



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0106531
(43) 공개일자 2013년09월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 28/22 (2009.01) H04W 28/10 (2009.01)
H04W 4/06 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2012-0028143
(22) 출원일자 2012년03월20일
심사청구일자 2012년03월20일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
(72) 발명자
백상헌
서울특별시 성북구 종암동 래미안세레니티아파트
202동 1304호
박광우
경기도 광명시 광명2동 79-11 신세대드림빌라
B-101호
(74) 대리인
최관락, 송인호, 민영준

전체 청구항 수 : 총 13 항

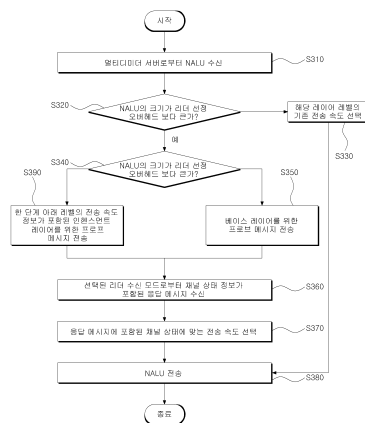
(54) 발명의 명칭 데이터 전송 방법 및 장치, 그리고 데이터 수신 방법

(57) 요약

본 발명은 멀티미디어 데이터를 멀티캐스트 방식으로 전송하는 무선 통신 송신 노드의 데이터 전송 방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명의 일실시예에 의한 데이터 전송 방법은 멀티미디어 데이터를 멀티캐스트 방식으로 전송하는 무선 통신 송신 노드의 멀티미디어 데이터 전송 방법으로서, 멀티미디어 서버로부터 스케일러블 비트 스트림으로 인코딩되어 복수의 레이어로 이루어진 멀티미디어 데이터를 수신하는 단계; 상기 수신된 멀티미디어 데이터의 특정 레이어에 해당하는 데이터 전송을 위한 프로브 메시지(probe message)를 멀티캐스트 그룹에 속한 복수의 수신 노드에 전송하는 단계; 리더 선정 과정에 참여한 수신 노드 중에서 무작위로 선택된 리더 단말의 채널 상태 정보가 포함된 응답 메시지를 수신하는 단계; 상기 리더 수신 노드의 채널 상태 정보를 고려하여 전송 속도를 선택하는 단계; 및 상기 선택된 전송 속도로 상기 특정 레이어에 해당하는 데이터를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	WR080951
부처명	(재)서울특별시시정개발연구원
연구사업명	세계유수연구소유치지원사업
연구과제명	3차년도 [2-A] Wireless Networks and Applications
주관기관	고려대학교 산학협력단
연구기간	2010.12.01 ~ 2011.11.30

특허청구의 범위

청구항 1

멀티미디어 데이터를 멀티캐스트 방식으로 전송하는 무선 통신 송신 노드의 멀티미디어 데이터 전송 방법으로서,

멀티미디어 서버로부터 스케일러블 비트 스트림으로 인코딩되어 복수의 레이어로 이루어진 멀티미디어 데이터를 수신하는 단계;

상기 수신된 멀티미디어 데이터의 특정 레이어에 해당하는 데이터 전송을 위한 프로브 메시지(probe message)를 멀티캐스트 그룹에 속한 복수의 수신 노드에 전송하는 단계;

리더 선정 과정에 참여한 수신 노드 중에서 무작위로 선택된 리더 단말의 채널 상태 정보가 포함된 응답 메시지를 수신하는 단계;

상기 리더 수신 노드의 채널 상태 정보를 고려하여 전송 속도를 선택하는 단계; 및

상기 선택된 전송 속도로 상기 특정 레이어에 해당하는 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 프로브 메시지는

상기 특정 레이어의 레벨, 및 상기 특정 레이어의 한 단계 아래 레이어 레벨의 전송 속도를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티미디어 데이터 전송 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 리더 선정 과정에 참여한 수신 노드는

상기 프로브 메시지에 포함된 전송 속도를 사용할 수 있는 수신 노드인 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 프로브 메시지 전송 단계는

상기 수신된 멀티미디어 데이터의 크기가 상기 리더 수신 노드 선정에 필요한 오버헤드보다 큰 경우, 수행되는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 레이어는 베이스 레이어 및 적어도 하나의 인헨스먼트 레이어를 포함하고,

상기 특정 레이어는 상기 적어도 하나의 인헨스먼트 레이어 중 하나인 것을 특징으로 하는 데이터 전송 방법.

청구항 6

멀티미디어 데이터를 멀티캐스트 방식으로 전송하는 무선 통신 송신 노드의 멀티미디어 데이터 전송 장치로서,

멀티미디어 서버로부터 스케일러블 비트 스트림으로 인코딩되어 복수의 레이어로 이루어진 멀티미디어 데이터를 수신하고, 리더 선정 과정에 참여한 수신 노드 중에서 무작위로 선택된 리더 단말의 채널 상태 정보가 포함된 응답 메시지를 수신하는 수신부;

상기 수신된 멀티미디어 데이터의 특정 레이어 해당하는 데이터 전송을 위한 프로브 메시지(probe message)를 멀티캐스트 그룹에 속한 복수의 수신 노드에 전송하고, 선택된 전송 속도로 상기 특정 레이어에 해당하는 데이터를 전송하는 전송부;

상기 리더 수신 노드의 채널 상태 정보를 고려하여 전송 속도를 선택하는 속도 선택부; 및

상기 수신부, 상기 전송부, 및 상기 속도 선택부를 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 프로브 메시지는

상기 특정 레이어의 레벨, 및 상기 특정 레이어의 한 단계 아래 레이어 레벨의 전송 속도를 포함하는 것을 특징으로 하는 멀티미디어 데이터 전송 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 리더 선정 과정에 참여한 수신 노드는

상기 프로브 메시지에 포함된 전송 속도를 사용할 수 있는 수신 노드인 것을 특징으로 하는 송신 노드의 데이터 전송 장치.

청구항 9

제 2 항에 있어서, 상기 멀티미디어 데이터 전송 장치는

상기 수신된 멀티미디어 데이터의 크기가 상기 리더 수신 노드 선정에 필요한 오버헤드보다 큰지 여부를 판단하는 비교부를 더 포함하되,

상기 비교부의 판단한 결과 상기 수신된 멀티미디어 데이터의 크기가 상기 리더 수신 노드 선정에 필요한 오버헤드보다 큰 경우, 상기 전송부는 상기 프로브 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 데이터 전송 장치.

청구항 10

제 6 항에 있어서,

상기 복수의 레이어는 베이스 레이어 및 적어도 하나의 인헨스먼트 레이어를 포함하고,

상기 특정 레이어는 상기 적어도 하나의 인헨스먼트 레이어 중 하나인 것을 특징으로 하는 데이터 전송 장치.

청구항 11

멀티미디어 데이터를 멀티캐스트 방식으로 전송하는 무선 통신환경에서 수신 노드의 멀티미디어 데이터 수신 방법으로서,

멀티미디어 데이터의 특정 레이어의 레벨, 및 상기 특정 레이어의 한 단계 아래 레이어 레벨의 전송 속도를 포함하는 메시지(probe message)를 수신하는 단계-상기 멀티미디어 데이터는 스케일러블 비트 스트림으로 인코딩되어 복수의 레이어로 이루어짐-;

무작위로 백오프(Back-off) 시간을 선택하고, 백오프 타이머를 작동시키는 단계;

상기 백오프 타이머가 만료되는 경우, 현재의 채널 상태를 포함하는 응답 메시지를 상기 송신 노드로 전송하는 단계; 및

상기 송신 노드로부터 멀티미디어 데이터를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 수신 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 멀티미디어 데이터 수신 방법은

상기 백오프 타이머 작동 중 타 수신 노드의 응답 메시지 전송이 인지된 경우, 상기 백오프 타이머를 종료시키는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 수신 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서, 상기 백오프 타이머 작동 단계는

상기 프로브 메시지에 포함된 전송 속도를 사용할 수 있는 경우, 수행되는 것을 특징으로 하는 데이터 수신 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 데이터 전송 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 멀티미디어 데이터를 멀티캐스트 방식으로 전송하는 무선 통신 송신 노드의 멀티미디어 데이터 전송 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 무선 통신 환경에서는 데이터의 전송 속도 적응 기법이 중요하다. 전송 속도 적응 기법(Rate Adaptation)은 무선 통신 환경에서 데이터 전송 속도 향상에 도움을 주는 기술 중 하나로서 무선 채널에서 수신 전력, 페이딩, 혼선 등 전파 상태에 따라 변조 및 코딩 방식의 파라미터를 수시로 변경하여 데이터 속도를 최대한으로 얻도록 하는 기술이다.

[0003] 즉, 데이터를 전송하는 송신 노드는 데이터를 전송받는 수신 노드의 채널 환경을 바탕으로 현재 사용하는 무선 통신 방식에서 제공하는 전송 속도 중 하나를 선택하여 프레임(frame)을 전송한다. 단일 송신 노드와 단일 수신 노드 간의 통신인 유니캐스트(unicast)의 경우 단일 수신 노드의 채널 환경을 이용하여 전송 속도 적응 기법을 사용할 수 있다.

[0004] 하지만, 단일 송신 노드와 다중 수신 노드 간의 통신인 멀티캐스트(multicast)의 경우 다수의 수신 노드가 존재하기 때문에 전송 속도 적응 기법을 위한 기준이 필요하다. 특히, 스케일러블 비디오 코딩(Scalable Video Coding)을 통해 인코딩된 비디오 멀티캐스트의 경우에 있어서 전송 속도 적응 기법에 대한 연구가 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 멀티미디어 데이터를 멀티캐스트 방식으로 전송하는 무선 통신 환경에서, 무작위로 선택된 수신 노드의 채널 환경을 고려하여 데이터 전송 속도를 변경하는 멀티미디어 데이터 전송 방법 및 장치를 제공하는 데 있다.

[0006] 본 발명의 목적은 멀티미디어 데이터를 멀티캐스트 방식으로 전송하는 무선 통신 환경에서, 무작위로 선택된 수신 노드의 채널 환경을 고려하여 송신 노드가 데이터의 전송 속도를 변경할 수 있도록 하는 수신 노드의 멀티미디어 데이터 수신 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일실시예에 의하면, 멀티미디어 데이터를 멀티캐스트 방식으로 전송하는 무선 통신 송신 노드의 멀티미디어 데이터 전송 방법으로서, 멀티미디어 서버로부터 스케일러블 비트 스트림으로 인코딩되어 복수의 레이어로 이루어진 멀티미디어 데이터를 수신하는 단계; 상기 수신된 멀티미디어 데이터의 특정 레이어에 해당하는 데이터 전송을 위한 프로브 메시지(probe message)를 멀티캐스트 그룹에 속한 복수의 수신 노드에 전송하는 단계; 리더 선정 과정에 참여한 수신 노드 중에서 무작위로 선택된 리더 단말의 채널 상태 정보가 포함된 응답 메시지를 수신하는 단계; 상기 리더 수신 노드의 채널 상태 정보를 고려하여 전송 속도를 선택하는 단계; 및 상기 선택된 전송 속도로 상기 특정 레이어에 해당하는 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 데이터 전송 방법이 제공된다.

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일실시예에 의하면, 멀티미디어 데이터를 멀티캐스트 방식으로 전송하는 무선 통신 송신 노드의 멀티미디어 데이터 전송 장치로서, 멀티미디어 서버로부터 스케일러블 비트 스트림으로 인코딩되어 복수의 레이어로 이루어진 멀티미디어 데이터를 수신하고, 리더 선정 과정에 참여한 수신 노드 중에서 무작위로 선택된 리더 단말의 채널 상태 정보가 포함된 응답 메시지를 수신하는 수신부; 상기 수신된 멀티미디어 데이터의 특정 레이어에 해당하는 데이터 전송을 위한 프로브 메시지(probe message)를 멀티캐스트 그룹에 속한 복수의 수신 노드에 전송하고, 선택된 전송 속도로 상기 특정 레이어에 해당하는 데이터를 전송하는 전송부; 상기 리더 수신 노드의 채널 상태 정보를 고려하여 전송 속도를 선택하는 속도 선택부; 및 상기 수신부, 상

기 전송부, 및 상기 속도 선택부를 제어하는 제어부를 포함하는 데이터 전송 장치가 제공된다.

[0009] 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명의 일실시예에 의하면, 멀티미디어 데이터를 멀티캐스트 방식으로 전송하는 무선 통신환경에서 수신 노드의 멀티미디어 데이터 수신 방법으로서, 멀티미디어 데이터의 특정 레이어의 레벨, 및 상기 특정 레이어의 한 단계 아래 레이어 레벨의 전송 속도를 포함하는 메시지(probe message)를 수신하는 단계-상기 멀티미디어 데이터는 스케일러블 비트 스트림으로 인코딩되어 복수의 레이어로 이루어짐-; 무작위로 백오프(Back-off) 시간을 선택하고, 백오프 타이머를 작동시키는 단계; 상기 백오프 타이머가 만료되는 경우, 현재의 채널 상태를 포함하는 응답 메시지를 상기 송신 노드로 전송하는 단계; 및 상기 송신 노드로부터 멀티미디어 데이터를 수신하는 단계를 포함하는 데이터 수신 방법이 제공된다.

발명의 효과

[0010] 본 발명의 일실시예에 의한 멀티미디어 데이터 전송 방법 및 장치는 스케일러블 비트 스트림으로 인코딩된 멀티미디어 데이터 전송 시, 송신 노드가 수신 노드들에게 수신 노드 자신의 채널 환경에 따른 차등적인 서비스를 제공할 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 일실시예에 의하면, 많은 수신 노드들을 동시에 수용해야 하는 무선랜 환경에서 다양한 전송 속도를 사용함으로써 네트워크 효율을 더 높일 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 일실시예에 의하면, 무작위로 선택된 수신 노드의 채널 환경을 고려하여 데이터의 전송 속도가 결정되기에 모든 수신 노드가 자신의 채널 상태를 활용할 수 있는 공평한 기회를 보장받을 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일실시예와 관련된 데이터 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예와 관련된 데이터 전송 장치의 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일실시예와 관련된 무선 통신 송신 노드의 데이터 전송 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 일실시예와 관련된 무선 통신 수신 노드의 데이터 수신 방법을 나타내는 흐름도이다.

도 5는 본 발명의 일실시예와 관련된 무선 통신 환경에서 데이터를 멀티캐스트 방식으로 전송하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예와 관련된 데이터 전송 방법과 다른 데이터 전송 방법을 비교하기 위한 시뮬레이션 환경을 나타내는 도면이다.

도 7은 도 6의 시뮬레이션 환경에서 본 발명의 일실시예와 관련된 데이터 전송 방법과 다른 데이터 전송 방법과의 대역폭 사용률을 비교한 그래프이다.

도 8은 도 6의 시뮬레이션 환경에서 본 발명의 일실시예와 관련된 데이터 전송 방법과 다른 데이터 전송 방법과의 데이터 전송 시간을 비교한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명의 일실시예와 관련된 멀티미디어 데이터 전송 방법 및 장치, 그리고 멀티미디어 데이터 수신 방법에 대해 설명하기로 한다.

[0015] 이하, 실시예에서는 멀티미디어 데이터는 스케일러블(Scalable) 비트 스트림(bit stream)으로 인코딩되어 복수의 레이어로 이루어진 것을 예로 설명하도록 하겠다.

[0016] 도 1은 본 발명의 일실시예와 관련된 멀티미디어 데이터 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[0017] 이하에서는 상기 멀티미디어 데이터가 영상 데이터인 것을 예로 설명하나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0018] 도시된 바와 같이, 멀티미디어 서버는 영상 데이터를 스케일러블 비트 스트림으로 인코딩할 수 있다. 예를 들어, 멀티미디어 서버는 하나의 영상을 서비스 형태에 따라 가변적으로 사용할 수 있도록 포맷을 변환하는 방식으로 고화질의 영상을 여러 개의 비트 스트림으로 나누어 인코딩 할 수 있다.

[0019] 그리고 송신 노드는 무선 채널에서의 데이터 전송을 담당할 수 있다. 상기 송신 노드는 멀티미디어 서버로부터

계층적 레이어 레벨의 비디오 비트 스트림을 전송받을 수 있다. 그리고 각 비디오 비트 스트림은 NALU(Network Allocation Unit) 단위로 전송될 수 있다.

- [0020] 이하에서는 각 비디오 비트 스트림이 NALU(Network Allocation Unit) 단위 전송되는 경우를 예로 설명하도록 하겠다.
- [0021] 참조부호 BL은 베이스 레이어(Base Layer)를 의미하고, EL은 인헨스먼트 레이어(Enhancement Layer)를 의미한다. 베이스 레이어(Base Layer)는 비트 스트림 중 기본적인 품질의 영상을 제공하기 위해 필수적으로 필요한 레벨을 의미한다. 또한, 인헨스먼트 레이어(Enhancement Layer)는 더 높은 품질의 영상을 제공하기 위해 사용되는 레벨을 의미한다. 인헨스먼트 레이어는 그 종류에 따라 공간 스케일러빌리티(scalability), 시간 스케일러빌리티, SNR(Signal-to-Noise Ratio) 스케일러빌리티 등의 특성을 가지며 여러 스케일러빌리티가 혼용되어 사용될 수 있다.
- [0022] 또한, 인헨스먼트 레이어는 각 특성의 품질 정도에 따라 인헨스먼트 레이어 1(EL 1), 인헨스먼트 레이어 2(EL 2) 등으로 차등화될 수 있다. 위 단계의 인헨스먼트 레이어 품질을 적용하기 위해서는 아래 단계의 인헨스먼트 레이어가 필요하다. 예를 들어, 인헨스먼트 레이어 1을 디코딩하기 위해서는 기본 정보를 가지고 있는 베이스 레이어 프레임이 필요하고 인헨스먼트 레이어 2를 디코딩하기 위해서는 인헨스먼트 레이어 1의 프레임이 필요하게 된다.
- [0023] 그리고 송신 노드는 멀티캐스트 그룹에 속한 복수의 수신 노드로 상기 NALU 단위로 비트 스트림을 전송할 수 있다. 멀티캐스트 그룹에 속한 수신 노드라 함은 송신 노드가 선택할 수 있는 가장 낮은 속도로 데이터를 멀티캐스트 방식으로 전송할 때, 데이터를 수신할 수 있는 수신 노드를 의미한다.
- [0024] 상기 송신 노드는 멀티캐스트 기법을 통하여 NALU 단위의 비트 스트림을 전송할 때 각 비트 스트림의 특성에 따라 서로 다른 전송 속도 적응 기법을 사용할 수 있다. NALU 헤더에는 자신의 레벨(예: BL, EL 1 등)이 명시되어 있다. 송신 노드는 NALU 헤더의 정보를 바탕으로 전송해야 하는 데이터의 레벨 정보를 얻을 수 있다. 상기 송신 노드는 상기 데이터의 레벨 정보에 고려하여 상기 전송 속도 적응 기법을 사용할 수 있다.
- [0025] 이하에서는 비트 스트림의 특성에 따라 서로 다른 전송 속도 적응 기법을 사용하는 방법에 대해 구체적으로 설명하도록 하겠다.
- [0026] 도 2는 본 발명의 일실시예와 관련된 송신 노드의 데이터 전송 장치의 블록도이다.
- [0027] 도시된 바와 같이, 데이터 전송 장치(100)는 수신부(110), 전송부(120), 비교부(130), 속도 선택부(140) 및 제어부(150)를 포함할 수 있다. 그러나, 도시된 구성요소 모두가 필수구성요소인 것은 아니다. 도시된 구성요소보다 많은 구성요소로 상기 송신 노드의 데이터 전송 장치(100)가 구성될 수도 있고, 그보다 적은 구성요소에 의해서도 데이터 전송 장치(100)가 구성될 수 있다.
- [0028] 수신부(110)는 각종 데이터 또는 메시지를 수신할 수 있다. 예를 들어, 수신부(110)는 멀티미디어 서버로부터 스케일러블 비트 스트림으로 인코딩된 NALU(Network Allocation Unit) 단위의 비트 스트림을 수신할 수 있다. 또한, 수신부(110)는 수신 노드로부터 프로브 메시지(Probe Message)에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다. 프로브 메시지(Probe Message)는 탐색을 위해 사용되는 메시지를 포함할 수 있다.
- [0029] 전송부(120)는 각종 데이터 또는 메시지를 송신할 수 있다. 예를 들어, 전송부(120)는 멀티미디어 서버로부터 수신한 스케일러블 비트 스트림으로 인코딩된 NALU(Network Allocation Unit) 단위의 비트 스트림을 송신 노드에 멀티캐스트 방식으로 전송할 수 있다. 또한, 전송부(120)는 프로브 메시지(Probe Message)를 멀티캐스트 방식으로 수신 노드에 전송할 수 있다. 상기 프로브 메시지는 멀티미디어 데이터의 특정 레이어 해당하는 데이터 전송을 위한 프로브 메시지(probe message)를 포함할 수 있다. 상기 특정 레이어 해당하는 데이터 전송을 위한 프로브 메시지는 리더 수신 노드 선정을 위한 프로브 메시지를 포함할 수 있다. 상기 리더 수신 노드라 함은 멀티캐스트 그룹내에서 기준이 되는 채널 환경을 가지는 수신 노드를 말한다.
- [0030] 비교부(130)는 수신된 NALU의 크기가 리더 수신 노드 선정에 필요한 오버헤드보다 큰지 여부를 판단한다. 리더 수신 노드 선정에 필요한 오버헤드는 채널 환경 탐색을 위한 프로브 메시지, 무선 지연 시간, 백오프(Back-off) 카운트를 위한 최소 혼잡 윈도우(Congestion Window) 크기, 및 리더 수신 노드가 전송하는 응답 메시지 등을 포함할 수 있다.
- [0031] 속도 선택부(140)는 리더 수신 노드의 채널 정보를 고려하여 데이터 전송 속도를 선택할 수 있다.

- [0032] 제어부(150)는 수신부(110), 전송부(120), 비교부(130), 및 속도 선택부(140)에서 수행하는 전반적인 기능을 제어한다.
- [0033] 도 3은 본 발명의 일실시예와 관련된 무선 통신 송신 노드의 멀티미디어 데이터 전송 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0034] 수신부(110)는 멀티미디어 서버로부터 스케일러블 비트 스트림으로 인코딩된 비트 스트림을 수신할 수 있다(S310). 상기 비트 스트림은 멀티미디어 서버로부터 NALU 형태로 전송될 수 있다.
- [0035] 비교부(130)는 수신한 NALU의 크기가 리더 수신 노드 선정에 필요한 오버헤드보다 큰지 여부를 판단한다(S320). 리더 수신 노드 선정에 필요한 오버헤드는 채널 환경 탐색을 위한 프로브 메시지, 무선 지연 시간, 백오프(Back-off) 카운트를 위한 최소 혼잡 윈도우(Congestion Window) 크기, 및 리더 수신 노드가 전송하는 응답 메시지 등을 포함할 수 있다.
- [0036] 상기 비교부(130)의 판단 결과, 수신된 NALU의 크기가 리더 수신 노드 선정에 필요한 오버헤드보다 작은 경우는 새로운 리더 수신 노드를 선정하지 않고 해당 레이어 레벨의 기존 전송 속도를 이용하여 NALU를 전송한다(S330). 이 경우는 리더 수신 노드를 선정하는 과정이 전체 시스템 성능을 저하시킬 수 있기 때문이다.
- [0037] 상기 비교부(130)의 판단 결과, 수신한 NALU의 크기가 리더 수신 노드 선정 과정에 필요한 오버헤드보다 클 경우, 제어부(150)는 NALU의 레이어 레벨을 구분한다(S340). NALU 헤더에는 자신의 레이어 레벨이 명시되어 있기 때문에 이를 구분할 수 있다.
- [0038] NALU의 레이어 레벨이 베이스 레이어인 경우, 전송부(120)는 베이스 레이어에 해당하는 데이터 전송을 위한 프로브 메시지(이하, '베이스 레이어를 위한 프로브 메시지'라 함)를 수신 노드에 전송할 수 있다(S350).
- [0039] 베이스 레이어를 위한 프로브 메시지에는 베이스 레이어의 리더를 선정하는 과정임이 명시된다.
- [0040] NALU의 레이어 레벨이 인헨스먼트 레이어인 경우, 전송부(120)는 인헨스먼트 레이어에 해당하는 데이터 전송을 위한 프로브 메시지(이하, '인헨스먼트 레이어를 위한 프로브 메시지'라 함)를 수신 노드에 전송할 수 있다(S390). 상기 인헨스먼트 레이어를 위한 프로브 메시지는 레이어 레벨 및 상기 레이어 레벨 한 단계 아래 레이어 레벨의 전송 속도를 포함할 수 있다. 예를 들어, 인헨스먼트 레이어 1를 위한 프로브 메시지에는 베이스 레이어의 전송 속도가 포함된다. 상기 레이어 레벨 한 단계 아래 레이어 레벨의 전송 속도는 리더 수신 노드 선정을 위해 사용될 수 있다.
- [0041] 베이스 레이어를 위한 프로브 메시지 및 인헨스먼트 레이어를 위한 프로브 메시지는 모든 수신 노드가 수신받을 수 있도록 가장 낮은 속도를 이용하여 전송될 수 있다. 가장 낮은 속도와 함은 송신 노드가 선택할 수 있는 전송 속도 중 가장 낮은 값을 말한다.
- [0042] 수신부(110)는 선택된 리더 수신 노드로부터 채널 상태가 포함된 응답 메시지를 수신할 수 있다(S360).
- [0043] 리더 수신 노드 선정 방법은 레이어가 베이스 레이어인지 인헨스먼트 레이어인지 따라 달라질 수 있다. 예를 들어, 해당 레이어가 베이스 레이어인 경우는 채널 환경이 가장 좋지 못한 수신 노드가 리더 수신 노드가 된다. 또한, 해당 레이어가 인헨스먼트 레이어인 경우, 베이스 레이어에 해당하는 NALU를 전송받은 수신 노드 중에서 무작위로 선정될 수 있다.
- [0044] 속도 선택부(140)는 상기 리더 수신 노드의 응답 메시지에 포함된 채널 상태를 고려하여 전송 속도를 선택할 수 있다. 예를 들어, 응답 메시지에 포함된 채널 상태 정보가 36Mbps인 경우, 속도 선택부(140)는 데이터 전송 속도를 36Mbps로 선택할 수 있다.
- [0045] 전송부(120)는 속도 선택부(140)에서 선택한 전송 속도로 상기 NALU를 멀티캐스트 방식으로 전송할 수 있다(S380).
- [0046] 도 4는 본 발명의 일실시예와 관련된 무선 통신 수신 노드의 멀티미디어 데이터 수신 방법을 나타내는 흐름도이다. 본 실시예에서 수신 노드는 백오프 타이머를 구비한다.
- [0047] 수신 노드는 송신 노드가 전송한 프로브 메시지를 수신할 있다(S410). 그리고 수신된 프로브 메시지가 어떤 레이어 레벨을 위한 프로브 메시지인지를 파악한다(S420).
- [0048] 수신된 프로브 메시지가 베이스 레이어를 위한 프로브 메시지인 경우, 채널 상태가 제일 좋지 않은 수신 노드가 리더 수신 노드가 되어야 한다.

- [0049] 이를 위하여 각 수신 노드는 자신의 채널 상태를 바탕으로 차등화된 Back-off 시간을 선택할 수 있다(S430). 각 수신 노드는 자신의 채널 상태를 SNR 등을 통하여 유추할 수 있다. 수신 노드는 이를 통하여 자신이 사용할 수 있는 전송 속도를 결정할 수 있다. 높은 전송 속도를 사용할 수 있는 수신 노드는 긴 Back-off 시간을 가지고 낮은 전송 속도를 사용할 수 있는 수신 노드는 짧은 Back-off 시간을 가지게 된다. 이와 같은 방식으로 각 수신 노드는 각자의 Back-off 시간을 선택하고 타이머를 작동시킨다. 낮은 전송 속도를 가지는 수신 노드가 먼저 Back-off 타이머가 만료되므로 자신의 채널 상태를 명시한 응답 메시지를 송신 노드에게 전송할 수 있다.
- [0050] 한편, 수신된 프로브 메시지가 인헨스먼트 레이어를 위한 것일 경우, 리더 수신 노드는 멀티캐스트 그룹 중에서 무작위로 선택될 수 있다.
- [0051] 우선 프로브 메시지를 전송받은 수신 노드는 프로브 메시지에 명시되어 있는 전송 속도를 확인하여, 상기 전송 속도를 사용할 수 있는지 판단한다(S480). 상기 전송 속도는 한 단계 아래 레이어 레벨이 전송된 속도를 나타내므로 이 전송 속도를 사용할 수 없다면 한 단계 아래 레이어 레벨의 프레임 전송받지 못했다는 것을 의미한다. 따라서 높은 단계의 레이어 레벨 프레임 전송받을 필요가 없다. 그렇기 때문에 프로브 메시지에 명시되어 있는 전송 속도를 사용할 수 있는 수신 노드들만이 리더 수신 노드 선정 과정에 참여한다.
- [0052] 리더 수신 노드 선정 과정에 참여하는 수신 노드는 Contention Window 안에서 무작위로 백오프(Back-off) 시간을 선택할 수 있다(S490). 무작위 Back-off 타이머를 통하여 모든 수신 노드들은 멀티미디어 데이터 전송 동안 자신의 채널 상태를 사용할 수 있는 공평한 기회를 가지게 될 수 있다.
- [0053] 하지만 리더 선정 과정에 탈락된 수신 노드들도 무선 채널의 상태 변화로 인하여 데이터를 수신할 수 있는 기회를 얻을 수 있기 때문에 데이터 수신을 위하여 대기한다.
- [0054] 수신 노드는 자신의 백오프 타이머 작동 중에 타이머 작동 중에 다른 수신 노드의 응답 메시지를 인지한 경우, 자신의 Back-off 타이머를 종료시키고 데이터 수신을 위하여 대기한다. 이 경우는 다른 수신 노드가 리더 수신 노드로 선정된 경우이다. 따라서 이 경우는 다른 수신 노드의 채널 환경에 맞게 선택된 전송 속도로 NALU를 수신할 수 있다(S440, S470).
- [0055] 한편, 백오프(Back-off) 타이머가 만료된 경우, 수신 노드는 응답 메시지에 자신의 채널 상태를 명시하여 송신 노드에 전송한다(S450, S460). 이 경우는 상기 수신 노드가 리더 수신 노드로 선정된 경우이다. 따라서 이 경우는 자신의 채널 환경에 맞게 선택된 전송 속도로 NALU를 수신할 수 있다(S470).
- [0056] 한편, 응답 메시지를 수신한 송신 노드는 응답 메시지에 포함된 채널 상태를 이용하여 데이터 전송 속도를 변경하여 NALU를 수신 노드들에게 전송할 수 있다. 송신 노드는 멀티미디어 서버로부터 새로운 NALU를 수신할 때마다 리더 수신 노드 선정을 위한 프로브 메시지 전송 과정을 반복할 수 있다.
- [0057] 도 5는 본 발명의 일실시예와 관련된 무선 통신 환경에서 멀티미디어 데이터를 멀티캐스트 방식으로 전송하는 동작을 설명하기 위한 도면이다.
- [0058] 멀티미디어 데이터는 멀티미디어 서버로부터 스케일러블 비디오 코딩을 통하여 총 2개의 레이어 레벨로 인코딩되어 송신 노드에게 전달된다. 멀티캐스트 수신 노드는 4개로 구성되며 수신 노드 1은 56Mbps의 고속전송이 가능하고, 수신 노드 2와 수신 노드 3은 36Mbps의 전송 속도를 사용할 수 있다. 수신 노드 4의 경우 제일 나쁜 채널 상태를 가지게 되며 이로 인하여 6Mbps의 전송 속도를 사용할 수 있다. 멀티미디어 서버로부터 베이스 레이어 NALU가 송신 노드에게 전송되면 송신 노드는 베이스 레이어 리더 수신 노드 선정을 위한 프로브 메시지를 전송한다.
- [0059] 프로브 메시지를 전송받은 수신 노드들은 자신의 채널 환경에 따라 차등적인 백오프(Back-off) 시간을 선택하게 되는데 수신 노드 4가 제일 좋지 못한 채널 환경을 가지므로 제일 짧은 Back-off 시간을 선택한다. 수신 노드 4는 자신의 채널 환경을 응답 메시지에 명시하여 송신 노드에게 전송한다. 송신 노드는 이를 이용하여 베이스 레이어 NALU를 6Mbps의 속도로 전송하게 되고 모든 수신 노드가 이를 수신받을 수 있다.
- [0060] 반면, 인헨스먼트 레이어 NALU가 송신 노드에게 전송되면 송신 노드는 새로운 리더 수신 노드 선정을 위하여 프로브 메시지를 전송한다. 상기 프로브 메시지에는 한 단계 아래 레이어 레벨의 전송 속도, 즉 베이스 레이어의 전송 속도인 6Mbps가 명시된다. 이 경우, 모든 수신 노드가 6Mbps의 전송 속도를 사용할 수 있기 때문에 모든 사용자가 인헨스먼트 리더 수신 노드 선정 과정에 참여한다. 각 수신 노드는 무작위로 백오프(Back-off) 시간을 선택하게 되고 만약 수신 노드 2가 제일 짧은 백오프(Back-off) 시간을 선택하였다면 수신 노드 2는 자신의 채널 환경을 응답 메시지에 명시하여 송신 노드에 전송한다.

- [0061] 송신 노드는 36Mbps로 인헨스먼트 레이어를 전송할 것이고 수신 노드 1,2,3 은 해당 인헨스먼트 레이어 NALU 를 전송받을 수 있다. 다음 새로운 인헨스먼트 NALU 가 송신 노드에 도착하였을 경우 위의 과정이 반복되고 이 때 무작위 선정 과정을 통하여 수신 노드 1이 그룹 리더로 선정될 수 있다. 이 경우에는 인헨스먼트 레이어 NALU가 56Mbps 로 전송되고 수신 노드 1 만이 인헨스먼트 레이어를 전송 받게 될 것이다. 위와 같은 과정이 하나의 멀티미디어 데이터 전송 과정 중에 계속해서 반복되기 때문에 송신 노드는 다양한 전송 속도를 번갈아 사용하게 된다.
- [0062] 도 6은 본 발명의 일실시예와 관련된 멀티미디어 데이터 전송 방법과 다른 데이터 전송 방법을 비교하기 위한 시뮬레이션 환경을 나타내는 도면이다.
- [0063] 도시된 바와 같이, 본 시뮬레이션 환경에서는 멀티미디어 데이터는 베이스 레이어와 인헨스먼트 레이어 1로 나뉘어 인코딩되어 전송된다. 본 시뮬레이션에서는 5개의 수신 노드(수신 노드 1~ 수신 노드 5)가 존재하고 수신 노드 1은 12Mbps 의 전송 속도를 사용할 수 있는 곳에 위치하고 있으며 나머지 수신 노드들은 54Mbps 의 전송 속도를 사용할 수 있다.
- [0064] 도 7 및 도 8은 도 6의 시뮬레이션 결과를 나타낸 것이다.
- [0065] 도 7은 도 6의 시뮬레이션 환경에서 본 발명의 일실시예와 관련된 멀티미디어 데이터 전송 방법과 다른 데이터 전송 방법과의 대역폭 사용률을 비교한 그래프이다.
- [0066] Conventional 기법은 모든 데이터를 6Mbps의 속도로 전송하는 기법이고, ARSM(Auto Rate Selection Mechanism for multicast) 은 멀티캐스트 그룹 멤버 중에서 제일 낮은 전송속도를 사용하는 노드에 맞는 전송 속도를 사용하는 기법이다. H-ARSM(Hierarchical-ARSM) 은 베이스 레이어는 ARSM 과 같은 기법을 사용하고 인헨스먼트 레이어는 베이스 레이어 보다 한 단계 높은 전송 속도를 이용하여 전송한다. 본 시뮬레이션에서는 데이터 전송에 필요한 추가적인 시간과 패킷 등은 고려하지 않았다.
- [0067] Conventional의 경우 수신 노드의 채널 환경에 상관없이 모두 동일한 전송 속도를 사용하기 때문에 네트워크 자원을 효율적으로 사용하지 못한다. ARSM 의 경우, 채널 환경이 가장 좋지 않은 수신 노드 1의 채널 환경을 고려하기 때문에 전체 네트워크 성능이 수신 노드 1이 사용할 수 있는 전송 속도인 12Mbps 에 수렴하게 된다. H-ARSM 의 경우, ARSM 의 문제점을 해결하기 위하여 인헨스먼트 레이어를 한 단계 높은 전송속도를 이용하여 전송하지만, 도 6과 같은 환경에서 베이스 레이어의 전송속도가 12Mbps 이기 때문에 결과적으로는 수신 노드 2,3,4,5 가 사용할 수 있는 최대 전송속도 54Mbps 가 아닌 36Mbps 를 사용함으로써 네트워크 자원 낭비를 일으키는 것이다.
- [0068] 반면, 본 발명의 일실시예와 관련된 데이터 전송 방법(Proposed)의 경우 인헨스먼트 전송에 있어서 모든 수신 노드가 사용할 수 있는 전송 속도를 번갈아 가며 사용하게 되고 결과적으로 약 80% 의 확률로 54Mbps 를 사용하여 네트워크 자원을 보다 효율적으로 사용할 수 있다.
- [0069] 상기 결과는 동일한 콘텐츠를 전송함에 있어서 제안하는 본 발명의 일실시예에 의한 기법(Proposed)이 수신 노드들에게 높은 만족도를 제공함과 동시에 전송을 더 빠르게 끝낼 수 있음을 뜻한다. 이러한 방법을 이용하여 많은 수신 노드들을 동시에 수용해야 하는 무선랜 환경에서 네트워크 효율을 더 높일 수 있다.
- [0070] 도 7에 도시된 대역폭 사용률은 각 수신 노드가 사용할 수 있는 대역폭 대비 실제 사용한 대역폭의 비율이다. ARSM의 경우 수신 노드 1의 전송속도를 사용하기 때문에 수신 노드 1의 경우 높은 대역폭 이용률을 보이지만 나머지 수신 노드들은 상대적으로 낮은 이용률을 보이는 것을 알 수 있다. H-ARSM 의 경우 ARSM 보다 조금 향상된 이용률을 보인다.
- [0071] 면, 본 발명의 일실시예와 관련된 데이터 전송 방법(Proposed)의 경우 각 수신 노드가 사용할 수 있는 전송 속도를 번갈아 가며 사용하기 때문에 전체 수신 노드의 대역폭 이용률이 모두 높음을 알 수 있다.
- [0072] 도 8은 도 6의 시뮬레이션 환경에서 본 발명의 일실시예와 관련된 멀티미디어 데이터 전송 방법과 다른 데이터 전송 방법과의 데이터 전송 시간을 비교한 그래프이다.
- [0073] 도시된 그래프는 동일한 멀티미디어 데이터 전송에 걸린 시간을 나타낸 것으로, 각 수신자들이 수용할 수 있는 최대 전송 속도를 번갈아 가며 사용한 본 발명의 일실시예와 관련된 기법(Proposed)이 제일 짧은 시간을 보였다. 이는 다른 기법에서 소요되는 시간을 다른 전송에 활용할 수 있다는 의미로 해석할 수 있다. 즉, 본 발명의 일실시예와 관련된 기법(Proposed)의 경우 동시에 더 많은 서비스를 제공할 수 있다.

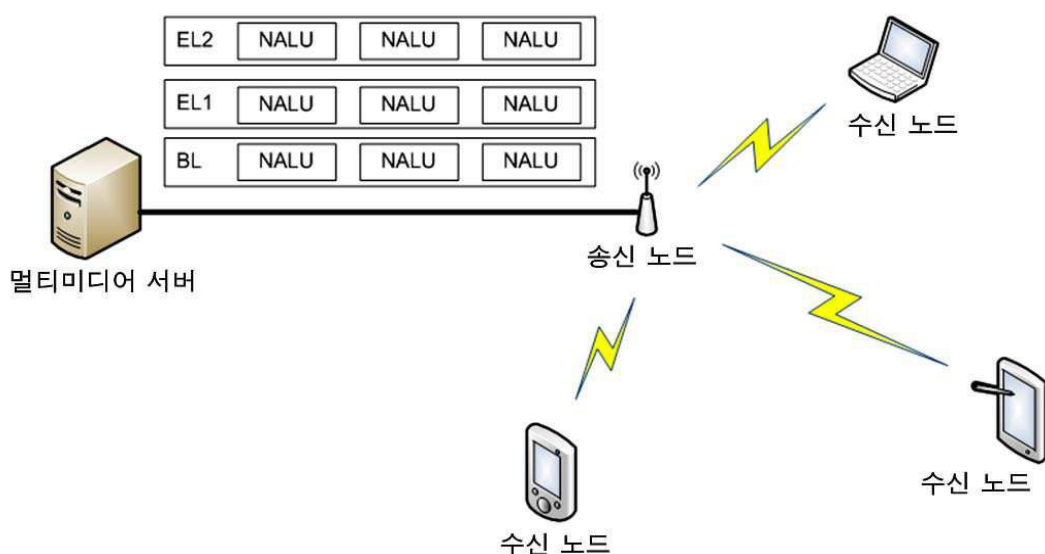
- [0074] 상술한 데이터 전송 방법 및 수신 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체에 기록될 수 있다. 이때, 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 한편, 기록매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [0075] 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(Magnetic Media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(Optical Media), 플롭티컬 디스크(Floptical Disk)와 같은 자기-광 매체(Magneto-Optical Media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다.
- [0076] 한편, 이러한 기록매체는 프로그램 명령, 데이터 구조 등을 지정하는 신호를 전송하는 반송파를 포함하는 광 또는 금속선, 도파관 등의 전송 매체일 수도 있다.
- [0077] 또한, 프로그램 명령에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0078] 상기와 같이 설명된 데이터 전송 방법 및 장치, 그리고 데이터 수신 방법은 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

부호의 설명

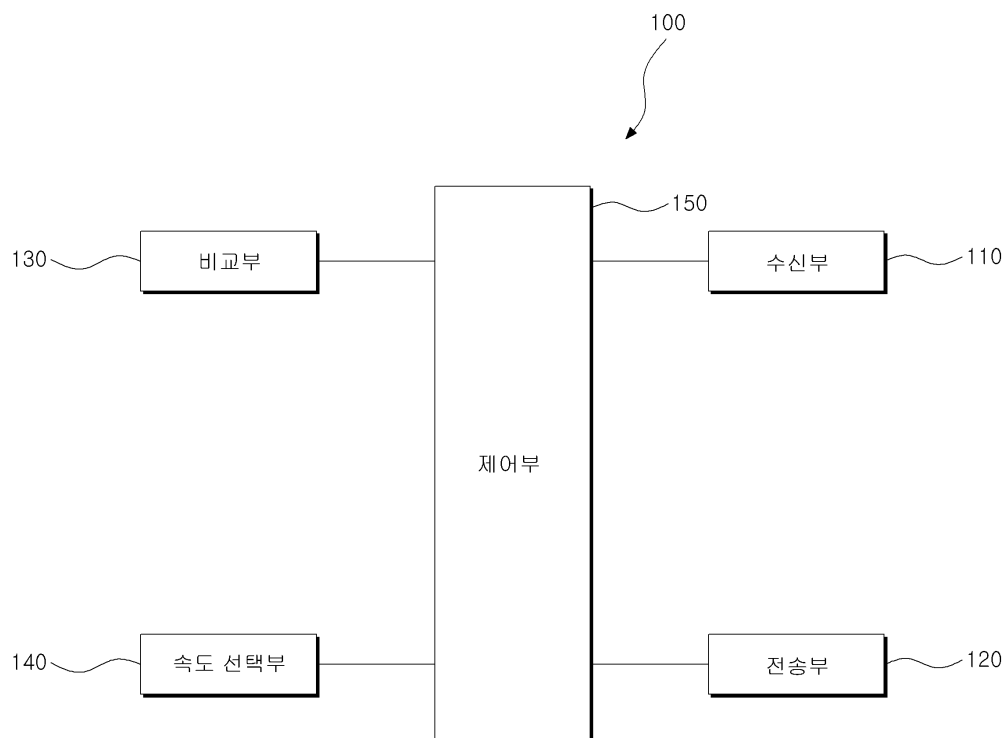
- [0079] 100: 송신 노드의 데이터 전송 장치
110: 수신부
120: 전송부
130: 비교부
140: 속도 선택부
150: 제어부

도면

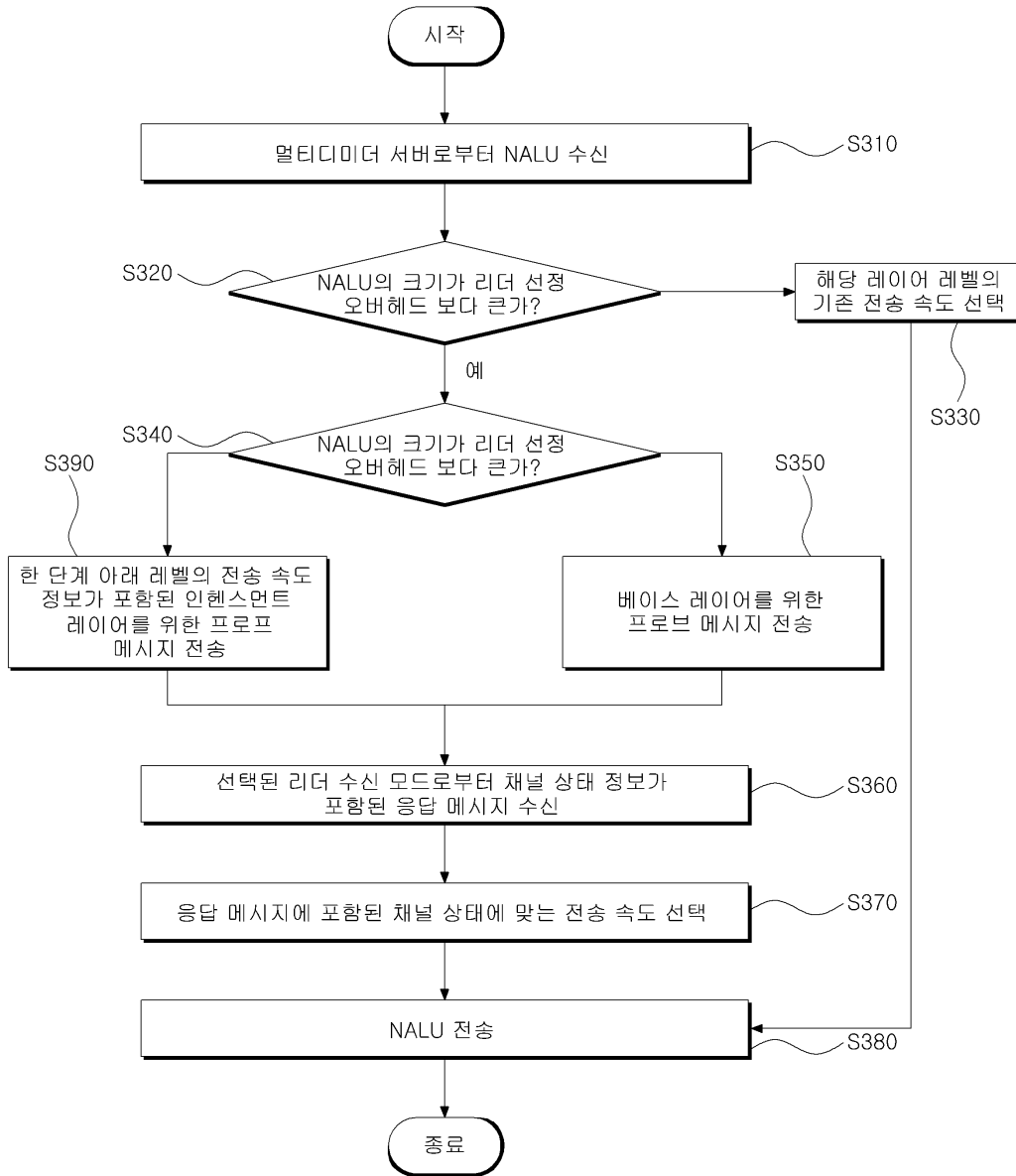
도면1



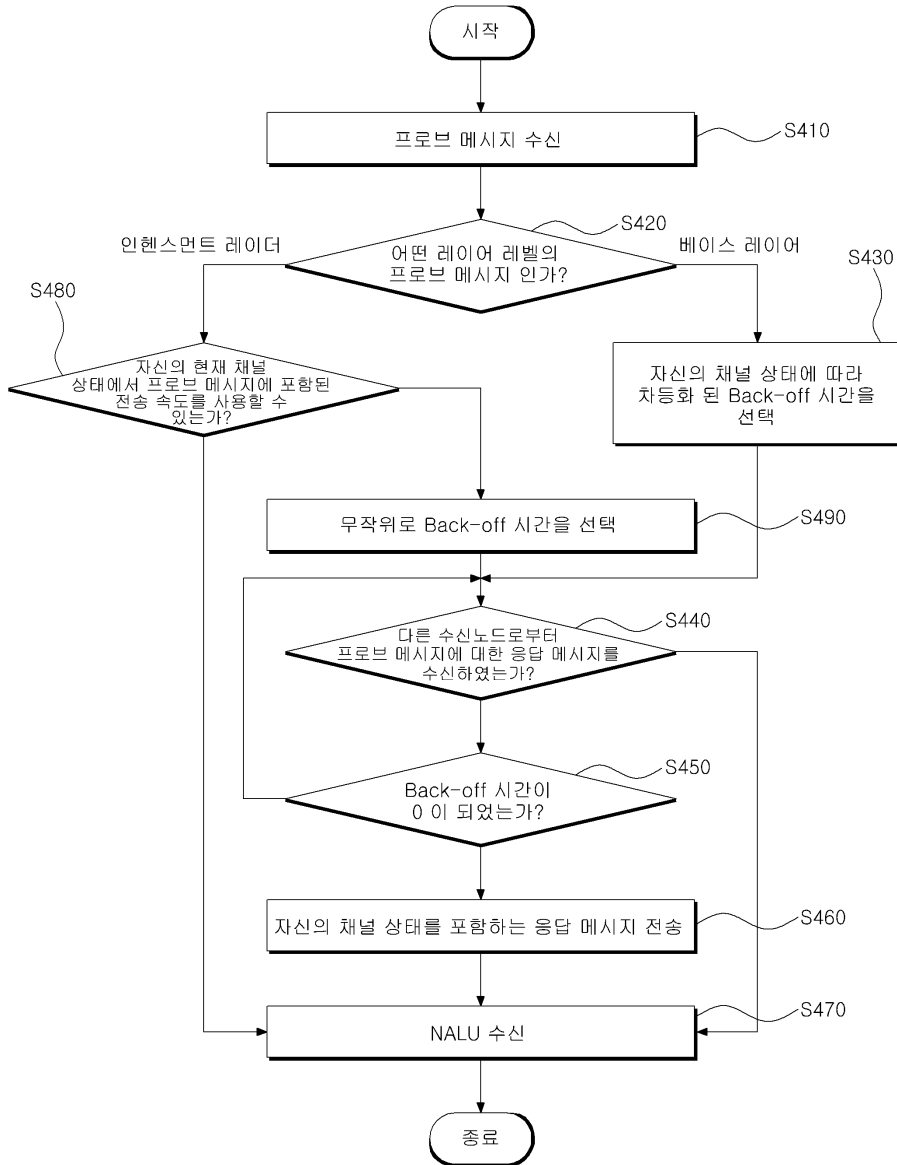
도면2



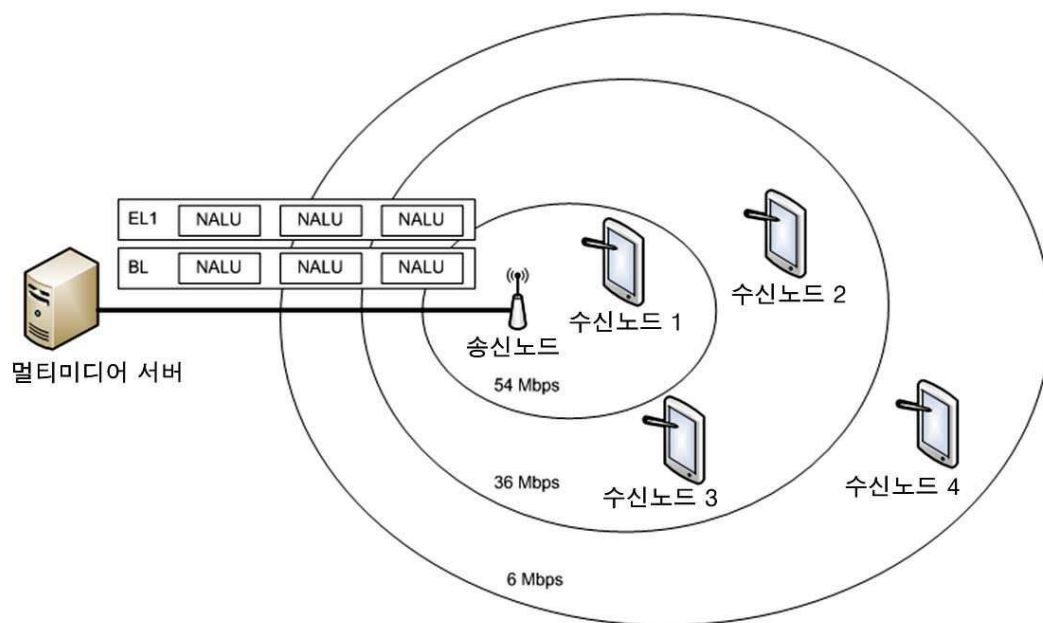
도면3



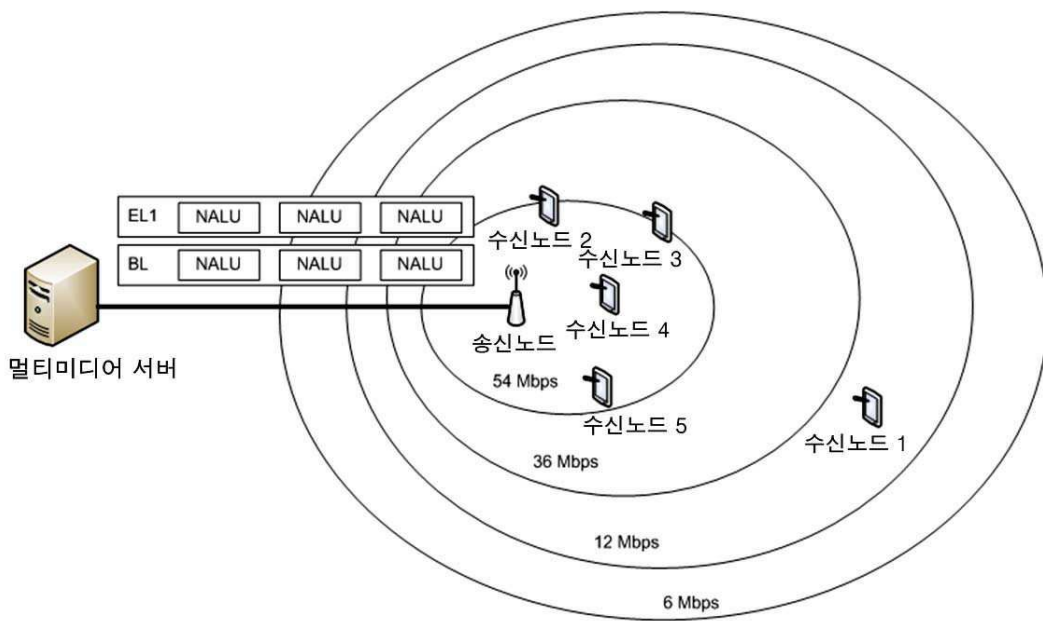
도면4



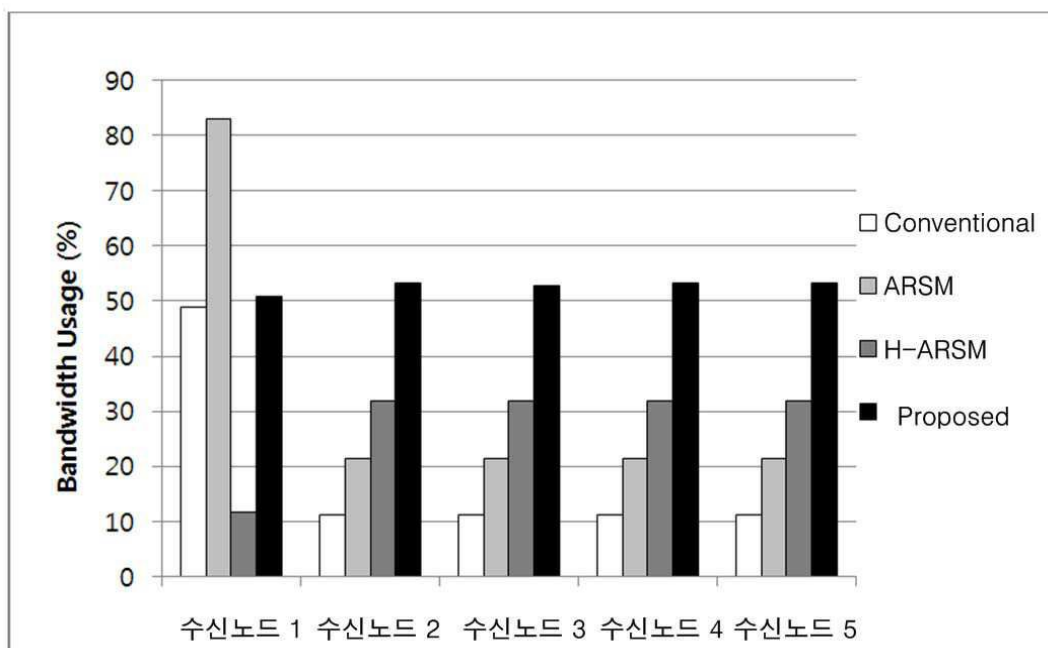
도면5



도면6



도면7



도면8

