



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년02월10일
 (11) 등록번호 10-0941562
 (24) 등록일자 2010년02월02일

(51) Int. Cl.
 HO4N 7/173 (2006.01) HO4N 7/32 (2006.01)
 HO4L 12/56 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2004-7013782
 (22) 출원일자 2003년03월05일
 심사청구일자 2008년02월28일
 (85) 번역문제출일자 2004년09월03일
 (65) 공개번호 10-2004-0091688
 (43) 공개일자 2004년10월28일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2003/002587
 (87) 국제공개번호 WO 2003/075526
 국제공개일자 2003년09월11일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2002-00061017 2002년03월06일 일본(JP)
 JP-P-2003-00053733 2003년02월28일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020010089223 A
 JP2003032690 A

(73) 특허권자
 휴렛-팩커드 컴퍼니(델라웨어주법인)
 미합중국 캘리포니아주 (우편번호 94304) 팔로 알
 토 하노버 스트리트 3000
 (72) 발명자
 첵젠
 일본 도쿄도 스기나미쿠 다카이도히가시 3쵸메
 29-21 휴렛 팩커드 제팬 가부시카이가이샤 내
 요시무라다케시
 일본 도쿄도 지요다쿠 나가타쵸 2쵸메 11-1 산노
 파크 타워 가부시카이가이샤 엔티티 도쿄모 지적재
 산부 내
 (74) 대리인
 김창세, 장성구

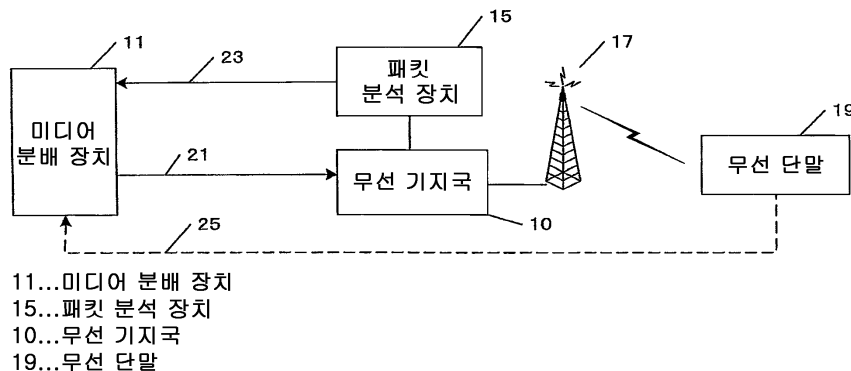
전체 청구항 수 : 총 21 항 심사관 : 문남두

(54) 미디어 스트리밍 분배 시스템, 패킷 분석 장치, 네트워크 중계 장치, 미디어 분배 장치, 중계 장치 및 미디어 스트림 분배 시스템

(57) 요약

무선 등의 저속 통신의 기지국 이전의 네트워크에서 생긴 패킷 손실의 영향이 과급하는 현상을 저감시키기 위한 미디어 스트리밍 분배 시스템에 있어서, 미디어 스트림을 실시간 전송 프로토콜에 의한 네트워크에 패킷 송신하는 미디어 분배 장치와, 미디어 스트림을 무선 등의 저속 통신으로 송신하는 기지국을 구비한다. 무선 기지국에 도착하는 상기 패킷을 모니터링하여, 패킷의 손실에 관한 피드백 정보를 상기 미디어 분배 장치에 송신하는 패킷 분석 장치를 구비한다. 미디어 스트림의 중계 장치와 단말 장치의 양쪽으로부터의 피드백에 따라서, 미디어 분배 장치로부터 중계 장치까지의 송출 속도 및 중계 장치로부터 단말 장치까지의 송출 속도를 구하여, 송출 속도가 큰 쪽으로 잉여 대역을 재송 또는 전방 오류 정정을 위해 사용하는 것에 의해, 통신 품질을 향상시킨다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

미디어 스트림을 실시간 전송 프로토콜에 따라 네트워크로 패킷 송신하는 미디어 분배 장치와,
 상기 네트워크에 접속되어, 상기 미디어 스트림을 무선 통신 링크로 송신하는 중계 장치와,
 상기 중계 장치에 도달하는 상기 패킷을 모니터링하여, 상기 네트워크의 상태를 나타내는 피드백 정보를 상기 미디어 분배 장치로 송신하는 패킷 분석 수단을 포함하는
 미디어 스트리밍 분배 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 피드백 정보는 상기 미디어 스트림의 패킷이 도달할 때마다 상기 중계 장치로 송신되는 확인 응답인
 미디어 스트리밍 분배 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 피드백 정보는 상기 미디어 스트림으로부터 손실된 패킷의 순서 번호(sequence number)인
 미디어 스트리밍 분배 시스템.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,
 상기 미디어 분배 장치는 상기 피드백 정보에 기초하여 상기 미디어 스트림을 변경하도록 구성된
 미디어 스트리밍 분배 시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 4 항에 있어서,
 상기 미디어 스트림은 일련의 I 픽처(I-pictures) 및 P 픽처(P-pictures)를 포함하는 영상이며,
 상기 미디어 분배 장치는,
 하나의 영상에 대해서, 제 1 배치로 I 픽처를 포함하는 제 1 미디어 스트림 및 상기 제 1 배치와는 다른 제 2 배치로 I 픽처를 포함하는 제 2 미디어 스트림을 적어도 포함하는 복수의 미디어 스트림을 저장하는 저장 장치와,
 상기 패킷이 손실되었다는 관정에 응답하여, 상기 손실이 발생한 착신지에 대하여, 상기 복수의 미디어 스트림 중 상기 손실된 패킷의 픽처 다음에 가장 먼저 I 픽처가 나타나는 미디어 스트림을 선택하고, 송신될 미디어 스트림을 상기 선택된 미디어 스트림으로 전환하는 전환 수단을 포함하는
 미디어 스트리밍 분배 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
 상기 미디어 스트림은 일련의 I 픽처 및 P 픽처를 포함하는 영상이며,

상기 미디어 분배 장치는 상기 미디어 스트림을 생성하는 부호화 장치를 포함하고,

상기 부호화 장치는, 상기 패킷이 손실되었다는 판정에 응답하여, I 픽처에서 시작하는 미디어 스트림을 생성하도록 구성된

미디어 스트리밍 분배 시스템.

청구항 8

네트워크에 접속되어, 상기 네트워크에서 송신된 패킷을 수신하고 미디어 스트림을 검출하는 검출 수단과,

상기 검출된 미디어 스트림 내 패킷의 손실을 검출하여 상기 미디어 스트림의 발신지로 피드백을 수행하는 패킷 분석 수단을 포함하는

패킷 분석 장치.

청구항 9

청구항 제 8 항에 기재된 패킷 분석 장치를 포함하고,

상기 네트워크로부터 수신되고 상기 네트워크와는 다른 통신 링크로 송신된 패킷의 식별 정보를 상기 발신지로 송신하는

네트워크 중계 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 패킷 손실의 검출은 상기 미디어 스트림을 구성하는 일련의 패킷의 헤더에 포함되는 순서 번호에 기초하여 수행되는

네트워크 중계 장치.

청구항 11

일련의 패킷을 포함하는 미디어 스트림을 분배하는 미디어 분배 장치에 있어서,

상기 미디어 분배 장치는 상기 미디어 스트림의 분배 경로 상의 패킷 손실에 관한 피드백에 응답하여, 상기 패킷 손실의 영향을 감소시키도록 상기 미디어 스트림을 변경하도록 구성되며,

상기 미디어 스트림은 일련의 I 픽처 및 P 픽처를 포함하는 영상이며,

상기 미디어 분배 장치는,

하나의 영상에 대해서, 제 1 배치로 I 픽처를 포함하는 제 1 미디어 스트림 및 상기 제 1 배치와는 다른 제 2 배치로 I 픽처를 포함하는 제 2 미디어 스트림을 적어도 포함하는 복수의 미디어 스트림을 저장하는 저장 장치와,

상기 패킷 손실의 판정에 응답하여, 상기 패킷 손실이 발생한 착신지에 대하여, 상기 복수의 미디어 스트림 중 상기 패킷 손실 다음에 가장 먼저 I 픽처가 나타나는 미디어 스트림을 선택하고, 송신될 미디어 스트림을 상기 선택된 미디어 스트림으로 전환하는 전환 수단을 포함하는

미디어 분배 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 미디어 스트림은 일련의 I 픽처 및 P 픽처를 포함하는 영상이며,

상기 미디어 분배 장치는 상기 미디어 스트림을 생성하는 부호화 장치를 포함하고,

상기 부호화 장치는, 상기 패킷 손실의 판정에 응답하여, I 픽처에서 시작하는 미디어 스트림을 생성하도록 구성된

미디어 분배 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 패킷 손실에 관한 피드백은, 상기 분배 경로가 유선 통신 링크에서 무선 통신 링크로 전환하는 지점에서 관측된 상기 패킷 손실에 관한 피드백인

미디어 분배 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

제 11 항에 있어서,

패킷 분석 장치로부터의 피드백 정보에 기초한 패킷 손실의 검출에 응답하여, 적어도 상기 손실이 발생한 착신지로 송신되는 미디어 스트림에 대해 I 픽처의 빈도를 증가시키도록 구성된 부호화 장치를 더 포함하는

미디어 분배 장치.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

패킷 분석 장치로부터의 피드백 정보에 기초한 패킷 손실의 검출에 응답하여, I 픽처에서 시작하는 미디어 스트림을 상기 손실이 발생한 착신지로 송신하도록 구성된 부호화 장치를 더 포함하는

미디어 분배 장치.

청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 미디어 분배 장치는 패킷 손실에 관한 피드백 정보에 기초하여 패킷의 재송신을 수행하는

미디어 분배 장치.

청구항 19

유선 통신 링크와 무선 통신 링크를 접속하는 중계 장치에 있어서,

송신된 미디어 스트림의 패킷을 상기 유선 통신 링크 상에서 수신하고, 사전결정된 기간 동안의 패킷 손실률을 포함하는 정보를 발신지로 송신하는 제 1 피드백 장치와,

상기 무선 통신 링크의 전송 능력에 따라서 네트워크로부터 수신된 패킷의 통과(passage)를 조정하는 조정 수단과,

상기 조정 수단을 통해 상기 무선 통신 링크로 송신된 패킷에 대한 확인 응답을 상기 발신지로 송신하는 제 2 피드백 장치를 포함하는

중계 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 제 2 피드백 장치는, 상기 조정 수단을 통해 상기 무선 통신 링크로 송신된 상기 패킷의 헤더에 포함되는

순서 번호를 상기 발신지로 송신하는
중계 장치.

청구항 21

미디어 스트림을 실시간 전송 프로토콜을 사용하여 네트워크로 패킷 송신하는 미디어 분배 장치와,
상기 네트워크에 접속되어, 상기 미디어 스트림을 무선 통신 링크로 송신하는 중계 장치를 포함하되,
상기 중계 장치는,

송신된 상기 미디어 스트림의 패킷을 상기 네트워크에서 수신하고 사전결정된 기간 동안의 패킷 손실률을 포함하는 정보를 발신지로 송신하는 제 1 피드백 장치와, 상기 무선 통신 링크의 전송 능력에 따라서 상기 네트워크로부터 수신된 패킷의 통과를 조정하는 조정 수단과, 상기 조정 수단을 통해 상기 무선 통신 링크로 송신된 패킷에 대한 확인 응답을 상기 발신지로 송신하는 제 2 피드백 장치를 포함하는

미디어 스트림 분배 시스템.

청구항 22

제 21 항에 있어서,
무선 단말의 수신 버퍼가 크면, 상기 무선 단말로부터의 확인 응답에 기초하여 재송신이 수행되도록 구성된 미디어 스트림 분배 시스템.

청구항 23

제 21 항에 있어서,
무선 단말의 수신 버퍼가 상기 미디어 분배 장치로부터의 재송신을 받아들이기에 충분히 크지 않으면, 상기 중계 장치가 상기 미디어 스트림에 에러 정정 코드를 추가하여 송신하도록 구성된 미디어 스트림 분배 시스템.

청구항 24

제 21 항에 있어서,
무선 단말의 수신 버퍼가 작으면, 상기 미디어 분배 장치가 유선 통신 링크에서의 미디어 스트림 송신에 에러 정정 코드를 추가하도록 구성된 미디어 스트림 분배 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 미디어의 스트리밍에 관한 것이며, 보다 구체적으로는 미디어 스트림이 라스트-홉(last-hop) 무선 셀룰러 링크를 통해 클라이언트로 송신되는 경우와 같이, 스트림의 전송 경로 상의 지연이 전송 경로 도중에 커지는 경우의 스트리밍에 관한 것이다. 또, 이하의 설명에서는 지연이 큰 전송 경로로서 무선 셀룰러 링크를 예로 들어 설명하지만, 이것에 한정하는 것은 아니다.

배경기술

[0002] 최근, 통신 기술의 놀라운 발전에 의해, 무선 통신에 의해 멀티미디어 분배를 행하는 것이 가능하게 되었다. 무선에 의한 분배를 받는 클라이언트에 있어서 멀티미디어를 재생하기 위해서는, 통신로의 QoS 제어(송신 속도 제어나 패킷 손실 내성 제어)가 중요하게 되었다.

[0003] 아래에 나타내는 비특허 문헌 1에는, 무선 기지국에 있어서 세이핑 포인트(흐름 제어 포인트)의 뒤에 RTP 모니터링 에이전트를 마련하는 것이 기재되어 있다. RTP(실시간 전송 프로토콜) 모니터링 에이전트는, 무선 기지국에 도달하여, 무선 셀룰러 링크를 통해 송신되어야 할 멀티미디어 스트림을 모니터링하여, 미디어 서버로부터

무선 기지국에 도달하는 유선 네트워크의 폭주 상황을 나타내는 정보를 미디어 서버에 피드백한다. 무선 기지국으로부터의 무선을 수신하는 클라이언트는, RTCP 프로토콜에 따라서 수신 확인 정보를 미디어 서버에 송신한다.

- [0004] 미디어 서버는, RTP 모니터링 에이전트로부터의 피드백 정보와 클라이언트로부터의 수신 보고에 기초하여, 유선 네트워크의 폭주 상황 및 무선 링크에 있어서의 에러 상태를 판단한다. 미디어 서버는, 유선 네트워크의 폭주에 의해서 패킷 손실이 발생하고 있을 때는, 미디어 스트림의 송신 속도를 내리고, 무선 링크의 에러에 의해서 패킷 손실이 발생하고 있을 때는, 미디어의 부호화의 패킷 손실 내성을 높인다. 패킷 손실 내성은, 예컨대 영상 부호화에 있어서의 프레임 내 부호화의 속도를 높임으로써 높아진다.
- [0005] 이러한 종래의 방법에서는, 패킷 손실이 발생하고 나서, 패킷 손실 내성이 높아질 때까지 상당한 시간이 필요하다. 유선 네트워크의 폭주에 따라, 영상 스트림의 I 픽처를 포함하는 패킷이 네트워크 큐에 의해 파기되어, 후속의 복수의 P 픽처의 패킷이 라스트-홉 무선 링크를 통해 송신된 경우, 클라이언트는, P 픽처의 재생을 위해 참조해야 할 I 픽처가 없기 때문에 P 픽처를 재생할 수 없다. 또한, 어떤 P 픽처가 파기된 경우에도, 다음 I 픽처가 수신될 때까지는, 그 P 픽처에 의존하는 후속의 P 픽처도 재생할 수 없다. 일반적인 TCP 통신에서는, 전송에 실패한 패킷은, 피드백 정보에 따라서 재송신된다. 그러나, 실시간으로 미디어를 재생하는 스트리밍에 있어서, 클라이언트의 버퍼 사이즈가 작은 경우 등에는 재송신이 시간에 맞지 않을 수도 있다. 유선 네트워크의 폭주에 의해서 패킷이 파기되면, 파기된 패킷 뿐만 아니라, 수신에 성공한 후속의 복수의 패킷에 포함되는 P 픽처에 재생 어려움이 생긴다.
- [0006] 따라서, 무선 등의 저속 통신의 기지국 이전의 네트워크에서 생긴 패킷 손실의 영향이, 후속의 패킷에 포함되는 미디어의 재생에 파급되는 현상을 저감시키는 것이 필요하다.
- [0007] 발명의 개시
- [0008] 본 발명의 미디어 스트리밍 분배 시스템은, 일면에 의하면, 미디어 스트림을 실시간 전송 프로토콜에 의해 네트워크에 패킷 송신하는 미디어 분배 장치와, 상기 네트워크에 접속되어, 상기 미디어 스트림을 무선 등의 저속 통신으로 송신하는 기지국을 구비한다. 이 시스템은, 또한 무선 기지국에 도착하는 상기 패킷을 모니터링하여, 패킷의 손실에 관한 피드백 정보를 상기 미디어 분배 장치에 송신하는 패킷 분석 장치를 구비한다.
- [0009] 본 발명은, 일면에 의하면, 상기와 같은 시스템에 포함되는 미디어 분배 장치를 제공한다.
- [0010] 본 발명의 일형태에 의하면, 패킷 분석 장치는, 패킷의 헤더에 포함되는 순서 번호를 피드백 정보로서 상기 미디어 분배 장치에 보낸다.
- [0011] 또한, 본 발명의 일형태에서는, 미디어 분배 장치는, 피드백 정보에 따라서 패킷의 손실을 판단하여, 패킷 손실의 판단에 따라서, 패킷 손실의 영향을 작게 하도록 미디어 스트림을 변경한다.
- [0012] 또한, 일형태에서는, 미디어 스트림은, 일련의 I 픽처 및 P 픽처를 포함하는 영상이다. 미디어 분배 장치는, 하나의 영상에 대해서, 제 1 배치로 I 픽처를 포함하는 제 1 미디어 스트림, 및 해당 제 1 배치와는 다른 제 2 배치로 I 픽처를 포함하는 제 2 미디어 스트림을 적어도 포함하는 복수의 미디어 스트리밍을 저장하는 저장 장치를 구비한다.
- [0013] 미디어 분배 장치는, 상기 패킷 손실의 판단에 따라서, 해당 손실이 발생한 착신지에 대해서, 해당 손실된 패킷의 픽처 다음에, 먼저 I 픽처가 나타나는 미디어 스트림을 상기 복수의 미디어 스트림으로부터 선택하고, 송신하는 미디어 스트림을 해당 선택된 미디어 스트림으로 전환하는 전환 수단을 갖는다. 이렇게 함으로써, 패킷 손실의 영향이 후속의 패킷에 포함되는 미디어의 재생에 파급되는 현상을 저감할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일형태에서는, 프레임 내 부호화된 I 픽처의 빈도가 다른 미디어 스트림을 마련해 두고, 패킷 손실에 따라서 I 픽처의 빈도가 높은 미디어 스트림으로 전환한다.
- [0015] 또한, 본 발명의 다른 형태에 의하면, 미디어 분배 장치는, 미디어 스트리밍을 생성하는 부호화 장치를 구비한다. 이 부호화 장치는, 패킷 손실의 판정에 따라서, I 픽처로부터 시작되는 미디어 스트림을 생성하도록 구성되어 있다.
- [0016] 본 발명의 일실시예에 따르면, 부호화 장치는, 패킷 분석 장치로부터의 피드백 정보에 의해 패킷의 손실이 검출되는 것에 따라서, 적어도 손실이 발생한 클라이언트로 송신하는 미디어 스트림에 대해 I 픽처의 빈도를 높게 하도록 구성되어 있다.

[0017] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 미디어 분배 장치는, 미디어 스트리밍의 착신지의 무선 단말 장치로부터 패킷 수신에 관한 클라이언트 피드백 정보를 수취하고, 이 클라이언트 피드백 정보와 패킷 분석 장치로부터의 피드백 정보에 기초하여, 패킷 손실이 네트워크에 있어서의 유선 송신 또는 무선 기지국으로부터의 무선 송신 중 어디에서 생기는지를 판단한다.

[0018] 또한, 발명의 일실시예에서는, 미디어 분배 장치는 패킷의 손실에 관한 피드백 정보에 기초하여 패킷의 재송신을 행한다.

[0019] 또한, 발명의 일실시예에서는, 미디어 스트림의 중계 장치와 단말 장치의 양쪽으로부터의 피드백에 기초하여, 미디어 분배 장치로부터 중계 장치까지의 송출 속도 및 중계 장치로부터 단말 장치까지의 송출 속도를 구하고, 송출 속도가 큰 쪽으로 잉여 대역을 재송신 또는 전방 오류 정정을 위해 사용함으로써, 통신 품질을 향상시킨다.

실시예

[0029] 다음으로 도면을 참조하여, 본 발명의 일실시예를 설명한다. 도 1은 본 발명의 일실시예의 전체적 구성을 나타내는 도면이다. 미디어 분배 장치(11)는, 멀티미디어의 실시간 분배를 행한다. 멀티미디어에는, 영상, 음성, 텍스트, 그래픽 등이 포함되고, 각각의 스트림이 패킷 송신되어, 수신 장치에 의해서 실시간으로 재생된다. 이하의 설명에서는, 이들의 미디어 중 영상의 영상 스트림에 대해서 기술한다. 미디어 분배 장치(11)는, 온 디멘드 영상 분배의 형태, 또는 브로드캐스트의 형태로 미디어 스트림을 분배할 수 있다.

[0030] 휴대 전화, 휴대 단말(PDA), 무선 통신 장치를 구비한 컴퓨터 등의 무선 단말 장치(19)로부터 미디어 분배의 요청이 있으면, 미디어 분배 장치(11)는, 미디어 스트림을 패킷화하여, RTP(Real-time Transport Protocol, 실시간 전송 프로토콜) 헤더 및 IP 헤더를 붙여 유선 네트워크(21)에 송신한다. 패킷은, 인터넷 프로토콜(IP)에 따라서 경로 제어(routing)를 받아, 무선 기지국(10)에 도달한다. IP는, 무접점의 통신 프로토콜이며, 네트워크에 폭주가 발생하면, 과잉 네트워크 큐 내의 패킷은, 네트워크로부터 파기될 수 있다.

[0031] 무선 기지국(10)은, 네트워크(21)로부터 수신한 패킷을 무선으로 무선 단말(19)에 송신한다. 본 발명에 의하면, 패킷 분석 장치(15)가 무선 기지국(10)에 구비되어, 무선 기지국(10)에 도착하는 미디어 스트림의 패킷을 모니터링한다. 1개의 무선 단말 장치(19)에 송신되는 미디어 스트림의 일련의 패킷은, IP 헤더에 포함되는 발신지 어드레스 및 착신지 어드레스(destination address) 쌍 및 UDP 헤더에 포함되는 발신지 포트 번호 및 착신지 포트 번호 쌍에 의해서 특정될 수 있다. 이하에 상세히 설명되는 바와 같이, 패킷에는 RTP 헤더가 포함되어 있고, RTP 헤더는, 미디어 스트림 중에서의 그 패킷에 고유의 순서 번호를 포함하고 있다.

[0032] 패킷 분석 장치(15)는, 동일 발신지 어드레스 및 착신지 어드레스로, 또한 동일 발신지 포트 번호 및 착신지 포트 번호를 갖는 패킷의 일련의 흐름을 검출하면, 그 RTP 헤더에 포함되는 패킷 번호를 미디어 분배 장치에 피드백(ACK)한다. 미디어 분배 장치(11)는, 이 피드백 정보로부터 패킷 손실을 검출할 수 있다. 미디어 분배 장치(11)는, 패킷의 순서 번호로부터 I 픽처의 패킷이 손실된 것을 검출하면, 미디어의 포맷을 I 픽처의 빈도가 큰 포맷으로 전환한다.

[0033] 이렇게 함으로써, 무선 단말 장치(19)는, 조기에 I 픽처를 수신할 수 있기 때문에, 영상 재생의 품질이 저하되는 것을 막을 수 있다.

[0034] 다음으로 도 2를 참조하여, 본 발명의 일실시예를 보다 상세히 설명한다. 미디어 분배 장치(11)는, 멀티미디어 콘텐츠의 데이터베이스(27)에, A, B, C, D의 영상 콘텐츠를 2개의 다른 포맷으로 저장하고 있다. 즉, 영상 A는, 제 1 포맷의 영상 콘텐츠 A1와 제 2 포맷의 영상 콘텐츠 A2의 형태로 저장되어 있다. 마찬가지로 영상 B는, 제 1 포맷의 콘텐츠 B1 및 제 2 포맷의 콘텐츠 B2로서 저장되고, 영상 C는, 제 1 포맷의 콘텐츠 C1 및 제 2 포맷의 콘텐츠 C2로서 저장되어 있다.

[0035] 도 5는 2개의 포맷의 예를 도시한다. 도 5(a)는, 제 1 포맷의 예를 도시하며, 도 5(b)는 제 2 포맷의 예를 도시한다. 제 2 포맷쪽이 제 1 포맷보다도 I 픽처의 빈도가 높게 설정되어 있다. 도면에서 I는 프레임 내 부호화된 I 픽처를 나타내며, P는 I 픽처에 기초하여 예측 부호화된 P 픽처를 나타낸다. I 픽처와 당해 P 픽처와의 사이에 선행하는 다른 P 픽처가 있을 때는, 당해 P 픽처는 I 픽처 및 이들 선행하는 P 픽처에 기초하여 예측 부호화된다. 이 실시예에서는, 영상은, MPEG4에 따라서 부호화되어 있다.

[0036] MPEG4 표준에서는, 입력 화상의 각 프레임(픽처)은, 다른 프레임의 화상과는 독립적으로 그 프레임만의 정보를 사용하여 압축 부호화하는 I 픽처와, I 픽처의 픽처에 따라서 예측을 하여 예측 오차를 부호화하여 전송하는 P

픽처로 나누어진다.

- [0037] I 픽처 및 P 픽처는, 각각 DCT(Discrete Cosign Transform, 이산 코사인 변환)에 의해 DCT 계수로 변환된다. 이 DCT 계수와 움직임 벡터 정보가 엔트로피 부호화된다. 그 때, 1개의 픽처는 8×8 화소의 블록으로 분할되고, 블록마다 DCT가 행해진다. 인접하는 4개의 블록이 하나의 매크로블록(MB)에 정리되고, 복수의 매크로블록이 하나의 그룹 블록(GOB)으로서 정리된다. 도 4(b)에 도시된 바와 같이, 복수의 매크로블록이 하나의 패킷에 입력되어 전송된다.
- [0038] 이 실시예에서는, 미디어 분배 장치(11)는 온 디맨드 방식으로 멀티미디어 분배를 행한다. 도면에는 영상 콘텐츠만을 도시하고 있지만, 영상과 동기하여 재생되는 음성 콘텐츠도 마찬가지로 데이터베이스에 저장되어 있고, 영상 콘텐츠와 병행하여 송신된다.
- [0039] 포맷 전환부(29)는, 피드백 제어부(35)로부터의 지시에 따라서, 데이터베이스(27)로부터 추출한 콘텐츠를 제 1 포맷과 제 2 포맷 사이에서 전환한다.
- [0040] 패킷 분석 장치(15)에 포함되는 멀티미디어 스트림 검출부(37)는 무선 기지국(10)에 도달하는 IP 패킷로부터 RTP 헤더를 포함하는 패킷을 검출하여, 그 패킷의 발신지 어드레스 및 착신지 어드레스 쌍 및 발신지 포트 번호 및 착신지 포트 번호 쌍에 기초하여 멀티미디어 스트림을 검출한다. RPT 헤더 모니터부(39)는, 멀티미디어 스트림 검출부(37)가 검출한 멀티미디어 스트림의 IP 패킷에 포함되는 RTP 헤더를 모니터링하고, RTP 헤더에 포함되는 패킷의 순서 번호를 점검한다. 복수의 패킷에 걸친 순서 번호의 점검으로부터, 순서 번호의 누락을 검출하면, RTP 헤더 모니터부(39)는, 손실된 IP 패킷을 특정하는 정보를 피드백 발생기(41)에 보낸다. 일 실시예에서는, IP 패킷을 특정하는 정보에는, 발신지 어드레스, 착신지 어드레스, 누락된 RTP 패킷의 순서 번호가 포함된다. 또한, 다른 실시예에서는, RTP 모니터부(39)는, 누락된 RTP 패킷의 순서 번호가 아니라, RTP 패킷을 검출할 때마다 그 순서 번호를 피드백 발생기(41)에 보낸다.
- [0041] 피드백 발생기(41)는, RTP 패킷을 수신할 때마다 그 순서 번호를 발신지 어드레스에 ACK로서 되돌려 준다. 대체 실시예에서는, 피드백 발생기(41)는, RTP 헤더 모니터부(39)로부터 정보를 받는 것에 응답하여, 소정의 기간 사이에 생기는 RTP 패킷의 손실을 일련의 RTP 패킷의 순서 번호로부터 판단하여, 누락된 RTP 패킷의 순서 번호를 발신지 어드레스를 향해서 송신한다. 이 경우의 피드백은, RTCP을 확장하여 송신할 수도 있다. 이들의 송신은, 유선 네트워크(21)에 대하여 행해진다.
- [0042] 미디어 분배 장치(11)의 피드백 제어부(35)는, 패킷 분석 장치(15)로부터 피드백 정보를 수신하여, 누락된 패킷의 순서 번호를 받는 것에 응답하여, 미디어 포맷의 전환 지령을 포맷 전환부(29)에 보낸다. 다른 실시예에서는, 피드백 제어부(35)는, 패킷 분석 장치(15)로부터 보내진 ACK 정보로부터, 패킷의 순서 번호의 누락을 감지하여, 누락이 검출되면, 미디어 포맷의 전환 지령을 포맷 전환부(29)에 보낸다.
- [0043] 어느 실시예에 있어서도, 피드백 제어부(35)는, 패킷의 손실이 검출되었을 때, 포맷의 전환 지령을 포맷 전환부(29)에 보낸다. 손실된 패킷이 P 픽처의 것이었을 때는, I 픽처의 경우에 비해 영향의 심각함은 낮다. 따라서, 이 전환에 의한 효과가 상대적으로 작은 경우(예컨대, 다음 I 픽처까지의 사이에 약간의 매수의 P 픽처 밖에 없는 경우 등)에는, 포맷 전환을 하지 않도록 할 수도 있다.
- [0044] 지금, 제 1 포맷의 미디어 A1가 무선 단말 장치(19)에 제공되어 있다면, 포맷 전환부(29)는, 제 2 포맷의 미디어 A2로 전환한다. 다시 도 5(a)를 참조하면, 미디어 A1의 스트림 중, I 픽처(51)의 매크로블록을 포함하는 복수의 패킷 중 하나 또는 복수가 손실되었거나, 또는 P 픽처(51a)의 매크로블록을 포함하는 패킷이 손실되었다고 한다. 포맷 전환부(29)는, 피드백 제어부(35)로부터의 지령에 따라서, 미디어를 제 2 포맷의 A2로 전환하고, 타이밍적으로 미디어 A1의 I 픽처(51) 또는 P 픽처(51a)의 손실 후, 미디어 A2로 최초로 나타나는 I 픽처(57)로부터 송신을 개시한다.
- [0045] 무선 단말 장치(19)에 있어서는, I 픽처(51)의 패킷의 하나 또는 복수가 손실되었기 때문에, 또는 P 픽처(51a)의 패킷이 손실되었기 때문에, I 픽처(51) 또는 P 픽처(51a)에 의존한 부호화가 행해지고 있는 후속의 P 픽처(51b, 51c, 51d, 51e)를 정확하게 재생할 수 없다. 그러나, 미디어 분배 장치(11)가, 미디어의 포맷을 I 픽처의 빈도가 높은 제 2 포맷으로 전환하고, 도 5(b)에 나타내는 제 2 포맷의 I 픽처(57)로부터 송신을 개시하기 때문에, 무선 단말 장치(19)는, I 픽처(57)로부터 미디어를 정확하게 재생할 수 있다.
- [0046] 도 6은, 본 발명에 의한 미디어 분배 시스템에 있어서의 통신 및 처리 시퀀스의 일례를 나타낸다.
- [0047] 데이터베이스(27)로부터 추출된 콘텐츠는 패킷화부(31)에서 패킷화되어, 스트림 송신부(33)로부터 유선 네트워

크(21)에 송출된다. 도 6을 참조하면, 스트림 송신부(33)는, RTP 처리 루틴(111) 및 RTCP 처리 루틴을 실행한다.

[0048] RTP 처리 루틴은, 1 패킷분의 압축 데이터에 그 압축 부호화의 형식을 특정하는 압축 부호 헤더를 붙이고, 또한 RTP 헤더, UDP 헤더 및 IP 헤더를 부가한다. 도 4(a)는, 그와 같은 패킷의 포맷의 일례를 나타낸다. RTP 헤더에는, 패킷의 순서 번호가 포함되어 있다. 이 순서 번호의 초기치는, 난수에 의해서 정해져, 각 패킷에 초기치로부터 시작되는 연속 번호가 붙여질 수 있다. RTP 헤더에는, SSRC 식별자(Synchronization Source identifier, 동기 발신지 식별자)가 포함되어 있다. 이 식별자는, 예컨대 동일 유저의 음성 스트림과 영상 스트림 등, 조합시켜 취급해야 되는 복수의 스트림에 동일 값이 붙여질 수 있다.

[0049] 처리 루틴(111)은, RTP 헤더가 붙여진 RTP 패킷 UDP 헤더 및 IP 헤더를 붙여, UDP/IP 프로토콜을 이용하여 송신한다. IP 헤더에는, 발신지를 나타내는 발신지 어드레스 및 클라이언트를 나타내는 착신지 어드레스가 포함되어 있다. 또한, UDP 헤더에는, 발신지의 포트 번호를 나타내는 발신지 포트 번호 및 클라이언트의 포트 번호를 나타내는 착신지 포트 번호가 포함된다.

[0050] 도 4(b)는, MPEG의 표준에 따라서 하나의 프레임의 픽처가 복수의 패킷에 분할되어 송신되는 형태를 나타낸다. 예컨대, I 픽처는 정보량이 많기 때문에, 복수의 패킷으로 분할되어 전송되게 된다. 네트워크에 큰 폭주가 생기면 I 픽처의 일부의 패킷이 파기될 수 있으며, 완전한 I 픽처가 무선 단말 장치(19)에 도달하지 않는 상태가 발생할 가능성이 있다. 도 4(b)에서, GOB는 그룹의 블록, MB는 매크로블록을 나타낸다.

[0051] RTCP 처리 루틴(113)은, RTP 패킷을 송출하는 네트워크와의 사이에서 제어 정보를 교환한다. RTCP(Real-Time Transfer Control Protocol, RTP 제어 프로토콜)은, RTP을 보조하는 프로토콜로, 송신 장치와 수신 장치와의 사이에서 제어 정보를 통지함으로써, 흐름 제어, 클록 동기, 음성 데이터와 영상 데이터 사이의 미디어간 동기 등의 제어를 실현한다.

[0052] RTCP 처리 루틴(113)은, RTP 패킷의 송신에 앞서서, 정보원에 관한 설명인 SDES(Source Description)를 RTCP 패킷(115)으로 하여, 이것에 IP 헤더, UDP 헤더를 붙여, UDP/IP 프로토콜을 이용하여 네트워크에 송출한다. 이것에 계속해서 RTP 처리 루틴이 RTP 패킷(117, 119, 121)을 순차적으로 네트워크에 송출한다.

[0053] 도 2에 있어서 무선 기지국(10)의 앞에 위치한 세이핑 포인트(13)는, 미디어 분배 장치(11)로부터 무선 기지국에 이르는 경로의 유선 네트워크에 존재하는 흐름 제어를 담당하는 하나 또는 복수의 중계 장치를 나타내고 있다. 무선 기지국(10)은, 세이핑 포인트에 대응하는 것으로 하여, 예컨대 계층 3 스위치를 구비하고 있고, 유선 네트워크(21)로부터 고속으로 받은 패킷을 버퍼링하여, 무선 기지국(10)의 무선부의 처리 속도에 맞춘 속도로 무선부에 제공한다.

[0054] 다시 도 6을 참조하면, 무선 기지국(10)의 패킷 분석 장치(15)는, RTCP 패킷(115) 및 이것에 계속되는 RTP 패킷(117, 119, 121)으로부터, 이들이 하나의 미디어 스트림의 일부인 것을 검출하여, 소정 기간에 걸쳐 수신된 패킷으로부터, 패킷 폐기율, 지터 등을 계산하고(131), 미디어 분배 장치(11)에 향한 RTCP 패킷에 이들 정보를 실어 유선 네트워크에 송출한다.

[0055] 패킷 분석 장치(15)는, 또한 미디어 분배 장치(11)로부터의 동일 미디어 스트림의 RTP 패킷을 검출할 때마다 그 RTP 패킷의 순서 번호를 포함하는 수신 확인 신호(ACK)를 미디어 분배 장치(11)에 보낸다. 대체 실시예에서는, 패킷 분석 장치(15)는, RTP 패킷의 수신시마다 ACK를 돌려 주는 것은 아니고, 동일 미디어 스트림에 속하는 RTP 패킷의 순서 번호가 연속하고 있는지 어떤지를 감시하여, 순서 번호가 누락된 것을 검출하면, 누락된 RTP 패킷의 순서 번호를 포함하는 수신 실패 신호(NACK)를 미디어 분배 장치(11)에 보낸다.

[0056] 미디어 분배 장치(11)의 RTCP 처리 루틴(113)은, 송출한 RTCP 패킷(115)에 대한 응답인 RTCP 패킷(133)을 받으면, 이것에 포함되는 패킷 폐기율 그 밖의 제어 정보에 따라서, 송출하는 미디어 스트림의 송신 속도를 변경한다. 또한, RTCP 처리 루틴(113)에서 검출되는 패킷 폐기율이 높을 때는, 피드백 제어 루틴(35)은, 후속의 미디어 스트림의 포맷을 I 픽처의 비율이 높은 포맷으로 전환하는 제어 신호를 포맷 전환부(29)(도 2)에 보낸다.

[0057] 미디어 분배 장치(11)의 RTP 처리 루틴(111)은, 무선 기지국(10)으로부터의 ACK 패킷(105, 107, 109)을 수신할 때마다, ACK 패킷에 포함되는, 무선 기지국(10)이 수신한 RTP 패킷의 순서 번호를 피드백 제어부(35)에 보낸다. 피드백 제어부(35)는, 송출한 패킷 중 무선 기지국(10)에 도달하지 않은 것이 있는지 어떤지, 즉 패킷에 손실이 있는지 어떤지를 점검한다(141). 패킷의 손실이 검출되면, 그 RTP 패킷에 포함된 데이터가 I 픽처인지를 판정한다(143). 손실된 패킷이 I 픽처의 것일 때는, 즉시 상술한 포맷 전환 수순으로 들어간다(145).

- [0058] 단계(143)에 있어서 손실된 패킷이 P 픽처의 것이라고 판정할 때는, P 픽처 손실의 경우의 재송신 기준에 도달하는지를 판정한다(147). P 픽처 손실은, I 픽처의 경우에 비해 영향의 심각함은 낮다. 따라서, 미리 정한 기준에 도달했을 때에 포맷 전환을 행하고(149), 이 기준에 도달할 때까지는 포맷 전환을 행하지 않는다. 예컨대, 다음 I 픽처까지의 사이에 약간의 매수의 P 픽처밖에 없는 경우 등에는, 포맷 전환을 행하지 않도록 기준을 설정한다.
- [0059] 무선 기지국의 무선부는, 받은 IP 패킷을 무선에 실어 송신한다. 무선 단말 장치(19)는, 이 무선을 수신하여, 미디어 스트림을 재생한다. 무선에 의한 IP 패킷의 송수신은 공지의 기술이기 때문에 상세한 설명은 생략한다.
- [0060] 무선 단말 장치(19)의 구성에 따라서는, 미디어 분배 장치(11)에 ACK 신호를 보낼 수 있다. 구체적으로는, 3GPP 표준에 준거하고 있는 무선 단말 장치의 경우에는, 패킷 분석 장치(15)와 같이 ACK 패킷을 보낼 수 없다. 이 표준에 준거할 필요가 없는 경우에는, ACK 패킷을 보내도록 구성하는 것이 가능하다. 피드백 제어부(35)는, 패킷 분석 장치(15)로부터의 피드백 정보와 무선 단말 장치(19)로부터의 정보를 비교함으로써, 무선 기지국(10)으로부터 무선 단말 장치(19)로의 무선 통신의 품질을 알 수 있다. 무선 통신의 품질이 낮은 것이 판단되면, 피드백 제어부는, 포맷 전환부(29)에, 미디어의 포맷을 I 픽처의 빈도가 높은 포맷으로 전환하는 지령을 보낸다. 미디어의 포맷은, 2 종류로 머물지 않고, 다수의 포맷을 마련할 수 있어, 통신 상태에 따라서, 복수의 포맷의 사이에서 전환을 행할 수 있다. 예컨대, I 픽처의 빈도가 높은 포맷으로 송신을 하고 있을 때, 충분히 양호한 통신 상태가 측정되면, I 픽처의 빈도가 낮은 포맷으로 전환할 수 있다. 이렇게 해서, 미디어 분배 장치(11)는 스트림 송신의 부하를 조정할 수 있다.
- [0061] 다음에 도 3을 참조하여, 본 발명의 또 하나의 실시예를 설명한다. 도 3에 있어서, 도 2의 실시예와 같은 요소는, 같은 참조 번호로 나타내고 있다. 미디어 분배 장치(11)는 실시간으로 입력 화상(30)을 부호화부(28)에서 압축 부호화하여, 패킷화부(31)에 의해 패킷화하여, 미디어 스트림으로서 유선 네트워크(21)에 송출한다. 입력 화상(30)은, 미리 녹화되어, 저장 장치에 저장된 것이지만, 텔레비전 중계와 같이 비디오 카메라를 이용하여 실시간으로 촬영되는 것이더라도 좋다.
- [0062] 부호화부(28)는, 이미 설명한 MPEG4 표준에 따라서 입력 화상을 부호화한다. 부호화부(28)는, 트랜스코딩 기능을 갖고 있고, 피드백 제어부(35)로부터의 지령에 따라서, 부호화에 있어서의 I 픽처의 빈도를 변경한다. 즉, 패킷 분석 장치(15)로부터의 피드백 정보에 의해, 무선 기지국(10)에 도달하는 미디어 스트림에 I 픽처의 매크로블록을 포함하는 패킷의 손실이 검출되는 것에 응답하여, 부호화부(28)는, I 픽처의 빈도를 높게 하도록 부호화를 전환한다.
- [0063] 다음에, 무선 기지국으로부터의 피드백에 기초하여 손실된 패킷의 재송신을 행하는 또 하나의 실시예에 대해서 설명한다.
- [0064] 무선 링크에서는 보통은 지연 시간이 크다. 미디어 분배 장치와 무선 기지국의 사이의 왕복 시간은 무선 기지국과 무선 단말의 클라이언트와의 사이의 왕복 시간에 비해 상당히 짧다. 따라서, 무선 단말에 구비되는 수신 버퍼의 크기(즉, 패킷 재송신에 의한 패킷 도착이 늦으면 얼마만큼 견디는지)에 따라서, 미디어 분배 장치로부터 무선 기지국에 달하는 유선 네트워크 및 무선 기지국으로부터 무선 단말에 달하는 무선 링크에 있어서 패킷의 손실이 생긴 경우에, 손실한 패킷 복원의 태양으로서, 유선 네트워크 또는 무선 링크 상에서 손실된 패킷의 재송신을 행할지 또는 전방 오류 정정(FEC)을 행할지를 결정하여 각각의 통신 경로의 처리량을 최적화할 수 있다. FEC는 구체적으로는 당업자에게는 주지의 Reed-Solomon 부호 등의 에러 정정 부호를 이용하여 실현된다. 또한, 버스트 에러에 대한 내성을 또한 향상시키는 때문에, 이것도 당업자에게 주지의 인터리빙을 수행하여도 좋다. 인터리빙에 의해서 버스트 에러에 대한 에러 정정 능력을 향상시키는 주지로서는, 예컨대 CD-DA에서 사용되고 있는 CIRC(Cross Interleaved Reed-Solomon Code)가 있다.
- [0065] 패킷 재송신/FEC의 적절한 사용을 위해, 무선 단말의 수신 버퍼의 크기에 따라서 이들 2개의 통신 경로 상에서의 손실 패킷 복원의 태양으로서 3개의 모드를 마련한다. 이들의 모드에 관해서는 이하에 구체적으로 설명한다.
- [0066] 도 7은, 이러한 기능을 갖춘 미디어 스트림 분배 시스템의 전체적인 구성을 나타낸다. 도 1, 도 2, 도 3과 같은 구성 요소는 같은 참조 번호로 나타내고 있다. 무선 기지국(10)은, 제 1 피드백부(71), FEC 디코더(72), 무선 기지국에 있어서의 흐름 제어를 행하는 세이핑 포인트(13'), FEC 발생기(18), 제 2 피드백부(73), 및 무선 송신 장치(14)를 구비한다. FEC 디코더(72)의 역할은, 네트워크(21)상에서 FEC를 사용하여 손실 패킷의 복원을

행하는 모드(이하에서 설명하는 모드 3)인 경우에, 네트워크(21)상에서 보내진 에러 정정 부호 정보를 사용하여 손실된 패킷을 복원하고, 또한 에러 정정 코드를 제거하여 데이터 본체만을 다음단으로 보내는 것이다. 세이핑 포인트(13')는, 무선 기지국(10)에 그 버퍼 용량을 초과하는 패킷이 도착할 때, 패킷의 일부를 폐기한다. 즉, 세이핑 포인트(13')는, 네트워크로부터 수신하는 패킷의 통과를 조정하는 조정 수단이다. FEC 발생기(18)의 역할은, 무선 장치(14)와 무선 단말(19)의 사이의 무선 링크상에서 FEC를 사용하여 손실 패킷의 복원을 행하는 모드(이하에서 설명하는 모드 2 및 모드 3)인 경우에, 무선 링크 상에서 보내는 데이터 스트림에 부가하는 에러 정정 코드를 생성하는 것이다.

[0067] 도 8은, 도 7의 시스템에 있어서, 미디어 분배 장치가 포맷 전환 방식을 취하는 경우의 실시예를 도시하는 도면이며, 도 2의 실시예에 대응한다. 멀티미디어 스트림 검출부(37')는, 무선 기지국(10)에 도달하는 IP 패킷로부터, RTP 헤더를 포함하는 패킷을 검출하여, 그 패킷의 발신지 어드레스 및 착신지 어드레스 쌍 및 발신지 포트 번호 및 착신지 포트 번호 쌍에 기초하여 멀티미디어 스트림을 검출한다.

[0068] RTP 헤더 모니터부(39')는, 멀티미디어 스트림 검출부(37')가 검출한 멀티미디어 스트림의 IP 패킷에 포함되는 RTP 헤더를 모니터링하여, RTP 헤더에 포함되는 패킷의 순서 번호를 점검한다. 복수의 패킷에 걸친 순서 번호의 점검으로부터, 순서 번호의 누락을 검출하면, RTP 헤더 모니터부(39')는, 손실된 IP 패킷을 특정하는 정보를 피드백 발생기(41')에 보낸다. 일실시예에서는, IP 패킷을 특정하는 정보에는, 발신지 어드레스, 착신지 어드레스, 누락된 RTP 패킷의 순서 번호가 포함된다. 또한, 다른 실시예에서는, RTP 모니터부(39')는, 누락된 RTP 패킷의 순서 번호가 아니라, RTP 패킷을 검출할 때마다 그 순서 번호를 피드백 발생기(41')에 보낸다.

[0069] 피드백 발생기(41')는, RTP 패킷을 수신할 때마다 그 순서 번호를 발신지 어드레스에 ACK로서 되돌려 준다. 대체 실시예에서는, 피드백 발생기(41')는 RTP 헤더 모니터부(39')로부터 정보를 받는 것에 응답하여, 소정의 기간 사이에 생기는 RTP 패킷의 손실을 일련의 RTP 패킷의 순서 번호로부터 판단하여, 누락된 RTP 패킷의 순서 번호를 발신지 어드레스를 향해서 송신한다. 또한 다른 대체 실시예에서는, 개개의 RTP 패킷의 수신 또는 손실의 판명마다 발신지 어드레스에 대하여 응답을 되돌리는 대신에, 복수의 RTP 패킷마다 정리하여 응답한다. 보다 구체적으로 설명하면, N 개의 패킷마다, 각 패킷이 정상적으로 수신되었는지 또는 손실되었는지를 나타내는 수신/손실 데이터를 되돌린다. 정리되는 패킷의 개수 N은, 이 응답의 지연 시간이 발신지 어드레스로부터의 패킷의 재송신이 시간에 맞는 범위에 수습되도록 결정된다.

[0070] 도 9는, 도 8의 시스템의 통신 시퀀스를 나타내는 도면이다. 도 6을 참조하여 설명한 바와 마찬가지로, 미디어 분배 장치(11)는, RTP 처리부(111) 및 RTCP 처리부(113)를 갖는다. RTCP 처리부(113)는, RTCP 패킷의 송신에 선행하여 발신자 정보(SDES)를 포함하는 RTCP 패킷(115)을 무선 기지국(10)을 향해서 유선 네트워크(21)에 송출한다. 무선 기지국(10)의 제 1 피드백부(71)는, RTCP 패킷(115) 및 이것에 계속해서 보내져 오는 RTP 패킷(117, 119, 121)에 응답하여 유선 네트워크(21)에 있어서의 패킷의 폐기율 및 네트워크 전송의 지연 시간을 계산하여, 이들의 정보를 RTCP 패킷(133)에 실어 미디어 분배 장치에 보낸다.

[0071] 무선 기지국(10)의 제 2 피드백부(73)는, 미디어 스트림의 RTP 패킷을 받을 때마다 RTP 패킷의 순서 번호를 수신 확인 신호(ACK)에 포함시켜 미디어 분배 장치에 되돌려 보낸다. 도 9에서는, RTP 패킷(117)의 수신에 응답하여 ACK(105)가 되돌려지고, RTP 패킷(119)의 수신에 응답하여 ACK(107)가, RTP 패킷(121)에 응답하여 ACK(109)가 되돌려진다. 물론, 도 8의 피드백 발생기(41')에 대해서 설명한 바와 같이, 정상적으로 받은 패킷의 순서 번호를 미디어 분배 장치로 되돌려 보내는 대신에, 누락된 패킷의 번호를 되돌려 보내더라도 좋고, 또한 복수의 패킷에 대해서 정리하여 도착 미착 응답을 되돌려 보내도록 하더라도 좋다.

[0072] 도 8을 참조하면, 제 2 피드백부(73)는, 멀티미디어 스트림 검출부(37'), RTP 헤더 모니터부(39'), 및 피드백 발생기(41')를 구비하고 있다. 이들의 각부의 기능은, 도 2 및 도 3을 참조하여 설명한 패킷 분석 장치(15)에 포함되는 멀티미디어 스트림 검출부(37), RTP 헤더 모니터부(39), 및 피드백 발생기(41)의 것과 동일하다.

[0073] 미디어 분배 장치(11)의 RTCP 처리부(113)는, RTCP 패킷(133)에 포함되는 패킷 폐기율 및 지연 시간을 피드백 제어부(35)에 보낸다. 피드백 제어부(35)는, 이들 정보에 기초하여, 미디어 스트림의 송신 모드를 선택한다(157).

[0074] 이하에 상술한 3개의 모드를 설명하지만, 그 전에, 무선 기지국(10)으로부터의 2개의 피드백 Net-Feeds, SP-Feeds 및 도 7, 도 8에 있어서 선(25)으로 나타내고 있는 무선 단말(19)로부터의 피드백(클라이언트 피드백)을 사용하여, 미디어 분배 장치(11)가 미디어 스트림의 송출 속도나 송신 모드를 결정하기 위해서 필요한 파라미터를 취득하는 방법에 대해서 설명한다.

- [0075] 우선, 사용하는 기호를 아래와 같이 정의한다.
- [0076] 1_1 유선 네트워크(21)상에서의 패킷 손실률
- [0077] R_1^* 유선 네트워크(21)상에서 허용되는 최대 송출 속도
- [0078] R_1 미디어 분배 장치(11)로부터의 송출 속도
- [0079] R_1' 무선 기지국(10)에서의 수신 속도
- [0080] $R_1^{(2)}$ FEC를 위한 에러 정정 정보를 FEC 디코더(72)로 제거한 후에 세이핑 포인트(13')에서의 패킷 폐기 처리를 행하기 전의 무선 기지국 내부 속도
- [0081] $R_1^{(3)}$ 세이핑 포인트(13')를 출력한 후의 무선 기지국 내부 속도
- [0082] 1_2 무선 링크상(즉, 무선 장치(14)와 무선 단말(19) 사이)에서의 패킷 손실률
- [0083] R_2^* 무선 링크 상에서 허용되는 최대 송출 속도
- [0084] R_2 무선 기지국(10)으로부터의 송출 속도
- [0085] R_2' 무선 단말(19)에서의 수신 속도
- [0086] r 미디어 스트림의 코딩 속도
- [0087] 여기서, 무선 링크 상에서의 최대 송출 속도 R_2^* 는 이하의 2개의 방법 중 하나를 사용하여 무선 기지국(10)에서 정할 수 있다.
- [0088] 제 1 방법은, 무선 링크 설정의 과정에서 이상적인 최대 송출 속도 정보를 사용하는 것이다. 즉, 무선 링크를 설정할 때, 이 무선 링크에 할당하는 자원, 구체적으로는 대역폭을 정하기 때문에, 이 대역폭으로부터 이상적이다, 즉 최대한의 최대 송출 속도가 결정된다. 이 값을 R_2^* 로서 채용한다. 이 방법에서는, 이 무선 링크를 사용한 세션 간의 당해 속도는, 무선 단말(19)의 장소가 이동한 경우 등에서 사용되는 무선 기지국이 변경된 경우 이외는 고정되어 있다.
- [0089] 제 2 방법은, 무선 기지국(10)으로부터 무선 링크로 송출되기 위해서 대기하고 있는 패킷이 들어가 있는 무선 기지국(10) 내의 송신 버퍼의 충전율로부터 이 최대 송출 속도 R_2^* 을 구하는 방법이다. 즉, 송신 버퍼의 충전율이 내려가거나 비어 있는 상태가 계속되고 있으면 현재의 송출 속도는 최대 속도보다도 낮은 것으로 알고, 반대로 충전율이 증가 경향에 있으면, 그 반대인 것으로 안다. 이렇게 하여 요청되는 속도 R_2^* 는 많은 경우 시간에 의해서 변동한다.
- [0090] 이러한 최대 송출 속도 R_2^* 의 결정은 무선 기지국(10) 내의 예컨대 무선 장치(14)나 그것을 제어하는 장치 등에서 행할 수 있다.
- [0091] 미디어 분배 장치(11) 및 무선 기지국(10)으로부터의 송출 속도 R_1 및 R_2 (즉, 송신단에서의 속도)는 미디어 스트림에 관련되는 모든 패킷, 즉 미디어 스트림의 데이터 본체뿐만 아니라 또한 부가된 FEC 용의 패킷이나 재송신된 패킷 등도 포함하는 모든 패킷의 속도이다. 유선 네트워크나 무선 링크 상에서 발생할 수 있는 패킷의 손실 때문에, 각각의 수신단에서의 속도인 R_1' 및 R_2' 은 송신단에서의 속도 이하로 된다. 즉 아래식이 성립한다.
- [0092] $R_1' \leq R_1, R_2' \leq R_2$
- [0093] 패킷이 유선 네트워크로부터 무선 기지국(10)에 도착하면, 우선 FEC 디코더(72)에 주어지고, FEC가 적용되어 있으면 여기서 그 디코딩이 실시된다. 그 결과, FEC 디코더를 나간 후의 속도 $R_1^{(2)}$ 는 무선 기지국의 수신 속도

R'_1 이하로 된다.

- [0094] 여기서, 본 실시예에 있어서 사용되고 있는 FEC에서는, FEC을 적용한 결과의 출력은 원래의 데이터 패킷과 패리티 패킷으로 이루어지고, 또한 패리티 패킷은 원래의 데이터 패킷과는 별도의 스트림으로서 보내여지는 것으로 한다. 이러한 FEC에 관해서는, 예컨대 RFC2733(An RTP Payload Format for Generic Forward Error Correction)를 참조하였다. FEC 디코더(무선 기지국(10)에 마련되어 있는 FEC 디코더(72) 및 무선 단말(19)에 마련되어 있는 FEC 디코더(도시하지 않음))는 손실된 원래의 데이터 패킷을, 별도의 스트림으로 보내져 오는 패리티 패킷을 사용하여 재구성한다.
- [0095] 패킷이 무선 기지국을 벗어나기 전에, FEC 발생기(18)는, 세이핑 포인트(13')를 나간 후의 속도 $R_1^{(3)}$ 를 무선 링크의 최대 속도 R_2^* 와 비교한다. $R_1^{(3)} < R_2^*$ 이면, FEC 발생기(18)는 잉여의 대역폭 $R_2^* - R_1^{(3)}$ 를 무선 링크 상의 손실 패킷을 복원하기 위한 FEC용으로 사용한다. 결국, 무선 기지국(10)으로부터의 송출 속도 R_2 는 항상 무선 링크 상에서 허용되는 최대 송출 속도 R_2^* 에 근접한다.
- [0096] 세이핑 포인트(13')는, FEC 디코더(72)와 FEC 발생기(18) 사이에 마련되고, 유선 네트워크상의 FEC를 제거한 후의 속도 $R_1^{(2)}$ 가 무선 링크의 대역폭, 즉 그 최대 속도 R_2^* 보다도 큰 경우에, 패킷을 폐기한다. 또한, 동일 RTP 순서 번호를 가지고 있는 중복 패킷도 여기서 검출하여 삭제한다.
- [0097] 무선 기지국(10)으로부터 미디어 분배 장치(11)로의 2개의 피드백 Net-Feeds 및 SP-Feeds는, 각각 FEC 디코더(72) 및 FEC 발생기(18)의 직전부터 제 1 피드백부(71) 및 제 2 피드백부(73)를 통해서 실시된다.
- [0098] 세이핑 포인트(13')의 앞에서 피드백을 행하는 제 1 피드백부(71)는 피드백 Net-Feeds를 미디어 분배 장치(11)로 보내고, 현재의 유선 네트워크의 상황을 통지한다. 피드백 Net-Feeds는 통계적인 피드백이며, 중간 정도의 기간(예컨대 수초 정도) 상의 패킷 손실률이나 왕복 시간의 평균 및 분산과 같은, 패킷 윈도우 상에서 수집된 정보를 정리한 것을 포함한다. 이러한 통계적인 피드백은 주지이며, 혹시 필요하면 예컨대 RFC1889(Rtp : A transport protocol for real-time application)를 참조한다.
- [0099] 세이핑 포인트(13')의 뒤에서 피드백을 행하는 제 2 피드백부(73)는 피드백 SP-Feeds를 패킷 수신 확인 패킷(ACK)의 형태로 미디어 분배 장치(11)로 보내고, 무선 송신의 앞에 어떤 패킷이 손실되는지를 미디어 분배 장치(11)가 판정할 수 있도록 한다. 피드백 SP-Feeds는 짧은 기간(예컨대 1초 이내)에 송출된다.
- [0100] 피드백 Net-Feeds 및 SP-Feeds에 더하여, 본 실시예에서는 무선 단말(19)로부터도 비교적 짧은 간격으로 시간 지연이 적은 피드백을 미디어 분배 장치(11)로 되돌린다.
- [0101] 이들의 피드백에 의해서, 미디어 분배 장치(11)는 이하의 정보를 얻는다.
- [0102] 우선, 피드백 Net-Feeds에 의해서, 미디어 분배 장치(11)는 유선 네트워크상에서 허용되는 최대 송출 속도 R_1^* 를 알 수 있다. 또한, 유선 네트워크 상에서의 패킷 손실률 l_1 은 피드백 Net-Feeds 중에 명시적으로 나타내어지고 있다.
- [0103] 피드백 SP-Feeds에 의해서 유선 네트워크의 단부에서의 고분해능의, 즉 패킷단위의 피드백이 주어지기 때문에, 미디어 분배 장치(11)는 어떤 패킷이 무선 기지국(10)에 올바르게 도착하였는지를 정확하게 파악한다.
- [0104] 또한, 피드백 SP-Feeds와 무선 단말(19)로부터의 클라이언트 피드백에 의해서, 미디어 분배 장치(11)는 무선 링크 상에서의 패킷 손실률 l_2 및 무선 링크 상에서 허용되는 최대 송출 속도 R_2^* 를 이하의 방식으로 구할 수 있다. 즉, 우선 피드백 SP-Feeds를 FEC을 위한 패리티 패킷 스트림을 제외한 원래의 데이터 패킷 스트림만에 관해서 클라이언트 피드백과 비교함으로써, 미디어 분배 장치(11)는 무선 링크의 FEC 적용 후의 패킷 손실률을 구할 수 있다. 또한, 패리티 패킷용 스트림에 관한 클라이언트 피드백로부터, 미디어 분배 장치(11)는 무선 링크 상에서 어느 만큼의 양의 FEC가 적용되어 있는지, 패리티 패킷 스트림을 위해 사용되고 있는 대역폭을 구할 수 있다. FEC 적용 후의 패킷 손실률과 FEC를 위한 패리티 패킷 스트림의 대역폭(즉 패리티 패킷의 속도)의 2개를 알면, FEC 적용 전의 무선 링크의 「원래의」 패킷 손실률 l_2 을 구할 수 있다.

[0105] 본 실시예에서는, 무선 기지국(10)은 미디어 스트림에 요구되는 지연 특성, 즉 무선 단말(19)의 수신 버퍼 용량에 따라서 3개의 모드중의 1개를 자동적으로 선택하여 동작한다. 이하에 이들의 모드, 모드 1로부터 모드 3를 설명한다.

[0106] 모드 1

[0107] 무선 링크상에서 손실 패킷을 소요 회수 재송신하는 것에 의한 패킷 도착 타이밍의 큰 지터를 허용할 수 있는 큰 수신 버퍼를 무선 단말(19)(클라이언트)을 구비하고 있는 경우에 이 모드가 적용된다. 또, 제 3 세대 휴대전화의 통신 방식에 있어서는, 당업자에 주지한 바와 같이 링크 층으로 재송신을 행하도록 무선 기지국(10)이 무선 단말(19) 측에 설정을 할 수 있다. 그 구체적인 구성 동작 자체는 본원 발명과는 직접적으로 관계되어 있지 않지만, 필요하면 H. Holma and A.Toskala, Eds., WCDMA for UMTS : Radio Access for Third Generation Mobile Communications, Wiley, 2001를 참조한다. 따라서, 모드 1의 실현에 접하여, 제 3세대 휴대전화의 링크 층에서의 재송신 기능을 이용할 수 있다. 즉, 무선 기지국(10)이 무선 단말(19)과의 사이의 에러 제어 모드를 재송신하는 모드로 설정해 두면, 애플리케이션 층으로부터는 투명한 태양으로, 링크층이 이하의 동작을 한다. 즉, 링크 층에 있어서, 무선 단말(19)에서 손실 패킷이 검출되면, 무선 단말(19)은 무선 기지국(10)으로 상기 패킷의 재송신을 요구한다. 무선 기지국(10)은 이 재송신 요구를 받으면, 당해 패킷의 현재까지의 재송신 회수를 상기 모드 설정시에 정한 최대 재송신 회수와 비교하고, 이미 최대 재송신 회수에 도달한 경우에는 재송신 실패를 무선 단말(19)에 통지한다. 아직 최대 재송신 회수에 도달하지 않은 경우에는, 무선 기지국(10)은 일시적으로 기억하고 있는 송신 완료 패킷으로부터 해당하는 것을 무선 단말(19)을 향해서 재송신한다. 손실 패킷의 최대 재송신 회수는, 무선 링크의 패킷 손실률 l_2 및 재송신을 행하는 것에 의한 패킷 손실률 개선의 목표치에 의해서 결정되지만, 이들은 적절한 또는 표준 값을 미리 알고 있거나, 또는 상술한 바와 같게 하여 측정 에 의해서 구할 수 있다. 재송신된 패킷을 수신한 무선 단말(19)은, 재송신된 패킷을 이용하여 미디어 스트림의 복원을 행한다. 따라서, 애플리케이션 층으로부터는, 단지 최초에 에러 제어 모드를 상술한 재송신을 행하는 모드로 설정하는 것만으로, 미디어 스트림이 무선 기지국(10)으로부터 에러 없이 수신되는 것으로 보인다. 이것에 의해, 무선 기지국(11)으로부터 무선 단말(19)로의 무선 링크는 실질적으로 패킷 손실은 없지만, 패킷의 전송 지연에는 큰 차가 초래된다.

[0108] 또한, 무선 기지국(10)으로부터의 피드백 Net-Feeds를 사용하여, 미디어 분배 장치(11)에 있어서 유선 네트워크의 폭주 제어가 행해진다.

[0109] 또한, 무선 기지국(10)으로부터의 피드백 SP-Feeds를 사용하여, 유선 네트워크상에서의 손실 패킷의 재송신이 애플리케이션 층에서 실시된다. 모드 1에 있어서는 무선 링크는 패킷 손실이 실질적으로는 없기 때문에, 무선 기지국(11)으로부터의 피드백은 무선 단말로부터의 피드백과 거의 같은 것으로 되지만, 피드백 SP-Feeds는 무선 단말로부터의 피드백에 비해 미디어 분배 장치(11)로의 도착이 상당히 빠르게 된다.

[0110] 에러 정정 코드를 항상 부가하는 FEC에 비해, 패킷 손실이 실제로 일어났을 때만 패킷 재송신을 행하는 쪽이 효율이 좋다. 모드 1에서는 패킷 재송신에 수반한 지연이나 지터는 문제가 되지 않기 때문에, 유선 네트워크와 무선 링크 양쪽에서 FEC가 아니라 재송신을 이용하는 것이다.

[0111] 모드 2

[0112] 무선 단말(19)의 수신 버퍼의 크기가, 유선 네트워크에서 손실 패킷을 소요 회수 재송신하기 위해서는 충분하지만, 무선 링크 상에서의 그와 같은 재송신을 허용하기에는 크지 않은 경우에 이 모드로 이루어진다.

[0113] 모드 2에 있어서는, 유선 네트워크상에서 패킷의 손실이 일어났을 때는, 모드 1과 마찬가지로, 무선 기지국(10)으로부터의 피드백 SP-Feeds에 의해 미디어 분배 장치(11)가 손실된 패킷의 재송신을 행하고, 무선 기지국(10)과 무선 단말(19) 사이의 무선 링크 상에서 발생하는 패킷 손실에 대하여는, FEC을 적용하는 것으로 대응한다.

[0114] 보통은, 무선 링크 쪽이 유선 네트워크에 비해 전송 속도가 작기 때문에, 여기서는 그와 같은 전형적인 경우, 즉 $R_1^* > R_2^*$ 가 성립하는 것을 가정한다. 상술한 바와 같이, 미디어 분배 장치(11)는 피드백 정보로부터 R_2^* , R_1^* , l_2 를 구할 수 있다. 이것에 의해, 미디어 분배 장치(11)는 미디어 코딩 속도(즉 미디어 스트림의 송신 속도) r 를 적절히 선택하여, 무선 링크상에서 미디어 스트림에 사용되지 않는 대역폭 $R_2^* - r$ 가 무선 링크 상의 손실률 l_2 에 대항하여 에러 정정을 행하여 손실 패킷을 실질적으로 복원하는 데 충분한 에러 정정용의 패리티 패킷 스트

림을 전송할 수 있도록 한다.

[0115] 유선 네트워크상에서는 그 잉여의 대역폭 $R_1^* - r$ 를 사용하여, 애플리케이션층에서의 재송신을 행한다. 또한, 중복된 패킷은 무선 기지국(11)에서 폐기되기 때문에, 그와 같은 패킷이 무선 링크의 대역폭을 점유하게 되는 것은 없다.

[0116] 모드 3

[0117] 무선 기지국(10)의 버퍼 용량이 대단히 작기 때문에, 무선 링크상에서의 재송신뿐만 아니라, 유선 네트워크상에서 손실 패킷의 소요 회수의 재송신을 행하는 것에 의한 지연도 허용할 수 없는 경우, 이 모드가 적용된다.

[0118] 모드 3에 있어서는, 미디어 분배 장치(11)는 유선 네트워크상의 에러 속도 등의 에러 특성에 적합한 FEC를 적용하여 미디어 스트림을 무선 기지국을 향해서 송출한다. 이 FEC 용의 패리티 스트림은 무선 기지국(11)의 FEC 디코더(72)에 의해서 제거된다. FEC 발생기(18)는 무선 링크의 에러 특성에 적합한 별도의 FEC를 적용하여 무선 단말(19)을 향해서 송출한다.

[0119] 삭제

[0120] 다시 도 9를 참조하면, 피드백 제어부(35)는, 제 2 피드백부(73)로부터 보내져 오는 RTP 패킷의 수신 확인 신호(ACK)에 기초하여 미디어 스트림의 패킷의 손실을 판정하고(141), 패킷 손실이 검출되었을 때는, 통신이 모드 1 또는 모드 2로 실시되어 있는지 여부를 판정한다(151). 모드 1 또는 모드 2로 통신이 행해지고 있을 때는, 도 6의 블록(143, 145, 147, 149)에 관련되어 설명한 패킷의 재송신 절차를 실행한다(153). 통신이 모드 3로 실시되고 있을 때는, 혹시 가능하고 또한 그러한 것이 바람직하면, 사용하는 에러 정정 부호를 보다 적절한 것으로 변경한다(155).

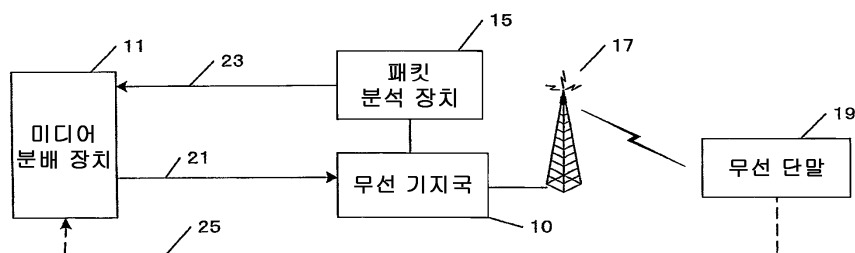
[0121] 이상으로 본 발명을 구체적인 실시예에 관해서 설명했지만, 본 발명은 이러한 실시예에 한정되는 것이 아니다.

도면의 간단한 설명

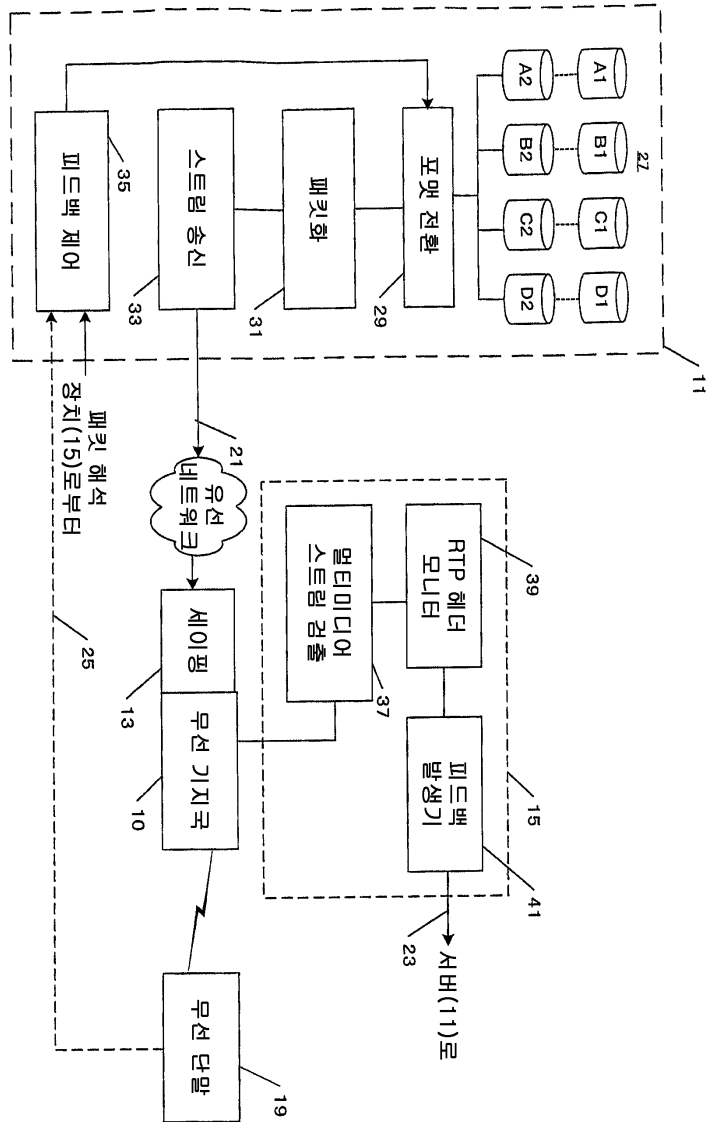
- [0020] 도 1은 본 발명의 일실시예의 개념을 나타내는 블록도이다.
- [0021] 도 2는 본 발명의 일실시예의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0022] 도 3은 본 발명의 대체 실시예의 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0023] 도 4는 영상의 압축 부호화 포맷의 일례를 나타내는 도면이다.
- [0024] 도 5는 MPEG의 일련의 I 픽처 및 P 픽처의 예를 나타내는 도면이다.
- [0025] 도 6은 본 발명의 제 1 및 제 2 실시예에 있어서의 통신 시퀀스를 나타내는 도면이다.
- [0026] 도 7은 본 발명의 또 다른 하나의 실시예의 개념을 나타내는 블록도이다.
- [0027] 도 8은 도 7의 실시예의 상세한 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0028] 도 9는 본 발명의 제 3 실시예에 있어서의 통신 시퀀스를 나타내는 도면이다.

도면

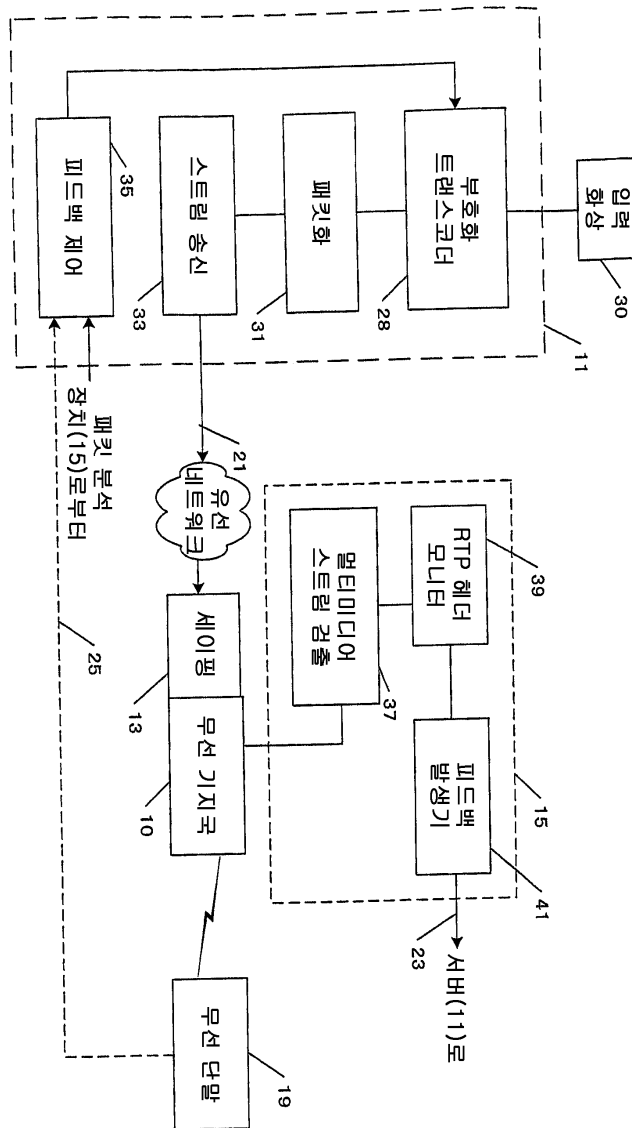
도면1



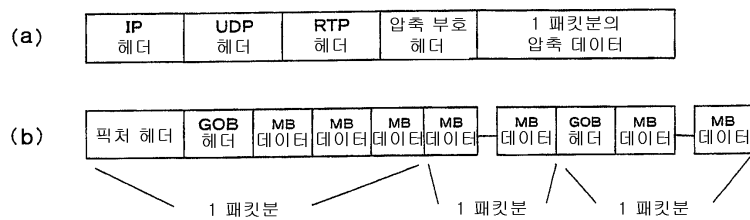
도면2



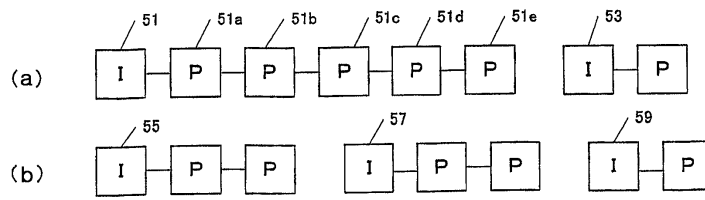
도면3



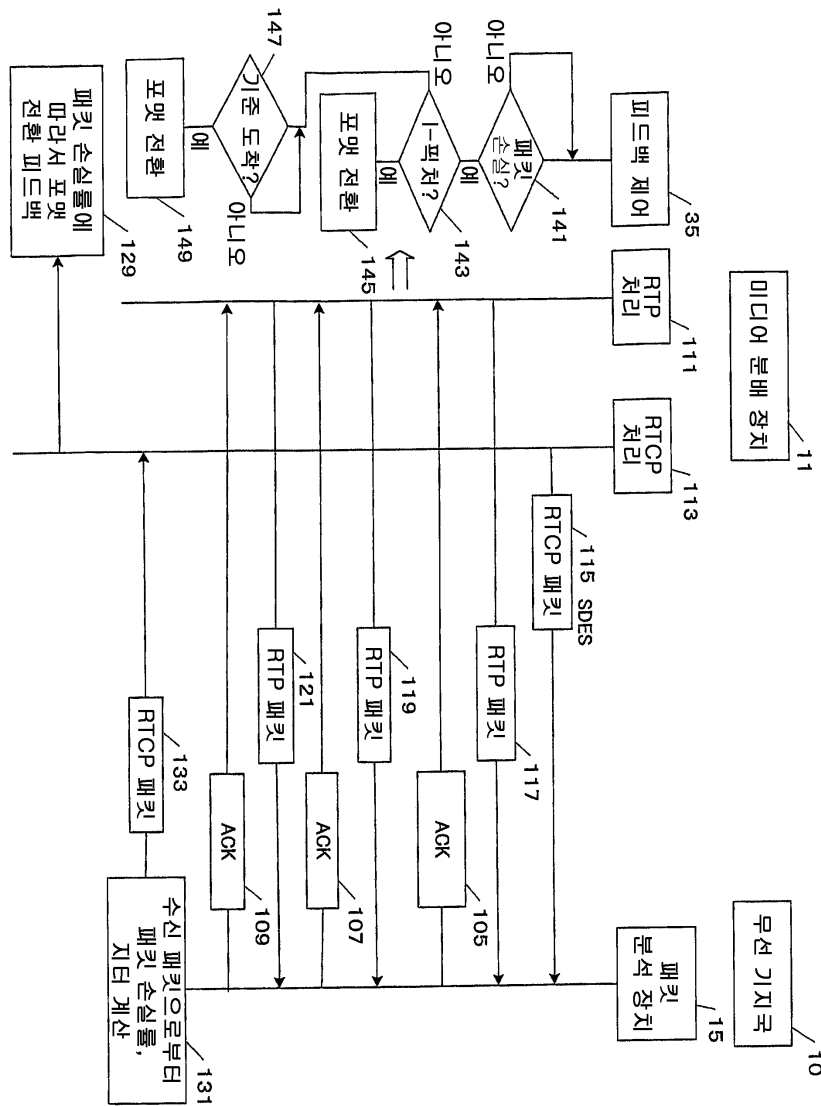
도면4



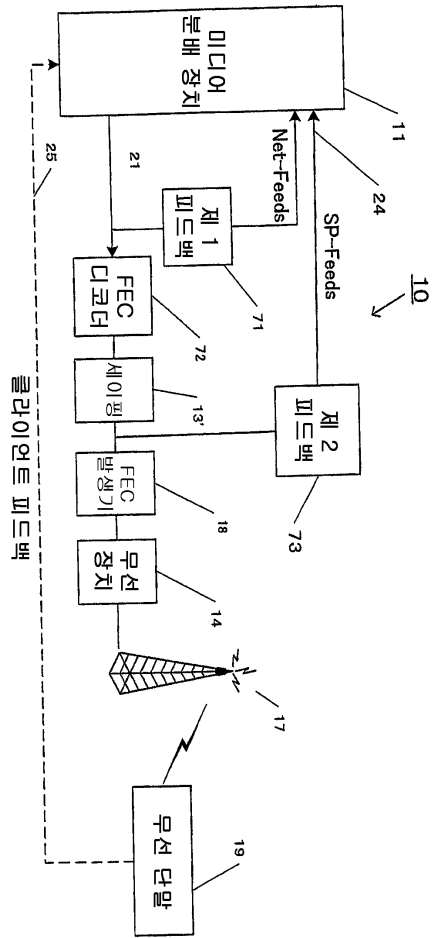
도면5



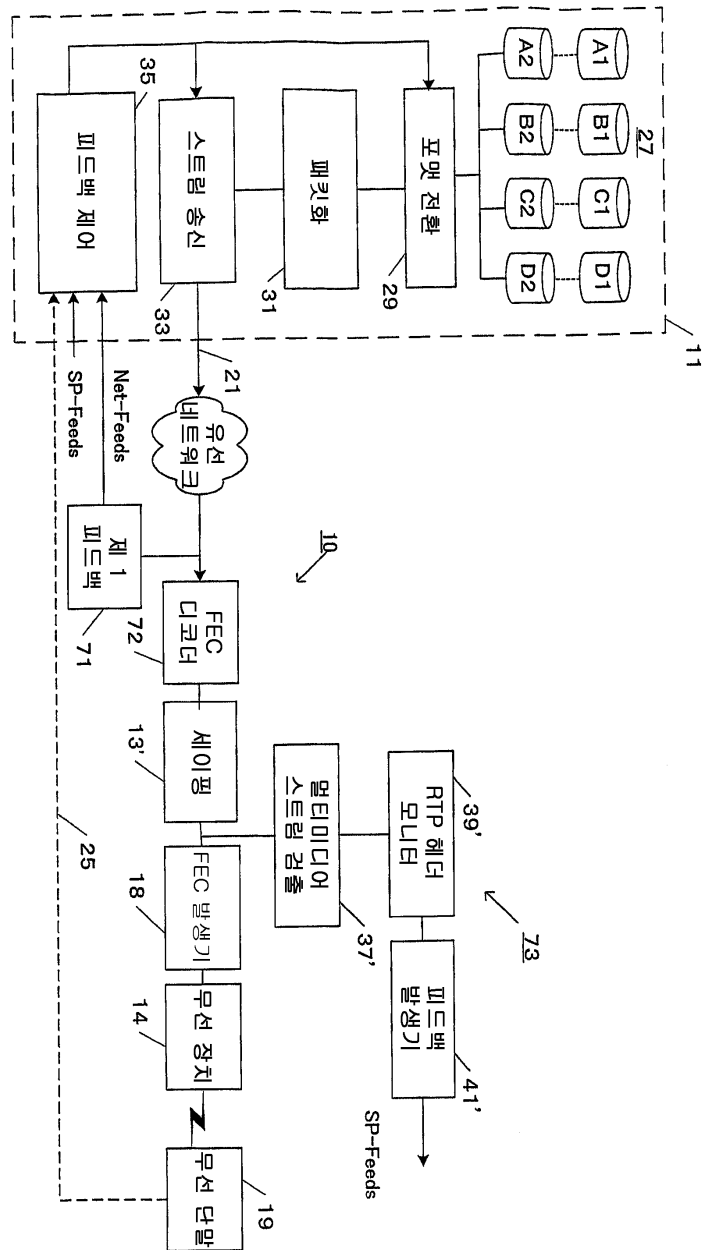
도면6



도면7



도면8



도면9

