(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017 년 10 월 19 일 (19.10.2017)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2017/179882 A1

(51) 국제특허분류:
*H04W 28/02* (2009.01) *H04W 24/08* (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/003904

(22) 국제출원일: 2017 년 4 월 11 일 (11.04.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0044317 2016 년 4 월 11 일 (11.04.2016) KR

(71) 출원인: **삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.)** [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: **이수원 (LEE, Suwon)**; 16712 경기도 수원시 영통구 중부대로 604, 610 호, Gyeonggi-do (KR). **오창영 (OH, Changyeong)**; 16620 경기도 수원시 권선구 세화로 168 번길 15, 117 동 305 호, Gyeonggi-do (KR). **이판형 (LEE, Panhyung)**; 05092 서울시 광진구 뚝섬로 576, 202 동 1307 호, Seoul (KR). **윤순영 (YOON, Soonyoung)**; 05572 서울시 송파구 올림픽로 4 길 15, 17 동 104 호, Seoul (KR).

(74) 대리인: **윤동열 (YOON, Dong Yol)**; 08502 서울시 금천구 가산디지털 1 로 226 에이스 하이엔드타워 5 차 3 층 윤앤리 특허 법률 사무소, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

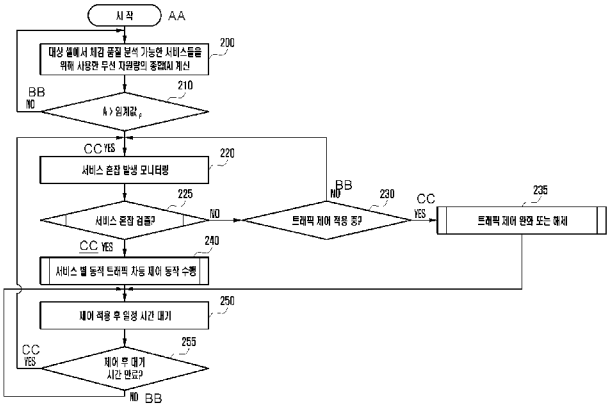
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) **Title**: METHOD AND APPARATUS FOR CONTROLLING TRAFFIC OF TERMINAL IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(54) **발명의 명칭** : 이동 통신 시스템에서 단말의 트래픽을 제어하는 방법 및 장치




200 ... Calculate sum (A) of amounts of radio resources used for services for which quality of experience can be analyzed in target cell
210 ... A > threshold value$_A$
220 ... Monitor whether service congestion occurs
225 ... Is service congestion detected?
230 ... Is traffic control being applied?
235 ... Mitigate or release traffic control
240 ... Perform dynamic traffic differential control operation per service
250 ... Wait for predetermined period of time after applying control
255 ... Has waiting time expired after controlling?
AA ... Start
BB ... No
CC ... Yes

(57) **Abstract**: The present invention relates to a method and an apparatus for controlling the traffic of a terminal in a mobile communication system and, more particularly, to a method and an apparatus for controlling the traffic of a terminal in consideration of the quality of experience of the terminal within a wireless network. A method for controlling the traffic of a terminal in a mobile communication system, according to one embodiment of the present invention, comprises the steps of: determining whether a service congestion occurs within a wireless network on the basis of the information about the quality of a user's experience on a service of at least one terminal and status information within the wireless network; and controlling the traffic of the at least one terminal on the basis of the service being used by terminals within the wireless network if it is determined that service congestion occurs within the wireless network.

(57) **요약서**: 본 발명은 이동 통신 시스템에서 단말의 트래픽을 제어하는 방법 및 장치에 대한 것으로, 보다 구체적으로, 무선망 내에서 단말의 체감 품질을 고려하여 단말의 트래픽을 제어하는 방법 및 장치에 대한 발명이다. 본 발명의 일 실시예를 따르는 이동 통신 시스템에서 단말의 트래픽을 제어하는 방법은, 적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보 및 무선망 내의 상태 정보에 기반하여 무선망 내의 서비스 혼잡 발생 여부를 결정하는 단계; 및 상기 무선망 내에 서비스 혼잡이 발생한 것으로 결정된 경우, 상기 무선망 내의 단말들이 이용하고 있는 서비스에 기반하여 상기 적어도 하나의 단말의 트래픽을 제어하는 단계;를 포함한다.

WO 2017/179882 A1

# 명세서

# 발명의 명칭: 이동 통신 시스템에서 단말의 트래픽을 제어하는 방법 및 장치

## 기술분야

[1] 본 발명은 이동 통신 시스템에서 단말의 트래픽을 제어하는 방법 및 장치에 대한 것으로, 보다 구체적으로, 무선망 내에서 사용자의 서비스 체감 품질을 고려하여 단말의 트래픽을 제어하는 방법 및 장치에 대한 발명이다.

## 배경기술

[2] 종래 기술의 서비스 체감 품질을 고려한 트래픽 제어 방법은 망 상태나 기존 QoS (Quality-of-Service) 기반 망 성능지표에 기반하여 서비스 체감 품질을 간접적으로 추정하여 트래픽을 제어하기 때문에 망 내의 여러 상황에 대해서 동적으로 대응할 수 없다. 또한 셀 단위의 트래픽량을 제어하기 때문에 특정 사용자의 비디오와 같은 서비스 체감 품질 보장이 필요한 특정 서비스에 대해서 서비스 별 차등 체감 품질 보장이 어렵다.

## 발명의 상세한 설명

## 기술적 과제

[3] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여, 사용자의 서비스 체감 품질 저하의 원인에 기반하여 서비스 혼잡이 발생하였는지 판단하고, 서비스 혼잡이 발생한 경우 사용자가 이용하는 서비스 별로 트래픽을 동적으로 제어하기 위한 방법 및 장치를 제공한다. 또한, 본 발명은 네트워크 내에 서비스 혼잡이 발생하기 전의 상태로 돌아갔을 때 효과적으로 트래픽 제어를 해제 또는 완화하기 위한 방법 및 장치를 제공한다.

## 과제 해결 수단

[4] 상술한 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예를 따르는 이동 통신 시스템에서 단말의 트래픽을 제어하는 방법은, 적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보 및 무선망 내의 상태 정보에 기반하여 무선망 내의 서비스 혼잡 발생 여부를 결정하는 단계; 및 상기 무선망 내에 서비스 혼잡이 발생한 것으로 결정된 경우, 상기 무선망 내의 단말들이 이용하고 있는 서비스에 기반하여 상기 적어도 하나의 단말의 트래픽을 제어하는 단계;를 포함한다.

[5] 또한, 발명의 다른 실시예에 따르는 이동 통신 시스템에서 단말의 트래픽을 제어하는 장치는 신호를 송수신하는 송수신부; 및 적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보 및 무선망 내의 상태 정보에 기반하여 무선망 내의 서비스 혼잡 발생 여부를 결정하고, 상기 무선망 내에 서비스 혼잡이 발생한 것으로 결정된 경우, 상기 무선망 내의 단말들이 이용하고 있는 서비스에 기반하여 상기 적어도 하나의 단말의 트래픽을 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

## 발명의 효과

[6] 본 발명의 실시예에 따르면, 이동통신 시스템에서 단말의 서비스 별 사용자 체감 품질과 망 상태를 연계 분석하여 서비스 별 트래픽의 동적 차등 제어를 함으로써 특정 서비스에 대한 사용자의 체감 품질을 향상시킬 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

[7] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 단말의 서비스 별 트래픽을 제어하는 네트워크 환경을 도시하는 도면이다.

[8] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 장치에서의 단말의 서비스 별 트래픽 제어 방법을 도시하는 순서도이다.

[9] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 장치의 무선망에서의 서비스 혼잡 발생 여부를 판단하는 방법을 설명하는 순서도이다.

[10] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 장치의 무선망에서의 서비스 혼잡 발생 여부를 판단하는 방법을 설명하는 순서도이다.

[11] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 장치의 서비스 별 동적 트래픽 차등 제어 방법을 설명하는 순서도이다.

[12] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 장치의 서비스 별 동적 트래픽 차등 제어 방법을 설명하는 순서도이다.

[13] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 장치의 트래픽 제어를 해제하거나 완화하는 방법을 설명하는 순서도이다.

[14] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 장치의 트래픽 제어를 해제하거나 완화하는 방법을 설명하는 순서도이다.

[15] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 장치의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.

## 발명의 실시를 위한 형태

[16] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 이 때, 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다.

[17] 또한, 본 발명의 실시예들을 구체적으로 설명함에 있어서, 반송파 결합(carrier aggregation)을 지원하는 Advanced E-UTRA (혹은 LTE-A 라고 칭함) 시스템을 포함하는 4G 통신 시스템을 주된 대상으로 할 것이지만, 본 발명의 주요한 요지는 유사한 기술적 배경 및 채널형태를 가지는 여타의 통신 시스템에도 본 발명의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 약간의 변형으로 적용 가능하며, 이는 본 발명의 기술분야에서 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로 가능할 것이다. 예컨대, 반송파 결합을 지원하는 multicarrier HSPA 및 차세대 네트워크인 5G 통신 시스템에도 본 발명의 주요 요지를 적용 가능하다.

[18] 본 명세서에서 실시예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을

생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.

[19] 마찬가지 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.

[20] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[21] 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[22] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[23] 이 때, 본 실시예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.

[24] 도 1 은 본 발명의 실시예에 따른 단말의 트래픽을 제어하는 네트워크를 도시하는 도면이다.

[25] 도 1을 참고하면, 본 발명의 실시예 들이 구현되는 네트워크에 대해서 도시되어 있으며, 상기 네트워크는 일반적인 3GPP LTE 시스템을 포함할 수 있다. 도 1에서는 LTE 또는 LTE-A 시스템을 도시하였으나, 본 명세서의 실시 예들의 주요한 요지는 유사한 기술적 배경 및 시스템 형태를 가지는 여타의 통신/컴퓨터 시스템에도 본 명세서의 실시 예의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 약간의 변형으로 적용 가능하며, 이는 본 명세서의 실시 예의 기술 분야에서 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로 가능할 것이다.

[26] 도 1을 참고하면, 3GPP 이동 통신 시스템, 특히 LTE 시스템은 기지국(Evolved Node B, EUTRAN, ENB, Node B) (110) 및 S-GW(Serving Gateway, S-GW)(120)를 포함할 수 있으며, 사용자 단말(UE)(100)은 기지국(110) 및 S-GW(120), 그리고 P-GW(PDN Gateway)(130)를 통해 외부 네트워크에 접속할 수 있다. P-GW(130)는 보통 PCEF(Policy and Charging Enforcement Function)(140)을 갖는데, 만약 PCEF(140)가 P-GW(130)와 별도로 구현되는 경우, 본 발명의 실시예에서 P-GW(130)는 PCEF(140)로 대치되어 적용될 수 있다.

[27] PCRF(Policy and Charging Rules Function)(140))는 사용자의 서비스 품질(QoS)과 관련된 정책을 제어하는 장치이며, 정책에 해당하는 PCC(Policy and Charging Control) 규칙(rule)은 P-GW(130)에 전달되어 적용될 수 있다.

[28] 기지국(110)는 RAN(Radio Access Network) 노드로서, UTRAN 시스템의 RNC(Radio Network Controller) 그리고 GERAN 시스템의 BSC(Base Station Controller)에 대응되는 기능을 수행할 수 있다. 기지국(110)은 단말(100)와 무선 채널로 연결되며 기존 RNC/BSC와 유사한 역할을 수행한다. 이하 본 발명에서는 eNB와 기지국의 용어는 혼용될 수 있다. 또한 기지국(110)은 여러 개의 셀을

동시에 사용할 수 있다.

[29] S-GW(120)는 데이터 베어러를 제공하는 장치이며, 이동성 관리 엔티티(Mobility Management Entity, MME)의 제어에 따라서 데이터 베어러 컨텍스트를 생성하거나 제거한다.

[30] 본 발명은 특히 상기 일반적인 LTE 시스템에서 별도의 네트워크 장치(network entity, NE)인 DPI(deep packet inspection)(160) 및 분석기(analytics)(170)을 더 포함할 수 있다. 분석기(170)는 DPI(160)로부터 상기 분석기(170)에게 망 내에서 패킷 흐름을 분석하여 사용자의 서비스 별 체감 품질 정보를 제공할 수 있다. 또한, 분석기(170)는 기지국(110)으로부터 무선 망의 자원사용량/성능 정보(RAN 정보)를 제공받을 수 있다.

[31] 상기 분석기(170)는 상기 제공받은 정보에 기반하여 셀 별로 서비스 혼잡이 발생하였는지 여부를 판단할 수 있다. 또한, 상기 분석기(170)는 상기 서비스 혼잡이 발생했다고 결정한 경우, 서비스 별 동적 트래픽의 차등 제어를 수행할 수 있고, 이후, 상기 분석기(170)는 망의 상태에 따라 트래픽 제어를 해제 또는 완화할 수 있다. 상기 분석기(170)는 상기 서비스 별 동적 트래픽의 차등 제어 및 트래픽 제어를 해제 또는 완화하는 것을, 3GPP 표준에 정의된 트래픽 제어를 수행하는 PCRF(140)에게 정책 정보를 제공함으로써 수행할 수 있다.

[32] 상기 DPI(160)과 분석기(179)는 별도의 네트워크 장치로 표시된 상기 도 1과 다르게, P-GW(130) 표준에 정의된 네트워크 장치에 포함될 수 있다. 무선망의 자원사용량/성능 정보는 기지국으로부터 직접 제공 받는 도 1과 다르게 기지국과 연결된 다른 네트워크 장치를 통해서 제공 받을 수도 있다.

[33] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 장치에서의 단말의 서비스 별 트래픽 제어 방법을 도시하는 순서도이다.

[34] 분석기(170)는 도 2에 도시된 바와 같이 망 내의 단말의 트래픽을 제어할 수 있다. 그러나 이는 일 실시예에 해당하며 앞서 설명한 바와 같이 별도의 장치인 분석기(170) 뿐만 아니라 망 내의 다른 네트워크 장치에 포함되어 단말의 트래픽을 제어할 수 있다. 상기 망 내라 함은 기지국(110)이 사용하고 있는 대상 셀 내를 지칭할 수 있다. 따라서, 상기 분석기(170)는 망 내의 복수의 단말의 트래픽을 제어할 수 있으며, 이는 상기 대상 셀에 연결된 복수의 단말의 트래픽을 제어하는 것을 지칭할 수 있다. 그러나 이는 일 실시예에 해당하며, 본 발명은 분석기(170)가 제어할 수 있는 단말의 범위를 이에 제한하지 않고 적용될 수 있다.

[35] 본 발명은 크게 무선망에서 순시적으로 발생하는 무선자원 부족에 의한 사용자의서비스 체감 품질 저하를 검출하는 방법 (서비스 혼잡 검출 방법), 서비스 혼잡 검출 시 비디오 같은 주요 서비스의 체감 품질이 일정 수준 유지되도록 코어망(Core Network)에서의 서비스 별 트래픽을 동적으로 차등 제어하는 방법, 서비스 혼잡 완화/해제 시 코어망에서의 트래픽 제어를 점진적으로 해제하는 방법으로 구성된다. 아래에서는 각 동작이 유기적으로

연결되어 동작하는 방법에 대하여 설명한다

[36] 상기 분석기(170)는 대상 셀에서 체감 품질이 분석 가능한 서비스들을 위해 사용한 무선 자원량의 총합(A)을 계산할 수 있다(200). 이후, 상기 분석기(170)는 상기 계산한 무선 자원량의 총합(A)이 미리 설정된 임계값$_A$를 초과하는지 판단할 수 있다. 상기 계산한 무선 자원량의 총합(A)이 상기 임계값$_A$을 초과하지 않는 경우, 체감 품질이 분석 가능한 서비스를 위해 사용되고 있는 무선자원량이 작으므로, 서비스 혼잡 발생 여부를 판단하기에는 부적절한 경우로 판단하여 초기 동작으로 회귀할 수 있다.

[37] 상기 분석기(170)는 상기 계산한 무선 자원량의 총합(A)가 상기 임계값$_A$을 초과하는 경우, 서비스 혼잡이 발생할 가능성이 있는 것으로 판단하여 서비스 혼잡 발생을 모니터링할 수 있다(220). 이후, 상기 분석기(170)는 서비스 혼잡이 검출되었는지 결정할 수 있다(225). 상기 서비스 혼잡이 검출되었는지는 사업자가 체감 품질을 보장하도록 지정한 특정 서비스 이용 단말 사용자의 서비스 체감 품질과 무선망 자원 사용량 또는 성능의 실시간 연관 분석에 기반하여 결정할 수 있다. 보다 구체적인 방법은 이후 도 3 및 도 4에서 설명한다. 상기 분석기(170)는 동작 225에서 서비스 혼잡이 검출되었다고 판단한 경우, 서비스 별 동적 트래픽 차등 제어 동작을 수행할 수 있다(240). 이는 목표 서비스의 체감 품질 만족을 위한 요구 무선 자원량을 추정하고, 코어망에서의 해당 요구 무선 자원량을 확보하기 위한 서비스 데이터 플로우(또는 서비스 세션 또는 서비스 트래픽) 별 동적 최대 전송률(MBR, Maximum Bit Rate) 조절(throttling) 및 목표 서비스의 체감 품질 만족을 위해 과도한 무선 자원을 요구하는 사용자의 패킷은 폐기(dropping)하는 것을 포함할 수 있다. 보다 구체적인 방법은 이후 도 5 및 도 6에서 설명한다.

[38] 이후, 상기 분석기(170)는 트래픽 제어 후, 일정 시간을 대기할 수 있다(250). 대기 시간이 만료될 때까지 대기한 후, 상기 분석기(170)는 상기 일정 시간의 만료 여부를 판단하고(255), 만료된 경우, 다시 동작 220로 회귀하여 셀 내에 서비스 혼잡이 발생하였는지 결정할 수 있다.

[39] 상기 분석기(170)는 상기 동작 225에서 서비스 혼잡이 검출되지 않은 경우, 현재 트래픽 제어가 적용 중인지 판단할 수 있다(230). 상기 트래픽 제어라 함은 앞서 동작 240에서 설명한 서비스 별 동적 트래픽의 차등 제어를 포함할 수 있다. 상기 분석기(170)는 서비스 혼잡 검출이 되지 않고, 트래픽 제어가 적용되고 있지 않는 경우, 다시 동작 220로 회귀하여 서비스 혼잡이 발생하는지를 모니터링할 수 있다.

[40] 상기 분석기(170)는 상기 동작 230에서 트래픽 제어가 적용 중에 있어서 서비스 혼잡이 검출되지 않은 경우, 대상 셀 내에서 트래픽 제어를 완화 또는 해제하는 동작을 수행할 수 있다(235). 이는 서비스 혼잡 상태 완화에 따라 동적 최대 전송률 제어 수준 조절 및 서비스 혼잡 상태 해제에 따른 전송률 제어를 해제하는 것을 포함할 수 있으며, 보다 구체적인 방법은 도 7 및 도 8에서

설명한다.

[41] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 장치의 무선망에서의 서비스 혼잡 발생 여부를 판단하는 방법을 설명하는 순서도이다.

[42] 보다 구체적으로, 도 3은 앞서 도 2에서의 동작 225의 서비스 혼잡을 검출하여 서비스 혼잡이 발생되었는지 여부를 판단하는 방법에 대하여 설명한다. 본 발명에서는 사용자 별로 서비스 체감 품질을 보장해야 하는 대상 서비스를 특정 서비스로 지칭할 수 있다. 본 발명의 분석기(170)는 상기 특정 서비스를 이용하는 단말에서의 사용자의 서비스 체감 품질이 저하되었는지를 판단할 수 있다(300). 이후, 상기 분석기(170)는 상기 체감 품질 저하의 원인을 결정하기 위하여, 무선망 내의 자원 부족으로 체감 품질이 저하되었는지를 판단할 수 있다(310). 즉, 상기 분석기(170)는 망 내 트래픽 경로 상의 동적 트래픽 제어에 의한 서비스 체감 품질 향상의 목적을 충분히 달성하기 위해서, 서비스 체감 품질 저하가 단말 CPU/메모리 성능 부족, 단말 앱 오동작, 서버 응답 속도 저하나 서버 오동작 등의 다른 이유들이 아닌 망 용량 대비 과도한 트래픽 집중으로 인한 망 병목 현상 발생이나 순시적인 혼잡 상태로 인해 발생했는지의 여부를 판단할 수 있다. 이후, 상기 분석기(170)는 셀 내에 위치한 서비스 체감 품질이 저하된 특정 서비스 이용 단말들의 수에 기반하여 최종적으로 서비스 혼잡 발생 여부를 판단할 수 있다(320). 보다 구체적으로, 셀 내 특정 서비스를 이용하는 전체 단말 중 본 발명의 방법에 의해 무선망 자원 부족으로 인해 체감 품질이 저하된 단말 수의 비율이 일정 수준 이상인 경우 서비스 혼잡이 발생한 것으로 판단할 수 있다.

[43] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 장치의 무선망에서의 서비스 혼잡 발생 여부를 판단하는 방법을 설명하는 순서도이다.

[44] 보다 구체적으로, 상기 도 4는 도 2에서 설명한 분석기(170)의 동작 225를 구체화하여 설명한 도면이다.

[45] 분석기(170)는 특정 서비스 이용 단말(i)의 서비스 체감 품질 보장을 원하는 특정 서비스의 체감 품질(B)을 추정할 수 있다(400). 보다 구체적으로, 상기 분석기(170)는 코어망에서 DPI기능을 수행하는 네트워크 장치로부터 패킷 흐름을 분석해서 사용자 별 서비스 별 체감 품질 정보를 제공받은 것에 기반하여 상기 체감 품질(B)를 추정할 수 있다. 상기 분석기(170)는 상기 추정한 서비스 체감 품질(B)이 미리 결정된 임계값$_B$ 미만인지 결정할 수 있다(405). 상기 서비스 체감 품질(B)이 상기 임계값$_B$ 이상인 경우, 단말 인덱스(i)를 하나 증가 시키고(440), 상기 단말 인덱스(i)가 특정 서비스를 이용하는 모든 단말의 수 이하인지 결정할 수 있다(450). 상기 분석기(170)는 상기 단말 인덱스(i)가 상기 특정 서비스를 이용하는 모든 단말의 수 이하인 경우, 다시 동작 400으로 회귀하여 특정 서비스 이용 단말(i)의 서비스 체감 품질(B)을 추정할 수 있다.

[46] 상기 분석기(170)는 상기 동작 405에서 상기 추정한 서비스 체감 품질(B)을 미리 결정된 임계값$_B$ 미만이라고 결정한 경우, 단말(i)의 특정 서비스에 대한

실제 세션 처리율($TP_a(i)$), 특정 서비스에 대한 요구 세션 처리율($TP_r(i)$), 특정 서비스에 대한 예상 세션 처리율($TP_e(i)$)를 도출할 수 있다(410). 상기 단말의 특정 서비스에 대한 요구 세션 처리율($TP_r(i)$)이라 함은 상기 특정 서비스 이용 단말(i)의 특정 서비스에 대한 체감 품질 보장을 위해 필요한 요구 세션 처리율을 지칭한다. 상기 단말의 예상 세션 처리율($TP_e(i)$)은 남는 무선 자원을 기지국으로부터 추가로 할당 받았을 경우의 예상 세션 처리율을 지칭한다. 상기 세션이라 함은 서비스 플로우 또는 서비스 트래픽과 동일한 의미이며, 본 발명에서 혼용되어 사용 가능하다.

[47] 이후, 상기 분석기(170)는 체감 품질(B)이 임계값$_B$ 미만인 상기 단말(i)에게 할당된 무선 자원량이 부족하여 체감 품질이 저하되었는지 판단하기 위한 동작을 수행한다. 상기 분석기(170)는 상기 실제 세션 처리율($TP_a(i)$)가 상기 요구 세션 처리율($TP_r(i)$) 보다 큰지 결정할 수 있다(420). 상기 실제 세션 처리율($TP_a(i)$)가 상기 요구 세션 처리율($TP_r(i)$) 보다 크지 않은 경우, 상기 예상 세션 처리율($TP_e(i)$)이 상기 요구 세션 처리율(TPr(i))보다 큰지 결정할 수 있다(425). 상기 실제 세션 처리율과 예상 세션 처리율이 모두 요구 세션 처리율 보다 크지 않은 경우, 상기 분석기(170)는 상기 단말(i)이 단말(i)에게 할당된 무선 자원량이 부족하여 체감 품질이 저하된 것으로 판단하여, 서비스 체감 품질 저하 단말의 수를 증가시킬 수 있다(430). 즉, 상기 분석기(170)는 실제 세션 처리율이 요구 세션 처리율보다 크지 않을 때 뿐만 아니라, 남는 무선 자원을 기지국으로부터 추가로 할당 받았을 때의 예상 세션 처리율이 요구 세션 처리율 보다 크지 않을 때, 단말(i)에게 할당된 무선 자원량이 부족하여 체감 품질이 저하된 것을 보다 정확하게 판단할 수 있다.

[48] 이후, 상기 분석기(170)는 단말 인덱스(i)를 증가 시키고(440), 상기 단말 인덱스(i)가 특정 서비스를 이용하는 모든 단말의 수 이하인지 결정할 수 있다(450). 상기 분석기(170)는 상기 단말 인덱스(i)가 상기 특정 서비스를 이용하는 모든 단말의 수 이하인 경우, 다시 동작 400으로 회귀하여 특정 서비스 이용 단말(i)의 서비스 체감 품질(B)을 추정할 수 있다. 상기 분석기(170)는 동작 440에서 증가 시킨 단말인덱스(i)가 특정 서비스를 이용하는 모든 단말의 수를 초과한 경우, 모든 i에 대해서 검사를 완료 했다고 판단하여, 셀 내 무선 자원량의 부족으로 인해 서비스 체감 품질이 저하된 특정 서비스 이용 단말의 비율(C)를 계산할 수 있다(460).

[49] 수학식 1

[수식1]

$$C=\frac{\text{서비스 체감 품질 저하 단말의 수}}{\text{특정 서비스 이용 단말의 수}}$$

[50] 상기 분석기(170)는 동작 460에서 계산한 C값이 일정 임계값$_C$를 초과하는지 판단하고(470), 상기 C값이 일정 임계값$_C$ 이하인 경우, 서비스 혼잡이 검출되지

않은 것으로 결정할 수 있다(480). 상기 분석기(170)는 상기 C값이 일정 임계값$_C$을 초과하는 경우, 서비스 혼잡이 검출된 것으로 결정할 수 있다(485). 이후, 상기 분석기(170)는 상기 동작 480 및 485에 따라 도 2의 동작 225 이후의 동작을 수행할 수 있다.

[51] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 장치의 서비스 별 동적 트래픽 차등 제어 방법을 설명하는 순서도이다.

[52] 도 5는 앞서 도 2에서의 동작 240의 서비스 별로 동적으로 트래픽을 차등 제어하는 동작에 대하여 설명한다. 분석기(170)는 도 2의 동작 225에서 셀 내에 서비스 혼잡 발생이 검출된 것으로 결정하면 다음과 같은 동작을 수행한다. 먼저, 상기 분석기(170)는 트래픽을 제어할 운용방식을 선택할 수 있다(510). 본 발명의 다양한 실시예에서 상기 운용방식은 서비스 별 차등 트래픽 제어 시 가중치를 두는 대상에 따라 세가지를 포함할 수 있다.

[53] 서비스 체감 품질 보장이 필요한 서비스를 서비스 A로, 서비스 체감 품질 보장이 필요하지 않은 서비스를 서비스 B로 가정한다. 운용 방식 1은 서비스 B를 이용하는 단말들의 서비스 B에 대한 트래픽을 먼저 제어하고, 그래도 서비스 A를 이용하는 단말들의 체감 품질 보장이 어려울 경우, 상기 서비스 A를 이용하는 단말 중 체감 품질 향상이 어려운 단말들에 대하여 우선적으로 서비스 A에 대해 강제 중단(dropping)시켜서, 서비스 A를 이용하는 다른 단말들의 서비스 A에 대한 체감 품질 저하를 방지하도록 할 수 있다. 이 때 서비스 B를 이용하는 단말들의 서비스 B에 대한 트래픽은 체감 품질 저하가 발생한 서비스 A 이용 단말들의 서비스 A에 대한 체감 품질 보장을 위해 필요한 무선자원량을 제공할 수 있도록 하는 MBR(maximum bit rate)을 동시에 동일하게 설정하는 방식으로 제어될 수 있다.

[54] 운용 방식 2에서는 서비스 A를 이용하는 단말들 중 서비스 A에 대한 체감 품질이 저하된 단말들의 체감 품질을 목표한 대로 보장할 수 있을 때까지 정해진 우선 순위에 따라 각 단말의 서비스 A에 대해 순차적으로 강제 중단할 수 있다. 상기 운용 방식 2를 보다 구체적으로 설명하면, 상기 서비스 A를 이용하며 체감 품질이 저하된 단말들 중 강제 중단되는 우선 순위 중 선 순위에 있는 단말들의 서비스 A를 강제 중단하되, 서비스 A에 대한 트래픽 강제 중단으로 획득할 수 있는 무선 자원량(PRB)과 강제 중단 대상은 아니면서 서비스 A에 대한 품질 저하를 겪는 나머지 단말들이 체감 품질 저하를 해소하기 위하여 필요한 무선 자원량(PRB)를 비교하여 서비스 A를 강제 중단하는 단말들의 개수를 결정할 수 있다.

[55] 운용 방식 3은 운용 방식 1과 유사하나, 운용 방식 1과 같이 서비스 B를 이용하는 단말들의 서비스 B에 대한 트래픽을 동일한 MBR로 동시에 설정하는 것이 아니라, 서비스 B를 이용하는 단말들의 서비스 B에 대한 트래픽 제어 시, 단말 별 제어 대상 우선순위를 정하고 서비스 A를 이용하는 단말들의 서비스 A에 대한 체감 품질을 목표한대로 보장할 수 있을 때까지 상기 정해진 우선순위

중 선 순위에 있는 서비스 B를 이용하는 단말들부터 순차적으로 서비스 B에 대해 일정 MBR로 설정해 나가는 방식으로 제어할 수 있다. 운용방식은 망 사업자가 원하는 방식으로 결정하는 것이 바람직할 수 있다.

[56] 더불어, 앞서 설명한 운용 방식 1, 2, 및 3에, 서비스 A를 이용하는 단말들 중 무선 자원량 부족이 아닌 다른 원인에 의하여 체감 품질이 저하된 단말들에 대해서는 최우선적으로 강제 중단하는 방식을 적용할 수 있다. 즉, 운용 방식 1, 2, 3에 의하여, 서비스 A를 이용하는 단말들 중 무선 자원량 부족이 아닌 다른 원인에 의하여 체감 품질이 저하된 단말들을 강제 중단하고, 이후, 각 운용 방식들에 따라 단말들의 트래픽을 제어할 수 있다. 예를 들어, 운용 방식 3을 이용하는 경우, 서비스 A를 이용하는 단말들 중 무선 자원량 부족이 아닌 다른 원인에 의하여 체감 품질이 저하된 단말들에 대해 서비스 A를 강제 중단하고 서비스 B를 이용하는 단말들의 서비스 B에 대하여 순차적으로 일정 MBR로 설정하고, 서비스 A를 이용하는 단말들 중 무선 자원량 부족에 의하여 체감 품질이 저하된 단말들의 서비스 A를 강제 중단하는 순으로 셀 내 단말들의 서비스 별 트래픽을 차등 제어할 수 있다.

[57] 이후, 상기 분석기(170)는 앞서 동작 510에서 결정한 운용 방식에 따라서 트래픽을 제어할 대상 단말 및 제어 방법을 결정할 수 있다(520). 이는 보다 구체적으로, 셀 내 전체 사용자의 서비스 별 MBR을 어떻게 설정하는가를 결정하게 되며, MBR이 0보다 크면 서비스 별 최대 전송률 조절(Throttling)로 MBR이 0이면 패킷 폐기 또는 서비스 강제 중단(dropping)으로 구분할 수 있다. 이후, 상기 분석기(170)는 상기 결정된 대상 단말에 대하여 제어하는 경우, 특정 서비스 이용 단말의 체감 품질 향상이 가능한지 판단할 수 있다(530). 즉, 상기 분석기(170)는 본 발명의 서비스 별 차등 제어 방법에 따른 MBR 설정 적용 시 실제로 특정 서비스의 체감 품질 향상으로 이어질 수 있는지를 판단하여 코어망에 실제 트래픽 제어를 적용할지를 결정할 수 있다.

[58] 이후, 상기 분석기(170)는 상기 결정된 대상 단말의 서비스 세션에 대하여 트래픽을 제어할 때, 체감 품질 보장 목표 서비스에 대한 사용자 체감 품질 향상이 가능한 경우, 시스템에서 트래픽 제어를 담당하는 장치에게 해당 제어 정보를 제공할 수 있다(540). 예를 들어, 3GPP LTE에서는 PCRF와 PCEF(Policy and Charging Enforcement Function)가 해당 기능을 수행하게 되며, PCEF는 주로 P-GW 내에 구현되어 있다.

[59]

[60] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 장치의 서비스 별 동적 트래픽 차등 제어 방법을 설명하는 순서도이다.

[61] 보다 구체적으로, 상기 도 6은 도 2에서 설명한 분석기(170)의 운용방식 1을 적용하는 경우 동작 240을 구체화하여 설명한 도면이다. 상기 분석기(170)는 특정 서비스를 이용하는 사용자 체감 품질이 저하된 단말들(이하 A그룹 저하 단말들이라 지칭한다)의 서비스 체감 품질을 보장하기 위해 필요한 무선

자원량의 총합($R_{all}$)을 추정할 수 있다(600). 상기 무선 자원량은 PRB(physical resource block) 사용량 기준으로 하여 계산되어질 수 있다. 이후, 상기 비특정 서비스를 이용하는 단말들(이하 B그룹 단말들이라 지칭한다)의 트래픽 제어를 위한 최적의 MBR 값(MBR*)을 아래 수학식 2를 통하여 계산할 수 있다(610). 상기 MBR이라 함은 maximum bit rate로 QoS 파라미터 중 하나로써, 서비스 별 트래픽 전송을 위해 허용된 최대 대역폭을 지칭한다.

[62] 수학식 2

[수식2]

$$\left( \sum_{\forall i} Session_PRB^{UE_B}(i) \times \frac{\max(TP_a^{UE_B}(i) - MBR^*, 0)}{TP_a^{UE_B}(i)} \right) > R_{all}$$

[63] -

$Session_PRB^{UE_B}(i)$

: B그룹 단말의 비 특정 서비스 세션의 PRB 사용량

[64] -

$TP_a^{UE_B}(i)$

: B그룹 단말의 실제 비 특정 서비스 세션 처리율

[65] 상기 수학식 2를 통하여 B그룹에 속하는 각 단말이 자신이 사용하던 PRB 사용량 중 MBR*이 설정되어 제한된 세션 처리율의 나머지 세션 처리율에 비례하는 PRB가 B그룹 단말들로부터 할당 해제되어 A그룹 저하 단말들의 특정 서비스 세션에게 할당된다고 가정할 경우, A그룹 저하 단말들의 서비스 체감 품질을 보장하기 위해 필요한 무선 자원량의 총합($R_{all}$) 이상이 되는 MBR* 값을 도출할 수 있다. 또한, 상기 MBR* 값이 사업자가 미리 설정한

$$MBR_{\min} \le MBR^* \le MBR_{\max}$$

범위를 만족하는지 추가적으로 확인할 수 있다.

[66] 이후, 상기 분석기(170)는 상기 수학식 2를 만족하는 MBR* 값이 존재하는지 판단할 수 있다(615). 상기 분석기(170)는 계산된 MBR*이 존재하는 경우, 상기 B그룹 단말들의 비 특정 서비스 플로우들에 대하여 상기 MBR*을 설정할 수 있다(620). 이후, 상기 분석기(170)는 상기 B그룹 단말들의 세션들을 MBR*로 설정하고 남은 무선 자원

$$\left( \sum_{\forall i} Session_PRB^{UE_B}(i) \times \frac{\max(TP_a^{UE_B}(i) - MBR^*, 0)}{TP_a^{UE_B}(i)} \right)$$

을 A그룹 저하 단말들의 특정 서비스 세션에게 할당하도록 지원할 수 있다(625). 즉, 상기 분석기(170)는 기지국의 무선자원 스케쥴러가 A그룹 저하 단말들의 특정 서비스 세션에게 상기 무선 자원을 할당하도록 지원할 수 있다. 이후, 상기 분석기(170)는 도 2의 동작 250로 복귀하여 이후 동작을 수행할 수 있다.

[67] 한편, 상기 분석기(170)는 상기 동작 615에서 $MBR^*$가 존재하지 않는다고 판단한 경우, A그룹 저하 단말 중 강제로 중단할 단말을 선택하기 위하여 특정 서비스 세션의 강제 중단(dropping) 대상 단말의 수($N_{dropped}$)를 1로 설정할 수 있다(630). 이후, 상기 분석기(170)는 A그룹 단말들에 대해서, 단말 별로 특정 서비스 세션을 위해 할당 받아 사용하고 있는 무선 자원량과 단말 별로 특정 서비스에 대한 사용자 체감 품질 보장을 위해 추가로 필요한 무선 자원 량의 합(Q(j))을 계산할 수 있다(635). 상기 파라미터 j는 A그룹 저하 단말의 인덱스이다. 이후, 상기 분석기(170)는 Q(j)에 대하여 A그룹 저하 단말들을 내림차순 정렬할 수 있다(640). 즉, A그룹 단말들 중 특정 서비스 세션에 대한 강제 중단(dropping)하기 위한 우선 순위는 상기 Q(j)값에 기반하며, 상기 Q(j) 값이 큰 단말일수록 선순위가 부여될 수 있다. 그 이유는, 사용자 체감 품질의 저하 상태를 개선하기 위한 비용(무선 자원량)과 해당 단말의 상태 개선을 포기 했을 때 얻을 수 있는 효용(무선 자원량)을 모두 고려하기 위함이다.

[68] 이후, 상기 분석기(170)는 Q(j)가 가장 높은 순으로, 상기 $N_{dropped}$ 개의 단말이 특정 서비스 세션을 위해 할당 받아 사용하고 있는 무선 자원량의 합($C_n$)을 추정할 수 있다(645). 이후, 상기 Q(j)가 가장 높은 순으로 $N_{dropped}$ 개의 단말을 제외한 나머지 A그룹 저하 단말들의 서비스 체감 품질을 보장하기 위해 필요한 무선 자원량의 총합($R_n$)을 추정할 수 있다(650).

[69] 이후, 상기 분석기(170)는 상기 계산한 $C_n$과 $R_n$을 이용하여 아래 수학식 3에 의하여 B그룹 단말들의 서비스 플로우 제어를 위한 최적의 MBR 값 ($MBR^+$)을 계산할 수 있다(660).

[70] 수학식 3

[수식3]

$$\left( \sum_{\forall i} Session_PRB^{UE_B}(i) \times \frac{\max(TP_a^{UE_B}(i) - MBR^+, 0)}{TP_a^{UE_B}(i)} \right) \geq R_n - Cn$$

[71] $$MBR_{\min} \leq MBR^+ \leq MBR_{\max}$$

[72] -

$$Session_PRB^{UE_B}(i)$$

: B그룹 단말의 비 특정 서비스 세션의 PRB 사용량

[73] -

$TP_a^{UE_B}(i)$

: B그룹 단말의 실제 비 특정 서비스 세션 처리율

[74] 상기 수학식 3은 상기 수학식 2와 마찬가지로, B그룹에 속하는 각 단말이 자신이 사용하던 PRB 사용량 중 $MBR^+$이 설정되어 제한된 비 특정 서비스 세션 처리율의 나머지 세션 처리율에 비례하는 PRB가 B그룹 단말들로부터 해제되어 A그룹 저하 단말들의 특정 서비스 세션에게 할당된 경우, A그룹 저하 단말들 중 강제 중단(dropping)된 단말들을 제외한 단말들의 서비스 체감 품질을 보장하기 위해 필요한 무선 자원량의 총합($R_n$ - $C_n$) 이상이 되는 $MBR^+$ 값을 도출할 수 있다. 또한, 상기 $MBR^+$ 값이 사업자가 미리 설정한 범위를 만족하는지 추가적으로 확인할 수 있다.

[75] 이후, 상기 분석기(170)는 상기 수학식 2를 만족하는 $MBR^+$ 값이 존재하는지 판단할 수 있다(670). 상기 분석기(170)는 계산된 $MBR^+$이 존재하는 경우, 상기 $N_{dropped}$ 개의 A그룹 저하 단말의 서비스 플로우에 대한 MBR을 0으로 설정할 수 있다(678). 이후, 상기 분석기(170)는 상기 B그룹 단말들의 비 특정 서비스 플로우 들에 대하여 상기 $MBR^+$을 설정할 수 있다(690). 이후, 상기 분석기(170)는 상기 B그룹 단말들의 서비스 플로우들을 $MBR^+$로 설정하고 남은 무선 자원 을 A그룹 단말들 중 특정 서비스 플로우에 대하여 강제 중단된 단말들을 제외한 단말들의 특정 서비스 플로우에게 할당하도록 지원할 수 있다(695). 즉, 상기 분석기(170)는 기지국의 무선자원 스케쥴러가 A그룹 저하 단말들의 특정 서비스 플로우에게 상기 무선 자원을 할당하도록 지원할 수 있다. 이후, 상기 분석기(170)는 도 2의 동작 250로 복귀하여 이후 동작을 수행할 수 있다.

[76] 한편, 상기 분석기(170)는 동작 670에서 수학식 3에 의하여 도출된 $MBR^+$이 존재하지 않는 경우, 특정 서비스 세션의 강제 중단(dropping) 대상 단말의 수($N_{dropped}$)를 하나 증가할 수 있다(675). 이후, 상기 분석기(170)는 상기 $N_{dropped}$가 A 그룹의 단말의 수 이하인지 결정할 수 있다(677). $N_{dropped}$가 A 그룹의 단말의 수 이하인 경우, 상기 분석기(170)는 다시 동작 645로 회귀하여 증가된 $N_{dropped}$개의 단말에 대하여 이하 동작을 반복하여 수행할 수 있다. 상기 분석기(170)는 상기 $N_{dropped}$가 A 그룹의 단말의 수보다 큰 경우 A그룹의 모든 단말의 특정 서비스 세션을 강제 중단 시키더라도 A그룹에서 서비스 체감 품질을 보장할 수 있는 단말이 없는 것으로 판단하여 제어 적용이 불필요하다고 결정하고(680), 도 2의 동작 250으로 복귀하여 이후 동작을 수행할 수 있다. 한편, 상기 동작 677에서 $N_{dropped}$와 비교되는 A그룹의 단말의 개수는 본 발명의 일 실시예에 해당하며, 제어 적용이 불필요하다고 결정하는데 기준이 되는 특정 서비스 세션을 강제 중단할 단말의 일정 개수를 사업자가 미리 설정할 수 있다.

[77] 도 7는 본 발명의 실시예에 따른 장치의 트래픽 제어를 해제하거나 완화하는 방법을 설명하는 순서도이다.

[78] 보다 구체적으로, 상기 도 7은 도 2에서 설명한 분석기(170)의 동작 235을 구체화하여 설명한 도면이다. 이 동작은 망 내의 과도한 트래픽 제어를 방지하고 망 사용 효율을 극대화하기 위하여, 셀의 혼잡 상태가 완화되는 경우, 이전 단계에서 적용한 트래픽 제어 수준을 완화하거나 해제하기 위한 것이다. 상기 분석기(170)는 도 2 의 동작 225 내지 230에서 판단 결과 망 내에 서비스 혼잡이 검출되지 않고, 서비스 별 트래픽 제어가 적용 중인 경우, 비 특정 서비스 이용 단말들의 비 특정 서비스에 대한 무선 자원 사용량에 기반하여 트래픽 제어를 해제 또는 완화할 것인지 결정할 수 있다(720). 상기 분석기(170)는 상기 동작 720에서 트래픽 제어 수준을 어느 정도까지 완화 가능한지를 판단할 수 있다.

[79] 즉, 상기 분석기(170)는 현재 망 상태 기준으로 이전에 적용된 MBR을 어느 정도까지 증가 시키면 서비스 혼잡이 발생하지 않을지를 계산하고 해당 MBR을 트래픽 제어를 담당하는 네트워크 장치에게 제공하여 셀 내의 단말의 서비스 별 트래픽을 제어할 수 있다(730). 이와 같이 반복적으로 트래픽 제어 수준을 완화해가면서 MBR 설정 범위의 최대값까지 설정을 해도 서비스 혼잡 제어가 발생하지 않고, 무선 자원 사용량이 일정 수준 이하이면 최종적으로 서비스 혼잡 상태가 해소된 것으로 판단하고, 이전에 적용 했던 모든 트래픽 제어를 해제할 수 있다.

[80] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 장치의 트래픽 제어를 해제하거나 완화하는 방법을 설명하는 순서도이다.

[81] 보다 구체적으로, 상기 도 8은 도 2에서 설명한 분석기(170)의 동작 235를 구체화하여 설명한 도면이다. 상기 분석기(170)는 비 특정 서비스 이용 단말들의 비 특정 서비스 플로우들에 설정된 MBR이 사업자가 미리 설정한 $MBR_{MAX}$값 이상인지 판단할 수 있다. 상기 분석기(170)는 비 특정 서비스 이용 단말들의 비 특정 서비스 플로우들에 설정된 MBR이 사업자가 미리 설정한 $MBR_{MAX}$값 이상인 경우, 망 내에 남아 있는 무선 자원량인 $PRB_{remain}$이 임계값$_D$ 이상인지 판단할 수 있다(810). 이 경우, 상기 분석기(170)는 최종적으로 서비스 혼잡 상태가 해소된 것으로 판단하고, 이전에 적용한 모든 MBR 설정을 해제할 수 있다(820).

[82] 한편, 상기 분석기(170)는 동작 800에서 비 특정 서비스 이용 단말들의 비 특정 서비스 플로우들에 설정된 MBR이 사업자가 미리 설정한 $MBR_{MAX}$값 보다 작은 경우, 아래 수학식 4를 이용하여 비 특정 서비스 이용 단말들의 비 특정 서비스의 트래픽 제어를 위한 최적의 MBR 값($MBR^{\#}$)을 계산할 수 있다.

[83] 수학식 4

[수식4]

$$\left( \sum_{\forall i} Session_PRB^{UE_B}(i) \times \frac{MBR^{\#} - TP_a^{UE_B}(i)}{TP_a^{UE_B}(i)} \right) \leq PRB_{remain}$$

[84] $$MBR_{\min} \le MBR^{\#} \le MBR_{\max},$$

[85] $$MBR_{current} < MBR^{\#}$$

[86] $$where$$

[87] $$PRB_{remain} = 1 - Cell_PRB$$

[88] -

$$Session_PRB^{UE_B}(i)$$

: B그룹 단말의 비 특정 서비스 세션의 PRB 사용량

[89] -

$$TP_a^{UE_B}(i)$$

: B그룹 단말의 실제 비 특정 서비스 세션 처리율

[90] -

$$MBR_{current}$$

: 현재 B그룹 단말에 적용된 MBR

[91] 상기 수학식 4를 통하여 현재 남아있는 PRB량 만큼만 B그룹 단말의 비 특정 서비스 세션 PRB 사용량을 키울 수 있는 최대 $MBR^{\#}$ 값을 도출하고, 이 $MBR^{\#}$이 사업자가 설정한 범위 내에 속하는지 확인하고, 추가적으로, 현재 적용된 MBR보다 큰 값인지 확인한다. 상기 분석기(170)는 상기 모든 조건을 만족하는 $MBR^{\#}$가 존재하는지 결정할 수 있다(840). 상기 분석기(170)는 상기 $MBR^{\#}$이 존재하지 않는 경우, 현재 적용된 MBR($MBR_{current}$)의 설정을 유지할 수 있다(850).

[92] 상기 분석기(170)는 상기 $MBR^{\#}$이 존재하는 경우, 상기 B그룹 단말들의 비 특정 서비스 플로우에 대해 상기 $MBR^{\#}$을 설정할 수 있다(860). 한편, 상기 분석기(170)는 동작 810에서 망 내에 남아 있는 무선 자원량인 $PRB_{remain}$이 임계값 $_D$보다 작은 경우, 현재 적용된 MBR 설정을 유지할 수 있다(850). 동작 850 및 860 이후, 상기 분석기(170)는 도 2의 동작 250로 회귀하여 이후 동작을 수행할 수 있다.

[93] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 장치의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.

[94] 보다 구체적으로, 상기 장치는 송수신부(900), 저장부(910), 제어부(920)를 포함할 수 있다. 또한, 상기 제어부(920)는, 서비스 혼잡 검출부(923), 서비스 별 트래픽 제어부(926), 트래픽 제어 해제부(929)를 포함할 수 있다.

[95] 상기 통신부(900)는 상기 장치가 본 발명에 따른 동작을 수행하기 위하여 필요한 신호를 송수신할 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 통신부(900)는

DPI로부터 사용자의 서비스 체감 품질 정보를 수신할 수 있다. 또한, 상기 통신부(900)는 기지국으로부터 무선망 상태 정보(RAN 정보)를 수신할 수 있다. 또한, 상기 통신부(900)는 상기 수신한 정보를 제어부(920)에게 전송하고, 이에 기반하여 생성된 무선 망 내의 단말의 서비스 별 트래픽을 제어하는 정책 정보를 PCRF(140)에게 제공할 수 있다.

[96] 상기 저장부(910)은 상기 장치가 본 발명에 따른 동작을 수행하기 위한 정보를 저장할 수 있다. 상기 저장부(910)은 상기 통신부(900) 또는 상기 제어부(920)로부터 수신한 메시지를 저장할 수 있다. 상기 저장부(910)는 상기 사용자의 서비스 체감 품질 정보, 무선망 상태 정보, 또는 정책 정보 중 적어도 하나를 저장할 수 있다.

[97] 상기 제어부(920)에 포함된 서비스 혼잡 검출부(923)는 망 내에 특정 서비스 이용 단말의 서비스 체감 품질이 저하되었는지 판단할 수 있다. 또한, 상기 서비스 혼잡 검출부(923)는 특정 서비스 이용 단말에 할당된 무선 자원이 부족한지 판단할 수 있고, 망 내에 위치한 서비스 체감 품질이 저하된 특정 서비스 이용 단말들의 수에 기반하여 서비스 혼잡 발생 여부를 판단할 수 있다.

[98] 상기 제어부(920)에 포함된 서비스 별 트래픽 제어부(926)는 서비스 혼잡 발생 시, 트래픽을 제어할 운용 방식을 선택할 수 있다. 또한, 상기 서비스 별 트래픽 제어부(926)는 선택된 운용 방식에 의해 트래픽을 제어할 대상 서비스 및 제어 방법을 결정할 수 있다. 또한, 상기 서비스 별 트래픽 제어부(926)는 결정된 대상 단말의 서비스 트래픽에 대하여 제어하는 경우, 특정 서비스 이용 단말 사용자의 체감 품질 보장이 가능한지 판단할 수 있으며, 보장이 가능하다고 판단한 경우, 시스템에서 트래픽 제어를 담당하는 장치에게 상기 단말들의 서비스 트래픽을 제어하는 제어 정보, 또는 정책 정보를 제공할 수 있다.

[99] 또한, 상기 제어부(920)에 포함된 트래픽 제어 해제부(929)는 서비스 혼잡이 미검출되고, 서비스 별 트래픽 제어가 적용 중인 경우, 비특정 서비스 이용 단말의 비특정 서비스에 대한 무선 자원 사용량에 기반하여 트래픽 제어를 해제 또는 완화할 것인지 결정할 수 있다. 또한, 상기 트래픽 제어 해제부(929)는 셀 내에 위치한 단말에 대하여 서비스 별 트래픽 제어의 해제 또는 완화를 수행할 수 있다.

[100] 상기 제어부(920) 내의 서비스 혼잡 검출부(923), 서비스 별 트래픽 제어부(926), 트래픽 제어 해제부(929)는 앞서 설명한 동작을 각각 수행할 수 있으며, 또는 상기 제어부(920)가 상기 동작을 모두 수행할 수 있다.

[101] 상기 제어부(920)는 적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보 및 무선망 내의 상태 정보에 기반하여 무선망 내의 서비스 혼잡 발생 여부를 결정하고, 상기 무선망 내에 서비스 혼잡이 발생한 것으로 결정된 경우, 상기 무선망 내의 단말들이 이용하고 있는 서비스에 기반하여 상기 적어도 하나의 단말의 트래픽을 제어할 수 있다. 상기 제어부(920)는 상기 무선망 내의 서비스 혼잡이 완화된 경우, 상기 적어도 하나의 단말의 트래픽을 제어한 것을

해제하는 것을 제어할 수 있다. 상기 적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보는 DPI(deep packet inspection)로부터 수신된 것을 특징으로 한다.

[102] 상기 무선망 내의 상태 정보는 상기 적어도 하나의 단말 중 서비스 별 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말의 서비스 별 무선 자원 사용량, 상기 서비스 별 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말의 상기 서비스 별 사용자 체감 품질을 보장하기 위해 필요한 서비스의 무선 자원 사용량, 또는 상기 서비스 별 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말에게 무선망 내의 잔여 무선 자원을 추가로 할당한 경우 사용할 수 있는 서비스 별 무선 자원 사용량에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[103] 상기 적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보는, 제1 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보이고, 상기 제어부(920)는 상기 무선망 내의 서비스 중 제1 서비스를 제외한 제2 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말의 제2 서비스의 트래픽을 제한하는 것을 제어할 수 있다.

[104] 상기 무선망 내의 적어도 하나의 단말의 트래픽은, 상기 제1 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말 중 상기 제1 서비스에 대한 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말의 상기 제1 서비스에 대한 사용자 체감 품질을 보장하기 위한 무선 자원 사용량에 기반하여 제어되는 것을 특징으로 한다.

[105] 상기 제어부(920)는 상기 제2 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말들의 상기 제2 서비스의 트래픽을 제한할 최대 전송률(MBR, maximum bit rate)를 계산하여 적용하는 것을 더 제어하고, 상기 최대 전송률은, 상기 제1 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말 중 제1 서비스에 대한 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말의 사용자 체감 품질을 보장하기 위한 상기 제1 서비스에 대한 무선 자원 사용량에 기반하여 결정된다.

[106] 상기 제어부(920)는 상기 제1 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말 중 상기 제1 서비스에 대한 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말 중 적어도 하나의 단말로의 상기 제1 서비스의 제공을 중단하는 것을 제어할 수 있다. 상기 제어부(920)는 상기 무선망 내의 적어도 하나의 단말의 서비스의 트래픽을 제한하는 최대 전송률(MBR, maximum bit rate)이 제1 임계값 이하이고, 무선망 내의 적어도 하나의 단말이 사용 중인 무선 자원 사용량이 제2 임계값 이하인 경우, 상기 적어도 하나의 단말의 트래픽 제어를 해제하는 것을 제어할 수 있다.

[107] 상기 제어부(920)는 상기 무선망 내의 잔여 무선 자원 사용량을 전부 이용할 수 있는 제1 최대 전송률(MBR, maximum bit rate)를 도출하고, 상기 제1 최대 전송률이 무선망 내의 적어도 하나의 단말의 서비스의 트래픽에 기 적용된 제2 최대 전송률보다 큰 경우, 상기 제1 최대 전송률을 상기 무선망 내의 적어도 하나의 단말의 서비스의 트래픽에 적용하는 것을 제어할 수 있다.

[108] 상술한 실시예들에서, 모든 단계 및 메시지는 선택적인 수행의 대상이 되거나

생략의 대상이 될 수 있다. 또한 각 실시예에서 단계들은 반드시 순서대로 일어날 필요는 없으며, 뒤바뀔 수 있다. 메시지 전달도 반드시 순서대로 일어날 필요는 없으며, 뒤바뀔 수 있다. 각 단계 및 메시지는 독립적으로 수행될 수 있다.

[109] 상술한 실시예들에서 예시로 보인 표의 일부 혹은 전체는 본 발명의 실시예를 구체적으로 보여주어 이해를 돕기 위한 것이다. 따라서 표의 세부 내용은 본 발명에서 제안하는 방법 및 장치의 일부를 표현하는 것이라 볼 수 있다. 즉, 본 명세서의 표의 내용은 통사론적으로 접근되는 것보다 의미론적으로 접근되는 것이 바람직할 수 있다.

[110] 한편, 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 즉 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

# 청구범위

[청구항 1] 이동 통신 시스템에서 단말의 트래픽을 제어하는 방법에 있어서,
적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보 및 무선망 내의 상태 정보에 기반하여 무선망 내의 서비스 혼잡 발생 여부를 결정하는 단계; 및
상기 무선망 내에 서비스 혼잡이 발생한 것으로 결정된 경우, 상기 무선망 내의 단말들이 이용하고 있는 서비스에 기반하여 상기 적어도 하나의 단말의 트래픽을 제어하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 무선망 내의 서비스 혼잡이 완화된 경우, 상기 적어도 하나의 단말의 트래픽을 제어한 것을 해제하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보는 DPI(deep packet inspection) 로부터 수신된 것이고,
상기 무선망 내의 상태 정보는,
상기 적어도 하나의 단말 중 서비스 별 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말의 서비스 별 무선 자원 사용량, 상기 서비스 별 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말의 상기 서비스 별 사용자 체감 품질을 보장하기 위해 필요한 서비스 별 무선 자원 사용량, 또는 상기 서비스 별 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말에게 무선망 내의 잔여 무선 자원을 추가로 할당할 경우 사용될 수 있는 서비스 별 무선 자원 사용량에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보는, 제1 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보이고,
상기 적어도 하나의 단말의 트래픽을 제어하는 단계는, 상기 무선망 내의 서비스 중 제1 서비스를 제외한 제2 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말의 제2 서비스의 트래픽을 제한하는 것을 포함하고,
상기 무선망 내의 적어도 하나의 단말의 트래픽은,
상기 제1 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말 중 상기 제1 서비스에 대한 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말의 상기 제1 서비스에 대한 사용자 체감 품질을 보장하기 위한 무선 자원 사용량에 기반하여 제어되고,
상기 무선망 내의 단말들의 트래픽을 제어하는 단계;는,
상기 제2 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말들의 상기 제2 서비스의 트래픽을 제한할 최대 전송률(MBR, maximum bit rate)를 계산하여 적용하는 단계;를 더 포함하고,

상기 최대 전송률은, 상기 제1 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말 중 제1 서비스에 대한 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말의 사용자 체감 품질을 보장하기 위한 상기 제1 서비스에 대한 무선 자원 사용량에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보는, 제1 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보이고,
상기 적어도 하나의 단말의 트래픽을 제어하는 단계는, 상기 무선망 내의 서비스 중 제1 서비스를 제외한 제2 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말의 제2 서비스의 트래픽을 제한하는 것을 포함하고,
상기 무선망 내의 적어도 하나의 단말의 트래픽을 제어하는 단계;는,
상기 제1 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말 중 상기 제1 서비스에 대한 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말 중 적어도 하나의 단말로의 상기 제1 서비스의 제공을 중단하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 6] 제2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 단말의 트래픽을 제어한 것을 해제하는 단계;는,
상기 무선망 내의 적어도 하나의 단말의 서비스의 트래픽을 제한하는 최대 전송률(MBR, maximum bit rate)이 제1 임계값 이상이고, 무선망 내의 적어도 하나의 단말이 사용 중인 무선 자원 사용량이 제2 임계값 이하인 경우, 상기 적어도 하나의 단말의 트래픽 제어를 해제하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 7] 제2항에 있어서, 상기 적어도 하나의 단말의 트래픽을 제어한 것을 해제하는 단계;는,
상기 무선망 내의 잔여 무선 자원 사용량을 전부 이용할 수 있는 제1 최대 전송률(MBR, maximum bit rate)를 도출하는 단계; 및
상기 제1 최대 전송률이 무선망 내의 적어도 하나의 단말의 서비스의 트래픽에 기 적용된 제2 최대 전송률보다 큰 경우, 상기 제1 최대 전송률을 상기 무선망 내의 적어도 하나의 단말의 서비스의 트래픽에 적용하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 8] 이동 통신 시스템에서 단말의 트래픽을 제어하는 장치에 있어서,
신호를 송수신하는 송수신부; 및
적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보 및 무선망 내의 상태 정보에 기반하여 무선망 내의 서비스 혼잡 발생 여부를 결정하고, 상기 무선망 내에 서비스 혼잡이 발생한 것으로 결정된 경우, 상기 무선망 내의 단말들이 이용하고 있는 서비스에 기반하여 상기 적어도 하나의 단말의 트래픽을 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

[청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 무선망 내의 서비스 혼잡이 완화된 경우, 상기 적어도 하나의 단말의 트래픽을 제어한 것을 해제하는 것을 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

[청구항 10] 제8항에 있어서, 상기 적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보는 DPI(deep packet inspection)로부터 수신된 것이고,
상기 무선망 내의 상태 정보는,
상기 적어도 하나의 단말 중 서비스 별 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말의 서비스 별 무선 자원 사용량, 상기 서비스 별 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말의 상기 서비스 별 사용자 체감 품질을 보장하기 위해 필요한 서비스 별 무선 자원 사용량, 또는 상기 서비스 별 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말에게 무선망 내의 잔여 무선 자원을 추가로 할당할 경우 사용될 수 있는 서비스 별 무선 자원 사용량에 대한 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

[청구항 11] 제8항에 있어서, 상기 적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보는, 제1 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말의 서비스에 대한 사용자 체감 품질 정보이고,
상기 제어부는 상기 무선망 내의 서비스 중 제1 서비스를 제외한 제2 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말의 제2 서비스의 트래픽을 제한하는 것을 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

[청구항 12] 제11항에 있어서, 상기 무선망 내의 적어도 하나의 단말의 트래픽은,
상기 제1 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말 중 상기 제1 서비스에 대한 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말의 상기 제1 서비스에 대한 사용자 체감 품질을 보장하기 위한 무선 자원 사용량에 기반하여 제어되고,
상기 제어부는,
상기 제2 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말들의 상기 제2 서비스의 트래픽을 제한할 최대 전송률(MBR, maximum bit rate)를 계산하여 적용하는 것을 더 제어하고,
상기 최대 전송률은, 상기 제1 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말 중 제1 서비스에 대한 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말의 사용자 체감 품질을 보장하기 위한 상기 제1 서비스에 대한 무선 자원 사용량에 기반하여 결정되는 것을 특징으로 하는 장치.

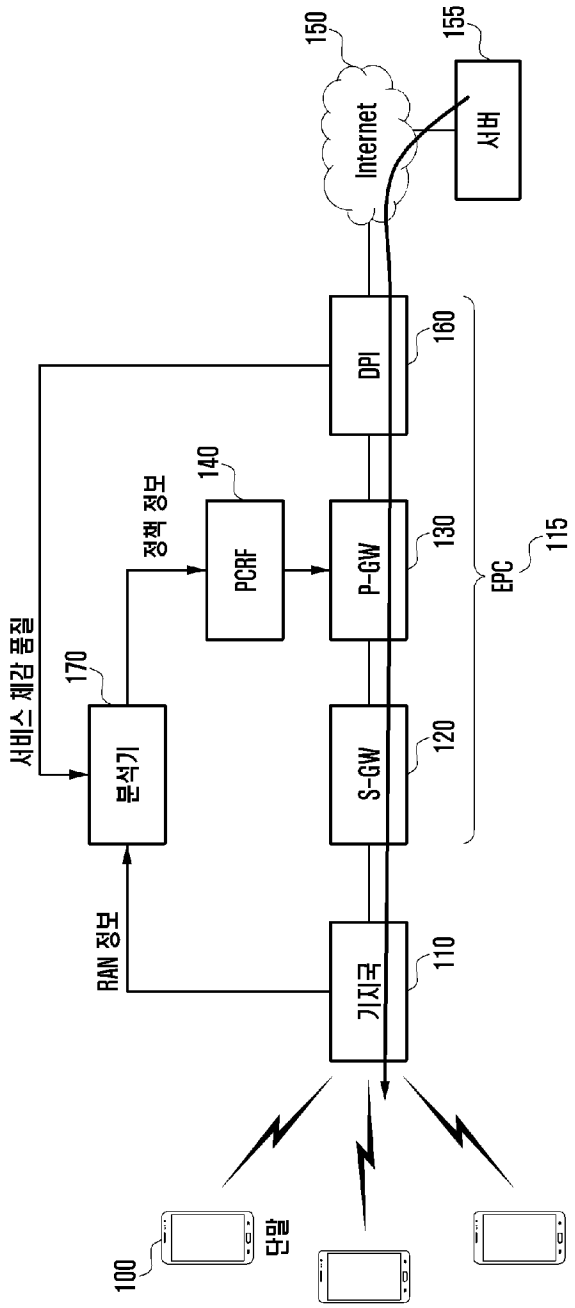
[청구항 13] 제11항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 제1 서비스를 이용하는 적어도 하나의 단말 중 상기 제1 서비스에 대한 사용자 체감 품질이 저하된 적어도 하나의 단말 중 적어도 하나의 단말로의 상기 제1 서비스의 제공을 중단하는 것을 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

[청구항 14] 제9항에 있어서, 상기 제어부는,

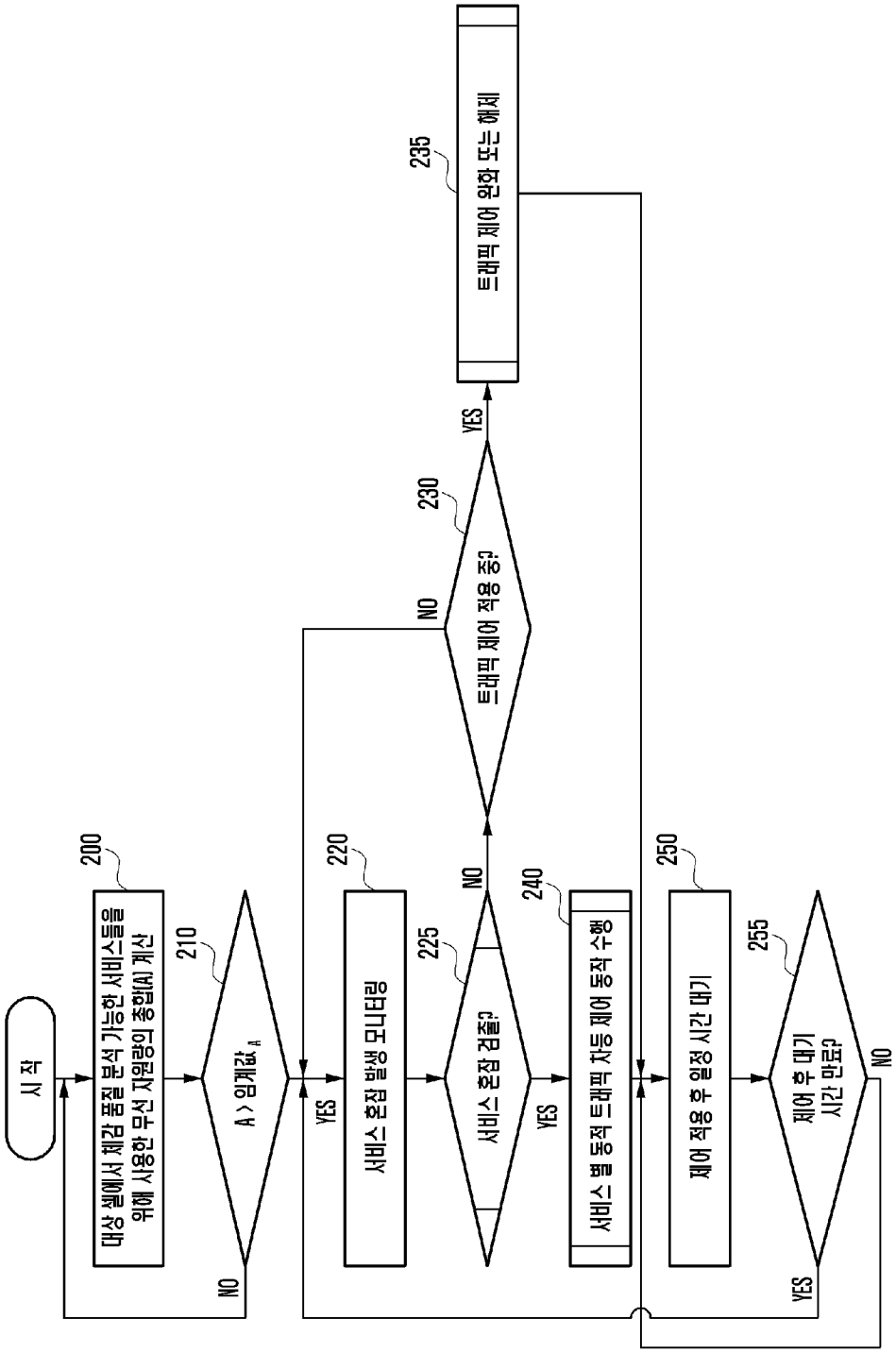
상기 무선망 내의 적어도 하나의 단말의 서비스의 트래픽을 제한하는 최대 전송률(MBR, maximum bit rate)이 제1 임계값 이상이고, 무선망 내의 적어도 하나의 단말이 사용 중인 무선 자원 사용량이 제2 임계값 이하인 경우, 상기 적어도 하나의 단말의 트래픽 제어를 해제하는 것을 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

[청구항 15] 제9항에 있어서, 상기 제어부는,
상기 무선망 내의 잔여 무선 자원 사용량을 전부 이용할 수 있는 제1 최대 전송률(MBR, maximum bit rate)를 도출하고, 상기 제1 최대 전송률이 무선망 내의 적어도 하나의 단말의 서비스의 트래픽에 기 적용된 제2 최대 전송률보다 큰 경우, 상기 제1 최대 전송률을 상기 무선망 내의 적어도 하나의 단말의 서비스의 트래픽에 적용하는 것을 제어하는 것을 특징으로 하는 장치.

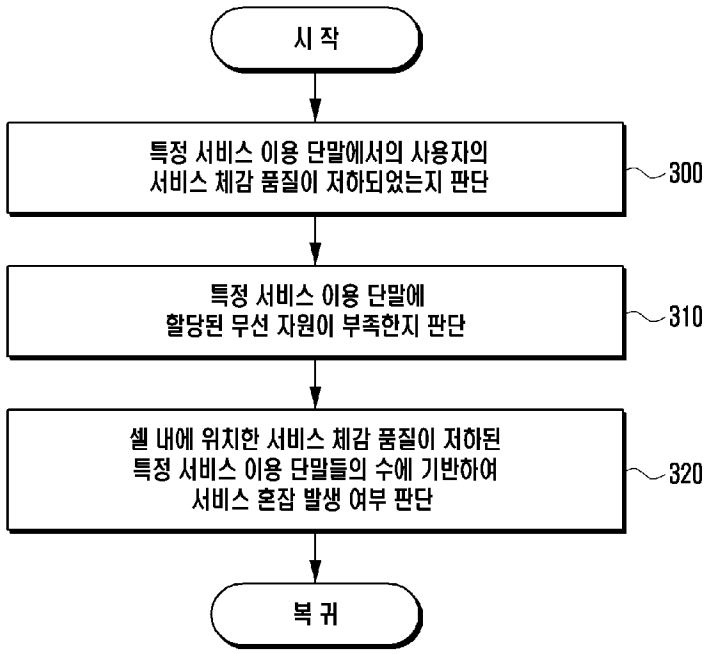
[도1]


150
Internet
155
서버
DPI
160
140
정책 정보
PCRF
P-GW
130
EPC
115
서비스 제감 품질
170
분석기
S-GW
120
RAN 정보
기지국
110
100
단말

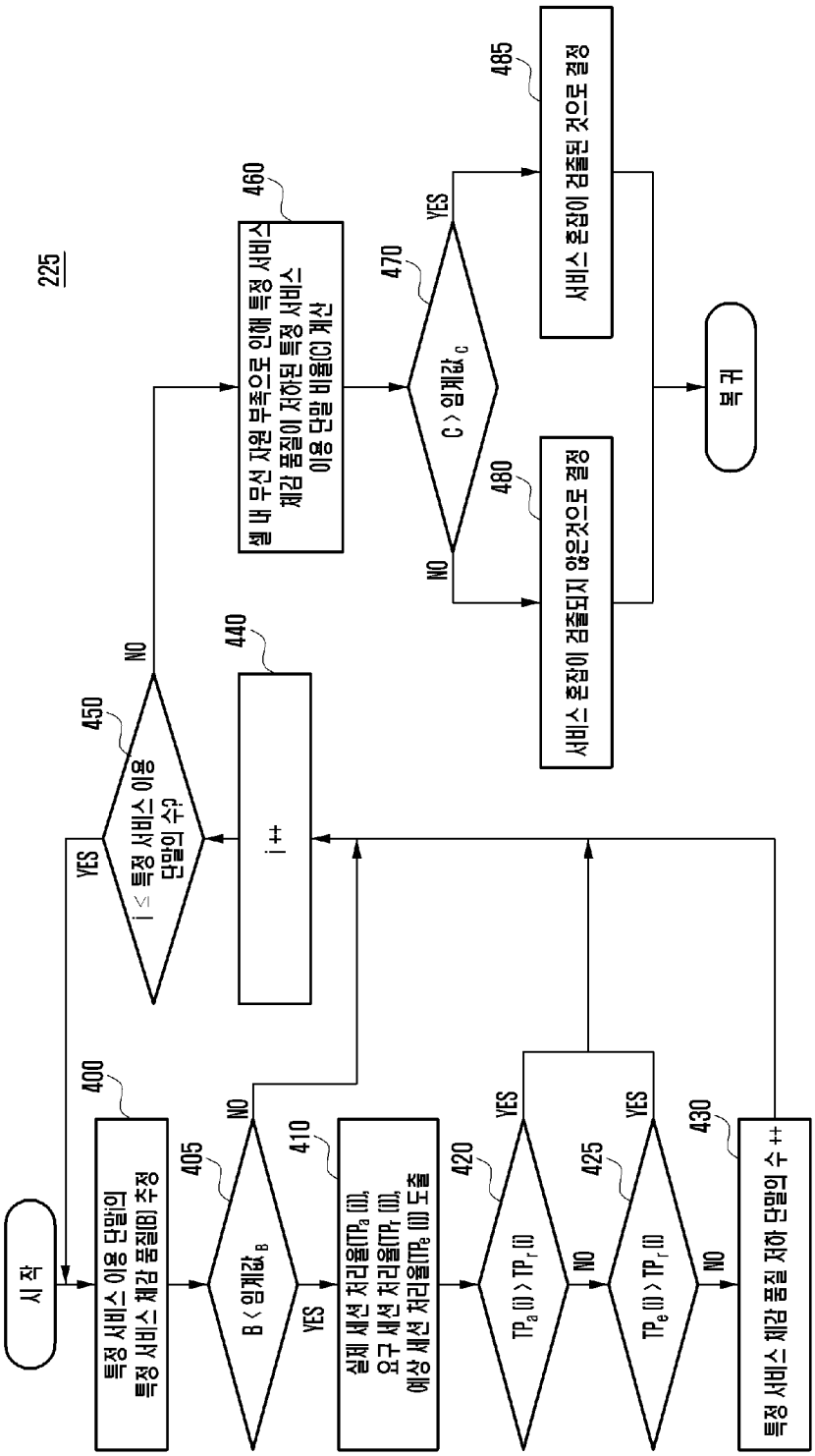
[도2]


시 작
200
대상 셀에서 체감 품질 분석 가능한 서비스들을 위해 사용한 무선 자원량의 종합(A) 계산
210
A > 임계값A
NO
YES
220
서비스 혼잡 발생 모니터링
225
서비스 혼잡 검출?
NO
YES
230
트래픽 제어 적용 중?
NO
YES
235
트래픽 제어 완화 또는 해제
240
서비스 별 동적 트래픽 차등 제어 동작 수행
250
제어 적용 후 일정 시간 대기
255
제어 후 대기 시간 만료?
NO
YES

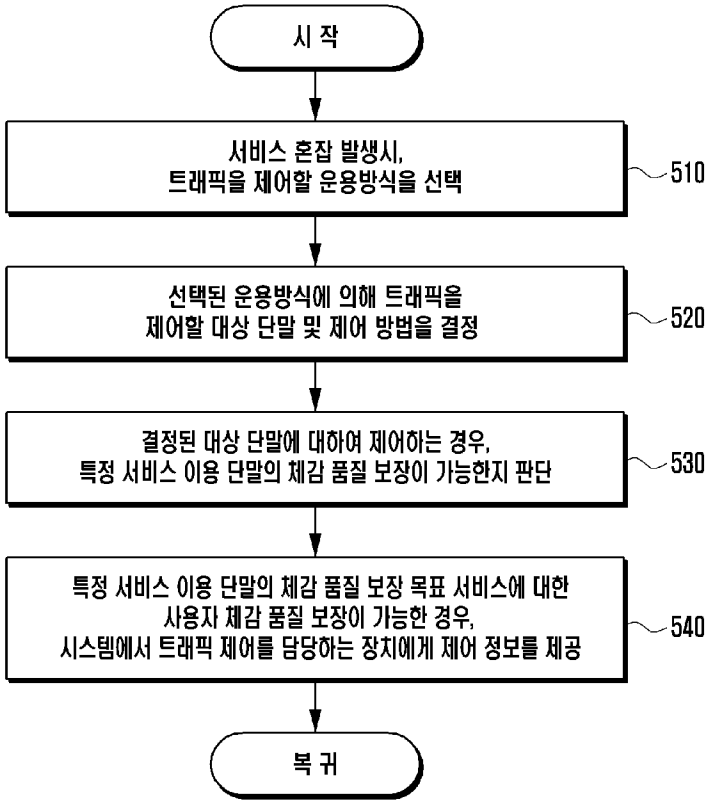
[도3]


시 작
특정 서비스 이용 단말에서의 사용자의
서비스 체감 품질이 저하되었는지 판단
300
특정 서비스 이용 단말에
할당된 무선 자원이 부족한지 판단
310
셀 내에 위치한 서비스 체감 품질이 저하된
특정 서비스 이용 단말들의 수에 기반하여
서비스 혼잡 발생 여부 판단
320
복 귀

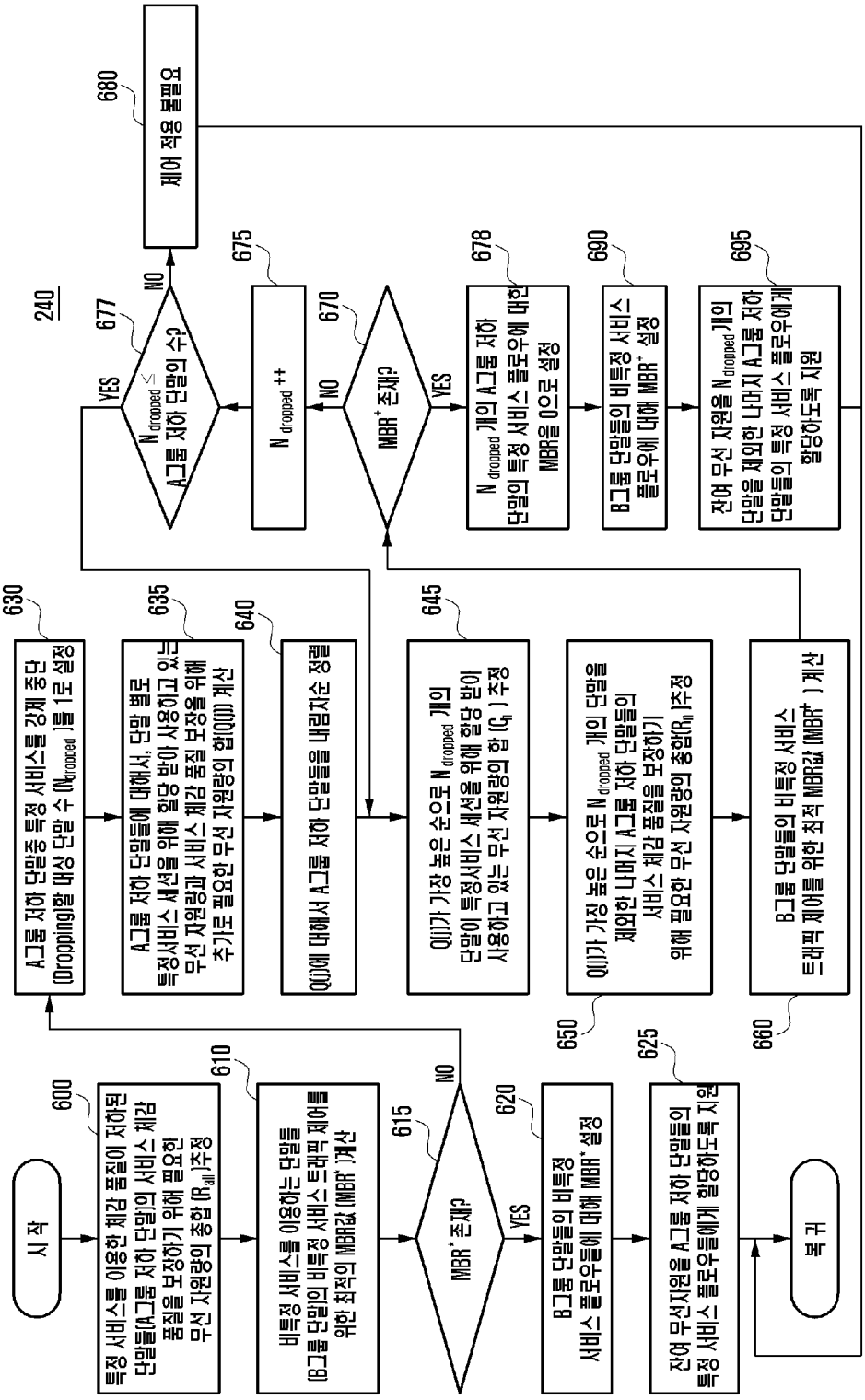
[도4]


225
시 작
400
특정 서비스 이용 단말의
특정 서비스 체감 품질(B) 추정
405
B < 임계값 B
NO
YES
410
실제 세션 처리율(TPa (i)),
요구 세션 처리율(TPr (i)),
예상 세션 처리율(TPe (i)) 도출
420
TPa (i) > TPr (i)
YES
NO
425
TPe (i) > TPr (i)
YES
NO
430
특정 서비스 체감 품질 저하 단말의 수 ++
440
i ++
450
i ≤ 특정 서비스 이용
단말의 수?
YES
NO
460
셀 내 무선 자원 부족으로 인해 특정 서비스
체감 품질이 저하된 특정 서비스
이용 단말 비율(C) 계산
470
C > 임계값 C
YES
NO
480
서비스 혼잡이 검출되지 않은것으로 결정
485
서비스 혼잡이 검출된 것으로 결정
복 귀

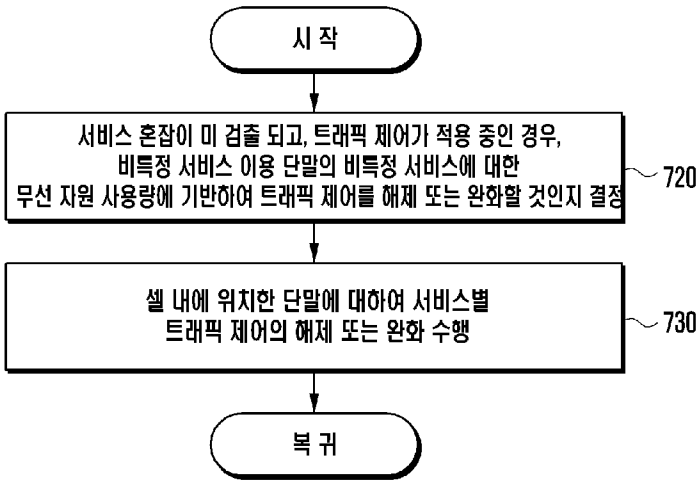
[도5]


시 작
서비스 혼잡 발생시,
트래픽을 제어할 운용방식을 선택
510
선택된 운용방식에 의해 트래픽을
제어할 대상 단말 및 제어 방법을 결정
520
결정된 대상 단말에 대하여 제어하는 경우,
특정 서비스 이용 단말의 체감 품질 보장이 가능한지 판단
530
특정 서비스 이용 단말의 체감 품질 보장 목표 서비스에 대한
사용자 체감 품질 보장이 가능한 경우,
시스템에서 트래픽 제어를 담당하는 장치에게 제어 정보를 제공
540
복 귀

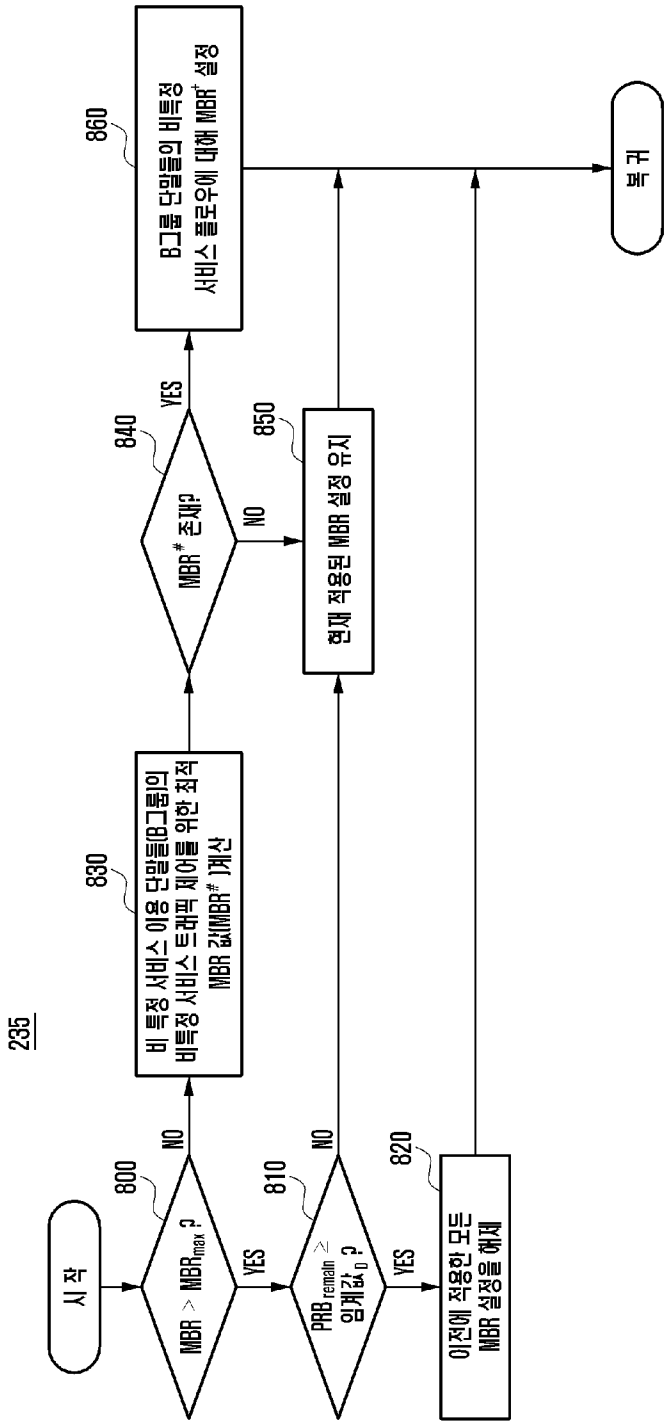
[도6]


시 작
600
특정 서비스를 이용한 체감 품질이 저하된 단말들(A그룹 저하 단말)의 서비스 체감 품질을 보장하기 위해 필요한 무선 자원량의 종합($R_{all}$)추정
610
비특정 서비스를 이용하는 단말들 (B그룹 단말)의 비특정 서비스 트래픽 제어를 위한 최적의 MBR값 (MBR* )계산
615
MBR* 존재?
NO
YES
620
B그룹 단말들의 비특정 서비스 플로우들에 대해 MBR* 설정
625
잔여 무선자원을 A그룹 저하 단말들의 특정 서비스 플로우들에게 할당하도록 지원
복 귀
630
A그룹 저하 단말중 특정 서비스를 강제 중단 (dropping)할 대상 단말 수 ($N_{dropped}$)를 1로 설정
635
A그룹 저하 단말들에 대해서, 단말 별로 특정서비스 세션을 위해 할당 받아 사용하고 있는 무선 자원량과 서비스 체감 품질 보장을 위해 추가로 필요한 무선 자원량의 합(Q(j))을 계산
640
Q(j)에 대해서 A그룹 저하 단말들을 내림차순 정렬
645
Q(j)가 가장 높은 순으로 $N_{dropped}$ 개의 단말이 특정서비스 세션을 위해 할당 받아 사용하고 있는 무선 자원량의 합 ($C_n$ ) 추정
650
Q(j)가 가장 높은 순으로 $N_{dropped}$ 개의 단말을 제외한 나머지 A그룹 저하 단말들의 서비스 체감 품질을 보장하기 위해 필요한 무선 자원량의 총합($R_m$)추정
660
B그룹 단말들의 비특정 서비스 트래픽 제어를 위한 최적 MBR값 (MBR* ) 계산
680
제어 적용 불필요
240
677
YES
NO
$N_{dropped} \leq$ A그룹 저하 단말의 수?
675
$N_{dropped}$ ++
670
NO
MBR* 존재?
YES
678
$N_{dropped}$ 개의 A그룹 저하 단말의 특정 서비스 플로우에 대한 MBR을 0으로 설정
690
B그룹 단말들의 비특정 서비스 플로우에 대해 MBR* 설정
695
잔여 무선 자원을 $N_{dropped}$ 개의 단말을 제외한 나머지 A그룹 저하 단말들의 특정 서비스 플로우에게 할당하도록 지원

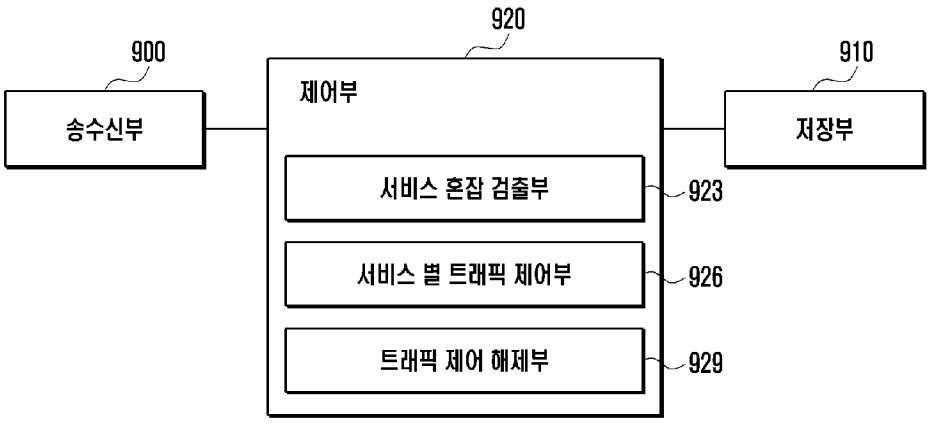
[도7]


시 작
서비스 혼잡이 미 검출 되고, 트래픽 제어가 적용 중인 경우,
비특정 서비스 이용 단말의 비특정 서비스에 대한
무선 자원 사용량에 기반하여 트래픽 제어를 해제 또는 완화할 것인지 결정
720
셀 내에 위치한 단말에 대하여 서비스별
트래픽 제어의 해제 또는 완화 수행
730
복 귀

[도8]


235
시 작
800
MBR > MBRmax ?
NO
YES
810
PRBremain ≥ 임계값0 ?
NO
YES
820
이전에 적용한 모든 MBR 설정을 해제
830
비 특정 서비스 이용 단말들(B그룹)의 비특정 서비스 트래픽 제어를 위한 최적 MBR 값(MBR# )계산
840
MBR# 존재?
YES
NO
850
현재 적용된 MBR 설정 유지
860
B그룹 단말들의 비특정 서비스 플로우에 대해 MBR# 설정
복 귀

[도9]


900
송수신부
920
제어부
910
저장부
서비스 혼잡 검출부
923
서비스 별 트래픽 제어부
926
트래픽 제어 해제부
929

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2017/003904

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H04W 28/02(2009.01)i, H04W 24/08(2009.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 28/02; H04W 4/06; H04W 24/02; H04L 12/851; H04L 12/24; H04L 12/26; H04W 28/18; H04L 12/803; H04W 28/10; H04W 24/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: quality of user experience, status information, congestion, control, and service

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | US 2015-0043346 A1 (MILLER, Scott Corey et al.) 12 February 2015<br>See paragraphs [0027]-[0035]; and claims 1-11. | 1-5,8-13 |
| A | | 6,7,14,15 |
| Y | US 2013-0194919 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 01 August 2013<br>See paragraphs [0054]-[0057]; and claims 1-8. | 1-5,8-13 |
| A | US 2013-0223207 A1 (BOUCHARD, Felix-Antoine R. et al.) 29 August 2013<br>See paragraphs [0036]-[0040]; and claim 1. | 1-15 |
| A | WO 2015-076598 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 28 May 2015<br>See paragraphs [10], [82], [83]; and claims 5, 6. | 1-15 |
| A | KR 10-2015-0068472 A (NOKIA SOLUTIONS AND NETWORKS OY.) 19 June 2015<br>See paragraphs [0126]-[0155]; and claim 1. | 1-15 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 18 JULY 2017 (18.07.2017) | **18 JULY 2017 (18.07.2017)** |

| Name and mailing address of the ISA/KR | Authorized officer |
|---|---|
| Korean Intellectual Property Office<br>Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea<br>Facsimile No. +82-42-481-8578 | Telephone No. |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
Information on patent family members

International application No.
**PCT/KR2017/003904**

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|---|---|---|---|
| US 2015-0043346 A1 | 12/02/2015 | NONE | |
| US 2013-0194919 A1 | 01/08/2013 | CN 104094632 A | 08/10/2014 |
| | | EP 2810476 A1 | 10/12/2014 |
| | | JP 05869152 B2 | 24/02/2016 |
| | | JP 2015-507439 A | 05/03/2015 |
| | | KR 10-1594398 B1 | 16/02/2016 |
| | | KR 10-2014-0126728 A | 31/10/2014 |
| | | US 9071985 B2 | 30/06/2015 |
| | | WO 2013-116746 A1 | 08/08/2013 |
| US 2013-0223207 A1 | 29/08/2013 | CA 2785205 A1 | 24/08/2013 |
| | | EP 2632100 A1 | 28/08/2013 |
| | | EP 2632100 B1 | 30/12/2015 |
| | | US 8904025 B2 | 02/12/2014 |
| WO 2015-076598 A1 | 28/05/2015 | KR 10-2015-0057557 A | 28/05/2015 |
| | | US 2016-295298 A1 | 06/10/2016 |
| KR 10-2015-0068472 A | 19/06/2015 | CN 104838692 A | 12/08/2015 |
| | | EP 2907340 A1 | 19/08/2015 |
| | | US 2015-0271827 A1 | 24/09/2015 |
| | | WO 2014-056551 A1 | 17/04/2014 |

# 국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
**PCT/KR2017/003904**

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

**H04W 28/02(2009.01)i, H04W 24/08(2009.01)i**

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 28/02; H04W 4/06; H04W 24/02; H04L 12/851; H04L 12/24; H04L 12/26; H04W 28/18; H04L 12/803; H04W 28/10; H04W 24/08

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 사용자 체감 품질, 상태 정보, 혼잡, 제어, 및 서비스

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
|---|---|---|
| Y | US 2015-0043346 A1 (SCOTT COREY MILLER 등) 2015.02.12<br>단락 [0027]-[0035]; 및 청구항 1-11 참조. | 1-5,8-13 |
| A | | 6,7,14,15 |
| Y | US 2013-0194919 A1 (QUALCOMM INCORPORATED) 2013.08.01<br>단락 [0054]-[0057]; 및 청구항 1-8 참조. | 1-5,8-13 |
| A | US 2013-0223207 A1 (FELIX-ANTOINE R. BOUCHARD 등) 2013.08.29<br>단락 [0036]-[0040]; 및 청구항 1 참조. | 1-15 |
| A | WO 2015-076598 A1 (삼성전자 주식회사) 2015.05.28<br>단락 [10], [82], [83]; 및 청구항 5, 6 참조. | 1-15 |
| A | KR 10-2015-0068472 A (노키아 솔루션스 앤드 네트웍스 오와이) 2015.06.19<br>단락 [0126]-[0155]; 및 청구항 1 참조. | 1-15 |

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

| 국제조사의 실제 완료일 | 국제조사보고서 발송일 |
|---|---|
| 2017년 07월 18일 (18.07.2017) | 2017년 07월 18일 (18.07.2017) |


ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
양정록
전화번호 +82-42-481-5709

# 국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
**PCT/KR2017/003904**

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|---|---|---|---|
| US 2015-0043346 A1 | 2015/02/12 | 없음 | |
| US 2013-0194919 A1 | 2013/08/01 | CN 104094632 A | 2014/10/08 |
| | | EP 2810476 A1 | 2014/12/10 |
| | | JP 05869152 B2 | 2016/02/24 |
| | | JP 2015-507439 A | 2015/03/05 |
| | | KR 10-1594398 B1 | 2016/02/16 |
| | | KR 10-2014-0126728 A | 2014/10/31 |
| | | US 9071985 B2 | 2015/06/30 |
| | | WO 2013-116746 A1 | 2013/08/08 |
| US 2013-0223207 A1 | 2013/08/29 | CA 2785205 A1 | 2013/08/24 |
| | | EP 2632100 A1 | 2013/08/28 |
| | | EP 2632100 B1 | 2015/12/30 |
| | | US 8904025 B2 | 2014/12/02 |
| WO 2015-076598 A1 | 2015/05/28 | KR 10-2015-0057557 A | 2015/05/28 |
| | | US 2016-295298 A1 | 2016/10/06 |
| KR 10-2015-0068472 A | 2015/06/19 | CN 104838692 A | 2015/08/12 |
| | | EP 2907340 A1 | 2015/08/19 |
| | | US 2015-0271827 A1 | 2015/09/24 |
| | | WO 2014-056551 A1 | 2014/04/17 |