



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년03월26일
(11) 등록번호 10-1124762
(24) 등록일자 2012년02월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2004-0092211
(22) 출원일자 2004년11월12일
심사청구일자 2009년11월12일
(65) 공개번호 10-2006-0035537
(43) 공개일자 2006년04월26일
(30) 우선권주장
1020040084155 2004년10월20일 대한민국(KR)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020040005190 A*
W00178323 A2
JP2004297822 A
JP2003051807 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
김성훈
경기도 수원시 영통구 영통동 청명마을3단지아파트 321동 1003호
이국희
경기도 용인시 수지읍 벽산1차아파트 108동 1004호
(74) 대리인
이건주

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 김현진

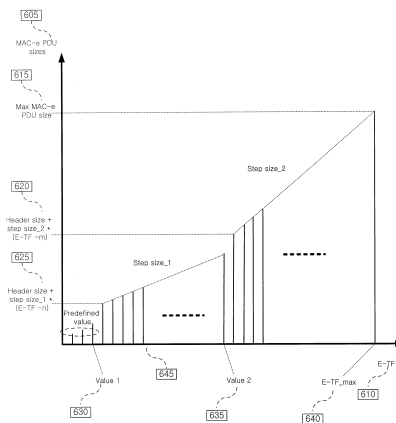
(54) 발명의 명칭 통신 시스템에서의 전송 포맷 구성 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 상향 링크를 통해 패킷 데이터를 전송하는 이동통신 시스템에 관한 것으로서, 다수의 패킷 데이터에 대응하는 전송 포맷을 보다 효과적으로 설정하는 방법을 제공함에 있다. 즉, 사용자 단말이 전송하는 패킷의 크기를 기지국이 인지하는 방법을 제공함에 있다.

이러한 본 발명은 무선망 제어가 다수의 패킷 데이터들과 상기 각 패킷 데이터들의 크기를 나타내는 전송 포맷 간의 관계를 나타내는 파라미터들을 이동단말로 전송하고, 상기 이동단말이 상기 파라미터들 중에서 첫 번째 구간에 할당된 패킷 데이터의 크기를 나타내는 정보를 이용하여 첫 번째 구간에 할당된 패킷 데이터의 크기를 인지하고, 가장 빈번하게 사용되는 상위 계층 패킷 데이터의 크기를 나타내는 정보를 스텝 사이즈로 이용해서 두 번째 구간에 할당된 패킷 데이터의 크기를 인지하고, 상기 가장 빈번하게 사용되는 상위 계층 패킷 데이터의 크기를 나타내는 정보를 배수가 되도록 스텝 사이즈를 이용해서 세 번째 구간에 할당된 패킷 데이터의 크기를 인지한다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

최성호

경기도 수원시 영통구 영통동 황골마을2단지아파트
232동 503호

반리에사우트게르트잔

네덜란드, 아펠도른, 7314 씨쥐, 소렌세웨그 40

정경인

경기도 수원시 영통구 매탄4동 한국2차아파트 101
동 405호

곽노준

서울특별시 송파구 잠실5동 주공아파트 530동 130
4호

이주호

경기도 수원시 영통구 영통동 살구골현대아파트
730동 304호

특허청구의 범위

청구항 1

상향 링크를 지원하는 이동통신시스템에서 패킷 데이터의 전송 포맷을 설정하는 방법에 있어서,

무선망 제어기가 다수의 패킷 데이터들의 크기를 나타내는 정보인 전송 포맷들을 다수의 구간들로 구분하고, 상기 구분된 구간별로 상기 다수의 패킷 데이터들의 크기와 상기 전송 포맷들간의 관계를 나타내는 전송 포맷 정보들을 이동단말로 전송하는 과정과,

상기 이동단말이 상기 전송 포맷 정보들중에서, 상기 다수의 구간들 중 첫 번째 구간에 포함된 전송 포맷들과 상기 첫 번째 구간에 포함된 전송 포맷들에 대응되는 패킷 데이터의 크기를 인지하고, 상기 전송 포맷 정보들중에서 가장 빈번하게 사용되는 패킷 데이터의 크기를 나타내는 정보를 스택 사이즈로 이용해서 상기 다수의 구간들 중 두 번째 구간에 포함된 전송 포맷들과 상기 두 번째 구간에 포함된 전송 포맷들에 대응되는 패킷 데이터의 크기를 인지하고, 상기 가장 빈번하게 사용되는 패킷 데이터의 크기의 배수를 스택 사이즈로 이용해서 상기 다수의 구간들 중 세 번째 구간에 포함된 전송 포맷들과 상기 세 번째 구간에 포함된 전송 포맷들에 대응되는 패킷 데이터의 크기를 인지하는 과정과,

상향링크로 전송할 패킷 데이터가 발생하면, 상기 이동단말이 상기 발생한 패킷 데이터의 크기를 확인하고, 상기 확인한 패킷 데이터의 크기에 대응되는 전송 포맷을 상기 발생한 패킷 데이터의 전송 포맷으로 설정하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 전송 포맷 설정 방법.

청구항 2

상향 링크를 지원하는 이동통신시스템에서 패킷 데이터의 전송 포맷을 설정하는 방법에 있어서,

무선망 제어기가 각 논리채널에서 사용되는 패킷 데이터들의 크기별로 하나의 전송 구간에 전송 가능한 패킷 데이터들의 개수들을 결정하고, 상기 결정된 패킷 데이터들의 개수들의 조합을 설정하고, 상기 패킷 데이터들의 개수들의 조합과 특정 패킷 데이터의 크기를 나타내는 전송 포맷을 매핑한 매핑 정보를 이동단말로 전송하는 과정과,

상기 이동단말이 상기 하나의 전송 구간에 전송 가능한 패킷 데이터들의 개수들의 조합을 확인하고, 상기 매핑 정보를 이용하여 특정 패킷 데이터들의 개수들의 조합에 대응하는 전송 포맷을 인지하고, 상기 인지한 전송 포맷에 대응하는 패킷 데이터의 페이로드 크기와 전송할 패킷 데이터의 헤더 크기를 확인하여 상기 전송할 패킷 데이터의 크기를 인지하는 과정과,

상향링크로 전송할 패킷 데이터가 발생하면, 상기 이동단말이 상기 인지한 패킷 데이터의 크기에 따라 패킷 데이터를 구성하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 전송 포맷 설정 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 전송할 패킷 데이터의 크기를 인지하는 과정은,

상기 이동단말이 상기 헤더의 크기 및 상기 페이로드 크기와 함께, 상기 전송할 패킷 데이터에 부가되는 오류 검출 코드의 크기를 확인하여 상기 전송할 패킷 데이터의 크기를 인지하는 전송 포맷 설정 방법.

청구항 4

상향 링크를 지원하는 이동통신시스템에서 패킷 데이터의 전송 포맷을 설정하는 장치에 있어서,

다수의 패킷 데이터들의 크기를 나타내는 정보인 전송 포맷들을 다수의 구간들로 구분하고, 상기 구분된 구간별로 상기 다수의 패킷 데이터들의 크기와 상기 전송 포맷들간의 관계를 나타내는 전송 포맷 정보들을 전송하는 무선망 제어기와,

상기 무선망 제어기로부터 상기 전송 포맷 정보들을 수신하고, 상기 수신한 전송 포맷 정보들중에서 상기 다수의 구간들 중 첫 번째 구간에 포함된 전송 포맷들과 상기 첫 번째 구간에 포함된 전송 포맷들에 대응되는 패킷 데이터의 크기를 인지하고, 상기 전송 포맷 정보들중에서 가장 빈번하게 사용되는 패킷 데이터의 크기를 나타내는 정보를 스택 사이즈로 이용해서 상기 다수의 구간들 중 두 번째 구간에 포함된 전송 포맷들과 상기 두 번째

제 구간에 포함된 전송 포맷들에 대응되는 패킷 데이터의 크기를 인지하고, 상기 가장 빈번하게 사용되는 상위 계층 패킷 데이터의 크기의 배수를 스텝 사이즈를 이용해서 상기 다수의 구간들 중 세 번째 구간에 포함된 전송 포맷들과 상기 세 번째 구간에 포함된 전송 포맷들에 대응되는 패킷 데이터의 크기를 인지하며, 상향링크로 전송할 패킷 데이터가 발생하면, 상기 발생한 패킷 데이터의 크기를 확인하고, 상기 확인한 패킷 데이터의 크기에 대응되는 전송 포맷을 상기 발생한 패킷 데이터의 전송 포맷으로 설정하는 이동단말을 포함함을 특징으로 하는 전송 포맷 설정 장치.

청구항 5

상향 링크를 지원하는 이동통신시스템에서 패킷 데이터의 전송 포맷을 설정하는 장치에 있어서, 논리채널에서 사용되는 패킷 데이터들의 크기별로 하나의 전송 구간에 전송 가능한 패킷 데이터들의 개수들을 결정하고, 상기 결정된 패킷 데이터들의 개수들의 조합을 설정하고, 상기 패킷 데이터들의 개수들의 조합과 특정 패킷 데이터의 크기를 나타내는 전송 포맷을 매핑한 매핑 정보를 전송하는 무선망 제어기와, 상기 하나의 전송 구간에 전송 가능한 패킷 데이터들의 개수들의 조합을 확인하고, 상기 무선망 제어기로부터 상기 매핑 정보를 수신하고, 상기 수신한 매핑 정보를 이용하여 특정 패킷 데이터의 조합에 대응하는 전송 포맷을 인지하고, 상기 인지한 전송 포맷에 대응하는 패킷 데이터의 페이로드 크기와 전송할 패킷 데이터의 헤더 크기를 확인하여 상기 전송할 패킷 데이터의 크기를 인지하며, 상향링크로 전송할 패킷 데이터가 발생하면, 상기 인지한 패킷 데이터의 크기에 따라 패킷 데이터를 구성하는 이동단말을 포함함을 특징으로 하는 전송 포맷 설정 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 이동단말은, 상기 헤더의 크기 및 상기 페이로드의 크기와 함께, 상기 전송할 패킷 데이터에 부가되는 오류 검출 코드의 크기를 확인하여 상기 전송할 패킷 데이터의 크기를 인지하는 전송 포맷 설정 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- [0010] 본 발명은 상향 링크를 통해 패킷 데이터를 전송하는 이동통신 시스템에 관한 것으로서, 특히 패킷 데이터의 크기를 나타내는 정보와 패킷 데이터의 크기를 정의하여 패딩을 최소화하는 방법을 제공함에 있다.
- [0011] 본 발명은 비동기 광대역 부호분할다중접속(Wideband Code Devision Multiple Access: 이하 WCDMA"라 한다.) 통신시스템에서 향상된 역방향 전용 채널(Enhanced Uplink Dedicated CHannel; 이하 "EUDCH"라 한다.)이 사용되는 상황을 가정한다. 상기 EUDCH는 비동기 부호분할다중접속 통신시스템에서 역방향 통신에 있어서 패킷 전송의 성능을 개선하기 위해 제안된 채널이다.
- [0012] 상기 EUDCH를 지원하는 이동통신시스템은 빠른 스케줄링(Fast scheduling)기법과 복합 재전송(Hybrid Automatic Retransmission Request, 이하 'HARQ'라 한다)기법을 사용하여 역방향 전송의 효율성을 극대화한다. 여기서, 상기 빠른 스케줄링 기법은 기지국(이하 'Node B'라 한다)이 사용자 단말(이하 'UE'라 한다)의 채널 상황과 버퍼 상황을 보고 받고, 상기 수신된 정보를 바탕으로 UE들의 역방향 전송을 제어하는 것이다. 즉, 채널 상황이 양호한 UE들에게는 대량의 데이터 전송을 허용하고, 채널 상황이 열악한 UE들에 대한 데이터 전송은 최소화함으로써 제한된 역방향 전송 자원의 효율적인 사용을 도모한다.
- [0013] 또한, HARQ 기법은 UE와 Node B 사이에 HARQ를 실행함으로써, 전송 출력 대비 전송 성공율을 높이는 것이다. 즉, HARQ기법을 통해 오류가 발생한 데이터 블록을 폐기하지 않고, 재전송된 데이터 블록과 소프트 컴바이닝(soft combining)을 수행함으로써, 데이터 블록 수신 성공 확률을 높인다.
- [0014] 상향 링크에서는 복수 개의 UE들이 송신하는 신호들 상호간에 직교성이 유지되지 않아 상호간의 간섭신호로 작용한다. 이로 인해 상기 Node B는 수신하는 상기 상향링크 신호가 증가할수록 특정 UE가 전송하는 상향링크 신호

호에 대한 간섭신호의 양도 증가한다. 따라서, 특정 UE가 전송하는 상향링크 신호에 대한 간섭신호의 양이 증가할수록 상기 Node B의 수신성능은 저하된다. 이로 인해 상기 Node B는 상기 수신 성능을 보장하면서 수신할 수 있는 상향링크 신호의 양을 제한하는 방법을 제안하고, 이는 하기의 <수학식 1> 과 같다.

수학식 1

[0015] $ROT = I_o/N_o$

[0016] 여기서, 상기 ROT는 상기 Node B가 상향 링크에서 상기 EUDCH 패킷 데이터 서비스를 위해 할당할 수 있는 무선 자원을 나타낸다. 또한, 상기 I_o 는 상기 Node B의 전체 수신 광대역 전력 스펙트럼 밀도(Power spectral density)이며, 상기 N_o 는 Node B의 열잡음 전력 스펙트럼 밀도를 나타낸다.

[0017] 도 1a, 도 1b는 Node B에서 할당할 수 있는 상향링크 무선 자원의 양을 보이고 있다.

[0018] 상기 도 1a, 1b에서 보이고 있는 바와 같이 상기 Node B가 할당할 수 있는 상향링크 무선자원은 인접 셀간의 간섭(ICI:Inter-cell interference), 음성 트래픽(Voice traffic), EUDCH 패킷 트래픽들의 합으로 나타낼 수 있다. 상기 도 1a는 상기 Node B 스케줄링을 사용하지 않는 경우 상기 총 ROT(Total ROT)의 변화를 나타낸다. 상기 EUDCH 패킷 트래픽에 대해 스케줄링이 이루어지지 않기 때문에 복수 개의 UE들이 동시에 높은 데이터 레이트를 사용하여 상기 패킷 데이터를 전송하는 경우 목표 ROT(Target ROT)보다 높은 ROT로 전송할 수 있게 된다. 이와 같은 경우 상기 상향링크 신호의 수신성능은 저하된다.

[0019] 도 1b는 상기 Node B 스케줄링을 사용하는 경우 상기 총 ROT의 변화를 나타낸다. 상기 Node B 스케줄링을 사용하는 경우 상기 복수 개의 UE들이 동시에 높은 데이터 레이트를 사용하여 상기 패킷 데이터를 전송하는 것을 방지할 수 있다. 즉, 상기 Node B 스케줄링은 특정 UE에게 높은 데이터 레이트를 허용하는 경우 다른 UE들에게는 낮은 데이터 레이트를 허용함으로써 상기 총 ROT가 상기 목표 ROT 이상으로 증가하는 것을 방지할 수 있다.

[0020] 따라서, 상기 Node B 스케줄링은 항상 일정한 수신성능을 보장받을 수 있다. 이때, 상기 Node B는 상기 EUDCH를 사용하는 UE들의 요청 데이터 레이트 또는 채널 상황 정보를 활용하여 상기 각 UE별로 EUDCH 데이터 전송 가능 여부를 통보하거나, 상기 EUDCH 데이터 레이트를 조정하기 위해 상기 Node B 스케줄링을 수행한다. 상기 Node B 스케줄링은 Node B가 EUDCH 통신을 수행하는 단말들의 채널 상황과 버퍼 상황을 바탕으로, 각 단말에게 ROT를 분배하는 동작이라 볼 수 있다.

[0021] 도 2는 Node B 스케줄링의 기본 개념을 도시하고 있다.

[0022] 상기 도 2를 참조하면, 도 2의 200은 EUDCH를 지원하는 Node B를 나타내며, 210 내지 216으로 도시되어 있는 UE들은 EUDCH를 전송하는 UE들이다. UE의 데이터 레이트가 높아지면 상기 Node B가 상기 UE로부터 수신하는 수신 전력이 커지게 된다. 따라서, 상기 UE의 ROT는 상기 총 ROT에서 많은 부분을 차지하게 된다.

[0023] 반면, UE의 데이터 레이트가 낮아지면 상기 Node B가 상기 UE로부터 수신하는 수신 전력이 작아지게 된다. 따라서, 상기 UE의 ROT는 상기 총 ROT에서 적은 부분을 차지하게 된다. 상기 Node B는 상기 데이터 레이트와 무선자원간의 관계, 상기 UE가 요청하는 데이터 레이트를 고려하여 상기 EUDCH 패킷 데이터에 대한 Node B 스케줄링을 수행한다.

[0024] 상기 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 UE들은 상기 Node B와 거리에 따라 서로 다른 역방향 채널의 송신 전력으로 상기 패킷 데이터를 송신한다. 상기 Node B(200)로부터 가장 멀리 있는 상기 UE(210)는 가장 높은 역방향 채널의 송신 전력(220)으로 패킷 데이터를 송신하며, 상기 Node B(200)로부터 가장 가까이 있는 상기 UE(214)는 가장 낮은 역방향 채널의 송신 전력(224)으로 상기 패킷 데이터를 송신한다. 이때, 상기 Node B는 총 ROT를 유지하면서 다른 셀에 대한 ICI를 줄이면서 상기 이동통신 시스템의 성능을 향상시키기 위해 상기 역방향 채널의 송신 전력의 세기와 상기 데이터 레이트를 반비례하도록 스케줄링 할 수 있다.

[0025] 즉, 역방향 채널의 송신 전력의 가장 높은 UE에 대해서는 적은 전송 자원을 할당하고, 상기 역방향 채널의 송신 전력의 가장 낮은 UE에 대해서는 많은 전송 자원을 할당해서 총 ROT를 효율적으로 유지한다.

[0026] 도 3은 UE가 Node B로부터 EUDCH 패킷 데이터 전송을 위한 전송 자원을 할당 받고, 상기 할당된 전송 자원을 이용하여 상기 패킷 데이터를 전송하는 과정을 도시하고 있다.

[0027] 상기 도 3을 참조하면, 310단계에서 상기 Node B(300)와 상기 UE(302)사이에 EUDCH를 설정한다. 상기 310단계는 전용전송채널(Dedicated Transport Channel)을 통한 메시지들의 송수신 과정을 포함한다. 상기 310단계를 수행한 상기 UE(302)는 312단계에서 상기 Node B(300)로 필요한 전송 자원에 관한 정보, 상향링크 채널 상황을 알

수 있는 정보들을 전송한다. 상기 상향링크 채널 상황을 알 수 있는 정보에는 상기 UE(302)가 전송하는 상향채널 송신전력과 상기 UE(303)의 송신전력 마진 등이 있다.

[0028] 상기 상향채널 송신전력을 수신한 상기 Node B(300)는 상기 상향채널의 송신전력과 수신전력을 비교하여 순방향 채널 상황을 추정할 수 있다. 즉, 상기 상향채널 송신전력과 상향채널 수신전력의 차이가 작으면 역방향 채널 상황은 양호하며, 상기 송신전력과 수신전력의 차이가 많으면 역방향 채널 상황은 불량하다. 상향링크 채널 상황을 추정하기 위해 상기 UE가 송신전력 마진을 전송하는 경우에는 상기 송신전력 마진을 이미 알고 있는 UE의 가능한 최대 송신전력에서 빼줌으로써 상기 Node B(300)는 상기 상향링크 송신전력을 추정할 수 있다.

[0029] 상기 Node B(300)는 상기 추정한 상기 UE의 채널 상황과 상기 UE(302)가 필요로 하는 전송 자원에 관한 정보를 이용하여 상기 UE의 상향링크 패킷 채널을 위한 가능한 전송 자원을 결정한다. 상기 결정된 전송 자원은 314단계에서 상기 UE(302)로 통보된다. 이 때 전송 자원은 전송할 수 있는 데이터의 크기가 될 수도 있고, 사용할 수 있는 전송 출력이 될 수도 있다. 상기 UE(302)는 통보된 전송 자원으로 전송할 패킷 데이터의 크기를 결정하고, 316단계에서 상기 Node B(300)로 상기 결정된 크기의 데이터를 전송한다.

[0030] 이 때 상기 EUDCH를 통해 전송되는 패킷 데이터는 MAC-e PDU(Medium Access Control-enhanced PROTOcol Data Unit)라고 하며, UE는 상기 MAC-e PDU를 전송하면서, 상기 MAC-e PDU의 크기를 나타내는 정보를 함께 전송한다. 상기 크기를 나타내는 정보는 향상된 전송 포맷(ETF:Enhanced Transport Format)이라고 불리며, 5 ~ 6 비트 정도의 물리 채널 신호가 될 것으로 예상된다. 이때, 5 비트의 ETF로 표현 가능한 정보의 수는 32개이고, 6 비트의 ETF로 표현 가능한 정보의 수는 64개에 불과하다. 반면에 상기 MAC-e PDU의 최대크기는 2 msec 전송 주기에서는 8600 비트, 10 msec 전송 주기에서는 20000 비트에 이를 것으로 예상된다.

[0031] 다시 말해서, 상기 5 비트 또는 6 비트의 ETF를 이용해서 최대 20000 비트의 MAC-e PDU 크기를 표현하는 것에는 상당한 무리가 따른다. 예를 들어 6 비트 ETF로 20000 비트를 표현하기 위해서는 312 비트의 스텝 사이즈가 필요하다. 이는 패딩(padding)의 크기가 최대 311 비트에 이를 수 있음을 의미한다. 이는 특히 MAC-e PDU의 크기가 작은 구간에서, 상기 패딩의 낭비는 심각한 전송 효율의 저하를 초래할 수 있다.

[0032] 예를 들어 임의의 E-TF x는 312 비트를 의미하고, 임의의 E-TF y는 624 비트를 의미할 때, 실제 전송해야 할 MAC-e PDU의 크기가 313 비트라면, 단말은 E-TF y를 선택하고 MAC-e PDU에 311 비트의 패딩을 부가해서 624 비트로 맞춰 전송한다. 다시 말해서, 상기 313 비트의 사용자 데이터(MAC-e PDU)를 전송하기 위해서 624 비트의 전송 자원을 사용하고, 나머지 311 비트를 의미없는 데이터인 패딩으로 채워 전송한다.

[0033] 따라서, 종래 기술에 따라 E-TF와 MAC-e PDU를 설정하는 경우, 전송 효율은 50 %에 불과하며 제한된 무선 자원을 낭비하는 문제점을 가진다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

[0034] 따라서, 진술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 상향 링크를 지원하는 이동통신시스템에서 전송 포맷을 효율적으로 구성하는 방법을 제공함에 있다.

[0035] 본 발명의 다른 목적은 상향 링크를 지원하는 이동통신시스템에서 패딩의 발생을 최소화하는 향상된 전송 포맷을 설정하는 방법을 제공함에 있다.

[0036] 상기 본 발명의 목적들을 이루기 위한 본 발명의 실시 예는 상향 링크를 지원하는 이동통신시스템에서 패킷 데이터의 전송 포맷을 설정하는 방법에 있어서, 무선망 제어기가 다수의 패킷 데이터들의 크기를 나타내는 정보인 전송 포맷들을 다수의 구간들로 구분하고, 상기 구분된 구간별로 상기 다수의 패킷 데이터들의 크기와 상기 전송 포맷들간의 관계를 나타내는 전송 포맷 정보들을 이동단말로 전송하는 과정과, 상기 이동단말이 상기 전송 포맷 정보들중에서, 상기 다수의 구간들 중 첫 번째 구간에 포함된 전송 포맷들과 상기 첫 번째 구간에 포함된 전송 포맷들에 대응되는 패킷 데이터의 크기를 인지하고, 상기 전송 포맷 정보들중에서 가장 빈번하게 사용되는 패킷 데이터의 크기를 나타내는 정보를 스텝 사이즈로 이용해서 상기 다수의 구간들 중 두 번째 구간에 포함된 전송 포맷들과 상기 두 번째 구간에 포함된 전송 포맷들에 대응되는 패킷 데이터의 크기를 인지하고, 상기 가장 빈번하게 사용되는 패킷 데이터의 크기의 배수를 스텝 사이즈로 이용해서 상기 다수의 구간들 중 세 번째 구간에 포함된 전송 포맷들과 상기 세 번째 구간에 포함된 전송 포맷들에 대응되는 패킷 데이터의 크기를 인지하는 과정과, 상향링크로 전송할 패킷 데이터가 발생하면, 상기 이동단말이 상기 발생한 패킷 데이터의 크기를 확인하고, 상기 확인한 패킷 데이터의 크기에 대응되는 전송 포맷을 상기 발생한 패킷 데이터의 전송 포맷으로 설정

하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

[0037] 상기 본 발명의 목적들을 이루기 위한 본 발명의 또 다른 실시 예는 상향 링크를 지원하는 이동통신시스템에서 패킷 데이터의 전송 포맷을 설정하는 방법에 있어서, 무선망 제어기가 각 논리채널에서 사용되는 패킷 데이터들의 크기별로 하나의 전송 구간에 전송 가능한 패킷 데이터들의 개수들을 결정하고, 상기 결정된 패킷 데이터들의 개수들의 조합을 설정하고, 상기 패킷 데이터들의 개수들의 조합과 특정 패킷 데이터의 크기를 나타내는 전송 포맷을 매핑한 매핑 정보를 이동단말로 전송하는 과정과, 상기 이동단말이 상기 하나의 전송 구간에 전송 가능한 패킷 데이터들의 개수들의 조합을 확인하고, 상기 매핑 정보를 이용하여 특정 패킷 데이터들의 개수들의 조합에 대응하는 전송 포맷을 인지하고, 상기 인지한 전송 포맷에 대응하는 패킷 데이터의 페이로드 크기와 전송할 패킷 데이터의 헤더 크기를 확인하여 상기 전송할 패킷 데이터의 크기를 인지하는 과정과, 상향링크로 전송할 패킷 데이터가 발생하면, 상기 이동단말이 상기 인지한 패킷 데이터의 크기에 따라 패킷 데이터를 구성하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

상기 본 발명의 목적들을 이루기 위한 본 발명의 또 다른 실시 예는 상향 링크를 지원하는 이동통신시스템에서 패킷 데이터의 전송 포맷을 설정하는 장치에 있어서, 다수의 패킷 데이터들의 크기를 나타내는 정보인 전송 포맷들을 다수의 구간들로 구분하고, 상기 구분된 구간별로 상기 다수의 패킷 데이터들의 크기와 상기 전송 포맷들간의 관계를 나타내는 전송 포맷 정보들을 전송하는 무선망 제어기와, 상기 무선망 제어기로부터 상기 전송 포맷 정보들을 수신하고, 상기 수신한 전송 포맷 정보들중에서 상기 다수의 구간들 중 첫 번째 구간에 포함된 전송 포맷들과 상기 첫 번째 구간에 포함된 전송 포맷들에 대응되는 패킷 데이터의 크기를 인지하고, 상기 전송 포맷 정보들중에서 가장 빈번하게 사용되는 패킷 데이터의 크기를 나타내는 정보를 스텝 사이즈로 이용해서 상기 다수의 구간들 중 두 번째 구간에 포함된 전송 포맷들과 상기 두 번째 구간에 포함된 전송 포맷들에 대응되는 패킷 데이터의 크기를 인지하고, 상기 가장 빈번하게 사용되는 상위 계층 패킷 데이터의 크기의 배수를 스텝 사이즈를 이용해서 상기 다수의 구간들 중 세 번째 구간에 포함된 전송 포맷들과 상기 세 번째 구간에 포함된 전송 포맷들에 대응되는 패킷 데이터의 크기를 인지하며, 상향링크로 전송할 패킷 데이터가 발생하면, 상기 이동단말이 상기 발생한 패킷 데이터의 크기를 확인하고, 상기 확인한 패킷 데이터의 크기에 대응되는 전송 포맷을 상기 발생한 패킷 데이터의 전송 포맷으로 설정하는 이동단말을 포함함을 특징으로 한다.

상기 본 발명의 목적들을 이루기 위한 본 발명의 또 다른 실시 예는 상향 링크를 지원하는 이동통신시스템에서 패킷 데이터의 전송 포맷을 설정하는 장치에 있어서, 논리채널에서 사용되는 패킷 데이터들의 크기별로 하나의 전송 구간에 전송 가능한 패킷 데이터들의 개수들을 결정하고, 상기 결정된 패킷 데이터들의 개수들의 조합을 설정하고, 상기 패킷 데이터들의 개수들의 조합과 특정 패킷 데이터의 크기를 나타내는 전송 포맷을 매핑한 매핑 정보를 전송하는 무선망 제어기와, 상기 하나의 전송 구간에 전송 가능한 패킷 데이터들의 개수들의 조합을 확인하고, 상기 무선망 제어기로부터 상기 매핑 정보를 수신하고, 상기 수신한 매핑 정보를 이용하여 특정 패킷 데이터의 조합에 대응하는 전송 포맷을 인지하고, 상기 인지한 전송 포맷에 대응하는 패킷 데이터의 페이로드 크기와 전송할 패킷 데이터의 헤더 크기를 확인하여 상기 전송할 패킷 데이터의 크기를 인지하며, 상향링크로 전송할 패킷 데이터가 발생하면, 상기 이동단말이 상기 인지한 패킷 데이터의 크기에 따라 패킷 데이터를 구성하는 이동단말을 포함함을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

[0038] 이하 본 발명이 바람직한 실시 예를 첨부한 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다. 또한 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

[0039] 본 발명은 패킷 데이터의 크기를 나타내는 정보와 패킷 데이터의 크기를 정의함으로써, 제한된 물리 채널의 용량으로 인해 발생할 수 있는 패딩을 최소화하는 방법을 제시하는 것이다. 이러한 본 발명은 특히 사용자 단말이 전송하는 패킷 데이터의 크기를 나타내는 지시정보와 실질적인 패킷 데이터의 크기 사이의 관계를 효율적으로 정의하여, 상기 패딩 크기를 줄이고 상향 링크를 지원하기 위한 전송 포맷을 설정하는 방법을 제공함에 있다. 따라서, 상기 패킷 데이터의 크기를 나타내는 지시 정보의 부실로 인해 발생하는 패딩을 최소화한다.

[0040] 도 4는 본 발명에 따라 EUDCH 통신을 수행하는 단말의 일 실시 예의 구조를 도시한 도면이다.

[0041] 상기 도 4를 참조하면, 단말에는 다수의 무선링크제어(Radio Link Control, RLC)계층들(405)에서 전달된 데이터들에 다중화 정보를 삽입하는 C/T 다중화계층(410)과 MAC-e 계층(415) 등이 구비된다.

[0042] 상기 RLC 계층(405)은 로지컬 채널 또는 무선 베어러 별로 구성되며, 상위 계층에서 발생한 데이터를 저장하고,

상기 상위 계층에서 발생한 데이터를 무선 계층에서 전송하기에 적합한 크기로 구성하는 계층이다. 참고로 무선 베어러는 특정 어플리케이션의 데이터를 처리하기 위해 구성되는 RLC 계층과 상위 계층을 지칭하는 용어이며, 로지컬 채널은 특정 RLC 계층과 MAC 계층 사이의 논리적 채널이다.

- [0043] C/T 다중화계층(410)은 상기 RLC 계층(405)이 전달한 데이터에 다중화 정보를 삽입하는 동작을 한다. 상기 다중화 정보는 로지컬 채널의 식별자가 될 수 있으며, 수신측은 상기 식별자를 참조해서 수신한 데이터를 적절한 RLC 계층으로 전달한다. 상기 C/T 다중화계층(410)은 MAC-d 계층이라고도 한다.
- [0044] MAC-e 계층(415)의 구조에 대해서는 아직 논의가 진행 중이지만, MAC-e 계층에는 대체로 아래와 같은 기능 블록들이 구비될 것으로 예상된다.
- [0045] 스케줄링/우선순위 처리 블록(420): EUDCH에 매핑된 로지컬 채널들의 우선 순위 등을 고려해서, 차기 전송 구간에 전송할 데이터를 스케줄링한다.
- [0046] 전송 버퍼(430): RLC 계층에서 전달된 데이터들을 전송하기에 앞서 우선순위에 따라 저장하거나, MAC-d 플로우(flow) 별로 저장하는 버퍼이다.
- [0047] 로지컬 채널에는 부여된 우선 순위가 존재하는데, 전송 버퍼는 동일한 전송 순위를 가지는 로지컬 채널의 데이터들을 저장한다. 또는 전송 버퍼는 동일한 MAC-d flow에 포함되는 로지컬 채널의 데이터들을 저장할 수도 있다.
- [0048] MAC-d flow는 로지컬 채널들을 요구 서비스 품질(QoS)에 따라 분류한 것이다. 동일한 서비스 품질을 요구하는 로지컬 채널들은 동일한 MAC-d flow로 분류되며, MAC-e 계층(415)은 MAC-d flow 별로 특화된 서비스 품질을 제공할 수 있다. 상기 서비스 품질은 예를 들어, HARQ 재전송 횟수 또는 전송 출력 등으로 조절할 수 있다. 이때, 상기 전송 버퍼의 역할은 데이터들이 전송될 때까지 저장하는 것이다.
- [0049] 그런데 전송한 바와 같이 RLC 계층에도 버퍼가 존재하며, RLC 계층의 버퍼가 상기 전송 버퍼(430)의 역할을 수행할 수 있으므로, RLC 계층의 버퍼를 상기 전송 버퍼(430)로 이용할 수도 있다. 그러므로, MAC-e 구조에서 전송 버퍼는 아래 3 가지 방식으로 실현될 수 있다.
- [0050] 1.MAC-e 계층에 전송 버퍼를 우선 순위별로 구성
- [0051] 2.MAC-e 계층에 전송 버퍼를 MAC-d flow 별로 구성
- [0052] 3.MAC-e 계층에는 따로 전송 버퍼를 두지 않고, RLC 전송 버퍼를 이용.
- [0053] 상기 3가지 방식 중 어떤 방식을 취하더라도, 본 발명의 동작에 특별한 영향을 미치지 않으므로, 이하 본 발명에서 전송 버퍼라고 하면, 상기 3 가지 중 하나를 의미한다.
- [0054] 버퍼 분배부(425)는 상기 C/T 다중화계층(410)에서 전달된 데이터를 적절한 전송 버퍼(430)로 전달하는 역할을 한다. 상기 버퍼 분배부(425)는 MAC-e 계층(415)에 전송 버퍼(430)가 구비된 경우에만 존재한다.
- [0055] MAC-e PDU 구성부(435)는 상기 전송 버퍼(430)들로부터 데이터를 전달받아서, MAC-e PDU로 구성하는 계층이다. MAC-e PDU는 무선 채널로 전송되는 패킷이며, 헤더와 페이로드로 구성되고, 상기 페이로드에는 전송 버퍼(430)에 저장되어 있던 데이터가 수납된다.
- [0056] HARQ 계층(440)은 HARQ 전송과 재전송을 제어하는 계층이다.
- [0057] EUDCH에 저장되는 데이터는 MAC-d 엔터티에서 전달되므로 MAC-d PDU라고도 한다. MAC-d PDU의 크기는 상기 로지컬 채널 단위로 규정된다. 그러므로 전송 버퍼에 저장되는 MAC-d PDU들의 크기는 서로 다를 수 있다.
- [0058] 제 1 실시 예
- [0059] 하기의 제 1 실시예는 ETF들을 다수의 구간으로 분류하고, 각 구간별로 ETF와 MAC-e PDU 크기 사이의 관계를 구별하여 설정하여 전송 효율을 높이는 방법을 제공하는 것이다. 즉, 첫 번째 실시 예에 따른 첫 번째 구간에서는 특수한 목적을 위한 MAC-e PDU 크기를 설정함으로써 작은 크기의 MAC-e PDU에서 발생할 수 있는 전송 효율의 저하를 방지한다. 또한 두 번째 구간에서는 가장 빈번하게 사용될 MAC-d PDU의 크기(reference MAC-d PDU 크기)를 스텝 사이즈(step size)로 사용함으로써 패딩의 발생을 최소화 한다. 또한 상기 reference MAC-d PDU 크기가 작아서 최대 MAC-e PDU 크기를 표현하지 못하는 경우에 대비해서, 마지막 구간에서는 스텝 사이즈를 reference

MAC-d PDU의 배수로 설정하여 MAC-e PDU 크기를 설정하는 과정을 알아본다.

- [0060] 도 5는 본 발명에 따른 MAC-e PDU의 구조를 도시한다.
- [0061] 상기 도 5를 참조하면, MAC-e PDU는 헤더 부분(505)과 페이로드 부분(510)으로 구성되며, 페이로드 부분(510)에는 MAC-d PDU(515)들과 패딩(520)이 수납되고 헤더 부분(505)에는 각종 제어 정보들이 수납된다.
- [0062] 상기 제어 정보로는 페이로드 부분의 MAC-d PDU의 크기와 개수, 순서 재정렬에 필요한 정보, 다중화 정보 등이 있다. MAC-d PDU(515)는 EUDCH에 연결된 RLC 개체들로부터 전달된 데이터들이며, RLC 개체 별로 다른 크기를 가질 수 있다. 그러므로 EUDCH에 연결된 RLC 개체의 개수만큼의 다양한 MAC-d PDU의 크기들이 존재할 수 있다.
- [0063] 그런데 EUDCH에는 패킷 서비스에 해당하는 로지컬 채널들만 매핑되고, 패킷 서비스들은 대체적으로 MAC-d PDU의 크기를 제한하지 않으므로, MAC-e PDU에 다양한 크기의 MAC-d PDU들이 수납되지 않을 것으로 기대할 수 있다. MAC-d PDU의 크기에 대한 특별한 요구 사항이 있는 서비스는 음성 서비스와 같이 지연에 대단히 민감해서, RLC 계층에서 버퍼링을 하지 않는 서비스이다.
- [0064] 예를 들어 음성 서비스에서는 코덱에서 발생한 데이터가 버퍼링없이 그대로 무선 채널로 전송되기 때문에, MAC-d PDU의 크기를 코덱에서 발생하는 데이터의 크기에 맞춰서 설정해야 할 필요가 있다. 그러나 패킷 서비스와 같이 버퍼링이 허용되는 서비스의 데이터들은 RLC 계층의 버퍼에서 버퍼링되었다가, 다른 데이터들과의 연접이나 분할을 통해 특정 크기의 MAC-d PDU에 수납되기 때문에, MAC-d PDU의 크기와 상위 계층에서 발생하는 데이터 사이에 상관 관계가 필요치 않다. 다시 말해서, MAC-d PDU의 크기가 다양할 필요가 없는 것이다.
- [0065] 실제로 3GPP의 테스트 규격인 34.108에는 336 비트의 MAC-d PDU와 656 비트의 MAC-d PDU가 패킷 서비스용으로 정의되어 있다. 향후에 더욱 다양한 크기의 MAC-d PDU가 필요해 질 가능성을 배제할 수는 없지만, 대부분의 경우에는 EUDCH에 2 ~ 3 종류의 MAC-d PDU 크기만 존재할 것이다. 상기 조건을 고려한다면, MAC-e PDU 크기의 예측 가능성은 보다 높아진다. 예를 들어 MAC-d PDU_size_1이라는 한 종류의 MAC-d PDU 크기만 존재하는 EUDCH에서는, MAC-e PDU의 크기는 아래와 같을 것이다.
- [0066] $MAC\text{-}e\ PDU_size_1 = header_size + MAC\text{-}d\ PDU_size_1$
- [0067] $MAC\text{-}e\ PDU_size_2 = header_size + 2 * MAC\text{-}d\ PDU_size_1$
- [0068] ..
- [0069] $MAC\text{-}e\ PDU_size_n = header_size + n * MAC\text{-}d\ PDU_size_1$
- [0070] 여기서, n은 EUDCH의 최대 전송 용량에 대응되는 MAC-d PDU의 개수를 나타낸다.
- [0071] 예를 들어, EUDCH의 최대 전송 용량이 8600 bit이고 MAC-d PDU_size_1이 336 bit라면 상기 n은 25가 될 것이다. 즉, 가능한 MAC-e PDU 크기는 25 개이므로, 0 ~ 63 사이의 값을 가지는 ETF로 충분히 포괄할 수 있다. 이처럼 ETF를 MAC-d PDU의 크기에 연계해서 설정하면, 패딩이 필요하지 않을 가능성이 증가하므로, 전송 효율이 높아진다.
- [0072] 그런데 상기 MAC-d PDU의 크기가 작은 경우, 또는 EDCH의 최대 전송 용량이 큰 경우, 또는 두 가지 경우가 참인 경우에는 0 ~ 63 사이의 값을 가지는 ETF로 MAC-e PDU의 크기를 모두 표현하지 못할 수 있다.
- [0073] 예를 들어 EDCH의 최대 전송 용량이 20000 bit이고, MAC-d PDU_size_1이 168 bit인 경우에 상기 n은 119가 된다. 즉 가능한 MAC-e PDU 크기가 119개 이므로, ETF로 표현할 수 없다.
- [0074] 또한 상기 MAC-d PDU의 크기가 한 종류가 아니라, 여러 종류로 설정되면, 가능한 MAC-e PDU 크기는 더욱 많아지므로, 상기 64개의 ETF만으로는 표현할 수 없을 수 있다.
- [0075] 본 발명의 제 1 실시예에서는 ETF를 MAC-d PDU의 크기와 연계해서 설정하되, 상기 문제점을 해결하기 위해서, 몇 가지 방안을 추가한다. 즉, 본 발명의 제 1 실시예에서 제시하는 ETF 구성은 하기와 같다.
- [0076] 1. 가능한 MAC-d PDU 크기들 중 하나를, reference MAC-d PDU 사이즈로 결정한다.
- [0077] 2. ETF를 복수개의 구간으로 분할한다.
- [0078] 3. 첫 번째 구간에서는 특별한 목적으로 사용할 MAC-e PDU들의 크기를, 그 목적에 맞게 설정한다.
- [0079] 4. 두 번째 구간에서는 ETF가 나타내는 MAC-e PDU의 크기가 reference MAC-d PDU 사이즈를 스텝 사이즈로

해서, 단조 증가하도록 설정한다.

[0080] 5. 세 번째 구간에서는 ETF가 나타내는 MAC-e PDU의 크기가 reference MAC-d PDU 사이즈의 배수를 스텝 사이즈로 해서, 단조 증가하도록 설정한다.

[0081] 즉, 상기 첫 번째 구간에 정의되는 ETF들은 예를 들어 전송 허가 요청(rate request)이나 버퍼 상황 보고(buffer status report) 등에 사용되는 작은 크기의 MAC-e PDU를 위한 것이다. 상기 허가 요청(rate request)을 MAC-e PDU를 이용해서 수행할 경우, 상기 MAC-e PDU에는 해당 단말의 버퍼 상태 보고 정보가 수납될 수 있으며, 이 때 상기 MAC-e PDU의 크기는 MAC-d PDU의 크기와는 무관하다. 또한 여러 종류의 MAC-d PDU 크기가 정의되어 있을 때, MAC-d PDU 하나가 수납된 MAC-e PDU의 크기를 상기 첫 번째 구간에 정의할 수도 있다. 다시 말해서 첫 번째 구간에서 정의되는 MAC-e PDU의 크기들은 reference MAC-d PDU 크기와 무관하고 사용 빈도가 높은 MAC-e PDU의 크기들이 될 수 있다.

[0082] 예를 들어 특정 EUDCH에 3개의 로지컬 채널이 연결되어 있고, 각 로지컬 채널들에서는 168 비트 크기의 MAC-d PDU와 336 비트 크기의 MAC-d PDU와 656 비트 크기의 MAC-d PDU가 발생한다고 가정할 때, 첫 번째 구간에 정의되는 ETF의 크기는 아래와 같을 수 있다.

[0083] ETF 0는 허가 요청(rate request)에 사용할 MAC-e PDU의 크기를 의미하고,

[0084] ETF 1는 168 비트 크기의 MAC-d PDU를 하나 수납한 MAC-e PDU의 크기를 의미하고,

[0085] ETF 2는 336 비트 크기의 MAC-d PDU를 하나 수납한 MAC-e PDU의 크기를 의미하고,

[0086] ETF 3은 656 비트 크기의 MAC-d PDU를 하나 수납한 MAC-e PDU의 크기를 의미할 수 있다.

[0087] 이때, 상기 허가 요청(rate request)의 크기는 가변적일 수 있으므로, ETF0는 가장 빈번하게 사용되는 허가 요청(rate request)의 크기 또는 가장 큰 허가 요청(rate request)의 크기로 정의될 수 있다.

[0088] 예를 들어, MAC-e 헤더 사이즈(header size)를 40 비트라고 가정하면, 상기 ETF1, ETF2, ETF3가 나타내는 크기는 아래와 같을 것이다. 아래에서 MAC-e PDU_size_x는 ETF x에 해당하는 MAC-e PDU의 크기를 의미한다.

[0089] MAC-e PDU_size_0 = 50

[0090] MAC-e PDU_size_1 = 40 + 168 = 208

[0091] MAC-e PDU_size_2 = 40 + 336 = 376

[0092] MAC-e PDU_size_3 = 40 + 656 = 696

[0093] 반면에, 두 번째 구간에서는 reference MAC-d PDU 크기를 스텝 사이즈로 해서, MAC-e PDU의 크기를 산출한다. 즉, 상기 두 번째 구간에서 MAC-e PDU의 크기는 아래의 <수학식 2>으로부터 산출될 수 있다.

수학식 2

[0094] $MAC-e PDU_size = header\ size + step\ size_1 * (ETF - n)$

[0095] 여기서, $value1 < ETF \leq value\ 2$ 를 가진다.

[0096] 상기 <수학식 2>에서 헤더 사이즈는 MAC-e PDU의 헤더 크기에 대응되는 값이다. 상기 MAC-e PDU의 헤더 크기는 MAC-e PDU의 페이로드에 수납된 MAC-d PDU의 특성에 따라 가변적인 값을 가질 수 있는데 이때, 상기 MAC-e PDU 헤더의 최대 크기에 대응될 수 있다. 상기 스텝 사이즈_1(step size_1)은 reference MAC-d PDU 사이즈에 해당하는 값이다. 또한, ETF는 두 번째 구간에 해당하는 ETF들을 의미한다.

[0097] 예를 들어 ETF 4에서 ETF 52까지가 두 번째 구간에 해당된다면, 상기 ETF는 4 ~ 52 사이의 값들을 의미한다. 여기서, value 1은 첫 번째 구간의 최대 ETF를 의미하므로 3 이고, value 2는 두 번째 구간의 최대 ETF를 의미하므로 52이다. 상기 n은 두 번째 구간의 첫 번째 ETF의 MAC-e PDU 크기를 조정하는 값이다. 다시 말해서 MAC-e PDU 크기 측면에서 두 번째 구간의 시작점을 조정하는 값이다.

[0098] 예를 들어 두 번째 구간의 시작점인 ETF 4의 MAC-e PDU 크기를 $header\ size + step\ size_1 * 2$ 로 설정하고자 한다면, n은 2가 된다. 여기서, 상기 header size를 50 비트로, reference MAC-d PDU size를 168 비트로 가정하면, 두 번째 구간에 해당하는 ETF들이 나타내는 MAC-e PDU의 크기는 아래와 같을 것이다.

[0099] $MAC-e\ PDU_size_4 = 50 + 168 * (4-2) = 386$

[0100] $MAC-e\ PDU_size_5 = 50 + 168 * (5-2) = 554$

[0101] ..

[0102] $MAC-e\ PDU_size_52 = 50 + 168 * (52-2) = 8450$

[0103] 반면에, 세 번째 구간에서는 상기 reference MAC-d PDU 크기의 배수를 스텝 사이즈 로 해서, MAC-e PDU의 크기를 산출한다. 이때, 상기 세 번째 구간이 마지막 구간이므로, 마지막 ETF가 MAC-e PDU의 최대 크기와 비슷하도록, 상기 스텝 사이즈 를 설정한다. 즉, 상기 세 번째 구간에서 MAC-e PDU의 크기는 아래의 <수학식 3>으로부터 산출될 수 있다.

수학식 3

[0104] $MAC-e\ PDU_size = header\ size + step\ size_2 * (ETF - m)$

[0105] 여기서, $value\ 2 < ETF \leq ETF_max$ 를 가진다.

[0106] 상기 <수학식 3>에서 step size_2는 reference MAC-d PDU size의 임의의 배수에 해당하는 값이다. 상기 step size_2의 크기는 value 2의 크기와 MAC-e PDU의 최대 크기에 의해서 결정된다.

[0107] 예를 들어 MAC-e PDU의 최대 크기가 20000 비트이고 value 2가 52라면, 구간 3은 53 ~ 63 사이의 11개 값으로 8450 ~ 20000 비트 사이의 MAC-e 를 표현한다. 그러므로 step size_2는 $(20000 - 8450)/11 = 1050$ 에 근접한 값을 가지는 168의 배수라야 하며, 1008 비트가 상기 조건에 부합하므로, 상기 step size_2로 사용될 수 있다.

[0108] 즉, ETF는 세 번째 구간에 해당하는 ETF들을 의미하므로, 53에서 63 사이의 값들이다. ETF_max는 가장 높은 ETF이며, ETF가 6 비트라면, ETF_max는 63이다. 여기서, m은 세 번째 구간의 두 번째 ETF의 MAC-e PDU 크기를 조정하는 값이다. 다시 말해서 MAC-e PDU 크기 측면에서 세 번째 구간의 시작점을 조정하는 값이다.

[0109] 예를 들어 header size를 50 비트로, step size_2를 1008 비트로 가정하면, 세 번째 구간에 해당하는 ETF들이 나타내는 MAC-e PDU의 크기는 아래와 같다.

[0110] $MAC-e\ PDU_size_53 = 50 + 1008 * (53-44) = 9122$

[0111] $MAC-e\ PDU_size_54 = 50 + 1008 * (54-44) = 10130$

[0112] ..

[0113] $MAC-e\ PDU_size_63 = 50 + 1008 * (63-44) = 19202$

[0114] 또한, 소수의 E-TF들에 대해서는 특수한 목적을 위한 MAC-e PDU 크기를 나타내는 E-TF는 명확하게 시그널링 통해 전달하고, 그 외의 나머지 E-TF들은 저장되어 있는 값을 사용할 수 있다. 예를 들면 하기와 같이 설정 가능하다.

[0115] E-TF 0 = 50 bit : signaled

[0116] E-TF 1 = 70 bit: signaled

[0117] E-TF 2 ~ E-TF 63 = predefined values

[0118] 즉, 상기 E-TF0과 E-TF1을 상기 첫 번째 구간 정보와 마찬가지로 시그널링 통해 전송한다.

[0119] 도 6는 본 발명에 따라 ETF와 MAC-e PDU 크기 사이의 관계를 도시한 도면으로 각 구간별로 ETF와 MAC-e PDU 을 설정한 과정을 도시한다. 여기서, y 축은 MAC-e PDU 크기(605)를, x 축은 ETF(610)를, 그래프의 막대(645)는 특정 ETF에 해당하는 MAC-e PDU 크기를 의미한다.

[0120] 여기서, Value 1(630) 보다 작거나 같은 ETF들은 첫 번째 구간에 해당하며, 상기 ETF들에는 상기 <수학식 2> 또는 <수학식 3>으로 유도되지 않는 특정한 MAC-e PDU 크기 값들이 대응된다.

[0121] 또한, 상기 value 1(630) 보다 크고 value 2(635) 보다 작거나 같은 ETF들은 두 번째 구간에 해당하며, ETF와 MAC-e PDU 크기 사이의 관계는 상기 <수학식 2> 에 따라 계산 가능하다. 이때, 상기 step size_1에 의해서 그 크기가 단조 증가하는 특징을 가진다.

- [0122] 또한, value 2(635) 보다 크고 ETF_max(640) 보다 작거나 같은 ETF들은 세 번째 구간에 해당하며, ETF와 MAC-e PDU 크기 사이의 관계는 상기 <수학식 3>으로부터 계산 가능하며 상기 step size_2에 의해서 그 크기가 단조 증가하는 특징을 가진다.
- [0123] 도 7는 본 발명에 따라 RNC와 단말과 Node B 사이의 제어 신호 교환을 도시한 도면이다.
- [0124] 상기 도 7을 참조하면, RNC(715)는 하기의 과정을 통해서 ETF 설정에 필요한 정보들을 결정한다.
- [0125] 1. EDCH에 연결된 로지컬 채널들과, 상기 로지컬 채널들에 설정된 MAC-d PDU 크기들과, 로지컬 채널들의 트래픽 특성을 고려해서, reference MAC-d PDU 크기를 결정한다. 즉, 로지컬 채널들 중 가장 빈번하게 사용될 것으로 예상되는 로지컬 채널의 MAC-d PDU 크기를 reference MAC-d PDU 크기로 결정할 수 있다.
- [0126] 2. 첫 번째 구간에 사용할 ETF들과 상기 ETF들에 대응될 MAC-e PDU 크기들을 결정한다. 이는 버퍼 상태 보고(Buffer Status Report) 등에 이용할 MAC-e control PDU를 위한 ETF와 MAC-e PDU 크기를 결정한다. EDCH에 연결된 로지컬 채널들과, 상기 로지컬 채널들에 설정된 MAC-d PDU 크기들을 고려해서, 최소 셋 전송에 사용할 ETF와 MAC-e PDU 크기를 결정한다. 상기 최소 셋 전송이란 하나의 로지컬 채널에서 최소한의 데이터가 전송되고, 나머지 로지컬 채널들에서는 데이터가 전송되지 않는 전송 상황을 의미한다.
- [0127] 3. 두 번째 구간에서 MAC-e PDU 크기 유도에 필요한 파라미터들을 결정한다. value 1과 value 2를 적절하게 설정한다. 이는 두 번째 구간에 포함될 ETF들을 결정함을 의미한다. step size 1은 reference MAC-d PDU 크기로 설정한다. 이때, n을 적절하게 설정하여서, 두 번째 구간의 첫 번째 ETF에 대응되는 MAC-e PDU의 크기를 조정한다.
- [0128] 4. 세 번째 구간에서 MAC-e PDU 크기를 유도할 파라미터들을 결정한다. 첫 번째 구간과 두 번째 구간에 포함되지 않은 ETF들이 세 번째 구간에 포함될 ETF들 이다. step size 2는 reference MAC-d PDU 크기의 배수로 설정한다. 이때, m을 적절하게 설정하여서, 세 번째 구간의 첫 번째 ETF에 대응되는 MAC-e PDU의 크기를 조정한다.
- [0129] 즉, RNC(715)는 상기와 같은 과정을 통해 결정한 첫 번째 구간 ETF 설정 정보(첫 번째 구간의 ETF들과 그에 대응되는 MAC-e PDU 크기 정보), value 1, value 2, step size_1, step size_2, n, m, header size와 같은 정보들을 Node B(710)에게 전송한다(720).
- [0130] Node B(710)는 상기 정보들(ETF1)을 전달 받아 ETF를 설정한다(725).
- [0131] 이때, 상기 Node B(710)은 각 ETF들과 MAC-e PDU 크기 간의 관계를 테이블화해서 저장한다. 그리고 이 후 TFI를 수신할 때마다, 상기 테이블을 참조해서 ETF와 MAC-e PDU 사이의 관계를 파악한다. 또는 첫 번째 구간에 대해서는 ETF들과 MAC-e PDU 크기 간의 관계는 테이블화해서 저장해서 필요할 때 마다 참조하고, 두 번째 구간과 세 번째 구간에 대해서는 <수학식 2>와 <수학식 3>을 구성해서 저장해두었다가, 필요할 때마다 ETF와 MAC-e PDU 크기 간의 관계를 유도할 수도 있다.
- [0132] RNC(715)는 상기 Node B(710)에게 전송한 동일한 정보를 단말(705)에게 전송한다(730).
- [0133] 단말(705)은 상기 정보를 전달 받으면, ETF를 설정한다(735). 즉 단말은 각 ETF들과 MAC-e PDU 크기 간의 관계를 테이블화해서 저장한다. 그리고 이 후 단말은 MAC-e PDU를 구성해서 Node B(710)로 전송할 때, 상기 테이블을 참조해서 ETF와 MAC-e PDU 사이의 관계를 파악한다. 또는 첫 번째 구간에 대해서는 ETF들과 MAC-e PDU 크기 간의 관계를 테이블화해서 저장해서 필요할 때 마다 참조하고, 두 번째 구간과 세 번째 구간에 대해서는 <수학식 2>와 <수학식 3>을 구성해서 저장해두었다가, 필요할 때마다 ETF와 MAC-e PDU 크기 간의 관계를 유도할 수도 있다.
- [0134] 제 2 실시 예
- [0135] 본 발명의 제 2 실시예는 MAC-e PDU 크기를 결정함에 있어서 실제로 소정의 크기를 가지는 MAC-d PDU가 상기 MAC-e PDU의 페이로드 부분에 수납된 개수를 고려하는 방안을 제시한다. 이때, EDCH에 연결되는 로지컬 채널의 종류와 상기 로지컬 채널의 MAC-d PDU 크기들에 따라, MAC-e PDU의 페이로드에 수납될 MAC-d PDU들의 크기와 개수에 대한 모든 가능한 조합을 산출할 수 있으며, 상기 모든 가능한 조합들 중 빈번하게 사용될 조합들을 ETF에 대응시킴으로써 전송 효율을 높일 수 있다.
- [0136] 예를 들어 MAC-d PDU 크기가 x인 로지컬 채널과 MAC-d PDU 크기가 y인 로지컬 채널이 임의의 단말의 EDCH에 연결되어 있으며, 한 전송 구간 동안 크기가 x인 MAC-d PDU는 최대 3개까지, 크기가 y인 MAC-d PDU는 최대 2개까지 전송될 수 있다면, 하나의 MAC-e PDU에 수납될 수 있는 MAC-d PDU들의 조합으로 아래와 같이 12 가지 조합이

가능하다.

- [0137] 크기가 x인 PDU 0 개 + 크기가 y인 PDU 0 개
- [0138] 크기가 x인 PDU 1 개 + 크기가 y인 PDU 0 개
- [0139] 크기가 x인 PDU 2 개 + 크기가 y인 PDU 0 개
- [0140] 크기가 x인 PDU 3 개 + 크기가 y인 PDU 0 개
- [0141] 크기가 x인 PDU 0 개 + 크기가 y인 PDU 1 개
- [0142] 크기가 x인 PDU 1 개 + 크기가 y인 PDU 1 개
- [0143] 크기가 x인 PDU 2 개 + 크기가 y인 PDU 1 개
- [0144] 크기가 x인 PDU 3 개 + 크기가 y인 PDU 1 개
- [0145] 크기가 x인 PDU 0 개 + 크기가 y인 PDU 2 개
- [0146] 크기가 x인 PDU 1 개 + 크기가 y인 PDU 2 개
- [0147] 크기가 x인 PDU 2 개 + 크기가 y인 PDU 2 개
- [0148] 크기가 x인 PDU 3 개 + 크기가 y인 PDU 2 개
- [0149] RNC는 상기 조합들 중 일부 또는 전부를 ETF에 대응시킬 수 있다. 예를 들어 ETF의 크기가 2 비트라면, 상기 12 가지 조합 중 4 가지 조합만 사용이 가능할 것이며, RNC는 어떤 조합을 어떤 ETF에 대응시킬지 결정한 뒤, 단말과 Node B에게 통보할 수 있다. 따라서, 단말과 Node B는 상기 ETF와 MAC-d PDU들의 조합 사이의 관계를 바탕으로 임의의 ETF가 실제로 어떤 MAC-e PDU 크기를 의미하는지를 알 수 있다.
- [0150] 즉, 상기 본 발명의 제 2 실시예는 하기와 같이 동작을 수행한다.
- [0151] 임의의 단말의 EUDCH에 연결된 다수의 로지컬 채널이 있고, 다수의 MAC-d PDU 크기가 존재할 때, RNC는 각 MAC-d PDU 크기 별로 한 번에 전송할 수 있는 MAC-d PDU의 개수들을 결정한다. RNC는 상기 MAC-d PDU 크기 별로 전송 가능한 MAC-d PDU 개수 정보를 바탕으로, MAC-d PDU 크기들과 MAC-d PDU 개수들의 조합을, 미리 정해진 방식에 따라 산출하고, 상기 산출된 조합들과 ETF 간의 대응 관계를 결정한다.
- [0152] RNC는 상기 정보를 단말과 Node B에게 전달하고, 단말과 Node B는 MAC-d PDU 크기 별로 전송 가능한 MAC-d PDU 개수 정보를 바탕으로, 한 번에 전송할 수 있는 MAC-d PDU 크기들과 MAC-d PDU 개수들의 조합을 상기 RNC와 동일한 방식에 따라 산출하고, ETF가 어떤 조합에 해당하는지 인지한다.
- [0153] 그리고 단말과 Node B는 상기 ETF가 의미하는 MAC-d PDU들의 크기와 MAC-e 헤더 크기를 합산해서, 상기 ETF가 실제로 의미하는 MAC-e PDU의 크기를 산출한다. 그리고 Node B와 단말은 상기 ETF와 MAC-e PDU의 크기간의 대응 관계를 바탕으로, 주어진 ETF에 대해서 MAC-e PDU의 크기를 판단한다.
- [0154] 그러면 도 8을 통해 RNC와 Node B와 단말 사이의 제어 신호 교환과 각 노드들의 동작에 대해서 좀 더 자세히 설명한다.
- [0155] 상기 도 8을 참조하면, 임의의 시점에 RNC(815)는 단말(805)에 EDCH를 설정하기로 결정한다. 그리고, 로지컬 채널과 EDCH와의 대응 관계를 결정한다. 즉, 단말에 설정되어 있는 로지컬 채널들 또는 앞으로 설정할 로지컬 채널들 중, 어떤 로지컬 채널을 상기 EDCH에 매핑할지 결정한다. 상기 과정을 통해 RNC는 상기 EDCH에서 사용될 MAC-d PDU의 크기를 알 수 있다. 예를 들어 MAC-d PDU 크기가 x인 임의의 로지컬 채널 a와 MAC-d PDU 크기가 y인 임의의 로지컬 채널 b가 EDCH가 매핑되면, 상기 EDCH에서 사용될 MAC-d PDU의 크기는 x와 y이다.
- [0156] RNC는 EDCH에 사용되는 MAC-d PDU 크기 별로, 한 TTI동안 전송할 수 있는 MAC-d PDU의 개수의 집합(이하 'number of PDU set')을 결정한다(820). 예를 들어 크기가 x인 MAC-d PDU는 한 번에 0개, 1개, 2개, 4개가 전송이 가능하다면, 크기 x에 대한 number of PDU set은 [0, 1, 2, 4]가 된다. RNC는 임의의 MAC-d PDU 크기에 대한 number of PDU set을 아래와 같이 결정할 수 있다.
- [0157] RNC는 특정 MAC-d PDU 크기를 가지는 로지컬 채널들의 최대 전송 속도의 합과 EDCH의 전송 주기(Transmission Time Interval)를 이용해서, 한 번에 전송할 수 있는 MAC-d PDU의 최대 개수를 결정한다. 이때, 상기 전송 주기는 하나의 MAC-e PDU 전송에 무선 채널에서 소요되는 시간을 의미하며, 2 msec와 10 msec의 전송 주기가 정의되

어 있다. 또한, 상기 로지컬 채널의 최대 전송 속도는 핵심망에서 주어지는 값으로, 로지컬 채널에 연결되는 어플리케이션의 QoS 특성에 의해서 결정된다. 즉, 하나의 MAC-d PDU 크기를 여러 개의 로지컬 채널들이 함께 사용할 수 있으므로, RNC는 상기 최대 전송 속도의 합을 고려하는 것이다.

- [0158] 만약 200 비트의 MAC-d PDU 크기를 가지는 로지컬 채널들의 최대 전송 속도의 합이 1 Mbps이고 EDCH의 TTI가 2 msec이라면, 한 TTI동안 전송할 수 있는 상기 MAC-d PDU의 최대 개수는 최대 전송 속도의 합 * TTI/MAC-d PDU size를 올림한 값으로, 10 개가 된다.
- [0159] 즉, 상기 임의의 MAC-d PDU 크기의 '한 TTI 동안 전송될 수 있는 MAC-d PDU의 최대 개수'가 n이라는 것은, 한 TTI 동안 상기 MAC-d PDU를 0 ~ n 개까지 전송할 수 있다는 것을 의미하며, number of PDU set에는 [0,1,..,n] 까지 n+1개의 원소가 포함됨을 의미한다.
- [0160] 그러나 RNC는 이 중 일부만을 number of PDU set에 포함시킬 수도 있다. 예를 들어 한 TTI 동안 전송할 수 있는 MAC-d PDU의 최대 개수가 10개일 때, 상기 MAC-d PDU의 number of MAC-d PDU set에는 [0,1,2,5,10] 등 5개만 포함시킬 수 있다. 물론 11개의 원소를 모두 포함시키는 것도 가능하다. 이는 특히 지연을 허용하는 어플리케이션에서 발생한 MAC-d PDU들에 대해서는 number of PDU set에 정의된 개수만큼 모일 때까지 MAC-d PDU들을 전송 버퍼에 대기시킬 수 있기 때문이다.
- [0161] RNC는 EDCH에 사용되는 모든 MAC-d PDU 크기에 대해서 '한 TTI 동안 전송될 수 있는 MAC-d PDU의 최대 개수'들을 결정하고 number of PDU set들을 결정한다.
- [0162] 임의의 단말의 EDCH에 S₀ ~ S_n 까지 모두 n+1 개의 MAC-d PDU 크기가 설정되어 있다면, number of PDU set들에는 다수의 원소들이 정의될 수 있으며, 각 원소들은 아래와 같이 표시한다.
- [0163] number of PDU set for S₀ = [N_{0_0}, N_{0_1}, ..,N_{0_(x-1)}],
- [0164] number of PDU set for S₁ = [N_{1_0}, N_{1_1}, ..,N_{1_(y-1)}]
- [0165] ...
- [0166] number of PDU set for S_(n-1) = [N_{(n-1)_0}, N_{(n-1)_1}, ..,N_{(n-1)_(w-1)}]
- [0167] number of PDU set for S_n = [N_{n_0}, N_{n_1}, ..,N_{n_(z-1)}]
- [0168] 상기에서 N_{j_k}는 S_j에 대한 number of PDU set의 (k+1) 번째 원소를 의미하며, 이는 S_j 크기를 가지는 MAC-d PDU가 N_{j_k}개 있음을 의미한다. x, y, w, z 등은 number of PDU set들의 원소의 개수들을 의미하는 임의의 정수들이다.
- [0169] RNC는 상기 number of PDU set들을 이용해서 아래와 같이 계산된 향상 전송 포맷 (CETF:Computed Enhanced Transport Format)을 산출한다(825). 상기 CETF는 서로 다른 number of PDU set에 속한 원소들간의 모든 조합들과 각 조합의 식별자들이다.
- [0170] [CETF 산출 방법]
- [0171] CETF 0 = [N_{0_0}, N_{1_0}, .., N_{(n-1)_0}, N_{n_0}]
- [0172] CETF 1 = [N_{0_0}, N_{1_0}, .., N_{(n-1)_0}, N_{n_1}]
- [0173] .
- [0174] CETF z = [N_{0_0}, N_{1_0}, .., N_{(n-1)_0}, N_{n_z}]
- [0175] CETF (z+1) = [N_{0_0}, N_{1_0}, ..,N_{(n-1)_1},N_{n_0}]
- [0176] CETF (z+2) = [N_{0_0}, N_{1_0}, ..,N_{(n-1)_1},N_{n_1}]
- [0177] ...
- [0178] CETF (x*y*..*w*z-1) = [N_{0_x}, N_{1_y}, ..,N_{(n-1)_w},N_{n_z}]
- [0179] 예를 들어 상기 CETF 1이 의미하는 바는, N_{0_0}개의 S₀ 크기를 가지는 MAC-d PDU들과, N_{1_0}개의 S₁ 크기를 가지는 MAC-d PDU들과, N_{(n-1)_0}개의 S_(n-1) 크기를 가지는 MAC-d PDU들과, N_{n_1}개의 S_n 크기를 가지는 MAC-d PDU들 등을 의미한다.

- [0180] 상기 CETF의 총 수는 $x*y*...*w*z$ 개인데, 각 CETF에 식별자를 부여하는 순서는 상기 순서와 달리 취할 수 있다. 그러나, 각 CETF에 식별자를 부여함에 있어서, RNC와 Node B와 단말이 모두 동일한 순서로 식별자를 부여하여 임의의 식별자가 의미하는 CETF가 상기 RNC와 Node B와 단말에서 동일하여야 한다.
- [0181] 하기의 [예 1]은 상기와 같이 CETF들을 산출하고 식별자를 부여하는 실시 예를 제시한다.
- [0182] [예 1]
- [0183] 크기가 100 비트인 MAC-d PDU와 크기가 250 비트인 MAC-d PDU와 크기가 330 비트인 MAC-d PDU가 존재한다. S₀를 100 비트로, S₁을 250 비트로, S₂를 330 비트로 표현할 때, number of PDU set들이 아래와 같이 정의되었다고 가정한다.
- [0184] number of PDU set for S₀ = [0,1,2],
- [0185] number of PDU set for S₁ = [0,1]
- [0186] number of PDU set for S₂ = [0,1]
- [0187] 따라서, CETF는 아래와 같이 산출된다.
- [0188] CETF 0 = [0, 0, 0], CETF 1 = [0, 0, 1], CETF 2 = [0, 1, 0], CETF 3 = [0, 1, 1],
- [0189] CETF 4 = [1, 0, 0], CETF 5 = [1, 0, 1], CETF 6 = [1, 1, 0], CETF 7 = [1, 1, 1],
- [0190] CETF 8 = [2, 0, 0], CETF 9 = [2, 0, 1], CETF 10 = [2, 1, 0], CETF 11 = [2, 1, 1]
- [0191] 그러면 예를 들어 CETF 10이 의미하는 바는 100 비트 크기의 MAC-d PDU 2개와 250 비트 크기의 MAC-d PDU 1개와 330 비트 크기의 MAC-d PDU 0개이다.
- [0192] 상기 [예 1]에서 보는 바와 같이 CETF는 주어진 number of PDU set들을 통해 구할 수 있는 MAC-d PDU들의 조합들을 모두 나열한 것이다. 상기와 같이 CETF를 산출하였으면, RNC는 CETF와 ETF간의 매핑 정보를 결정한다(830). 이는 어떤 CETF를 어떤 ETF에 대응시킬지 결정하는 것이다.
- [0193] RNC는 상기 CETF-ETF 매핑 정보를 결정할 때, 아래와 같은 규칙을 적용할 수 있다.
- [0194] 1. MAC-e PDU의 최대 크기를 초과하는 CETF는 ETF에 매핑에서 제외한다.
- [0195] 상기 [예 1]의 상황을 예를 들면, MAC-e PDU의 최대 크기를 500 비트라고 할 때, CETF 3의 크기는 580 비트, CETF 7의 크기는 680 비트, CETF 9의 크기는 530 비트, CETF 11의 크기는 780 비트이므로, ETF에 매핑시키지 않는다.
- [0196] 2. 가용한 ETF의 개수가 충분하면, 남아 있는 모든 CETF들을 ETF들과 매핑 시킨다.
- [0197] 만약 가용한 ETF의 개수가 충분하지 않다면, CETF들 중 일부 CETF들만 ETF에 매핑 시킨다. 크기가 비슷한 CETF가 다수 존재한다면, 그 중 일부만을 ETF에 매핑 시킴으로써, CETF의 개수와 ETF의 개수를 맞출 수 있을 것이다. [예 1]의 상황을 예로 들면, 만약 가용한 ETF의 개수가 6개라면, 남아 있는 8개의 CETF들 중 2개를 제외하여야 한다. CETF 1의 크기는 330 비트이고, CETF 6의 크기는 350 비트로 비슷하므로, CETF 1은 선택에서 제외할 수 있을 것이다. 또한 CETF 5의 크기는 430 비트이고 CETF 10의 크기는 450 이므로 CETF 5를 선택에서 제외할 수 있을 것이다.
- [0198] 3. ETF와 CETF를 매핑 시킬 때, 크기가 작은 CETF부터 ETF에 순서대로 매핑 시킨다.
- [0199] 상기 [예 1]을 예로 들면, 아래와 같은 CETF들이 남게 되는데,
- [0200] CETF 0 = 0 bit, CETF 2 = 250 bit, CETF 4 = 100 bit, CETF 6 = 350 bit, CETF 8 = 200 bit, CETF 10 = 450 bit
- [0201] 이들을 크기 순서대로 ETF에 매핑 시키면 아래와 같다.
- [0202] ETF 0 = CETF 0 (= 0 bit), ETF 1 = CETF 4 (= 100 bit), ETF 2 = CETF 8 (= 200 bit), ETF 3 = CETF 2(=250 bit), ETF 4 = CETF 6 (=350 bit), ETF 5 = CETF 10 (=450 bit)
- [0203] 상기 과정을 완료한 RNC(815)는 EDCH 설정 메시지를 구성해서, 상기 메시지에 하기의 정보를 수납한 뒤 Node B(810)에게 전송한다(835).

- [0204] Number of PDU set 정보: 상기 820 단계에서 결정한 Number of PDU set들을 모두 포함시킨다.
 - [0205] CETF-ETF 매핑 정보: 상기 830단계에서 결정한 CETF-ETF 매핑 정보이며, 추가적으로 각 ETF 별로 사용할 MAC-e header의 크기도 포함될 수 있다. 즉 CETF-ETF 매핑 정보에는 ETF가 어떤 CETF와 매핑되는지를 나타내는 정보와, 상기 ETF에 어떤 MAC-e header가 사용되어야 하는지를 나타내는 정보가, ETF의 개수만큼 포함된다.
 - [0206] 상기 MAC-e header의 크기는, MAC-e 페이로드에 수납되는 MAC-d PDU의 종류나 크기 등에 따라 가변적인 값을 가질 수 있다.
 - [0207] 상기 [예 1]을 예로 들면, ETF 4에는 100 비트 크기의 MAC-d PDU 하나와 250 비트 크기의 MAC-d PDU 하나가 페이로드에 수납된다.
 - [0208] 이때 상기 MAC-d PDU들이 서로 다른 MAC-d flow에 속한다면, MAC-e header에는 MAC-d flow 식별자가 2개 삽입된다. 반면에 ETF 1에는 100 비트 크기의 MAC-d PDU 하나만 페이로드에 수납되므로 MAC-e header에 MAC-d flow 식별자가 1개만 삽입된다. 그러므로 상기 두 경우 MAC-e header의 크기는 차이가 난다. 이처럼 MAC-e header의 크기는 페이로드에 수납된 MAC-d PDU의 특성에 따라 그 크기가 달라질 수 있으며, RNC는 ETF 마다 MAC-e header의 크기를 계산해서, 그 값을 상기 CETF-ETF 매핑 정보에 함께 포함시킨다.
 - [0209] Node B(810)는 상기 정보를 수신하면, Number of PDU set 정보들을 이용해서, CETF를 산출한다(840). 이는 RNC가 825 단계에서 CETF를 산출한 것과 동일한 방식으로 이뤄지므로, 설명을 생략한다.
 - [0210] Node B(810)는 상기 CETF-ETF 매핑 정보를 이용해서 ETF에 대응되는 CETF를 인지한 뒤, MAC-e header 크기와 페이로드 크기를 합산해서, ETF가 의미하는 MAC-e PDU의 크기를 산출한다 (845).
 - [0211] 임의의 ETF x에 대한 CETF-ETF 매핑 정보가, ETF x에 매핑되는 CETF는 CETF y이며 MAC header size는 n이라고 지시한다.
 - [0212] 그리고 CETF y가 아래를 의미할 때,
 - [0213] $CETF\ y = [N_{0_a}, N_{1_b}, \dots, N_{n_c}]$,
 - [0214] CETF y의 페이로드 크기는 아래와 같다.
 - [0215] Payload size of CETF y = $S_{0_a} * N_{0_a} + S_{1_b} * N_{1_b} + \dots + S_{n_c} * N_{n_c}$
 - [0216] 그리고 ETF x가 의미하는 MAC-e PDU 크기는 하기의 <수학식 4>와 같다.
- 수학식 4**
- MAC-ePDUsizeofETFx=MAC-ehadersizeforETFx+PayloadsizeofCETFy+CRCsize*
- [0217]
 - [0218] 상기 CRC siz는 MAC-e PDU에 부가되는 오류 검출 코드의 크기이며, CRC로는 24bit를 오류검출 코드로 사용할 수 있다.
 - [0219] Node B(810)는 상기 CETF-ETF 매핑 정보를 통해 통보된 모든 ETF들에 대해서 상기와 같이 MAC-e PDU 크기를 산출해서 임의의 테이블에 저장한다.
 - [0220] 그리고 향후 단말(805)이 ETF를 전송하면, Node B(810)는 상기 테이블을 통해 전송된 ETF에 대응되는 MAC-e PDU 크기를 인지한다. 물론 Node B는 ETF에 대응되는 CETF와 MAC-e header size를 저장하고 있다가 소정의 ETF를 수신할 때 마다 대응되는 MAC-e PDU 크기를 산출할 수도 있다.
 - [0221] RNC(815)는 단말에게도 EDCH 설정 메시지를 전송하며, 상기 메시지에도 아래 정보들이 수납된다(850).
 - [0222] Number of PDU set 정보: 820 단계에서 결정한 Number of PDU set들을 모두 포함시킨다.
 - [0223] CETF-ETF 매핑 정보: 830에서 결정한 CETF-ETF 매핑 정보이며, 추가적으로 각 ETF 별로 사용할 MAC-e header의 크기도 포함될 수 있다.
 - [0224] 단말(805)은 상기 825 단계에서 RNC(815)가 동일한 방식으로 CETF를 산출한다(855). 그리고 CETF-ETF 매핑 정보를 이용해서 ETF에 대응되는 CETF를 인지한 뒤, MAC-e header 크기와 페이로드 크기를 합산해서, ETF가 의미하는 MAC-e PDU의 크기를 산출한다(860). 상기 과정은 845에서 Node B가 행한 과정과 동일하므로, 설명을 생략

한다. 그리고 단말은 향후 MAC-e PDU를 구성할 때, ETF가 의미하는 크기에 맞춰서 구성하며, 그 크기를 ETF 정보에 맞춰 Node B에게 전달한다.

[0225] 상기한 바와 같이, 발명의 제 2 실시예에서는 Number of PDU set을 MAC-d PDU의 크기별로 규정하는 것도 가능하다. 이 경우 Number of PDU set 정보가 MAC-d 플로우 별로 규정되어서, RNC로부터 단말과 Node B에게 전송된다는 점 외에는, Number of PDU set 정보들로부터 CETF를 산출하고, CETF-ETF 매핑정보를 이용해서 CETF-ETF간의 매핑을 결정하는 방식 등은 동일하므로 상세한 설명은 생략한다.

발명의 효과

[0226] 이상에서 상세히 설명한 바와 같이 동작하는 본 발명에 있어서, 개시되는 발명 중 대표적인 것에 의하여 얻어지는 효과를 간단히 설명하면 다음과 같다.

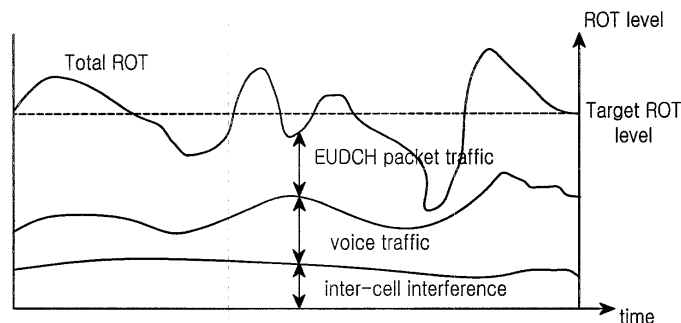
[0227] 본 발명은, 상향 링크를 통해 패킷 데이터를 전송하는 이동통신시스템에서 패킷 데이터의 크기를 지시하는 정보를 효율적으로 구성함으로써, MAC-e PDU에 요구되는 패딩 정보의 크기를 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

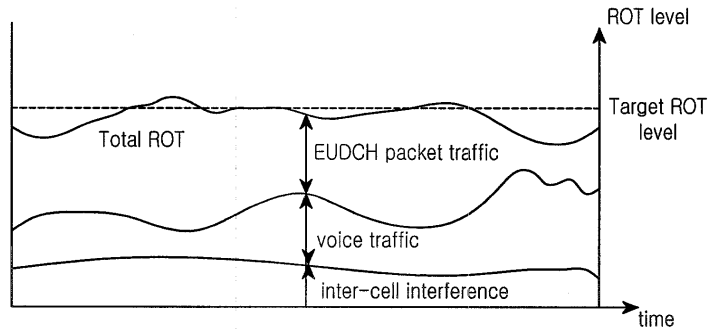
- [0001] 도 1a는 기지국 제어 스케줄링을 사용하지 않는 경우 기지국의 수신 신호의 변화를 나타낸 도면.
- [0002] 도 1b는 기지국 제어 스케줄링을 사용하는 경우 기지국의 수신 신호의 변화를 나타낸 도면.
- [0003] 도 2는 업링크 패킷 전송을 수행하는 사용자 단말과 기지국을 도시한 도면.
- [0004] 도 3은 업링크 패킷 전송을 수행하기 위해 사용자 단말과 기지국간에 송수신되는 정보들을 도시한 도면.
- [0005] 도 4는 본 발명에 따른 사용자 단말의 구조를 개략적으로 도시한 도면.
- [0006] 도 5는 본 발명에 따라 EDCH에서 사용되는 MAC-e PDU의 구조를 개략적으로 도시한 도면.
- [0007] 도 6는 본 발명의 실시 예에 따라 구간별 MAC-e PDU의 크기와 E-TF 사이의 관계를 도시한 도면.
- [0008] 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 RNC와 Node B와 단말 간의 제어신호 교환을 도시한 도면.
- [0009] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 RNC와 Node B와 단말 간의 제어신호 교환을 도시한 도면.

도면

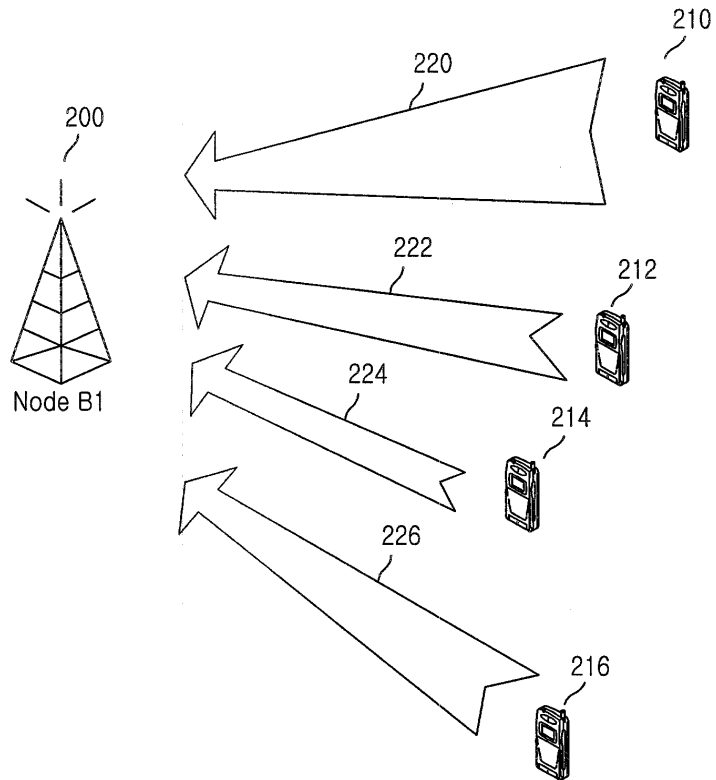
도면1a



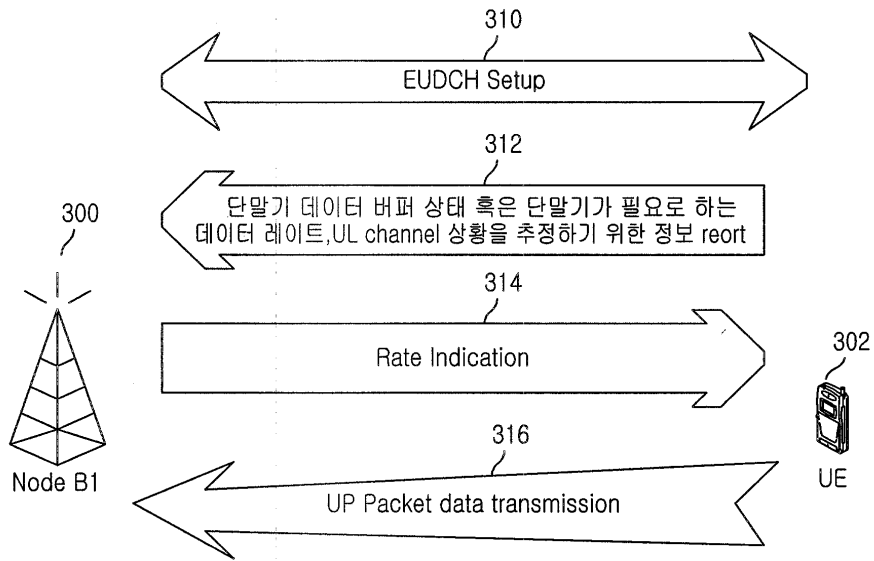
도면1b



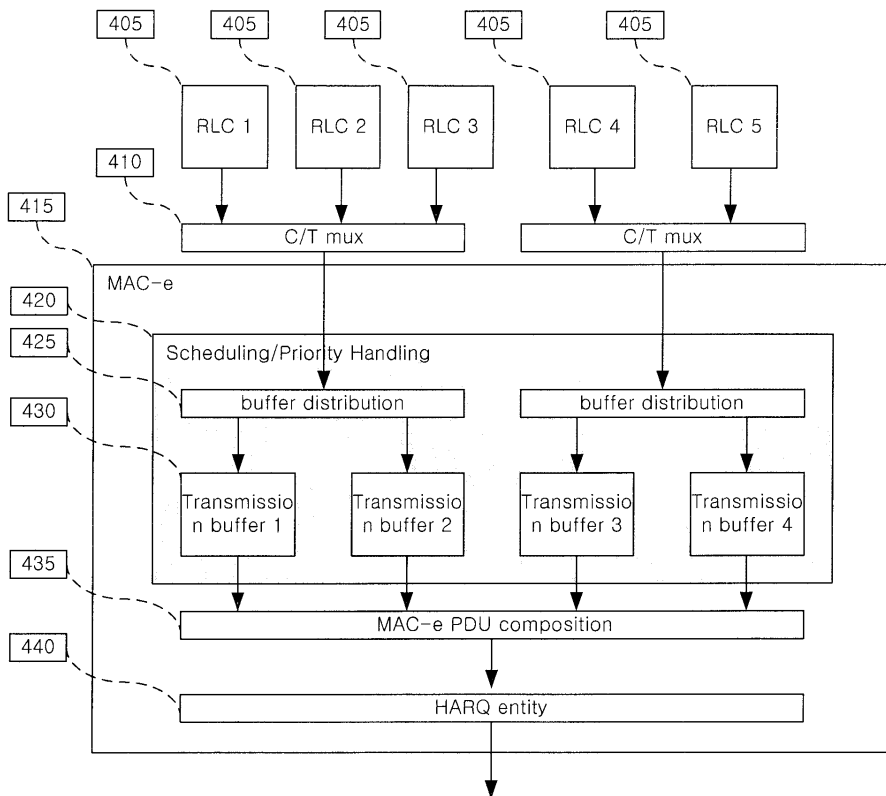
도면2



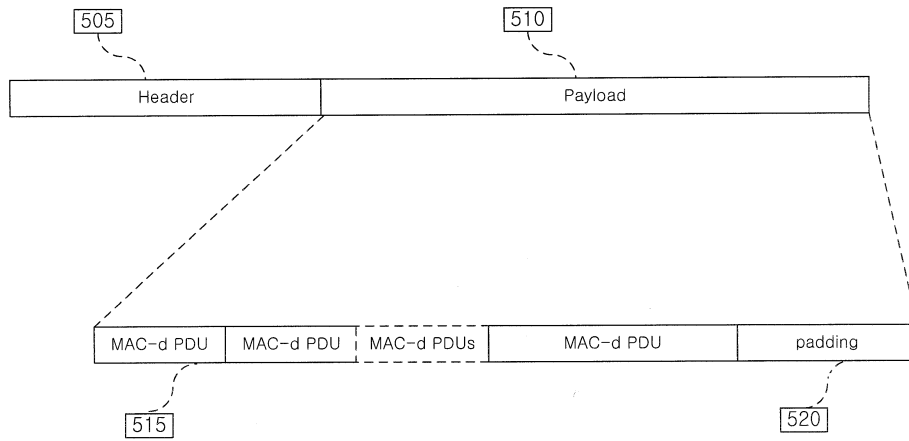
도면3



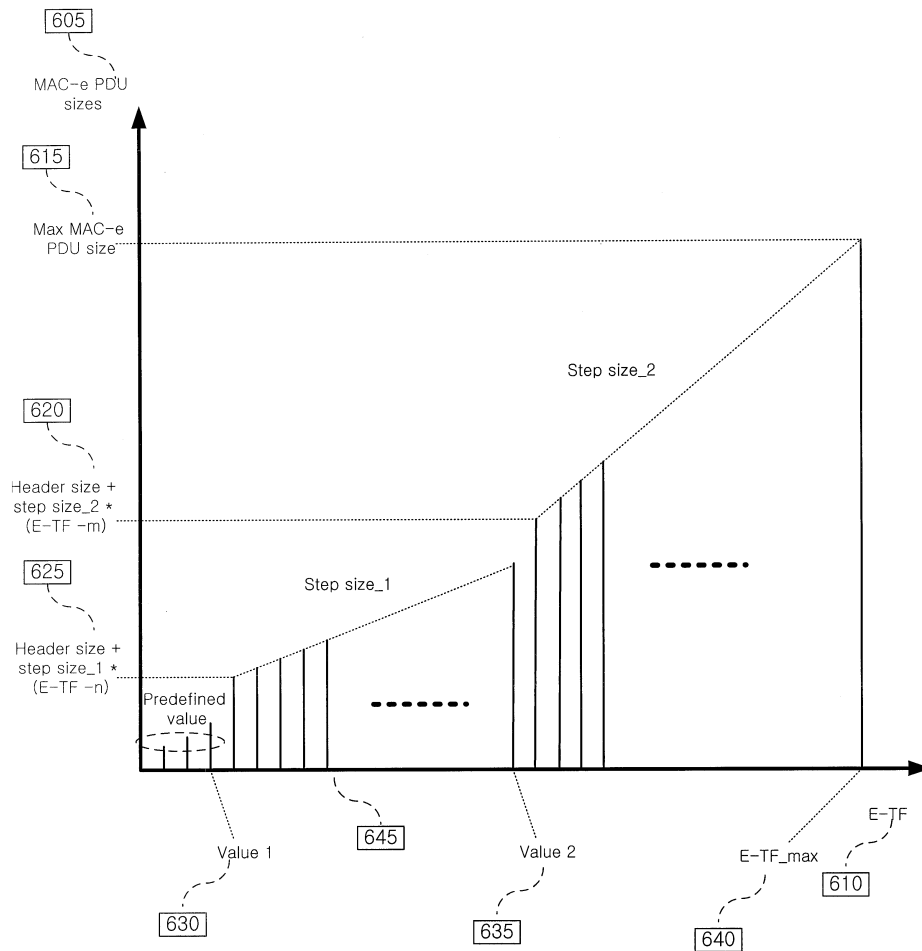
도면4



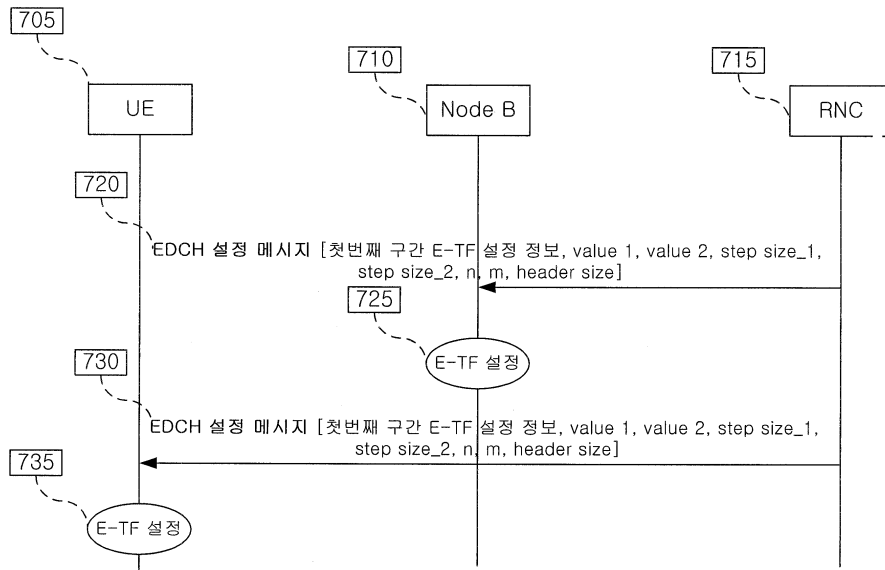
도면5



도면6



도면7



도면8

