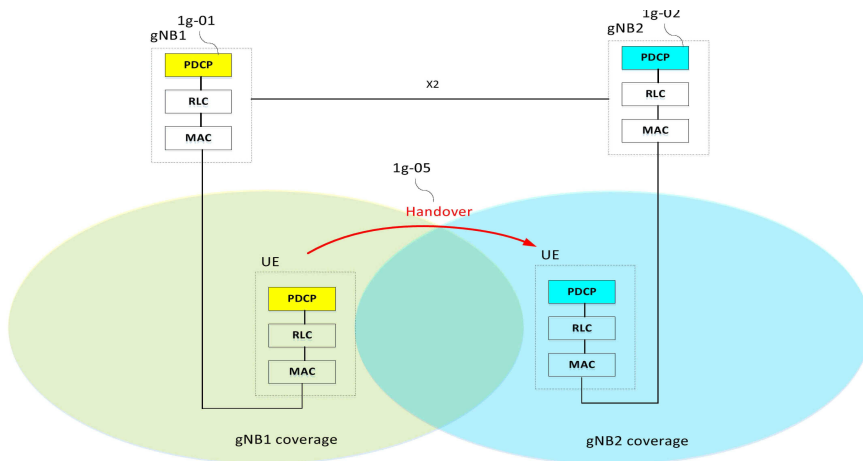
도면1e



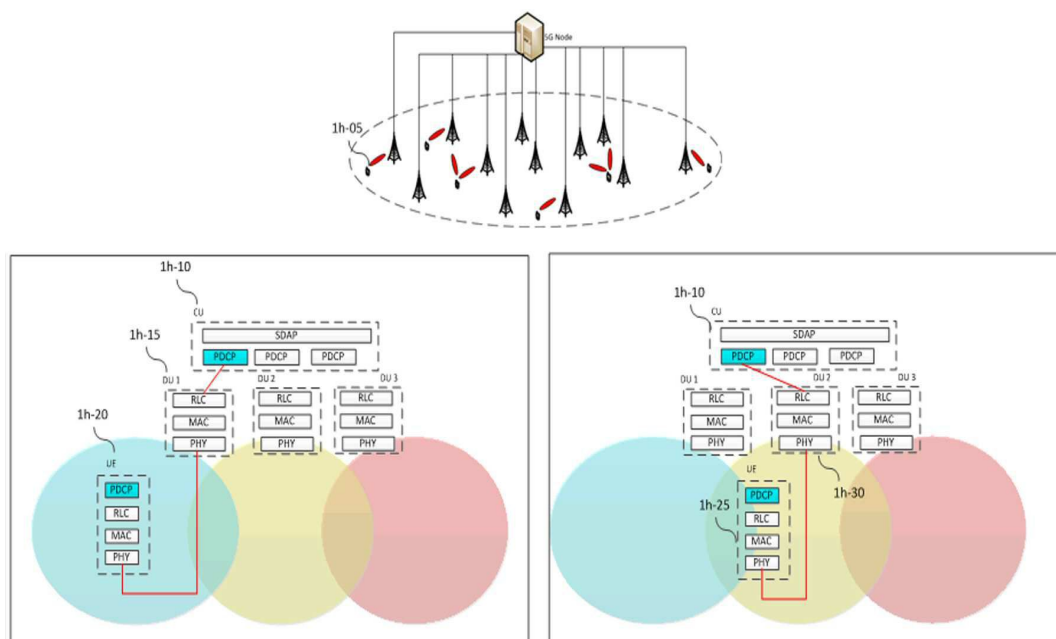
도면1f



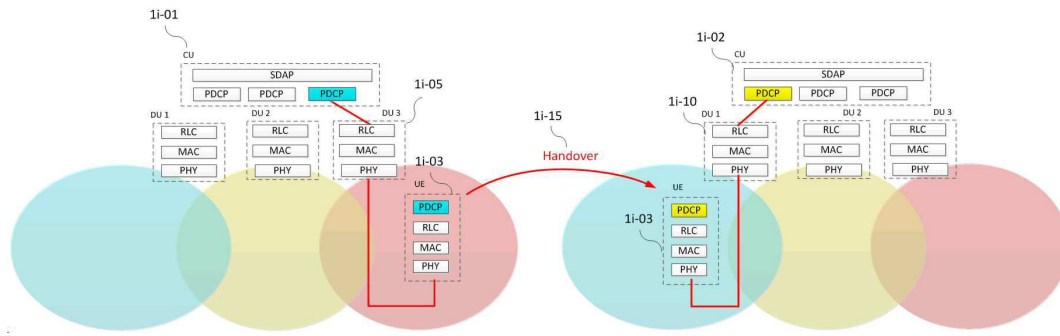
도면1g



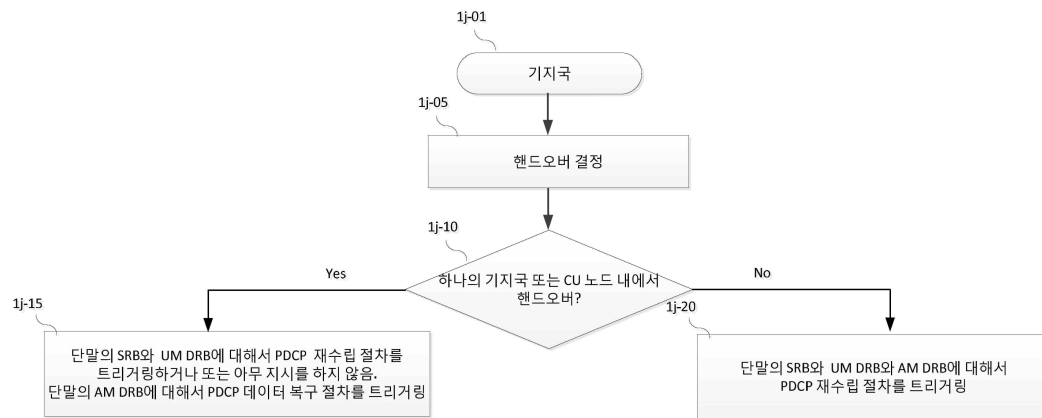
도면1h



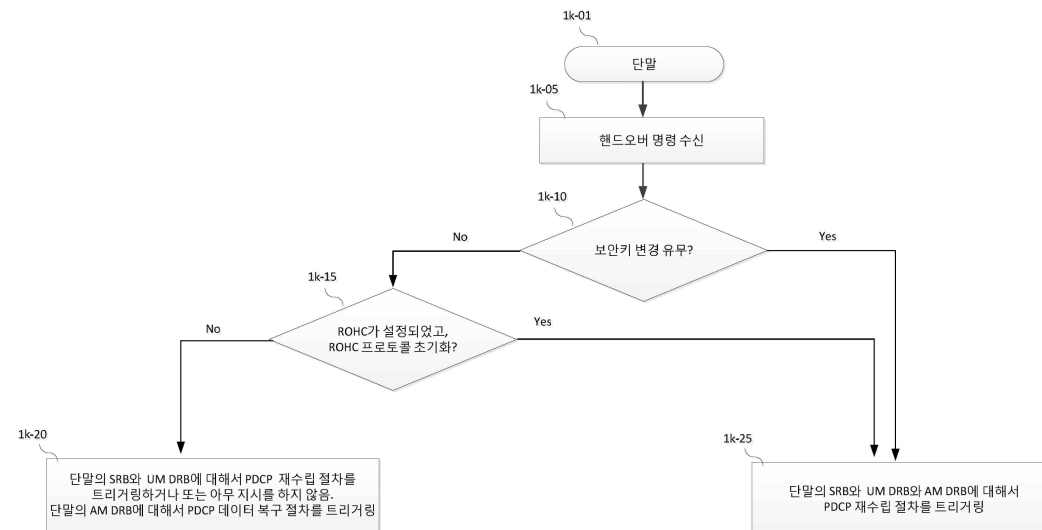
도면1i



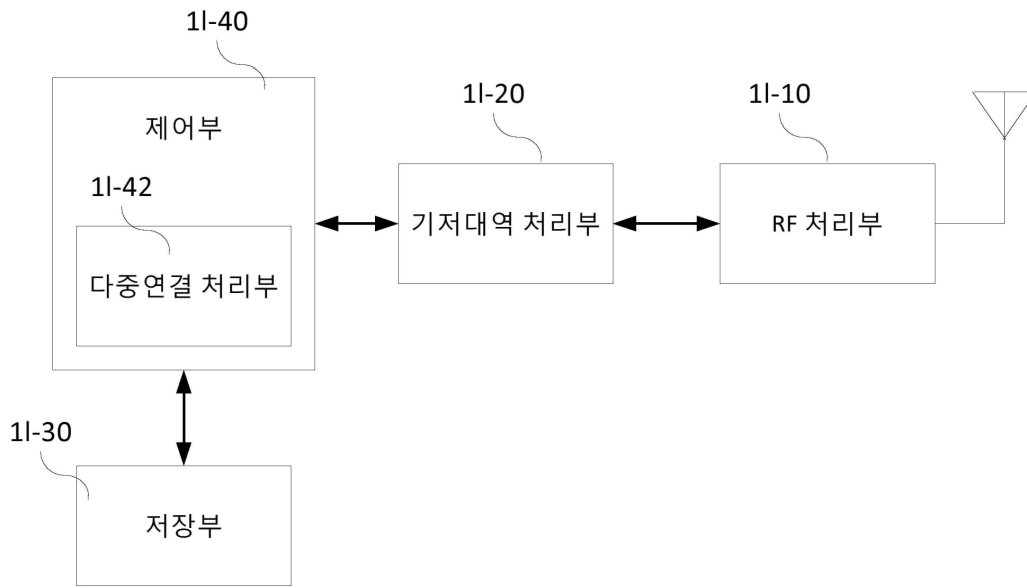
도면1j



도면1k



도면11



도면1m

