



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0085905
(43) 공개일자 2017년07월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/841 (2013.01) H04L 12/26 (2006.01)
H04L 12/851 (2013.01)
(52) CPC특허분류
H04L 47/283 (2013.01)
H04L 43/0864 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0005632
(22) 출원일자 2016년01월15일
심사청구일자 2016년01월15일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
이경한
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
유미특허법인

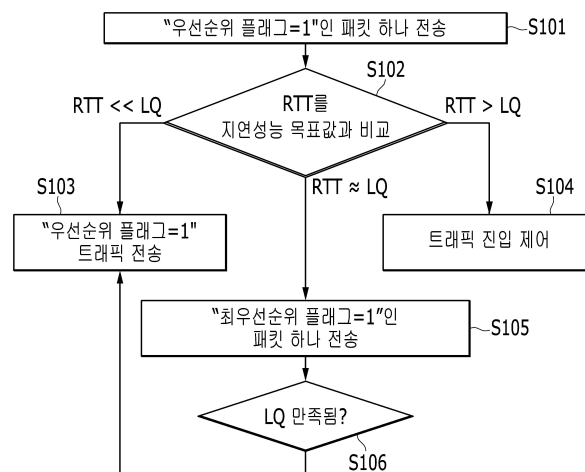
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 혼잡 진입 제어 장치 및 방법

(57) 요약

네트워크에 대해 핑 테스트를 수행하여, 제1 패킷의 RTT를 획득하는 단계, 그리고 RTT를, LQ와 비교하여, 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계를 통해 네트워크 혼잡 제어를 수행하는 단말 및 혼잡 제어 방법이 제공된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H04L 43/10 (2013.01)

H04L 47/24 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 B0126-15-1064

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 정보통신산업진흥원

연구사업명 방송통신산업기술개발사업

연구과제명 5G실감형 서비스를 실현하기 위한 초저지연 네트워크 기술 연구

기 여 율 1/1

주관기관 국립대학법인 울산과학기술대학교 산학협력단

연구기간 2015.03.01~2016.02.29

명세서

청구범위

청구항 1

단말로서,
적어도 하나의 프로세서,
메모리, 그리고
무선 통신부
를 포함하고,
상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 메모리에 저장된 적어도 하나의 프로그램을 실행하여,
네트워크에 대해 핑 테스트를 수행하여, 제1 패킷의 왕복 시간(round trip time, RTT)을 획득하는 단계, 그리고
상기 RTT를 지연성능 목표값(Latency Quality, LQ)과 비교하여, 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계
를 수행하는, 단말.

청구항 2

제1항에서,
상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 핑 테스트를 수행할 때,
우선순위 플래그가 1로 설정된 상기 제1 패킷을 상기 네트워크로 전송하는 단계
를 수행하는, 단말

청구항 3

제2항에서,
상기 우선순위 플래그는 극-저지연(Extremely Low-Latency, ExLL) 플래그인, 단말.

청구항 4

제1항에서,
상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계를 수행할 때,
상기 RTT가 상기 LQ에 비해 작은 경우, 상기 트래픽의 우선순위 플래그가 1로 유지된 트래픽을 상기 네트워크로
전송하는 단계
를 수행하는, 단말.

청구항 5

제1항에서,
상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계를 수행할 때,
상기 RTT가 상기 LQ보다 큰 경우, 상기 트래픽을 상기 네트워크로 전송하지 않는 단계
를 수행하는, 단말.

청구항 6

제1항에서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계를 수행할 때,

상기 RTT가 상기 LQ보다는 작지만 상기 LQ와 비슷한 경우, 최우선순위 플래그가 1로 설정된 제2 패킷을 상기 네트워크로 전송하는 단계,

상기 제2 패킷의 RTT를 획득하는 단계, 그리고

상기 제2 패킷의 RTT가 상기 LQ에 비해 작은 경우, 상기 트래픽의 우선순위 플래그가 1로 유지된 트래픽을 상기 네트워크로 전송하는 단계

를 수행하는, 단말.

청구항 7

제1항에서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 적어도 하나의 프로그램을 실행하여,

저지연 및 손실허용 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, 상기 트래픽의 전송 속도를 감소시키는 단계를 더 수행하는, 단말.

청구항 8

제1항에서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 적어도 하나의 프로그램을 실행하여,

저지연 및 손실비허용 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, 상기 트래픽의 전송 속도를 유지하는 단계를 더 수행하는 단말.

청구항 9

제1항에서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 적어도 하나의 프로그램을 실행하여,

최소 속도 보장, 저지연 및 손실허용 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, 혼잡 윈도우에 따라 미리 결정된 크기까지 상기 트래픽의 전송 속도를 감소시키는 단계

를 더 수행하는 단말.

청구항 10

제1항에서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 적어도 하나의 프로그램을 실행하여,

비저지연 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, ECN 마킹 또는 패킷 드랍(packet drop)을 수행하여 상기 트래픽의 전송 속도를 감소시키는 단계

를 더 수행하는 단말.

청구항 11

단말의 네트워크 혼잡 제어 방법으로서,

상기 네트워크에 대해 핑 테스트를 수행하여, 제1 패킷의 왕복 시간(round trip time, RTT)을 획득하는 단계, 그리고

상기 RTT를 지연성능 목표값(Latency Quality, LQ)과 비교하여, 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계

를 포함하는 혼잡 제어 방법.

청구항 12

제11항에서,
상기 핑 테스트를 수행하는 것은,
우선순위 플래그가 1로 설정된 상기 제1 패킷을 상기 네트워크로 전송하는 것을 포함하는, 혼잡 제어 방법.

청구항 13

제12항에서,
상기 우선순위 플래그는 극-저지연(Extremely Low-Latency, ExLL) 플래그인, 혼잡 제어 방법.

청구항 14

제11항에서,
상기 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계는,
상기 RTT가 상기 LQ에 비해 작은 경우, 상기 트래픽의 우선순위 플래그가 1로 유지된 트래픽을 상기 네트워크로 전송하는 단계
를 포함하는 혼잡 제어 방법.

청구항 15

제11항에서,
상기 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계는,
상기 RTT가 상기 LQ보다 큰 경우, 상기 트래픽을 상기 네트워크로 전송하지 않는 단계
를 포함하는 혼잡 제어 방법.

청구항 16

제11항에서,
상기 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계는,
상기 RTT가 상기 LQ보다는 작지만 상기 LQ와 비슷한 경우, 최우선순위 플래그가 1로 설정된 제2 패킷을 상기 네트워크로 전송하는 단계,
상기 제2 패킷의 RTT를 획득하는 단계, 그리고
상기 제2 패킷의 RTT가 상기 LQ에 비해 작은 경우, 상기 트래픽의 우선순위 플래그가 1로 유지된 트래픽을 상기 네트워크로 전송하는 단계
를 포함하는 혼잡 제어 방법.

청구항 17

제11항에서,
저지연 및 손실허용 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, 상기 트래픽의 전송 속도를 감소시키는 단계
를 더 포함하는 혼잡 제어 방법.

청구항 18

제11항에서,
저지연 및 손실비허용 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, 상기 트래픽의 전송 속도를 유지하는 단계
를 더 포함하는 혼잡 제어 방법.

청구항 19

제11항에서,

최소 속도 보장, 저지연 및 손실허용 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, 혼잡 윈도우에 따라 미리 결정된 크기까지 상기 트래픽의 전송 속도를 감소시키는 단계

를 더 포함하는 혼잡 제어 방법.

청구항 20

제11항에서,

비저지연 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, ECN 마킹 또는 패킷 드랍(packet drop)을 수행하여 상기 트래픽의 전송 속도를 감소시키는 단계

를 더 포함하는 혼잡 제어 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 기재는 유무선 통신 시스템의 단말에서 수행하는 네트워크 혼잡 제어에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인터넷 트래픽에 대한 네트워크 프로토콜로서, 전송 제어 프로토콜(transmission control protocol, TCP) 및 사용자 데이터그램 프로토콜(user datagram protocol, UDP)이 있다. 이중 인터넷 트래픽의 70% 이상은 TCP를 통해 전송되고 있다. 일반적으로 TCP(또는 UDP를 기반으로 하는 실시간 전송 제어 프로토콜(real-time transmission control protocol, RTCP)에서 네트워크 말단에 위치하는 호스트의 인터넷 전송 속도를 제어하는 이유는 3가지가 있다. 첫째, TCP는 입력 트래픽의 총량이 네트워크의 허용량을 넘지 않도록 관리하기 위해서 말단 호스트(즉, 단말)의 인터넷 전송 속도를 제어한다. 둘째, TCP는 단말에서 네트워크로 입력하는 트래픽의 양이 네트워크 수신단의 허용량을 넘지 않도록 관리하기 위해서 단말의 인터넷 전송 속도를 제어한다. 마지막으로, TCP는 다른 단말과의 속도 측면의 공평성을 관리하기 위해서 단말의 인터넷 전송 속도를 제어한다. 즉, TCP에서 단말의 인터넷 전송 속도를 제어하는 것에는 네트워크의 혼잡을 제어하기 위한 목적이 있다.

[0003] 네트워크의 라우터에서는 단말의 전송 속도를 0부터 대역폭 B 사이에서 관리한다(즉, $0 < \text{단말의 전송 속도 } R \leq B$). 이때, 단말의 전송 속도 R은 항상 0보다는 크므로, 라우터에서는 'R=0'인 상황은 고려하지 않는다. 'R=0'인 상황은 '단말이 인터넷을 사용하지 않음'을 의미하고, 단말의 전송 속도 R을 0으로 제어하는 방식은 '출입 제어' 또는 '호 수락 제어'라고 지칭되며, 네트워크의 구성요소 중 단말과 가장 가까운, 네트워크의 가장자리에 위치한 라우터에서 수행된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 한 실시예는, 네트워크 혼잡 제어를 수행할 수 있는 단말을 제공한다.

[0005] 다른 실시예는, 단말에서 네트워크 혼잡 제어를 수행하는 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0006] 한 실시예에 따르면, 적어도 하나의 프로세서, 메모리, 그리고 무선 통신부를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는 메모리에 저장된 적어도 하나의 프로그램을 실행하여, 네트워크에 대해 핑 테스트를 수행하여, 제1 패킷의 왕복 시간(round trip time, RTT)을 획득하는 단계, 그리고 RTT를 지연성능 목표값(Latency Quality, LQ)과 비교하여, 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계를 수행하는 단말이 제공된다.

[0007] 상기 단말에서 적어도 하나의 프로세서는, 핑 테스트를 수행할 때, 우선순위 플래그가 1로 설정된 제1 패킷을 네트워크로 전송하는 단계를 수행할 수 있다.

[0008] 상기 단말에서 우선순위 플래그는 극-저지연(Extremely Low-Latency, ExLL) 플래그일 수 있다.

- [0009] 상기 단말에서 적어도 하나의 프로세서는, 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계를 수행할 때, RTT가 LQ에 비해 작은 경우, 트래픽의 우선순위 플래그가 1로 유지된 트래픽을 네트워크로 전송하는 단계를 수행할 수 있다.
- [0010] 상기 단말에서 적어도 하나의 프로세서는, 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계를 수행할 때, RTT가 LQ보다 큰 경우, 트래픽을 네트워크로 전송하지 않는 단계를 수행할 수 있다.
- [0011] 상기 단말에서 적어도 하나의 프로세서는, 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계를 수행할 때, RTT가 LQ보다는 작지만 LQ와 비슷한 경우, 최우선순위 플래그가 1로 설정된 제2 패킷을 네트워크로 전송하는 단계, 제2 패킷의 RTT를 획득하는 단계, 그리고 제2 패킷의 RTT가 LQ에 비해 작은 경우, 트래픽의 우선순위 플래그가 1로 유지된 트래픽을 네트워크로 전송하는 단계를 수행할 수 있다.
- [0012] 상기 단말에서 적어도 하나의 프로세서는, 적어도 하나의 프로그램을 실행하여, 저지연 및 손실허용 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, 트래픽의 전송 속도를 감소시키는 단계를 더 수행할 수 있다.
- [0013] 상기 단말에서 적어도 하나의 프로세서는, 적어도 하나의 프로그램을 실행하여, 저지연 및 손실비허용 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, 트래픽의 전송 속도를 유지하는 단계를 더 수행할 수 있다.
- [0014] 상기 단말에서 적어도 하나의 프로세서는, 적어도 하나의 프로그램을 실행하여, 최소 속도 보장, 저지연 및 손실허용 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, 혼잡 윈도우에 따라 미리 결정된 크기까지 트래픽의 전송 속도를 감소시키는 단계를 더 수행할 수 있다.
- [0015] 상기 단말에서 적어도 하나의 프로세서는, 적어도 하나의 프로그램을 실행하여, 비저지연 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, ECN 마킹 또는 패킷 드랍(packet drop)을 수행하여 트래픽의 전송 속도를 감소시키는 단계를 더 수행할 수 있다.
- [0016] 다른 실시예에 따르면, 단말의 네트워크 혼잡 제어 방법이 제공된다. 상기 혼잡 제어 방법은, 네트워크에 대해 핑 테스트를 수행하여, 제1 패킷의 왕복 시간(round trip time, RTT)을 획득하는 단계, 그리고 RTT를 지연성능 목표값(Latency Quality, LQ)과 비교하여, 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계를 포함한다.
- [0017] 상기 혼잡 제어 방법에서 핑 테스트를 수행하는 것은, 우선순위 플래그가 1로 설정된 제1 패킷을 네트워크로 전송하는 것을 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 혼잡 제어 방법에서 우선순위 플래그는 극-저지연(Extremely Low-Latency, ExLL) 플래그일 수 있다.
- [0019] 상기 혼잡 제어 방법에서 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계는, RTT가 LQ에 비해 작은 경우, 트래픽의 우선순위 플래그가 1로 유지된 트래픽을 네트워크로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 혼잡 제어 방법에서 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계는, RTT가 LQ보다 큰 경우, 트래픽을 네트워크로 전송하지 않는 단계를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 혼잡 제어 방법에서 트래픽의 전송여부를 결정하는 단계는, RTT가 LQ보다는 작지만 LQ와 비슷한 경우, 최우선순위 플래그가 1로 설정된 제2 패킷을 네트워크로 전송하는 단계, 제2 패킷의 RTT를 획득하는 단계, 그리고 제2 패킷의 RTT가 LQ에 비해 작은 경우, 트래픽의 우선순위 플래그가 1로 유지된 트래픽을 네트워크로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 혼잡 제어 방법은, 저지연 및 손실허용 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, 트래픽의 전송 속도를 감소시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 혼잡 제어 방법은 저지연 및 손실비허용 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, 트래픽의 전송 속도를 유지하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 혼잡 제어 방법은 최소 속도 보장, 저지연 및 손실허용 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, 혼잡 윈도우에 따라 미리 결정된 크기까지 트래픽의 전송 속도를 감소시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 혼잡 제어 방법은, 비저지연 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, ECN 마킹 또는 패킷 드랍(packet drop)을 수행하여 트래픽의 전송 속도를 감소시키는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 단말 스스로 네트워크의 현재 지연 성능을 가늠하고, 이에 따라 트래픽의 네트워크 진입을 제어함으로써, QoS

보장 수준을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 한 실시예에 따른 단말의 호 수락 제어 방법을 나타낸 흐름도이다.
 도 2는 한 실시예에 따른 단말을 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 기재의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 기재는 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 기재를 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0029] 도 1은 한 실시예에 따른 단말의 호 수락 제어 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0030] 먼저 단말은, 네트워크의 혼잡 정도를 알기 위해서, 우선순위 플래그가 1로 설정된 패킷 한 개를 이용하여 핑(packet internet grouper, ping) 테스트를 수행한다(S101). 이때 우선순위 플래그는 극-저지연(Extremely Low-Latency, ExLL) 플래그일 수 있다.
- [0031] 이후, 단말은, 핑 테스트 결과 획득된 패킷의 왕복 시간(Round Trip Time, RTT)을 바탕으로 호 수락 제어를 수행한다. 구체적으로, 단말은 RTT를 지연성능의 목표값(Latency Quality, LQ)과 비교함으로써, 네트워크로 트래픽을 진입시킬지 여부를 결정한다(S102).
- [0032] 단말은 RTT가 LQ에 비해 작은 경우($RTT < LQ$)(예를 들어, $RTT = LQ/2$), ExLL 플래그를 1로 유지하고 네트워크로 트래픽을 전송한다(S103). 이때, ExLL 플래그가 1이므로, 네트워크의 라우터는 이를 우선순위 패킷으로 인식하고, 우선순위 큐에서 처리할 수 있다.
- [0033] 하지만 단말은 RTT가 LQ보다 큰 경우($RTT > LQ$), 네트워크로 트래픽을 전송하지 않는다(S104). 즉, 트래픽 전송이 제한된다.
- [0034] 단말은 RTT가 LQ보다는 작지만 LQ와 비슷한 경우($RTTLQ$)(예를 들어, $LQ/2 < RTT < LQ$), 최우선순위 플래그가 1인 하나의 패킷을 이용하여 핑 테스트를 다시 수행한다(S105). 이때 최우선순위 플래그는 긴급(Emergency, Emg) 플래그일 수 있다. Emg 플래그가 1인 패킷을 네트워크로 전송하는 경우, 단말의 사용자는 네트워크 사업자(즉, ISP(Internet service provider))에게 비용을 지불하게 된다. Emg 플래그가 1인 패킷은 라우터의 최우선순위 큐에서 처리될 수 있다. 이후, 단말은 Emg 플래그가 1인 패킷의 RTT가 LQ 조건을 만족하면(S106)(즉, RTT가 LQ에 비해 작을 것($RTT < LQ$)), 트래픽의 ExLL 플래그를 1로 유지하여 네트워크로 트래픽을 전송한다(S103).
- [0035] 또한, 한 실시예에 따르면, 단말은 패킷의 명시적 제어 알림(explicit control notification, ECN) 마킹이 피드백으로 수신된 경우, 패킷의 종류에 따라서 트래픽의 전송 속도를 변경할 수 있다. 즉, 라우터에서 패킷에 ECN 마킹을 표시하고 ACK 패킷으로 단말에게 피드백 한 경우, 단말에게 전달된 ECN 마킹이 표시된 패킷의 종류에 따라서 트래픽의 전송 속도가 변경될 수 있다.
- [0036] 먼저, 저지연 및 손실허용 트래픽(예를 들어, 멀티미디어 패킷)의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, 단말은 일반적인 TCP와 동일하게 트래픽 전송 속도를 감소시킨다. 즉, 단말은 전송 속도를 0에 가깝게 감소시키고, 이에 따라서 멀티미디어의 인코딩 정도도 조절한다.
- [0037] 저지연 및 손실비허용 트래픽(예를 들어, 제어용 패킷)의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, 단말은 ECN 마킹에 불구하고 전송 속도를 유지한다. 즉, 이 경우 단말은 전송 속도를 감소시키지 않으며, 다만, 최우선순위 큐에 의해 처리되므로, ISP에 패킷 양만큼 패킷 처리 비용을 지불한다.
- [0038] 최소 속도 보장, 저지연 및 손실허용 트래픽(예를 들어, 의료 멀티미디어용 패킷)의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, 단말은 혼잡 윈도우 크기의 최소 허용값(CWND(Congestion Window)-low_limit)까지 전송 속도를 감소시킨다. 이때, 혼잡 윈도우 크기의 최소 허용값은, 트래픽에 대한 최소 전송 속도를 보장하기 위한 것이다. 다만, 최소 속도 보장을 위해 패킷이 최우선순위 큐에서 처리되는 경우 비용이 발생할 수 있다.
- [0039] 마지막으로, 비-저지연 트래픽의 패킷에 ECN 마킹이 표시된 경우, 패킷은 우선순위 큐 또는 최우선순위 큐에서

처리되지 않으므로, 단말은 일반적인 TCP와 동일하게 혼잡 제어를 수행한다. 즉, 단말은 ECN 마킹 및 패킷 드랍(packet drop)을 통해서 트래픽 전송 속도를 감소시킨다.

[0040] 도 2는 한 실시예에 따른 단말을 나타낸 블록도이다.

[0041] 도 2를 참조하면, 다른 실시예에 따른 단말(200)은, 프로세서(processor)(210), 메모리(memory)(220), 그리고 무선 통신부(radio frequency unit, RF unit)(230)를 포함한다.

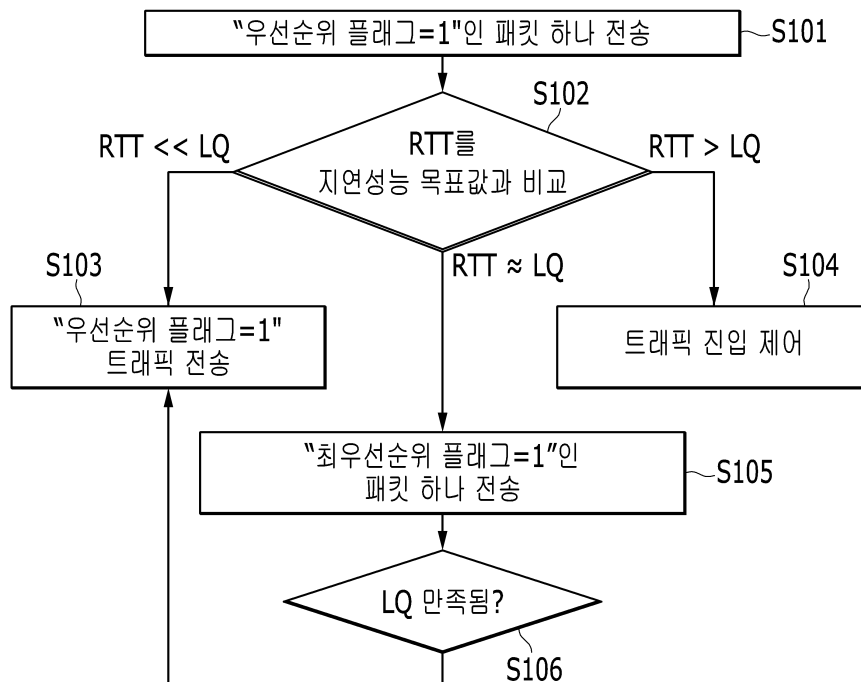
[0042] 메모리(220)는 프로세서(210)와 연결되어 프로세서(210)를 구동하기 위한 다양한 정보 또는 프로세서(210)에 의해 실행되는 적어도 하나의 프로그램을 저장할 수 있다. 무선 통신부(230)는 프로세서(210)와 연결되어 무선 신호를 송수신 할 수 있다. 프로세서(210)는 본 기재의 실시예에서 제안한 기능, 과정, 또는 방법을 구현할 수 있다. 이때, 본 기재의 한 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 무선 인터페이스 프로토콜 계층은 프로세서(210)에 의해 구현될 수 있다. 한 실시예에 따른 단말(200)의 동작은 프로세서(210)에 의해 구현될 수 있다.

[0043] 본 기재의 실시예에서 메모리는 프로세서의 내부 또는 외부에 위치할 수 있고, 메모리는 이미 알려진 다양한 수단을 통해 프로세서와 연결될 수 있다. 메모리는 다양한 형태의 휘발성 또는 비휘발성 저장 매체이며, 예를 들어, 메모리는 읽기 전용 메모리(read-only memory, ROM) 또는 랜덤 액세스 메모리(random access memory, RAM)를 포함할 수 있다.

[0044] 이상에서 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 권리범위에 속하는 것이다.

도면

도면1



도면2

