



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년02월04일
(11) 등록번호 10-0881925
(24) 등록일자 2009년01월29일

(51) Int. Cl.⁹

H04L 12/56 (2006.01) H04L 12/66 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0004246

(22) 출원일자 2006년01월16일

심사청구일자 2007년04월27일

(65) 공개번호 10-2007-0075693

(43) 공개일자 2007년07월24일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020000047034 A

JP2002217959 A

KR1020030060027 A

KR1020040108244 A

전체 청구항 수 : 총 20 항

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

김한석

서울 송파구 신천동 장미3차 1동 403호

김재영

경기 용인시 기흥구 보정동 포스홈타운아파트 21
1동 605호

(74) 대리인

권혁록, 이정순

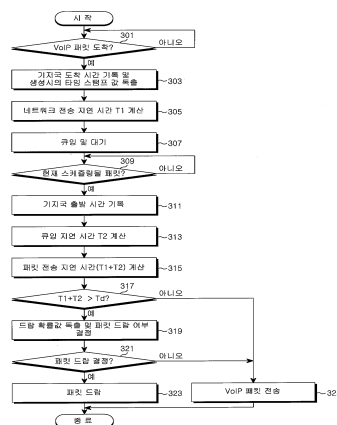
심사관 : 정재현

(54) 이동통신 기지국 시스템에서 하향 음성 패킷망 패킷스케줄링 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 이동통신 기지국 시스템에서 하향 음성 패킷망 패킷 스케줄링 장치 및 방법에 관한 것으로서, 하향 패킷이 수신될 시, 상기 하향 패킷의 기지국 도착시간과 생성 시의 타임 스탬프(timestamp) 값의 차를 이용하여 네트워크 전송 지연 시간을 계산하는 과정과, 상기 패킷이 현재 스케줄링될 패킷일 시, 상기 패킷의 기지국 출발시간과 상기 기지국 도착시간의 차를 이용하여 큐잉 지연 시간을 계산하는 과정과, 상기 계산된 네트워크 전송 지연 시간과 큐잉 지연 시간의 합을 이용하여 패킷 전송 지연 시간을 계산하는 과정과, 상기 계산된 패킷 전송 지연 시간이 소정 임계값을 만족하는지 여부를 검사하고, 상기 패킷 전송 지연 시간이 상기 소정 임계값을 만족할 시, 해당 패킷의 전송을 결정하며, 상기 패킷 전송 지연 시간이 상기 소정 임계값을 만족하지 않을 시, 해당 패킷의 드랍을 결정하는 과정을 포함하여, 부족한 무선 자원의 낭비를 막고 음성 패킷망 패킷의 전송지연을 줄임으로써 보다 나은 품질의 음성 패킷망 서비스를 제공할 수 있는 이점이 있다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

이동통신 기지국 시스템에서 하향 패킷 스케줄링 방법에 있어서,

하향 패킷이 수신될 시, 상기 하향 패킷의 기지국 도착시간과 생성 시의 타임 스탬프(timestamp) 값의 차를 이용하여 네트워크 전송 지연 시간을 계산하는 과정과,

상기 패킷이 현재 스케줄링될 패킷일 시, 상기 패킷의 기지국 출발시간과 상기 기지국 도착시간의 차를 이용하여 큐잉 지연 시간을 계산하는 과정과,

상기 계산된 네트워크 전송 지연 시간과 큐잉 지연 시간의 합을 이용하여 패킷 전송 지연 시간을 계산하는 과정과,

상기 계산된 패킷 전송 지연 시간이 소정 임계값을 만족하는지 여부를 검사하고, 상기 패킷 전송 지연 시간이 상기 소정 임계값을 만족할 시, 해당 패킷의 전송을 결정하며, 상기 패킷 전송 지연 시간이 상기 소정 임계값을 만족하지 않을 시, 해당 패킷의 드랍을 결정하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 생성 시의 타임 스탬프(timestamp) 값은 실시간 전송 프로토콜 헤더에 포함된 정보임을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 네트워크 전송 지연 시간은 상대시간임을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 임계값은 외부 제어 파일에 기 정의된 값을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 패킷 전송 지연 시간이 상기 소정 임계값을 만족하지 않을 시, 상기 패킷 전송 지연 시간에 따른 패킷 손실 확률값에 따라 해당 패킷의 드랍 여부를 결정하고, 상기 결정에 따라 패킷을 선택적으로 드랍시키는 과정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 패킷 손실 확률값은 외부 제어 파일에 기 정의된 값을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 패킷 손실 확률값에 따라 해당 패킷의 드랍 여부를 결정하는 과정은,

상기 패킷 손실 확률값 만큼의 비율로 해당 패킷의 드랍을 결정하는 과정임을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

이동통신 기지국 시스템에서 하향 패킷 스케줄링 장치에 있어서,

하향 패킷이 수신될 시, 상기 수신되는 패킷을 저장하는 패킷 큐와,

상기 패킷 큐에 저장된 패킷을 선택하고, 상기 선택된 패킷에 대한 패킷 드랍 모듈의 패킷 드랍 여부 결정에 따라 해당 패킷을 스케줄링하는 하향링크 스케줄러와,

상기 패킷의 전송 지연 시간을 계산하고, 상기 패킷의 전송 지연 시간이 소정 임계값을 만족하는지 여부를 판단하며, 상기 소정 임계값 만족 여부에 따라 해당 패킷의 드랍 혹은 전송을 결정하는 패킷 드랍 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 패킷 전송 지연 시간은 네트워크 전송 지연 시간과 큐잉 지연 시간의 합으로 계산하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 네트워크 전송 지연 시간은 상기 패킷의 기지국 도착시간과 생성 시의 타임 스탬프(timestamp) 값의 차를 이용하여 계산하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 큐잉 지연 시간은 상기 패킷의 기지국 출발시간과 상기 기지국 도착시간의 차를 이용하여 계산하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 패킷은 무선채널의 상태, 다중액세스 방식, 서비스 품질(Quality of Service : QoS) 파라미터 중 적어도 하나에 기초하여 상기 패킷 큐에 저장함을 특징으로 하는 장치.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 임계값은 외부 제어 파일에 기 정의된 값을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 외부 제어 파일은 상기 패킷 전송 지연 시간에 따른 패킷 손실 확률값을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15

제 8 항에 있어서,

상기 패킷 드랍 모듈은, 상기 패킷 전송 지연 시간이 상기 소정 임계값을 만족하지 않을 시, 상기 패킷 전송 지연 시간에 따른 패킷 손실 확률값에 따라 해당 패킷의 드랍 여부를 결정하고, 상기 결정에 따라 패킷을 선택적으로 드랍시키는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 패킷 손실 확률값은 외부 제어 파일에 기 정의된 값을 특징으로 하는 장치.

청구항 17

제 15 항에 있어서, 상기 패킷 드랍 모듈은,

상기 패킷 손실 확률값 만큼의 비율로 해당 패킷의 드랍을 결정하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 18

제 10 항에 있어서,

상기 생성 시의 타임 스탬프(timestamp) 값은 실시간 전송 프로토콜 헤더에 포함된 정보임을 특징으로 하는 장치.

청구항 19

이동통신 시스템에서 하향 패킷 스케줄링 방법에 있어서,

하향 패킷의 네트워크 전송 지연 시간을 계산하는 과정과,

상기 하향 패킷의 큐잉 지연 시간을 계산하는 과정과,

상기 계산된 네트워크 전송 지연 시간과 큐잉 지연 시간의 합을 이용하여 패킷 전송 지연 시간을 계산하는 과정과,

상기 계산된 패킷 전송 지연 시간이 소정 임계값을 만족하는지 여부를 검사하여 해당 패킷의 전송 혹은 드랍을 결정하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20

이동통신 시스템에서 하향 패킷 스케줄링 장치에 있어서,

하향 패킷의 네트워크 전송 지연 시간을 계산하는 수단과,

상기 하향 패킷의 큐잉 지연 시간을 계산하는 수단과,

상기 계산된 네트워크 전송 지연 시간과 큐잉 지연 시간의 합을 이용하여 패킷 전송 지연 시간을 계산하는 수단과,

상기 계산된 패킷 전송 지연 시간이 소정 임계값을 만족하는지 여부를 검사하여 해당 패킷의 전송 혹은 드랍을 결정하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <5> 본 발명은 이동통신 기지국 시스템에 관한 것으로, 특히, 하향 음성 패킷망 패킷 스케줄링 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <6> 주로 유선망에서 사용되는 음성 패킷망(Voice over Internet Protocol : 이하 'VoIP'라 칭함) 기술이 최근 무선망에서도 그대로 사용되고 있다. 상기 무선망에서는 유선망과 달리 무선 채널의 비용이 비싸고 처리율(throughput)이 작으므로 최대한 상기 무선 채널을 효율적으로 사용하는 것이 유리하다.
- <7> 한편, 상기 VoIP 서비스는 실시간성의 서비스 품질(Quality of Service : 이하 'QoS'라 칭함)을 요구하나 손실에는 민감하지 않은 서비스이고, 상기 VoIP QoS는 패킷의 지연시간에는 아주 민감하나, 일정 비율 이하의 패킷 손실시, 사용자가 느끼는 서비스 품질은 유지될 수 있는 특성이 있다. 따라서, 상기 VoIP 서비스는 패킷의 손실을 감수하고서라도 상기 패킷을 제시간에 해당 단말로 전달하는 것이 중요하다.
- <8> 종래 기술에 따른 이동통신 기지국 시스템에서는 수신되는 VoIP 패킷을 모두 전송하는 것을 기본으로 하기 때문에, 무선 채널의 특성상 순간적인 처리율(throughput) 저하로 인해 상기 VoIP 패킷이 시스템 내에서 지연되더라도 무조건 전송할 수 밖에 없다. 또한, 상기 패킷이 전송되지 못하고 시스템 내부 버퍼에 쌓이게 되면, 버퍼 한

계까지만 상기 패킷을 보관하고, 이후에 도착하는 VoIP 패킷은 버리도록 상기 시스템을 구현하기 때문에, 지연된 패킷으로 인해 이후의 패킷도 영향을 받게 되는 문제점이 있다.

<9> 또한, 상기 시스템은 상기 VoIP 패킷을 무선망을 통하여 전송하는 경우, 한정된 무선 자원을 효율적으로 사용하기 위해 통계적 다중화 기법을 이용하여 일반적으로 링크 용량 이상을 과다 신청(oversubscription)할 수 있으며, 이때, 일시에 링크 용량 이상의 VoIP 트래픽이 전송되는 경우가 발생할 수 있으므로, 기지국 내에서의 순간적인 병목(bottleneck) 지연이 자주 일어날 수 있는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<10> 본 발명의 목적은 이동통신 기지국 시스템에서 하향 음성 패킷망 패킷 스케줄링 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<11> 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따르면, 이동통신 기지국 시스템에서 하향 패킷 스케줄링 방법은, 하향 패킷이 수신될 시, 상기 하향 패킷의 기지국 도착시간과 생성 시의 타임 스탬프(timestamp) 값의 차를 이용하여 네트워크 전송 지연 시간을 계산하는 과정과, 상기 패킷이 현재 스케줄링될 패킷일 시, 상기 패킷의 기지국 출발시간과 상기 기지국 도착시간의 차를 이용하여 큐잉 지연 시간을 계산하는 과정과, 상기 계산된 네트워크 전송 지연 시간과 큐잉 지연 시간의 합을 이용하여 패킷 전송 지연 시간을 계산하는 과정과, 상기 계산된 패킷 전송 지연 시간이 소정 임계값을 만족하는지 여부를 검사하고, 상기 패킷 전송 지연 시간이 상기 소정 임계값을 만족할 시, 해당 패킷의 전송을 결정하며, 상기 패킷 전송 지연 시간이 상기 소정 임계값을 만족하지 않을 시, 해당 패킷의 드랍을 결정하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<12> 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따르면, 이동통신 기지국 시스템에서 하향 패킷 스케줄링 장치는, 하향 패킷이 수신될 시, 상기 수신되는 패킷을 저장하는 패킷 큐와, 상기 패킷 큐에 저장된 패킷을 선택하고, 상기 선택된 패킷에 대한 패킷 드랍 모듈의 패킷 드랍 여부 결정에 따라 해당 패킷을 스케줄링하는 하향링크 스케줄러와, 상기 패킷의 전송 지연 시간을 계산하고, 상기 패킷의 전송 지연 시간이 소정 임계값을 만족하는지 여부를 판단하며, 상기 소정 임계값 만족 여부에 따라 해당 패킷의 드랍 혹은 전송을 결정하는 패킷 드랍 모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따르면, 이동통신 시스템에서 하향 패킷 스케줄링 방법은, 하향 패킷의 네트워크 전송 지연 시간을 계산하는 과정과, 상기 하향 패킷의 큐잉 지연 시간을 계산하는 과정과, 상기 계산된 네트워크 전송 지연 시간과 큐잉 지연 시간의 합을 이용하여 패킷 전송 지연 시간을 계산하는 과정과, 상기 계산된 패킷 전송 지연 시간이 소정 임계값을 만족하는지 여부를 검사하여 해당 패킷의 전송 혹은 드랍을 결정하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 실시 예에 따르면, 이동통신 시스템에서 하향 패킷 스케줄링 장치는, 하향 패킷의 네트워크 전송 지연 시간을 계산하는 수단과, 상기 하향 패킷의 큐잉 지연 시간을 계산하는 수단과, 상기 계산된 네트워크 전송 지연 시간과 큐잉 지연 시간의 합을 이용하여 패킷 전송 지연 시간을 계산하는 수단과, 상기 계산된 패킷 전송 지연 시간이 소정 임계값을 만족하는지 여부를 검사하여 해당 패킷의 전송 혹은 드랍을 결정하는 수단을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<13> 이하 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다. 그리고, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

<14> 이하, 본 발명은 이동통신 기지국 시스템에서 하향 음성 패킷망 패킷 스케줄링 장치 및 방법에 대해 설명하기로 한다. 이하 본 발명에 따른 실시 예에서는 VoIP 서비스를 예로 들어 설명하였으나 QoS를 가진 모든 서비스에 적용가능함은 물론이다.

<15> 도 1은 본 발명에 따른 VoIP 서비스가 제공되는 이동통신망의 구조를 도시한 도면이다.

<16> 상기 도 1을 참조하면, 기지국(101)은 IP 백본 망(Network)으로부터 단말(Mobile Station : MS)(103-1, 103-2, ..., 103-n) 쪽으로 전달되고자 하는 VoIP 패킷을 수신하고, 상기 수신된 VoIP 패킷을 스케줄링하여 해당 단말(103-1, 103-2, ..., 103-n)로 전송한다. 이로써, 해당 단말(103-1, 103-2, ..., 103-n)은 상기 기지국(101)을 통해 상기 VoIP 패킷을 수신할 수 있다.

<17> 도 2는 본 발명에 따른 이동통신 기지국 시스템에서 하향 음성 패킷망 패킷 스케줄링 장치의 구성을 도시한 도

면이다. 상기 하향 음성 패킷망 패킷 스케줄링 장치는 패킷 큐(201), 하향링크 스케줄러(203), 패킷 드랍 모듈(205), MAC 프레임 프로세싱 모듈(207)을 포함하여 구성된다.

- <18> 상기 도 2를 참조하면, 상기 패킷 큐(201)는 IP 백본 망으로부터 기지국으로 전달된 VoIP 패킷을 저장한다.
- <19> 상기 하향링크 스케줄러(203)는 상기 패킷 큐(201)에 저장된 VoIP 패킷을 무선채널의 상태, 다중액세스 방식, QoS 파라미터 등의 여러 가지 조건에 따라 선택하고, 상기 선택된 패킷에 대해 패킷 드랍 모듈(205)의 기능을 호출하여 패킷 드랍 여부를 먼저 확인한 후, 상기 패킷 드랍 모듈(205)의 판단 여부에 따라 상기 패킷을 드랍하거나 혹은 상기 MAC 프레임 프로세싱 모듈(207)로 출력한다.
- <20> 상기 패킷 드랍 모듈(205)은 상기 패킷 큐(201)와 하향링크 스케줄러(203) 사이에서 스케줄링 대상인 VoIP 패킷의 실시간 전송 프로토콜(Real-time Transport Protocol : 이하 'RTP'라 칭함) 헤더 내에 포함된 타임스탬프(timestamp) 값과 기지국 도착 시간의 차를 이용하여 네트워크 전송 지연 시간을 계산하고, 상기 기지국 도착 시간과 기지국 출발 시간의 차를 이용하여 큐잉 지연 시간을 계산하며, 상기 계산된 네트워크 전송 지연 시간과 큐잉 지연 시간의 합을 이용하여 현재 스케줄링된 VoIP 패킷의 전송 지연 시간을 계산한다. 또한, 상기 패킷의 전송 지연 시간이 외부 제어 파일에 사전 정의되어 있는 전송 지연 시간 한계값을 만족하는지 여부를 판단하고, 상기 패킷의 전송 지연 시간이 상기 한계값을 만족하는 경우, 상기 하향링크 스케줄러(203)로 해당 패킷에 대해 정상적인 스케줄링 및 하향링크 처리를 하도록 알린다. 만약, 상기 패킷의 전송 지연 시간이 상기 한계값을 만족하지 않는 경우, 해당 패킷을 미리 상기 패킷 큐(201)로부터 삭제한 후, 상기 하향링크 스케줄러(203)로 해당 패킷을 스케줄링할 필요가 없음을 알린다. 여기서, 상기 외부 제어 파일은 상기 하향링크 스케줄러(203)의 필요와 결정에 따라 동적으로 변화시킬 수 있도록 하여 무선링크 및 패킷 전송 상황에 따라 가변적으로 적용할 수 있도록 한다. 또한, 상기 계산된 전송 지연 시간이 한계값을 만족하지 않는 경우, 상기 패킷 드랍 모듈(205)은 상기 외부 제어 파일에서 해당 패킷의 손실 확률값을 독출하고, 상기 독출한 확률값에 따라 선택적으로 해당 패킷을 드랍시킬 수도 있다. 예를 들어, 상기 손실 확률값이 높아도 자원(resource)에 여유가 있다면, 상기 패킷을 드랍시키지 않고 스케줄링할 수 있다.
- <21> 상기 MAC 프레임 프로세싱 모듈(207)은 상기 하향링크 스케줄러(203)로부터 입력되는 패킷을 헤더 압축, MAC 프레임 생성 등의 과정을 거쳐 모뎀(MODEM)으로 출력한다.
- <22> 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 기지국 시스템에서 하향 음성 패킷망 패킷 스케줄링 방법의 절차를 도시한 도면이다.
- <23> 상기 도 3을 참조하면, 기지국 시스템은 301단계에서 IP 네트워크를 통해 VoIP 패킷이 도착하는지 검사한다. 상기 VoIP 패킷이 도착할 시, 상기 기지국 시스템은 303단계로 진행하여 해당 VoIP 패킷의 기지국 도착시간을 기록하고, 상기 VoIP 패킷의 실시간 전송 프로토콜(Real-time Transport Protocol : 이하 'RTP'라 칭함) 헤더에 포함된 패킷 생성 시의 타임 스탬프(timestamp) 값을 독출한다. 여기서, 상기 RTP는 실시간으로 음성이나 통화를 송수신하기 위한 전송 계층 통신 규약으로, 상기 RTP 헤더는 전송되는 패킷 순서에 따른 정보(sequence number)와 패킷이 생성된 시간에 따른 정보(time stamp)가 포함되어 있다.
- <24> 이후, 상기 기지국 시스템은 305단계에서 상기 VoIP 패킷의 기지국 도착시간과 생성 시의 타임 스탬프 값의 차이를 이용하여 네트워크 전송 지연 시간 T1을 계산한다. 여기서, 상기 VoIP 패킷의 생성 시스템과 상기 기지국 시스템의 클럭 참조(clock reference)가 다를 수 있으므로, 상기 T1은 패킷 간의 차이를 감지할 수 있도록 절대시간이 아닌 상대시간으로 고려되어야 한다. 이후, 상기 기지국 시스템은 307단계에서 해당 VoIP 패킷을 큐잉하고, 스케줄링을 위해 대기시킨다.
- <25> 이후, 상기 기지국 시스템은 309단계에서 상기 패킷이 현재 스케줄링될 패킷인지 검사한다. 상기 패킷이 현재 스케줄링될 패킷일 시, 상기 기지국 시스템은 311단계에서 현재 시간, 즉 기지국 출발 시간을 기록하고, 313단계로 진행하여 상기 VoIP 패킷의 기지국 출발 시간과 상기 기지국 도착시간의 차이를 이용하여 큐잉 지연 시간 T2를 계산한다.
- <26> 이후, 상기 기지국 시스템은 315단계에서 상기 네트워크 전송 지연 시간 T1과 상기 큐잉 지연 시간 T2의 합을 이용하여 패킷 전송 지연 시간을 계산하고, 317단계에서 상기 계산된 해당 패킷의 패킷 전송 지연 시간이 전송 지연 시간 한계값 Td보다 큰지 검사한다. 즉, 해당 VoIP 패킷이 전송 지연 시간을 만족하는지 여부를 판단한다. 여기서, 상기 전송 지연 시간의 만족에 대한 판단 기준은 외부 제어 파일에 사전 기록되어 있으며, 상기 기준은 변경 가능하다.
- <27> 상기 계산된 해당 패킷의 패킷 전송 지연 시간이 전송 지연 시간 한계값 Td보다 클 시, 즉 해당 VoIP 패킷이 전

송 지연 시간을 만족하지 못할 시, 상기 기지국 시스템은 319단계에서 외부 제어 파일에서 패킷 드랍 확률값을 독출하고 해당 패킷의 드랍 여부를 결정한 후, 321단계로 진행하여 상기 패킷의 드랍을 결정하였는지 검사한다. 여기서, 상기 외부 제어 파일에는 전송 지연 시간에 따른 패킷 손실 확률값이 저장되어 있으며, 상기 기지국 시스템은 상기 외부 제어 파일에 기록된 관리자 파라미터에 따라 상기 전송 지연 시간을 넘긴 패킷을 확률적으로 드랍시킬 수 있다. 상기 확률값은 '0'에서 '1'까지의 값 중에서 선택되며, 상기 확률값이 '0'인 경우, 무조건 해당 패킷의 전송을 결정하고, 상기 확률값이 '1'인 경우, 무조건 해당 패킷의 드랍을 결정하며, 상기 확률값이 '0'과 '1' 사이의 값인 경우, 상기 확률값만큼의 비율로 드랍을 결정한다.

<28> 상기 패킷의 드랍을 결정하였을 시, 즉, 해당 패킷이 전송 지연 시간을 만족할 수 없고 확률적으로 드랍되어야 한다고 판단될 시, 상기 기지국 시스템은 323단계에서 해당 패킷을 드랍시킨다. 상기 패킷의 드랍을 결정하지 않았거나 혹은 상기 317단계에서 상기 계산된 해당 패킷의 패킷 전송 지연 시간이 전송 지연 시간 한계값 Td보다 크지 않을 시, 상기 기지국 시스템은 325단계에서 해당 VoIP 패킷을 해당 단말로 전송한 후, 본 발명에 따른 알고리즘을 종료한다.

<29> 도 4는 패킷 드랍이 없는 기존의 방식과 본 발명에 따른 최대 20%의 패킷 드랍이 있는 방식을 비교한 시뮬레이션 결과 도면이다. 여기서, 상기 패킷 드랍이 없는 기존의 방식은 지연시간에 상관없이 모든 VoIP 패킷을 전송하는 방식이고, 상기 최대 20%의 패킷 드랍이 있는 방식은 10msec 이상 지연이 발생한 경우에 최대 20%까지 기지국 내의 스케줄러에서 패킷을 드랍시키는 방식이다.

<30> 상기 도 4를 참조하면, 상기 시뮬레이션은 정해진 무선링크 용량을 가진 기지국에서 VoIP 서비스를 받고 있는 무선 단말의 수를 늘려가면서 VoIP 패킷의 전송지연 시간의 평균값을 비교하였을 시, 각 하향 VoIP 패킷이 기지국에서 단말까지 전달되는데 걸리는 지연시간을 비교 측정된 것이다. 상기 기지국이 같은 수의 단말을 서비스하는 경우, 상기 기지국 내에 서비스받는 단말의 수가 증가하여 혼잡이 발생할 시, 본 발명에 따른 패킷 드랍 방식이 기존 방식에 비해 상기 VoIP 패킷의 평균 전송지연 시간을 2배 이상 줄여줄 수 있음을 알 수 있다. 즉, 많은 수의 VoIP 단말에 대해 서비스 품질을 떨어뜨리지 않으면서 해당 서비스를 제공할 수 있음을 알 수 있다.

<31> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

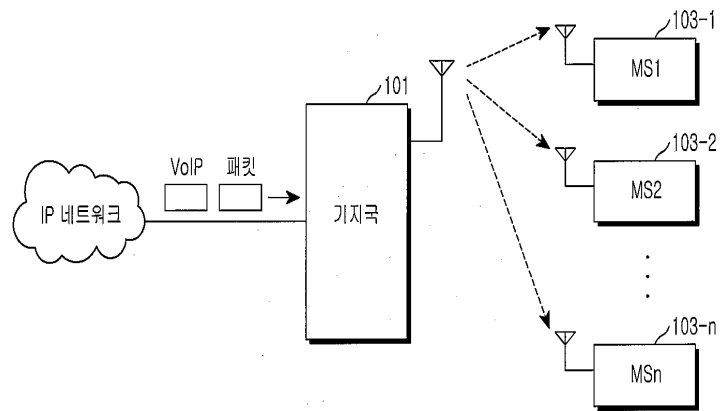
<32> 상술한 바와 같이, 본 발명은 VoIP 패킷을 송신하는 이동통신 기지국 시스템에서 다양한 원인으로 상기 VoIP 패킷의 전송 지연이 발생하였을 시, 지연이 발생하기 시작할 때부터 지연시간을 측정하여 미리 적당한 비율로 패킷 손실을 시키는 하향 VoIP 패킷 스케줄링 장치 및 방법을 제공함으로써, 부족한 무선 자원의 낭비를 막고 VoIP 패킷의 전송지연도 줄임으로써 모든 패킷을 항상 전송하는 것보다 VoIP 서비스 품질을 더 좋게 하고, 기지국의 VoIP 처리 용량도 늘리는 이점이 있다. 또한, 기지국 내에서의 지연은 없더라도 기지국에 도착하기 이전의 유선 IP 망에서 이미 지연을 겪은 VoIP 패킷을 골라낼 수 있는 이점도 있다.

도면의 간단한 설명

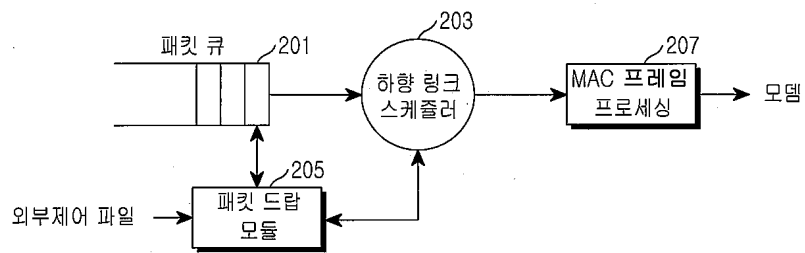
- <1> 도 1은 본 발명에 따른 VoIP 서비스가 제공되는 이동통신망의 구조를 도시한 도면,
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 이동통신 기지국 시스템에서 하향 음성 패킷망 패킷 스케줄링 장치의 구성을 도시한 도면,
- <3> 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 이동통신 기지국 시스템에서 하향 음성 패킷망 패킷 스케줄링 방법의 절차를 도시한 도면, 및
- <4> 도 4는 패킷 드랍이 없는 기존의 방식과 본 발명에 따른 최대 20%의 패킷 드랍이 있는 방식을 비교한 시뮬레이션 결과 도면.

도면

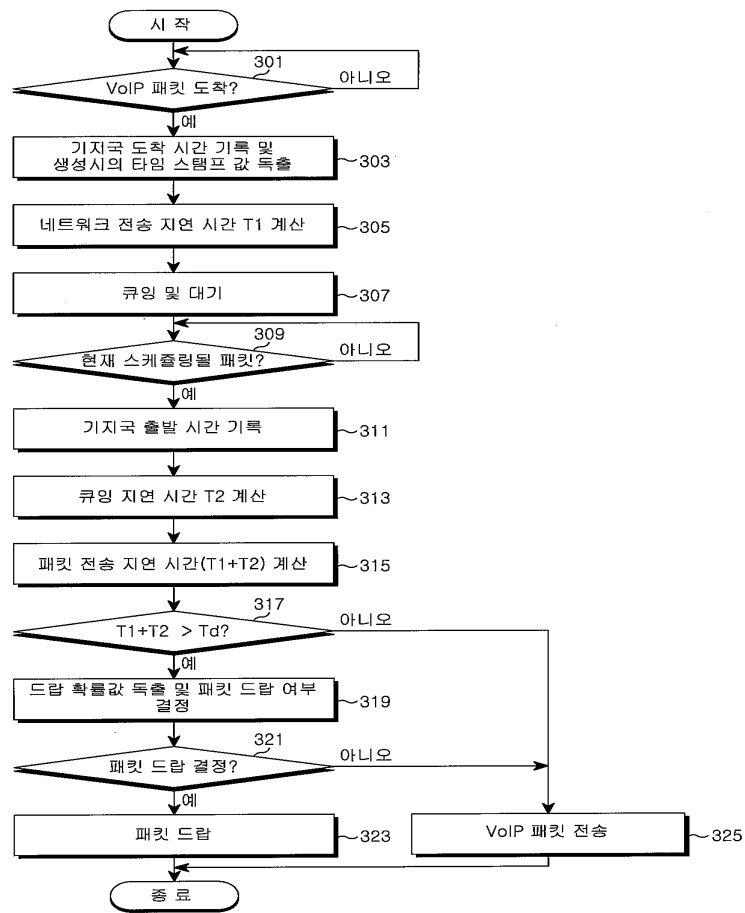
도면1



도면2



도면3



도면4

