



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0005502
(43) 공개일자 2016년01월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 28/10 (2009.01) H04W 80/06 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2014-0084503
(22) 출원일자 2014년07월07일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
조희정
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 (양재동, LG 전자 서초R&D 캠퍼스)
김혜성
서울특별시 서초구 잠원로 37-48, 207동 1203호(잠원동, 신반포아파트)
(74) 대리인
인비전 특허법인

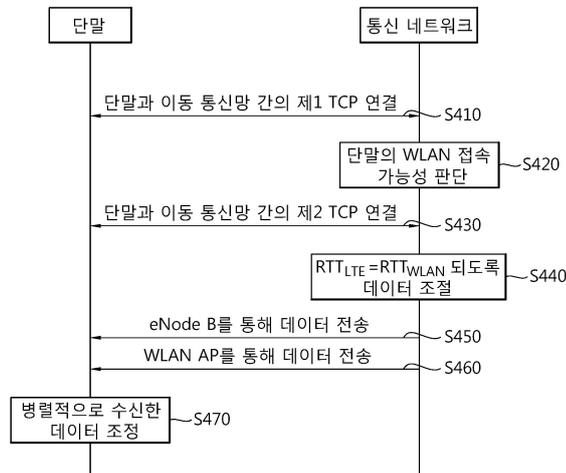
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 WLAN을 이용한 데이터 병렬 전송 방법

(57) 요약

본 발명에 따른 데이터 전송 방법은 단말과 이동 통신망 간의 제1 TCP 연결을 설정하는 단계와; 상기 단말이 WLAN과 연결 가능한 경우, WLAN과의 연결을 명령하는 단계와; 상기 단말과 상기 WLAN 간의 제2 TCP 연결을 설정하는 단계와; 호스트로부터 제공된 데이터를 상기 제1 TCP 연결 및 상제2 TCP 연결을 통하여 병렬적으로 상기 단말로 전송하는 데이터 전송 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

최진호

서울특별시 마포구 성암로 41, 102동 1407호(중동,
건영 월드컵 아파트)

김지민

경기도 고양시 덕양구 무원로 41, 908동 502호 (행
신동, 무원마을9단지아파트)

고현수

서울특별시 서초구 양재대로11길 19 (양재동, LG전
자 서초R&D 캠퍼스)

김성륜

서울특별시 용산구 이촌로 303, 1304호 (이촌동,
현대아파트 32동)

명세서

청구범위

청구항 1

단말의 데이터 수신 방법에 있어서,

소정 주기마다 현재 위치를 센싱하고, 센싱된 위치가 소정의 상위 빈도 위치 범위에 속하는지 여부를 파악하는 단계와;

상기 센싱된 위치가 상기 상위 빈도 위치 범위에 속하는지 여부 또는 단말의 충전 여부에 대한 정보를 통신 네트워크로 전송하는 단계와;

상기 통신 네트워크로부터 WLAN 접속 명령을 수신하면, 접속 가능한 WLAN에 접속하는 단계와;

상기 WLAN에 대한 IP 주소를 상기 통신 네트워크로 전송하는 단계와;

상기 통신 네트워크와 상기 WLAN으로부터 데이터를 병렬적으로 수신하는 단계와;

데이터의 IP 헤더 및 TCP 헤더에 포함되어있는 정보에 기초하여 상기 통신 네트워크로부터 수신한 데이터와 상기 WLAN을 통하여 수신한 데이터를 조정하는 단계를 포함하는 것을 단말의 데이터 수신 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상위 빈도 위치 범위는 기저장되어 있는 단말의 위치 중 소정 순위에 속하는 위치인 것을 특징으로 하는 단말의 데이터 수신 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 데이터를 조정하는 단계는,

네트워크 계층에서, 상기 IP 헤더 포함되어있는 소스 IP 주소 및 식별자의 동일성 여부에 따라 수신된 데이터가 동일한 호스트로부터 전송된 것을 파악하고 상기 데이터를 리어셈블리하는 단계와;

전송 계층에서 상기 소스 IP 주소와, 상기 TCP 헤더에 포함되어 있는 소스 포트 및 목적지 포트의 동일성 여부에 따라 수신된 데이터가 동일한 호스트로부터 전송된 것을 파악하는 단계와;

상기 TCP 헤더에 포함되어 있는 시퀀스 번호에 기초하여 데이터를 정렬하고 리드하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말의 데이터 수신 방법.

청구항 4

데이터 전송 방법에 있어서,

단말로부터 WLAN 접속 여부를 판단할 수 있는 컨텍스트 정보를 수신하는 단계와;

상기 컨텍스트 정보에 기초하여 상기 단말이 WLAN에 접속 가능한 것으로 판단되는 경우, WLAN 접속 명령을 상기 단말로 전송하는 단계와;

상기 단말로부터 접속된 WLAN의 IP 주소를 수신하는 단계와;

상기 IP 주소에 기초한 상기 WLAN을 통하여 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 컨텍스트 정보는 상기 단말의 현재 위치가 소정의 상위 빈도 위치 범위에 속하는지에 대한 정보 또는 단말의 충전 여부에 대한 정보를 포함하고,

상기 단말의 현재 위치가 소정의 상위 빈도 위치 범위에 속하거나 상기 단말이 충전 중인 경우, 상기 단말이 WLAN에 접속 가능한 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 6

데이터 전송 방법에 있어서,

단말과 이동 통신망 간의 제1 TCP 연결을 설정하는 단계와;

상기 단말이 WLAN과 연결 가능한 경우, WLAN과의 연결을 명령하는 단계와;

상기 단말과 상기 WLAN 간의 제2 TCP 연결을 설정하는 단계와;

호스트로부터 제공된 데이터를 상기 제1 TCP 연결 및 상기 제2 TCP 연결을 통하여 병렬적으로 상기 단말로 전송하는 데이터 전송 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 데이터 전송 단계는,

상기 이동 통신망을 통해 전송된 데이터의 RTT(Round Trip Time)와 상기 WLAN을 통해 전송된 데이터의 RTT를 이용하여 상기 제2 TCP 혼잡 윈도우를 조절하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 데이터 전송 단계는,

상기 WLAN을 통해 전송된 데이터의 RTT가 기설정된 임계값 및 상기 이동 통신망을 통해 전송된 데이터의 RTT의 보다 작고, 상기 WLAN을 통해 전송된 데이터에 대하여 상기 단말로부터 확인 신호가 수신되면 상기 제2 TCP 혼잡 윈도우를 증가시키고,

상기 제2 TCP 혼잡 윈도우가 증가하면 상기 WLAN을 통하여 상기 단말로 전송되는 데이터의 양이 증가하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 WLAN을 통해 전송된 데이터의 RTT가 기설정된 임계값 보다 크거나 상기 이동 통신망을 통해 전송된 데이터의 RTT의 보다 크고, 상기 WLAN을 통해 전송된 데이터에 대하여 상기 단말로부터 확인 신호가 수신되면 상기 제2 TCP 혼잡 윈도우를 감소시키고,

상기 제2 TCP 혼잡 윈도우가 감소하면 상기 WLAN을 통하여 상기 단말로 전송되는 데이터의 양이 감소하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 10

제6항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 데이터 전송 단계는,

상기 WLAN을 통해 전송된 데이터에 대하여 상기 단말로부터 확인 신호가 수신되지 않으면 상기 WLAN을 통하여 상기 단말로 전송되는 데이터의 양을 감소시키는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 이동 통신 시스템에서 WLAN을 이용한 데이터 전송 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 이동 통신 시스템에서 WLAN을 이용한 데이터의 병렬 전송 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] WLAN(Wireless Local Area Network)은 일반적으로 신뢰할 수 없는(untrust) 네트워크이기 때문에, LTE(long term evolution) 네트워크는 “untrusted non-3GPP access network”와의 연동을 위한 S2b 인터페이스를 사용하여 WLAN과 연동한다.

[0003] 이 때, 신뢰성을 보장하는 연동을 위해 기존의 EPS(Evolved Packet System) 엔터티 이외에 ePDG(enhanced Packet Data Gateway)와 3GPP AAA (3A-Authentication Authorization Accounting)가 추가된다. Epdg(enhanced packet datagateway)는 단말에 대한 인증 및 터널을 생성하며, ePDG와 단말사이에 WLAN이 위치하게 된다.

[0004] 기존의 기술은 보안상 문제가 있는 WLAN을 ‘trust’ 하게 만들어, 단말이 WLAN을 통해 통신을 하더라도 LTE 네트워크의 보안 수준을 유지하며 서비스 받을 수 있도록 한다. 따라서, 단말이 접속한 WLAN의 AP (Access Point)가 ePDG와 직접 연결이 되어 있어야 연동이 가능하다. 즉, LTE 네트워크를 운영하는 사업자가 설치한 WLAN AP에 대해서만 LTE 네트워크와 WLAN의 연동이 가능하다. 하지만 현재의 네트워크 상황은 통신 사업자가 설치한 WLAN AP보다 일반 사용자가 설치한 WLAN AP의 수가 많은 상황이므로, 일반 사용자가 설치한 WLAN AP를 이용한 트래픽 전송 기법이 필요하다.

[0005] LTE 네트워크에서 혼잡이 발생한 경우, 기존에는 단말이 네트워크 혼잡에 따른 서비스 불편을 겪고 자발적으로 WLAN AP에 접속해야 LTE 네트워크의 트래픽이 오프로딩 되는 효과를 얻을 수 있다. 하지만, 이 과정에서 사용하는 이미 서비스 품질의 저하를 경험하게 되므로 사용자 경험을 보장하기 위해서는 LTE 네트워크에서 혼잡에 따른 서비스 품질 저하가 발생하기 전에 단말의 무선 구간 전송 속도를 높일 수 있는 방법이 필요하다. 그러나 기존의 시스템에서는 단말이 WLAN에 접속 가능한 상황에 놓여 있는지를 판단할 방법이 없으며, 네트워크가 주도하여 UE의 WLAN 연결을 생성할 방법이 제시되고 있지 않다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 실시예는 이동 통신 네트워크가 사용자 단말(User Equipment)의 WLAN 접속 가능 여부를 판단하여, 혼잡 발생 시 이동 통신 네트워크가 주도하여 단말의 WLAN 연결을 형성하고, 단말로 전달되는 트래픽을 이동 통신 네트워크와 WLAN을 통해 병렬적으로 전송하는 방법을 제공한다.

[0007] 이를 통해 이동 통신 네트워크의 트래픽 부하 관리의 효율성을 높일 수 있으며, 혼잡 상황에서 사용자의 무선 구간 전송 속도를 증가시켜 이동 통신 네트워크에 대한 사용자의 서비스 경험(Quality of Experience)을 보장할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 단말의 데이터 수신 방법은 소정 주기 마다 현재 위치를 센싱하고, 센싱된 위치가 소정의 상위 빈도 위치 범위에 속하는지 여부를 파악하는 단계와; 상기 센싱된 위치가 상기 상위 빈도 위치 범위에 속하는지 여부 또는 단말의 충전 여부에 대한 정보를 통신 네트워크로 전송하는 단계와; 상기 통신 네트워크로부터 WLAN 접속 명령을 수신하면, 접속 가능한 WLAN에 접속하는 단계와; 상기 WLAN에 대한 IP 주소를 상기 통신 네트워크로 전송하는 단계와; 상기 통신 네트워크와 상기 WLAN으로부터 데이터를 병렬적으로 수신하는 단계와; 데이터의 IP 헤더 및 TCP 헤더에 포함되어있는 정보에 기초하여 상기 통신 네트워크로부터 수신한 데이터와 상기 WLAN을 통하여 수신한 데이터를 조정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 상위 빈도 위치 범위는 기저장되어 있는 단말의 위치 중 소정 순위에 속하는 위치일 수 있다.

[0010] 상기 데이터를 조정하는 단계는, 네트워크 계층에서, 상기 IP 헤더 포함되어있는 소스 IP 주소 및 식별자의 동일성 여부에 따라 수신된 데이터가 동일한 호스트로부터 전송된 것을 파악하고 상기 데이터를 리어셈블리하는 단계와; 전송 계층에서 상기 소스 IP 주소와, 상기 TCP 헤더에 포함되어 있는 소스 포트 및 목적지 포트의 동일성 여부에 따라 수신된 데이터가 동일한 호스트로부터 전송된 것을 파악하는 단계와; 상기 TCP 헤더에 포함되어

있는 시퀀스 번호에 기초하여 데이터를 정렬하고 리드하는 단계를 포함할 수 있다.

- [0011] 단말로부터 WLAN 접속 여부를 판단할 수 있는 컨텍스트 정보를 수신하는 단계와; 상기 컨텍스트 정보에 기초하여 상기 단말이 WLAN에 접속 가능한 것으로 판단되는 경우, WLAN 접속 명령을 상기 단말로 전송하는 단계와; 단말로부터 접속된 WLAN의 IP 주소를 수신하는 단계와; 기 IP 주소에 기초한 상기 WLAN을 통하여 데이터를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 컨텍스트 정보는 상기 단말의 현재 위치가 소정의 상위 빈도 위치 범위에 속하는지에 대한 정보 또는 단말의 충전 여부에 대한 정보를 포함하고, 상기 단말의 현재 위치가 소정의 상위 빈도 위치 범위에 속하거나 상기 단말이 충전 중인 경우, 상기 단말이 WLAN에 접속 가능한 것으로 판단할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 다른 실시예에 따른 데이터 전송 방법은 단말과 이동 통신망 간의 제1 TCP 연결을 설정하는 단계와; 상기 단말이 WLAN과 연결 가능한 경우, WLAN과의 연결을 명령하는 단계와; 상기 단말과 상기 WLAN 간의 제2 TCP 연결을 설정하는 단계와; 호스트로부터 제공된 데이터를 상기 제1 TCP 연결 및 상제2 TCP 연결을 통하여 병렬적으로 상기 단말로 전송하는 데이터 전송 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 데이터 전송 단계는, 상기 이동 통신망을 통해 전송된 데이터의 RTT(Round Tyip Time)와 상기 WLAN을 통해 전송된 데이터의 RTT를 이용하여 상기 제2 TCP 혼잡 윈도우를 조절하는 것을 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 데이터 전송 단계는, 상기 WLAN을 통해 전송된 데이터의 RTT가 기설정된 임계값 및 상기 이동 통신망을 통해 전송된 데이터의 RTT의 보다 작고, 상기 WLAN을 통해 전송된 데이터에 대하여 상기 단말로부터 확인 신호가 수신되면 상기 제2 TCP 혼잡 윈도우를 증가시키고, 상기 제2 TCP 혼잡 윈도우가 증가하면 상기 WLAN을 통하여 상기 단말로 전송되는 데이터의 양이 증가할 수 있다.
- [0016] 상기 WLAN을 통해 전송된 데이터의 RTT가 기설정된 임계값 보다 크거나 상기 이동 통신망을 통해 전송된 데이터의 RTT의 보다 크고, 상기 WLAN을 통해 전송된 데이터에 대하여 상기 단말로부터 확인 신호가 수신되면 상기 제2 TCP 혼잡 윈도우를 감소시키고, 상기 제2 TCP 혼잡 윈도우가 감소하면 상기 WLAN을 통하여 상기 단말로 전송되는 데이터의 양이 감소할 수 있다.
- [0017] 상기 데이터 전송 단계는, 상기 WLAN을 통해 전송된 데이터에 대하여 상기 단말로부터 확인 신호가 수신되지 않으면 상기 WLAN을 통하여 상기 단말로 전송되는 데이터의 양을 감소시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면 네트워크가 단말의 WLAN 접속 가능성을 판단하여 연결하고, 네트워크 상황에 맞추어 데이터를 병렬적으로 전송함으로써 사용자의 무선 구간 전송 속도를 높이고, 이동 통신 네트워크 혼잡 상황에서 사용자 만족도(QoE)를 보장할 수 있는 방법이 제공된다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따르면 이동 통신 네트워크가 혼잡 발생 시 이동 통신 네트워크가 주도하여 단말의 WLAN 연결을 형성하고, 단말로 전달되는 트래픽을 이동 통신 네트워크와 WLAN을 통해 병렬적으로 전송하는 방법이 제공된다.
- [0020] 이를 통해 이동 통신 네트워크의 트래픽 부하 관리의 효율성을 높일 수 있으며, 혼잡 상황에서 사용자의 무선 구간 전송 속도를 증가시켜 이동 통신 네트워크에 대한 사용자의 서비스 경험(Quality of Experience)을 보장할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말과 통신 네트워크의 데이터 통신을 설명하기 위한 제어 흐름도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 현재 단말의 위치를 센싱한 것을 나타낸 표이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 센싱된 위치에 기초한 빈도 순위 목록을 나타낸 표이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말과 통신 네트워크의 데이터 통신을 설명하기 위한 제어 흐름도이다.
- 도 5는 도 4의 데이터 전송 방법을 설명하기 위한 구성들의 개략도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 TCP 혼잡 윈도우를 도시한 도면이다.
- 도 7은 IP 패킷의 IP 헤더를 도시한 도면이다.

도 8은 IP 패킷의 TCP 헤더를 도시한 도면이다

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니다. 본 명세서에서 사용하는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명의 기술적 사상을 한정하려는 의도로 사용되는 것은 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0023] 한편, 본 발명에서 설명되는 도면상의 각 구성들은 서로 다른 특징적인 기능들에 관한 설명의 편의를 위해 독립적으로 도시된 것으로서, 각 구성들이 서로 별개의 하드웨어나 별개의 소프트웨어로 구현된다는 것을 의미하지는 않는다. 예컨대, 각 구성 중 두 개 이상의 구성이 합쳐져 하나의 구성을 이룰 수도 있고, 하나의 구성이 복수의 구성으로 나뉘어질 수도 있다. 각 구성이 통합 및/또는 분리된 실시예도 본 발명의 본질에서 벗어나지 않는 한 본 발명의 권리범위에 포함된다.
- [0024] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이하, 도면상의 동일한 구성 요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 사용하고 동일한 구성 요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다.
- [0025] 이동 통신 네트워크가 단말의 WLAN의 접속 가능성을 정확하게 판단하는 것은 쉽지 않다. 하지만, 통신 네트워크에서 WLAN IP 밀도를 고려했을 때, 사용자가 자주 방문했던 장소에 위치하고 있거나 단말이 현재 배터리 충전 중에 있는 경우 WLAN 접속 가능성이 높은 것으로 판단할 수 있다. 단말이 WLAN으로 접속이 가능한 것으로 판단되는 경우, 통신 네트워크는 사용자에게 WLAN으로 접속 할 것을 명령하고, 사용자는 단말을 WLAN으로 접속한 후 접속 정보를 통신 네트워크로 업로드 할 수 있다. 이를 통해 단말로 데이터를 전송할 수 있는 경로가 추가되기 때문에 데이터의 무선 구간 전송 속도가 높아진다.
- [0026] 본 발명은 현재 통신 네트워크의 접속 가능성을 판단하고, 통신 네트워크와 WLAN으로 데이터를 분산하여 전송하는 방법을 통하여 사용자의 서비스 경험을 증가시킬 수 있다.
- [0027] 이하에서, 단말의 WLAN 접속 가능성 판단 방법, 이를 통해 병렬적으로 데이터를 전송하는 방법 및 병렬적으로 수신된 데이터를 조정하는 방법에 대하여 살펴본다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말과 통신 네트워크의 데이터 통신을 설명하기 위한 제어 흐름도이다. 도 1을 참조하여, 단말과 WLAN의 접속 가능성 판단하고, 접속 가능한 WLAN을 통한 데이터 전송 방법을 설명한다.
- [0029] 단말은 휴대 전화기, 태블릿 PC 등과 같은 통신 네트워크와의 통신을 통하여 데이터를 송수신할 수 있는 모든 전자기기 및 모바460전자기기를 포함할 수 있다. 통신 네트워크는 유동성이 있는 단말에 데이터를 전송하는 망으로서, LTE 망으로 구현될 수 있고, 통신을 통하여 데이터를 전송할 수 있는 단말의 셀을 제어하는 무선 액세스 네트워크 또는 기지국으로 구현될 수 있다. 일 예로 통신 네트워크는 C-RAN(Cloud radio access network)로 구현될 수 있다.
- [0030] 도시된 바와 같이, 우선 단말은 현재 위치를 소정 주기 T1를 주기로 센싱한다(S110). 센싱된 현재 단말의 위치와 과거 단말의 위치가 저장되어 있는 빈도 순위 목록을 토대로 위치 정보가 파악될 수 있다.
- [0031] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 현재 단말의 위치를 센싱한 것을 나타낸 표이고, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따라 센싱된 위치에 기초한 빈도 순위 목록을 나타낸 표이다.
- [0032] 도 2와 같이 단말 위치는 T0 시간 동안 T1 주기마다 GPS 값으로 기록된다.
- [0033] 또한, 위치 목록과 함께 도 3과 같은 빈도 순위 목록도 함께 관리된다. 단말의 위치가 여러 번 중복되어 센싱된다면, 해당 위치는 도 3의 빈도 순위 목록에서 상위에 위치하게 된다.
- [0034] 도 3에 저장되어 있는 빈도 순위 목록의 위치 좌표는 WLAN 접속 가능한 위치의 좌표를 나타낼 수도 있다. 즉, 빈도 순위 목록의 위치 좌표는 단말이 WLAN에 접속했던 위치의 좌표들을 추적할 수 있는 근거 데이터가 될 수

있다.

[0035] 한편, 단말이 실내에 위치하는 경우, GPS 값이 부정확한 경우가 발생할 수 있기 때문에 센싱된 위치들의 차이가 일정 범위인 경우에는 단말이 동일한 위치에 존재하는 것으로 파악할 수 있다. 빈도 순위는 아래의 수식 1의 결과를 반복적으로 계산하여 결정할 수 있다.

수학식 1

$$\arg \max_i \sum_{j \neq i} \mathbf{1}[\|location_i - location_j\| \leq \delta]$$

$$i \in \{List\} - \{Ranked\}$$

$$j \in \{List\}$$

[0036] 수식 1에서 List는 단말의 위치 목록에 저장된 좌표를 의미하고, Ranked는 단말의 위치 목록에 저장된 좌표 중 빈도 순위 목록에 포함된 좌표를 나타낸다.

[0037] 단말은 수식 1에 따른 판단을 반복적으로 수행하여 순위 목록을 결정할 수 있다. 센싱된 단말의 위치와 이미 빈도 순위 목록에 포함된 좌표와의 거리가 소정 임계값을 나타내는 이하인 경우, 센싱된 위치의 좌표는 순위 목록에 포함되지 않을 수 있다.

[0038] 이렇게 기록된 위치 좌표값들은 T0 시간 동안 유효하게 기록되며, 처음 위치 목록에 기록된 뒤 T0 시간이 지나면 위치 목록에서 제거될 수 있다.

[0039] 단말은 센싱된 위치가 상위 빈도 위치 범위에 속하는지 여부를 판단한다(S120). 상위 빈도 위치 범위는 기저장되어 있는 단말의 위치 중 소정 순위에 속하는 위치를 의미한다.

[0040] 구체적으로, 단말은 센싱된 위치가 도 3의 상위 3번째 범위에 포함되는지 여부를 수식 2을 통해 파악할 수 있다.

수학식 2

$$\left[\min_{i \in L} \|location_p - location_i\| \right] \leq \delta$$

[0041] 수식 2에서, location_p는 현재 센싱된 위치를 나타내고, L는 빈도 순위 목록의 상위 3개의 장소에 위치를 나타낸다.

[0042] 도시하지 않았지만, 단말은 현재 단말이 충전 중인지 여부를 센싱할 수 있다. 단말의 충전 여부에 대한 정보는 통신 네트워크가 단말의 위치를 예측하는 데 사용될 수 있고, 이는 WLAN의 접속 여부를 판단하는데 이용될 수 있다.

[0043] 그런 후, 단말은 센싱된 위치가 상위 빈도 위치 범위에 속하는지 여부 또는 단말의 충전 여부에 대한 정보를 통신 네트워크로 전송한다(S130).

[0044] 본 발명에 따른 경우, 단말은 센싱된 위치에 기초한 위치 정보 또는 단말의 충전 여부와 같은 컨텍스트 정보를 통신 네트워크로 전송한다. 이는 기존의 WLAN IP를 스캐닝하는 방법이 아닌 단말에서 센싱한 컨텍스트 정보를 이용하여 WLAN 접속 여부를 판단할 수 있는 방법에 해당한다.

[0045] 단말로부터 WLAN 접속 여부를 판단할 수 있는 컨텍스트 정보를 수신하면, 통신 네트워크는 단말의 위치 정보 또는 단말의 충전 여부에 대한 정보에 기초하여 단말이 WLAN에 접속할 수 있는지를, 즉 WLAN 접속 가능성을 판단할 수 있다(S140).

[0046] 통신 네트워크는 단말이 과거 자주 방문했던 장소에 위치하고 있거나, 현재 배터리 충전 중에 있는 경우 현재 이동 통신 서비스의 대체재 접속 가능성이 높은 것으로 판단할 수 있다. 즉, 현재 단말이 빈도 순위 범위, 예를

들어 3위 이내의 장소에 위치하고 있거나 현재 단말의 배터리가 충전되고 있는 경우 통신 네트워크는 단말이 WLAN에 접속할 수 있다고 판단할 수 있다.

[0049] 예를 들어 자주 방문하는 학교나 단골 카페에는 와이파이기가 설치되어 있는 경우가 많다. 또한 단말을 주로 충전하는 집이나 사무실과 같은 장소에도 와이파이나 유선 컴퓨터가 설치되어 있을 가능성이 크기 때문이다.

[0050] 컨텍스트 정보에 기초하여 단말이 WLAN에 접속 가능한 것으로 판단되는 경우, 통신 네트워크는 WLAN 접속 명령을 단말로 전송한다(S150).

[0051] 통신 네트워크로부터 WLAN 접속 명령을 수신하면, 단말은 접속 가능한 WLAN에 접속하고(S160), WLAN에 대한 IP 주소를 통신 네트워크로 전송한다(S170).

[0052] 단말로부터 접속된 WLAN의 IP 주소를 수신하면, 통신 네트워크는 WLAN을 통하여 데이터를 전송한다(S180).

[0053] 본 실시예에 따른 단말은 기존의 통신 네트워크, 즉 이동 통신망과 새롭게 연결된 WLAN를 통하여 데이터를 병렬적으로 수신할 수 있다.

[0054] 단말은 데이터의 IP 헤더 및 TCP 헤더에 포함되어있는 정보에 기초하여 통신 네트워크로부터 수신한 데이터와 WLAN을 통하여 수신한 데이터를 조정할 수 있다. 단말의 데이터 조정에 대한 내용은 아래에 상세히 기술된다.

[0055] 본 발명의 다른 예에 따르면, 통신 네트워크는 단말이 접속할 수 있는 WLAN 접속 목록을 단말에 제공할 수 있고 단말 WLAN 접속 목록 중의 어느 하나로 접속할 수 있다.

[0056] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 단말과 통신 네트워크의 데이터 통신을 설명하기 위한 제어 흐름도이다. 도 4를 참조하여 단말에 두 개의 TCP 연결을 설정하고, 데이터를 병렬 전송하는 방법을 설명한다.

[0057] 우선, 단말과 통신 네트워크, 즉 이동 통신망 간에는 제1 TCP 연결이 설정된다(S410). 이는 기존의 통신 망을 이용한 엔드-투-엔드 연결을 의미한다.

[0058] 그런 후, 통신 네트워크는 단말이 WLAN에 접속 가능한지 여부를 판단할 수 있다(S420).

[0059] 단계 S420은 도 1의 단계 S140에 대응될 수 있다. 즉, 도시하지 않았지만 통신 네트워크는 단말이 WLAN에 접속 가능한지 여부를 판단할 수 있는 컨텍스트를 단말로부터 수신할 수 있고, 단말은 도 1의 단계 S110 내지 S130과 같이 단말의 위치를 센싱하고, 센싱된 위치가 상위 빈도 위치 범위에 속하는지 여부 또는 단말의 충전 여부에 대한 정보를 통신 네트워크로 전송할 수 있다.

[0060] 만약, 단말이 WLAN에 접속 가능한 것으로 판단되는 경우, 통신 네트워크는 WLAN 접속 명령을 단말로 전송할 수 있고, 통신 네트워크로부터 WLAN 접속 명령을 수신한 단말이 접속 가능한 WLAN에 접속함으로써, 단말과 WLAN 간에는 제2 TCP 연결이 설정된다(S430).

[0061] 즉, 본 발명에 따르면, 기존의 단말과 이동 통신망 간의 엔드-투-엔드에 추가하여 단말과 WLAN AP 간의 새로운 제2 TCP가 연결됨으로써 데이터가 병렬적으로 단말로 전송될 수 있다.

[0062] 도 5는 도 4의 데이터 전송 방법을 설명하기 위한 구성들의 개략도이며, 도 5에 도시된 바와 같이, 호스트(510)로부터 제공되는 데이터는 P-GW(Packet data network Gate Way, 530)통하여 단말(520)로 분배될 수 있다. P-GW(530)는 3G의 GGSN(Gateway GPRS Support Node)에 해당되는 노드로서, LTE에서 데이터 트래픽이 IMS(IP Multimedia Subsystem)로 인입되는 접점이면서 LTE와 non-3GPP 네트워크 간의 단말 이동에 대한 앵커링(anchoring)을 담당한다.

[0063] P-GW(530)와 도시하지 않은 S-GW, eNodB(550)은 제1 TCP에 기초하여 데이터를 단말(520)로 전송하는 제1 데이터 전송 경로를 형성하고, P-GW(530)와 WLAN AP(540)는 제2 TCP에 기초하여 데이터를 단말(520)로 전송하는 제2 데이터 전송 경로를 형성한다. 즉, 호스트(510)에서 제공된 데이터를 두 개의 데이터 경로를 통하여 단말(520)로 병렬적으로 전송된다.

[0064] 단말(520)은 데이터를 수신하면 전송된 데이터를 수신하였다는 확인 신호(ACK)를 출력하고, 이러한 확인 신호 역시 두 개의 데이터 경로를 따라 P-GW(530)로 전송된다. P-GW(530)로 전송된 확인 신호는 데이터 제공의 속도 및 트래픽 조절을 위하여 호스트(510)로 전송될 수 있다.

[0065] 이동 통신망의 혼잡도가 WLAN의 혼잡도보다 낮은 경우, WLAN을 통한 데이터의 병렬적인 전송이 더 긴 지연 시간

을 초래할 수 있다. 따라서, 이와 같은 경우에는 WLAN을 통하여 적은 양의 데이터가 전송되고, 대부분의 데이터가 이동 통신망을 통해 전송되어야 단말(520)의 데이터 수신 시 발생하는 총 지연 시간을 감소시킬 수 있다.

[0066] 반대로 이동 통신망의 혼잡도가 높은 경우, WLAN을 통한 데이터 전송이 더 짧은 지연 시간을 나타낼 수 있기 때문에 WLAN으로 많은 양의 데이터가 전송되고, 일부 적은 양의 데이터만 이동 통신망을 전송되어야 한다.

[0067] 즉, 이동 통신망의 혼잡도와 WLAN의 혼잡도를 파악해야 효율적으로 단말(520)로 전달 될 데이터를 나누어 전송할 수 있다. 혼잡도는 이동 통신망을 통한 경로와 WLAN을 통한 경로의 RTT (round trip time)을 비교함으로써 간접적으로 파악될 수 있다.

[0068] 본 발명에 따를 경우, 이러한 데이터의 병렬 전송에 대한 제어, 즉 혼잡도는 제어를 통한 데이터 분배는 P-GW(530)에 의하여 이루어질 수 있으며, P-GW(530)는 이동 통신망을 통한 경로와 WLAN을 통한 경로의 RTT가 동일하게 되도록 데이터를 조절한다(S440).

[0069] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따라 TCP 혼잡 윈도우, 구체적으로 제2 TCP 혼잡 윈도우의 변화를 도시한 도면이다. 제2 TCP 혼잡 윈도우가 증가하면 WLAN을 통하여 단말(520)로 전송되는 데이터의 양이 증가된다.

[0070] P-GW(530)는 WLAN의 상황이 추가적인 전송 속도를 수용할 수 있다고 판단되는 경우에는 혼잡 윈도우 크기를 증가시키고, 데이터 손실, 즉 패킷(packet) 손실이 일어나는 경우에는 혼잡 윈도우 크기를 감소시킨다. 이 후, 다시 혼잡 윈도우 크기를 증가시키다가 WLAN가 추가적인 전송 속도를 감당하기 어렵다고 판단되는 경우에는 혼잡 윈도우 크기를 고정시킨다.

[0071] 또한, P-GW(530)는 이동 통신망의 RTT가 WLAN의 RTT 보다 작은 값을 나타내는 경우에는 윈도우 크기를 선형적으로 감소시켜, WLAN으로 전송되는 패킷의 비율을 감소시킬 수 있다. 이와 같은 혼잡 윈도우 크기의 변화는 두 개의 보조 윈도우 (손실 기반 윈도우, RTT 기반 윈도우)에 의하여 결정될 수 있다.

[0072] 보조 윈도우 중 손실 기반 윈도우의 크기는 아래 수식 3에 기초하여 제어될 수 있다.

수학식 3

$$\begin{cases} wnd_{t \rightarrow RTT} = wnd_t + 1 & \text{for ACK} \\ wnd_{t \rightarrow RTT} = (1 - \beta) wnd_t & \text{for loss} \end{cases}$$

[0073]

[0074] 수식 3에서 wnd_t는 t 시간의 손실 기반 윈도우 크기를 나타낸다.

[0075] P-GW(530)는 단말(520)으로부터 패킷을 정상적으로 수신하였다는 확인 신호가 도착하면, 손실 기반 윈도우 크기를 선형적으로 증가시키고, 손실이 발생하면, 즉 확인 신호가 수신되지 않으면 손실 기반 윈도우 크기를 감소시킨다.

[0076] 한편, 보조 윈도우 중 RTT 기반 윈도우는 수식 4 및 수식 5에 의하여 제어될 수 있다.

수학식 4

$$awnd_{t \rightarrow RTT} = awnd_t + k \cdot cwnd_t^{\alpha} \text{ for ACK } \left(\text{if } RTT_{WLAN} < \gamma \& \frac{RTT_{WLAN}}{RTT_{LTE}} < 1 \right)$$

[0077]

[0078] 수식 4에서, awnd_t는 t 시간의 RTT 기반 윈도우 크기를 나타내고, cwnd_t는 t 시간의 혼잡 윈도우 크기를 나타내며, α 는 RTT의 임계값을 나타낸다. 수식 4에 따라 RTT 기반 윈도우 크기가 증가될 수 있다.

[0079] 수식 4에 따르면, WLAN을 통해 전송된 데이터의 RTT가 기설정된 임계값 및 이동 통신망을 통해 전송된 데이터의 RTT의 보다 작고, WLAN을 통해 전송된 데이터에 대하여 단말로부터 확인 신호가 수신되면 RTT 기반 윈도우의 크기는 증가된다. 즉, P-GW(530)는 현재 WLAN의 혼잡도가 낮아, 이동 통신망으로 전달 될 패킷을 추가로 WLAN을 통하여 전송할 수 있다고 판단되는 경우, RTT 기반 윈도우의 크기를 증가시킬 수 있다. RTT 기반 윈도우의 크기 증가는 제2 TCP 혼잡 윈도우의 크기의 증가를 초래한다.

[0080] 한편, 보조 윈도우 중 RTT 기반 윈도우는 수식 5에 의하여 감소될 수 있다.

수학식 5

$$\begin{cases} cwnd_{t+RTT} = (cwnd_t - \rho_1)^+ & \text{for ACK (if } RTT_{WLAN} \geq \gamma) \\ cwnd_{t+RTT} = cwnd_t - \rho_2 \frac{RTT_{WLAN}}{RTT_{LTE}} & \text{for ACK (if } \frac{RTT_{WLAN}}{RTT_{LTE}} \geq 1) \\ cwnd_{t+RTT} = 0 & \text{for loss} \end{cases}$$

[0081]

[0082] 수식 5를 참고하면, P-GW(530)는 WLAN을 통해 전송된 데이터의 RTT가 기설정된 임계값 보다 크거나 이동 통신망을 통해 전송된 데이터의 RTT의 보다 크고, WLAN을 통해 전송된 데이터에 대하여 단말로부터 확인 신호가 수신되면, RTT 기반 윈도우 크기를 감소시킨다. RTT 기반 윈도우 크기는 양 쪽 RTT 비율에 비례하여 감소될 수 있으며, RTT 기반 윈도우의 크기 감소는 제2 TCP 혼잡 윈도우의 크기의 감소를 조래한다.

[0083] 마지막으로, 패킷 손실이 발생한 경우 P-GW(530)는 RTT 기반 윈도우 크기를 0으로 설정할 수 있다.

[0084] 최종적인 제2 TCP 혼잡 윈도우는 수식 6과 같이 두 개의 보조 윈도우 크기의 합으로 결정될 수 있다.

수학식 6

$$cwnd_t = wnd_t + awnd_t$$

[0085]

[0086] 정리하면, P-GW(530)는 이동 통신망을 통해 전송된 패킷의 RTT와 WLAN을 통해 전송된 패킷의 RTT를 이용하여 WLAN으로의 TCP 혼잡 윈도우 크기를 조절한다. 이를 통해, 네트워크 상황에 적응적으로 이동 통신망으로 전송할 패킷의 양과 WLAN을 통해 전송할 패킷의 양을 조절할 수 있다.

[0087] 다시 도 4로 돌아가면, P-GW(530)의 제2 TCP 혼잡 윈도우 조절에 의하여 또는 WLAN AP(540)와 eNodeB(550)를 통하여 데이터가 병렬적으로 단말로 전송된다(S450, S460).

[0088] 단말은 eNodeB(550)와 같은 이동 통신망과 WLAN AP(540)로부터 데이터를 수신한 단말은 병렬적으로 수신된 데이터를 조절할 수 있다(S470).

[0089] 단말은 서로 다른 경로를 통하여 수신되는 데이터를 동일한 흐름, 즉 동일한 호스트(510)로부터 전송된 데이터로 판단하고, 데이터의 순서를 조정하여 리드(read)할 수 있다.

[0090] IP 네트워크에서 송수신되는 데이터는 IP 패킷 형태로 전송되고, 각 IP 패킷에는 패킷의 정보를 포함하는 헤더 영역이 포함된다.

[0091] 도 7은 IP 패킷의 IP 헤더를 도시한 도면이다.

[0092] 이동 통신망과 WLAN, 즉 서로 다른 경로를 통하여 데이터를 수신하는 경우, 데이터의 IP 헤더에 포함되어 있는 "destination IP address"를 서로 다른 값을 갖는다.

[0093] 하지만, 경로가 달라도, 하나의 데이터 흐름인 경우, IP 헤더에 포함되어 있는 소스 IP 주소(source IP)와 식별자(identification)는 동일한 값을 갖는다.

[0094] 따라서, 단말의 네트워크 계층에서는 동일한 IP 헤더 포함되어있는 소스 IP 주소와 식별자의 동일성 여부에 따라 수신된 데이터가 동일한 호스트로부터 전송된 것을 파악할 수 있다.

[0095] 복수의 경로를 통하여 수신한 데이터가 동일한 흐름인 것이 파악되면 네트워크 계층은 나누어진 데이터들을 하나로 조합할 때 전체 데이터에서의 위치를 표시하는 프래그먼트 오프셋(fragment offset) 정보를 이용하여 데이터를 리어셈블리한다.

[0096] 데이터의 리어셈블리 후, 네트워크 계층에서는 정상적으로 수신된 IP 패킷의 데이터를 전송 계층으로 전달하고, 전송 계층에서는 데이터가 단일 호스트로부터 전송되었다는 것을 인지하기 위하여 IP 헤더의 소스 IP 정보와

TCP 헤더에 포함되어 있는 정보를 비교한다.

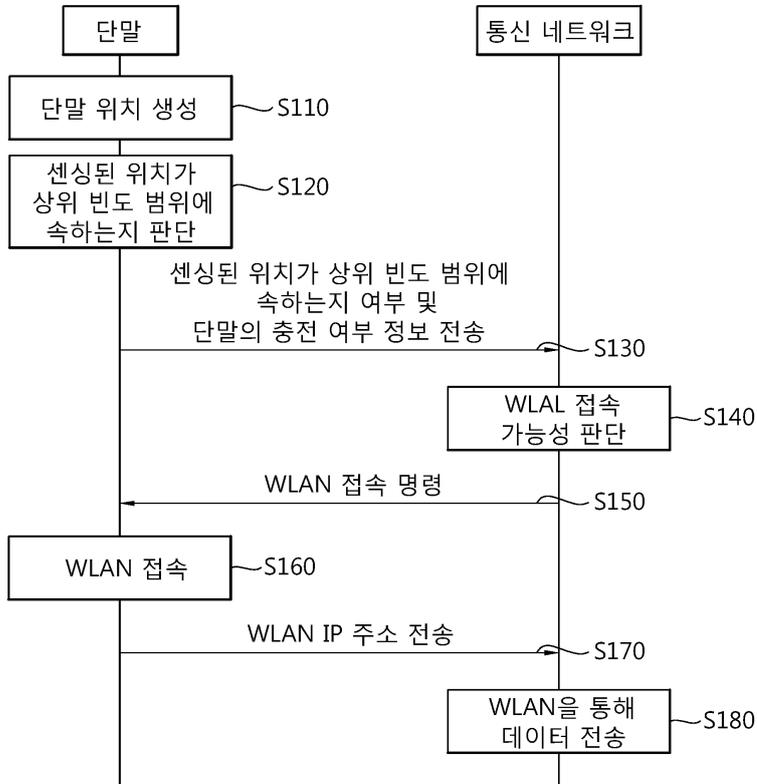
- [0097] 도 8은 IP 패킷의 TCP 헤더를 도시한 도면이다.
- [0098] 본 실시예와 같이 단말과 WLAN 간의 TCP 연결이 설정되면, 즉 전송 계층에서 TCP 프로토콜을 사용하는 경우, 도시된 바와 같이, IP 패킷에는 TCP 헤더가 포함된다.
- [0099] 전송 계층에서 소스 IP 주소와, TCP 헤더에 포함되어 있는 소스 포트(source Port) 및 목적지 포트(destination Port)의 동일성 여부를 판단하고, 소스 IP 주소, 소스 포트 및 목적지 포트가 동일하면 데이터가 단일 데이터 흐름에서 발생된 것으로 인지할 수 있다.
- [0100] 네트워크 계층 및 전송 계층에서, 데이터가 병렬적인 경로를 통하여 수신되었지만 동일한 흐름에서 발생한 데이터라는 것이 인지되면, TCP 헤더에 포함되어 있는 시퀀스 번호(Sequesce Number)에 기초하여 데이터가 정렬하고 리드된다.
- [0101] 정리하면, 단말은 이동 통신망과 WLAN을 통하여 병렬적으로 수신한 데이터를 IP 헤더와 TCP 헤더의 정보를 통해 단일 데이터 흐름으로 인지하고, 시퀀스 번호에 따라 데이터를 조합할 수 있다.
- [0102] 상술한 바와 같이, 본 발명은 단말이 과거에 자주 방문했던 장소에 위치하고 있거나 배터리가 충전 중인 경우, 통신 통신 네트워크는 해당 단말이 WLAN 접속 가능하다고 판단할 수 있다.
- [0103] 통신 네트워크는 필요에 따라 WLAN에 접속 가능한 단말로 WLAN 연결을 명령할 수 있고, 단말은 WLAN 접속 후 할당 받은 IP 주소를 통신 네트워크로 전송할 수 있다.
- [0104] 데이터 병렬 전송의 주체가 되는 P-GW는 WLAN을 이용하는 새로운 TCP 연결을 생성하고, 연결된 TCP 혼잡 윈도우 크기를 조절함으로써 WLAN을 통한 데이터 전송 속도를 제어할 수 있다. WLAN을 통한 데이터 전송 속도를 제어하면서 복수의 경로, 즉 이동 통신망과 WLAN을 이용하여 데이터를 나누어 전송한다.
- [0105] 단말은 이동 통신망과 WLAN을 통하여 병렬적으로 수신한 데이터를 IP 헤더와 TCP 헤더의 정보를 통해 단일 데이터 흐름으로 인지하고, 데이터를 조합할 수 있다.
- [0106] 상술한 실시예에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로서 순서도를 기초로 설명되고 있으나, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당해 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 순서도에 나타난 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나, 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0107] 상술한 실시예는 다양한 양태의 예시들을 포함한다. 다양한 양태들을 나타내기 위한 모든 가능한 조합을 기술할 수는 없지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 다른 조합이 가능함을 인식할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 이하의 특허청구범위 내에 속하는 모든 다른 교체, 수정 및 변경을 포함한다고 할 것이다.

부호의 설명

- [0108] 510 : 호스트
- 520 : eNodeB
- 530 : WLAN AP
- 540 : 단말

도면

도면1



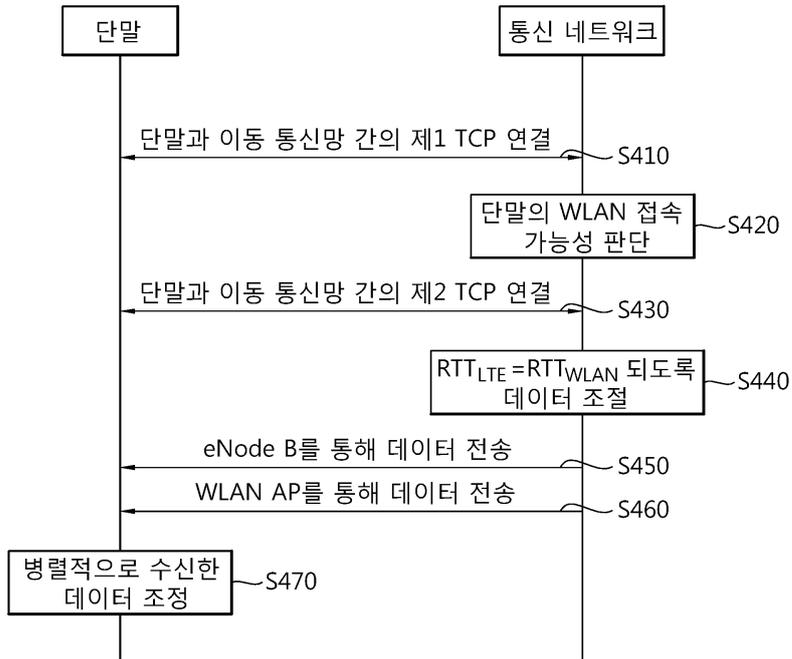
도면2

기록 시간	단말 위치 (위도)	단말 위치 (경도)
t_1+T_0	37.561941N	126.935627E
⋮	⋮	⋮
t_n	37.335835N	126.584030E
⋮	⋮	⋮
t_1	37.451722N	126.612701E

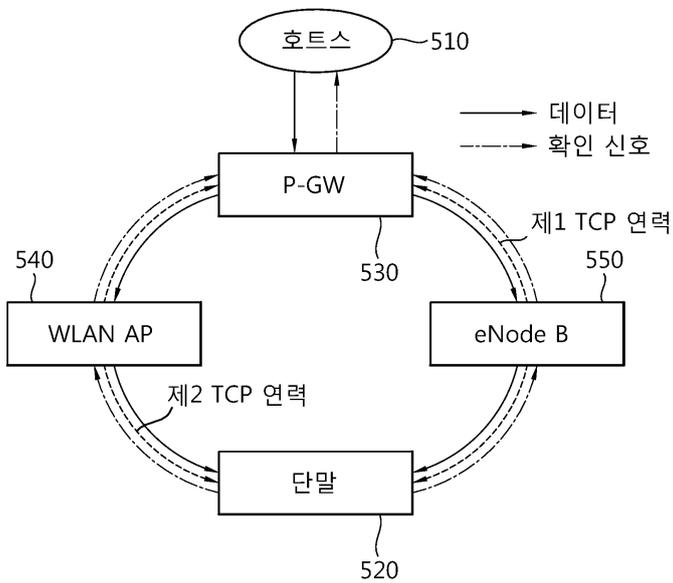
도면3

빈도 순위	단말 위치 (위도)	단말 위치 (경도)
1	37.561941N	126.935627E
2	37.505310N	126.501255E
3	37.335835N	126.584030E
⋮	⋮	⋮
N	37.451722N	126.612701E

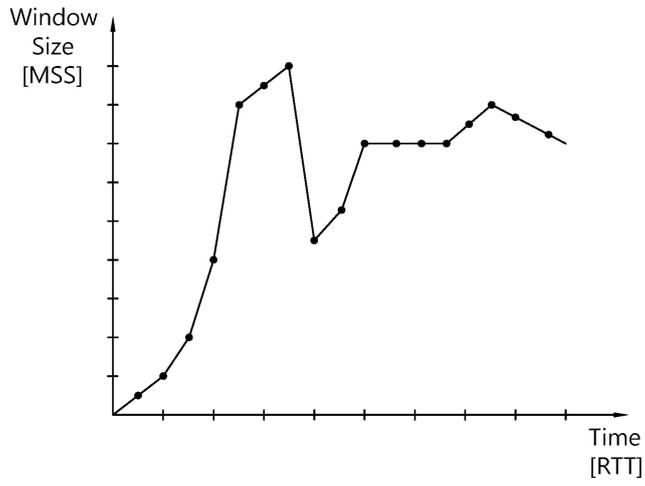
도면4



도면5



도면6



도면7

Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0	Version		IHL			DSCP			ECN		Total Length																					
32	Identification										Flags		Fragment Offset																			
64	Time To Live			Protocol			Header Checksum																									
96	Source IP Address																															
128	Destination IP Address																															
160	Options (if THL>5)																															

도면8

Bit	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0	Source Port																Destination Port															
32	Sequence Number																															
64	Acknowledgment Number (if ACK set)																															
96	Data Offset		Reserved		NS	CWR		ECE	URG		ACK	PSH	PSH	SYN	FIN		Window Size															
128	Checksum																Urgent Pointer (if URG set)															
...	Options																															