



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0022822
(43) 공개일자 2017년03월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/931 (2013.01) H04L 12/24 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 49/70 (2013.01)
H04L 41/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0155902
(22) 출원일자 2015년11월06일
심사청구일자 2015년11월06일
(30) 우선권주장
1020150118091 2015년08월21일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
박진우
서울특별시 송파구 오금로32길 14, 113동 1202호 (송파동, 송파삼성래미안아파트)
경연웅
서울특별시 서초구 서초대로64길 31, 101동 908호 (서초동, 서초한일아파트)
(74) 대리인
특허법인엠에이피에스

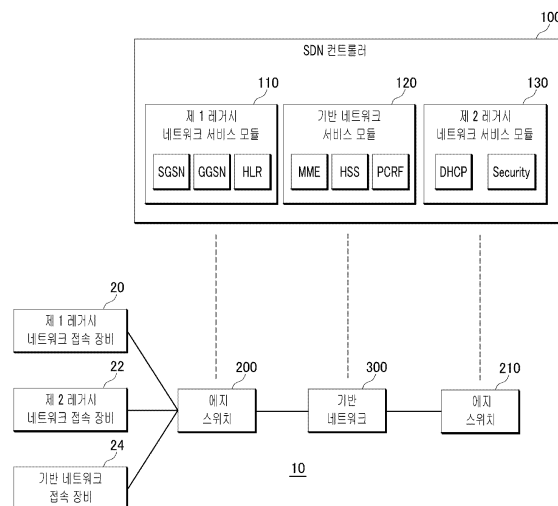
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 4G 또는 차세대 네트워크와 레거시 네트워크 서비스를 통합 운용하기 위한 데이터 처리 방법

(57) 요약

본 발명의 일 측면에 따른 소프트웨어 정의 네트워크에 포함된 SDN 컨트롤러의 데이터 처리 방법은 (a) 레거시 네트워크 접속 장비가 전송하는 사용자 단말의 접속 요청을 레거시 네트워크 접속 장비에 연결된 에지 스위치를 통해 SDN 컨트롤러가 수신하는 단계; (b) SDN 컨트롤러가 사용자 단말의 접속 요청에 응답하여, SDN 컨트롤러에 내장된 레거시 네트워크 서비스 모듈을 통해 사용자 단말의 초기 접속을 설정하는 단계; (c) 초기 접속 설정 완료에 따라, SDN 컨트롤러가 SDN 컨트롤러에 내장된 기반 네트워크 서비스 모듈을 기반으로, 기반 네트워크에 대한 접속 경로를 생성하는 단계; 및 (d) 접속 경로 생성에 따라, SDN 컨트롤러가 에지 스위치에 대하여 접속 경로에 대한 엔트리 생성을 요청하는 단계를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04L 49/45 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711026735

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 방송통신산업기술개발

연구과제명 단말 협업형 Giga급 스마트 클라우드릿 핵심 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국과학기술원

연구기간 2015.03.01 ~ 2016.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

소프트 웨어 정의 네트워크에 포함된 SDN(Software Defined Network) 컨트롤러의 데이터 처리 방법에 있어서,

상기 SDN 컨트롤러는 레거시 네트워크 접속 장비, 에지 스위치 및 기반 네트워크 사이에 결합된 것이고,

(a) 상기 레거시 네트워크 접속 장비가 전송하는 사용자 단말의 접속 요청을 상기 레거시 네트워크 접속 장비에 연결된 상기 에지 스위치를 통해 상기 SDN 컨트롤러가 수신하는 단계;

(b) 상기 SDN 컨트롤러가 상기 사용자 단말의 접속 요청에 응답하여, 상기 SDN 컨트롤러에 내장된 레거시 네트워크 서비스 모듈을 통해 상기 사용자 단말의 초기 접속을 설정하는 단계;

(c) 상기 초기 접속 설정 완료에 따라, 상기 SDN 컨트롤러가 상기 SDN 컨트롤러에 내장된 기반 네트워크 서비스 모듈을 기반으로, 기반 네트워크에 대한 접속 경로를 생성하는 단계; 및

(d) 상기 접속 경로 생성에 따라, 상기 SDN 컨트롤러가 상기 에지 스위치에 대하여 상기 접속 경로에 대한 엔트리 생성을 요청하는 단계를 포함하는 SDN 컨트롤러의 데이터 처리 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 SDN 컨트롤러는 상기 레거시 네트워크 서비스 모듈로서, 가상화된 패킷 교환 지원 노드(SGSN: Serving GPRS Support Node), 가상화된 패킷 관문 지원 노드(GGSN: Gateway GPRS Support Node), 가상화된 홈 위치 등록기(HLR: Home Location Register), 가상화된 동적 호스트 구성 프로토콜(DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol) 서버 및 가상화된 보안 모듈(Security) 중 하나 이상을 포함하는 SDN 컨트롤러의 데이터 처리 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 SDN 컨트롤러는 상기 기반 네트워크 서비스 모듈로서, 가상화된 이동성 관리 개체(MME: Mobility Management Entity), 가상화된 홈 가입자 서버(HSS: Home Subscriber Server) 및 가상화된 요금 정책 관리 시스템(PCRF: Policy Charging and Rule Function) 중 하나 이상을 포함하는 SDN 컨트롤러의 데이터 처리 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 (b) 단계는

상기 SDN 컨트롤러가 상기 사용자 단말의 접속 요청을 상기 레거시 네트워크 서비스 모듈에 전달하는 단계;

상기 레거시 네트워크 서비스 모듈이 상기 사용자의 인증 절차, 보안 처리 절차 및 사용자 위치 정보 갱신 절차를 수행하는 단계; 및

상기 사용자의 인증 절차, 보안 처리 절차 및 사용자 위치 정보 갱신 절차가 완료됨에 따라 상기 레거시 네트워크 서비스 모듈로부터 상기 사용자의 접속 허용 메시지를 수신하는 단계를 포함하는 SDN 컨트롤러의 데이터 처리 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 (c) 단계는

상기 SDN 컨트롤러가 상기 기반 네트워크 서비스 모듈에 접속 요청을 전송하는 단계;

상기 기반 네트워크 서비스 모듈이 상기 기반 네트워크에 대하여 세션 생성 요청 메시지를 전송하는 단계; 및

상기 기반 네트워크로부터 상기 세션 생성 요청에 대한 응답으로서, 해당 세션에 대한 IP 주소 및 GTP 터널 정보를 수신하는 단계를 포함하는 SDN 컨트롤러의 데이터 처리 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 (d) 단계는

상기 SDN 컨트롤러가 상기 에지 스위치에 대하여 상기 IP 주소 및 GTP 터널 정보를 포함하는 엔트리 생성 메시지를 전송하는 단계; 및

상기 레거시 네트워크 서비스 모듈이 SDN 컨트롤러 및 에지 스위치를 통해 상기 레거시 네트워크 접속 장비에 대하여 접속 허용 메시지를 전송하는 단계를 포함하는 SDN 컨트롤러의 데이터 처리 방법.

청구항 7

소프트웨어 정의 네트워크에 포함된 에지 스위치의 데이터 처리 방법에 있어서,

상기 에지 스위치는 레거시 네트워크 접속 장비 및 기반 네트워크 사이에 결합된 것이고,

(a) 상기 에지 스위치가 상기 레거시 네트워크 접속 장비로부터 사용자 단말의 접속 요청을 수신하는 단계;

(b) 상기 에지 스위치가 상기 에지 스위치에 접속된 SDN(Software Defined Network) 컨트롤러로 상기 사용자 단말의 접속 요청을 전송하는 단계;

(c) 상기 SDN 컨트롤러가 상기 사용자 단말의 접속 요청에 응답하여 생성한 접속 경로에 대한 정보를 포함하는 엔트리 생성 요청을 상기 에지 스위치가 수신하는 단계;

(d) 상기 에지 스위치가 상기 엔트리 생성 요청에 따라 엔트리를 생성하는 단계; 및

(e) 상기 생성된 엔트리 정보에 따라, 상기 에지 스위치가 상기 레거시 네트워크 접속 장비로부터 전송되는 데이터를 변환하여 상기 기반 네트워크 장비로 전송하는 단계를 포함하는 에지 스위치의 데이터 처리 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 접속 경로에 대한 정보는 상기 SDN 컨트롤러가 내장한 기반 네트워크 서비스 모듈을 통해 상기 기반 네트워크에 대하여 생성한 세션에 대한 IP 주소 및 GTP 터널 정보를 포함하는 것인 에지 스위치의 데이터 처리 방법.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 (e) 단계는 상기 레거시 네트워크 접속 장비로부터 전송되는 데이터의 헤더의 포맷을 상기 기반 네트워크의 데이터의 헤더의 포맷으로 변경하는 것인 에지 스위치의 데이터 처리 방법.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 (e) 단계는 상기 레거시 네트워크 접속 장비로부터 전송되는 데이터의 헤더에 상기 기반 네트워크의 데이터의 헤더를 덮어씌우는 것인 에지 스위치의 데이터 처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 소프트웨어 정의 네트워크(SDN: Software Defined Network)에 기반하여 4G 네트워크 또는 향후 개발

될 차세대 네트워크와 레거시 네트워크 서비스를 통합 운용하기 위한 데이터 처리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 현재 이동통신 네트워크 서비스로는 3G와 4G 이동통신 서비스가 각각 별개의 네트워크 위에서 제공되고 있고, 이에 더해서 차세대 이동통신 네트워크로서 5G 이동통신 네트워크가 거론되고 있다. 이에 더해서, 이전에는 별도로 설치되어 운용 중이던 WiFi 및 각종 근거리 무선통신 서비스를 이동통신 네트워크와 연동시켜 통합 서비스를 제공하는 경향이 또한 부각되고 있다. 이러한 기술 및 서비스 제공방식의 발전에 따라, 무선통신 네트워크 운영자는 LTE로 일컬어지는 4G이동통신 서비스를 위한 4G 이동통신 네트워크를 운영하면서, 기존 3G 이동통신 서비스 이용자에게 지속적으로 서비스를 제공하기 위한 3G 이동통신 네트워크를 동시에 운영해야 하며, 이에 더해서 5G 등의 차세대 이동통신 네트워크에 대한 별도의 개발 및 서비스 진화를 추진해야한다. 이와 동시에 별도로 운영 중이던 WiFi 및 각종 근거리 무선통신 서비스를 위한 네트워크들을 지속적으로 설치하여 운영하면서 그 자체로 서비스 품질을 높이는 노력을 해야 한다. 이러한 상황은 네트워크 운영자에게 유지, 보수, 확장, 품질개선 등으로 인한 운영 및 관리 비용의 부담을 크게 증가시키는 어려움을 발생시킨다.
- [0003] 이러한 어려움을 해결하기 위하여, 이종 무선통신 네트워크 장비들 간의 연동에 의한 서비스 통합방법을 고려할 수 있지만, 각각의 무선통신 네트워크를 구성하는 개별적인 하드웨어 장비와 기능은 국내외 표준규격을 준수하여 제작되어야 하므로 하드웨어 장비 간의 연동을 통한 네트워크 서비스 통합 방법은 매우 복잡할 수밖에 없다. 더불어 각각의 무선통신 네트워크 장비와 기능은 개별적으로 발전하고 있기 때문에 위에서 언급한대로 하드웨어 장비를 전제로 한 네트워크 및 서비스의 통합은 더욱 어려운 사안이 되고 있다.
- [0004] 특히 이동통신 네트워크의 하드웨어 장비의 물리적인 성능측면에서 4G네트워크 장비의 성능은 3G 네트워크의 장비의 성능을 포괄하면서도 추가적인 서비스를 위한 높은 성능을 갖추고 있으며, 5G 또는 그 이후로 설계되는 네트워크 장비는 그 전세대의 네트워크 장비보다 훨씬 높은 성능수준을 갖추게 될 것으로 전망된다. 이에 차세대 네트워크에서 그 전세대의 네트워크의 물리적인 성능 그리고 서비스 성능을 수용하도록 하여, 기존 네트워크를 물리적으로 유지하는데 소요되는 비용을 감소시키기 위한 방안이 반드시 필요하다.
- [0005] 하드웨어 장비를 전제로 한 네트워크 진화 및 발전의 한계를 극복하고자, 최근에 SDN (Software-Defined Networking)을 기반으로 하는 네트워크 운영 아키텍처가 제안되고 있다. SDN은 네트워크 기능을 소프트웨어 측면에서 제어평면과 전송평면으로 분리하고, 전송평면에 위치한 물리적인 네트워크 요소를 소프트웨어적인 가상화 요소로 변환시키고 제어평면에 위치한 컨트롤러를 이용하여 가상화 요소들을 제어하고 운영하는 기술이다.
- [0006] SDN 과 함께 제시되는 NFV (Network Function Virtualization) 기술은 네트워크 장비의 기능적 요소들을 가상화 시키는 기술이다. NFV 기술은 장비 그리고 그 안에 내재된 기능을 소프트웨어 객체로 정의하고, 이들 객체를 제어함으로써 소프트웨어를 통해 각 기능들을 제어하고 운용할 수 있도록 하는 기술이다.
- [0007] 이러한 소프트웨어 기반의 SDN 및 NFV를 이용하여 다양한 차세대 네트워크 아키텍처가 제안되고 있다. 하지만 이러한 연구는 SDN 및 NFV를 전제로 한 새로운 네트워크 아키텍처로 제안되고 있기 때문에, 기존에 설치되어 운용 중인 네트워크 장비와 기능과의 연동 및 통합에 대한 고려가 제외되어 있다.
- [0008] 그러므로 4G 네트워크와 같이 현재 가동중인 네트워크 또는 향후 개발될 차세대 네트워크가 각종 레거시 네트워크의 기능을 소프트웨어적으로 수용하여, 기존 레거시 네트워크 서비스를 4G 또는 차세대 네트워크 서비스와 함께 지속적으로 제공할 수 있는 방법의 개발이 필요하다.
- [0009] 이와 관련하여, 선행 논문(제목: SDN/OpenFlow 기술 동향 및 전망, 저자: 유재형, 김우성, 윤찬현, KNOM Review, 제15권, 제2호, Dec. 2012)은 SDN 에 관련된 전반적인 연구 동향과 이러한 기술들의 가능성을 분석하고 있으며, 특히 기존의 인터넷 네트워크와의 관계에서 SDN 네트워크를 전개하기 위한 기술등에 대하여 소개하고 있다. 다만, 그 실현을 위한 구체적인 기술적인 실현방법의 제시는 결여되어 있다는 사실에 유의할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명의 일부 실시예는 현재 운용중인 4G네트워크 또는 그 이후의 차세대 네트워크가 레거시 네트워크 서비스를 소프트웨어적으로 수용하도록 하는 SDN 네트워크에서의데이터 처리 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0011] 다만, 본 실시예가 이루고자 하는 기술적 과제는 상기된 바와 같은 기술적 과제들로 한정되지 않으며, 또 다른 기술적 과제들이 더 존재할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 일 측면에 따른 소프트웨어 정의 네트워크에 포함된 SDN 컨트롤러의 데이터 처리 방법은 (a) 레거시 네트워크 접속 장비가 전송하는 사용자 단말의 접속 요청을 레거시 네트워크 접속 장비에 연결된 에지 스위치를 통해 SDN 컨트롤러가 수신하는 단계; (b) SDN 컨트롤러가 사용자 단말의 접속 요청에 응답하여, SDN 컨트롤러에 내장된 레거시 네트워크 서비스 모듈을 통해 사용자 단말의 초기 접속을 설정하는 단계; (c) 초기 접속 설정 완료에 따라, SDN 컨트롤러가 SDN 컨트롤러에 내장된 기반 네트워크 서비스 모듈을 기반으로, 기반 네트워크에 대한 접속 경로를 생성하는 단계; 및 (d) 접속 경로 생성에 따라, SDN 컨트롤러가 에지 스위치에 대하여 접속 경로에 대한 엔트리 생성을 요청하는 단계를 포함한다.

[0013] 또한, 본 발명의 다른 측면에 따른 소프트웨어 정의 네트워크에 포함된 에지 스위치의 데이터 처리 방법은 (a) 에지 스위치가 레거시 네트워크 접속 장비로부터 사용자 단말의 접속 요청을 수신하는 단계; (b) 에지 스위치가 에지 스위치에 접속된 SDN 컨트롤러로 사용자 단말의 접속 요청을 전송하는 단계; (c) SDN 컨트롤러가 사용자 단말의 접속 요청에 응답하여 생성한 접속 경로에 대한 정보를 포함하는 엔트리 생성 요청을 에지 스위치가 수신하는 단계; (d) 에지 스위치가 엔트리 생성 요청에 따라 엔트리를 생성하는 단계; 및 (e) 생성된 엔트리 정보에 따라, 에지 스위치가 레거시 네트워크 접속 장비로부터 전송되는 데이터를 변환하여 기반 네트워크 장비로 전송하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0014] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단 중 어느 하나에 의하면, 과거에 설치되어 운용 중인 레거시 네트워크 서비스를 현재 운용 중인 4G네트워크 또는 차세대 네트워크를 기반으로 소프트웨어적으로 수용하여 하나의 통합 네트워크로 운영할 수 있다. 이에 따라 레거시 네트워크 서비스 제공을 위해 이용되던 레거시 네트워크의 운용비용이 절감되는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 시스템을 도시한 도면이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 SDN 컨트롤러와 에지 스위치의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 시스템에서의 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0017] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미하며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0018] 본 명세서에 있어서 단말 또는 디바이스가 수행하는 것으로 기술된 동작이나 기능 중 일부는 해당 단말 또는 디바이스와 연결된 서버에서 대신 수행될 수도 있다. 이와 마찬가지로, 서버가 수행하는 것으로 기술된 동작이나 기능 중 일부도 해당 서버와 연결된 단말 또는 디바이스에서 수행될 수도 있다.

[0019] 본 명세서에서 레거시 네트워크는 3G 이동통신 네트워크 또는 Wi-Fi 등 기존에 존재하는 각종 무선 통신 네트워

크를 의미하고, 기반 네트워크는 레거시 네트워크의 이후 세대 네트워크로서 4G 이동통신 네트워크나 그 이후 차세대 이동통신 네트워크를 의미한다.

- [0020] 이하의 실시예는 본 발명의 이해를 돕기 위한 상세한 설명이며, 본 발명의 권리 범위를 제한하는 것이 아니다. 따라서 본 발명과 동일한 기능을 수행하는 동일 범위의 발명 역시 본 발명의 권리 범위에 속할 것이다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 시스템을 도시한 도면이다.
- [0022] 네트워크 시스템(10)은 레거시 네트워크 접속 장비(20, 22), 기반 네트워크 접속 장비(24), SDN 컨트롤러(100), 복수의 에지 스위치(200, 210) 및 기반 네트워크(300)를 포함하여 이루어진다.
- [0023] 제 1 레거시 네트워크 접속 장비(20)는 이동단말과의 물리적인 무선접속을 담당하는 NodeB(기지국 및 RNC(Radio Network Controller))로 구성될 수 있는 3G 네트워크 접속 장비를 나타낸다.
- [0024] 제 2 레거시 네트워크 접속 장비(22)는 이동단말과 접속하는 AP(access point)와 같은 Wi-Fi 무선 접속 장비를 나타낸다.
- [0025] 기반 네트워크 접속 장비(24)는 이동단말과의 물리적인 무선접속을 담당하는 eNodeB 기지국과 같은 4G 네트워크 접속 장비를 나타낸다. 향후, 차세대 네트워크의 발달에 따라 그에 해당하는 네트워크 접속 장비가 기반 네트워크 접속 장비(24)로서 동작할 수 있다.
- [0026] SDN 컨트롤러(100)는 에지 스위치(200, 210)와 기반 네트워크(300)에 접속하여, 레거시 네트워크 접속 장비를 통해 접속한 사용자 단말이 기반 네트워크를 통해 데이터 통신을 수행할 수 있도록 한다. 이를 위해, 소프트웨어 등을 통해 가상화된 복수의 레거시 서비스 네트워크 모듈(110, 130)과 기반 네트워크 서비스 모듈(120)을 포함한다. 예를 들면, 제 1 레거시 서비스 네트워크 모듈(110)은 3G 이동통신 네트워크를 위한 모듈일 수 있으며, 가상화된 패킷 교환 지원 노드(SGSN: Serving GPRS Support Node), 가상화된 패킷 관문 지원 노드(GGSN: Gateway GPRS Support Node) 및 가상화된 홈 위치 등록기(HLR: Home Location Register) 등의 모듈을 포함할 수 있다. 또한, 제 2 레거시 서비스 네트워크 모듈(130)은 Wi-Fi 네트워크를 위한 모듈일 수 있으며, 가상화된 동적 호스트 구성 프로토콜(DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol) 서버 및 가상화된 보안 모듈(Security)을 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 기반 서비스 네트워크 모듈(130)은 가상화된 이동성 관리 개체(MME: Mobility Management Entity), 가상화된 홈 가입자 서버(HSS: Home Subscriber Server) 및 가상화된 요금 정책 관리 시스템(PCRF: Policy Charging and Rule Function)을 포함할 수 있다. 이는 4G 이동통신 네트워크에 대하여 사용되는 모듈로서, 향후 차세대 이동통신 네트워크 도입에 따라 기반 서비스 네트워크 모듈(130)에 포함되는 세부 구성은 변경될 수 있다. 이때, 현재 운용 중인 4G 이동통신 네트워크의 수정을 최소화하기 위하여 하드웨어 및 네트워크 인프라에 밀접하게 결합되어 있는 SGW 및 PGW의 제어 부분은 지금과 마찬가지로 하드웨어 및 네트워크 인프라에 결합되어 존재한다고 가정한다.
- [0028] 에지 스위치(200)는 네트워크 접속 장비(20, 22, 24) 및 기반 네트워크(300) 사이에 결합된 것으로, 레거시 네트워크와 기반 네트워크 사이에서 데이터 전송을 위한 인터페이스 역할을 수행한다. 예를 들면, 레거시 네트워크 접속 장비로부터 전송되는 데이터의 헤더의 포맷을 상기 기반 네트워크의 데이터의 헤더의 포맷으로 변환하는 역할을 수행한다. 또한, 에지 스위치(200)는 SDN 컨트롤러(100)에 접속하여 레거시 네트워크 접속 장비를 통해 접속한 사용자 단말이 기반 네트워크를 통해 데이터 통신을 수행할 수 있도록 한다. 에지 스위치(200)의 구체적인 동작에 대해서는 추후 상세히 설명하기로 한다.
- [0029] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 SDN 컨트롤러와 에지 스위치의 구성을 설명하기 위한 도면이다.
- [0030] SDN 컨트롤러(100)에 의하여 제어 평면이 관리되며, 종전에 제어 평면과 전송 평면이 밀접하게 결합된 종래의 아키텍처와는 달리, 제어 평면이 전송 평면과 분리된 형태로 관리된다. 이를 위해, SDN 컨트롤러(100)는 앞서 설명한 바와 같이 소프트웨어에 의하여 가상화된 각종 네트워크 서비스 모듈을 포함한다.
- [0031] 사용자 단말(30)과 에지 스위치(200) 간에는 사용자 네트워크 인터페이스(430)를 통해 데이터 통신이 이루어진다. 이때, 사용자 네트워크 인터페이스(430)는 사용자 단말(30)이 접속하는 네트워크에서 정의한 프로토콜 스택을 의미한다. 예를 들면, 사용자 네트워크 인터페이스(430)는 3G 이동통신 인터페이스, Wi-Fi 네트워크 인터페이스 또는 4G 이동통신 인터페이스일 수 있다.
- [0032] 에지 스위치(200)와 SDN 컨트롤러(100)의 제어 평면(150) 간에는 제 1 컨트롤러 네트워크 인터페이스(410)를 통

해 데이터 통신이 이루어진다. 제 1 컨트롤러 네트워크 인터페이스(410)는 예를 들면, 오픈 플로우(openflow)와 같은 인터페이스일 수 있다. 오픈 플로우 인터페이스에 따르면, SDN 컨트롤러(100)는 에지 스위치(200)에 명령을 전송하고, 에지 스위치(200)는 그 명령에 따라 패킷을 전송하거나 수정, 폐기하는 등의 처리를 수행한다. 특히, SDN 컨트롤러(100)는 패킷을 전송할 경로를 생성하며, 이와 같이 생성된 경로 정보는 에지 스위치(200)에 전달되어 플로우 테이블에 저장된다. 에지 스위치(200)는 패킷을 수신할 때마다, 플로우 테이블을 확인하고, 플로우 테이블에 저장된 경로 정보에 따라 패킷을 전송한다. 플로우 테이블은 복수의 플로우 엔트리가 저장된 것으로, 각 플로우 엔트리는 패킷을 전송할 조건에 대한 정보를 나타내는 조건(match fields)정보, 패킷 처리와 관련한 행위(action)정보, 통계(counter)를 각각 포함하여 구성된다. 이와 같은 오픈 플로우 인터페이스의 구성은 종래에 알려져 있는 구성으로서 구체적인 내용에 대한 설명은 생략하기로 한다.

[0033] 기반 네트워크(300)와 SDN 컨트롤러(100)의 제어 평면(150) 간에는 제 2 컨트롤러 네트워크 인터페이스(420)를 통해 데이터 통신이 이루어진다. 기반 네트워크가 4G 네트워크인 경우, SDN 컨트롤러(100)는 기반 네트워크 서비스 모듈(120)을 통해 기반 네트워크에 포함된 SGW(Serving Gateway) 또는 PGW(PDN Gateway)를 제어한다. 이때, 제 2 컨트롤러 네트워크 인터페이스(420)는 SGW 또는 PGW를 제어하는 Gx와 S11과 같은 인터페이스들일 수 있다. 한편, 기반 네트워크가 차세대 네트워크인 경우, 해당 네트워크에 적합한 인터페이스가 사용될 수 있다.

[0034] 에지 스위치(200)와 기반 네트워크(300) 간에는 데이터 스위치 인터페이스(440)를 통해 데이터 통신이 이루어진다. 에지 스위치(200)는 사용자 단말(30)로부터 전송된 패킷을 데이터 스위치 인터페이스(440)를 통해 기반 네트워크로 전송하게 된다. 기반 네트워크는 4G 네트워크 또는 차세대 네트워크이므로, 그에 해당하는 네트워크 인터페이스가 데이터 스위치 인터페이스(440)로서 사용된다.

[0035] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 네트워크 시스템에서의 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0036] 먼저, 사용자 단말(30)의 네트워크 접속 요청에 따라 사용자 단말(30)은 RRC(Radio Resource Control)를 통해 레거시 네트워크 접속 장비(20)로부터 네트워크 자원을 할당받는다(S510).

[0037] 다음으로, 사용자 단말(30)은 접속 요청 메시지를 전송하는데(S520), 이는 에지 스위치(200)로 전송된다. 에지 스위치(200)는 입력된 접속 요청 메시지를 기초로 플로우 테이블을 검색하고, 이에 대항하는 플로우 엔트리가 존재하지 않는 경우 접속 요청 메시지를 SDN 컨트롤러(100)로 전송한다. 만약, 해당 플로우 엔트리가 플로우 테이블에 존재하는 경우에는 플로우 엔트리에 규정된 정보에 따라 패킷 전송을 수행한다. 접속 요청 메시지를 수신한 SDN 컨트롤러(100)는 SDN 컨트롤러(100)에 내장된 레거시 네트워크 서비스 모듈(110)을 통해 사용자 단말(30)의 초기 접속을 설정한다. 즉, 레거시 네트워크 서비스 모듈(110)은 가상화된 SGSN, GGSN, HLR등을 통해 사용자의 인증 절차, 보안 처리 절차 및 사용자 위치 정보 갱신 절차를 수행한다.

[0038] 사용자의 인증 절차, 보안 처리 절차 및 사용자 위치 정보 갱신 절차가 완료됨에 따라, SDN 컨트롤러(100)는 레거시 네트워크 서비스 모듈(110)로부터 사용자의 접속 허용 메시지를 수신한다(S530).

[0039] SDN 컨트롤러(100)는 접속 허용 메시지의 수신에 따라, SDN 컨트롤러(100)에 내장된 기반 네트워크 서비스 모듈(120)을 기반으로, 기반 네트워크에 대한 접속 경로를 생성한다. 이를 위해, SDN 컨트롤러(100)는 기반 네트워크 서비스 모듈(120)에 대하여 사용자 단말의 접속 요청을 전송한다(S540). 예를 들어, 기반 네트워크가 4G 네트워크인 경우, SDN 컨트롤러(100)는 가상화된 MME, HSS, PCRF 등에게 접속 요청 메시지를 전송한다.

[0040] 다음으로, 기반 네트워크 서비스 모듈(120)은 접속 요청에 응답하여, 기반 네트워크에 대하여 세션 생성을 요청한다(S550). 예를 들어, 기반 네트워크가 4G 네트워크인 경우, 기반 네트워크 서비스 모듈(120)은 접속 요청에 해당하는 서비스 데이터를 전송하기 위한 QoS를 결정하고, 결정된 QoS를 제공할 수 있는 베어러(bearer)를 생성하도록 기반 네트워크에 요청한다. 즉, 기반 네트워크를 구성하는 SGW 또는 PGW에게 세션 생성 메시지를 전송한다. 이를 수신한 SGW 또는 PGW는 앞서 결정된 QoS를 반영한 베어러를 생성하고, 해당 베어러를 전송하는 세션을 위한 IP 주소 및 GTP(GPRS Tunneling Protocol)터널을 할당한다. 또한, SGW 또는 PGW는 세션을 위한 IP 주소 및 GTP 터널 정보를 세션 생성 요청에 대한 응답으로서 기반 네트워크 서비스 모듈(120)에 전송한다(S560). 참고로, SGW는 4G 네트워크의 EPC(Evolved Packet Core)에 포함되는 것으로, 사용자 단말이 eNodeB 상에서 이동하는 경우 이동성을 지원한다. 또한, PGW는 4G 네트워크의 EPC에 포함되는 것으로, EPC에서 인터넷과 같은 패킷교환망에 연결하는 노드이다.

[0041] 기반 네트워크 서비스 모듈(120)이 세션 생성 응답을 수신함에 따라(S560), 기반 네트워크 서비스 모듈(120)은 접속 허용 메시지를 SDN 컨트롤러(100)에 전송하고(S570), SDN 컨트롤러(100)는 에지 스위치(200)에 대하여 세션에 대한 엔트리 생성을 요청하는 엔트리 생성 메시지를 전송한다(S590). 이에 따라, 에지 스위치(200)는 세션

을 위한 IP 주소 및 GTP 터널 정보를 포함하는 엔트리를 생성하여 플로우 테이블에 저장한다.

- [0042] 또한, 기반 네트워크 서비스 모듈(120)이 세션 생성 응답을 수신함에 따라(S560), SDN 컨트롤러(100)는 레거시 네트워크 서비스 모듈(110)에 대하여 접속 허용 메시지를 전송하고(S580), 레거시 네트워크 서비스 모듈(110)은 SDN 컨트롤러(100) 및 에지 스위치(200)를 통해 레거시 네트워크 접속장비(20, 22)에 대하여 접속 허용 메시지를 전송한다(S600).
- [0043] 이를 수신한 레거시 네트워크 접속장비(20, 22)는 사용자 단말(30)과의 접속을 위한 터널을 할당하고, 필요한 경우 RRC 재구성 절차를 수행할 수 있으며, 이를 완료한 후 사용자 단말(30)에 대하여 접속 허용 메시지를 전송한다.
- [0044] 사용자 단말(30)은 에지 스위치(200) 및 SDN 컨트롤러(100)를 통해 기반 네트워크 서비스 모듈(120)에 대하여 접속 완료 메시지를 전송한다(S620).
- [0045] 접속이 완료된 이후, 사용자 단말(30)은 에지 스위치(200)와 사용자 단말(30) 사이의 사용자 네트워크 인터페이스 및 에지 스위치(200)와 기반 네트워크(300) 사이의 데이터 스위치 네트워크 인터페이스를 통해 기반 네트워크와 데이터 통신을 수행할 수 있다.
- [0046] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 처리 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0047] 도 3의 절차를 통해 사용자 단말(30)과 기반 네트워크(300) 간의 통신 설정이 완료되면, 사용자 단말(30)과 에지 스위치(200) 사이에는 3G 네트워크에서 정의한 QoS 지표들이 할당된 라디오 접속 베어러 (radio access bearer, 710)가 생성된다. 또한, 에지 스위치(200)와 기반 네트워크(300)의 코어 네트워크 또는 SGW/PGW 사이에는 4G 네트워크에서 정의한 QoS 지표들이 할당된 EPS (Evolved Packet System) 베어러(720)가 생성된다. 이에 따라, 각 네트워크 서비스에서 정의된 QoS에 따라 단대 단 데이터 통신이 수행될 수 있다. 데이터 전송을 수행하는 동안에는 SDN 컨트롤러(100)의 제어하에 레거시 네트워크 접속 장비(20, 22) 및 에지 스위치(200)를 통해 라디오 접속 베어러의 관리가 수행되고, 기반 네트워크(300)와 기반 네트워크 서비스 모듈(120) 사이의 통신을 통해 EPS 베어러의 관리가 수행된다.
- [0048] 한편, 에지 스위치(200)는 레거시 네트워크 접속 장비(20, 22)로부터 전송되는 데이터를 변환하여 기반 네트워크(300)로 전송한다. 에지 스위치(200)는 레거시 네트워크를 통해 전송되는 데이터를 처리하는 플로우 엔트리와 기반 네트워크를 통해 전송되는 데이터를 처리하는 플로우 엔트리를 모두 저장하고 있다. 예를 들어, 4G 또는 3G 네트워크를 위한 플로우 엔트리는 GTP 헤더, UDP (User Datagram Protocol) 헤더, 및 IP (Internet Protocol) 헤더 필드를 포함할 수 있으며 Wi-Fi 네트워크를 위한 플로우 엔트리는 UDP, TCP 및 IP 헤더 필드를 포함할 수 있다.
- [0049] 따라서, 입력되는 데이터에 따라 레거시 네트워크를 통해 수신된 데이터를 기반 네트워크를 통해 전송해야 할 경우, 반대로 기반 네트워크를 통해 수신된 데이터를 레거시 네트워크를 통해 전송해야 할 경우 각각 서로 다른 플로우 엔트리에 대하여 매핑을 수행한다.
- [0050] 이와 같은, 엔트리 매핑 또는 데이터 변환 방법으로는 레거시 네트워크 접속 장비를 통해 수신된 데이터를 기반 네트워크를 통해 전송해야 할 경우, 레거시 네트워크 접속 장비(20, 22)로부터 전송되는 데이터의 헤더의 포맷을 기반 네트워크(300)의 데이터의 헤더의 포맷으로 변경(translation)하는 방법을 사용할 수 있다. 또는, 레거시 네트워크 접속 장비(20, 22)로부터 전송되는 데이터의 헤더에 기반 네트워크(300)의 데이터의 헤더를 덮어 씌우는(encapsulation) 방법을 사용할 수 있다. 반대로 기반 네트워크를 통해 수신된 데이터를 레거시 네트워크 접속 장비로 전송해야 할 경우, 기반 네트워크(300)로부터 전송되는 데이터의 헤더의 포맷을 레거시 네트워크의 헤더의 포맷으로 변경하는 방법 또는 기반 네트워크(300)의 데이터의 헤더를 제거하는(decapsulation) 방법을 사용할 수 있다.
- [0051] 본 발명의 일 실시예는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전

송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.

[0052] 본 발명의 방법 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 그것들의 구성 요소 또는 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

[0053] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

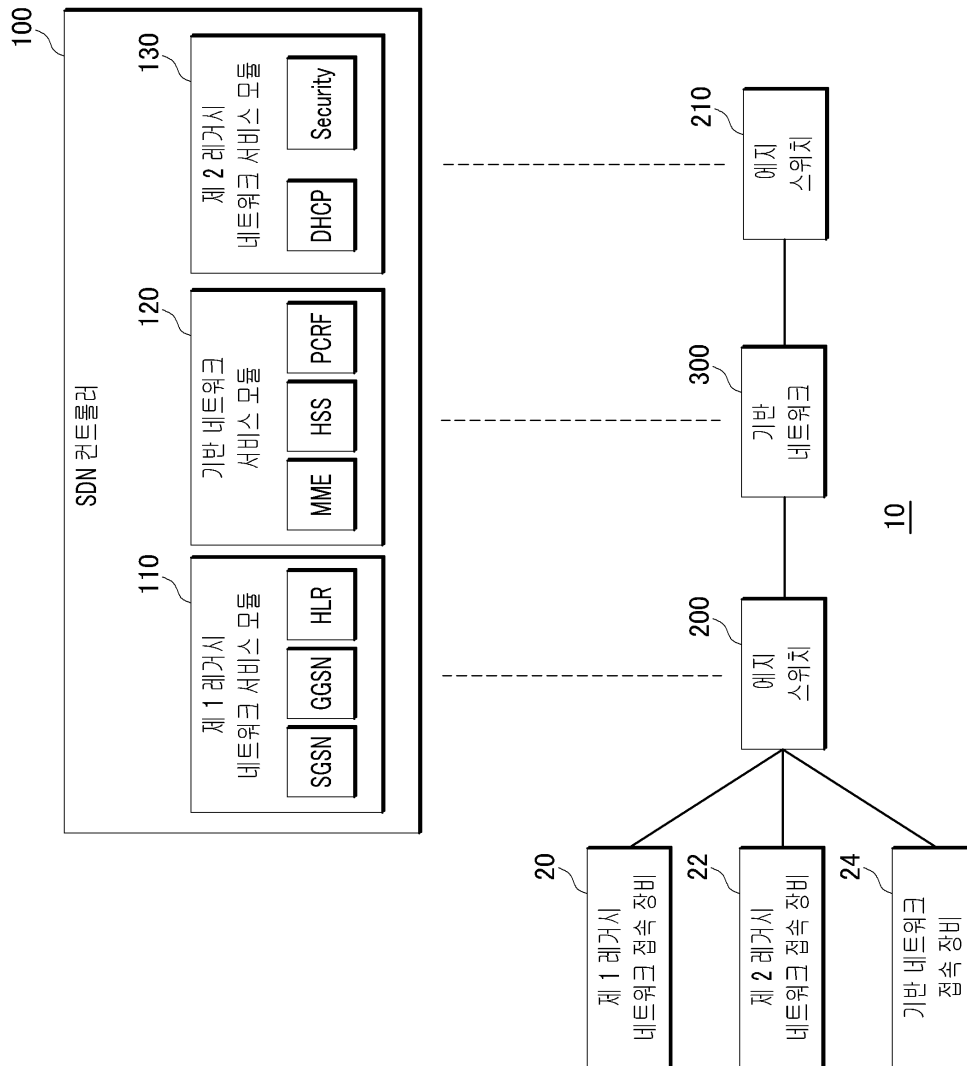
[0054] 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

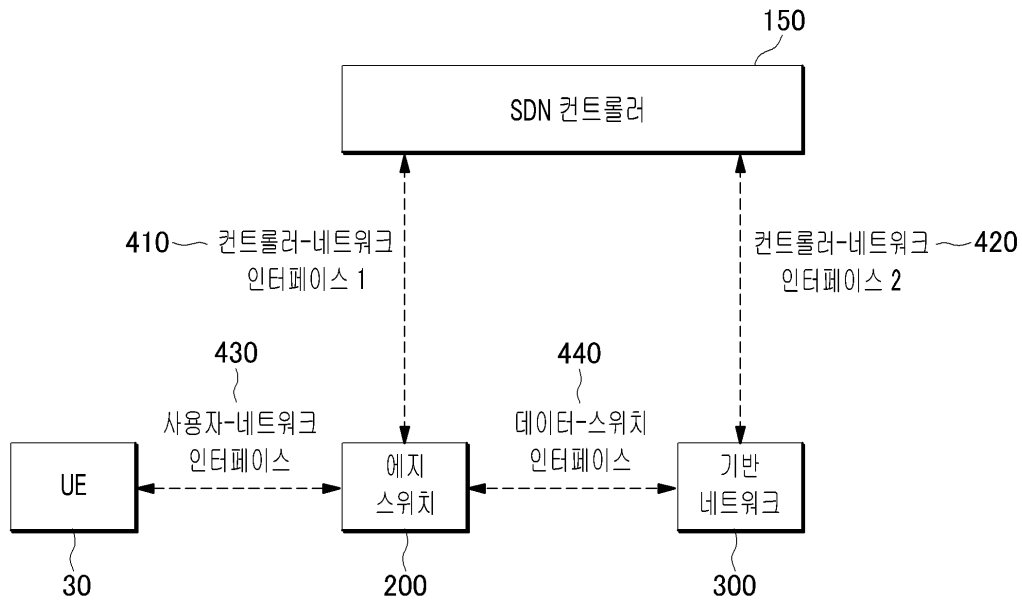
[0055] 10: 네트워크 시스템
20, 22: 레거시 네트워크 접속 장비
24: 기반 네트워크 접속 장비
100: SDN 컨트롤러
110: 제 1 레거시 네트워크 서비스 모듈
120: 기반 네트워크 서비스 모듈
130: 제 2 레거시 네트워크 서비스 모듈
150: 제어 평면
200, 210: 에지 스위치
300: 기반 네트워크

도면

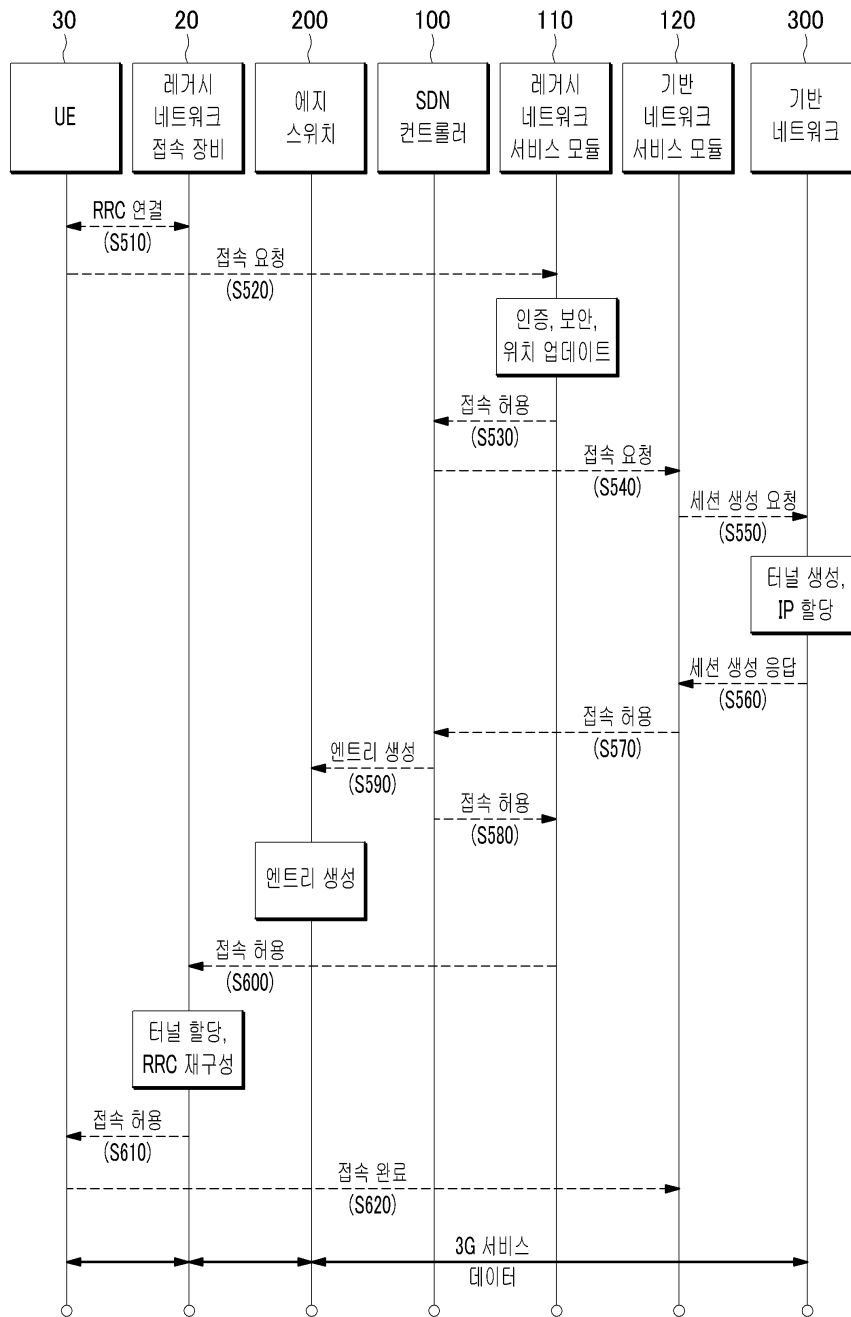
도면1



도면2



도면3



도면4

