



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호

10-2017-0136641

(43) 공개일자

2017년12월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 24/02 (2009.01) H04W 24/10 (2009.01)

H04W 84/12 (2009.01)

(52) CPC특허분류

H04W 24/02 (2013.01)

H04W 24/10 (2013.01)

(21) 출원번호

10-2017-7033904

(22) 출원일자(국제)

2016년05월25일

심사청구일자

2017년11월23일

(85) 번역문제출일자

2017년11월23일

(86) 국제출원번호

PCT/KR2016/005522

(87) 국제공개번호

WO 2016/190656

국제공개일자

2016년12월01일

(30) 우선권주장

62/166,118 2015년05월25일 미국(US)

62/256,145 2015년11월17일 미국(US)

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)

(72) 발명자

김상원

서울시 서초구 양재대로11길 19 LG전자 특허센터

(74) 대리인

인비전 특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 단말이 WLAN 측정을 수행할지 여부를 결정하는 방법 및 장치

(57) 요약

무선 통신 시스템에서 단말이 WLAN(Wireless Local Area Network) 측정을 수행할지 여부를 결정하는 방법 및 이를 지원하는 장치가 제공된다. 상기 단말은 네트워크로부터 WLAN 측정 설정을 수신하고, WLAN의 측정을 수행할지 여부를 결정할 수 있다.

(52) CPC특허분류

H04W 84/12 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서 단말이 WLAN(Wireless Local Area Network) 측정을 수행할지 여부를 결정하는 방법에 있어서,

네트워크로부터 WLAN 측정 설정을 수신하고,

WLAN의 측정을 수행할지 여부를 결정하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

제 1 조건이 만족되면, 상기 단말은 상기 WLAN의 측정을 수행하지 않도록 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 조건은 상기 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽을 가지고 있지 않는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 조건은 상기 WLAN의 전원이 꺼져있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 조건은 상기 단말이 상기 WLAN과 다른 WLAN에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 조건은 상기 단말이 높은 우선순위를 가지는 AP와 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

제 2 조건이 만족되면, 상기 단말은 상기 수신된 WLAN 측정 설정을 기반으로 상기 WLAN의 측정을 수행하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 조건은 상기 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 조건은 상기 WLAN의 전원이 켜져있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 조건은 상기 단말이 높은 우선순위를 가지는 AP와 연결되어 있지 않는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

제 3 조건이 만족되면, 상기 단말은 상기 측정의 결과를 네트워크로 보고하는 것을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 3 조건은 상기 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제 3 조건은 상기 WLAN의 전원이 켜져있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 제 3 조건은 상기 단말이 높은 우선순위를 가지는 AP와 연결되어 있지 않는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

무선 통신 시스템에서 WLAN(Wireless Local Area Network) 측정을 수행할지 여부를 결정하는 단말에 있어서,

메모리; 송수신기; 및 상기 메모리와 상기 송수신기를 연결하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는

상기 송수신기가 네트워크로부터 WLAN 측정 설정을 수신하도록 제어하고,

WLAN의 측정을 수행할지 여부를 결정하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 단말.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 무선 통신 시스템에서 단말이 WLAN 측정을 수행할지 여부를 결정하는 방법 및 이를 지원하는 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 향상인 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(long term evolution)는 3GPP 릴리즈(release) 8로 소개되고 있다. 3GPP LTE는 하향링크에서 OFDMA(orthogonal frequency division multiple access)를 사용하고, 상향링크에서 SC-FDMA(Single Carrier-frequency division multiple access)를 사용한다. 최대 4개의 안테나를 갖는 MIMO(multiple input multiple output)를 채용한다. 최근에는 3GPP LTE의 진화인 3GPP LTE-A(LTE-Advanced)에 대한 논의가 진행 중이다.

[0003] 한편, 무선 통신 시스템은 복수의 액세스 네트워크를 통한 서비스를 단말에 제공하는 것을 지원할 수 있다. 단말은 모바일 무선 통신 시스템과 같은 3GPP 액세스 네트워크로부터 서비스를 제공받을 수 있으며, 또한 WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access), WLAN(Wireless Local Area Network)와 같은 비-3GPP 액세스 네트워크로부터 서비스를 제공받을 수 있다.

[0004] 단말은 일반적으로 3GPP 액세스 네트워크와 연결을 확립하여 서비스를 제공받을 수 있다. 한편, 3GPP 액세스 네트워크에 트래픽 과부하가 발생할 경우, 단말이 처리하고자 하는 트래픽을 다른 액세스 네트워크, 즉 비-3GPP 액세스 네트워크를 통해 처리하도록 하는 것이 네트워크 전반의 효율성을 향상시킬 수 있다. 이와 같이 트래픽이 3GPP 액세스 네트워크 및/또는 비-3GPP 액세스 네트워크를 통해 가변적으로 처리될 수 있도록 하는 것을 트래픽 조종(traffic steering)이라 한다.

[0005] 트래픽 조종을 위하여 단말에는 ANDSF(Access Network Discovery and Selection Functions)과 같이 3GPP 액세스 네트워크 및 비-3GPP 액세스 네트워크 연동을 위한 정책이 설정될 수 있으며, 이는 네트워크에 의해 설정되는 연동 정책과는 별개의 것으로 관리된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 기지국은 어떤 트래픽이 WLAN으로 조종될 수 있는지 알지 못한다. 예를 들어, 기지국은 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽(On-going Offloadable Traffic)을 가지고 있는지 여부를 알지 못한 상태로 단말에게 WLAN 측정을 설정할 수 있다. 그러면, 비록 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽을 가지고 있지 않음에도 불구하고, 단말은 불필요한 WLAN 측정 및 측정 보고를 수행해야 할 수 있다. 또한, 비록 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽을 가지고 있지 않음에도 불구하고, 기지국은 불필요한 WLAN 인터워킹 명령을 단말에게 전송해야 할 수 있다. 따라서, 단말이 WLAN 측정을 수행할지 여부를 결정하는 것이 필요할 수 있다. 또한, 상기 WLAN 측정을 수행한 이후 측정 결과를 기반으로 트래픽 오프로딩을 위해 적절한 AP와 결합하고, 상기 결합이 성공적으로 수행되었는지 여부를 기지국으로 알릴 필요가 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 일 실시 예에 있어서, 무선 통신 시스템에서 단말이 WLAN(Wireless Local Area Network) 측정을 수행할지 여부를 결정하는 방법이 제공된다. 상기 단말은 네트워크로부터 WLAN 측정 설정을 수신하고, WLAN의 측정을 수행할지 여부를 결정하는 것을 포함할 수 있다.

[0008] 제 1 조건이 만족되면, 상기 단말은 상기 WLAN의 측정을 수행하지 않도록 결정할 수 있다. 상기 제 1 조건은 상기 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽을 가지고 있지 않는 것일 수 있다. 상기 제 1 조건은 상기 WLAN의 전원이 꺼져있는 것일 수 있다. 상기 제 1 조건은 상기 단말이 상기 WLAN과 다른 WLAN에 연결되어 있는 것일 수 있다. 상기 제 1 조건은 상기 단말이 높은 우선순위를 가지는 AP와 연결되어 있는 것일 수 있다.

[0009] 제 2 조건이 만족되면, 상기 단말은 상기 수신된 WLAN 측정 설정을 기반으로 상기 WLAN의 측정을 수행하는 것을 더 포함할 수 있다. 상기 제 2 조건은 상기 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽을 가지고 있는 것일 수 있다. 상기 제 2 조건은 상기 WLAN의 전원이 켜져있는 것일 수 있다. 상기 제 2 조건은 상기 단말이 높은 우선순위를 가지는 AP와 연결되어 있지 않는 것일 수 있다.

[0010] 제 3 조건이 만족되면, 상기 단말은 상기 측정의 결과를 네트워크로 보고하는 것을 더 포함할 수 있다. 상기 제 3 조건은 상기 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽을 가지고 있는 것일 수 있다. 상기 제 3 조건은 상기 WLAN의 전원이 켜져있는 것일 수 있다. 상기 제 3 조건은 상기 단말이 높은 우선순위를 가지는 AP와 연결되어 있지 않는 것일 수 있다.

[0011] 다른 실시 예에 있어서, 무선 통신 시스템에서 WLAN(Wireless Local Area Network) 측정을 수행할지 여부를 결정하는 단말이 제공된다. 상기 단말은 메모리; 송수신기; 및 상기 메모리와 상기 송수신기를 연결하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 상기 송수신기가 네트워크로부터 WLAN 측정 설정을 수신하도록 제어하고, WLAN의 측정을 수행할지 여부를 결정하도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

[0012] 불필요한 WLAN 측정 및 측정 보고가 수행되지 않을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 LTE 시스템의 구조를 나타낸다.

도 2는 제어 평면에 대한 LTE 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다.

도 3은 사용자 평면에 대한 LTE 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다.

도 4는 초기 전원이 켜진 RRC 아이들 상태의 단말이 셀 선택 과정을 거쳐 네트워크 망에 등록하고, 필요할 경우 셀 재선택을 하는 절차를 나타낸다.

도 5는 RRC 연결을 설정하는 과정을 나타낸다.

도 6은 RRC 연결 재구성 절차를 나타낸다.

도 7은 RRC 연결 재확립 절차를 나타낸다.

도 8은 기존의 측정 수행 방법을 나타낸다.

도 9는 무선랜(wireless local area network, WLAN)의 구조를 나타낸다.

도 10은 3GPP 액세스 네트워크 및 WLAN 액세스 네트워크가 공존하는 환경의 일 예를 나타낸다.

도 11은 MAPCON에 대한 레거시 ANDSF의 일 예를 나타낸다.

도 12는 MAPCON에 대한 강화된 ANDSF의 일 예를 나타낸다.

도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따라, 단말이 WLAN 측정을 수행할지 여부를 결정하고, WLAN 결합 상태를 보고하는 방법을 나타낸다.

도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따라, 단말이 WLAN 측정을 수행할지 여부를 결정하는 방법을 나타내는 블록도이다.

도 15는 본 발명의 일 실시 예에 따라, 단말이 WLAN 결합 상태를 보고하는 방법을 나타내는 블록도이다.

도 16은 본 발명의 실시 예가 구현되는 무선 통신 시스템의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced data rates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical and electronics engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화로, IEEE 802.16e에 기반한 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)를 제공한다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA(evolved-UMTS terrestrial radio access)를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(advanced)는 3GPP LTE의 진화이다.
- [0015] 설명을 명확하게 하기 위해, LTE-A를 위주로 기술하지만 본 발명의 기술적 사상이 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0016] 도 1은 LTE 시스템의 구조를 나타낸다. 통신 네트워크는 IMS 및 패킷 데이터를 통한 인터넷 전화(Voice over internet protocol: VoIP)와 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위하여 넓게 설치된다.
- [0017] 도 1을 참조하면, LTE 시스템 구조는 하나 이상의 단말(UE; 10), E-UTRAN(evolved-UMTS terrestrial radio access network) 및 EPC(evolved packet core)를 포함한다. 단말(10)은 사용자에게 의해 움직이는 통신 장치이다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, MS(mobile station), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [0018] E-UTRAN은 하나 이상의 eNB(evolved node-B; 20)를 포함할 수 있고, 하나의 셀에 복수의 단말이 존재할 수 있다. eNB(20)는 제어 평면(control plane)과 사용자 평면(user plane)의 끝 지점을 단말에게 제공한다. eNB(20)는 일반적으로 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, BS(base station), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(access point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 하나의 eNB(20)는 셀마다 배치될 수 있다. eNB(20)의 커버리지 내에 하나 이상의 셀이 존재할 수 있다. 하나의 셀은 1.25, 2.5, 5, 10 및 20 MHz 등의 대역폭 중 하나를 가지도록 설정되어 여러 단말에게 하향링크(DL; downlink) 또는 상향링크(UL; uplink) 전송 서비스를 제공할 수 있다. 이때 서로 다른 셀은 서로 다른 대역폭을 제공하도록 설정될 수 있다.
- [0019] 이하에서, DL은 eNB(20)에서 단말(10)로의 통신을 의미하며, UL은 단말(10)에서 eNB(20)으로의 통신을

의미한다. DL에서 송신기는 eNB(20)의 일부이고, 수신기는 단말(10)의 일부일 수 있다. UL에서 송신기는 단말(10)의 일부이고, 수신기는 eNB(20)의 일부일 수 있다.

[0020] EPC는 제어 평면의 기능을 담당하는 MME(mobility management entity), 사용자 평면의 기능을 담당하는 S-GW(system architecture evolution (SAE) gateway)를 포함할 수 있다. MME/S-GW(30)은 네트워크의 끝에 위치할 수 있으며, 외부 네트워크와 연결된다. MME는 단말의 접속 정보나 단말의 능력에 관한 정보를 가지며, 이러한 정보는 주로 단말의 이동성 관리에 사용될 수 있다. S-GW는 E-UTRAN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다. MME/S-GW(30)은 세션의 종단점과 이동성 관리 기능을 단말(10)에 제공한다. EPC는 PDN(packet data network)-GW(gateway)를 더 포함할 수 있다. PDN-GW는 PDN을 종단점으로 갖는 게이트웨이이다.

[0021] MME는 eNB(20)로의 NAS(non-access stratum) 시그널링, NAS 시그널링 보안, AS(access stratum) 보안 제어, 3GPP 액세스 네트워크 간의 이동성을 위한 inter CN(core network) 노드 시그널링, 아이들 모드 단말 도달 가능성(페이징 재전송의 제어 및 실행 포함), 트래킹 영역 리스트 관리(아이들 모드 및 활성화 모드인 단말을 위해), P-GW 및 S-GW 선택, MME 변경과 함께 핸드오버를 위한 MME 선택, 2G 또는 3G 3GPP 액세스 네트워크로의 핸드오버를 위한 SGSN(serving GPRS support node) 선택, 로밍, 인증, 전용 베어러 설정을 포함한 베어러 관리 기능, PWS(public warning system: 지진/쓰나미 경보 시스템(ETWS) 및 상용 모바일 경보 시스템(CMAS) 포함) 메시지 전송 지원 등의 다양한 기능을 제공한다. S-GW 호스트는 사용자 별 기반 패킷 필터링(예를 들면, 심층 패킷 검사를 통해), 합법적 차단, 단말 IP(internet protocol) 주소 할당, DL에서 전송 레벨 패킷 마킹, UL/DL 서비스 레벨 과금, 게이팅 및 등급 강제, APN-AMBR에 기반한 DL 등급 강제의 갖가지 기능을 제공한다. 명확성을 위해 MME/S-GW(30)은 "게이트웨이"로 단순히 표현하며, 이는 MME 및 S-GW를 모두 포함할 수 있다.

[0022] 사용자 트래픽 전송 또는 제어 트래픽 전송을 위한 인터페이스가 사용될 수 있다. 단말(10) 및 eNB(20)은 Uu 인터페이스에 의해 연결될 수 있다. eNB(20)들은 X2 인터페이스에 의해 상호간 연결될 수 있다. 이웃한 eNB(20)들은 X2 인터페이스에 의한 망형 네트워크 구조를 가질 수 있다. eNB(20)들은 S1 인터페이스에 의해 EPC와 연결될 수 있다. eNB(20)들은 S1-MME 인터페이스에 의해 EPC와 연결될 수 있으며, S1-U 인터페이스에 의해 S-GW와 연결될 수 있다. S1 인터페이스는 eNB(20)와 MME/S-GW(30) 간에 다수-대-다수 관계(many-to-many-relation)를 지원한다.

[0023] eNB(20)은 게이트웨이(30)에 대한 선택, RRC(radio resource control) 활성화(activation) 동안 게이트웨이(30)로의 라우팅(routing), 페이징 메시지의 스케줄링 및 전송, BCH(broadcast channel) 정보의 스케줄링 및 전송, UL 및 DL에서 단말(10)들로의 자원의 동적 할당, eNB 측정의 설정(configuration) 및 제공(provisioning), 무선 베어러 제어, RAC(radio admission control) 및 LTE 활성화 상태에서 연결 이동성 제어 기능을 수행할 수 있다. 상기 언급처럼 게이트웨이(30)는 EPC에서 페이징 개시, LTE 아이들 상태 관리, 사용자 평면의 암호화, SAE 베어러 제어 및 NAS 시그널링의 암호화와 무결성 보호 기능을 수행할 수 있다.

[0024] 도 2는 제어 평면에 대한 LTE 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다. 도 3은 사용자 평면에 대한 LTE 시스템의 무선 인터페이스 프로토콜을 나타낸다.

[0025] 단말과 E-UTRAN 간의 무선 인터페이스 프로토콜의 계층은 통신 시스템에서 널리 알려진 OSI(open system interconnection) 모델의 하위 3개 계층을 바탕으로 L1(제1 계층), L2(제2 계층) 및 L3(제3 계층)으로 구분된다. 단말과 E-UTRAN 간의 무선 인터페이스 프로토콜은 수평적으로 물리 계층, 데이터 링크 계층(data link layer) 및 네트워크 계층(network layer)으로 구분될 수 있고, 수직적으로는 제어 신호 전송을 위한 프로토콜 스택(protocol stack)인 제어 평면(control plane)과 데이터 정보 전송을 위한 프로토콜 스택인 사용자 평면(user plane)으로 구분될 수 있다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층은 단말과 E-UTRAN에서 쌍(pair)으로 존재할 수 있고, 이는 Uu 인터페이스의 데이터 전송을 담당할 수 있다.

[0026] 물리 계층(PHY; physical layer)은 L1에 속한다. 물리 계층은 물리 채널을 통해 상위 계층에 정보 전송 서비스를 제공한다. 물리 계층은 상위 계층인 MAC(media access control) 계층과 전송 채널(transport channel)을 통해 연결된다. 물리 채널은 전송 채널에 매핑된다. 전송 채널을 통해 MAC 계층과 물리 계층 사이로 데이터가 전송될 수 있다. 서로 다른 물리 계층 사이, 즉 송신기의 물리 계층과 수신기의 물리 계층 간에 데이터는 물리 채널을 통해 무선 자원을 이용하여 전송될 수 있다. 물리 계층은 OFDM(orthogonal frequency division multiplexing) 방식을 이용하여 변조될 수 있고, 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다.

[0027] 물리 계층은 몇몇의 물리 제어 채널(physical control channel)을 사용한다. PDCCH(physical downlink control channel)은 PCH(paging channel) 및 DL-SCH(downlink shared channel)의 자원 할당, DL-SCH와 관련되는

HARQ(hybrid automatic repeat request) 정보에 대하여 단말에 보고한다. PDCCH는 상향링크 전송의 자원 할당에 관하여 단말에 보고하기 위해 상향링크 그랜트를 나눌 수 있다. PCFICH(physical control format indicator channel)은 PDCCH를 위해 사용되는 OFDM 심벌의 개수를 단말에 알려주며, 모든 서브프레임마다 전송된다. PHICH(physical hybrid ARQ indicator channel)은 UL-SCH 전송에 대한 HARQ ACK(acknowledgement)/NACK(non-acknowledgement) 신호를 나른다. PUCCH(physical uplink control channel)은 하향링크 전송을 위한 HARQ ACK/NACK, 스케줄링 요청 및 CQI와 같은 UL 제어 정보를 나른다. PUSCH(physical uplink shared channel)은 UL-SCH(uplink shared channel)를 나른다.

[0028] 물리 채널은 시간 영역에서 복수의 서브프레임(subframe)들과 주파수 영역에서 복수의 부반송파(subcarrier)들로 구성된다. 하나의 서브프레임은 시간 영역에서 복수의 심벌들로 구성된다. 하나의 서브프레임은 복수의 자원블록(RB; resource block)들로 구성된다. 하나의 자원블록은 복수의 심벌들과 복수의 부반송파들로 구성된다. 또한, 각 서브프레임은 PDCCH를 위하여 해당 서브프레임의 특정 심벌들의 특정 부반송파들을 이용할 수 있다. 예를 들어, 서브프레임의 첫 번째 심벌이 PDCCH를 위하여 사용될 수 있다. PDCCH는 PRB(physical resource block) 및 MCS(modulation and coding schemes)와 같이 동적으로 할당된 자원을 나눌 수 있다. 데이터가 전송되는 단위 시간인 TTI(transmission time interval)는 1개의 서브프레임의 길이와 동일할 수 있다. 서브프레임 하나의 길이는 1ms일 수 있다.

[0029] 전송채널은 채널이 공유되는지 아닌지에 따라 공통 전송 채널 및 전용 전송 채널로 분류된다. 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 DL 전송 채널(DL transport channel)은 시스템 정보를 전송하는 BCH(broadcast channel), 페이징 메시지를 전송하는 PCH(paging channel), 사용자 트래픽 또는 제어 신호를 전송하는 DL-SCH 등을 포함한다. DL-SCH는 HARQ, 변조, 코딩 및 전송 전력의 변화에 의한 동적 링크 적응 및 동적/반정적 자원 할당을 지원한다. 또한, DL-SCH는 셀 전체에 브로드캐스트 및 뱀포밍의 사용을 가능하게 할 수 있다. 시스템 정보는 하나 이상의 시스템 정보 블록들을 나른다. 모든 시스템 정보 블록들은 같은 주기로 전송될 수 있다. MBMS(multimedia broadcast/multicast service)의 트래픽 또는 제어 신호는 MCH(multicast channel)를 통해 전송된다.

[0030] 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 UL 전송 채널은 초기 제어 메시지(initial control message)를 전송하는 RACH(random access channel), 사용자 트래픽 또는 제어 신호를 전송하는 UL-SCH 등을 포함한다. UL-SCH는 HARQ 및 전송 전력 및 잠재적인 변조 및 코딩의 변화에 의한 동적 링크 적응을 지원할 수 있다. 또한, UL-SCH는 뱀포밍의 사용을 가능하게 할 수 있다. RACH는 일반적으로 셀로의 초기 접속에 사용된다.

[0031] L2에 속하는 MAC 계층은 논리 채널(logical channel)을 통해 상위 계층인 RLC(radio link control) 계층에게 서비스를 제공한다. MAC 계층은 복수의 논리 채널에서 복수의 전송 채널로의 맵핑 기능을 제공한다. 또한, MAC 계층은 복수의 논리 채널에서 단수의 전송 채널로의 맵핑에 의한 논리 채널 다중화 기능을 제공한다. MAC 부계층은 논리 채널상의 데이터 전송 서비스를 제공한다.

[0032] 논리 채널은 전송되는 정보의 종류에 따라, 제어 평면의 정보 전달을 위한 제어 채널과 사용자 평면의 정보 전달을 위한 트래픽 채널로 나눌 수 있다. 즉, 논리 채널 타입의 집합은 MAC 계층에 의해 제공되는 다른 데이터 전송 서비스를 위해 정의된다. 논리채널은 전송 채널의 상위에 위치하고 전송채널에 맵핑 된다.

[0033] 제어 채널은 제어 평면의 정보 전달만을 위해 사용된다. MAC 계층에 의하여 제공되는 제어 채널은 BCCH(broadcast control channel), PCCH(paging control channel), CCCH(common control channel), MCCH(multicast control channel) 및 DCCH(dedicated control channel)을 포함한다. BCCH는 시스템 제어 정보를 방송하기 위한 하향링크 채널이다. PCCH는 페이징 정보의 전송 및 셀 단위의 위치가 네트워크에 알려지지 않은 단말을 페이징 하기 위해 사용되는 하향링크 채널이다. CCCH는 네트워크와 RRC 연결을 갖지 않을 때 단말에 의해 사용된다. MCCH는 네트워크로부터 단말에게 MBMS 제어 정보를 전송하는데 사용되는 일대다 하향링크 채널이다. DCCH는 RRC 연결 상태에서 단말과 네트워크간에 전용 제어 정보 전송을 위해 단말에 의해 사용되는 일대일 양방향 채널이다.

[0034] 트래픽 채널은 사용자 평면의 정보 전달만을 위해 사용된다. MAC 계층에 의하여 제공되는 트래픽 채널은 DTCH(dedicated traffic channel) 및 MTCH(multicast traffic channel)을 포함한다. DTCH는 일대일 채널로 하나의 단말의 사용자 정보의 전송을 위해 사용되며, 상향링크 및 하향링크 모두에 존재할 수 있다. MTCH는 네트워크로부터 단말에게 트래픽 데이터를 전송하기 위한 일대다 하향링크 채널이다.

[0035] 논리 채널과 전송 채널간의 상향링크 연결은 UL-SCH에 맵핑 될 수 있는 DCCH, UL-SCH에 맵핑 될 수 있는 DTCH

및 UL-SCH에 맵핑 될 수 있는 CCCH를 포함한다. 논리 채널과 전송 채널간의 하향링크 연결은 BCH 또는 DL-SCH에 맵핑 될 수 있는 BCCH, PCH에 맵핑 될 수 있는 PCCH, DL-SCH에 맵핑 될 수 있는 DCCH, DL-SCH에 맵핑 될 수 있는 DTCH, MCH에 맵핑 될 수 있는 MCCH 및 MCH에 맵핑 될 수 있는 MTCH를 포함한다.

[0036] RLC 계층은 L2에 속한다. RLC 계층의 기능은 하위 계층이 데이터를 전송하기에 적합하도록 무선 섹션에서 상위 계층으로부터 수신된 데이터의 분할/연접에 의한 데이터의 크기 조정을 포함한다. 무선 베어러(RB; radio bearer)가 요구하는 다양한 QoS를 보장하기 위해, RLC 계층은 투명 모드(TM; transparent mode), 비 확인 모드(UM; unacknowledged mode) 및 확인 모드(AM; acknowledged mode)의 세 가지의 동작 모드를 제공한다. AM RLC는 신뢰성 있는 데이터 전송을 위해 ARQ(automatic repeat request)를 통해 재전송 기능을 제공한다. 한편, RLC 계층의 기능은 MAC 계층 내부의 기능 블록으로 구현될 수 있으며, 이때 RLC 계층은 존재하지 않을 수도 있다.

[0037] PDCP(packet data convergence protocol) 계층은 L2에 속한다. PDCP 계층은 상대적으로 대역폭이 작은 무선 인터페이스 상에서 IPv4 또는 IPv6와 같은 IP 패킷을 도입하여 전송되는 데이터가 효율적으로 전송되도록 불필요한 제어 정보를 줄이는 헤더 압축 기능을 제공한다. 헤더 압축은 데이터의 헤더에 필요한 정보만을 전송함으로써 무선 섹션에서 전송 효율을 높인다. 게다가, PDCP 계층은 보안 기능을 제공한다. 보안기능은 제3자의 검사를 방지하는 암호화 및 제3자의 데이터 조작을 방지하는 무결성 보호를 포함한다.

[0038] RRC(radio resource control) 계층은 L3에 속한다. L3의 가장 하단 부분에 위치하는 RRC 계층은 오직 제어 평면에서만 정의된다. RRC 계층은 단말과 네트워크 간의 무선 자원을 제어하는 역할을 수행한다. 이를 위해 단말과 네트워크는 RRC 계층을 통해 RRC 메시지를 교환한다. RRC 계층은 RB들의 구성(configuration), 재구성(re-configuration) 및 해제(release)와 관련되어 논리 채널, 전송 채널 및 물리 채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크 간의 데이터 전달을 위해 L1 및 L2에 의해 제공되는 논리적 경로이다. 즉, RB는 단말과 E-UTRAN 간의 데이터 전송을 위해 L2에 의해 제공되는 서비스를 의미한다. RB가 설정된다는 것은 특정 서비스를 제공하기 위해 무선 프로토콜 계층 및 채널의 특성을 규정하고, 각각의 구체적인 파라미터 및 동작 방법을 결정함을 의미한다. RB는 SRB(signaling RB)와 DRB(data RB) 두 가지로 구분될 수 있다. SRB는 제어 평면에서 RRC 메시지를 전송하는 통로로 사용되며, DRB는 사용자 평면에서 사용자 데이터를 전송하는 통로로 사용된다.

[0039] RRC 계층 상위에 위치하는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 연결관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.

[0040] 도 2를 참조하면, RLC 및 MAC 계층(네트워크 측에서 eNB에서 종료)은 스케줄링, ARQ 및 HARQ와 같은 기능을 수행할 수 있다. RRC 계층(네트워크 측에서 eNB에서 종료)은 방송, 페이징, RRC 연결 관리, RB 제어, 이동성 기능 및 단말 측정 보고/제어와 같은 기능을 수행할 수 있다. NAS 제어 프로토콜(네트워크 측에서 게이트웨이의 MME에서 종료)은 SAE 베어러 관리, 인증, LTE_IDLE 이동성 핸들링, LTE_IDLE에서 페이징 개시 및 단말과 게이트웨이 간의 시그널링을 위한 보안 제어와 같은 기능을 수행할 수 있다.

[0041] 도 3을 참조하면, RLC 및 MAC 계층(네트워크 측에서 eNB에서 종료)은 제어 평면에서의 기능과 동일한 기능을 수행할 수 있다. PDCP 계층(네트워크 측에서 eNB에서 종료)은 헤더 압축, 무결성 보호 및 암호화와 같은 사용자 평면 기능을 수행할 수 있다.

[0042] 이하 단말의 RRC 상태(RRC state)와 RRC 연결 방법에 대해 상술한다.

[0043] RRC 상태는 단말의 RRC 계층이 E-UTRAN의 RRC 계층과 논리적으로 연결되어 있는지 여부를 지시한다. RRC 상태는 RRC 연결 상태(RRC_CONNECTED) 및 RRC 아이들 상태(RRC_IDLE)와 같이 두 가지로 나누어질 수 있다. 단말의 RRC 계층과 E-UTRAN의 RRC 계층 간의 RRC 연결이 설정되어 있을 때, 단말은 RRC 연결 상태에 있게 되며, 그렇지 않은 경우 단말은 RRC 아이들 상태에 있게 된다. RRC_CONNECTED의 단말은 E-UTRAN과 RRC 연결이 설정되어 있으므로, E-UTRAN은 RRC_CONNECTED의 단말의 존재를 파악할 수 있고, 단말을 효과적으로 제어할 수 있다. 한편, E-UTRAN은 RRC_IDLE의 단말을 파악할 수 없으며, 핵심 망(CN; core network)이 셀보다 더 큰 영역인 트래킹 영역(tracking area) 단위로 단말을 관리한다. 즉, RRC_IDLE의 단말은 더 큰 영역의 단위로 존재만 파악되며, 음성 또는 데이터 통신과 같은 통상의 이동 통신 서비스를 받기 위해서 단말은 RRC_CONNECTED로 천이해야 한다.

[0044] RRC_IDLE 상태에서, 단말이 NAS에 의해 설정된 DRX(discontinuous reception)를 지정하는 동안에, 단말은 시스템 정보 및 페이징 정보의 방송을 수신할 수 있다. 그리고, 단말은 트래킹 영역에서 단말을 고유하게 지정하는 ID(identification)를 할당 받고, PLMN(public land mobile network) 선택 및 셀 재선택을 수행할 수 있다. 또한 RRC_IDLE 상태에서, 어떠한 RRC context도 eNB에 저장되지 않는다.

- [0045] RRC_CONNECTED 상태에서, 단말은 E-UTRAN에서 E-UTRAN RRC 연결 및 RRC context를 가져, eNB로 데이터를 전송 및/또는 eNB로부터 데이터를 수신하는 것이 가능하다. 또한, 단말은 eNB로 채널 품질 정보 및 피드백 정보를 보고할 수 있다. RRC_CONNECTED 상태에서, E-UTRAN은 단말이 속한 셀을 알 수 있다. 그러므로 네트워크는 단말에게 데이터를 전송 및/또는 단말로부터 데이터를 수신할 수 있고, 네트워크는 단말의 이동성(핸드오버 및 NACC(network assisted cell change)를 통한 GERAN(GSM EDGE radio access network)으로 inter-RAT(radio access technology) 셀 변경 지시)을 제어할 수 있으며, 네트워크는 이웃 셀을 위해 셀 측정을 수행할 수 있다.
- [0046] RRC_IDLE 상태에서 단말은 페이징 DRX 주기를 지정한다. 구체적으로 단말은 단말 특정 페이징 DRX 주기 마다의 특정 페이징 기회(paging occasion)에 페이징 신호를 모니터링 한다. 페이징 기회는 페이징 신호가 전송되는 동안의 시간 간격이다. 단말은 자신만의 페이징 기회를 가지고 있다.
- [0047] 페이징 메시지는 동일한 트래킹 영역에 속하는 모든 셀에 걸쳐 전송된다. 만약 단말이 하나의 트래킹 영역에서 다른 하나의 트래킹 영역으로 이동하면, 단말은 위치를 업데이트하기 위해 TAU(tracking area update) 메시지를 네트워크에 전송한다.
- [0048] 사용자가 단말의 전원을 최초로 켰을 때, 단말은 먼저 적절한 셀을 탐색한 후 해당 셀에서 RRC_IDLE에 머무른다. RRC 연결을 맺을 필요가 있을 때, RRC_IDLE에 머무르던 단말은 RRC 연결 절차를 통해 E-UTRAN의 RRC와 RRC 연결을 맺고 RRC_CONNECTED로 천이할 수 있다. RRC_IDLE에 머무르던 단말은 사용자의 통화 시도 등의 이유로 상향링크 데이터 전송이 필요할 때, 또는 E-UTRAN으로부터 페이징 메시지를 수신하고 이에 대한 응답 메시지 전송이 필요할 때 등에 E-UTRAN과 RRC 연결을 맺을 필요가 있을 수 있다.
- [0049] NAS 계층에서 단말의 이동성을 관리하기 위하여 EMM-REGISTERD(EPS Mobility Management-REGISTERED) 및 EMM-DEREGISTERED 두 가지 상태가 정의되어 있으며, 이 두 상태는 단말과 MME에게 적용된다. 초기 단말은 EMM-DEREGISTERED 상태이며, 이 단말이 네트워크에 접속하기 위해서 초기 연결(Initial Attach) 절차를 통해서 해당 네트워크에 등록하는 과정을 수행한다. 상기 연결(Attach) 절차가 성공적으로 수행되면 단말 및 MME는 EMM-REGISTERED 상태가 된다.
- [0050] 단말과 EPC간 시그널링 연결(signaling connection)을 관리하기 위하여 ECM(EPS Connection Management)-IDLE 상태 및 ECM-CONNECTED 상태 두 가지 상태가 정의되어 있으며, 이 두 상태는 단말 및 MME에게 적용된다. ECM-IDLE 상태의 단말이 E-UTRAN과 RRC 연결을 맺으면 해당 단말은 ECM-CONNECTED 상태가 된다. ECM-IDLE 상태에 있는 MME는 E-UTRAN과 S1 연결(S1 connection)을 맺으면 ECM-CONNECTED 상태가 된다. 단말이 ECM-IDLE 상태에 있을 때에는 E-UTRAN은 단말의 context 정보를 가지고 있지 않다. 따라서 ECM-IDLE 상태의 단말은 네트워크의 명령을 받을 필요 없이 셀 선택(cell selection) 또는 셀 재선택(reselection)과 같은 단말 기반의 이동성 관련 절차를 수행한다. 반면 단말이 ECM-CONNECTED 상태에 있을 때에는 단말의 이동성은 네트워크의 명령에 의해서 관리된다. ECM-IDLE 상태에서 단말의 위치가 네트워크가 알고 있는 위치와 달라질 경우 단말은 트래킹 영역 갱신(Tracking Area Update) 절차를 통해 네트워크에 단말의 해당 위치를 알린다.
- [0051] 도 4는 초기 전원이 켜진 RRC 아이들 상태의 단말이 셀 선택 과정을 거쳐 네트워크 망에 등록하고, 필요할 경우 셀 재선택을 하는 절차를 나타낸다.
- [0052] 도 4를 참조하면, 단말은 자신이 서비스 받고자 하는 망인 PLMN(public land mobile network)과 통신하기 위한 라디오 접속 기술(radio access technology; RAT)을 선택한다(S410). PLMN 및 RAT에 대한 정보는 단말의 사용자가 선택할 수도 있으며, USIM(universal subscriber identity module)에 저장되어 있는 것을 사용할 수도 있다.
- [0053] 단말은 측정한 기지국과 신호세기나 품질이 특정한 값보다 큰 셀 중에서, 가장 큰 값을 가지는 셀을 선택한다(Cell Selection)(S420). 이는 전원이 켜진 단말이 셀 선택을 수행하는 것으로서 초기 셀 선택(initial cell selection)이라 할 수 있다. 셀 선택 절차에 대해서 이후에 상술하기로 한다. 셀 선택 이후 단말은, 기지국이 주기적으로 보내는 시스템 정보를 수신한다. 상기 말하는 특정한 값은 데이터 송/수신에서의 물리적 신호에 대한 품질을 보장받기 위하여 시스템에서 정의된 값을 말한다. 따라서, 적용되는 RAT에 따라 그 값은 다를 수 있다.
- [0054] 단말은 망 등록 필요가 있는 경우 망 등록 절차를 수행한다(S430). 단말은 망으로부터 서비스(예: Paging)를 받기 위하여 자신의 정보(예: IMSI)를 등록한다. 단말은 셀을 선택 할 때 마다 접속하는 망에 등록을 하는 것은 아니며, 시스템 정보로부터 받은 망의 정보(예: Tracking Area Identity; TAI)와 자신이 알고 있는 망의 정보가 다른 경우에 망에 등록을 한다.

- [0055] 단말은 셀에서 제공되는 서비스 환경 또는 단말의 환경 등을 기반으로 셀 재선택을 수행한다(S440). 단말은 서비스 받고 있는 기지국으로부터 측정된 신호의 세기나 품질의 값이 인접한 셀의 기지국으로부터 측정된 값보다 낮다면, 단말이 접속한 기지국의 셀 보다 더 좋은 신호 특성을 제공하는 다른 셀 중 하나를 선택한다. 이 과정을 2번 과정의 초기 셀 선택(Initial Cell Selection)과 구분하여 셀 재선택(Cell Re-Selection)이라 한다. 이때, 신호특성의 변화에 따라 빈번히 셀이 재 선택되는 것을 방지하기 위하여 시간적인 제약조건을 둔다. 셀 재 선택 절차에 대해서 이후에 상술하기로 한다.
- [0056] 도 5는 RRC 연결을 설정하는 과정을 나타낸다.
- [0057] 단말은 RRC 연결을 요청하는 RRC 연결 요청(RRC Connection Request) 메시지를 네트워크로 보낸다(S510). 네트워크는 RRC 연결 요청에 대한 응답으로 RRC 연결 설정(RRC Connection Setup) 메시지를 보낸다(S520). RRC 연결 설정 메시지를 수신한 후, 단말은 RRC 연결 모드로 진입한다.
- [0058] 단말은 RRC 연결 확립의 성공적인 완료를 확인하기 위해 사용되는 RRC 연결 설정 완료(RRC Connection Setup Complete) 메시지를 네트워크로 보낸다(S530).
- [0059] 도 6은 RRC 연결 재구성 절차를 나타낸다.
- [0060] RRC 연결 재구성(reconfiguration)은 RRC 연결을 수정하는데 사용된다. 이는 RB 구성/수정(modify)/해제(release), 핸드오버 수행, 측정 셋업/수정/해제하기 위해 사용된다.
- [0061] 네트워크는 단말로 RRC 연결을 수정하기 위한 RRC 연결 재구성(RRC Connection Reconfiguration) 메시지를 보낸다(S610). 단말은 RRC 연결 재구성에 대한 응답으로, RRC 연결 재구성의 성공적인 완료를 확인하기 위해 사용되는 RRC 연결 재구성 완료(RRC Connection Reconfiguration Complete) 메시지를 네트워크로 보낸다(S620).
- [0062] 다음은 단말이 셀을 선택하는 절차에 대해서 자세히 설명한다.
- [0063] 전원이 켜지거나 셀에 머물러 있을 때, 단말은 적절한 품질의 셀을 선택/재 선택하여 서비스를 받기 위한 절차를 수행한다.
- [0064] RRC 아이들 상태의 단말은 항상 적절한 품질의 셀을 선택하여 이 셀을 통해 서비스를 제공받기 위한 준비를 하고 있어야 한다. 예를 들어, 전원이 막 켜진 단말은 네트워크에 등록을 하기 위해 적절한 품질의 셀을 선택해야 한다. RRC 연결 상태에 있던 상기 단말이 RRC 아이들 상태에 진입하면, 상기 단말은 RRC 아이들 상태에서 머무를 셀을 선택해야 한다. 이와 같이, 상기 단말이 RRC 아이들 상태와 같은 서비스 대기 상태로 머물고 있기 위해서 어떤 조건을 만족하는 셀을 고르는 과정을 셀 선택(Cell Selection)이라고 한다. 중요한 점은, 상기 셀 선택은 상기 단말이 상기 RRC 아이들 상태로 머물러 있을 셀을 현재 결정하지 못한 상태에서 수행하는 것이므로, 가능한 신속하게 셀을 선택하는 것이 무엇보다 중요하다. 따라서 일정 기준 이상의 무선 신호 품질을 제공하는 셀이라면, 비록 이 셀이 단말에게 가장 좋은 무선 신호 품질을 제공하는 셀이 아니라고 하더라도, 단말의 셀 선택 과정에서 선택될 수 있다.
- [0065] 이제 3GPP LTE에서 단말이 셀을 선택하는 방법 및 절차에 대하여 상술한다.
- [0066] 셀 선택 과정은 크게 두 가지로 나뉜다.
- [0067] 먼저 초기 셀 선택 과정으로, 이 과정에서는 상기 단말이 무선 채널에 대한 사전 정보가 없다. 따라서 상기 단말은 적절한 셀을 찾기 위해 모든 무선 채널을 검색한다. 각 채널에서 상기 단말은 가장 강한 셀을 찾는다. 이후, 상기 단말이 셀 선택 기준을 만족하는 적절한(suitable) 셀을 찾지만 하면 해당 셀을 선택한다.
- [0068] 다음으로 단말은 저장된 정보를 활용하거나, 셀에서 방송하고 있는 정보를 활용하여 셀을 선택할 수 있다. 따라서, 초기 셀 선택 과정에 비해 셀 선택이 신속할 수 있다. 단말이 셀 선택 기준을 만족하는 셀을 찾지만 하면 해당 셀을 선택한다. 만약 이 과정을 통해 셀 선택 기준을 만족하는 적절한 셀을 찾지 못하면, 단말은 초기 셀 선택 과정을 수행한다.
- [0069] 상기 단말이 일단 셀 선택 과정을 통해 어떤 셀을 선택한 이후, 단말의 이동성 또는 무선 환경의 변화 등으로 단말과 기지국간의 신호의 세기나 품질이 바뀔 수 있다. 따라서 만약 선택한 셀의 품질이 저하되는 경우, 단말은 더 좋은 품질을 제공하는 다른 셀을 선택할 수 있다. 이렇게 셀을 다시 선택하는 경우, 일반적으로 현재 선택된 셀보다 더 좋은 신호 품질을 제공하는 셀을 선택한다. 이런 과정을 셀 재선택(Cell Reselection)이라고 한다. 상기 셀 재선택 과정은, 무선 신호의 품질 관점에서, 일반적으로 단말에게 가장 좋은 품질을 제공하는 셀을

선택하는데 기본적인 목적이 있다.

- [0070] 무선 신호의 품질 관점 이외에, 네트워크는 주파수 별로 우선 순위를 결정하여 단말에게 알릴 수 있다. 이러한 우선 순위를 수신한 단말은, 셀 재선택 과정에서 이 우선 순위를 무선 신호 품질 기준보다 우선적으로 고려하게 된다.
- [0071] 위와 같이 무선 환경의 신호 특성에 따라 셀을 선택 또는 재 선택하는 방법이 있으며, 셀 재선택시 재선택을 위한 셀을 선택하는데 있어서, 셀의 RAT와 주파수(frequency) 특성에 따라 다음과 같은 셀 재선택 방법이 있을 수 있다.
- [0072] - 인트라-주파수(Intra-frequency) 셀 재선택: 단말이 캠핑(camp) 중인 셀과 같은 RAT과 같은 중심 주파수(center-frequency)를 가지는 셀을 재선택
- [0073] - 인터-주파수(Inter-frequency) 셀 재선택: 단말이 캠핑 중인 셀과 같은 RAT과 다른 중심 주파수를 가지는 셀을 재선택
- [0074] - 인터-RAT(Inter-RAT) 셀 재선택: 단말이 캠핑 중인 RAT와 다른 RAT을 사용하는 셀을 재선택
- [0075] 셀 재선택 과정의 원칙은 다음과 같다
- [0076] 첫째, 단말은 셀 재선택을 위하여 서빙 셀(serving cell) 및 이웃 셀(neighboring cell)의 품질을 측정한다.
- [0077] 둘째, 셀 재선택은 셀 재선택 기준에 기반하여 수행된다. 셀 재선택 기준은 서빙 셀 및 이웃 셀 측정에 관련하여 아래와 같은 특성을 가지고 있다.
- [0078] 인트라-주파수 셀 재선택은 기본적으로 랭킹(ranking)에 기반한다. 랭킹이라는 것은, 셀 재선택 평가를 위한 지표값을 정의하고, 이 지표값을 이용하여 셀들을 지표값의 크기 순으로 순서를 매기는 작업이다. 가장 좋은 지표값을 가지는 셀을 흔히 최고 순위 셀(highest ranked cell)이라고 부른다. 셀 지표값은 단말이 해당 셀에 대해 측정한 값을 기본으로, 필요에 따라 주파수 오프셋 또는 셀 오프셋을 적용한 값이다.
- [0079] 인터-주파수 셀 재선택은 네트워크에 의해 제공된 주파수 우선순위에 기반한다. 단말은 가장 높은 주파수 우선순위를 가진 주파수에 머무름(camp on) 수 있도록 시도한다. 네트워크는 브로드캐스트 시그널링(broadcast signaling)을 통해서 셀 내 단말들이 공통적으로 적용할 또는 주파수 우선순위를 제공하거나, 단말 별 시그널링(dedicated signaling)을 통해 단말 별로 각각 주파수 별 우선순위를 제공할 수 있다. 브로드캐스트 시그널링을 통해 제공되는 셀 재선택 우선순위를 공용 우선순위(common priority)라고 할 수 있고, 단말 별로 네트워크가 설정하는 셀 재선택 우선 순위를 전용 우선순위(dedicated priority)라고 할 수 있다. 단말은 전용 우선순위를 수신하면, 전용 우선순위와 관련된 유효 시간(validity time)을 함께 수신할 수 있다. 단말은 전용 우선순위를 수신하면 함께 수신한 유효 시간으로 설정된 유효성 타이머(validity timer)를 개시한다. 단말은 유효성 타이머가 동작하는 동안 RRC 아이들 모드에서 전용 우선순위를 적용한다. 유효성 타이머가 만료되면 단말은 전용 우선순위를 폐기하고, 다시 공용 우선순위를 적용한다.
- [0080] 인터-주파수 셀 재선택을 위해 네트워크는 단말에게 셀 재선택에 사용되는 파라미터(예를 들어 주파수 별 오프셋(frequency-specific offset))를 주파수 별로 제공할 수 있다.
- [0081] 인트라-주파수 셀 재선택 또는 인터-주파수 셀 재선택을 위해 네트워크는 단말에게 셀 재선택에 사용되는 이웃 셀 리스트(Neighboring Cell List, NCL)를 단말에게 제공할 수 있다. 이 NCL은 셀 재선택에 사용되는 셀 별 파라미터(예를 들어 셀 별 오프셋(cell-specific offset))를 포함한다
- [0082] 인트라-주파수 또는 인터-주파수 셀 재선택을 위해 네트워크는 단말에게 셀 재선택에 사용되는 셀 재선택 금지 리스트(black list)를 단말에게 제공할 수 있다. 금지 리스트에 포함된 셀에 대해 단말은 셀 재선택을 수행하지 않는다.
- [0083] 이어서, 셀 재선택 평가 과정에서 수행하는 랭킹에 관해 설명한다.
- [0084] 셀의 우선순위를 주는데 사용되는 랭킹 지표(ranking criterion)은 수학식 1와 같이 정의된다.

수학식 1

$$R_s = Q_{meas,s} + Q_{hyst} \quad , \quad R_n = Q_{meas,n} - Q_{offset}$$

[0085]

[0086]

여기서, R_s 는 서빙 셀의 랭킹 지표, R_n 은 이웃 셀의 랭킹 지표, $Q_{meas,s}$ 는 단말이 서빙 셀에 대해 측정한 품질 값, $Q_{meas,n}$ 는 단말이 이웃 셀에 대해 측정한 품질값, Q_{hyst} 는 랭킹을 위한 히스테리시스(hysteresis) 값, Q_{offset} 은 두 셀간의 오프셋이다.

[0087]

인트라-주파수에서, 단말이 서빙 셀과 이웃 셀 간의 오프셋($Q_{offsets,n}$)을 수신한 경우 $Q_{offset} = Q_{offsets,n}$ 이고, 단말이 $Q_{offsets,n}$ 을 수신하지 않은 경우에는 $Q_{offset} = 0$ 이다.

[0088]

인터-주파수에서, 단말이 해당 셀에 대한 오프셋($Q_{offsets,n}$)을 수신한 경우 $Q_{offset} = Q_{offsets,n} + Q_{frequency}$ 이고, 단말이 $Q_{offsets,n}$ 을 수신하지 않은 경우 $Q_{offset} = Q_{frequency}$ 이다.

[0089]

서빙 셀의 랭킹 지표(R_s)과 이웃 셀의 랭킹 지표(R_n)이 서로 비슷한 상태에서 변동하면, 변동 결과 랭킹 순위가 자주 뒤바뀌어 단말이 두 셀을 번갈아 가면서 재선택을 할 수 있다. Q_{hyst} 는 셀 재선택에서 히스테리시스를 주어, 단말이 두 셀을 번갈아 가면서 재선택 하는 것을 막기 위한 파라미터이다.

[0090]

단말은 위 식에 따라 서빙 셀의 R_s 및 이웃 셀의 R_n 을 측정하고, 랭킹 지표 값이 가장 큰 값을 가진 셀을 최고 순위(highest ranked) 셀로 간주하고, 이 셀을 재 선택한다. 만약 재 선택한 셀이 정규 셀(suitable cell)이 아니면 단말은 해당 주파수 또는 해당 셀을 셀 재선택 대상에서 제외한다.

[0091]

도 7은 RRC 연결 재확립 절차를 나타낸다.

[0092]

도 7을 참조하면, 단말은 SRB 0(Signaling Radio Bearer #0)을 제외한 설정되어 있던 모든 무선 베어러(radio bearer) 사용을 중단하고, AS(Access Stratum)의 각종 부계층을 초기화 시킨다(S710). 또한, 각 부계층 및 물리 계층을 기본 구성(default configuration)으로 설정한다. 이와 같은 과정 중에 단말은 RRC 연결 상태를 유지한다.

[0093]

단말은 RRC 연결 재확립 절차를 수행하기 위한 셀 선택 절차를 수행한다(S720). RRC 연결 재확립 절차 중 셀 선택 절차는 단말이 RRC 연결 상태를 유지하고 있음에도 불구하고, 단말이 RRC 아이들 상태에서 수행하는 셀 선택 절차와 동일하게 수행될 수 있다.

[0094]

단말은 셀 선택 절차를 수행한 후 해당 셀의 시스템 정보를 확인하여 해당 셀이 적합한 셀인지 여부를 판단한다(S730). 만약 선택된 셀이 적절한 E-UTRAN 셀이라고 판단된 경우, 단말은 해당 셀로 RRC 연결 재확립 요청 메시지(RRC connection reestablishment request message)를 전송한다(S740).

[0095]

한편, RRC 연결 재확립 절차를 수행하기 위한 셀 선택 절차를 통하여 선택된 셀이 E-UTRAN 이외의 다른 RAT을 사용하는 셀이라고 판단된 경우, RRC 연결 재확립 절차를 중단되고, 단말은 RRC 아이들 상태로 진입한다(S750).

[0096]

단말은 셀 선택 절차 및 선택한 셀의 시스템 정보 수신을 통하여 셀의 적절성 확인은 제한된 시간 내에 마치도록 구현될 수 있다. 이를 위해 단말은 RRC 연결 재확립 절차를 개시함에 따라 타이머를 구동시킬 수 있다. 타이머는 단말이 적합한 셀을 선택하였다고 판단된 경우 중단될 수 있다. 타이머가 만료된 경우 단말은 RRC 연결 재확립 절차가 실패하였음을 간주하고 RRC 아이들 상태로 진입할 수 있다. 이 타이머를 이하에서 무선 링크 실패 타이머라고 언급하도록 한다. LTE 스펙 TS 36.331에서는 T311이라는 이름의 타이머가 무선 링크 실패 타이머로 활용될 수 있다. 단말은 이 타이머의 설정 값을 서빙 셀의 시스템 정보로부터 획득할 수 있다.

[0097]

단말로부터 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 수신하고 요청을 수락한 경우, 셀은 단말에게 RRC 연결 재확립 메시지(RRC connection reestablishment message)를 전송한다.

[0098]

셀로부터 RRC 연결 재확립 메시지를 수신한 단말은 SRB1에 대한 PDCP 부계층과 RLC 부계층을 재구성한다. 또한 보안 설정과 관련된 각종 키 값들을 다시 계산하고, 보안을 담당하는 PDCP 부계층을 새로 계산한 보안키 값들로 재구성한다. 이를 통해 단말과 셀간 SRB 1이 개방되고 RRC 제어 메시지를 주고 받을 수 있게 된다. 단말은 SRB1의 재개를 완료하고, 셀로 RRC 연결 재확립 절차가 완료되었다는 RRC 연결 재확립 완료 메시지(RRC connection reestablishment complete message)를 전송한다(S760).

- [0099] 반면, 단말로부터 RRC 연결 재확립 요청 메시지를 수신하고 요청을 수락하지 않은 경우, 셀은 단말에게 RRC 연결 재확립 거절 메시지(RRC connection reestablishment reject message)를 전송한다.
- [0100] RRC 연결 재확립 절차가 성공적으로 수행되면, 셀과 단말은 RRC 연결 재확립 절차를 수행한다. 이를 통하여 단말은 RRC 연결 재확립 절차를 수행하기 전의 상태를 회복하고, 서비스의 연속성을 최대한 보장한다.
- [0101] 도 8은 기존의 측정 수행 방법을 나타낸다.
- [0102] 단말은 기지국으로부터 측정 설정(measurement configuration) 정보를 수신한다(S810). 측정 설정 정보를 포함하는 메시지를 측정 설정 메시지라 한다. 단말은 측정 설정 정보를 기반으로 측정을 수행한다(S820). 단말은 측정 결과가 측정 설정 정보 내의 보고 조건을 만족하면, 측정 결과를 기지국에게 보고한다(S830). 측정 결과를 포함하는 메시지를 측정 보고 메시지라 한다.
- [0103] 측정 설정 정보는 다음과 같은 정보를 포함할 수 있다.
- [0104] (1) 측정 대상(Measurement object) 정보: 단말이 측정을 수행할 대상에 관한 정보이다. 측정 대상은 셀 내 측정의 대상인 인트라-주파수 측정 대상, 셀 간 측정의 대상인 인터-주파수 측정 대상, 및 인터-RAT 측정의 대상인 인터-RAT 측정 대상 중 적어도 어느 하나를 포함한다. 예를 들어, 인트라-주파수 측정 대상은 서빙 셀과 동일한 주파수 밴드를 갖는 주변 셀을 지시하고, 인터-주파수 측정 대상은 서빙 셀과 다른 주파수 밴드를 갖는 주변 셀을 지시하고, 인터-RAT 측정 대상은 서빙 셀의 RAT와 다른 RAT의 주변 셀을 지시할 수 있다.
- [0105] (2) 보고 설정(Reporting configuration) 정보: 단말이 측정 결과를 전송하는 것을 언제 보고하는지에 관한 보고 조건 및 보고 타입(type)에 관한 정보이다. 보고 설정 정보는 보고 설정의 리스트로 구성될 수 있다. 각 보고 설정은 보고 기준(reporting criterion) 및 보고 포맷(reporting format)을 포함할 수 있다. 보고 기준은 단말이 측정 결과를 전송하는 것을 트리거하는 기준이다. 보고 기준은 측정 보고의 주기 또는 측정 보고를 위한 단일 이벤트일 수 있다. 보고 포맷은 단말이 측정 결과를 어떤 타입으로 구성할 것인지에 관한 정보이다.
- [0106] (3) 측정 식별자(Measurement identity) 정보: 측정 대상과 보고 설정을 연관시켜, 단말이 어떤 측정 대상에 대해 언제 어떤 타입으로 보고할 것인지를 결정하도록 하는 측정 식별자에 관한 정보이다. 측정 식별자 정보는 측정 보고 메시지에 포함되어, 측정 결과가 어떤 측정 대상에 대한 것이며, 측정 보고가 어떤 보고 조건으로 발생하였는지를 나타낼 수 있다.
- [0107] (4) 양적 설정(Quantity configuration) 정보: 측정 단위, 보고 단위 및/또는 측정 결과값의 필터링을 설정하기 위한 파라미터에 관한 정보이다.
- [0108] (5) 측정 갭(Measurement gap) 정보: 하향링크 전송 또는 상향링크 전송이 스케줄링되지 않아, 단말이 서빙 셀과의 데이터 전송에 대한 고려 없이 오직 측정을 하는데 사용될 수 있는 구간인 측정 갭에 관한 정보이다.
- [0109] 단말은 측정 절차를 수행하기 위해, 측정 대상 리스트, 측정 보고 설정 리스트 및 측정 식별자 리스트를 가지고 있다.
- [0110] 3GPP LTE에서 기지국은 단말에게 하나의 주파수 밴드에 대해 하나의 측정 대상만을 설정할 수 있다. 표 1은 측정 보고가 유발되는 이벤트이다. 단말의 측정 결과가 설정된 이벤트를 만족하면, 단말은 측정 보고 메시지를 기지국으로 전송한다.

표 1

이벤트	보고 조건
Event A1	Serving becomes better than threshold
Event A2	Serving becomes worse than threshold
Event A3	Neighbour becomes offset better than PCell/PSCell
Event A4	Neighbour becomes better than threshold
Event A5	PCell/PSCell becomes worse than threshold1 and neighbour becomes better than threshold2
Event A6	Neighbour becomes offset better than SCell
Event B1	Inter RAT neighbour becomes better than threshold
Event B2	PCell becomes worse than threshold1 and inter RAT neighbour becomes better than threshold2
Event C1	CSI-RS resource becomes better than threshold
Event C2	CSI-RS resource becomes offset better than reference CSI-RS resource

- [0112] 측정 보고는 측정 식별자, 서빙 셀의 측정된 품질 및 주변 셀(neighboring cell)의 측정 결과를 포함할 수 있다. 측정 식별자는 측정 보고가 트리거된 측정 대상을 식별한다. 주변 셀의 측정 결과는 주변 셀의 셀 식별자 및 측정된 품질을 포함할 수 있다. 측정된 품질은 RSRP(Reference Signal Received Power) 및 RSRQ(Reference Signal Received Quality) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0113] 도 9는 무선랜(wireless local area network, WLAN)의 구조를 나타낸다. 도 9(a)는 IEEE(Institute of electrical and electronic engineers) 802.11의 인프라스트럭처 네트워크(infrastructure network)의 구조를 나타낸다. 도 9(b)는 독립 BSS를 나타낸다.
- [0114] 도 9(a)를 참조하면, 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 기본 서비스 세트(Basic Service Set, BSS, 900, 905)를 포함할 수 있다. BSS(900, 905)는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 AP(access point, 925) 및 STA1(Station, 900-1)과 같은 AP와 STA의 집합으로서, 특정 영역을 가리키는 개념은 아니다. BSS(905)는 하나의 AP(930)에 하나 이상의 결합 가능한 STA(905-1, 905-2)를 포함할 수도 있다.
- [0115] 인프라스트럭처 BSS는 적어도 하나의 STA, 분산 서비스(Distribution Service)를 제공하는 AP(925, 930) 및 다수의 AP를 연결시키는 분산 시스템(Distribution System, DS, 910)을 포함할 수 있다.
- [0116] 분산 시스템(910)은 여러 BSS(900, 905)를 연결하여 확장된 서비스 셋인 ESS(extended service set, 940)를 구현할 수 있다. ESS(940)는 하나 또는 여러 개의 AP(925, 930)가 분산 시스템(910)을 통해 연결되어 이루어진 하나의 네트워크를 지시하는 용어로 사용될 수 있다. 하나의 ESS(940)에 포함되는 AP는 동일한 SSID(service set identification)를 가질 수 있다.
- [0117] 포털(portal, 920)은 무선랜 네트워크(IEEE 802.11)와 다른 네트워크(예를 들어, 802.X)와의 연결을 수행하는 브리지 역할을 수행할 수 있다.
- [0118] 도 9(a)와 같은 인프라스트럭처 네트워크에서는 AP(925, 930) 사이의 네트워크 및 AP(925, 930)와 STA(900-1, 905-1, 905-2) 사이의 네트워크가 구현될 수 있다. 하지만, AP(925, 930)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 것도 가능할 수 있다. AP(925, 930)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 네트워크를 애드-혹 네트워크(Ad-Hoc network) 또는 독립 BSS(independent basic service set)라고 정의한다.
- [0119] 도 9(b)를 참조하면, 독립 BSS(independent BSS, IBSS)는 애드-혹 모드로 동작하는 BSS이다. IBSS는 AP를 포함하지 않기 때문에 중앙에서 관리 기능을 수행하는 개체(centralized management entity)가 없다. 즉, IBSS에서는 STA(950-1, 950-2, 950-3, 955-1, 955-2)들이 분산된 방식(distributed manner)으로 관리된다. IBSS에서는 모든 STA(950-1, 950-2, 950-3, 955-1, 955-2)이 이동 STA으로 이루어질 수 있으며, 분산 시스템으로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.
- [0120] STA는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 기능 매체로서, 광의로는 AP와 비-AP STA(Non-AP Station)를 모두 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [0121] STA는 이동 단말(mobile terminal), 무선 기기(wireless device), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit; WTRU), 사용자 장비(User Equipment; UE), 이동국(Mobile Station; MS), 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 또는 단순히 유저(user) 등의 다양한 명칭으로도 불릴 수 있다.
- [0122] 이하, 3GPP 액세스 네트워크와 다른 액세스 네트워크간 인터워킹(interworking)에 대하여 설명한다.
- [0123] 3GPP에서는 Rel-8부터 비-3GPP 액세스 네트워크(예를 들어, WLAN)와의 연동을 도입하면서 접속 가능한 액세스 네트워크를 발견하고, 선택하기 하기 위한 ANDSF(Access Network Discovery and Selection Functions)를 규격화하였다. ANDSF는 단말의 위치에서 접속 가능한 액세스 네트워크 발견 정보(예를 들어, WLAN, WiMAX 위치 정보 등), 사업자의 정책을 반영시킬 수 있는 시스템간 이동성 정책(Inter-System Mobility Policies; ISMP), 시스템간 라우팅 정책(Inter-System Routing Policy; ISRP)을 전달하며, 이 정보를 기반으로 단말은 어떤 IP 트래픽을 어떤 액세스 네트워크를 경유하여 전송할지 결정할 수 있다. ISMP는 단말이 하나의 활성화된(active) 액세스 네트워크 연결(예를 들어, WLAN 또는 3GPP)을 선택하는 것에 대한 네트워크 선택 규칙을 포함할 수 있다. ISRP는 단말이 잠재적인 하나 이상의 활성화된 액세스 네트워크 연결(예를 들어, WLAN과 3GPP 모두)을 선택하는 것에 대한 네트워크 선택 규칙을 포함할 수 있다. 시스템간 라우팅 정책에는 MAPCON (Multiple Access PDN

Connectivity), IFOM (IP Flow Mobility), 비-심리스 WLAN 오프로딩(non-seamless WLAN offloading)이 포함된다. ANDSF와 단말 사이의 동적인 전달(dynamic provision)을 위해 OMA DM(Open Mobile Alliance Device Management) 등이 사용된다.

- [0124] MAPCON은 3GPP 액세스 네트워크와 비-3GPP 액세스 네트워크를 경유하여 동시에 다수의 패킷 데이터 네트워크에 연결(multiple PDN connectivity)을 설정, 유지 및 전체 활성화된 PDN 연결(active PDN connection) 단위의 심리스 트래픽 오프로딩(seamless traffic offloading)이 가능한 기술을 규격화 한 것이다. 이를 위해 ANDSF 서버는 오프로딩을 수행할 APN(Access Point Name) 정보, 액세스 네트워크 간의 우선순위(routing rule), 오프로딩 방법이 적용되는 시간(Time of Day) 그리고 오프로딩을 할 액세스 네트워크(Validity Area) 정보 등을 제공한다.
- [0125] IFOM은 MAPCON 보다는 융통성 있고 세분화된 단위의 IP 플로우 단위의 이동성 및 심리스 오프로딩(seamless offloading)을 지원한다. IFOM의 기술적 특징은 MAPCON과 달리 단말이 같은 액세스 포인트 네임(APN)을 사용하여 패킷 데이터 네트워크에 연결되는 경우라도 서로 다른 액세스 네트워크를 통해 접속 가능하며, 이동성 및 오프로딩의 단위가 패킷 데이터 네트워크(PDN)이 아닌 특정 서비스 IP 트래픽 플로우 단위로 이동이 가능하게 함으로써, 서비스 제공의 유연성을 가진다. 이를 위해 ANDSF 서버는 오프로딩을 수행할 IP 플로우 정보, 액세스 네트워크 간의 우선순위(routing rule), 오프로딩 방법이 적용되는 시간 (Time of Day) 그리고 오프로딩을 할 액세스 네트워크(Validity Area) 정보 등을 제공한다.
- [0126] 비-심리스 WLAN 오프로딩은 어떤 특정 IP 트래픽의 경로를 WLAN으로 바꾸는 것뿐만 아니라 EPC를 경유하지 않도록 트래픽을 완전히 오프로딩 시키는 기술을 말한다. 이는 이동성 지원을 위해 P-GW에 앵커링(anchoring)을 하지 않기 때문에 오프로딩된 IP 트래픽을 다시 3GPP 액세스 네트워크로 끊김 없이 이동시킬 수 없다. 이를 위해 ANDSF 서버는 단말에게 IFOM을 수행하기 위해 제공하는 정보와 유사한 정보를 제공한다.
- [0127] 도 10은 3GPP 액세스 네트워크 및 WLAN 액세스 네트워크가 공존하는 환경의 일 예를 나타낸다.
- [0128] 도 10을 참조하면, 3GPP 액세스 네트워크로서 기지국 1(1010)을 중심으로 하는 셀 1과 기지국 2(1020)를 중심으로 하는 셀 2가 전개되어 있다. 또한, WLAN 액세스 네트워크로서 셀 1 내에 위치하는 액세스 포인트(Access Point; AP) 1(1030)을 중심으로 하는 BSS(Basic Service Set) 1, AP2(1040)를 중심으로 하는 BSS2가 전개되어 있으며, 셀 2 내에 존재하는 AP3(1050)을 중심으로 하는 BSS3이 전개되어 있다. 셀의 커버리지는 실선으로 도시되어 있으며, BSS의 커버리지는 점선으로 도시되어 있다.
- [0129] 단말(1000)은 3GPP 액세스 네트워크 및 WLAN 액세스 네트워크를 통한 통신을 수행할 수 있도록 설정된 것을 가정한다. 이 경우, 단말(1000)은 스테이션(station)이라고 불릴 수 있다.
- [0130] 최초, 단말(1000)은 셀 1 내에서 BS1(1010)과 연결을 확립하여 3GPP 액세스 네트워크를 통한 트래픽 처리를 할 수 있다.
- [0131] 단말(1000)이 셀 1의 커버리지 내에서 이동 중에 BSS1의 커버리지 내에 진입하고 스캐닝을 통해 BSS1을 발견할 수 있다. 이 경우, 단말(1000)은 BSS1의 AP1(1030)과 결합(association) 및 인증(authentication) 절차를 수행함을 통해 WLAN 액세스 네트워크와 연결할 수 있다. 이에 따라, 단말(1000)은 트래픽을 3GPP 액세스 네트워크 및 WLAN 액세스 네트워크를 통해 처리할 수 있다. 한편, 단말(1000)이 이동하여 BSS1의 커버리지를 벗어나는 경우 WLAN 액세스 네트워크와의 연결이 종료될 수 있다.
- [0132] 단말(1000)이 셀 1의 커버리지 내에서 계속 이동하여 셀 1 및 셀 2의 경계 근방으로 이동할 수 있으며, BSS2의 커버리지 내에 진입하여 스캐닝을 통해 BSS2를 발견할 수 있다. 이 경우, 단말(1000)은 BSS2의 AP2(1040)와 결합 및 인증 절차를 수행하여 WLAN 액세스 네트워크와 연결할 수 있다. 한편, BSS2의 커버리지 내 단말(1000)은 셀 1 및 셀 2의 경계에 위치하므로 3GPP 액세스 네트워크를 통한 서비스 품질이 양호하지 않을 수 있다. 이 경우, 단말(1000)은 WLAN 액세스 네트워크를 통하여 집중적으로 트래픽을 처리하도록 동작할 수 있다.
- [0133] 단말(1000)이 이동하여 BSS2의 커버리지를 벗어나고 셀 2의 중심부로 진입하면, 단말(1000)은 WLAN 액세스 네트워크와의 연결을 종료하고 셀 2를 기반으로한 3GPP 액세스 네트워크를 통해 트래픽을 처리할 수 있다.
- [0134] 단말(1000)이 셀 2의 커버리지 내에서 이동 중에 BSS3의 커버리지 내에 진입하고 스캐닝을 통해 BSS1을 발견할 수 있다. 이 경우, 단말(1000)은 BSS3의 AP3(1050)과 결합 및 인증 절차를 수행함을 통해 WLAN 액세스 네트워크와 연결할 수 있다. 이에 따라, 단말(1000)은 트래픽을 3GPP 액세스 네트워크 및 WLAN 액세스 네트워크를 통해 처리할 수 있다.

- [0135] 도 10의 예시에서와 같이, 3GPP 액세스 네트워크와 비-3GPP 액세스 네트워크가 공존하는 무선 통신 환경에서, 단말은 적응적으로 3GPP 액세스 네트워크 및/또는 비-3GPP 액세스 네트워크를 통해 트래픽을 처리할 수 있다.
- [0136] 3GPP 액세스 네트워크 및 비-3GPP 액세스 네트워크간 연동을 위한 정책으로서 위에서 언급한 ANDSF가 설정될 수 있다. 단말은 ANDSF를 설정 받으면 해당 정책에 따라 3GPP 액세스 네트워크의 트래픽을 비-3GPP 액세스 네트워크를 통해 처리하거나 또는 3GPP 액세스 네트워크를 통해 처리할 수 있다.
- [0137] 한편, 단말에는 ANDSF 이외의 연동 정책이 설정될 수 있다. 현재 3GPP 네트워크에서는 ANDSF 외에 WLAN을 보다 잘 활용하기 위하여 3GPP 액세스 네트워크 및/또는 WLAN 액세스 네트워크의 부하, 신호 품질 등의 측정 파라미터들을 반영한 연동 정책이 정의되고 있으며, 이하에서 이를 RAN 정책이라 한다. 또한, RAN 정책에 따른 트래픽 조종 규칙을 이하에서 RAN 규칙이라 한다.
- [0138] RAN 규칙은 RAN 규칙에 따른 트래픽 조종 평가를 위한 적어도 하나의 RAN 규칙 파라미터와 함께 단말에 제공될 수 있다. RAN 규칙 및 RAN 규칙 파라미터는 아래와 같이 설정될 수 있다.
- [0139] 1. RAN 규칙은 WLAN로의 트래픽 조종이 허용되는지 여부를 지시할 수 있다.
- [0140] 2. RAN 규칙은 단말이 3GPP 액세스 네트워크로부터 WLAN 액세스 네트워크로의 트래픽 조종 수행이 허용되는 또는 요구되는 조건인 트래픽 조종 평가 조건을 지시할 수 있다. RAN 규칙에 따른 조건은 LTE 셀에 대한 측정 결과들의 평가를 수반할 수 있다. 또한, RAN 규칙에 따른 조건은 WLAN에 대한 측정 결과들의 평가를 수반할 수 있다. 평가는 상기 측정 결과와 트래픽 조종 정보 내에서 지시되는 RAN 규칙 파라미터(예를 들어, 측정 임계 값 등)와 비교하는 것일 수 있다. 아래는 단말에 의해 고려되는 트래픽 조종 조건의 예시를 나타낸다.
- [0141] (1) WLAN 액세스 네트워크로의 트래픽 조종 조건
- [0142] - RSRP 측정 값(measured_RSRP) < 낮은 RSRP 임계 값(Threshold_RSRP_low)
- [0143] - 3GPP 부하 측정 값(measured_3GPPLoad) > 높은 3GPP 부하 임계 값(Threshold_3GPPLoad_high)
- [0144] - WLAN 부하 측정 값(measured_WLANLoad) < 낮은 WLAN 부하 임계 값(Threshold_WLANLoad_low)
- [0145] - WLAN 신호 세기 측정 값(measured_WLANsignal) > 높은 WLAN 신호 세기 임계 값(Threshold_WLANsignal_high)
- [0146] (2) 3GPP 액세스 네트워크로의 트래픽 조종 조건
- [0147] - RSRP 측정 값(measured_RSRP) > 높은 RSRP 임계 값(Threshold_RSRP_high)
- [0148] - 3GPP 부하 측정 값(measured_3GPPLoad) < 낮은 3GPP 부하 임계 값(Threshold_3GPPLoad_high)
- [0149] - WLAN 부하 측정 값(measured_WLANLoad) > 높은 WLAN 부하 임계 값(Threshold_WLANLoad_high)
- [0150] - WLAN 신호 세기 측정 값(measured_WLANsignal) < 낮은 WLAN 신호 세기 임계 값(Threshold_WLANsignal_low)
- [0151] 한편, 트래픽 조종 평가 조건은 상기 하나 이상의 조건들이 and/or로 결합되어 설정될 수 있다. 예를 들어, 하나 이상의 조건이 결합되어 구현된 트래픽 조종 평가 조건은 아래와 같이 구현될 수 있다.
- [0152] - WLAN로 트래픽 조종을 위한 트래픽 조종 평가 조건: (measured_RSRP < Threshold_RSRP_low) and (measured_WLANLoad < Threshold_WLANLoad_low) and (measured_WLANsignal > Threshold_WLANsignal_high)
- [0153] - 3GPP로 트래픽 조종을 위한 트래픽 조종 평가 조건: (measured_RSRP > Threshold_RSRP_low) or (measured_WLANLoad > Threshold_WLANLoad_high) or (measured_WLANsignal < Threshold_WLANsignal_low)
- [0154] 3. RAN 규칙은 단말이 WLAN 액세스 네트워크로부터 3GPP 액세스 네트워크로의 트래픽 조종 수행이 허용되는 또는 요구되는 조건을 지시할 수 있다.
- [0155] 4. RAN 규칙은 단말이 3GPP 액세스 네트워크로부터 트래픽 조종을 수행하는 것이 허용되거나 또는 요구되는 대상 WLAN 액세스 네트워크를 지시할 수 있다.
- [0156] 5. RAN 규칙은 WLAN 액세스 네트워크로 라우팅이 허용되는 트래픽 타입을 지시할 수 있다. 또는, RAN 규칙은 WLAN 액세스 네트워크로 라우팅이 허용되는, 즉 3GPP 액세스 네트워크에 의해서만 서비스될 수 있는 하나 이상의 트래픽을 지시할 수 있다.
- [0157] 한편, 단말에 설정되는 ANDSF는 레거시 ANDSF 및/또는 강화된 ANDSF(enhanced ANDSF)를 포함할 수 있다.

- [0158] 레거시 ANDSF는 RAN 규칙 파라미터 내에 정의된 해당 파라미터와 같은 ANDSF MO(Management Object)를 포함하지 않는 ANDSF로 정의될 수 있다. 레거시 ANDSF와 달리 강화된 ANDSF(enhanced ANDSF)는 RAN 규칙 파라미터 내에 정의된 해당 파라미터와 같은 ANDSF MO를 포함하는 ANDSF로 정의될 수 있다.
- [0159] 도 11은 MAPCON에 대한 레거시 ANDSF의 일 예를 나타내고, 도 12는 MAPCON에 대한 강화된 ANDSF의 일 예를 나타낸다.
- [0160] 도 11을 참조하면, 레거시 ANDSF는 ANDSF MO로서 RSRP, WLAN 신호 레벨과 같은 RAN 규칙 파라미터를 포함하고 있지 않음을 알 수 있다.
- [0161] 반면, 도 12를 참조하면, 강화된 ANDSF는 ANDSF MO로서 RSRP, RSRQ, 오프로드 선호(offload preference)를 포함하고 있음을 알 수 있다. 또한, ANDSF는 ANDSF MO로서 WLAN 신호 레벨(e.g. RSSI, RSCP), WLAN 부하 레벨, WLAN 백홀 데이터 레이트, WLAN 백홀 부하 등을 포함할 수 있다.
- [0162] 강화된 ANDSF는 각 ANDSF MO와 관련하여 트래픽 조종 평가 조건을 특정할 수 있다. 강화된 ANDSF에 의해 특정되는 트래픽 조종 평가 조건은 RAN 규칙에 의해 설정된 RAN 규칙 파라미터 관련 트래픽 조종 평가 조건과 유사하게 설정될 수 있으며, 이에 대한 상세한 설명은 생략하도록 한다.
- [0163] 종래, 기지국은 어떤 트래픽이 WLAN으로 조종될 수 있는지 알지 못한다. 예를 들어, 기지국은 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽(On-going Offloadable Traffic)을 가지고 있는지 여부를 알지 못한 상태로 단말에게 WLAN 측정을 설정할 수 있다. 그러면, 비록 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽을 가지고 있지 않음에도 불구하고, 단말은 불필요한 WLAN 측정 및 측정 보고를 수행해야 할 수 있다. 또한, 비록 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽을 가지고 있지 않음에도 불구하고, 기지국은 불필요한 WLAN 인터워킹 명령을 단말에게 전송해야 할 수 있다.
- [0164] 이하 본 발명의 일 실시 예에 따라, 단말이 WLAN 측정을 수행할지 여부를 결정하는 방법 및 이를 지원하는 장치에 대하여 설명한다. 또한, 이하 본 발명의 일 실시 예에 따라, 단말이 WLAN 결합 상태(Wireless Local Area Network Connection Status)를 보고하는 방법 및 이를 지원하는 장치에 대하여 설명한다.
- [0165] 도 13은 본 발명의 일 실시 예에 따라, 단말이 WLAN 측정을 수행할지 여부를 결정하고, WLAN 결합 상태를 보고하는 방법을 나타낸다.
- [0166] (1) 네트워크는 단말에게 WLAN 측정 설정을 전송할 수 있다(S1300). 상기 WLAN 측정 설정은 측정 대상 또는 측정 보고 이벤트 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 상기 측정 대상은 주파수 (동작 채널), WLAN ID 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 상기 WLAN ID는 SSID(service set identifier), BSSID(basic service set identifier) 또는 HESSID(Homogeneous Extended Service Set Identifier) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 상기 측정 보고 이벤트는 단말이 언제 WLAN 측정 결과를 보고하는지에 대한 정보이다.
- [0167] (2) 단말은 WLAN 측정을 수행할지 여부를 결정할 수 있다(S1310). 다음의 조건 중 적어도 어느 하나를 만족하면, 단말은 WLAN 측정을 수행할 수 있다.
- [0168] - 제 1a 조건: 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽을 가지고 있다. 오프로딩 가능성(즉, 어떤 트래픽이 WLAN으로 조종될 수 있는지)은 MME로부터 단말에게 제공될 수 있다.
- [0169] - 제 1b 조건: WLAN 모듈의 전원이 켜져 있다.
- [0170] - 제 1c 조건: 단말이 선호하는 AP에 결합되어 있지 않다. 상기 선호하는 AP란 높은 우선순위 AP를 의미할 수 있다. 또는, 상기 선호하는 AP란 사용자에게 의해 선호되는 AP일 수 있다.
- [0171] 본 발명에서 상기 제 1a 조건, 상기 제 1b 조건 또는 상기 제 1c 조건은 제 1 조건이라 할 수 있다.
- [0172] 또는, 다음의 조건 중 적어도 어느 하나를 만족하면, 단말은 WLAN 측정을 수행하지 않을 수 있다.
- [0173] - 제 2a 조건: 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽을 가지고 있지 않다.
- [0174] - 제 2b 조건: WLAN 모듈의 전원이 꺼져 있다.
- [0175] - 제 2c 조건: 단말이 선호하는 AP에 결합되어 있다.
- [0176] 예를 들어, 사용자 선호도를 기반으로 다른 WLAN에 연결되어 있으면, 단말에게 WLAN 측정이 설정되어 있더라도, 단말은 WLAN 측정을 수행하지 않을 수 있다. 예를 들어, WLAN의 전원이 꺼져 있으면, 단말에게 WLAN 측정이 설

정되어 있더라도, 단말은 WLAN 측정을 수행하지 않을 수 있다.

- [0177] 본 발명에서 상기 제 2a 조건, 상기 제 2b 조건 또는 상기 제 2c 조건은 제 2 조건이라 할 수 있다.
- [0178] (3) 단말은 WLAN 측정을 수행할 수 있다(S1320). 예를 들어, 상기 제 1 조건 중 적어도 어느 하나를 만족하는 만족하면, 단말은 WLAN 측정을 수행할 수 있다.
- [0179] (4) 이벤트 조건이 만족되면, 단말은 WLAN 측정 결과를 네트워크로 보고할지 여부를 결정할 수 있다(S1330). 예를 들어, 다음의 조건 중 적어도 어느 하나를 만족하면, 단말은 WLAN 측정 결과를 보고할 수 있다.
 - 제 3a 조건: 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽을 가지고 있다.
 - [0181] - 제 3b 조건: WLAN 모듈의 전원이 켜져 있다.
 - [0182] - 제 3c 조건: 단말이 선호하는 AP에 결합되어 있지 않다. 상기 선호하는 AP란 높은 우선순위 AP를 의미할 수 있다. 또는, 상기 선호하는 AP란 사용자에게 의해 선호되는 AP일 수 있다.
- [0183] 본 발명에서 상기 제 3a 조건, 상기 제 3b 조건 또는 상기 제 3c 조건은 제 3 조건이라 할 수 있다.
- [0184] (5) 단말은 네트워크에게 WLAN 측정 결과를 보고할 수 있다(S1340). 예를 들어, 상기 제 3 조건 중 적어도 어느 하나를 만족하는 만족하면, 단말은 네트워크에게 WLAN 측정 결과를 보고할 수 있다.
- [0185] (6) 네트워크는 보고된 WLAN 측정 결과를 기반으로 LTE/WLAN 집성(Aggregation) 또는 LTE/WLAN 인터워킹을 설정할지 여부를 결정할 수 있다(S1350).
- [0186] (7) 단말은 LTE/WLAN 집성 명령 메시지 또는 LTE/WLAN 인터워킹 명령 메시지를 수신할 수 있다(S1360). 상기 LTE/WLAN 집성 명령 메시지는 AP 리스트를 포함할 수 있고, 복수의 AP는 LTE/WLAN 집성 AP로써 지시될 수 있다. 또는, 상기 LTE/WLAN 인터워킹 명령 메시지는 AP 리스트를 포함할 수 있고, 복수의 AP는 LTE/WLAN 인터워킹 AP로써 지시될 수 있다. 상기 AP 리스트는 하나 이상의 타겟 AP를 포함할 수 있다. 상기 AP 리스트는 WLAN 이동성 집합(mobility set)과 동일한 개념으로 사용될 수 있다. 도 13의 실시 예에서, AP 리스트는 AP 1 및 AP 2를 포함하는 것으로 가정하였다. AP 1 및 AP 2는 LTE/WLAN 집성 AP 또는 LTE/WLAN 인터워킹 AP로써 지시될 수 있다. 설명을 명확하게 하기 위해, AP 리스트는 2 개의 AP를 포함하는 것으로 가정하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, AP 리스트는 하나 이상의 타겟 AP를 포함할 수 있다.
- [0187] (8) 단말은 AP 리스트 중에서 AP를 선택하고, 선택된 AP와 인증 및 결합 (Authentication & Association) 절차를 수행할 수 있다(S1370). 상기 선택된 AP는 하나일 수 있다. 단말은 만약 인증 및 결합 절차가 실패하면, 단말은 AP 리스트 중에서 다른 AP를 재선택할 수 있다. 도 13의 실시 예에서, 단말은 AP 리스트 중에서 AP 1을 선택하고, AP 1과 인증 및 결합 절차를 수행할 수 있다. AP 1과 인증 및 결합이 실패하면, 단말은 AP 리스트 중에서 AP 2를 재선택할 수 있다. 이후, 단말은 AP 2와 인증 및 결합 절차를 수행할 수 있다. AP 2와 인증 및 결합은 성공한 것으로 가정한다.
- [0188] (9) 단말은 결합 상태 지시를 기지국으로 보고할 수 있다(S1380). 상기 결합 상태 지시는 WLAN 결합 상태 보고(WLAN Connection Status Reporting)와 동일한 개념으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 WLAN 결합 상태 보고는 인증 및 결합 절차의 성공을 지시할 수 있다. 또는, 상기 WLAN 결합 상태 보고는 인증 및 결합 절차의 실패를 지시할 수 있다.
- [0189] 상기 AP 리스트에 포함된 특정 AP와 결합에 성공한 경우, 상기 결합 상태 지시는 인증 및 결합 절차의 성공을 지시할 수 있다. 이 단계에서, 단말은 기지국에게 결합된 AP ID를 보고할 수 있다. 상기 결합된 AP ID는 결합된 AP의 BSSID, 결합된 AP의 SSID 또는 결합된 AP의 HESSID 중 적어도 어느 하나일 수 있다. 도 13의 실시 예에서, 단말은 AP 2와 인증 및 결합에 성공한 것으로 가정하였으므로, 결합 성공을 지시하는 WLAN 결합 상태 보고를 기지국으로 보고할 수 있다. 이때, 상기 WLAN 결합 상태 보고는 AP 2의 ID를 포함할 수 있다.
- [0190] 상기 AP 리스트에 포함된 모든 AP와 결합에 실패한 경우, 상기 WLAN 결합 상태 보고는 인증 및 결합 절차의 실패를 지시할 수 있다. 도 13의 실시 예와는 달리, 단말이 AP 리스트에 포함된 모든 AP와 인증 및 결합에 실패하였다면, 결합 실패를 지시하는 WLAN 결합 상태 보고를 기지국으로 보고할 수 있다.
- [0191] (10) 기지국은 결합이 성공한 타겟 AP로 데이터를 전달할 수 있다(S1390).
- [0192] 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 단말은 불필요한 WLAN 측정 및 측정 보고를 수행하지 않을 수 있고, 기지국은 불필요한 WLAN 인터워킹 명령을 단말에게 전송하지 않을 수 있다.

- [0193] 도 14는 본 발명의 일 실시 예에 따라, 단말이 WLAN 측정을 수행할지 여부를 결정하는 방법을 나타내는 블록도이다.
- [0194] 도 14를 참조하면, 상기 단말은 네트워크로부터 WLAN 측정 설정을 수신할 수 있다(S1410).
- [0195] 상기 단말은 WLAN의 측정을 수행할지 여부를 결정할 수 있다(S1420).
- [0196] 제 1 조건이 만족되면, 상기 단말은 상기 WLAN의 측정을 수행하지 않도록 결정할 수 있다. 상기 제 1 조건은 상기 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽을 가지고 있는 것일 수 있다. 상기 제 1 조건은 상기 WLAN의 전원이 꺼져 있는 것일 수 있다. 상기 제 1 조건은 상기 단말이 상기 WLAN과 다른 WLAN에 연결되어 있는 것일 수 있다. 상기 제 1 조건은 상기 단말이 높은 우선순위를 가지는 AP와 연결되어 있는 것일 수 있다.
- [0197] 제 2 조건이 만족되면, 상기 단말은 상기 수신된 WLAN 측정 설정을 기반으로 상기 WLAN의 측정을 수행할 수 있다. 상기 제 2 조건은 상기 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽을 가지고 있는 것일 수 있다. 상기 제 2 조건은 상기 WLAN의 전원이 켜져 있는 것일 수 있다. 상기 제 2 조건은 상기 단말이 높은 우선순위를 가지는 AP와 연결되어 있지 않는 것일 수 있다.
- [0198] 제 3 조건이 만족되면, 상기 단말은 상기 측정의 결과를 네트워크로 보고할 수 있다. 상기 제 3 조건은 상기 단말이 진행중인 오프로딩 가능한 트래픽을 가지고 있는 것일 수 있다. 상기 제 3 조건은 상기 WLAN의 전원이 켜져 있는 것일 수 있다. 상기 제 3 조건은 상기 단말이 높은 우선순위를 가지는 AP와 연결되어 있지 않는 것일 수 있다.
- [0199] 도 15는 본 발명의 일 실시 예에 따라, 단말이 WLAN 결합 상태를 보고하는 방법을 나타내는 블록도이다.
- [0200] 도 15를 참조하면, 단말은 하나 이상의 타겟 AP를 포함하는 WLAN 이동성 집합(mobility set)을 수신할 수 있다(S1510). 상기 WLAN 이동성 집합은 LTE/WLAN 집성(Aggregation) 명령 메시지 또는 LTE/WLAN 인터워킹(Interworking) 명령 메시지에 포함되어 수신될 수 있다.
- [0201] 상기 단말은 상기 하나 이상의 타겟 AP(Target Access Point) 중 트래픽을 오프로딩할 하나의 타겟 AP와 결합을 시도할 수 있다(S1520). 상기 하나의 타겟 AP와 결합에 실패하면, 상기 단말은 상기 WLAN 이동성 집합에 포함된 다른 타겟 AP와 결합을 시도할 수 있다. 상기 다른 타겟 AP와 결합에 성공하면, 상기 WLAN 결합 상태 보고는 성공을 지시할 수 있다.
- [0202] 상기 단말은 WLAN 결합 상태 보고(WLAN Connection Status Reporting)를 네트워크에게 보고할 수 있다(S1530).
- [0203] 상기 단말이 상기 WLAN 이동성 집합에 포함된 모든 타겟 AP와 결합에 실패하면, 상기 WLAN 결합 상태 보고는 실패를 지시할 수 있다. 상기 단말은 WLAN 상태 모니터링을 중단할 수 있다. 상기 단말은 상기 WLAN 이동성 집합에 포함된 타겟 AP와 결합 시도를 중단할 수 있다.
- [0204] 상기 단말이 상기 WLAN 이동성 집합에 포함된 타겟 AP 중 어느 하나의 AP와 결합에 성공하면, 상기 WLAN 결합 상태 보고는 성공을 지시할 수 있다. 상기 WLAN 결합 상태 보고는 상기 결합에 성공한 AP의 ID를 포함할 수 있다. 상기 결합에 성공한 AP의 ID는 SSID(service set identifier), BSSID(basic service set identifier) 또는 HESSID(Homogeneous Extended Service Set Identifier) 중 적어도 어느 하나일 수 있다.
- [0205] 도 16은 본 발명의 실시 예가 구현되는 무선 통신 시스템의 블록도이다.
- [0206] 기지국(1600)은 프로세서(processor, 1601), 메모리(memory, 1602) 및 송수신기(transceiver, 1603)를 포함한다. 메모리(1602)는 프로세서(1601)와 연결되어, 프로세서(1601)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신기(1603)는 프로세서(1601)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(1601)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시 예에서 기지국의 동작은 프로세서(1601)에 의해 구현될 수 있다.
- [0207] 단말(1610)은 프로세서(1611), 메모리(1612) 및 송수신기(1613)를 포함한다. 메모리(1612)는 프로세서(1611)와 연결되어, 프로세서(1611)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. 송수신기(1613)는 프로세서(1611)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다. 프로세서(1611)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 전술한 실시 예에서 단말의 동작은 프로세서(1611)에 의해 구현될 수 있다.
- [0208] 프로세서는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카

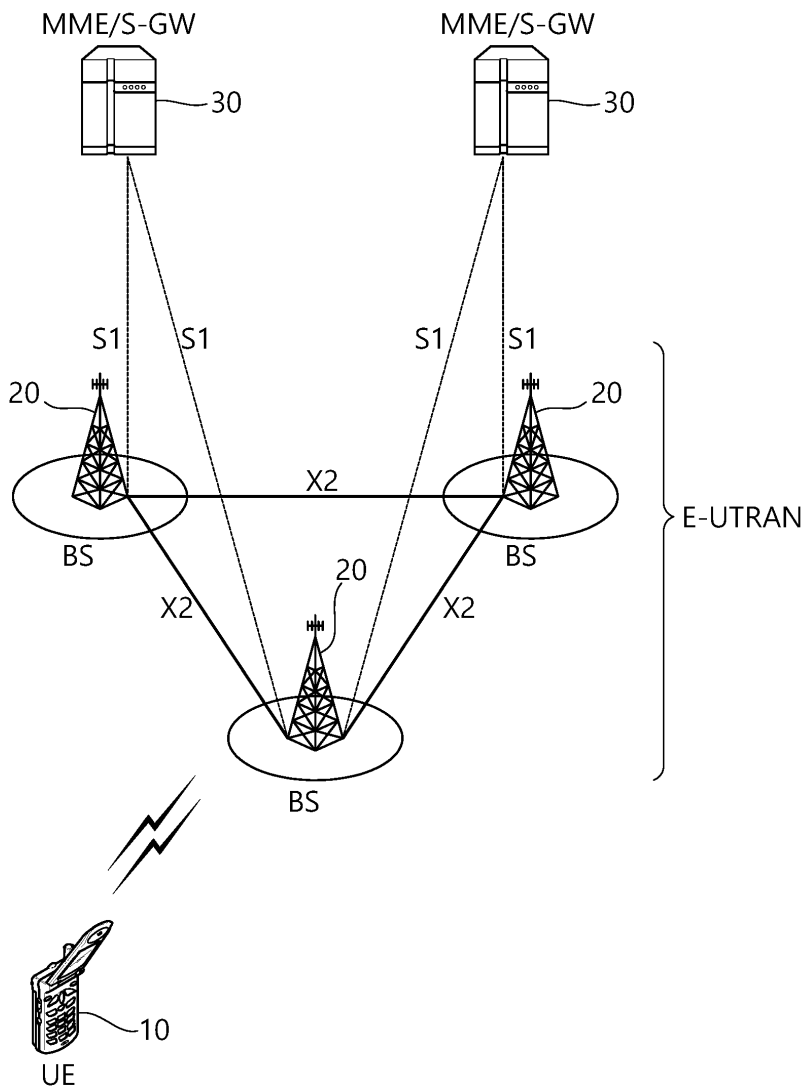
드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. 송수신기는 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시 예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리에 저장되고, 프로세서에 의해 실행될 수 있다. 메모리는 프로세서 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서와 연결될 수 있다.

[0209] 상술한 일례들에 기초하여 본 명세서에 따른 다양한 기법들이 도면과 도면 부호를 통해 설명되었다. 설명의 편의를 위해, 각 기법들은 특정한 순서에 따라 다수의 단계나 블록들을 설명하였으나, 이러한 단계나 블록의 구체적인 순서는 청구항에 기재된 발명을 제한하는 것이 아니며, 각 단계나 블록은 다른 순서로 구현되거나, 또 다른 단계나 블록들과 동시에 수행되는 것이 가능하다. 또한, 통상의 기술자라면 간 단계나 블록이 한정적으로 기술된 것이나 아니며, 발명의 보호 범위에 영향을 주지 않는 범위 내에서 적어도 하나의 다른 단계들이 추가되거나 삭제되는 것이 가능하다는 것을 알 수 있을 것이다.

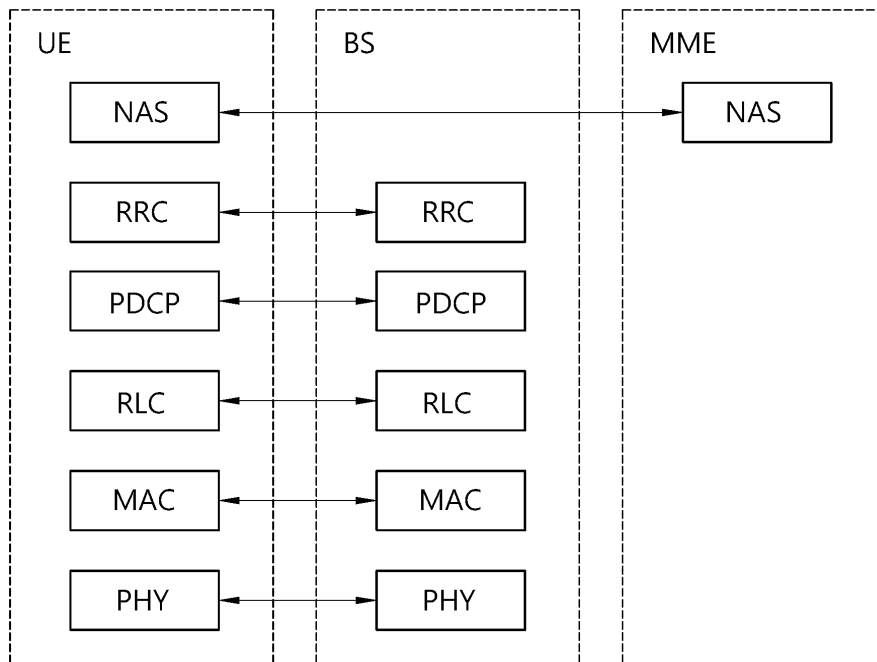
[0210] 상술한 실시 예는 다양한 일례를 포함한다. 통상의 기술자라면 발명의 모든 가능한 일례의 조합이 설명될 수 없다는 점을 알 것이고, 또한 본 명세서의 기술로부터 다양한 조합이 파생될 수 있다는 점을 알 것이다. 따라서 발명의 보호범위는, 이하 청구항에 기재된 범위를 벗어나지 않는 범위 내에서, 상세한 설명에 기재된 다양한 일례를 조합하여 판단해야 할 것이다.

도면

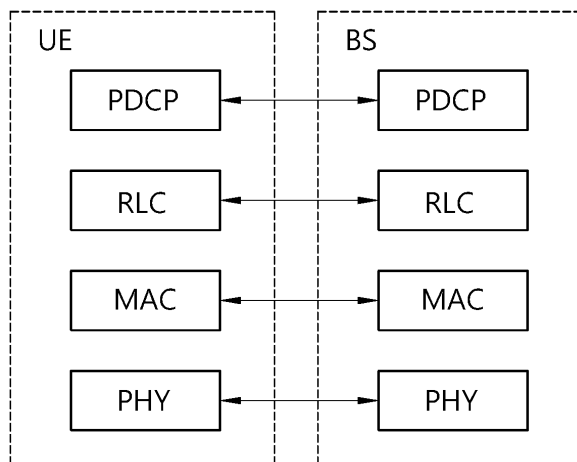
도면1



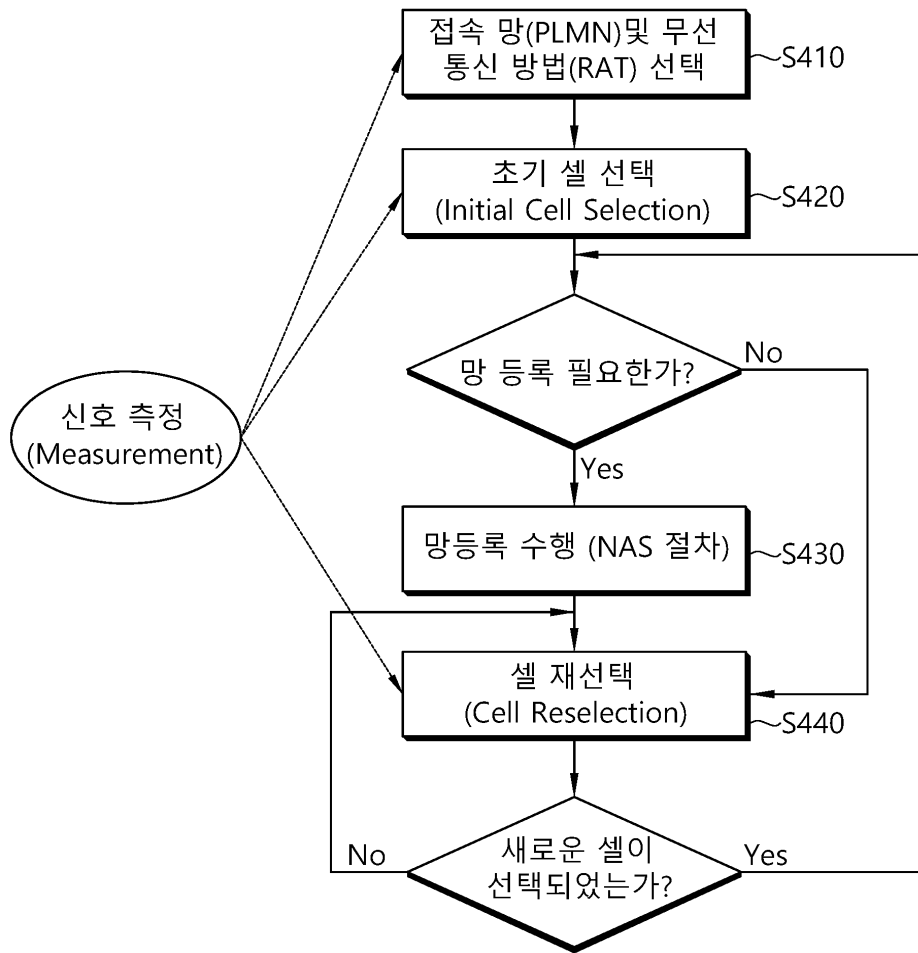
도면2



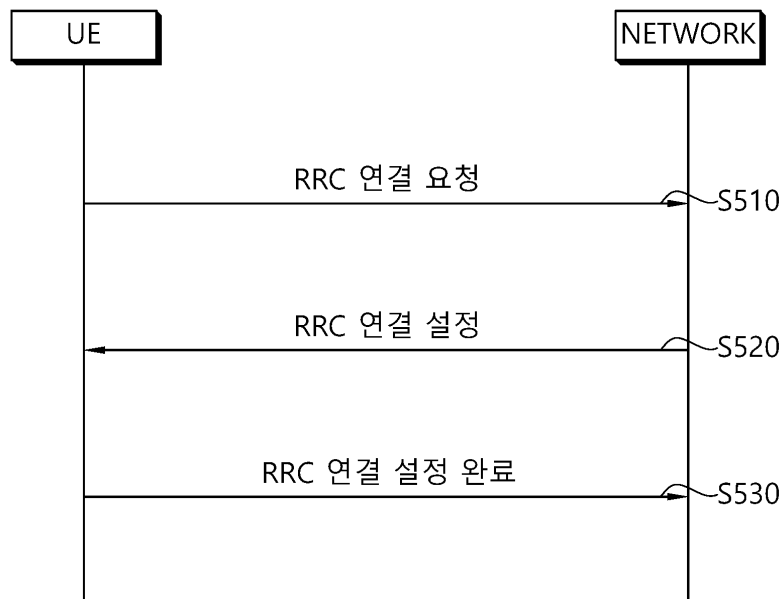
도면3



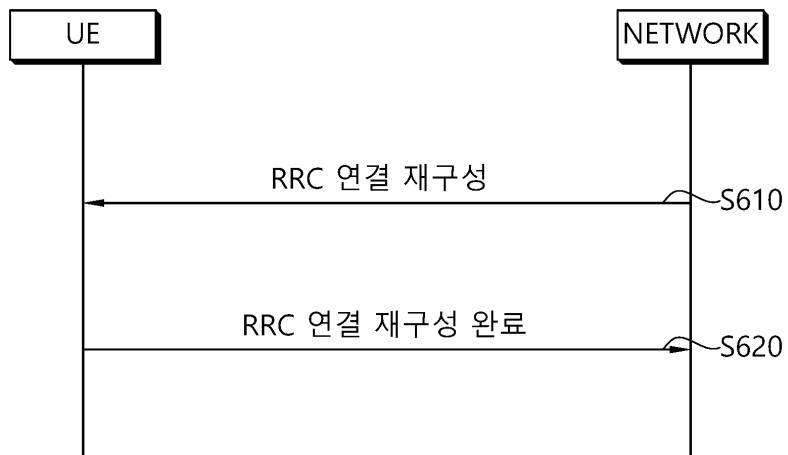
도면4



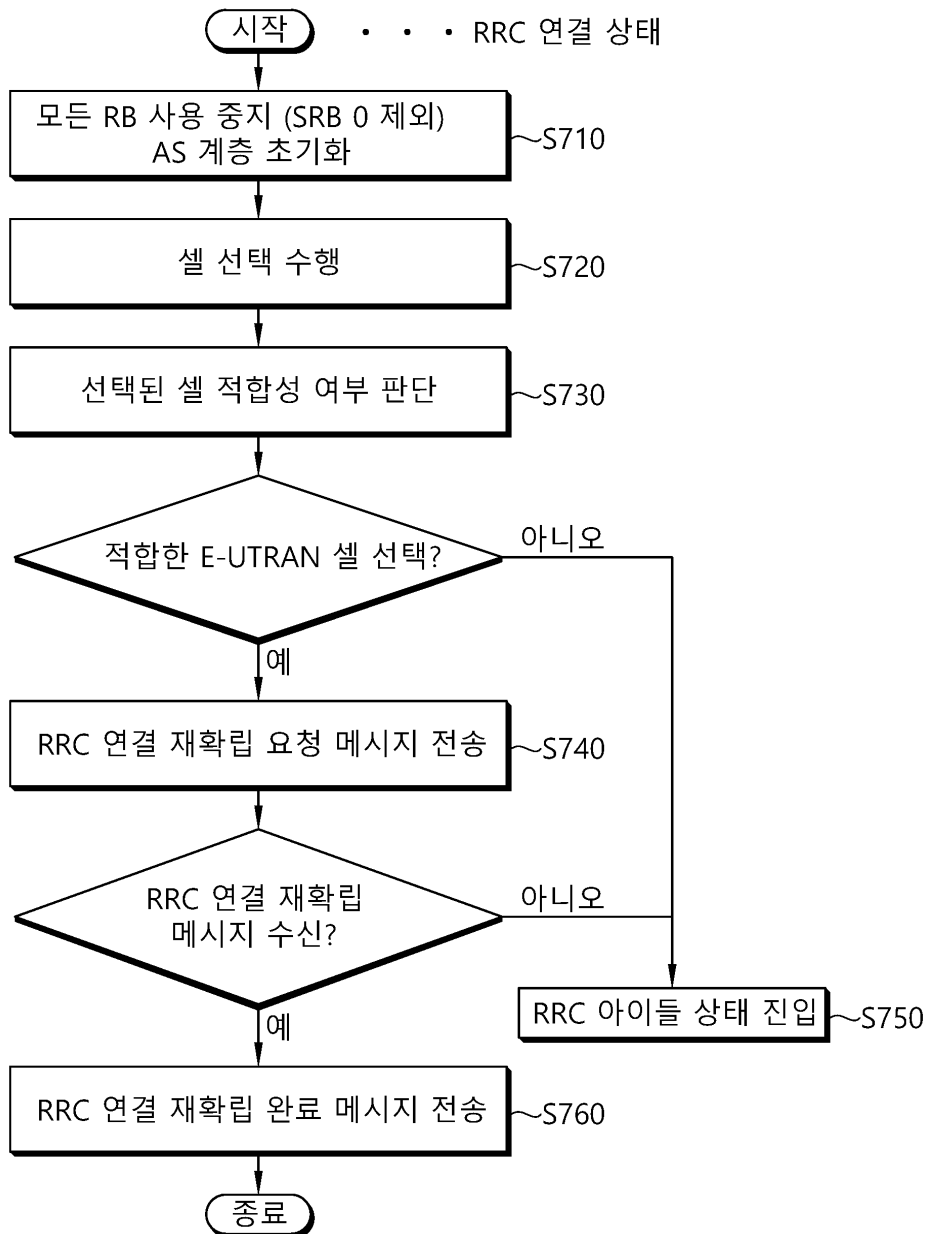
도면5



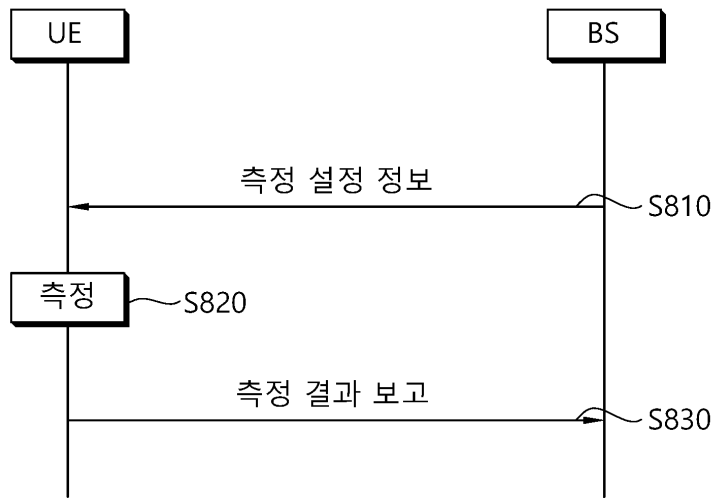
도면6



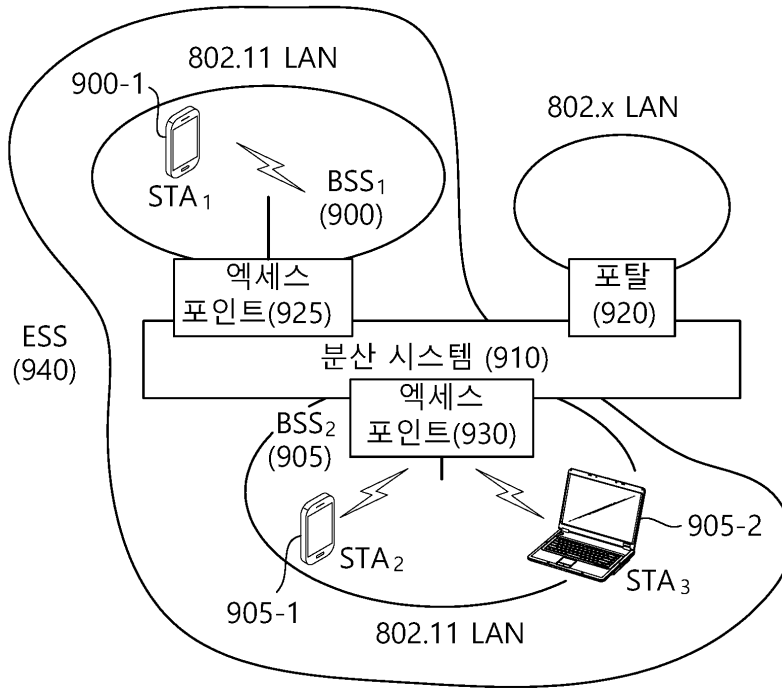
도면7



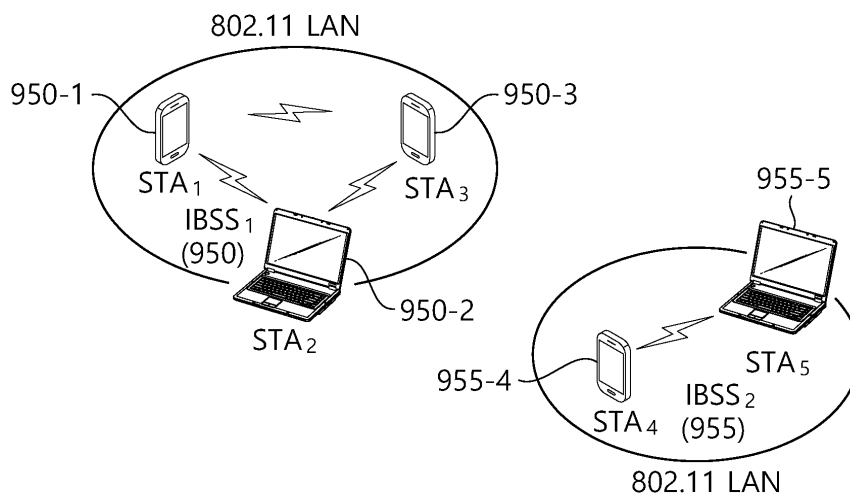
도면8



도면9

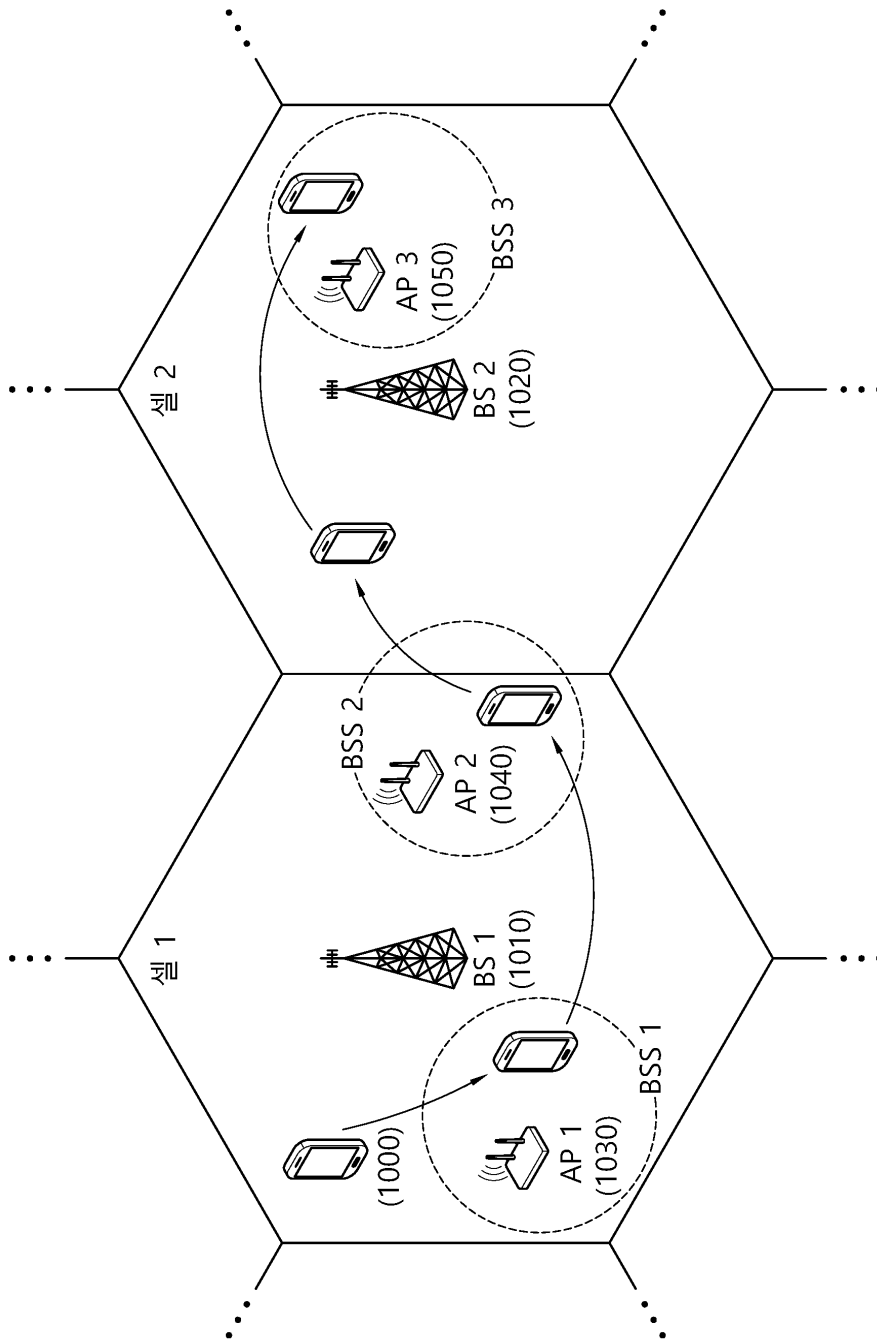


(a)

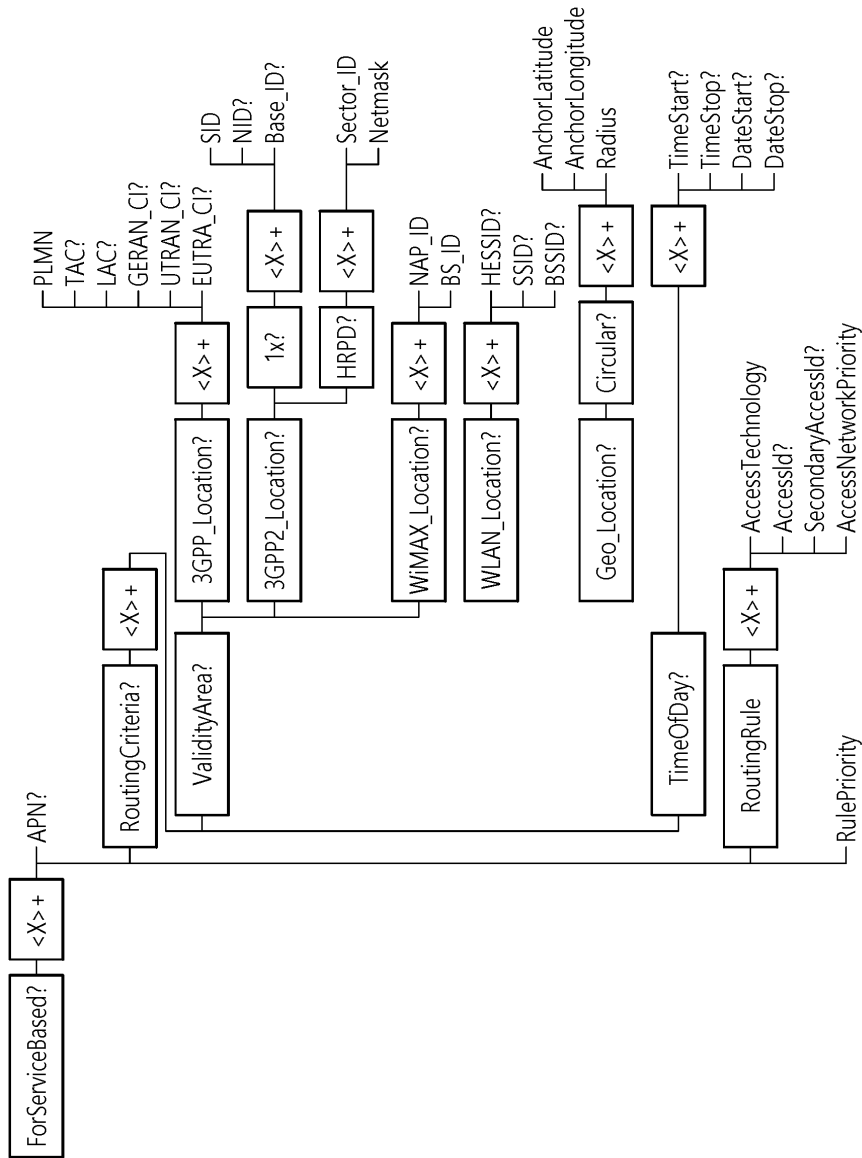


(b)

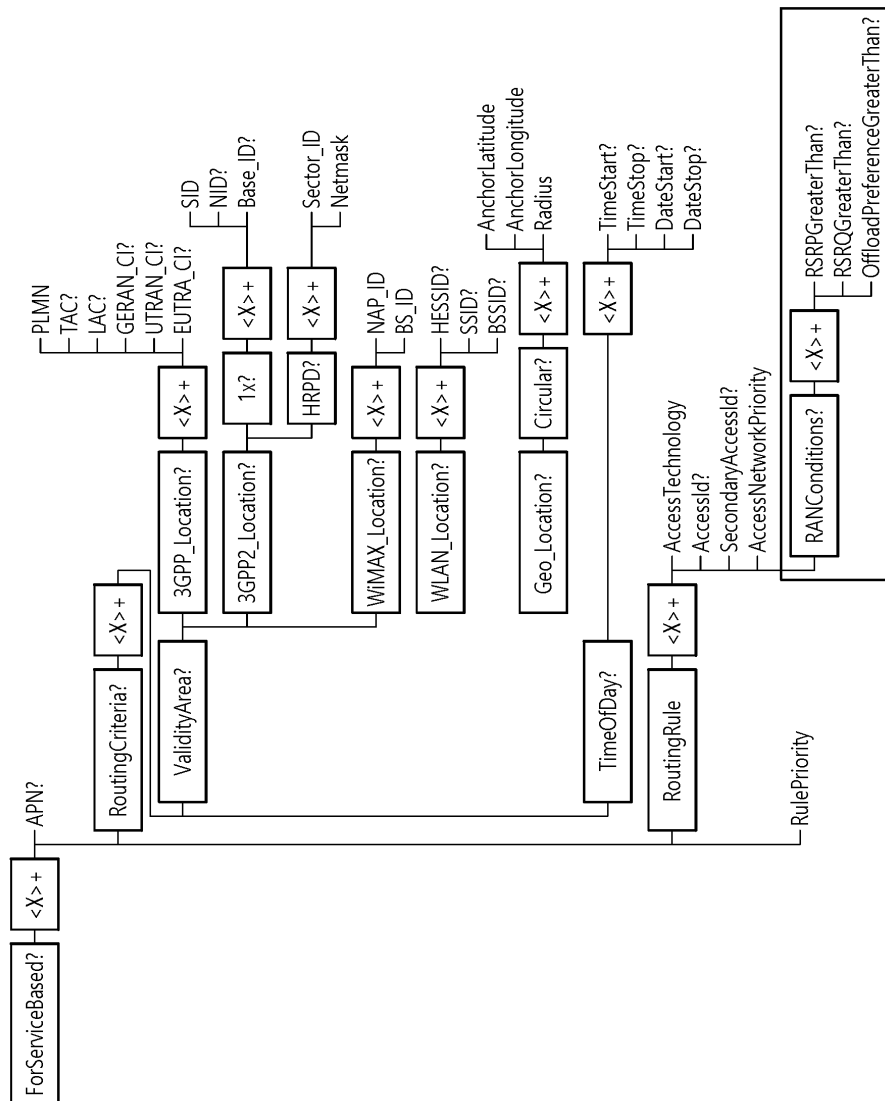
도면10



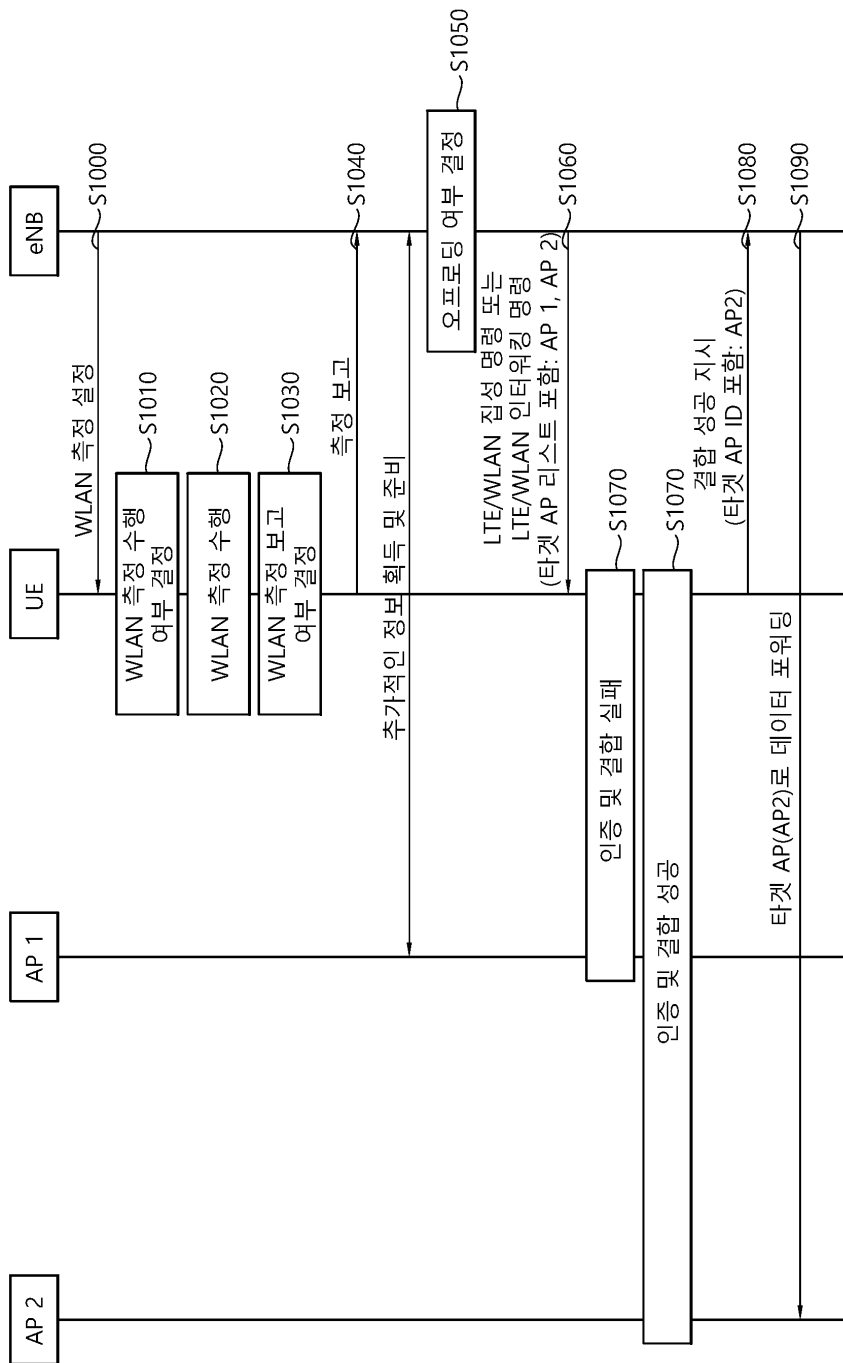
도면11



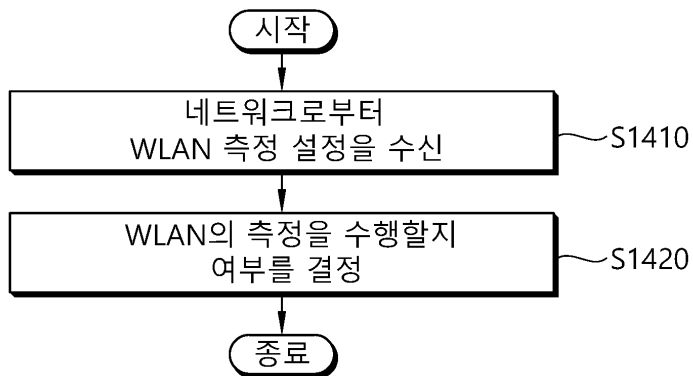
도면12



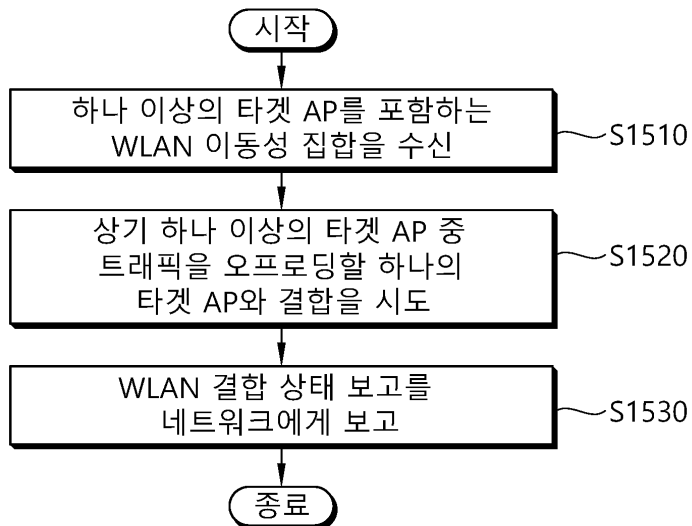
도면13



도면14



도면15



도면16

