



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2021-0007637  
(43) 공개일자 2021년01월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 8/06 (2009.01) H04L 29/12 (2006.01)  
H04W 60/04 (2009.01) H04W 76/10 (2018.01)  
H04W 8/26 (2009.01)  
(52) CPC특허분류  
H04W 8/06 (2013.01)  
H04L 61/1511 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0084441  
(22) 출원일자 2019년07월12일  
심사청구일자 2019년07월12일

(71) 출원인  
에스케이텔레콤 주식회사  
서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가)  
(72) 발명자  
박민철  
서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가, SKT 타워)  
(74) 대리인  
특허법인 남앤남

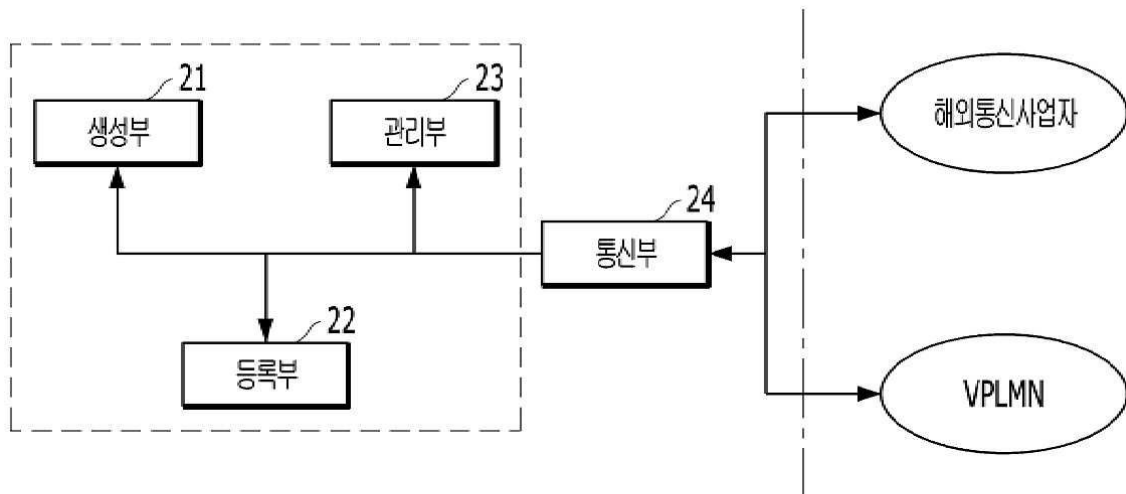
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **에지컴퓨팅관리장치 및 에지컴퓨팅관리장치의 동작 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 에지컴퓨팅(MEC, Multi-Access Edge Computing) 기술에 관한 것으로, 통신사업자 망 내 존재하는 에지컴퓨팅 클라우드(MEC Cloud)를 활용하여 데이터 로밍 서비스를 제공하는 에지컴퓨팅관리장치 및 에지컴퓨팅관리장치의 동작 방법에 관한 것이다.

**대표도** - 도4



(52) CPC특허분류

*H04W 60/04* (2013.01)

*H04W 76/10* (2018.02)

*H04W 8/26* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711093800
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	(재)기가코리아사업단
연구사업명	범부처GigaKOREA사업(R&D)
연구과제명	(초저지연-총괄/1세부)저지연 융합서비스를 위한 모바일 에지 컴퓨팅 플랫폼 기술 개발
기여율	1/1
과제수행기관명	한국전자통신연구원
연구기간	2019.01.01 ~ 2019.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

방문 망(VPLMN)의 에지컴퓨팅 클라우드에 해외통신사업자를 위한 가상게이트웨이를 생성하고, 상기 가상게이트웨이와 관련된 접속정보를 할당하는 생성부; 및

상기 접속정보를 상기 방문 망에 등록하여, 단말이 데이터 로밍 서비스 이용을 위해 상기 방문 망에 접속하는 경우, 상기 접속정보에 따라 상기 단말과 상기 가상게이트웨이 간에 데이터 트래픽 전달을 위한 세션이 형성될 수 있도록 하는 등록부를 포함하는 것을 특징으로 하는 에지컴퓨팅관리장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 생성부는,

상기 해외통신사업자에 대한 상기 방문 망에서의 APN 주소인 제1 APN 주소, 및 상기 제1 APN 주소와 매핑되는 IP 주소를 할당하여, 상기 에지컴퓨팅 클라우드에 상기 가상게이트웨이를 생성하는 것을 특징으로 하는 에지컴퓨팅관리장치.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 등록부는,

상기 해외통신사업자의 사업자식별정보에 상기 제1 APN 주소를 매칭시켜 상기 방문 망의 MME(Mobility Management Entity)에 등록하며, 상기 방문 망의 DNS(Domain Name System) 서버에는 상기 제1 APN 주소와 상기 IP 주소 간의 매핑정보를 등록하는 것을 특징으로 하는 에지컴퓨팅관리장치.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 MME는,

상기 방문 망에 접속된 상기 단말로부터 상기 해외통신사업자의 사업자식별정보가 확인되는 경우, 상기 단말이 요청하는 상기 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에서의 APN 주소인 제2 APN 주소 대신 상기 제1 APN 주소와 매핑되는 IP 주소를 상기 DNS 서버로부터 획득하여, 상기 단말과 상기 가상게이트웨이 간의 세션을 형성하는 것을 특징으로 하는 에지컴퓨팅관리장치.

#### 청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 MME는,

상기 방문 망에 대한 상기 단말의 접속이 확인되는 경우, 상기 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)과 연계하여 상기 단말을 인증하고, 상기 단말에 대한 인증 완료 시, 상기 제1 APN 주소와 매핑되는 IP 주소를 상기 DNS 서버로부터 획득하여, 상기 단말과 상기 가상게이트웨이 간의 세션을 형성하는 것을 특징으로 하는 에지컴퓨팅관리장치.

#### 청구항 6

제 3 항에 있어서,

상기 등록부는,

GTP-C(GPRS Tunneling Protocol-Control) 메시지를 상기 MME와 송수신하며,

상기 GTP-C 메시지는,

상기 MME에 대한 메시지 송신 또는 수신을 구분하는 메시지가타입필드, 상기 제1 APN 주소가 삽입되는 APN주소필드, 상기 사업자식별정보가 삽입되는 통신사업자식별필드, 및 상기 제1 APN 주소의 등록 또는 삭제를 위한 메시지임을 구분하기 위한 메시지가정의필드 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 에지컴퓨팅관리장치.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 에지컴퓨팅관리장치는,

상기 단말과 상기 가상게이트웨이 간의 데이터 트래픽 모니터링 결과를 기초로 상기 가상게이트웨이의 개수, 상기 가상게이트웨이에서 단말에게 할당 가능한 IP 주소의 개수, 및 데이터 로밍 서비스 제공 시 상기 가상게이트웨이를 선택하기 위한 가중치인 가중치 팩터(Weight Factor) 중 적어도 하나를 조절하는 관리부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 에지컴퓨팅관리장치.

#### 청구항 8

방문 망(VPLMN)의 에지컴퓨팅 클라우드에 해외통신사업자를 위한 가상게이트웨이를 생성하고, 상기 가상게이트웨이와 관련된 접속정보를 할당하는 생성단계; 및

단말이 데이터 로밍 서비스 이용을 위해 상기 방문 망에 접속하는 경우, 상기 접속정보에 따라 상기 단말과 상기 가상게이트웨이 간에 데이터 트래픽 전달을 위한 세션이 형성될 수 있도록 상기 접속정보를 상기 방문 망에 등록하는 등록단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 에지컴퓨팅관리장치의 동작 방법.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 생성단계는,

상기 해외통신사업자에 대한 상기 방문 망에서의 APN 주소인 제1 APN 주소, 및 상기 제1 APN 주소와 매핑되는 IP 주소를 할당하여, 상기 에지컴퓨팅 클라우드에 상기 가상게이트웨이를 생성하는 것을 특징으로 하는 에지컴퓨팅관리장치의 동작 방법.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 등록단계는,

상기 해외통신사업자의 사업자식별정보에 상기 제1 APN 주소를 매칭시켜 상기 방문 망의 MME(Mobility Management Entity)에 등록하며, 상기 방문 망의 DNS(Domain Name System) 서버에는 상기 제1 APN 주소와 상기 IP 주소 간의 매핑정보를 등록하는 것을 특징으로 하는 에지컴퓨팅관리장치의 동작 방법.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 MME는,

상기 방문 망에 접속된 상기 단말로부터 상기 해외통신사업자의 사업자식별정보가 확인되는 경우, 상기 단말이 요청하는 상기 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에서의 APN 주소인 제2 APN 주소 대신 상기 제1 APN 주소와 매핑되는 IP 주소를 상기 DNS 서버로부터 획득하여, 상기 단말과 상기 가상게이트웨이 간의 세션을 형성하는 것을 특징으로 하는 에지컴퓨팅관리장치의 동작 방법.

#### 청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 MME는,

상기 방문 망에 대한 상기 단말의 접속이 확인되는 경우, 상기 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)과 연계하여 상기 단말을 인증하며, 상기 단말에 대한 인증 완료 시, 상기 제1 APN 주소와 매칭되는 IP 주소를 상기 DNS 서버로부터 획득하여, 상기 단말과 상기 가상게이트웨이 간의 세션을 형성하는 것을 특징으로 하는 에지컴퓨팅관리장치의 동작 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 본 발명은, 에지컴퓨팅(MEC, Multi-Access Edge Computing) 기술에 관한 것으로, 통신사업자 망 내 존재하는 에지컴퓨팅 클라우드(MEC Cloud)를 활용하여 데이터 로밍 서비스를 제공하기 위한 방안에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 이동통신 서비스에서 가입자 단말을 휴대한 상태에서 국외를 방문하는 경우 등과 같이 자신이 가입된 홈 망(HPLMN, Home Public Land Mobile Network) 서비스 권역을 벗어나 방문 망(VPLMN, Visit Public Land Mobile Network) 서비스 권역에 진입하였을 때에 이동통신사업자 간의 쌍방협약과 시스템 간의 연동에 의해 쌍방의 가입자에게 쌍방의 서비스 권역에서 이동전화 발신 및 착신 서비스를 제공하는 로밍 서비스(roaming service)를 제공하고 있다.

[0003] 이러한 로밍 서비스는 기초적인 음성 통화 및 SMS(Short Message Service) 이외에도 데이터 로밍 서비스 또한 제공하고 있다.

[0004] 현대, 종래 LTE(4G) 통신시스템에서 방문 망에 위치한 단말에게 제공되는 데이터 로밍 서비스의 경우, 단말의 데이터 트래픽이 반드시 자국의 홈 망(HPLMN)에 위치한 PGW(PDN Gateway)를 경유하여 서비스되어야 하는 관계로, 국가 간 거리 및 연동 망 품질에 따라 데이터 트래픽의 품질 보장이 전혀 되지 않는다는 문제점을 가지고 있다.

[0005] 한편, 최근에는 4G 통신시스템에서 5G 통신시스템으로의 진화가 활발하게 진행되고 환경에서, 단말 가까이에 응용 서비스를 위한 컴퓨팅을 배치하여 초 저지연, 대용량 응용을 수용할 수 있도록 하는 에지컴퓨팅(MEC, Multi-Access Edge Computing) 기술이 시도되고 있다.

[0006] 이러한, 에지컴퓨팅 기술이 상용화되는 경우, 통신사업자 망 구현되는 에지컴퓨팅 클라우드(MEC Cloud)를 기반으로 데이터 로밍 서비스를 제공하는 것 또한 기대할 수 있다.

[0007] 이에, 본 발명에서는 에지컴퓨팅 클라우드 기반의 새로운 데이터 로밍 서비스를 구현하여 국가 간 거리 및 연동 망 품질에 따라 데이터 트래픽의 품질 보장을 할 수 없다는 기존 기술의 문제점을 해결하고자 한다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 창출된 것으로서, 본 발명에서 도달하고자 하는 목적은, 에지컴퓨팅(MEC, Multi-Access Edge Computing) 기술 적용에 따라 통신사업자 망 내 존재하는 에지컴퓨팅 클라우드(MEC Cloud)를 활용하여 데이터 로밍 서비스를 제공하는데 있다.

#### 과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 에지컴퓨팅관리장치는, 방문 망(VPLMN)의 에지컴퓨팅 클라우드에 해외통신사업자를 위한 가상게이트웨이를 생성하고, 상기 가상게이트웨이와 관련된 접속정보를 할당하는 생성부; 및 상기 접속정보를 상기 방문 망에 등록하여, 단말이 데이터 로밍 서비스 이용을 위해 상기 방문 망에 접속하는 경우, 상기 접속정보에 따라 상기 단말과 상기 가상게이트웨이 간에 데이터 트래픽 전달을 위한 세션이 형성될 수 있도록 하는 등록부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0010] 구체적으로, 상기 생성부는, 상기 해외통신사업자에 대한 상기 방문 망에서의 APN 주소인 제1 APN 주소, 및 상기 제1 APN 주소와 매핑되는 IP 주소를 할당하여, 상기 에지컴퓨팅 클라우드에 상기 가상게이트웨이를 생성할

수 있다.

- [0011] 구체적으로, 상기 등록부는, 상기 해외통신사업자의 사업자식별정보에 상기 제1 APN 주소를 매칭시켜 상기 방문 망의 MME(Mobility Management Entity)에 등록하며, 상기 방문 망의 DNS(Domain Name System) 서버에는 상기 제1 APN 주소와 상기 IP 주소 간의 매핑정보를 등록할 수 있다.
- [0012] 구체적으로, 상기 MME는, 상기 방문 망에 접속된 상기 단말로부터 상기 해외통신사업자의 사업자식별정보가 확인되는 경우, 상기 단말이 요청하는 상기 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에서의 APN 주소인 제2 APN 주소 대신 상기 제1 APN 주소와 매칭되는 IP 주소를 상기 DNS 서버로부터 획득하여, 상기 단말과 상기 가상게이트웨이 간의 세션을 형성할 수 있다.
- [0013] 구체적으로, 상기 MME는, 상기 방문 망에 대한 상기 단말의 접속이 확인되는 경우, 상기 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)과 연계하여 상기 단말을 인증하며, 상기 단말에 대한 인증 완료 시, 상기 제1 APN 주소와 매칭되는 IP 주소를 상기 DNS 서버로부터 획득하여, 상기 단말과 상기 가상게이트웨이 간의 세션을 형성할 수 있다.
- [0014] 구체적으로, 상기 등록부는, GTP-C(GPRS Tunneling Protocol-Control) 메시지를 상기 MME와 송수신하며, 상기 GTP-C 메시지는, 상기 MME에 대한 메시지 송신 또는 수신을 구분하는 메시지타입필드, 상기 제1 APN 주소가 삽입되는 APN주소필드, 상기 사업자식별정보가 삽입되는 통신사업자식별필드, 및 상기 제1 APN 주소의 등록 또는 삭제에 위한 메시지임을 구분하기 위한 메시지정의필드 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0015] 구체적으로, 상기 에지컴퓨팅관리장치는, 상기 단말과 상기 가상게이트웨이 간의 데이터 트래픽 모니터링 결과를 기초로 상기 가상게이트웨이의 개수, 상기 가상게이트웨이에서 단말에게 할당 가능한 IP 주소의 개수, 및 데이터 로밍 서비스 제공 시 상기 가상게이트웨이를 선택하기 위한 가중치인 가중치 팩터(Weight Factor) 중 적어도 하나를 조절하는 관리부를 더 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 에지컴퓨팅관리장치의 동작 방법은, 방문 망(VPLMN)의 에지컴퓨팅 클라우드에 해외통신사업자를 위한 가상게이트웨이를 생성하고, 상기 가상게이트웨이와 관련된 접속 정보를 할당하는 생성단계; 및 단말이 데이터 로밍 서비스 이용을 위해 상기 방문 망에 접속하는 경우, 상기 접속정보에 따라 상기 단말과 상기 가상게이트웨이 간에 데이터 트래픽 전달을 위한 세션이 형성될 수 있도록 상기 접속정보를 상기 방문 망에 등록하는 등록단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 구체적으로, 상기 생성단계는, 상기 해외통신사업자에 대한 상기 방문 망에서의 APN 주소인 제1 APN 주소, 및 상기 제1 APN 주소와 매핑되는 IP 주소를 할당하여, 상기 에지컴퓨팅 클라우드에 상기 가상게이트웨이를 생성할 수 있다.
- [0018] 구체적으로, 상기 등록단계는, 상기 해외통신사업자의 사업자식별정보에 상기 제1 APN 주소를 매칭시켜 상기 방문 망의 MME(Mobility Management Entity)에 등록하며, 상기 방문 망의 DNS(Domain Name System) 서버에는 상기 제1 APN 주소와 상기 IP 주소 간의 매핑정보를 등록할 수 있다.
- [0019] 구체적으로, 상기 MME는, 상기 방문 망에 접속된 상기 단말로부터 상기 해외통신사업자의 사업자식별정보가 확인되는 경우, 상기 단말이 요청하는 상기 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에서의 APN 주소인 제2 APN 주소 대신 상기 제1 APN 주소와 매칭되는 IP 주소를 상기 DNS 서버로부터 획득하여, 상기 단말과 상기 가상게이트웨이 간의 세션을 형성할 수 있다.
- [0020] 구체적으로, 상기 MME는, 상기 방문 망에 대한 상기 단말의 접속이 확인되는 경우, 상기 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)과 연계하여 상기 단말을 인증하며, 상기 단말에 대한 인증 완료 시, 상기 제1 APN 주소와 매칭되는 IP 주소를 상기 DNS 서버로부터 획득하여, 상기 단말과 상기 가상게이트웨이 간의 세션을 형성할 수 있다.

**발명의 효과**

- [0021] 이에, 본 발명의 에지컴퓨팅관리장치 및 에지컴퓨팅관리장치의 동작 방법에 의하면, 에지컴퓨팅(MEC, Multi-Access Edge Computing) 기술 적용에 따라 방문 망(VPLMN) 내 존재하는 에지컴퓨팅 클라우드(MEC Cloud)를 활용하여 방문 망(VPLMN)에 진입한 단말에 대해 데이터 로밍 서비스를 제공함으로써, 국가 간 거리 및 연동 망 품질과 무관하게 데이터 트래픽의 품질을 보장할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 로밍 서비스 환경을 보여주는 예시도.

도 2는 종래 기술에 따른 데이터 로밍 서비스 환경을 설명하기 위한 예시도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 로밍 서비스 환경을 구체적으로 설명하기 위한 예시도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 에지컴퓨팅관리장치의 개략적인 구성도.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 로밍 서비스 절차를 설명하기 4G 및 위한 예시도.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 메시지 구조를 설명하기 위한 예시도.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 에지컴퓨팅관리장치의 동작 방법을 설명하기 위한 순서도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명한다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 로밍 서비스 환경을 보여주고 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에서는 통신사업자 망 내 존재하는 에지컴퓨팅 클라우드(MEC Cloud)를 활용하여 데이터 로밍 서비스를 제공하기 위한 에지컴퓨팅(MEC, Multi-Access Edge Computing) 기술을 다룬다.
- [0026] 여기서, 통신사업자 망은, 해외통신사업자의 서비스 권역인 홈 망(HPLMN, Home Public Land Mobile Network)과, 해외통신사업자의 통신 서비스에 가입한 단말이 홈 망(HPLMN)의 서비스 권역을 벗어나 데이터 로밍 서비스를 이용하게 되는 방문 망(VPLMN, Visit Public Land Mobile Network)으로 구분할 수 있다.
- [0027] 또한, 통신사업자 망은 에지컴퓨팅(MEC) 기술의 적용이 가능한 통신 망을 모두 포함할 수 있으나, 본 발명의 일 실시예에서는 LTE(4G) 통신시스템을 그 예로 들어 설명하기로 한다.
- [0028] 이에, 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 로밍 서비스 환경은, 에지컴퓨팅(MEC) 기술 적용에 따라 방문 망(VPLMN)에 존재하는 에지컴퓨팅 클라우드(30)에 단말(10)의 데이터 로밍 서비스를 위한 해외통신사업자의 가상게이트웨이(vPGW)를 생성하는 에지컴퓨팅관리장치(20; MEO, MEC Orchestrator)를 포함할 수 있다.
- [0029] 여기서, 단말(10)은 해외통신사업자의 통신 서비스에 가입한 인바운드 단말로서, 방문 망(VPLMN)의 서비스 권역 진입에 따라, 에지컴퓨팅 클라우드(30)에 생성된 해외통신사업자의 가상게이트웨이(vPGW)를 통해서 데이터 로밍 서비스를 제공받을 수 있다.
- [0030] 즉, 본 발명의 일 실시예의 경우, 데이터 로밍 서비스 제공 시, 단말(10)의 데이터 트래픽이 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에 위치한 PGW (PDN Gateway)를 경유하여 서비스되는 종래 기술과는 달리, 방문 망(VPLMN)의 에지 컴퓨팅 클라우드(30)에 생성된 가상게이트웨이(vPGW)를 경유한다는 점에서 크게 구별되는 것이다.
- [0031] 이와 관련하여, 도 2에는 종래 데이터 로밍 서비스 환경을 개략적으로 보여주고 있다.
- [0032] 도 2에 도시된 바와 같이, 종래 데이터 로밍 서비스 환경에서는, 단말(10)이 방문 망(VPLMN)에 접속하는 경우, 방문 망(VPLMN)의 MME(Mobility Management Entity; 40)가 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에 위치한 HSS(Home Subscriber Server; 70)와 연계하여 인증을 완료한 후, 방문 망(VPLMN)의 SGW(Serving Gateway; 60)와 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에 위치한 PGW(Home Subscriber Server; 70) 간에 데이터 트래픽 전달을 위한 세션을 형성함으로써, 단말(10)에 대한 데이터 로밍 서비스를 제공할 수 있다.
- [0033] 이처럼, 종래 데이터 로밍 서비스 환경에서는, 방문 망(VPLMN)에 진입한 단말(10)의 데이터 트래픽이 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에 위치한 PGW(70)를 반드시 경유하여 서비스되어야 하는 관계로, 국가 간 거리 및 연동 망 품질에 따라 데이터 트래픽의 품질 보장이 전혀 되지 않는다는 문제점을 안고 있는 것이다.
- [0034] 반면, 도 3에는 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 로밍 서비스 환경을 좀 더 구체적으로 보여주고 있다.
- [0035] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 로밍 서비스 환경에서는, 단말(10)이 방문 망(VPLMN)에 접속하는 경우, 방문 망(VPLMN)의 MME(40)가 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에 위치한 HSS(Home Subscriber Server; 70)와 연계하여 인증을 수행하고, 단말(10)에 대한 인증 완료 시에는 방문 망(VPLMN)의 SGW(Serving Gateway; 60)와 에지컴퓨팅 클라우드(30)에 생성된 해외통신사업자의 가상게이트웨이(vPGW) 간에 데이터 트래픽 전달을 위한 세션을 형성함으로써, 해외통신사업자의 가상게이트웨이(vPGW)를 통한 단말(10)의 데이터 로밍 서비스가 가능해지는 것이다.

- [0036] 이처럼, 본 발명의 일 실시예에 따른 데이터 로밍 서비스 환경에서는, 단말(10)의 데이터 트래픽이 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에 위치한 PGW(PDN Gateway)를 경유하여 서비스되는 종래 기술과는 달리, 방문 망(VPLMN)의 에지컴퓨팅 클라우드(30)에 생성된 가상게이트웨이(vPGW)를 경유한다는 것을 알 수 있다.
- [0037] 다만, 이처럼 에지컴퓨팅 클라우드(30)에 생성된 가상게이트웨이(vPGW)를 통해 단말(10)에 대한 데이터 로밍 서비스를 제공하기 위해서는, 에지컴퓨팅 클라우드(30)에 해외통신사업자의 가상게이트웨이(vPGW)를 생성하고, 이와 관련된 정보를, 방문 망(VPLMN)의 MME(40)와 DNS(Domain Name System) 서버(50)에 등록하는 절차가 선행되어야 한다.
- [0038] 이에, 이하에서는 방문 망(VPLMN)에 존재하는 에지컴퓨팅 클라우드(30)에 해외통신사업자에 대한 가상게이트웨이(vPGW)를 생성하고, 이와 관련된 정보를 방문 망(VPLMN)의 MME(40)와 DNS 서버(50)에 등록하기 위한 에지컴퓨팅관리장치(20)의 구성에 대해 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0039] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 에지컴퓨팅관리장치(20)의 구성을 개략적으로 보여주고 있다.
- [0040] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 에지컴퓨팅관리장치(20)는 해외통신사업자에 대한 가상게이트웨이(vPGW)를 생성하는 생성부(21), 및 가상게이트웨이(vPGW)를 방문 망(VPLMN)에 등록하는 등록부(22)를 포함하는 구성을 가질 수 있다.
- [0041] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 에지컴퓨팅관리장치(20)는 전술한 구성 이외에, 데이터 로밍 서비스 이용에 따른 데이터 트래픽을 관리하는 관리부(23)를 더 포함할 수 있다.
- [0042] 이러한, 에지컴퓨팅관리장치(20)의 전체 구성 내지는 적어도 일부의 구성은 하드웨어 모듈 형태 또는 소프트웨어 모듈 형태로 구현되거나, 내지는 하드웨어 모듈과 소프트웨어 모듈이 조합된 형태로도 구현될 수 있다.
- [0043] 여기서, 소프트웨어 모듈이란, 예컨대, 에지컴퓨팅관리장치(20) 내에서 연산을 처리하는 프로세서에 의해 실행되는 명령어로 이해될 수 있으며, 이러한 명령어는 에지컴퓨팅관리장치(20) 내 별도의 메모리에 탑재된 형태를 가질 수 있다.
- [0044] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 에지컴퓨팅관리장치(20)는 전술한 구성 이외에, 해외통신사업자 및 방문 망(VPLMN) 내 네트워크 구성들과의 실질적인 통신 기능을 담당하는 RF 모듈인 통신부(24)를 더 포함하는 구성을 가질 수 있다.
- [0045] 여기서, 통신부(24)는 예컨대, 안테나 시스템, RF 송수신기, 하나 이상의 증폭기, 튜너, 하나 이상의 발진기, 디지털 신호 처리기, 코덱(CODEC) 칩셋, 및 메모리 등을 포함하지만 이에 제한되지는 않으며, 이 기능을 수행하는 공지의 회로는 모두 포함할 수 있다.
- [0046] 이상 본 발명의 일 실시예에 따른 에지컴퓨팅관리장치(20)는 전술한 구성을 통해 방문 망(VPLMN)에 존재하는 에지컴퓨팅 클라우드(30)에 해외통신사업자에 대한 가상게이트웨이(vPGW)를 생성하여, 가상게이트웨이(vPGW)를 경유한 데이터 로밍 서비스를 가능하게 하는데, 이하에서는 이를 실현하기 위한 에지컴퓨팅관리장치(20) 내 각 구성에 대해 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0047] 생성부(21)는 해외통신사업자에 대한 가상게이트웨이(vPGW)를 생성하는 기능을 수행한다.
- [0048] 보다 구체적으로, 생성부(21)는 해외통신사업자로부터의 가상게이트웨이(vPGW) 생성 요청에 따라, 해외통신사업자에 대해 에지컴퓨팅 클라우드(30)에서의 접속정보를 할당하여, 에지컴퓨팅 클라우드(30)에 할당된 접속정보와 매칭되는 가상게이트웨이(vPGW)를 생성하게 된다.
- [0049] 이를 위해, 생성부(21)는 해외통신사업자에 대해 가상게이트웨이(vPGW) 생성과 관련된 UI(User Interface)를 제공하여, 해외통신사업자로 하여금 이러한 UI를 통해 가상게이트웨이(vPGW) 생성에 필요한 정보를 기입할 수 있도록 한다.
- [0050] 여기서, 가상게이트웨이(vPGW) 생성에 필요한 정보로는 예컨대, 가상게이트웨이(vPGW)에 대한 CPU, Memory, Interface, Network 가속 지원 여부(PCI-PT or SR-IOV or DPDK), 가상게이트웨이(vPGW)를 구성하는 VNFC간 Network Topology 정보 등이 포함될 수 있다.
- [0051] 한편, 이처럼 해외통신사업자에 대해 할당되는 에지컴퓨팅 클라우드(30)에서의 접속정보에는, 해외통신사업자에 대한 방문 망(VPLMN)에서의 APN(Access Point Name) 주소(이하, 제1 APN 주소)와, 이러한 제1 APN 주소와 매핑되는 IP 주소가 포함될 수 있다.



- [0052] 이에, 생성부(21)는 해외통신사업자로부터의 가상게이트웨이(vPGW) 생성 요청에 따라 해외통신사업자에 대한 방문 망(VPLMN)에서의 제1 APN 주소와 이러한 제1 APN 주소와 매핑되는 IP 주소를 할당함으로써, 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상에 해외통신사업자에 대한 데이터 로밍 서비스를 처리하기 위한 가상게이트웨이(vPGW)를 생성할 수 있는 것이다.
- [0053] 이때, 이처럼 해외통신사업자에 대해 할당되는 IP 주소에는, 해외통신사업자에게 할당된 제1 APN 주소와 일대일 매칭되는 IP 주소와, 그리고 데이터 로밍 서비스 과정에서 가상게이트웨이(vPGW)에 접속된 단말에게 할당되는 복수의 IP 주소인 IP 주소 풀(Pool)이 포함될 수 있다.
- [0054] 또한, 이처럼, 해외통신사업자에게 할당되는 제1 APN 주소와 IP 주소 풀(Pool)은 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상에 가상게이트웨이(vPGW)를 생성하는 과정에서 가상게이트웨이(vPGW)에 주입(Injection)되어야 한다.
- [0055] 이때의, 주입 방식은 예컨대, VM에 추가 정보를 주입하는 표준 프레임워크(Framework)인 Cloud-init을 이용하는 방식과, 가상게이트웨이(vPGW)가 컨테이너(Container)를 기반으로 동작하는 경우 제1 APN 주소와 IP 주소 풀(Pool)을 포함하는 Light Volume을 생성하여 마운트(Mount)하는 방식, 및 가상게이트웨이(vPGW)가 제공하는 별도의 API를 이용하여 제1 APN 주소와 IP 주소 풀(Pool)을 주입하는 방식 등이 적용될 수 있다.
- [0056] 한편, 해외통신사업자에 대해서는 전술한 바와 같이 방문 망(VPLMN)의 에지컴퓨팅 클라우드(30)에 존재하게 되는 가상게이트웨이(vPGW)의 APN 주소인 제1 APN 주소뿐만 아니라, 도 2에서 언급된 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에 존재하는 PGW(80)에 대한 APN 주소인 제2 APN 주소가 할당되어 있음이 이후 참고될 수 있다.
- [0057] 도 5에서는 본 발명의 일 실시예에 따라 생성부(21)가 해외통신사업자에 대한 가상게이트웨이(vPGW)를 생성하는 절차를 예시적으로 확인할 수 있다.
- [0058] 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 생성부(21)는 해외통신사업자로부터 가상게이트웨이(vPGW) 생성 요청되는 경우, 해당 요청에 따라 해외통신사업자에 대한 방문 망(VPLMN)에서의 제1 APN 주소와 이러한 제1 APN 주소와 매핑되는 IP 주소를 할당함으로써, 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상에 해외통신사업자에 대한 데이터 로밍 서비스를 처리하기 위한 가상게이트웨이(vPGW)를 생성할 수 있다(a-c).
- [0059] 등록부(22)는 해외통신사업자의 가상게이트웨이(vPGW)를 등록하는 기능을 수행한다.
- [0060] 보다 구체적으로, 등록부(22)는 해외통신사업자에 대한 가상게이트웨이(vPGW) 생성이 완료되는 경우, 가상게이트웨이(vPGW)의 접속정보를 방문 망(VPLMN)에 등록하게 된다.
- [0061] 즉, 등록부(22)는 해외통신사업자에 대해 생성된 가상게이트웨이(vPGW)의 접속정보를 방문 망(VPLMN)에 등록함으로써, 단말(10)이 데이터 로밍 서비스 이용을 위해 상기 방문 망에 접속되는 경우 방문 망(VPLMN)에 등록된 접속정보에 따라 단말(10)과 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이(vPGW) 간에 데이터 트래픽 전달을 위한 세션이 형성될 수 있도록 하는 것이다.
- [0062] 이를 위해, 등록부(22)는 해외통신사업자의 가상게이트웨이(vPGW) 주소인 제1 APN 주소를 방문 망(VPLMN)의 MME(40)에 등록하며, 그리고 제1 APN 주소와 이에 매핑되는 IP 주소 간의 매핑정보를 방문 망(VPLMN)의 DNS 서버(50)에 등록하게 된다.
- [0063] 이때, 등록부(22)는 제1 APN 주소를 방문 망(VPLMN)의 MME(40)에 등록하는 과정에서, 해외통신사업자의 사업자식별정보(예: MMC, MMC)에 제1 APN 주소를 매칭시켜 등록한다.
- [0064] 이처럼, 해외통신사업자의 사업자식별정보(예: MMC, MMC)에 제1 APN 주소를 매칭시켜 등록하는 것은, MME(40)로 하여금 방문 망(VPLMN)에 접속된 단말(10)로부터 해외통신사업자의 사업자식별정보(예: MMC, MMC)가 확인되는 경우, 단말(10)이 요청하는 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에서의 APN 주소인 제2 APN 주소를 거절(Reject)하고, 그 대신 제1 APN 주소와 매핑되는 IP 주소를 DNS 서버(50)로부터 획득하여, 단말(10)과 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이(vPGW) 간에 데이터 트래픽 전달을 위한 세션을 형성하기 위함이다.
- [0065] 여기서, MME(40)의 경우 앞서 언급한 바와 같이 방문 망(VPLMN)에 대한 단말(10)의 접속이 확인되는 경우, 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에 위치한 HSS(Home Subscriber Server; 70)와 연계하여 단말(10)에 대한 인증을 수행하고, 단말(10)에 대한 인증 완료 시에는 방문 망(VPLMN)의 SGW(Serving Gateway; 60)와 에지컴퓨팅 클라우드(30)에 생성된 해외통신사업자의 가상게이트웨이(vPGW) 간에 데이터 트래픽 전달을 위한 세션을 형성함으로써, 해외통신사업자의 가상게이트웨이(vPGW)를 통한 단말(10)의 데이터 로밍 서비스를 가능하게 할 수 있다.

- [0066] 이와 관련하여, 앞서 예시한 도 5에서는 본 발명의 일 실시예에 따라 등록부(22)가 가상게이트웨이(vPGW)를 방문 망(VPLMN)에 등록하여 단말(10)에 대한 데이터 로밍 서비스가 제공되는 절차를 예시적으로 확인할 수 있다.
- [0067] 도 5에 도시된 바와 같이, 등록부(22)는 앞선 절차인 a 내지 c를 통해 해외통신사업자에 대한 가상게이트웨이(vPGW) 생성이 완료되는 경우, 해외통신사업자의 가상게이트웨이(vPGW) 주소인 제1 APN 주소를 해외통신사업자의 사업자식별정보(예: MMC, MMC)와 매칭시켜 방문 망(VPLMN)의 MME(40)에 등록하고 제1 APN 주소와 이에 매핑되는 IP 주소 간의 매핑정보를 방문 망(VPLMN)의 DNS 서버(50)에 등록한다(d-e).
- [0068] 이렇게 되면, MME(40)는 방문 망(VPLMN)에 대한 단말(10)의 접속이 확인되는 경우, 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에 위치한 HSS(Home Subscriber Server; 70)와 연계하여 단말(10)에 대한 인증을 수행하고, 단말(10)에 대한 인증 완료 시에는 단말(10)이 요청하는 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에서의 APN 주소인 제2 APN 주소를 거절(Reject)하고, 그 대신 제1 APN 주소와 매핑되는 IP 주소를 DNS 서버(50)로부터 획득하여, 단말(10)과 에지 컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이(vPGW) 간에 세션을 형성함으로써, 해당 세션을 통해 데이터 로밍 서비스 이용에 따른 데이터 트래픽이 전달될 수 있도록 한다.
- [0069] 한편, 등록부(22)는 제1 APN 주소를 방문 망(VPLMN)의 MME(40)에 등록하는 것뿐만 아니라 반대로 삭제하는 것 또한 가능하며, 이를 위해 GTP-C(GPRS Tunneling Protocol-Control) 메시지를 MME(40)와 송수신한다.
- [0070] 이러한, GTP-C 메시지의 경우, 예컨대, 'MME to MME'의 Future Usage을 위해 할당된 '142-148' 혹은 'Others' 영역에 할당된 '248-255' 영역을 사용하여 정의될 수 있다.
- [0071] 이와 관련하여, 도 6에서는 본 발명의 일 실시예에 따른 GTP-C 메시지의 구조를 예시적으로 확인할 수 있다.
- [0072] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 GTP-C 메시지의 경우, MME(40)에 대한 메시지 송신 또는 수신을 구분하는 메시지타입필드, 제1 APN 주소가 삽입되는 APN주소필드, 사업자식별정보(예: MCC, MNC)가 삽입되는 통신사업자식별필드, 및 제1 APN 주소의 등록 또는 삭제를 위한 메시지임을 구분하기 위한 메시지정의필드 등을 포함하도록 정의됨으로써, 제1 APN 주소를 방문 망(VPLMN)의 MME(40)에 등록하는 것뿐만 아니라 반대로 삭제하는 것을 가능하게 한다.
- [0073] 관리부(23)는 데이터 로밍 서비스 이용에 따른 데이터 트래픽을 관리하는 기능을 수행한다.
- [0074] 보다 구체적으로, 관리부(23)는 단말(10)과 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이(vPGW) 간의 세션 형성 이후, 로밍 서비스 이용에 따른 데이터 트래픽을 모니터링하여, 모니터링 결과에 따라 해외통신사업자와 로밍 데이터의 정산을 처리한다.
- [0075] 뿐만 아니라, 관리부(23)는 이러한 데이터 트래픽 모니터링 결과에 따라 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이(vPGW)의 스케일을 조절(In/Out)하거나, DNS 서버(50)에 대한 DNS 가중치 팩터(Weight Factor)를 조절하게 된다.
- [0076] 여기서, 가상게이트웨이(vPGW)의 스케일을 조절(In/Out)한다는 것은, 로밍 서비스 이용에 따른 데이터 트래픽의 부하 정도에 따라, 해외통신사업자의 가상게이트웨이(vPGW)에 대한 처리 능력을 조절한다는 것을 의미하는 것으로서, 예컨대, 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이(vPGW)를 증설하여 보다 많은 단말의 접속을 허용한다거나, 혹은 그 반대의 경우로 이해될 수 있다.
- [0077] 또한, DNS 서버(50)에 대한 DNS 가중치 팩터(Weight Factor)를 조절한다는 것은, 예컨대, MME(40)로부터 제1 APN 주소와 매핑되는 IP 주소를 선택하여 회신하는 경우, 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상에 해외통신사업자에 대해 생성된 가상게이트웨이(vPGW) 중 하나를 선택하기 위한 가상게이트웨이(vPGW) 별 가중치를 조절한다거나, 내지는 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이(vPGW)의 용량 초과로 인해 더 이상의 단말 접속이 허용되지 않는 경우, 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이(vPGW)에 대한 가중치를 매우 낮게 설정하여 해외통신사업자의 홈 망(HLMN)에 위치한 PGW(80)의 IP 주소가 회신되도록 하는 등의 동작으로 이해될 수 있다.
- [0078] 이와 관련하여, 앞서 예시한 도 5에서는 본 발명의 일 실시예에 따라 관리부(23)가 데이터 로밍 서비스 이용에 따른 데이터 트래픽을 관리하는 절차를 예시적으로 확인할 수 있다.
- [0079] 즉, 도 5에 도시된 바와 같이, 관리부(23)는 앞선 절차 c 내지 k를 통한 단말(10)과 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이(vPGW) 간의 세션 형성 이후에는 로밍 서비스 이용에 따른 데이터 트래픽을 모니터링하여 모니터링 결과에 따라 해외통신사업자와 로밍 데이터의 정산을 처리할 수 있다(l-m).
- [0080] 또한, 관리부(23)는 절차 l에서의 모니터링 결과를 반영하여, 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이

(vPGW)의 스케일을 조절(In/Out)하거나, DNS 서버(50)에 대한 DNS 가중치 팩터(Weight Factor)를 조절함으로써, 방문 망(VPLMN)에서 제공되는 데이터 로밍 서비스의 품질을 관리한다.

- [0081] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 에지컴퓨팅관리장치(20)의 구성에 따르면, 에지컴퓨팅(MEC, Multi-Access Edge Computing) 기술 적용에 따라 방문 망(VPLMN) 내 존재하는 에지컴퓨팅 클라우드(30)를 활용하여 방문 망(VPLMN)에 진입한 단말(10)에 대해 데이터 로밍 서비스를 제공함으로써, 국가 간 거리 및 연동 망 품질과 무관하게 데이터 트래픽의 품질을 보장할 수 있음을 알 수 있다.
- [0082] 이하에서는, 도 7을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 에지컴퓨팅관리장치(20)의 동작 방법을 설명하기로 한다.
- [0083] 먼저, 생성부(21)는 해외통신사업자로부터의 가상게이트웨이(vPGW) 생성 요청에 따라, 해외통신사업자에 대해 에지컴퓨팅 클라우드(30)에서의 접속정보를 할당하여, 에지컴퓨팅 클라우드(30)에 할당된 접속정보와 매칭되는 가상게이트웨이(vPGW)를 생성한다(S10-S30).
- [0084] 이처럼 해외통신사업자에 대해 할당되는 에지컴퓨팅 클라우드(30)에서의 접속정보에는, 해외통신사업자에 대한 방문 망(VPLMN)에서의 APN(Access Point Name) 주소(이하, 제1 APN 주소)와, 이러한 제1 APN 주소와 매핑되는 IP 주소가 포함될 수 있다.
- [0085] 이에, 생성부(21)는 해외통신사업자로부터의 가상게이트웨이(vPGW) 생성 요청에 따라 해외통신사업자에 대한 방문 망(VPLMN)에서의 제1 APN 주소와 이러한 제1 APN 주소와 매핑되는 IP 주소를 할당함으로써, 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상에 해외통신사업자에 대한 데이터 로밍 서비스를 처리하기 위한 가상게이트웨이(vPGW)를 생성할 수 있는 것이다.
- [0086] 이때, 이처럼 해외통신사업자에 대해 할당되는 IP 주소에는, 해외통신사업자에게 할당된 제1 APN 주소와 일대일 매칭되는 IP 주소와, 그리고 데이터 로밍 서비스 과정에서 가상게이트웨이(vPGW)에 접속된 단말에게 할당되는 복수의 IP 주소인 IP 주소 풀(Pool)이 포함될 수 있다.
- [0087] 그리고 나서, 등록부(22)는 해외통신사업자에 대한 가상게이트웨이(vPGW) 생성이 완료되는 경우, 가상게이트웨이(vPGW)의 접속정보를 방문 망(VPLMN)에 등록한다(S40).
- [0088] 즉, 등록부(22)는 해외통신사업자에 대해 생성된 가상게이트웨이(vPGW)의 접속정보를 방문 망(VPLMN)에 등록함으로써, 단말(10)이 데이터 로밍 서비스 이용을 위해 상기 방문 망에 접속되는 경우 방문 망(VPLMN)에 등록된 접속정보에 따라 단말(10)과 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이(vPGW) 간에 데이터 트래픽 전달을 위한 세션이 형성될 수 있도록 하는 것이다.
- [0089] 이를 위해, 등록부(22)는 해외통신사업자의 가상게이트웨이(vPGW) 주소인 제1 APN 주소를 방문 망(VPLMN)의 MME(40)에 등록하며, 그리고 제1 APN 주소와 이에 매핑되는 IP 주소 간의 매핑정보를 방문 망(VPLMN)의 DNS 서버(50)에 등록하게 된다.
- [0090] 이때, 등록부(22)는 제1 APN 주소를 방문 망(VPLMN)의 MME(40)에 등록하는 과정에서, 해외통신사업자의 사업자 식별정보(예: MMC, MMC)에 제1 APN 주소를 매칭시켜 등록한다.
- [0091] 이처럼, 해외통신사업자의 사업자식별정보(예: MMC, MMC)에 제1 APN 주소를 매칭시켜 등록하는 것은, MME(40)로 하여금 방문 망(VPLMN)에 접속된 단말(10)로부터 해외통신사업자의 사업자식별정보(예: MMC, MMC)가 확인되는 경우, 단말(10)이 요청하는 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에서의 APN 주소인 제2 APN 주소를 거절(Reject)하고, 그 대신 제1 APN 주소와 매칭되는 IP 주소를 DNS 서버(50)로부터 획득하여, 단말(10)과 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이(vPGW) 간에 데이터 트래픽 전달을 위한 세션을 형성하기 위함이다.
- [0092] 여기서, MME(40)의 경우 앞서 언급한 바와 같이 방문 망(VPLMN)에 대한 단말(10)의 접속이 확인되는 경우, 해외통신사업자의 홈 망(HPLMN)에 위치한 HSS(Home Subscriber Server; 70)와 연계하여 단말(10)에 대한 인증을 수행하고, 단말(10)에 대한 인증 완료 시에는 방문 망(VPLMN)의 SGW(Serving Gateway; 60)와 에지컴퓨팅 클라우드(30)에 생성된 해외통신사업자의 가상게이트웨이(vPGW) 간에 데이터 트래픽 전달을 위한 세션을 형성함으로써, 해외통신사업자의 가상게이트웨이(vPGW)를 통한 단말(10)의 데이터 로밍 서비스를 가능하게 할 수 있다.
- [0093] 이후, 관리부(23)는 단말(10)과 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이(vPGW) 간의 세션 형성 이후, 로밍 서비스 이용에 따른 데이터 트래픽을 관리한다(S50).

- [0094] 이때, 관리부(23)는 로밍 서비스 이용에 따른 데이터 트래픽을 모니터링하여, 모니터링 결과에 따라 해외통신사업자와 로밍 데이터의 정산을 처리할 수 있다.
- [0095] 뿐만 아니라, 관리부(23)는 이러한 데이터 트래픽 모니터링 결과에 따라 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이(vPGW)의 스케일을 조절(In/Out)하거나, DNS 서버(50)에 대한 DNS 가중치 팩터(Weight Factor)를 조절하게 된다.
- [0096] 여기서, 가상게이트웨이(vPGW)의 스케일을 조절(In/Out)한다는 것은, 로밍 서비스 이용에 따른 데이터 트래픽의 부하 정도에 따라, 해외통신사업자의 가상게이트웨이(vPGW)에 대한 처리 능력을 조절한다는 것을 의미하는 것으로서, 예컨대, 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이(vPGW)를 증설하여 보다 많은 단말의 접속을 허용한다거나, 혹은 그 반대의 경우로 이해될 수 있다.
- [0097] 또한, DNS 서버(50)에 대한 DNS 가중치 팩터(Weight Factor)를 조절한다는 것은, 예컨대, MME(40)로부터 제1 APN 주소와 매칭되는 IP 주소를 선택하여 회신하는 경우, 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상에 해외통신사업자에 대해 생성된 가상게이트웨이(vPGW) 중 하나를 선택하기 위한 가상게이트웨이(vPGW) 별 가중치를 조절한다거나, 내지는 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이(vPGW)의 용량 초과로 인해 더 이상의 단말 접속이 허용되지 않는 경우, 에지컴퓨팅 클라우드(30) 상의 가상게이트웨이(vPGW)에 대한 가중치를 매우 낮게 설정하여 해외통신사업자의 홈 망(HLMN)에 위치한 PGW(80)의 IP 주소가 회신되도록 하는 등의 동작으로 이해될 수 있다.
- [0098] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 에지컴퓨팅관리장치(20)의 동작 방법에 따르면, 에지컴퓨팅(MEC, Multi-Access Edge Computing) 기술 적용에 따라 방문 망(VPLMN) 내 존재하는 에지컴퓨팅 클라우드(30)를 활용하여 방문 망(VPLMN)에 진입한 단말(10)에 대해 데이터 로밍 서비스를 제공함으로써, 국가 간 거리 및 연동 망 품질과 무관하게 데이터 트래픽의 품질을 보장할 수 있음을 알 수 있다.
- [0099] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 에지컴퓨팅관리장치(20)의 동작 방법은, 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0100] 지금까지 본 발명을 바람직한 실시 예를 참조하여 상세히 설명하였지만, 본 발명이 상기한 실시 예에 한정되는 것은 아니며, 이하의 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 또는 수정이 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 사상이 미친다 할 것이다.

**산업상 이용가능성**

- [0101] 본 발명에 따른 에지컴퓨팅관리장치 및 에지컴퓨팅관리장치의 동작 방법에 따르면, 통신사업자 망 내 존재하는 에지컴퓨팅 클라우드(MEC Cloud)를 활용하여 데이터 로밍 서비스를 제공할 수 있다는 점에서, 기존 기술의 한계를 뛰어 넘음에 따라 관련 기술에 대한 이용만이 아닌 적용되는 장치의 시판 또는 영업의 가능성이 충분할 뿐만 아니라 현실적으로 명백하게 실시할 수 있는 정도이므로 산업상 이용가능성이 있는 발명이다.

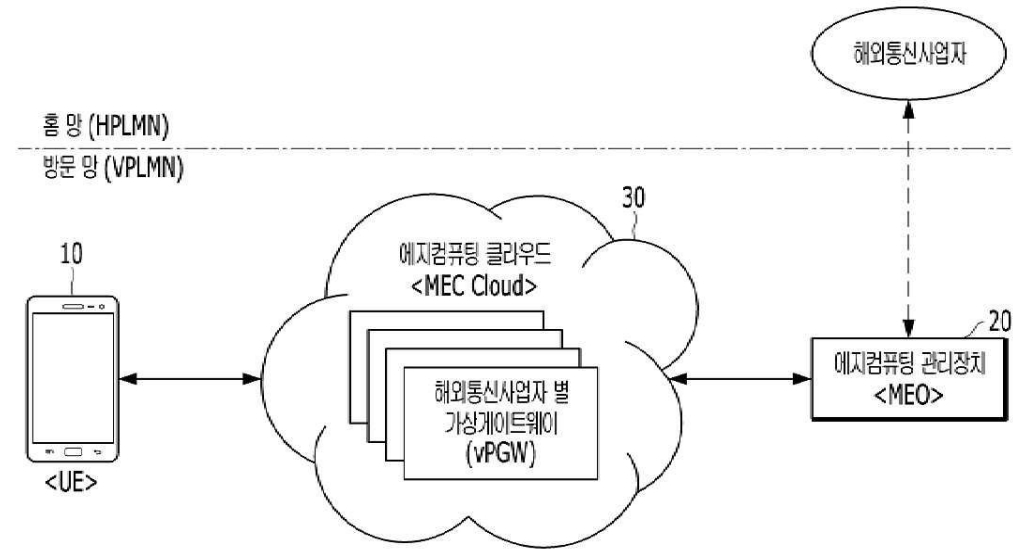
**부호의 설명**

- [0102] 10: 단말
- 20: 에지컴퓨팅관리장치
- 21: 생성부 22: 등록부
- 23: 관리부

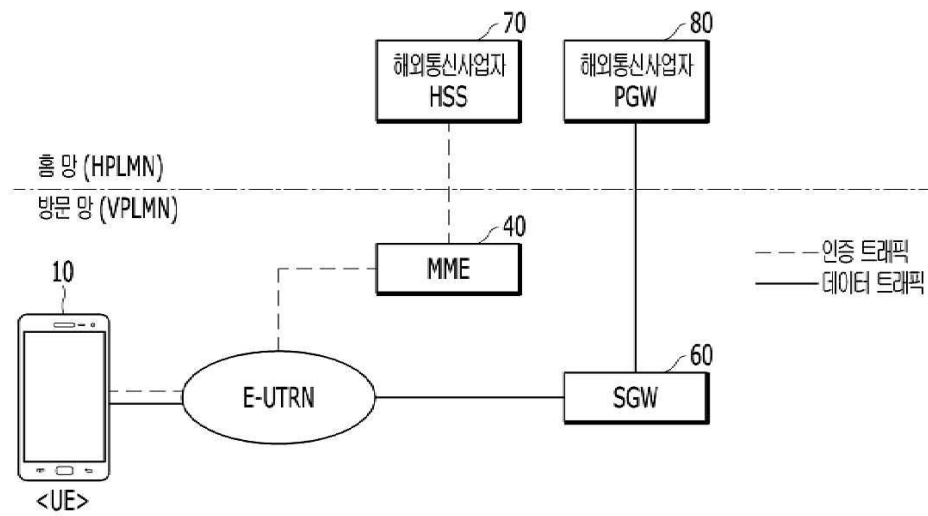
30: 에지컴퓨팅 클라우드

도면

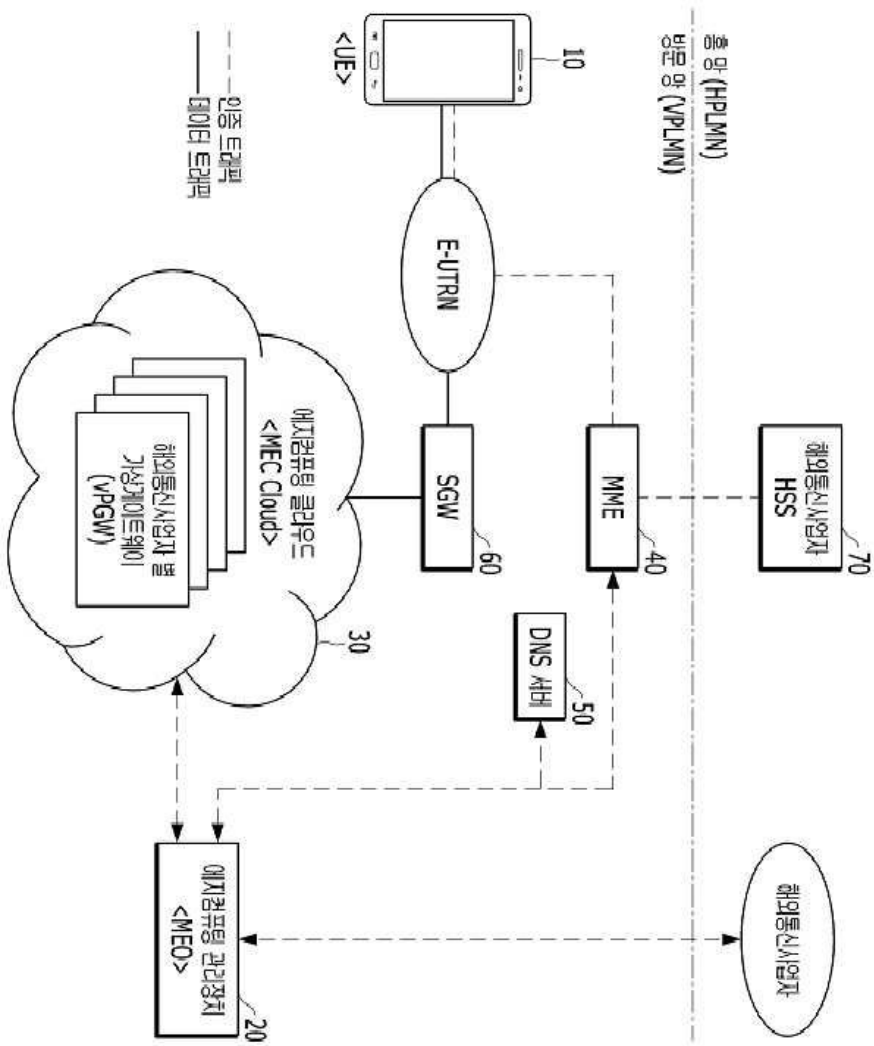
도면1



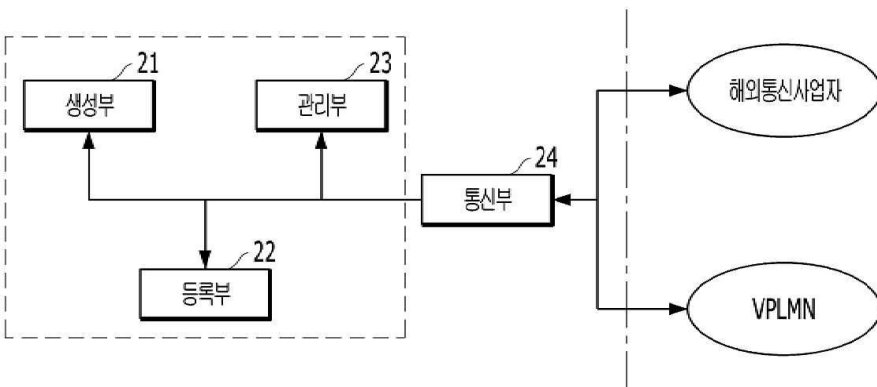
도면2



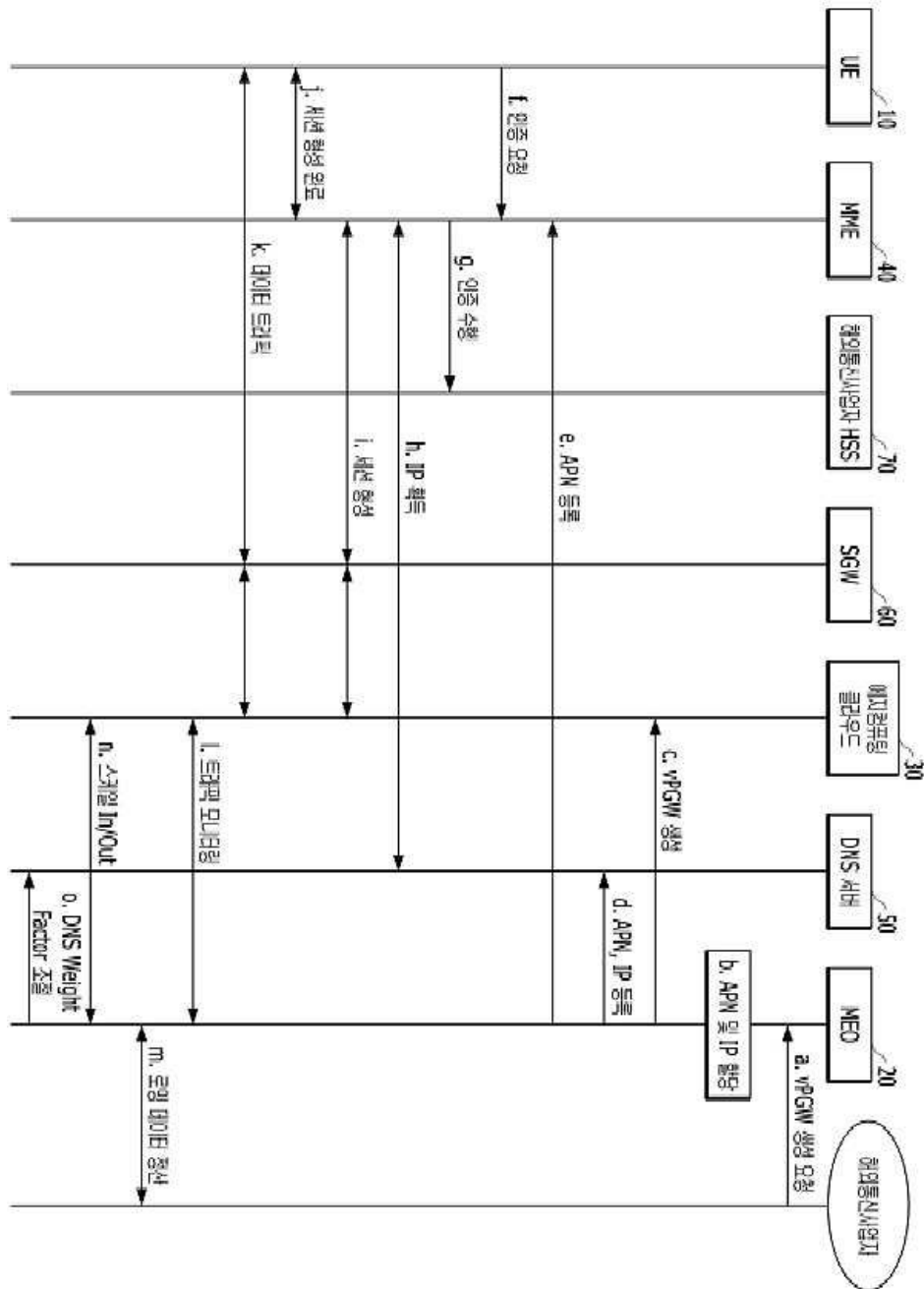
도면3



도면4



도면5



도면6

<GTP-C 메시지>

Octets	Bits	
1	GTP-C Header with T=0, Message Type=254,255	메시지 타입필드
2	Message Type 254: MEC APN Allocation Request (From MEO) Message Type 255: MEC APN Allocation Response (From MME)	
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9~258	APN주소(Maximum Length 250 가경)	APN 주소필드
259~262	MCC	통신사업자 식별필드
263~266	MNC	
267	APN등록 or 삭제 여부(0이면 등록, 1이면 삭제)	메시지 정의필드

도면7

