(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.[7]
H04L 12/56

(45) 공고일자 2004년09월30일
(11) 등록번호 10-0450236
(24) 등록일자 2004년09월15일

(21) 출원번호 10-2002-7005226
(22) 출원일자 2002년04월24일
번역문 제출일자 2002년04월24일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2001/006962
(86) 국제출원출원일자 2001년08월13일
(65) 공개번호 10-2002-0044566
(43) 공개일자 2002년06월15일
(87) 국제공개번호 WO 2002/17574
(87) 국제공개일자 2002년02월28일

(81) 지정국 국내특허 : 아랍에미리트, 안티구아바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아-헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 벨리즈, 캐나다, 스위스, 중국, 콜롬비아, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카연방, 알제리, 에쿠아도르, 에스토니아, 스페인, 핀랜드, 영국, 그레나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 인도, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 모잠비크, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터어키, 트리니다드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 남아프리카, 짐바브웨, 이스라엘,

AP ARIPO특허 : 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 모잠비크, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 탄자니아, 우간다, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀랜드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 터어키,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베넹, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기네, 적도기네, 기네비쏘, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장
JP-P-2000-00253718 2000년08월24일 일본(JP)
JP-P-2000-00292066 2000년09월26일 일본(JP)
JP-P-2000-00328592 2000년10월27일 일본(JP)
JP-P-2001-00079942 2001년03월21일 일본(JP)

(73) 특허권자
마츠시타 덴끼 산교 가부시키가이샤
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006

(72) 발명자
이토도모아키
일본국오오사카후히라카타시야마다이케히가시마치46-2-405

야마구치다카오
일본국교토후소라쿠군세이카쵸사쿠라가오카4-7-10

사토준이치
일본국나라켄나라시사쿄2-3-1

아라카와히로시
일본국교토후교토시후시미쿠무코지마요츠다니이케14-8-6-1-1404

마츠이요시노리
일본국나라켄이코마시츠지마치341-1-604

노토야요지
일본국오오사카후네야가와시미유키히가시마치3-14-423

(74) 대리인 김영철

심사관 : 안병일

(54) 송수신 방법 및 그 장치

요약

유선구간과 무선구간의 경계에 위치하는 게이트웨이(62)로부터, 수신단말(61)에 대해 유선구간에서의 패킷손실을 손실통지패킷을 이용하여 통지함으로써, 패킷손실의 원인을 구분한다. 또 이 손실통지패킷을 이용하여, 유선구간, 무선구간의 패킷손실률을 개별로 계산하고, 각각의 구간 손실률에 따라 송신단말(60)에서의 데이터패킷의 전송률, 에러내성강도를 결정한다.

대표도

도 6

색인어

게이트웨이, 수신단말, 송신단말

명세서

기술분야

본 발명은 휴대전화나 휴대정보단말, 퍼스널컴퓨터, TV 등 여러 가지 사양과 능력을 갖춘 수신단말이 무수히 존재하는 네트워크 환경에 있어서의 데이터 송수신 방법에 관하며, 특히 음성정보 등의 시계열적 제약이 큰 정보와, 회화나 의료화상 등의 정지화상 데이터와 같이 시간적으로는 간격을 두더라도 정보전달이 가능한 정보가 혼재하는 가운데, 얼마나 효율적으로 정보를 전달하는가에 따른 정보통신기술에 관한 것이다.

배경기술

패킷손실이 발생하는 환경에서 패킷을 송신하는 경우에는, 손실된 패킷을 재전송 함으로써 서비스품질이 높은 데이터송신이 가능해진다. RTP(Realtime Transport Protocol)에 재전송의 골조를 제공하는 방법으로서, W-RTP(Wireless-RTP)나 RTP/RX 등의 스트림패킷의 송수신방법을 들 수 있다. W-RTP나 RTP/RX에서는 손실된 패킷에 대해 수신단말로부터 RTCP(RTP Control Protocol)를 이용하여 재전송요구를 송신하고, 송신단말은 재전송요구에 따라 RTP패킷을 재전송한다(A. Miyazaki et al., 'RTP Payload Format to Enable Multiple Selective Retransmissions', Internet Draft, draft-miyazaki-avt-rtp-selret-01.txt, Internet Engineering Taskforce, Jul. 2000이나, K. Yano et al., 'RTP Profile for RTCP-based Retransmission Request for Unicast session', Internet Draft, draft-podolsky-avt-rtprx-01.txt, Internet Engineering Taskforce, Mar. 2000 참조).
한편 RFC2733에는 FEC(Forward Error Correction)로 손실패킷을 복원하는 기술이 규정되어 있다(J. Rosenberg et al., 'An RTP Payload Format for Generic Forward Error Correction', RFC2733, Internet Engineering Taskforce, Dec. 1999). 일본국특개 2001-045098호 공보에 개시된 기술에 의하면, 멀티캐스트환경에서 각 수신단말이 각각의 수신환경에 적합한 수신율 및 에러내성을 선택할 수 있도록, 송신측에서 데이터의 계층부호화를 채용하고 또

각 수신단말이 필요에 따라 FEC데이터를 이용한다. 각 수신단말은 패킷손실률, 송신율, 수신율 등의 송수신 상황을 모니터링하고, 송신율에 대한 수신율 비, 즉 송수신율 비를 계산하여, 패킷손실률 및 송수신율 비에 따라, 수신해야 할 데이터의 계층과 FEC데이터 수신의 필요여부를 결정한다.
상기 종래기술에는 다음과 같은 여러 가지 과제가 있다.
<과제 1>
(1) 송신단말이나 전송로가 과부하 상태가 된 경우, (2) 보다 많은 수신단말로 스트림패킷을 송신하기 위해 재전송을 제한시켜 스트림 패킷 송신용 대역을 확보하는 경우, (3) 수신단말별로 재전송실행 여부를 구별함으로써 다른 서비스를 제공하는 경우에는, 재전송을 제한할 필요가 있다. W-RTP나 RTP/RX는 이러한 경우에 도 재전송요구를 정지하는 기능을 갖고 있지 않으므로, 수신단말이 재전송요구 패킷을 계속 송신하여 필요 이상의 대역을 소비하게 된다.
<과제 2>
W-RTP나 RTP/RX에 의하면, 송신단말이 복수의 수신단말로부터 한번에 많은 재전송요구 패킷을 수신했을 경우, 송신단말 또는 전송로가 순간적인 과부하 상태로 되므로 송신단말 데이터패킷의 송신처리에 악영향을 미칠 경우가 있다.
<과제 3>
패킷전송로가 유선구간과 무선구간을 갖는 것으로 한다. 일반적으로 유선구간과 무선구간의 손실원인은 다르다. 유선구간의 패킷손실은 폭주(輻輳)가 원인이므로, 재전송요구를 실행하면 더욱 폭주를 악화시킬 가능성이 있다. 따라서 유선구간에서의 패킷손실일 경우에는, 재전송요구를 실행할 때 패킷의 전송률을 줄이던가 혹은 재전송요구를 실행하지 않는 등의 처리를 행할 필요가 있다. 또 무선구간에서의 패킷손실 원인은, 비트 에러에 따른 수신단말에서의 패킷 폐기이다. 따라서 유선구간에서의 재전송방법을 이용하여, 재전송요구에 따라 패킷의 전송률을 줄여도 패킷 손실률은 변화하지 않으므로, 패킷의 전송률을 계속 줄이는 결과가 된다. 이상으로써 수신단말은 재전송요구를 행할 경우에 손실이 어느 구간에서 발생했는가를 구분하여, 유선구간에서 손실된 경우와 무선구간에서 손실된 경우로 재전송요구 방법을 절환시킬 필요가 있다.
그런데 RTP/RX에는 유선구간과 무선구간의 패킷손실을 구별하기 위한 방법이 없다. W-RTP는 유선구간과 무선구간의 경계에 존재하는 게이트웨이에서 W-RTP패킷 의 SSN(Second Sequence Number)을 변경함으로써, 유선구간에서 발생한 패킷손실에 대해 재전송요구를 실행하지 않도록 하는 것이 가능하다. 그러나 W-RTP는 RTP의 패킷포맷을 변경하는 방법이기 때문에, 종래의 RTP패킷을 송신하는 송신단말로부터의 스트림을 수신하기 위해서는 W-RTP패킷을 송신하도록 송신단말을 변경하거나 게이트웨이에서 RTP헤더를 W-RTP용으로 변환시키는 변환처리가 필요해진다.
<과제 4>
패킷손실 원인에 따른 동작 절환은, 재전송의 경우만이 아닌 전송률 제어나 데이터패킷의 에러내성을 부가시킬 경우에도 필요하다. 폭주가 원인으로 패킷손실이 발생한 경우에는 폭주 회피를 위해 전송률을 줄일 필요가 있지만, 전송에러가 원인인 경우에는 전송률을 줄여도 에러율은 변화하지 않으므로, 전송률을 줄이는 것은 무의미하며, 오히려 데이터패킷에 부가시킬 에러내성을 강화시켜야 한다.
상기 일본국특허 2001-045098호 공보의 기술에서는, 각 수신단말에 있어서 수신율을 모니터링하기 위해 전송에러가 발생한 패킷에 대해서도 패킷길이를 알 필요가 있다. 그러나 패킷길이를 나타내는 필드에도 에러가 발생했을 가능성이 있으므로, 정확한 수신율을 구할 수 없다. 또한 송수신율 비로부터는 무선구간에서 실제 어느 정도의 패킷손실이 발생했는지를 알 수 없으므로, 어느 정도의 에러내성강도를 부가시켜야 할지를 결정하기(즉 송수신율 비의 임계값을 결정하기)는 어렵다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 이와 같은 종래의 과제를 고려하여, 인터넷과 같은 여러 접속형태가 존재하며, 더욱이 전송대역이 변동하는 전송로에 있어서(특히 종래 안정된 전송 품질로 데이터전송을 행하기 어려웠던 유선망, 무선망이 혼재하는 접속형태에 있어서) 안정된 전송품질로 데이터를 전송하는 것을 목적으로 한다.
이 목적을 달성하기 위해 본 발명에 관한 제 1 송수신방법은, 유선구간과 무선구간을 갖는 전송로에 있어서, 양 구간 경계부분에 게이트웨이가 존재하며 또 당해 게이트웨이를 통해 송신단말과 수신단말 사이에서 데이터패킷을 송수신하는 송수신방법으로서, 게이트웨이에서 검지된 패킷손실과 수신단말에서 검지된 패킷손실에 기초하여, 유선구간에서의 패킷손실률과 무선구간에서의 패킷손실률을 산출하고, 양 패킷손실률에 기초하여 데이터패킷의 전송률 또는 에러내성강도 중 적어도 1 가지를 결정하는 것으로 한 것이다.
또 본 발명에 관한 제 2 송수신방법은, 송신단말 또는 전송로의 부하상태와, 수신단말에 제공하는 서비스 레벨과, 애플리케이션의 종별과, 전송돼야 할 데이터 종별 중 적어도 1 가지에 기초하여, 재전송 요구를 금지하는 재전송요구 금지통지 패킷을 송신단말로부터 송신함으로써 수신단말로부터의 재전송요구를 금지하고, 재전송요구를 허가하는 재전송요구 허가통지 패킷을 송신단말로부터 송신함으로써 수신단말로부터의 재전송요구를 허가하는 것으로 한 것이다.
또 본 발명에 관한 제 3 송수신방법은, 송신단말로부터 복수의 수신단말로 동일 데이터패킷을 송신하는 송수신방법으로서, 수신단말로부터의 재전송요구를 행하는 시간 또는 재전송요구의 실행 여부를 랜덤화하여, 재전송요구가 있는 데이터패킷을 재전송요구가 없는 수신단말로도 송신단말이 송신하는 것으로 한 것이다.
또 본 발명에 관한 제 4 송수신방법은, 유선구간과 무선구간을 갖는 전송로 에 있어서, 양 구간 경계선에 게이트웨이가 존재하고, 당해 게이트웨이를 통해 송신단말과 수신단말 사이에서 데이터패킷을 송수신하며, 또 게이트웨이와 수

신단말 사이에서 손실된 데이터패킷에 대해서는 수신단말이 재전송요구를 행하는 송수신방법이며, 송신단말과 게이트웨이 사이에 데이터패킷이 손실된 것을 나타내는 정보를, 게이트웨이가 손실통지패킷으로서 수신단말로 송신하고 당해 손실통지패킷에 의하여 통지된 데이터패킷에 대해서는 수신단말이 재전송요구를 행하지 않는 것으로 한 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제 1 실시예의 전체 상을 나타내는 개략도.
도 2는 본 발명의 제 1 실시예의 송신단말과 수신단말 사이의 시퀀스도.
도 3은 본 발명의 제 1 실시예의 재전송제어 흐름도.
도 4는 본 발명의 제 1 실시예의 다른 재전송제어 흐름도.
도 5는 본 발명의 제 2 실시예의 송신단말과 복수의 수신단말 사이의 시퀀스도.
도 6은 본 발명의 제 3 실시예의 전체 상을 나타내는 개략도.
도 7은 본 발명의 제 3 실시예의 송신단말과 수신단말 사이의 시퀀스도.
도 8은 본 발명의 제 1 및 제 3 실시예의 RTCP패킷의 포맷 예를 나타낸 도면.
도 9의 (a)~(c)는 도 8 중의 서브타입(Sub Type) 이하 부분의 포맷 예를 나타낸 도면.
도 10은 본 발명의 제 4 실시예의 전체 상을 나타내는 개략도.
도 11은 본 발명의 제 4 실시예의 송신단말과 수신단말 사이의 시퀀스도.
도 12는 본 발명의 제 4 실시예의 패킷손실률의 계산순서를 나타내는 흐름도.
도 13은 본 발명의 제 4 실시예의 에러내성강도의 결정순서를 나타내는 흐름도.
도 14는 본 발명의 제 4 실시예의 패킷손실률의 임계값과 에러내성방식과의 대응표.
도 15는 본 발명의 제 5 실시예의 전체 상을 나타낸 개략도.
도 16은 본 발명의 제 5 실시예의 패킷손실률 계산순서를 나타내는 흐름도.
도 17은 본 발명의 제 6 실시예의 전체 상을 나타낸 개략도.
도 18은 본 발명의 제 7 실시예의 멀티캐스트에서의 접속형태를 나타낸 도면.
도 19는 본 발명의 제 7 실시예의 전체 상을 나타낸 개략도.
도 20은 본 발명의 제 7 실시예의 유선구간, 무선구간의 패킷손실률과 소속돼야할 멀티캐스트 그룹의 대응을 나타내는 도면.
도 21은 본 발명의 제 7 실시예의 송신단말과 수신단말 사이의 시퀀스도.
도 22는 본 발명의 제 7 실시예의 유선구간, 무선구간의 패킷손실률과 소속돼야할 멀티캐스트 그룹의 대응을 나타내는 다른 도면.
도 23은 본 발명의 제 8 실시예의 전체 상을 나타낸 개략도.
도 24는 본 발명의 제 8 실시예의 송신단말과 수신단말 사이의 시퀀스도.
도 25는 본 발명이 적용 가능한, 송신단말과 수신단말의 다른 접속형태를 나타내는 도면.

실시예

이하에서는 본 발명에 관한 실시예에 대하여 도면을 참조하면서 설명하기로 한다.
(제 1 실시예)
본 실시예는 송신단말로부터 복수 수신단말의 재전송요구를 각각 금지/허가함으로써, 주로 전술한 제 1 과제를 해결하는 것이다.
도 1은 본 실시예의 전체 상을 나타내는 개략도이다. 송신단말(10)에 있어서 송수신부(101)는 모뎀, LAN(Local Area Network) 등의 패킷을 송수신하는 수단이다. 통신환경으로는 노이즈나 폭주에 의하여 패킷손실이 발생하는 환경을 상정한다.
데이터송신부(100)는 비디오캡쳐, 마이크, 파일, 공유메모리 등의 입력으로부터 데이터를 수취하여, 필요에 따라 부호화하거나, 필요에 따라 패킷화시켜 송수신부(101)를 통해 수신단말(11)로 데이터패킷을 송신하는 수단이다. 또 재전송 제어부(102)의 지시에 따라, 재전송요구가 있는 데이터패킷을 재전송하는 수단이기도 하다.
재전송 제어부(102)는 수신단말(11)로부터의 재전송요구 패킷을 수신하고, 요구가 있는 데이터패킷의 재전송을 데이터송신부(100)에 지시하는 수단이다. 또 재전송요구 금지/허가 제어부(104)의 지시에 따라, 수신단말(11)에 대하여 재전송요구 금지통지 패킷, 재전송요구 허가통지 패킷을 송신하는 수단이기도 하다.
재전송요구 금지/허가 제어부(104)는 전송로나 송신단말(10)의 부하상태, 접속된 사용자의 종별, 각 사용자가 사용하고 있는 애플리케이션 종별 등을 감시하고, 이들 정보에 따라 재전송요구 금지통지 패킷 혹은 재전송요구 허가통지 패킷을 수신단말(11)로 송신하도록 재전송 제어부(102)에 지시하는 수단이다. 사용자 종별에 따른 재전송요구 금지/허가의 예로는, 사용자가 가입하고 있는 서비스에 따라 재전송의 유무를 구별하고, 보다 높은 서비스요금을 지불하고 있는 사용자에게 재전송을 실행하여, 더욱 좋은 서비스품질을 제공한다는 예를 생각할 수 있다. 또 애플리케이션 종별에 따른 재전송요구 금지/허가의 예로는, VoD(Video on Demand)와 같은 실시간성이 낮은 애플리케이션이라면 재전송요구를 허가하고, TV전화와 같은 실시간성이 강한 애플리케이션이라면 재전송요구를 금지한다는 예를 생각할 수 있다. 실시간성이 강한 애플리케이션에서는 재전송이 제시간에 따라주지 못하는 경우가 많기 때문이다.
단말제어부(103)는 이들 각 부를 제어하는 수단이다.

수신단말(11)에 있어서 송수신부(110)는 모뎀, LAN 등의 송신단말(10)로부터 송신된 데이터패킷을 수신하는 수단이다. 데이터수신부(111)는 송수신부(110)로부터 데이터패킷을 수취하고, 필요하면 패킷을 시퀀스 번호순으로 나열하며, 필요하면 패킷을 풀고, 필요하면 복호화하여, 모니터, 스피커, 파일, 공유메모리 등의 출력으로 데이터를 넘기는 수단이다. 재전송요구 제어부(112)는, 데이터패킷의 손실 을 관측하여 손실된 패킷에 대하여 재전송요구를 실행한다. 또 송신단말(10)로부터 재전송요구 금지통지 패킷을 수신한 경우, 재전송요구를 실행하지 않도록 제어하는 수단이기도 하다. 단말제어부(113)는 이들 각 부를 제어하는 수단이다.

송신단말(10)과 수신단말(11) 사이에서 송수신되는 정보는, 재전송요구패킷, 재전송요구 금지/허가통지 패킷, 데이터패킷, 재전송 데이터패킷이다. 재전송요구패킷은 재전송요구 제어부(112)로부터 송신되고 재전송제어부(102)에서 수신된다. 재전송요구 금지/허가통지 패킷은 재전송제어부(102)로부터 송신되어 재전송요구 제어부(112)에서 수신된다. 데이터패킷 및 재전송 데이터패킷은 데이터송신부(100)로부터 송신되어 데이터수신부(111)에서 수신된다. 송신단말(10)은 복수의 수신단말(11) 사이에서, 재전송요구패킷, 재전송요구 금지/허가통지 패킷, 데이터패킷, 재전송 데이터패킷의 각 정보를 송수신한다.

도 2는 송신단말(10)과 수신단말(11) 사이에서, 재전송요구 금지/허가통지 패킷 및 재전송요구패킷의 송수신에 RTCP를 이용하며, 데이터패킷 송수신에 RTP를 이용한 경우의 시퀀스도이다.

송신단말(10)은, (1) 송신단말(10) 혹은 전송로가 과부하 상태로 되어 재전송에 응답하지 않으며, (2) 더욱 많은 수신단말(11)로 데이터패킷을 송신하기 위하여 재전송기능을 정지시켜 송신단말(10) 혹은 전송로의 리소스를 확보하고, (3) TV전화와 같은 실시간성이 강한 애플리케이션을 이용하며, (4) 사용자가 재전송을 실행하지 않는 서비스에 가입해 있으며, (5) 전송돼야할 데이터 종별 등의 이유에서, 일부 또는 모든 수신단말(11)로 재전송요구 금지통지 패킷을 통지한다(RTCP패킷(201)). 재전송요구 금지통지 패킷을 수취한 수신단말(11)은 패킷손실을 관측한 경우에도 재전송요구를 실행하지 않는다(재전송요구 안 함(200)). 여기서, 전송돼야할 데이터의 종별에 관해서는, 예를 들어 영상이면 I(Intra), P(Predictive), B(Bidirectionally predictive) 등의 프레임형태, MPEG(Moving Picture Coding Experts Group)이면 GOP(Group Of Pictures)라는 시퀀스블록, 음성이라면 유음부와 무음부, 데이터구조이면 헤더부분과 패이로드 부분, 문서이면 표제와 본문, 또는 데이터에 미리 편자의 의도나 인코더로 우선도 정보가 부여되어 데이터 종별을 구별할 수 있음을 상정한다. 각각의 데이터 종별에 상대적인 제 1 우선도를 부여하고, 제 1 우선도가 낮은 정보에 관해서는 재전송을 금지한다. 예를 들어 프레임단위의 경우는, I프레임은 P, B프레임보다 제 1 우선도가 높은 것으로 한다. I프레임은 단독으로 복호가 가능하지만, P, B 프레임은 단독으로는 복호가 불가능하기 때문이다. 장면블록단위의 경우, 편자가 강조하고 싶은 장면블록(MPEG에서 장면블록은 GOP단위로 재생되는 것이 일반적이다)의 우선도를 높인다. 구체적인 컨텐츠로는 선전 등 장면블록의 제 1 우선도를 높인다. 음성이면, 무음부분은 정보로서는 의미가 없으므로 제 1 우선도를 낮게 한다. 데이터구조이면, 헤더정보는 복호, 재생에 불가결하므로 패이로드 부분보다 제 1 우선도를 높인다. 문서의 경우, 표제부분은 본문보다 요점이 기술되므로 제 1 우선도를 높인다. 이와 같이 우선도를 부여하여 우선도가 높은 데이터에는 재전송을 허가하고, 우선도가 낮은 데이터에는 재전송을 금지한다. 또 미디어 종류별로 제 2 우선도를 할당하여 제 1과 제 2 우선도의 관계(예를 들어 우선도 값을 가산, 감산함)로 부터 재전송 금지 데이터를 결정해도 된다. 제 2 우선도에 관해서는 예를 들어 제어정보, 음성, 영상 순으로 높은 우선도를 부여한다

또 송신단말(10)은 (1) 송신단말(10) 또는 전송로가 과부하상태로부터 부하가 작은 상태로 됨, (2) 수신단말(11) 수가 적고 데이터패킷을 재전송할 자원을 확보할 수 있는 상황이 됨, (3) VoD와 같은 실시간성 약한 애플리케이션을 이용함, (4) 사용자가 재전송을 실행하는 서비스에 가입함, (5) 전송될 데이터의 종별이라는 이유로부터, 일부 또는 모든 수신단말(11)로 재전송요구 허가통지 패킷을 송신한다(RTCP패킷(202)). 재전송요구 허가통지 패킷을 수취한 수신단말(11)은, 패킷손실을 관측한 경우에 재전송요구 패킷을 송신해도 된다(RTCP패킷(203)).

도 3은 송신단말(10)이나 전송로의 부하, 사용자 가입 서비스에 기초하여, 재전송제어부(102)가 재전송요구 금지/허가통지 패킷의 송신을 결정할 때의 동작을 나타내는 흐름도이다. 우선 재전송제어부(102)는 신규 수신단말이 접속했는지 여부를 판정한다. 신규 수신단말이 접속된 경우에는, 그 수신단말이 재전송을 실행하는 서비스에 가입했는지를 판정한다. 서비스에 가입하지 않은 경우에는 재전송요구 금지통지 패킷을 그 수신단말로 통지하고 그 수신단말로부터의 재전송요구를 금지한다. 즉 그 수신단말에 대해서는 재전송요구 허가통지 패킷은 송신하지 않는다(단계 300).

이어서 송신단말(10)의 메모리 사용률, CPU(Central Processing Unit)사용률, 대역사용률을 취득하고, 이들을 각각의 임계값과 비교한다(단계 301). 사용률(P)이 임계값(T)보다 큰 경우, 즉 이용률(P)과 그 임계값(T)의 차분(D)이 양인 경우에는, 허용범위 내에 들어가도록 재전송요구 금지통지 패킷을 수신단말(11)로 송신한다(단계 302). 이 때, 재전송에 의하여 송신단말(10) 또는 전송로에 가해지는 부하(F)를, 재전송률(전 송신패킷에 대한 재전송 패킷의 할당률)(R)과 사용률(P)에 기초하여, $F=P \times R$로 계산한다. 수신단말(11) 1 대당에 재전송되는 부하(G)는, 접속단말 수를 N으로 하면, $G=F/N$이다. 이들 값으로부터 부하를 허용범위 내로 하기 위하여 재전송요구 금지통지 패킷의 송신대상으로 할 수신단말(11)의 수(M)는, $M=D/G=D \times N/(P \times R)$이 된다. 이어서 M 대의 수신단말(11)을 무작위로 선택하고, 선택된 수신단말(11)에 재전송요구 금지통지 패킷을 송신한다.

또 메모리사용률, CPU사용률, 대역사용률 모두가 임계값보다 작을 경우에는, 송신단말(10) 및 전송로에 여유가 있으므로, U(U는 적당한 고정값) 대의 수신단말(11)로 재전송요구 허가통지 패킷을 송신한다(단계 303).

도 4는 송신할 데이터패킷의 종별에 따라 재전송 제어부(102)가 재전송요구 금지/허가통지 패킷의 송신을 결정할 때의 동작을 나타내는 흐름도이다. 우선 재전송 제어부(102)는 송신할 데이터패킷의 종별을 취득한다(단계 400). 송신할 데이터패킷의 종별이 재전송을 허가하는 종별인 경우에는, 재전송요구 허가통지 패킷을 송신한다(단계 401). 한편 재전송을 허가하지 않는 종별일 경우에는 재전송요구 금지통지 패킷을 송신한다(단계 402).

여기서 본 실시예는 통상의 IP(Internet Protocol)네트워크 형태인 유니캐스트 네트워크뿐 아니라, 멀티캐스트, 브로드캐스트 등의 네트워크 형태에서도 적용 가능하다.

(제 2 실시예)

본 실시예는 수신단말의 재전송요구를 랜덤화 함으로써 주로 전술한 제 2 과제를 해결하는 것이다.

도 5는 본 실시예의 송수신 방법을 설명하는 시퀀스 도이다. 이 예에서는 데이터패킷의 송수신에 RTP를, 재전송요구 패킷의 송수신에 RTCP를 각각 이용하는 것으로 한다. 수신단말(501, 502)에서의 패킷손실 검지방법으로는, RTP패킷의 시퀀스번호의 결락을 관측하는 것으로 한다.

도 5에 있어서, 수신단말(501, 502)은 재전송요구의 송신여부를 랜덤화하고, 그 결과 수신단말(502)은 패킷손실이 발생해도 재전송요구 패킷을 송신하지 않는다(503). 수신단말(501)로부터의 재전송요구 패킷을 수신한 송신단말(500)은 데이터패킷의 재전송요구를 하지 않은 수신단말(502)로도 송신한다(504). 이로써 송신단말(500)이 통계적으로는 한번에 많은 재전송요구패킷을 수신하는 일이 없어져, 재전송요구 수신에 의한 송신단말(500) 또는 전송로의 순간적 과부하 상태의 방지가 가능해진다. 또 재전송요구를 하는가 안 하는가가 아니고, 패킷손실을 검출한 후 재전송을 요구하기까지의 시간을 랜덤화하는 것으로 해도 된다. 과거의 재전송요구 이력을 참조하고 재전송요구 경향이 비슷한 단말을 그룹화 시켜 그룹 단위로 재전송을 실행하게 해도 된다.

(제 3 실시예)

본 실시예는, 게이트웨이에서 손실통지패킷을 송신함으로써, 주로 전술한 제 3 및 제 4 과제를 해결하는 것이다.

도 6은 본 실시예의 전체 상을 나타내는 개략도이다. 도 6에 있어서 송신단말(60)은 게이트웨이(62)를 거쳐 수신단말(61)에 접속된다. 송신단말(60)과 게이트웨이(62) 사이는 유선망에 의하여, 게이트웨이(62)와 수신단말(61) 사이는 무선망에 의하여 각각 접속된다. 이와 같은 접속형태는 휴대전화 등의 이동체단말이 수신단말(61)이 되어 서버(송신단말(60))에 접속되는 경우 등을 생각할 수 있다. 즉 서버(60)와 게이트웨이(62)가 이더넷이나 ATM(Asynchronous Transfer Mode) 등의 유선망으로 접속되어 수신단말(61)과 게이트웨이(62)가 무선LAN이나 W-CDMA(Wideband Code Division Multiple Access) 등의 무선망으로 접속되는 경우이다. 또 가정 내 네트워크가 무선LAN, BlueTooth 등으로 구성되고, 가정 내 네트워크와 외부네트워크를 접속하는 홈 게이트웨이 등으로부터 전화회선 등을 통하여 인터넷에 접속된 경우에도 마찬가지 접속형태로 된다. 애플리케이션으로서 VoD와 같은 영상배신이나 TV전화와 같은 쌍방향 통신을 상정한다.

송신단말(60)은, 도 1의 송신단말(10)로부터 재전송제어부(102) 및 재전송요구 금지/허가 제어부(104)를 삭제한 것과 동등하다. 수신단말(61)은 재전송요구 제어부(610)를 제외하고 도 1의 수신단말(11)과 동등한 것이다.

수신단말(61)에서, 재전송요구 제어부(610)는 패킷손실을 관측하여 게이트웨이(62)로 재전송요구를 실행하는 수단이다. 단 게이트웨이(62)로부터 송신되는 손실통지 패킷에 나타나는 데이터패킷에 대해서는, 패킷손실을 관측해도 재전송요구 패킷을 송신하지 않는다. 사용할 프로토콜로서는 RTCP 등 제어정보용 프로토콜을 사용해도 된다.

게이트웨이(62)는 송신단말(60)과 수신단말(61) 사이에 위치하며, 유선구간과 무선구간의 경계부에 존재한다. 이 게이트웨이(62)에 있어서, 송수신부(620, 623), 데이터수신부(621), 데이터송신부(622), 단말제어부(625)는 각각, 도 1의 송수신부(101), 데이터수신부(111), 데이터송신부(100), 단말제어부(103)와 동등하다. 재전송제어부(624)는 수신단말(61)로부터의 재전송요구 패킷을 수신하여 데이터송신부(622)로 재전송을 지시하는 수단이다. 또 데이터수신부(621)에서 수신되는 데이터패킷에 패킷손실이 발생한 경우에는 수신단말(61)로 손실통지 패킷을 송신하는 수단이다.

송신단말(60)과 게이트웨이(62) 사이에서 송수신되는 정보는 데이터패킷이다. 게이트웨이(62)와 수신단말(61) 사이에서 송수신되는 정보는 재전송요구 패킷, 손실통지 패킷, 데이터패킷, 재전송 데이터패킷이다. 재전송요구 패킷은 재전송요구 제어부(610)로부터 송신되어 재전송제어부(624)에서 수신된다. 손실통지 패킷은 재전송제어부(624)로부터 송신되어 재전송요구제어부(610)에서 수신된다. 데이터패킷은 데이터송신부(600)로부터 송신되어 데이터수신부(621), 데이터송신부(622)를 통하여 데이터수신부(611)에서 수신된다. 재전송 데이터패킷은 데이터송신부(622)로부터 송신되어 데이터수신부(611)에서 수신된다.

이 구성에 의하면 수신단말(61)은 게이트웨이(62)로 불필요한 재전송요구를 하지 않게 되어 전술한 제 3 과제를 해결할 수 있다.

여기서 본 실시예에서, 재전송 데이터패킷은 데이터패킷 송신용 채널과는 별개의 제어정보용 채널을 이용하여 송신하는 것으로 한다. 단 데이터 송신용 채널 을 이용하여, 손실된 데이터패킷 대신 송신해도 된다.

또 본 실시예에서는, 재전송요구를 게이트웨이(62)에서 처리하는 것으로 하지만, 게이트웨이(62)는 손실통지 패킷을 송신하는 것만으로 하고, 재전송요구는 송신단말(60)이 처리하는 것으로 해도 된다. 이 구성에 의하면, 수신단말(61)은 무선망 손실에 대해서만 재전송요구를 실행하게 되므로, 손실통지 패킷을 송신하지 않고 송신단말(60)과 수신단말(61) 사이에서 재전송을 실행하는 경우에 비해 재전송에 의한 유선구간의 폭주 악화가 방지 가능해진다.

도 7은 데이터패킷의 송수신에 RTP를, 재전송요구 패킷 및 손실통지 패킷의 송수신에 RTCP를 각각 이용한 경우의 시퀀스도이다. 또 이 예에서는 수신단말(61)에서의 패킷손실의 검지방법으로서 RTP패킷 시퀀스번호의 결락을 관측하는 것으로 한다.

게이트웨이(62)는, 송신단말(60)로부터의 데이터패킷 손실을 관측했을 경우 손실통지 패킷을 수신단말(61)로 송신한다. 도 7에서는 데이터패킷(2)의 손실을 검지했으므로, 데이터패킷(2)이 손실된 것을 나타내는 손실통지패킷을 송신한다(701). 그리고 손실통지패킷은 복수의 패킷손실 정보를 묶어서 송신해도 된다. 손실통지패킷이 손실될 가능성을 고려하여 데이터패킷 손실정보를 복수 회 송신하는 것으로 해도 된다. 수신단말(61)은 손실통지패킷을 수신했을 경우, 손실통지패킷에 나타나는 패킷에 대해서는 RTP패킷 손실을 관측한 경우에도 재전송요구 패킷을 송신하지 않는다(702). 또 수신단말(61)에서, 손실통지패킷을 수신하지 않은 상태로 패킷손실을 관측한 경우에는 재전송요구패킷을 송신한다. 도 7에서는 RTP데이터패킷(4) 손실을 확인했으므로, 수신단말(61)이 재전송요구패킷을 송신한다(703). 게이트웨이(62)는 재전송요구에 따라 재전송패킷을 송신한다. 도 7에서는 데이터패킷(4)의 재전송을 요구받아, 이 요구에 응하여 재전송을 실행한다(704).

도 8 및 도 9의 (a)~(c)는 상기 재전송요구 금지/허가 통지 패킷 및 상기 손실통지패킷을 송신하는 프로토콜로서 RTCP를 이용한 경우의 포맷의 예이다.

도 8에 있어서, 버전(801), 패딩(802), 패킷타입(804), 길이(805), SSRC(806)에 대해서는, 다른 RTCP패킷과 같은 의미를 갖는다. 패킷타입(804)에는 예를 들어 재전송요구 금지를 통지하는 패킷임을 의미하는 식별자를 입력한다. 서브타입(Sub Type)(807)에는 재전송요구 금지통지, 재전송요구 허가통지, 패킷손실통지 중 어느 하나를 표시하는 식별자를 입력한다. 예를 들어 Sub Type＝0이 재전송요구 금지통지를, Sub Type＝1이 패킷손실통지를, Sub Type＝2가 재전송요구 허가통지를 각각 의미한다. 재전송요구 금지통지부(808)는 서브타입(807)의 값에 따라 구조가 변화한다.

도 9의 (a)는 서브타입(807)이 재전송요구 금지 혹은 재전송요구 허가를 표시하는 식별자인 경우, 즉 Sub Type＝0 또는 2의 경우의 포맷의 예이다. 패딩(901)은 바이트 얼라인을 위한 패딩비트이며 입력되는 값에 의미는 없다. 시퀀스번호(902)는 재전송요구 금지 혹은 허가를 개시하는 데이터패킷의 시퀀스번호를 입력한다.

도 9의 (b) 및 (c)는 서브타입(807)이 패킷손실통지인 경우, 즉 Sub Type＝1 인 경우의 포맷 예이다. 포맷타입(FT)(903)은 손실통지패킷의 몇 개 포맷 중 어느 것을 이용했는지를 나타내는 식별자이며, 예를 들어 000, 001, 010, 011, 111 중 어느 하나이다. 포맷타입(903)에 입력되는 값에 의해 포맷타입(903) 이후의 포맷이 다시 도 9의 (b) 및 (c)에 나타나는 바와 같이 변화한다.

포맷타입(FT)에 입력되는 식별자가 111 이외인 경우에는, 도 9의 (b)의 포맷이 이용된다. 패딩(904)은 비트 얼라인을 위한 패딩비트이며 입력되는 값에 의미는 없다. 시퀀스번호(905)는 손실된 패킷을 나타내는 RTP의 시퀀스번호를 입력한다. 포맷타입(903)의 식별자를 FT＝000~010으로 함으로써, 시퀀스번호(905)로 입력된 값에서 얼마까지가 손실됐는지를 나타낼 수 있다. 또 포맷타입(903)의 식별자를 FT＝011로 함으로써, 시퀀스번호(905 및 906)를 이용하여 이 사이에 있는 RTP패킷 모두가 손실된 것을 나타낼 수도 있다.

포맷타입(FT)에 입력되는 식별자가 111인 경우에는, 도 9의 (c)에 나타내는 포맷을 이용하여 패킷손실의 상태를 표현한다. 시퀀스번호(908)는 비트맵(909)으로 표시되는 패킷의 결락상태를 나타내는 비트열의 선두비트가 어느 시퀀스번호의 패킷인지를 나타낸다. 비트맵(909)은, 선두로부터 N비트째의 비트가, 시퀀스번호(908)에 입력된 값＋N번째의 패킷손실 상태를 나타내며, 예를 들어 손실됐다면 1을, 손실되지 않았다면 0을 입력한다. 또 길이(907)는 비트맵(909)의 길이를 나타내며, 도 8 중의 길이(805)로 표시되는 최종 32비트 워드의 비트열 중, 몇 비트까지가 유효한지를 나타낸다.

도 9의 (a)~(c) 중의 어느 하나에서 나타내지는 포맷을 1 개의 요소로 하고, 이 요소를 열거함으로써, 복수의 정보를 나타내도 된다. 단, 도 9의 (c)의 포맷을 이용하는 경우에는, 요소열의 제일 나중에 배치해야 한다. 도 8 중의 요소 수(803)에는 재전송요구 금지통지부(808)에 포함되는 요소의 수를 나타내는 값을 입력한다.

여기서, 상기 게이트웨이(62)로부터의 손실통지패킷을 무선구간의 패킷손실률 계산에 이용하고, 무선구간, 유선구간의 패킷손실률 각각에 기초하여, 데이터패킷의 에러내성강도의 결정, 전송률 결정을 실행할 수 있다. 구체적으로 서술하자면, 게이트웨이(62)로부터의 손실통지패킷은, 유선구간의 패킷손실 수를 통지하는 것이며, 수신단말(61)에서 관측되는 패킷손실 수는, 유선구간과 무선구간 양쪽에서 손실된 패킷손실 수가 된다. 따라서,

(수신단말(61)에서 관측된 패킷손실 수)-(손실통지패킷으로 통지되는 패킷손실 수)＝(무선구간에서 손실된 패킷손실 수)가 되며, 수신단말(61)은 손실통지패킷을 수신함으로써, 무선구간에서 손실된 패킷 수, 유선구간에서 손실된 패킷 수를 각각 알 수가 있다. 이들 값으로부터 유선구간, 무선구간의 패킷손실률을 각각 계산하여 송신단말(60)로 통지하고, 송신단말(60)은 이들 패킷손실률에 기초하여 데이터패킷의 전송률과 에러내성강도를 결정하는 것이다. 이로써 전술한 제 4 과제를 해결할 수 있다. 이 제 4 과제의 해결에 대해서는 이하의 실시예에서 더욱 상세하게 설명하기로 한다.

(제 4 실시예)

도 10은 본 실시예의 전체 상을 나타내는 개략도이다. 도 10에 있어서 송신 단말(120)은, 게이트웨이(122)를 개재하고 수신단말(121)에 접속된다. 송신단말(120)과 게이트웨이(122) 사이는 유선망에 의하여, 게이트웨이(122)와 수신단말(121) 사이는 무선망에 의하여 각각 접속된다.

게이트웨이(122)는, 송신단말(120)로부터의 데이터패킷을 감시하며, 패킷손실이 발생했을 경우, 패킷손실이 발생했음을 패킷손실통지를 이용하여 수신단말(121)로 통지한다. 이 게이트웨이(122)에서 송수신부(1020)는 도 6 중의 송수신부(623)와 동등하다.

데이터패킷 관측부(1021)는 송신단말(120)로부터의 데이터패킷 패킷손실 발생을 검출하여 패킷손실통지 송신부(1022)에 통지하는 수단이다. 패킷손실은 데이터패킷에 부가된 시퀀스번호의 결락으로써 검출 가능하다.

패킷손실통지 송신부(1022)는 데이터패킷 관측부(1021)로부터 통지된 패킷손실 발생정보에 기초하여, 패킷손실이 발생했음을 나타내는 패킷손실통지를 생성하여 수신단말(121)로 송신한다. 여기서 패킷손실통지의 포맷은, 도 8 및 도 9의 (b)에 나타낸 포맷을 이용해도 된다. 이 패킷손실통지 송신부(1022)에서 생성되는 패킷손실통지는, 송신단말(120)로부터 게이트웨이(122)까지의 전송로 상에서 발생한 패킷손실을 통지하는 것이므로, 유선구간의 패킷손실을 통지하게 된다.

단말제어부(1023)는 이들 각부를 통괄 관리하는 수단이다.

수신단말(121)은 도 6의 수신단말(61)로부터 재전송요구 제어부(610)를 삭제하고, 패킷손실률 계산부(1014), 에러정정부(1010), 패킷손실통지 수신부(1012), 제어정보 송신부(1013)를 추가시킨 것이다.

수신단말(121) 중의 데이터수신부(1011)는, 송신단말(120)로부터의 데이터패킷을 수신하여, 필요하면 패킷을 시퀀스번호순으로 정렬하고, 필요하면 패킷을 풀고, 필요하면 복호화하여, 모니터, 스피커, 파일, 공유메모리 등의 출력으로 데이터를 넘기는 수단이다. 또 수신한 데이터패킷의 시퀀스번호 중 최대값을 최대 시퀀스번호로 기억하고, 또 데

이터패킷의 패킷손실을 데이터패킷의 시퀀스번호 결락으로부터 검출하여 데이터패킷 손실 수를 계산하는 수단이다.
패킷손실통지 수신부(1012)는, 게이트웨이(122)로부터의 패킷손실통지를 수신하고, 이 통지에 포함되는 유선구간의 패킷손실 정보로부터 유선구간의 패킷손실 수를 취득하는 수단이다.
패킷손실률 계산부(1014)는 데이터수신부(1011)에서 관측된 패킷손실 수와, 패킷손실통지 수신부(1012)로부터 통지된 유선구간에서의 패킷손실 수로써, 유선구간, 무선구간 각각의 패킷손실률을 계산하는 수단이다.
제어정보 송신부(1013)는 패킷손실률 계산부(1014)에서 계산된 유선구간, 무선구간의 패킷손실률을, 송신단말(120)로의 제어정보 패킷에 입력시켜 송신하는 수단이다.
에러정정부(1010)는 데이터 수신부(1011)에서 수신한 데이터를 감시하고 패킷손실을 검출한 경우에는, 가능하다면 손실된 패킷의 복원을 실행하는 수단이다. 손실패킷의 복원을 실행하는 방법으로는 RFC2733에 기술된 방식을 이용해도 된다.
송신단말(120)은 도 6의 송신단말(60)에 에러내성강도 결정부(1000), 전송률 결정부(1001), 에러내성 부가부(1002), 전송률 변경부(1003), 제어정보 수신부(1004)를 추가시킨 것과 동등하다.
제어정보 수신부(1004)는 수신단말(121)로부터 송신되는 제어정보패킷으로부터, 유선구간, 무선구간 각각의 패킷손실률을 취득하는 수단이다.
에러내성강도 결정부(1000)는, 제어정보 수신부(1004)에서 취득된 무선구간의 패킷손실률로부터 데이터패킷에 부가할 에러내성강도를 결정하는 수단이다.
전송률결정부(1001)는 제어정보 수신부(1004)에서 취득된 유선구간의 패킷손실률로부터 전송률을 결정하는 수단이다. 이 알고리즘으로서, DDA방식(D. Sisalem et al.,'The Direct Adjustment Algorithm: A TCP-Friendly Adaptation Scheme',Technical Report GMD-FOKUS, August 1997. Available from http://www.fokus.gmd.dc/usr/sisalem), LDA방식(D. Sisalem et al.,'The Loss-Delay Based Adjustment Algorithm: A TCP-Friendly Adaptation Scheme', in the proceedings of NOSSDAV'98, July, Cambridge, UK) 등을 적용해도 된다.
에러내성 부가부(1002)는, 에러내성강도 결정부(1000)로부터 통지된 에러내성강도를 송신데이터에 부가시키기 위한 수단이다. 부가시킬 에러내성으로는, 예를 들어 영상데이터의 부호화방식으로서 MPEG4를 이용하는 경우, I프레임의 삽입간격, 데이터패킷 크기, AIR(Adaptive Intra Refresh)을 실행하는 1 프레임 당 마크로블록 수, CIR(Constant Intra Refresh) 주기, HEC(Header Extension Code)의 삽입방법, RFC2733에서 규정된 FEC패킷의 삽입간격 등을 변경함으로써, 에러내성 부가를 실행하는 것으로 해도 된다.
여기서 에러내성 부가부(1002)에 있어서, 데이터패킷 자체에 에러내성을 부 가하는 이외에도, 제어정보 송신부(1013)에 있어서 무선구간의 패킷손실률이 큰 경우에는 유선구간, 무선구간의 패킷손실률을 통지하는 제어정보패킷의 통지간격을 짧게 함으로써 에러내성을 강화해도 된다. 제어정보패킷의 송신간격을 짧게 하면, (1) 제어정보패킷의 송신회수가 늘어 제어정보의 용장도가 높아지므로 제어정보패킷 자체의 에러내성 강화 효과가 있다는 점과, (2) 무선구간의 패킷손실이 발생했을 때, 신속하게 에러내성강도를 강하게 할 수 있다는 점에서, 에러내성을 강화하는 결과가 된다.
전송률변경부(1003)는 데이터패킷의 전송률을, 전송률결정부(1001)에서 결정된 전송률로 변경하는 수단이다.
도 11은 본 실시예의 동작을 나타내는 시퀀스도이다. 송신단말(120)이 수신단말(121)로 데이터패킷을 송신할 때, 송신단말(120)과 게이트웨이(122) 사이의 유선구간에서 패킷이 손실됐을 경우에는, 게이트웨이(122)가 시퀀스번호의 결락으로 패킷손실을 검출하여, 게이트웨이(122)로부터 패킷손실통지를 송신한다(단계(1100)). 한편, 게이트웨이(122)와 수신단말(121) 사이의 무선구간에서 데이터패킷이 손실됐을 경우에는, 게이트웨이(122)로부터 패킷손실통지를 송신하지 않는다(단계(1101)). 수신단말(121)은 당해 수신단말(121)에서 검출되는 패킷손실과, 게이트웨이(122)로부터의 패킷손실통지로부터, 일정기간의 무선구간 패킷손실률과 유선구간 패킷손실률을 계산하고, RTCP를 이용하여 송신단말(120)로 통지한다(단계(1102)). 송신단말(120)은 단계(1102)에서 수취한 RTCP패킷으로부터 유선구간, 무선구간의 패킷손실률을 알 수 있으며, 이 값에 기초하여 데이터패킷의 전송률, 에러내성강도를 결정한다.
도 12는 패킷손실률 계산부(1014)에서의 유선구간, 무선구간의 패킷손실률 계산방법을 나타내는 흐름도이다. 패킷손실률 계산부(1014)는 데이터패킷의 수신 개시와 함께 기동하며, 우선 송신단말(120)로 무선구간, 유선구간의 패킷손실률을 통지하는 통지시각을 결정하는 타이머를 세팅한다(단계(1200)). 본 흐름도에서는 송신간격을 I로 한다. 이어서 통지시각이 되면, 데이터 수신부(1011)로부터 과거의 시간(I) 사이에 수신단말(121)에서 관측된 패킷손실 수와, 과거 수신한 데이터패킷의 최대 시퀀스번호를 취득한다. 또 패킷손실통지 수신부(1012)로부터 과거의 시간(I) 사이에 손실된 데이터패킷 수를 취득한다(단계(1201)). 이들 값에 기초하여 무선구간의 패킷손실률을 구하고, 무선구간, 유선구간의 패킷손실률을 송신단말(120)로 통지한다(단계(1202)). 마지막으로 다음 통지시각을 결정하고(단계(1303)), 단계(1201)로 돌아온다.
도 13은 에러내성강도 결정부(1000)에서의 데이터패킷에 부가하는 에러강도를 결정하는 알고리즘을 나타내는 흐름도이다. 에러내성강도 결정부(1000)는 데이터송신 개시부터 기동하며, 우선 임계값(i)과 이에 대응하는 에러내성 방식 T(i)의 대응표를, 송신단말(120)에 축적된 파일 등으로부터 취득한다(단계(1300)). 여기서 이 대응표는 도 14에 나타낸 바와 같이 무선구간의 패킷손실률이 어떤 임계값 범위 내일 때, 데이터패킷에 부가하는 에러내성강도를 결정하는 표가 된다. 이어서 무선구간의 패킷손실률(L3)이 입력된 제어정보 패킷을 수신하면, 임계값 L(i)과 L3을 비교하여, 대응하는 에러내성방식을 선택한다(단계(1301)). 그 결과를 에러 내성 부가부(1002)로 통지하고(단계(1302)), 단계(1301)로 돌아온다.
여기서 상기의 예에서는, 수신단말(121)은 RTCP 등을 이용하여, 유선구간의 패킷손실률과 무선구간의 패킷손실률을 송신단말(120)에 통지하고, 송신단말(120)이 이들 값에 기초하여 전송률 제어, 에러내성 부가를 실행하지만, 수신단말(121)이 전송률결정부(1001)와 에러내성강도 결정부(1000)를 구비하고, 수신단말(121)이 전송률이나 에러내성강

도를 결정하는 것으로 해도 된다.
또 상기 패킷손실통지를 실행하는 대신, 게이트웨이(122)에서의 폭주를 통지하는 것으로 해도 된다. 예를 들어 게이트웨이(122)에서 폭주가 발생하고, 당해 게이트웨이(122)의 대기행렬 길이(queue length)가 어느 임계값보다 커졌을 경우, 패킷손실을 통지하는 것과 같은 방법으로 폭주가 발생했음을 수신단말(121)로 통지한다. 즉 손실된 패킷을 통지하는 대신, 게이트웨이(122)의 대기행렬 길이가 어느 임계값보다 긴 상태일 때 도착한 패킷을 통지한다. 수신단말(121)은 패킷손실 통지를 수신한 경우와 마찬가지로 폭주가 발생한 경우에는 전송률을 내리도록 송신단말(120)에 통지하고, 폭주가 없을 경우에는 전송률을 높이도록 송신단말(120)에 지시한다. 이 방식에서는 유선구간에서의 패킷손실이 발생하기 전에 전송률을 내리므로 유선구간에서의 패킷손실이 발생하지 않는다. 따라서 수신단말(121)은 관측되는 모든 패킷손실이 무선구간의 패킷손실로 판정될 수 있게 되어, 관측되는 패킷손실 수를 에러내성의 강도 변경에 이용할 수 있게 된다. 또 폭주통지는 폭주의 발생 여부를 2 값으로 나타내는 것만이 아니라 폭주 정도를 나타내는 값(예를 들어 폭주 없음: 1, 소 폭주: 2, 대 폭주: 3 등과 같이)을 입력해도 된다.
(제 5 실시예)
상기 제 4 실시예에서는 수신단말(121)에서 무선구간의 패킷손실률을 계산하지만, 송신단말(120)이나 게이트웨이(122)에서 무선구간의 패킷손실률을 계산하는 것으로 해도 된다. 본 실시예에서는 도 15에 나타낸 바와 같이 송신단말(150)에서 무선구간의 패킷손실률을 계산하도록 구성한다.
송신단말(150)은 도 10의 송신단말(120)에 패킷손실통지 수신부(1504)와 패킷손실률 계산부(1505)를 추가한 것과 동등하다. 게이트웨이(152)의 패킷손실통지 송신부(1520)로부터의 패킷손실통지를, 송신단말(150)에 대하여 송신하는 것이다. 여기서 이 경우에는 수신단말(151)에서 관측되는 패킷손실률을 제어정보 송신부(1510)가 송신단말(150)에 통지하는 것으로 한다.
도 16은, 도 15의 구성에서의 패킷손실률 계산부(1505)의 패킷손실률 계산방법을 나타내는 흐름도이다. 패킷손실률 계산부(1505)는 제어정보 수신부(1502)가 제어정보 패킷을 수신하면, 이 제어정보 패킷으로부터 수신단말(151)에서 관측된 패킷손실률을 취득한다. 또 패킷손실통지 수신부(1504)로부터 전회(前回)제어정보 패킷을 수신한 후에 금회(今回)제어정보 패킷을 수신하기까지 사이에 손실된 데이터패킷 수를 취득한다. 또 데이터 송신부(1503)로부터 송신된 데이터패킷의 최대 시퀀스번호를 취득한다(단계(1601)). 이들 값에 기초하여 무선구간의 패킷손실률, 유선구간의 패킷손실률을 구하고, 무선구간의 패킷손실률을 에러내성강도 결정부(1500)에 통지하며, 유선구간의 패킷손실률을 전송률 결정부(1501)로 통지한 후(단계(1602)), 단계(1601)로 돌아온다.
(제 6 실시예)
본 실시예에서는 도 17에 나타낸 바와 같이 게이트웨이(172)에서 무선구간의 패킷손실률을 계산하도록 구성한다.
도 17은 도 10의 구성에서 패킷손실통지 송신부(1022), 패킷손실통지 수신부(1012)를 삭제하고, 도 10의 게이트웨이(122)에 패킷손실률 계산부(1700), 제어정보 관측부(1701), 제어정보 송신부(1702)를 추가한 것과 동등하다.
제어정보 관측부(1701)는, 수신단말(171)로부터 송신되는 제어정보 패킷을 수신하고, 이 제어정보 패킷에 포함된, 수신단말(171)에서 관측된 패킷손실률을 취득하는 수단이다. 또 데이터패킷 관측부(1703)에서 관측된 유선구간의 패킷손실률을, 수신한 제어정보 패킷에 입력시켜 송신하는 수단이기도 하다.
패킷손실률 계산부(1700)는, 데이터패킷 관측부(1703)에서 관측된 유선구간의 패킷손실 수와, 제어정보 관측부(1701)에서 취득된 수신단말(171)의 패킷손실률로부터, 무선구간의 패킷손실률을 계산하는 수단이다.
제어정보 송신부(1702)는, 패킷손실률 계산부(1700)에서 계산된 무선구간의 패킷손실률을 제어정보 패킷으로서 송신단말(170)로 송신하는 수단이다. 사용하는 프로토콜로는 RTCP를 상정한다.
도 17에 나타내는 구성에 의하여, 게이트웨이(172)에서 무선구간의 패킷손실률을 계산하고, 이 값을 송신단말(170)에 통지한다. 송신단말(170)에서 보면, 도 10의 구성의 경우에 비해, 제어정보 패킷의 송신처가 다른 것을 제외하면, 수신하는 제어정보 패킷은 동일하다. 따라서 도 17에 나타내는 구성에 의하여 게이트웨 이(172)에서 무선구간의 패킷손실률을 계산하는 구성으로 하여도 본 발명의 실시는 가능하다.
(제 7 실시예)
본 발명은 1 대 1 통신만이 아닌, 도 18에 나타낸 바와 같은 1 대 N 통신(멀티캐스트)에 있어서도 적용 가능하다. 이하에 멀티캐스트에서의 실시예를 나타낸다.
도 19는 멀티캐스트에 있어서 실시예의 전체 상을 나타내는 개략도이다. 송신단말(190)에 있어서, 데이터정보 송신부(1903)는 송신단말(190)이 송신 가능한 전송률, 에러내성강도를 입력시킨 데이터정보를 송신하는 수단이다. 데이터정보로는, 도 20에 나타낸 바와 같은, 멀티캐스트 어드레스와 패킷손실률의 임계값을 대응시킨 대응표를 송신해도 된다. 이 표는 예를 들어 무선구간의 패킷손실률이 0.1 이상 0.2 미만이며, 또 유선구간의 패킷손실률이 0.2 이상인 경우에는, 어드레스 「12」로 표시되는 멀티캐스트 어드레스를 선택하고, 이 어드레스 「12」를 이용하여 멀티캐스트 그룹에 참가함을 의미한다.
데이터송신부(1900, 1901)는 비디오캡쳐, 마이크, 파일, 공유메모리 등의 입력으로부터 데이터를 수취하여, 필요하면 부호화하고, 필요하면 패킷화시켜, 송수신부(1904)를 통해 수신단말(191)에 데이터패킷을 송신하는 수단이다. 이들 데이터송신부(1900, 1901)는, 서로 다른 전송률이나 에러내성을 부가시킨 데이터를 송신하는 것으로 한다. 송신단말(190)은 이와 같은 데이터송신부를, 도 20에 나타내는 대응표에 기재되는 멀티캐스트 어드레스의 수만큼 유지하는 것으로 한다. 송수 신부(1904)는 도 1의 송수신부(101)와 동등하다. 단말제어부(1902)는 이들 각 부를 통괄 관리하는 수단이다.
게이트웨이(192)는 도 10의 게이트웨이(122)와 동등하다.
수신단말(191)은, 도 10의 수신단말(121)로부터 제어정보 송신수단(1013)을 삭제하고, 수신데이터 선택부(1910), 데이터정보 수신부(1911)를 추가시킨 것이다.

데이터정보 수신부(1911)는 송신단말(190)로부터 송신되는, 당해 송신단말(190)이 송신 가능한 전송률, 에러내성강도를 입력시킨 데이터정보를 수신하는 수단이다.
수신데이터 선택부(1910)는, 패킷손실률 계산부(1912)에서 계산된 유선구간, 무선구간의 패킷손실률과, 데이터정보 수신부(1911)에서 취득된 대응표에 기초하여, 수신단말(191)이 소속된 멀티캐스트 그룹의 멀티캐스트 어드레스를 선택한다. 또 선택한 멀티캐스트 그룹에 소속된 멀티캐스트 그룹을 변경하는 수단이기도 하다. 1913은 수신단말(191)이 구비한 패킷손실통지 수신부이다.
도 21은 본 실시예의 동작을 나타내는 흐름도이다. 우선 수신단말(191)은 송신단말(190)로부터 데이터정보를 취득한다(단계(2100)). 이어서 취득한 데이터정보 중에서 적당한 멀티캐스트 어드레스를 선택하고, 그 멀티캐스트 어드레스를 이용하여 멀티캐스트 그룹에 참가한다(단계(2100)). 이 때 IGMP(Internet Group Management Protocol)를 이용한다. 그리고 참가한 멀티캐스트 그룹에서 데이터패킷의 수신을 개시한다. 데이터 전송 도중에 유선구간에서 패킷손실이 발생한 경우에는, 게이트웨이(192)로부터 패킷손실통지를 수신단말(191)에 송신하고(단계(2102)), 무선구간에서 패킷손실이 발생한 경우에는, 패킷손실통지를 송신하지 않는다(단계(2103)). 수신단말(191)은, 당해 수신단말(191)에서 관측되는 패킷손실과, 패킷손실통지에 의해 통지되는 패킷손실정보로부터, 유선구간, 무선구간의 패킷손실률을 계산하고, 이들 값으로부터 당해 수신단말(191)이 소속하는 멀티캐스트 그룹을 결정한다. 결정된 멀티캐스트 그룹이 현재 소속된 멀티캐스트 그룹과 다른 경우에는, 현재 소속된 멀티캐스트 그룹을 이탈하고 새로운 멀티캐스트 어드레스로 소속을 바꾼다(단계(2104)).
여기서 상기 멀티캐스트의 실시예에 있어서는, 멀티캐스트 어드레스별로 독립된 데이터를 송신하는 것으로 하지만, 계층부호화를 이용하여 송신단말(190)에서 베이스층(base layer), 확장계층(enhancement layer), 에러내성층(FEC layer)을 준비하고, 수신단말(191)은 유선구간, 무선구간의 패킷손실률에 따라 이들 층을 조합시켜 수신하는 것으로 해도 된다. 예를 들어 수신단말(191)에 데이터정보로서 도 22의 표를 송신한다. 여기서 B는 베이스층, E1, E2는 확장계층, F1, F2는 에러내성층의 멀티캐스트 어드레스를 나타내는 것으로 한다. 그리고 예를 들어 수신단말(191)에서 관측된 무선구간의 패킷손실률이 0.1 이상 0.2 미만이고, 또 유선구간의 패킷손실률이 0.05 미만인 경우에는, 베이스층, 확장계층1, FEC층1을 선택하여 이들 층을 수신하는 것으로 하는 것이다.
(제 8 실시예)
도 23은 멀티캐스트에서의 다른 실시예의 전체 상을 나타내는 개략도이다. 도 23은 도 19에 있어서, 수신단말(191)에서 패킷손실통지 수신부(1913), 패킷손실 률 계산부(1912)를 삭제하고, 송신단말(190)에 이들 각 부를 추가시킨다. 또 데이터정보 송신부(1903), 데이터정보 수신부(1911)를 삭제하고, 제어정보 수신부(2300), 그룹결정부(2301)를 송신단말(230)에 추가하고, 제어정보 송신부(2310), 그룹변경부(2311)를 수신단말(231)에 추가시킨다.
제어정보 송신부(2310)는, 수신단말(231)에서 관측되는 패킷손실률을 제어정보 패킷에 입력시켜 송신단말(230)로 송신하는 수단이다. 사용하는 프로토콜로는 RTCP를 상정한다.
송신단말(230)에서, 제어정보 수신부(2300)는 수신단말(231)로부터 송신된 제어정보 패킷으로부터 패킷손실률을 취득하는 수단이다.
그룹결정부(2301)는 패킷손실률 계산부(2302)에 의해 계산된 유선구간, 무선구간의 패킷손실률에 기초하여, 수신단말(231)이 소속할 멀티캐스트 그룹을 결정한다. 또 수신단말(231)이 소속할 멀티캐스트 그룹을 통지하는 멀티캐스트 그룹 통지 패킷을 수신단말(231)에 송신하는 수단이기도 하다. 패킷손실률로부터 멀티캐스트 그룹을 결정하는 방법으로는, 전술한 도 20에 나타낸 대응표를 유지하고, 이 대응표를 참조하여 멀티캐스트 그룹을 결정하는 것으로 해도 된다.
수신단말(231)의 그룹변경부(2311)는, 송신단말(230)로부터 송신된 멀티캐스트 그룹 통지패킷을 수신하고, 통지된 멀티캐스트 그룹이, 당해 수신단말(231)이 현재 소속된 멀티캐스트 그룹과 다른 경우에는 소속할 멀티캐스트 그룹을 변경하는 수단이다.
도 24는 도 23에 나타낸 구성의 동작을 나타내는 시퀀스도이다. 수신단말(231)은 처음에, 멀티캐스트 그룹A에 참가하여 데이터의 수신을 개시한다(단계(2400)). 데이터송신 중에 유선구간에서 패킷손실이 발생한 경우에는 게이트웨이(232)로부터 패킷손실 통지를 송신단말(230)로 송신하고, 무선구간에서 패킷손실이 발생한 경우에는 패킷손실 통지를 송신하지 않는다(단계(2401)). 수신단말(231)은 당해 수신단말(231)에서 관측되는 패킷손실로부터 패킷손실률을 계산하고, RTCP를 이용하여 송신단말(230)로 송신한다(단계(2402)). 송신단말(230)은 패킷손실 통지와 수신단말(231)로부터의 패킷손실률로부터 유선구간, 무선구간의 패킷손실률을 각각 계산하고, 이들 값으로부터 수신단말(231)이 소속해야 할 멀티캐스트 그룹을 결정하여 수신단말(231)로 통지한다(단계(2403)). 도 24의 예에서는 멀티캐스트 그룹B에 소속하도록 통지한다. 수신단말(231)은, 현재 소속된 멀티캐스트 그룹과 통지된 멀티캐스트 그룹이 다를 경우에는, 현재 소속된 멀티캐스트 그룹에서 이탈하여 통지된 멀티캐스트 그룹으로 소속을 바꾼다(단계(2404)). 이상으로써 수신단말(231)은 수신상황에 대응한 데이터 수신이 가능해진다.
이상 본 발명에 관한 제 1~제 8 실시예를 설명해왔다. 여기서 상기 각 실시예에 있어서는, 송신단말이 유선구간에 존재하고, 수신단말이 무선구간에 존재한다는 전송로를 전제로 했지만, 송신단말이 무선구간에 존재하고 수신단말이 유선구간에 존재하는 경우에도 본 발명의 실시는 가능하다.
또 상기 각 실시예에서는 유선구간, 무선구간이 1 단씩 접속된 전송로를 상정하지만, 예를 들어 도 25에 나타낸 바와 같은 유선구간, 무선구간이 복수 종속 접속된 전송로라도 본 발명은 적용 가능하다. 도 25에 나타낸 접속형태로는, 실내 네트워크가 유선으로 구축되고, FWA(Fixed Wireless Access) 등으로 외부 네트워크에 접속되는 형태를 생각할 수 있다. 또 자동차의 차내 네트워크가 유선으로 구축되고, DSRC(Dedicated Short Range Communication) 등으로 외부 네트워크에 접속되는 경우도 마찬가지의 접속형태로 된다. 애플리케이션으로는, VoD와 같은 영상배신이나, TV 전화와 같은 쌍방향 통신을 생각할 수 있다.

도 25와 같은 접속형태의 경우에는, 게이트웨이(2501)가 송신단말(2500)로부터 게이트웨이(2501)까지의 사이에 발생한 패킷손실을 검출하여, 수신단말(2503)(혹은 송신단말(2500))로 패킷손실통지를 송신한다. 또 게이트웨이(2502)는 송신단말(2500)과 게이트웨이(2501) 사이에 발생한 패킷손실을 검출하여, 수신단말(2503)(혹은 송신단말(2500))로 송신한다. 통지를 수신한 수신단말(2503)(혹은 송신단말(2500))에서는,
(유선구간(2504)의 패킷손실률)=(게이트웨이(2501)로부터의 패킷손실 통지로 계산되는 패킷손실률),
(무선구간(2505)의 패킷손실률)=(게이트웨이(2502)로부터의 패킷손실 통지로 계산되는 패킷손실률)-(게이트웨이(2501)로부터의 패킷손실 통지로 계산되는 패킷손실률),
(유선구간(2506)의 패킷손실률)=(수신단말(2503)에서의 패킷손실률)-(게이트웨이(2502)로부터의 패킷손실 통지로 계산되는 패킷손실률),
(전 유선구간의 패킷손실률)=(유선구간(2504)의 패킷손실률)+(유선구간(2506)의 패킷손실률)로 계산할 수 있어, 무선구간의 패킷손실률과 유선구간의 패킷손실률을 각각 계산할 수 있다. 이와 같이 유선구간과 무선구간을 상호 접속하는 게이트웨이로부터 패킷손실 통지를 송신함으로써, 개개의 유선구간, 무선구간의 패킷손실률이 계산 가능해지므로, 유선구간, 무선구간이 복수 단 접속된 경우에도 본 발명이 적용 가능함은 분명하다.
이상 본 발명에 관한 제 1~제 8 실시예와 그 변형예를 설명했는데, 본 발명의 송수신 방법을 실현하기 위한 송신장치(송신단말), 수신장치(수신단말), 게이트웨이, 및 이들을 구비한 송수신 시스템도 본 발명에 포함됨은 물론이다.
본 발명은, 상술한 본 발명의 송신장치, 수신장치, 게이트웨이, 송수신 시스템 전부 또는 일부 수단(또는 장치, 소자, 회로, 부분 등)의 기능을 컴퓨터로 실행시키기 위한 프로그램이며, 컴퓨터와 협동 동작하는 프로그램도 포함한다. 그리고 본 발명의 컴퓨터는 CPU 등의 순정 하드웨어에 한정되지 않고 펌웨어나 OS(Operating System), 나아가 주변 기기를 포함하는 것이어도 된다.
본 발명은 상술한 본 발명의 송수신 방법의 전부 또는 일부 단계(또는 공정, 동작, 작용 등)의 동작을 컴퓨터로 실행시키기 위한 프로그램이며, 컴퓨터와 협동 동작하는 프로그램도 포함한다.
또 본 발명의 프로그램을 기록한, 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체도 본 발명에 포함된다. 또한 본 발명 프로그램의 한 이용형태는, 컴퓨터에 의해 판독 가능한 기록매체에 기록되며, 컴퓨터와 협동 동작하는 형태라도 된다. 또 본 발명 프로그램의 한 이용형태는, 전송매체 안을 전송하고 컴퓨터에 의해 판독되며, 컴퓨터 와 협동 동작하는 형태라도 된다.
또한 기록매체로는 ROM(Read Only Memory) 등이 포함되며, 전송매체로는 인터넷 등의 전송매체, 광 · 전파 · 음파 등이 포함된다.
또 본 발명의 구성은 소프트웨어적으로 실현해도 되며, 하드웨어적으로 실현해도 된다.

산업상 이용 가능성

본 발명에 의하면, 인터넷과 같은 여러 가지 접속형태가 존재하며, 더욱이 전송대역이 변동하는 전송로에 있어서, 안정된 전송품질로, 효율적으로 데이터 전송을 실행할 수 있다. 특히 종래 안정된 전송품질로 데이터 전송하는 것이 어려웠던 유선망, 무선망이 혼재하는 접속형태에 있어서도, 본 발명을 적용함으로써, 인터넷 TV전화, VoD, 방송(멀티캐스트), 비디오 게시판 등의 폭 넓은 애플리케이션에 있어 안정된 전송품질로, 효율적인 데이터 전송이 가능해진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.
유선구간과 무선구간을 갖는 전송로에 있어서, 상기 양 구간 경계부분에 게이트웨이가 존재하며, 또 당해 게이트웨이를 거쳐 송신단말과 수신단말 사이에서 데이터패킷을 송수신하는 송수신방법이며,
상기 게이트웨이에서 검지된 패킷손실과, 상기 수신단말에서 검지된 패킷손실에 기초하여, 상기 유선구간에서의 패킷손실률과 상기 무선구간에서의 패킷손실률을 산출하고,
상기 양 패킷손실률에 기초하여, 데이터패킷의 전송률 또는 에러내성 강도 중 적어도 1 개를 결정하는 것을 특징으로 하는 송수신방법.

청구항 2.
제 1 항에 있어서,
상기 송신단말과 상기 게이트웨이 사이에서 데이터패킷이 손실된 것을 나타내는 정보를, 상기 게이트웨이가 손실통지패킷으로서 상기 수신단말로 송신하고,
상기 손실통지패킷과 상기 수신단말에서 검지된 패킷손실에 기초하여, 상기 유선구간에서의 패킷손실률과 상기 무선구간에서의 패킷손실률을 상기 수신단말에서 산출하며,
상기 산출된 양 패킷손실률을 상기 수신단말이 상기 송신단말로 통지하고,
상기 통지된 양 패킷손실률에 기초하여, 상기 송신단말에서 데이터패킷의 전송률 혹은 에러내성강도 중 적어도 1 개를 결정하는 것을 특징으로 하는 송수신방 법.

청구항 3.
제 1 항에 있어서,
상기 송신단말과 상기 게이트웨이 사이에서 데이터패킷이 손실된 것을 나타내는 정보를, 상기 게이트웨이가 손실통지패킷으로서 상기 송신단말로 송신하고,
상기 수신단말에서 검지된 패킷손실에 관한 제어정보를 상기 수신단말이 상기 송신단말로 통지하며,

상기 손실통지패킷과 상기 수신단말로부터 통지된 제어정보에 기초하여, 상기 유선구간에서의 패킷손실률과 상기 무선구간에서의 패킷손실률을 상기 송신단말에서 산출하고,
상기 산출된 양 패킷손실률에 기초하여, 상기 송신단말에서 데이터패킷의 전송률 혹은 에러내성강도 중 적어도 1 개를 결정하는 것을 특징으로 하는 송수신방법.

청구항 4.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,
상기 손실통지패킷은, 상기 유선구간에서 손실된 데이터패킷 대신 송신되는 것을 특징으로 하는 송수신방법.

청구항 5.

제 2 항 또는 제 3 항에 있어서,
상기 손실통지패킷은, 데이터패킷 송신의 제어정보용 채널을 이용하여 송신 되는 것을 특징으로 하는 송수신방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,
상기 제어정보용 채널에 RTCP(RTP Control Protocol)를 이용하는 것을 특징으로 하는 송수신방법.

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

유선구간과 무선구간을 갖는 전송로에 있어서, 상기 양 구간 경계부분에 게이트웨이가 존재하고, 또 상기 게이트웨이를 거쳐 송신장치로부터 데이터패킷을 수신하는 수신장치이며,
상기 게이트웨이를 거쳐 상기 송신장치로부터의 데이터패킷을 수신하고, 당해 데이터패킷의 패킷손실을 검출하여, 그 패킷손실 수를 기억하는 데이터 수신수단과,
상기 게이트웨이로부터의 손실통지패킷을 수신하여, 상기 송신장치와 상기 게이트웨이 사이에서 발생한 패킷손실 수를 기억하는 패킷손실통지 수신수단과,
상기 데이터 수신수단에 기억된 패킷손실 수와, 상기 패킷손실통지 수신수단에 기억된 패킷손실 수에 기초하여, 상기 유선구간에서의 패킷손실률과 상기 무선구간에서의 패킷손실률을 산출하는 패킷손실률 계산수단과,
상기 산출된 양 패킷손실률을 상기 송신장치에 통지하는 제어정보 송신수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 수신장치.

청구항 12.

삭제

청구항 13.

유선구간과 무선구간을 갖는 전송로에 있어서, 상기 양 구간 경계부분에 게이트웨이가 존재하고, 또 상기 게이트웨이를 거쳐 수신장치에 데이터패킷을 송신하는 송신장치이며,
상기 유선구간에서의 패킷손실률과 상기 무선구간에서의 패킷손실률을 나타 내는 제어정보를, 상기 수신장치로부터 수신하는 제어정보 수신수단과,
상기 무선구간에서의 패킷손실률에 기초하여, 데이터패킷에 부가할 에러내성강도를 결정하는 에러내성강도 결정수단과,
상기 유선구간에서의 패킷손실률에 기초하여, 데이터패킷의 전송률을 결정하는 전송률 결정수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 송신장치.

청구항 14.

유선구간과 무선구간을 갖는 전송로에 있어서, 상기 양 구간 경계부분에 게이트웨이가 존재하고, 또 상기 게이트웨이를 거쳐 수신장치에 데이터패킷을 송신하는 송신장치이며,
상기 수신장치에서 검지된 패킷손실에 관한 제어정보를, 상기 수신장치로부터 수신하는 제어정보 수신수단과,
상기 게이트웨이로부터의 손실통지패킷을 수신하고, 상기 송신장치와 상기 게이트웨이 사이에서 발생한 패킷손실 수를 기억하는 패킷손실통지 수신수단과,
상기 제어정보 수신수단으로부터 수신한 제어정보와, 상기 패킷손실통지 수신수단에 기억된 패킷손실 수에 기초하여, 상기 유선구간에서의 패킷손실률과 상기 무선구간에서의 패킷손실률을 산출하는 패킷손실률 계산수단과,
상기 무선구간에서의 패킷손실률에 기초하여, 데이터패킷에 부가할 에러내성강도를 결정하는 에러내성강도 결정수단과,
상기 유선구간에서의 패킷손실률에 기초하여, 데이터패킷의 전송률을 결정하는 전송률 결정수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 송신장치.

청구항 15.

유선구간과 무선구간을 갖는 전송로에 있어서, 상기 양 구간 경계부분에 게이트웨이가 존재하고, 또 상기 게이트웨이를 거쳐 송신단말로부터 데이터패킷을 수신하는 수신단말을 위한 프로그램이며,

상기 게이트웨이를 거쳐 상기 송신단말로부터의 데이터패킷을 수신하고, 당해 데이터패킷의 패킷손실을 검출하여 그 패킷손실 수를 기억하는 단계와,
상기 게이트웨이로부터의 손실통지패킷을 수신하여, 상기 송신단말과 상기 게이트웨이 사이에서 발생한 패킷손실 수를 기억하는 단계와,
상기 데이터 수신수단에 기억된 패킷손실 수와, 상기 패킷손실통지 수신수단에 기억된 패킷손실 수에 기초하여, 상기 유선구간에서의 패킷손실률과 상기 무선구간에서의 패킷손실률을 산출하는 단계와,
상기 산출된 양 패킷손실률을 상기 송신단말로 통지하는 단계를 구비하는 것을 특징으로 하는 프로그램.

청구항 16.

유선구간과 무선구간을 갖는 전송로에서, 상기 양 구간의 경계부분에 게이트웨이가 존재하고, 또 상기 게이트웨이를 통해 송신단말과 수신단말 사이에서 데이터패킷을 송수신하는 송수신방법으로서,
상기 게이트웨이에서 검지된 패킷손실에 기초하여, 상기 유선구간에서의 패킷손실율을 산출하고, 또 상기 게이트웨이에서 검지된 패킷손실과 상기 수신단말에서 검지된 패킷손실에 기초하여, 상기 무선구간에서의 패킷손실율을 산출하고,
상기 유선구간에서의 패킷손실율에 기초하여, 데이터패킷의 전송률을 결정하고, 또 상기 무선구간에서의 패킷손실율에 기초하여, 상기 데이터패킷에 부가하는 에러내성강도를 결정하는 것을 특징으로 하는 송수신방법.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,
상기 게이트웨이가 상기 송신단말로부터 상기 수신단말에 송신되는 상기 데이터패킷을 감시하고, 데이터패킷의 결락을 검지하며, 당해 결락한 데이터패킷을 하나로 나타내는 식별자를 손실통지패킷에 기재하여 상기 수신단말에 통지하고,
상기 수신단말이 데이터패킷을 수신하며, 상기 데이터패킷의 패킷손실을 검지하고, 당해 패킷손실수를 카운트하여, 일정 시간에 발생한 패킷손실수를 산출하며, 상기 식별자와 당해 손실패킷수에 기초하여, 상기 유선구간에서의 패킷손실율과 상기 무선구간에서의 패킷손실율을 산출하고,
상기 산출된 양 패킷손실율을 상기 수신단말이 상기 송신단말에 통지하며,
상기 송신단말이 상기 유선구간에서의 패킷손실율에 기초하여, 데이터패킷의 전송률을 결정하고, 또 상기 무선구간에서의 패킷손실율에 기초하여, 상기 데이터패킷에 부가하는 에러내성강도를 결정하는 것을 특징으로 하는 송수신방법.

청구항 18.

제 16 항에 있어서,
상기 게이트웨이가 상기 송신단말로부터 상기 수신단말에 송신되는 상기 데이터패킷을 감시하고, 데이터패킷의 결락을 검지하며, 당해 결락한 데이터패킷을 하나로 나타내는 식별자를 손실통지패킷에 기재하여 상기 송신단말에 통지하고,
상기 수신단말에서 산출된 상기 데이터패킷의 패킷손실율을 통지하는 제어정보를 상기 수신단말이 상기 송신단말에 통지하며,
상기 손실통지패킷에 기재된 식별자와 상기 패킷손실율에 기초하여, 상기 유선구간에서의 패킷손실율과 상기 무선구간에서의 패킷손실율을 상기 송신단말에서 산출하고,
상기 송신단말이 상기 유선구간에서의 패킷손실율에 기초하여, 데이터패킷의 전송률을 결정하며, 또 상기 무선구간에서의 패킷손실율에 기초하여, 상기 데이터패킷에 부가하는 에러내성강도를 결정하는 것을 특징으로 하는 송수신방법.

청구항 19.

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서,
상기 손실통지패킷은 상기 유선구간에서 손실된 데이터패킷 대신에 송신되는 것을 특징으로 하는 송수신방법.

청구항 20.

제 17 항 또는 제 18 항에 있어서,
상기 손실통지패킷은 데이터패킷송신의 제어정보용 채널을 이용하여 송신되는 것을 특징으로 하는 송수신방법.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,
상기 제어정보용 채널에 RTCP(RTP Control Protocol)를 이용하는 것을 특징으로 하는 송수신방법.

청구항 22.

제 16 항에 있어서,
송신단말 또는 전송로의 부하의 상태와, 수신단말에 제공하는 서비스의 레벨과, 애플리케이션의 종류와, 전송되어야 할 데이터의 종류 중 적어도 하나에 기초하며,
재전송요구를 금지하는 재전송요구금지 통지패킷을 상기 송신단말로부터 송신함으로써, 상기 수신단말로부터의 재전송 요구를 금지하고,
재전송 요구를 허가하는 재전송요구허가 통지패킷을 상기 송신단말로부터 송신함으로써, 상기 수신단말로부터의 재전송 요구를 허가하는 것을 특징으로 하는 송수신방법.

청구항 23.

유선구간과 무선구간을 갖는 전송로에서, 상기 양 구간의 경계부분에 게이트웨이가 존재하고, 또 상기 게이트웨이를 통해 송신장치로부터 데이터패킷을 수신하는 수신장치로서,
상기 게이트웨이를 통해 상기 송신장치로부터의 데이터패킷을 수신하고, 당해 데이터패킷의 패킷손실을 검출하며, 당해 패킷손실수를 카운트하고, 일정 시간에 발생한 제 1 패킷손실수를 산출하여 기억하는 데이터 수신수단과,
상기 게이트웨이로부터 송신되는, 상기 송신장치와 상기 게이트웨이 사이의 전송로에서 결락한 패킷을 통지하는 손실통지패킷을 수신하고, 상기 손실통지패킷에 포함되는 정보로부터 상기 송신장치와 상기 게이트웨이의 사이에서 일정 시간에 발생한 제 2 패킷손실수를 산출하여 기억하는 패킷손실통지 수신수단과,
상기 제 2 패킷손실수에 기초하여, 상기 유선구간에서의 패킷손실율을 산출하고, 또 상기 제 1 및 제 2 패킷손실수에 기초하여, 상기 무선구간에서의 패킷손실율을 산출하는 패킷손실율 계산수단과,
상기 산출된 유선구간에서의 패킷손실율과 무선구간에서의 패킷손실율을 상기 송신장치에 통지하는 제어정보 송신수단을 구비한 것을 특징으로 하는 수신장치.

청구항 24.

유선구간과 무선구간을 갖는 전송로에서, 송신장치와 수신장치 사이의 데이터패킷의 중계를 담당하도록 상기 양 구간의 경계부분에 존재하는 게이트웨이로서,
상기 송신단말로부터 상기 수신단말에 송신되는 상기 데이터패킷에 부여된 시퀀스번호를 감시하고, 시퀀스번호의 결락을 검지하며, 당해 결락한 시퀀스번호를 손실통지패킷으로서 상기 송신장치 또는 상기 수신장치에 송신하는 것을 특징으로 하는 게이트웨이.

청구항 25.

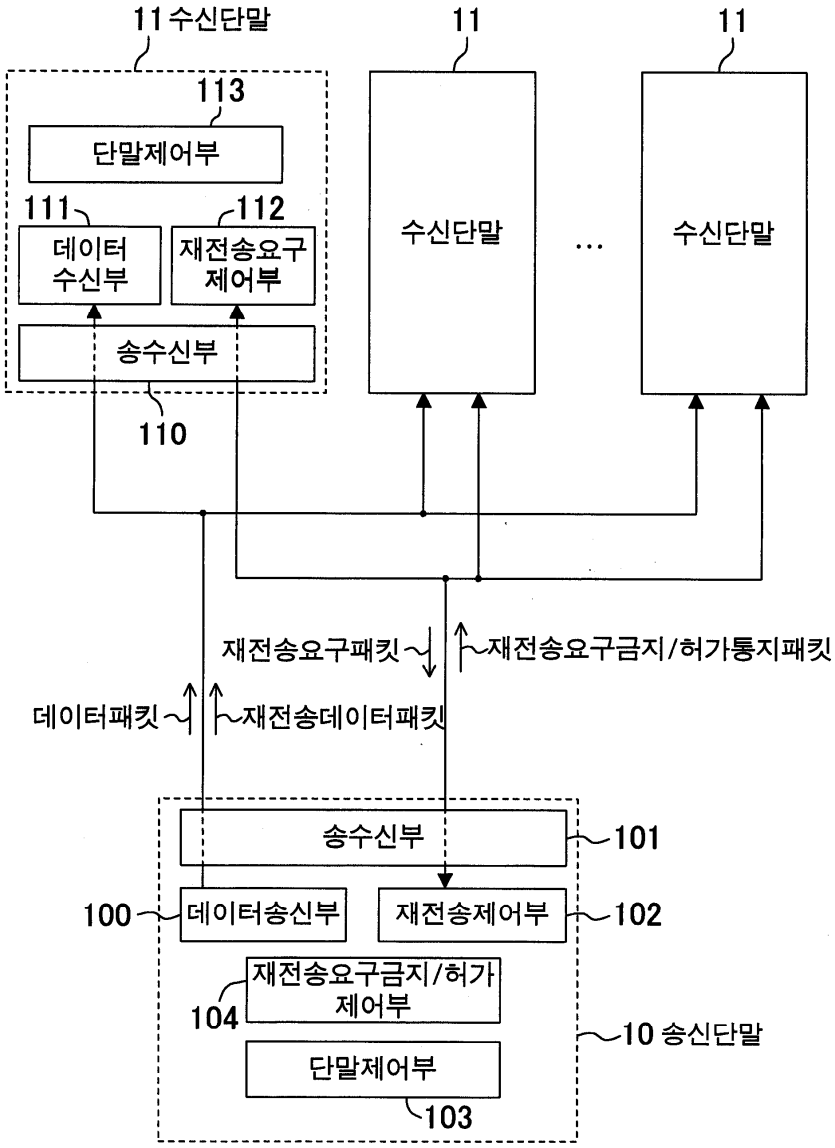
유선구간과 무선구간을 갖는 전송로에서, 상기 양 구간의 경계부분에 게이트웨이가 존재하고, 또 상기 게이트웨이를 통해 수신장치로 데이터패킷을 송신하는 송신장치로서,
상기 수신장치에서 산출된 상기 데이터패킷의 패킷손실율을 통지하는 제어정보를 수신하는 제어정보 수신수단과,
상기 송신단말과 상기 게이트웨이 사이의 전송로에서 결락한 패킷을 통지하는 손실통지패킷을 수신하고, 상기 손실통지패킷에 포함되는 정보로부터 상기 송신장치와 상기 게이트웨이의 사이에서 일정 시간에 발생한 패킷손실수를 산출하여 기억하는 패킷손실통지 수신수단과,
상기 패킷손실수에 기초하여, 상기 유선구간에서의 패킷손실율을 산출하고, 또 상기 패킷손실수와 상기 제어정보에 포함되는 패킷손실율에 기초하여, 상기 무선구간에서의 패킷손실율을 산출하는 패킷손실율 계산수단과,
상기 무선구간에서의 패킷손실율에 기초하여, 데이터패킷에 부가하는 에러내성강도를 결정하는 에러내성강도 결정수단과,
상기 유선구간에서의 패킷손실율에 기초하여, 데이터패킷의 전송률을 결정하는 전송률 결정수단을 구비한 것을 특징으로 하는 송신장치.

청구항 26.

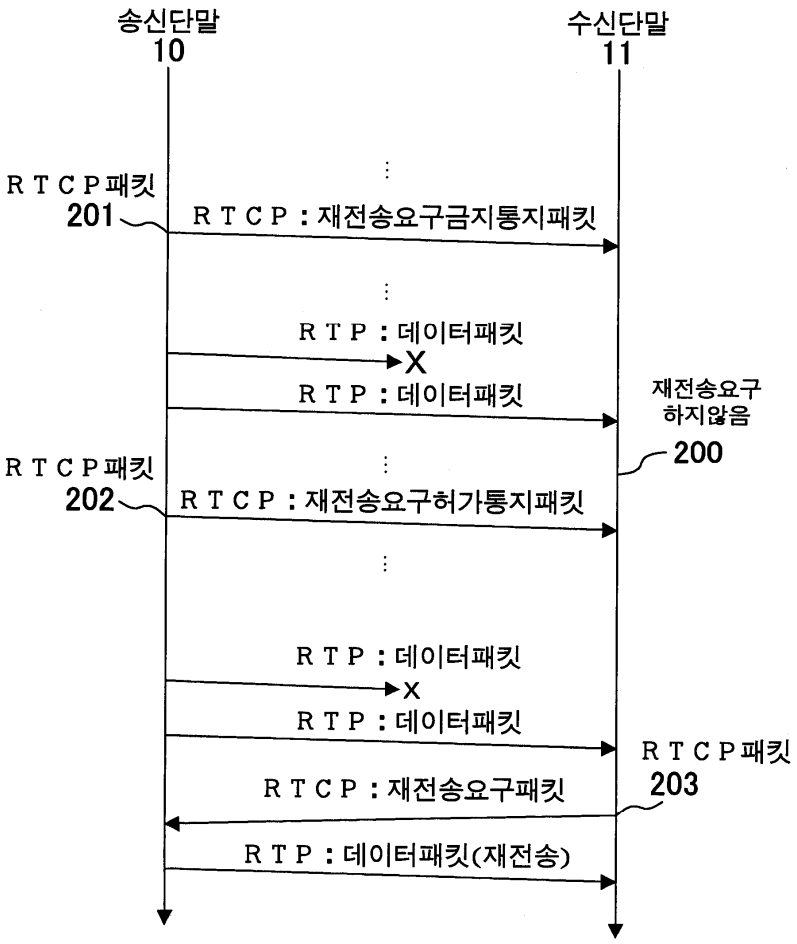
유선구간과 무선구간을 갖는 전송로에서, 상기 양 구간의 경계부분에 게이트웨이가 존재하고, 또 상기 게이트웨이를 통해 송신단말로부터 데이터패킷을 수신하는 수신단말을 위한 프로그램으로서,
상기 게이트웨이를 통해 상기 송신단말로부터의 데이터패킷을 수신하고, 당해 데이터패킷의 패킷손실을 검출하며, 당해 패킷손실수를 카운트하여 일정 시간에 발생한 제 1 패킷손실수를 산출하여 기억하는 단계와,
상기 게이트웨이로부터 송신되는, 상기 송신단말과 상기 게이트웨이 사이의 전송로에서 결락한 패킷을 통지하는 손실통지패킷을 수신하고, 상기 손실통지패킷에 포함되는 정보로부터 상기 송신단말과 상기 게이트웨이의 사이에서 일정 시간에 발생한 제 2 패킷손실수를 산출하여 기억하는 단계와,
상기 제 2 패킷손실수에 기초하여, 상기 유선구간에서의 패킷손실율을 산출하고, 또 상기 제 1 및 제 2 패킷손실수에 기초하여, 상기 무선구간에서의 패킷손실율을 산출하는 단계와,
상기 산출된 유선구간에서의 패킷손실율과 무선구간에서의 패킷손실율을 상기 송신장치에 통지하는 단계를 구비한 것을 특징으로 하는 프로그램.

도면

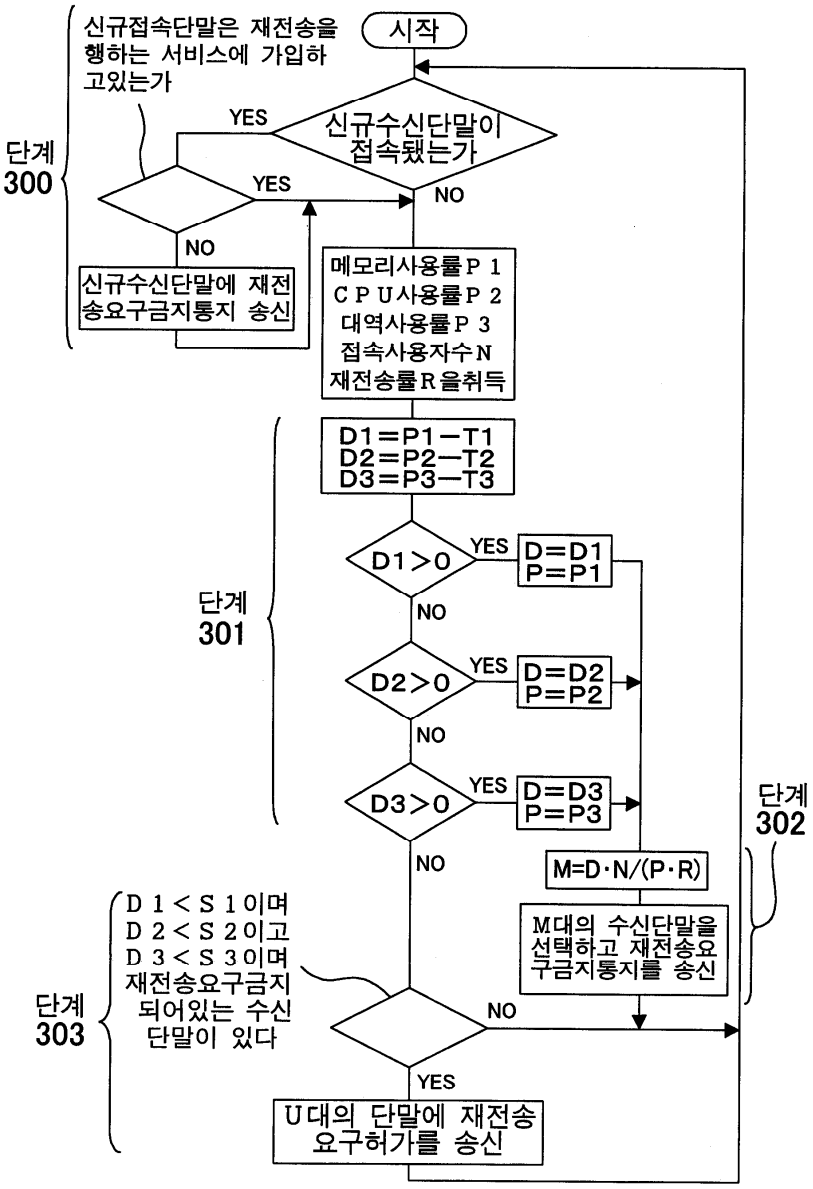
도면1


11 수신단말
113
단말제어부
111
112
데이터 수신부
재전송요구 제어부
송수신부
110
11
수신단말
...
11
수신단말
재전송요구패킷
재전송요구금지/허가통지패킷
데이터패킷
재전송데이터패킷
송수신부
101
100
데이터송신부
재전송제어부
102
재전송요구금지/허가 제어부
104
10 송신단말
단말제어부
103

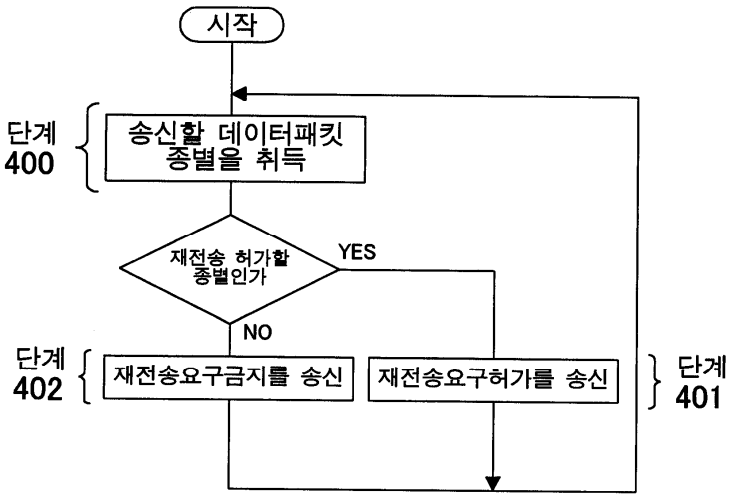
도면2


송신단말
10
수신단말
11
RTCP패킷
201
RTCP : 재전송요구금지통지패킷
RTP : 데이터패킷
X
RTP : 데이터패킷
재전송요구
하지않음
200
RTCP패킷
202
RTCP : 재전송요구허가통지패킷
RTP : 데이터패킷
X
RTP : 데이터패킷
RTCP패킷
203
RTCP : 재전송요구패킷
RTP : 데이터패킷(재전송)

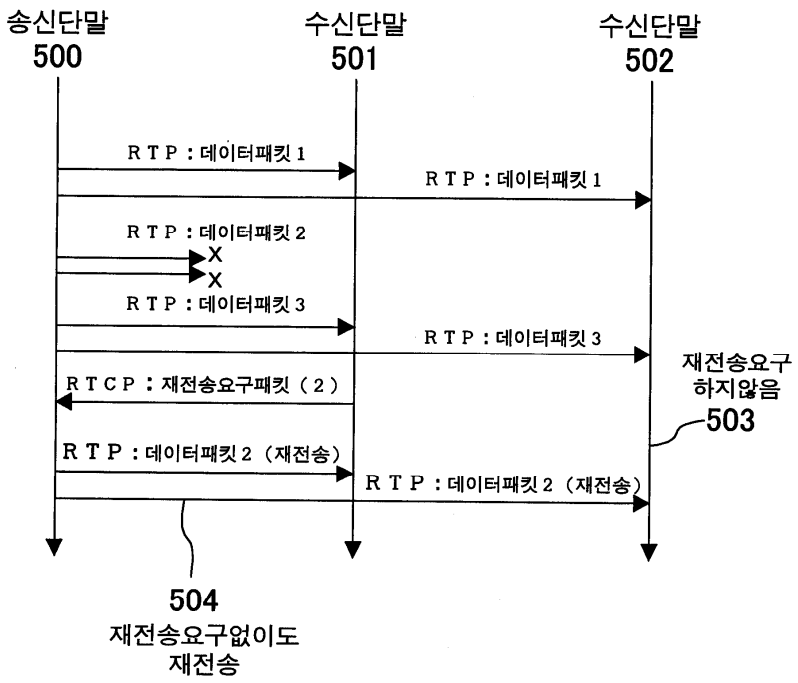
도면3


시작
신규접속단말은 재전송을 행하는 서비스에 가입하고있는가
YES
신규수신단말이 접속됐는가
YES
NO
NO
신규수신단말에 재전송요구금지통지 송신
단계 300
메모리사용률P1 CPU사용률P2 대역사용률P3 접속사용자수N 재전송률R을취득
D1=P1-T1 D2=P2-T2 D3=P3-T3
D1>0
YES
D=D1 P=P1
NO
D2>0
YES
D=D2 P=P2
NO
D3>0
YES
D=D3 P=P3
NO
단계 301
M=D·N/(P·R)
M대의 수신단말을 선택하고 재전송요구금지통지를 송신
단계 302
D1<S1이며 D2<S2이고 D3<S3이며 재전송요구금지 되어있는 수신 단말이 있다
단계 303
NO
YES
U대의 단말에 재전송 요구허가를 송신

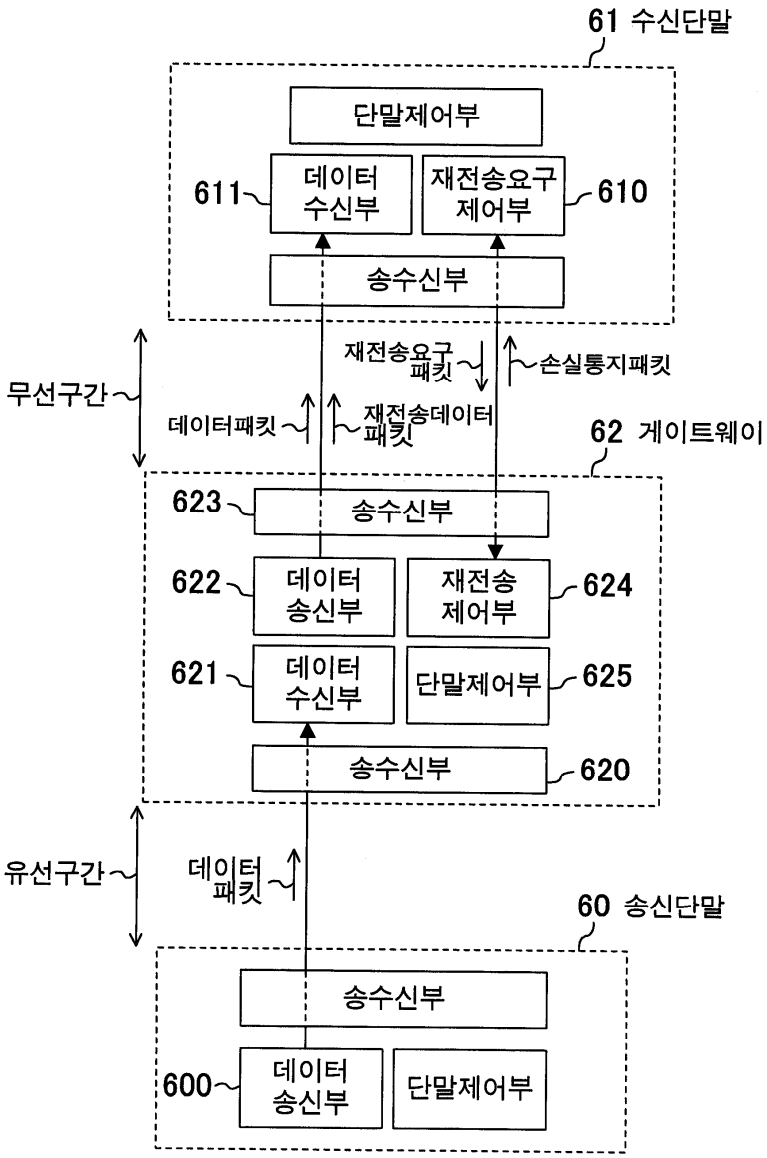
도면4


시작
단계 400
송신할 데이터패킷 종별을 취득
재전송 허가할 종별인가
YES
NO
단계 402
재전송요구금지를 송신
재전송요구허가를 송신
단계 401

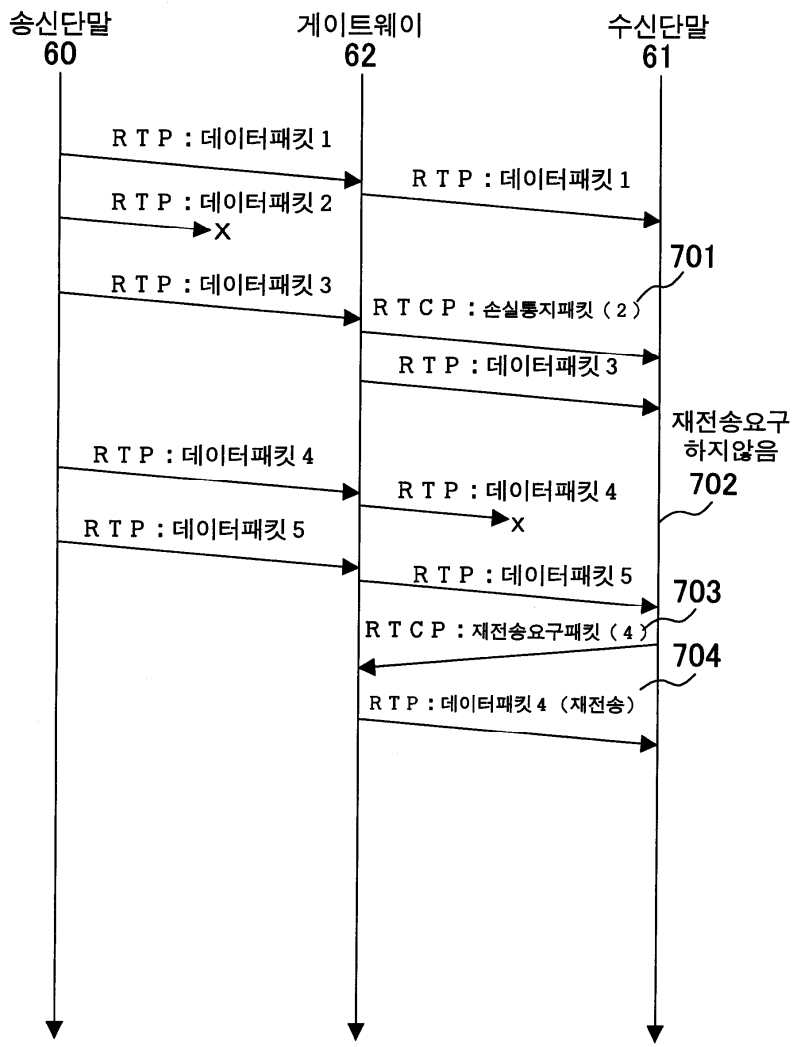
도면5


송신단말
500
수신단말
501
수신단말
502
RTP : 데이터패킷 1
RTP : 데이터패킷 1
RTP : 데이터패킷 2
X
X
RTP : 데이터패킷 3
RTP : 데이터패킷 3
재전송요구
하지않음
503
RTCP : 재전송요구패킷 (2)
RTP : 데이터패킷 2 (재전송)
RTP : 데이터패킷 2 (재전송)
504
재전송요구없이도
재전송

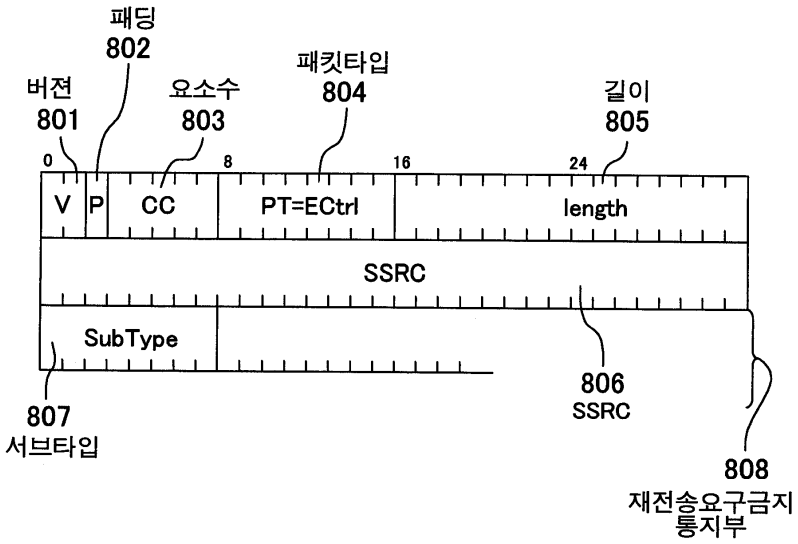
도면6


61 수신단말
단말제어부
611
데이터 수신부
재전송요구 제어부
610
송수신부
무선구간
재전송요구 패킷
손실통지패킷
데이터패킷
재전송데이터 패킷
62 게이트웨이
623
송수신부
622
데이터 송신부
재전송 제어부
624
621
데이터 수신부
단말제어부
625
송수신부
620
유선구간
데이터 패킷
60 송신단말
송수신부
600
데이터 송신부
단말제어부

도면7


송신단말
60
게이트웨이
62
수신단말
61
RTP : 데이터패킷 1
RTP : 데이터패킷 1
RTP : 데이터패킷 2
X
701
RTP : 데이터패킷 3
RTCP : 손실통지패킷 (2)
RTP : 데이터패킷 3
재전송요구
하지않음
RTP : 데이터패킷 4
RTP : 데이터패킷 4
702
X
RTP : 데이터패킷 5
RTP : 데이터패킷 5
703
RTCP : 재전송요구패킷 (4)
704
RTP : 데이터패킷 4 (재전송)

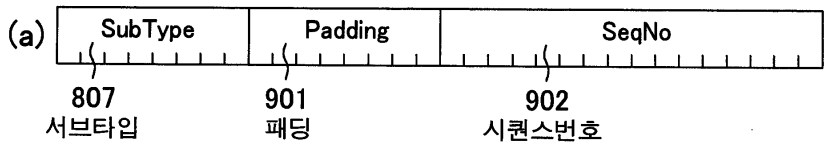
도면8



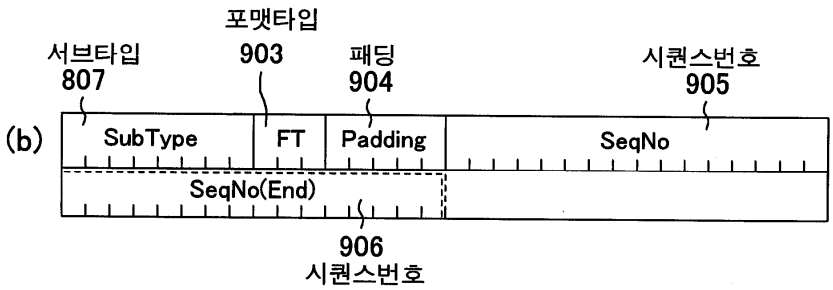
SubType : 재전송요구금지통지,패킷손실통지,재전송요구
허가통지 중 어느 하나를 나타내는 식별자
SubType=0 : 재전송요구금지통지
SubType=1 : 패킷손실통지
SubType=2 : 재전송요구허가통지
* SubType에의하여, 다음에 이어지는 포맷이 변화

도면9

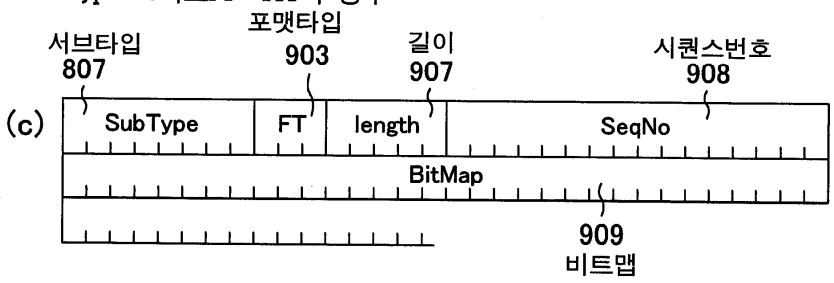
SubType＝0또는2의 경우



SubType＝1이고FT≠111의 경우



SubType＝1이고FT＝111의 경우



FT: 통지부의 포맷타입을 규정

FT=000 SeqNo로 나타나는 하나의 패킷

FT=001 SeqNo로 나타나는 패킷으로부터 이어지는 2 개의 패킷

FT=010 SeqNo 로 나타나는 패킷으로부터 이어지는 3 개의 패킷

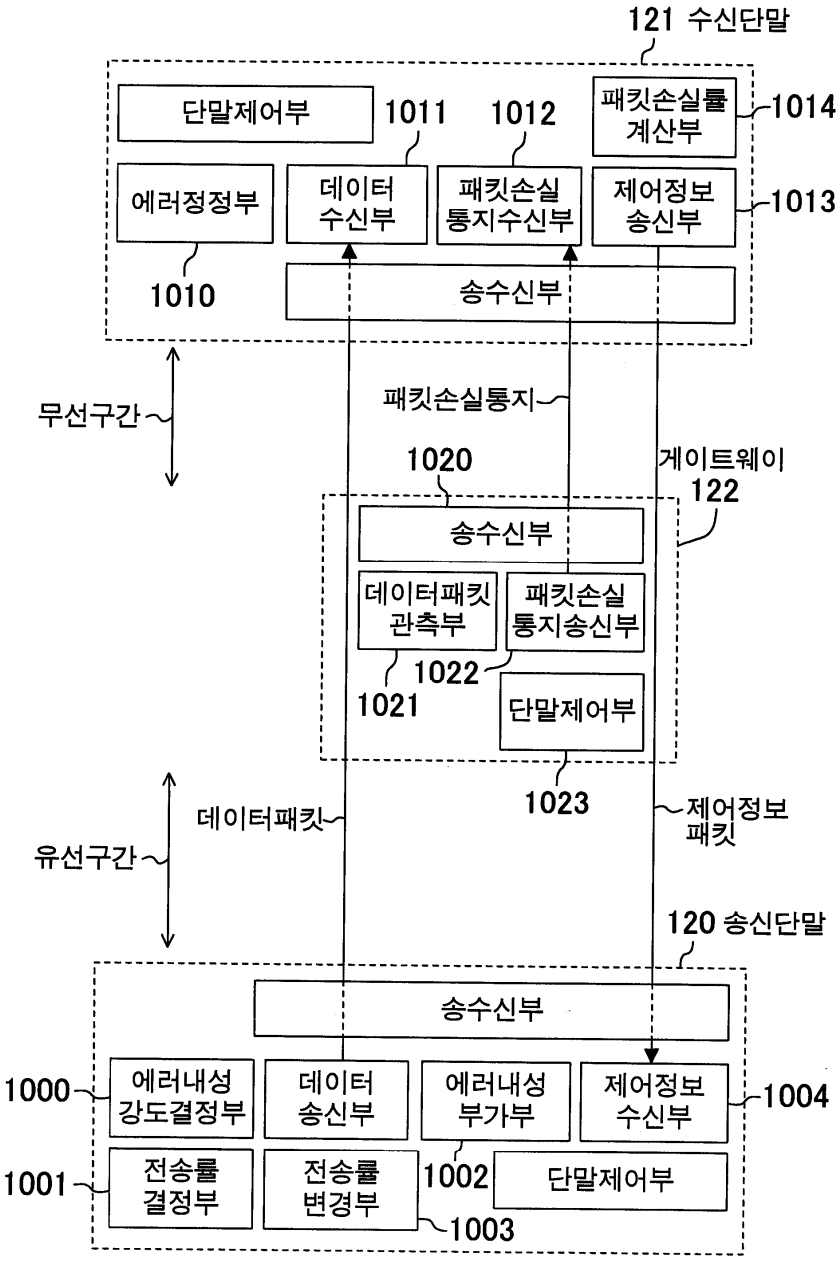
FT=011 SeqNo로부터 SeqNo(End)까지의 모든 패킷

FT=111 SeqNo와 BitMap으로 나타나는 패킷

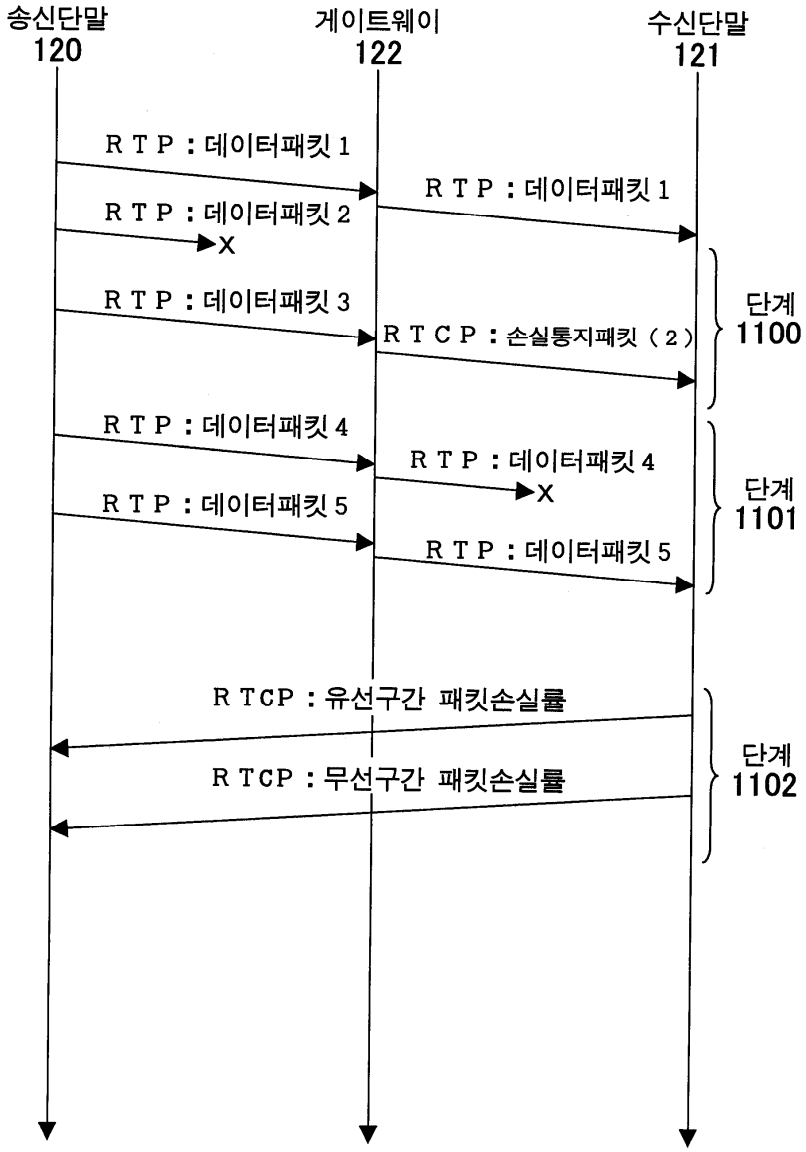
length: 최종 32 비트워드의 몇 비트까지가 유효한가를 나타냄

BitMap : i번째 비트가 1일 때에, 시퀀스번호(SeqNo_n＋i)의 패킷이 손실된(즉,재전송요구금지) 것을 나타냄

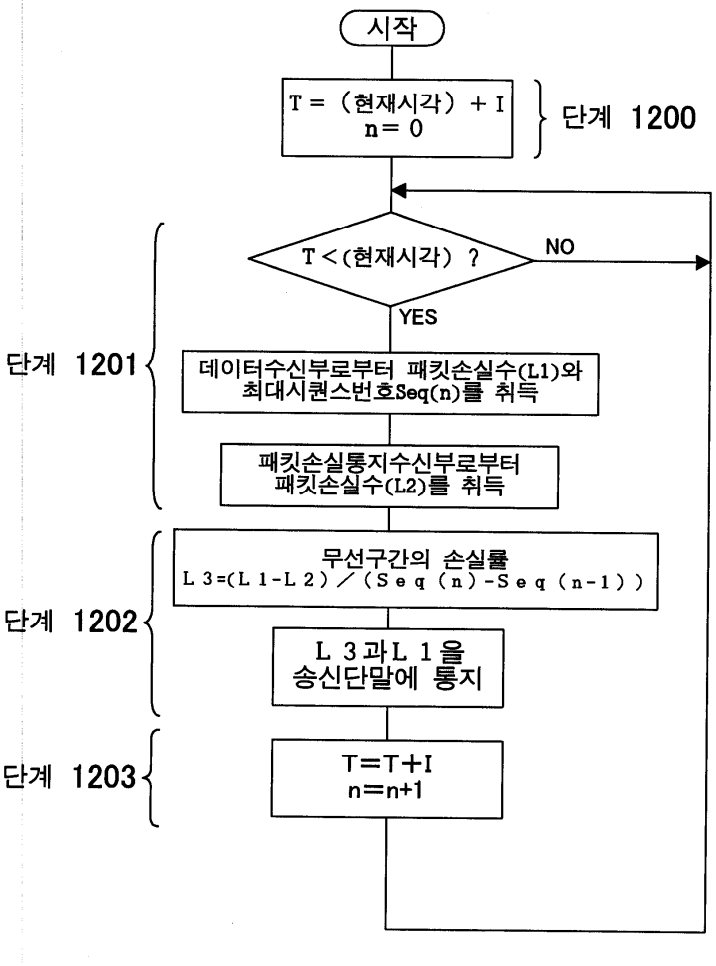
도면10


121 수신단말
단말제어부
1011
1012
패킷손실률 계산부
1014
에러정정부
데이터 수신부
패킷손실 통지수신부
제어정보 송신부
1013
1010
송수신부
무선구간
패킷손실통지
1020
게이트웨이
122
송수신부
데이터패킷 관측부
패킷손실 통지송신부
1022
1021
단말제어부
1023
데이터패킷
제어정보 패킷
유선구간
120 송신단말
송수신부
1000
에러내성 강도결정부
데이터 송신부
에러내성 부가부
제어정보 수신부
1004
1001
전송률 결정부
전송률 변경부
1002
단말제어부
1003

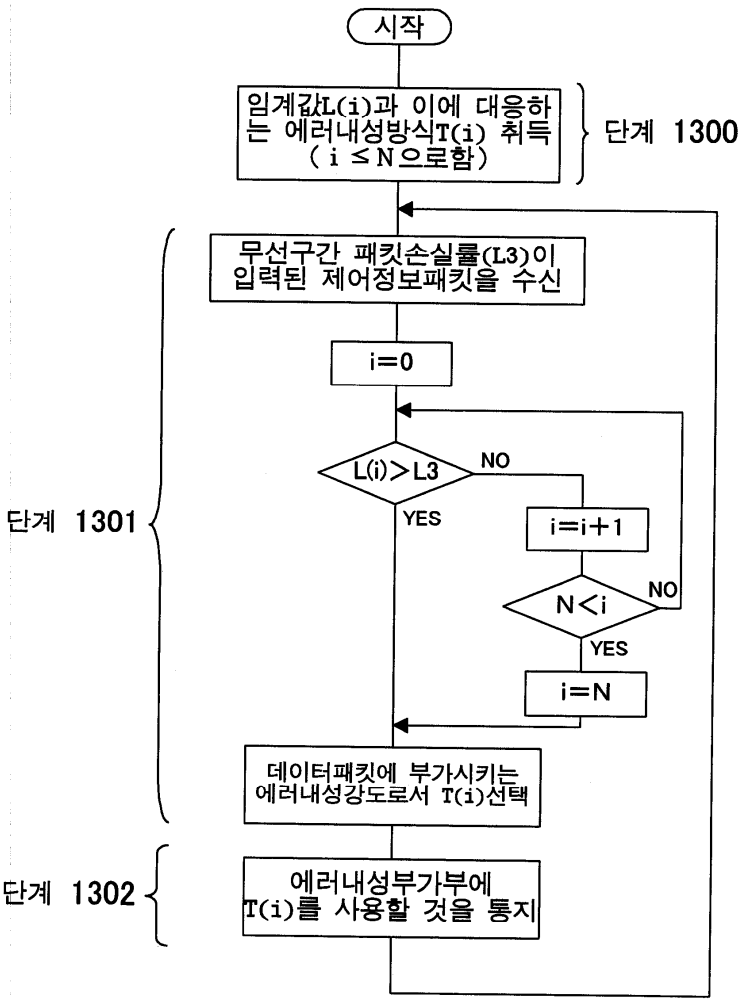
도면11


송신단말
120
게이트웨이
122
수신단말
121
RTP : 데이터패킷 1
RTP : 데이터패킷 1
RTP : 데이터패킷 2
X
RTP : 데이터패킷 3
RTCP : 손실통지패킷 (2)
단계
1100
RTP : 데이터패킷 4
RTP : 데이터패킷 4
X
RTP : 데이터패킷 5
RTP : 데이터패킷 5
단계
1101
RTCP : 유선구간 패킷손실률
RTCP : 무선구간 패킷손실률
단계
1102

도면12


시작
T = (현재시각) + I
n = 0
단계 1200
T < (현재시각) ?
NO
YES
단계 1201
데이터수신부로부터 패킷손실수(L1)와
최대시퀀스번호Seq(n)를 취득
패킷손실통지수신부로부터
패킷손실수(L2)를 취득
단계 1202
무선구간의 손실률
L3=(L1-L2)/(Seq(n)-Seq(n-1))
L3과L1을
송신단말에 통지
단계 1203
T=T+I
n=n+1

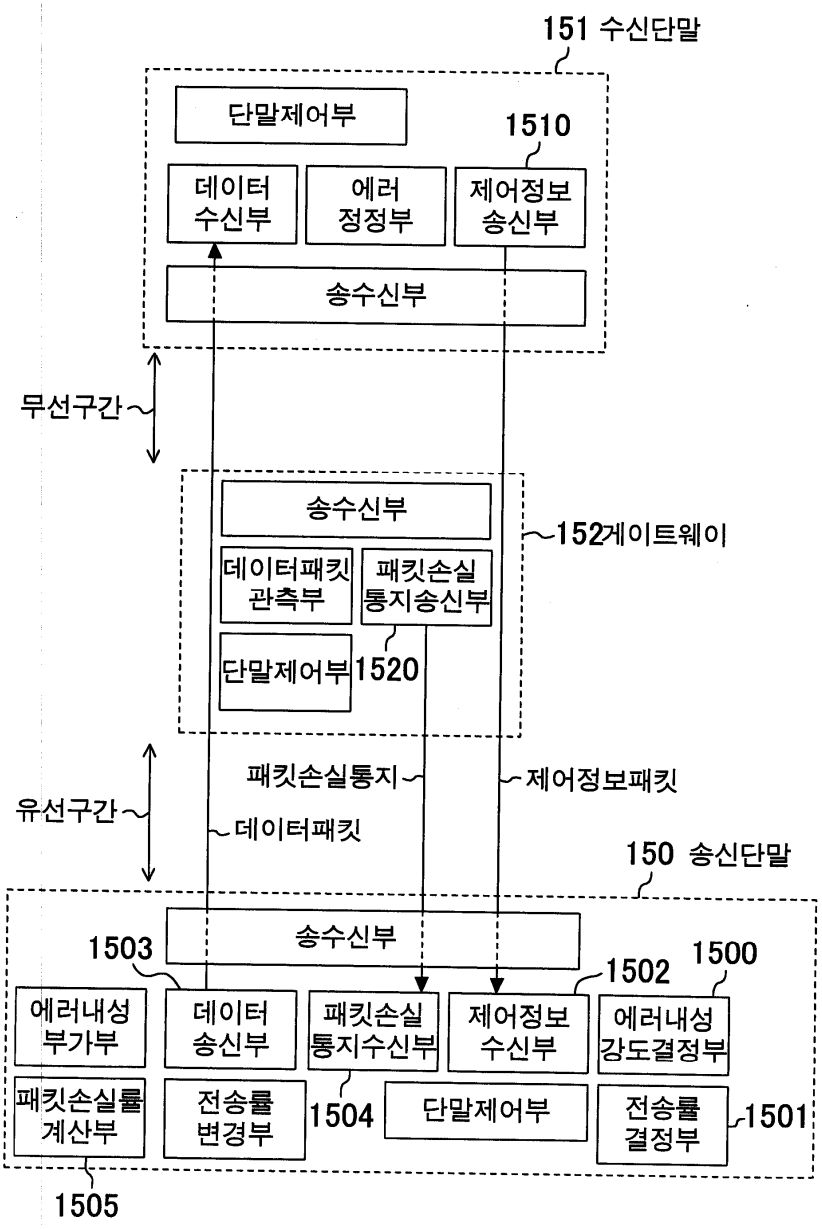
도면13



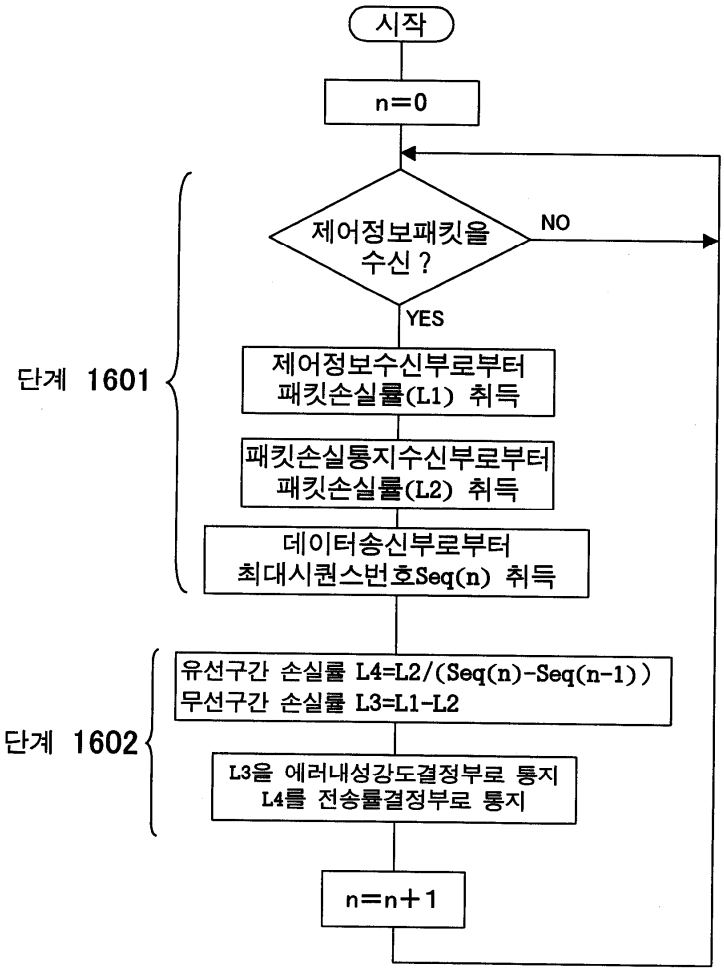
도면14

임계값L(i)	에러내성방식 T (i)
0.05	F E C = 없음 I 프레임의 삽입간격 = 30프레임마다 A I R = 1프레임당 5매크로블록 CIR=없음 H E C = 없음 데이터패킷크기 = 1 0 0 0 바이트
0.1	F E C = 5 패킷에 1개 삽입 I 프레임의 삽입간격 = 2 0 프레임마다 A I R = 1프레임당 10매크로블록 CIR=없음 H E C = 없음 데이터패킷크기 = 5 0 0 바이트
0.2	F E C = 3 패킷에 1개 삽입 I 프레임의 삽입간격 = 1 0 프레임마다 A I R = 1프레임당 20매크로블록 CIR= 5 프레임주기 H E C = 없음 데이트패킷크기 = 2 5 0 바이트

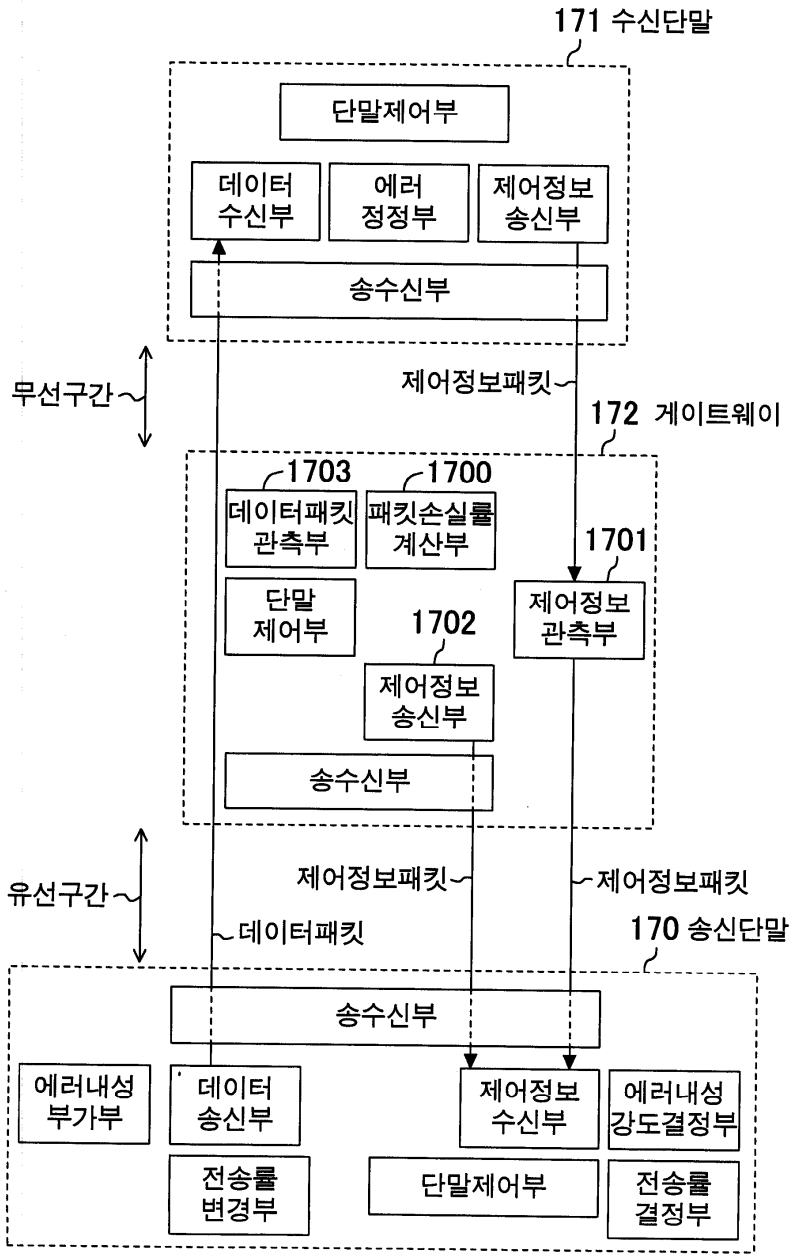
도면15


151 수신단말
단말제어부
1510
데이터 수신부
에러 정정부
제어정보 송신부
송수신부
무선구간
송수신부
152게이트웨이
데이터패킷 관측부
패킷손실 통지송신부
단말제어부
1520
패킷손실통지
제어정보패킷
유선구간
데이터패킷
150 송신단말
송수신부
1503
1502
1500
에러내성 부가부
데이터 송신부
패킷손실 통지수신부
제어정보 수신부
에러내성 강도결정부
패킷손실률 계산부
전송률 변경부
1504
단말제어부
전송률 결정부
1501
1505

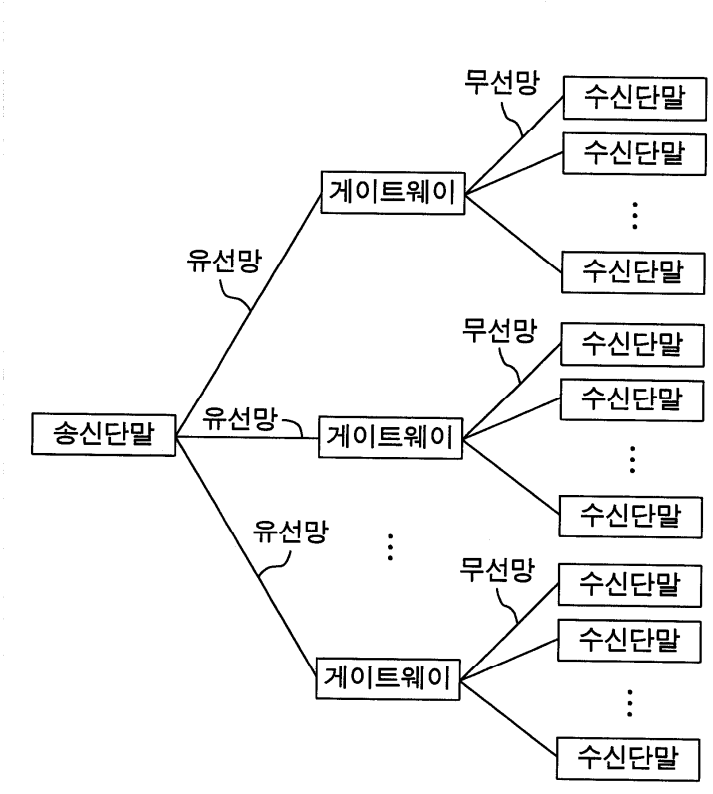
도면16


시작
n=0
제어정보패킷을 수신 ?
NO
YES
단계 1601
제어정보수신부로부터 패킷손실률(L1) 취득
패킷손실통지수신부로부터 패킷손실률(L2) 취득
데이터송신부로부터 최대시퀀스번호Seq(n) 취득
단계 1602
유선구간 손실률 L4=L2/(Seq(n)-Seq(n-1))
무선구간 손실률 L3=L1-L2
L3을 에러내성강도결정부로 통지
L4를 전송률결정부로 통지
n=n+1

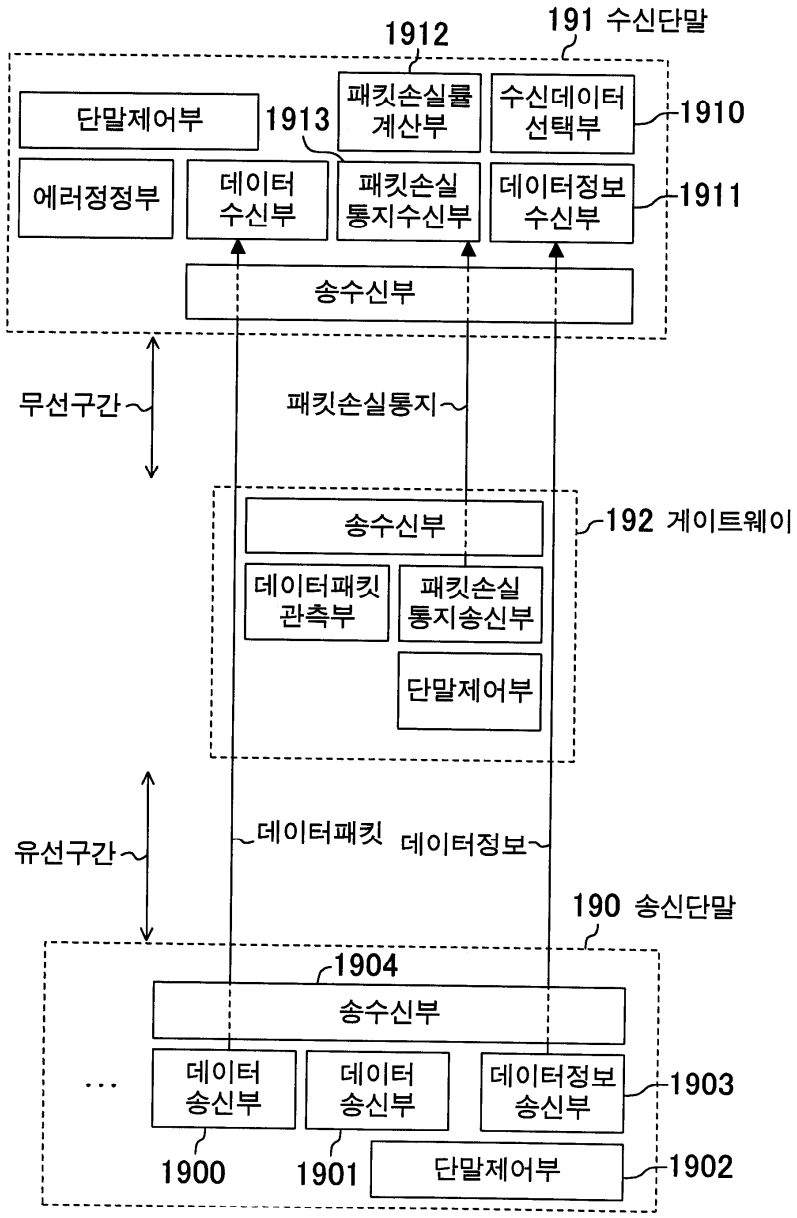
도면17


171 수신단말
단말제어부
데이터 수신부
에러 정정부
제어정보 송신부
송수신부
무선구간
제어정보패킷
172 게이트웨이
1703
1700
데이터패킷 관측부
패킷손실률 계산부
1701
단말 제어부
1702
제어정보 관측부
제어정보 송신부
송수신부
유선구간
제어정보패킷
제어정보패킷
데이터패킷
170 송신단말
송수신부
에러내성 부가부
데이터 송신부
제어정보 수신부
에러내성 강도결정부
전송률 변경부
단말제어부
전송률 결정부

도면18


송신단말
유선망
유선망
유선망
게이트웨이
게이트웨이
게이트웨이
무선망
무선망
무선망
수신단말
수신단말
수신단말
수신단말
수신단말
수신단말
수신단말
수신단말
수신단말

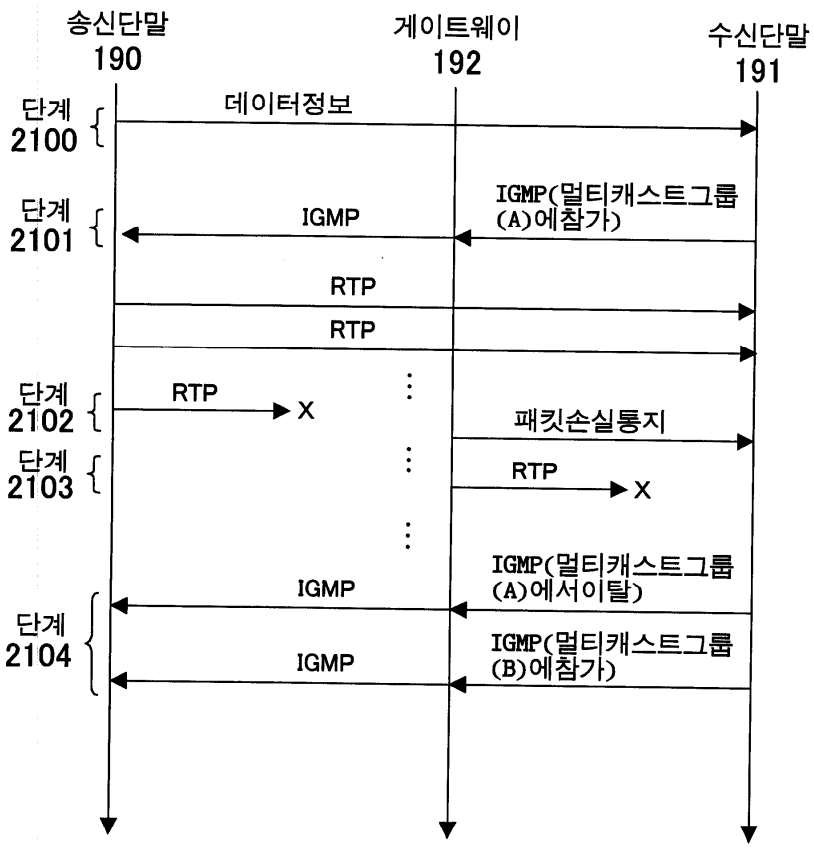
도면19



도면20

무선구간 \ 유선구간	0.05	0.1	0.2
0.05	어드레스00	어드레스01	어드레스02
0.1	어드레스10	어드레스11	어드레스12
0.2	어드레스20	어드레스21	어드레스22

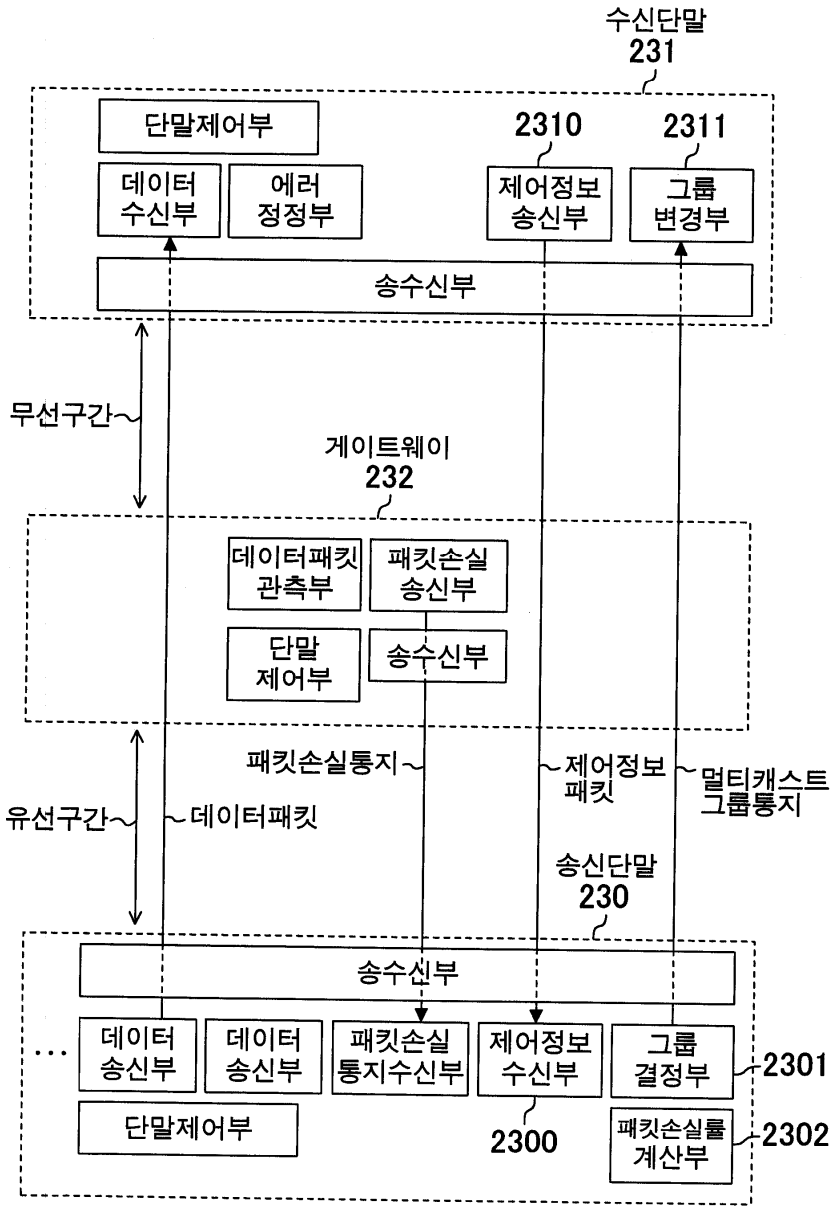
도면21



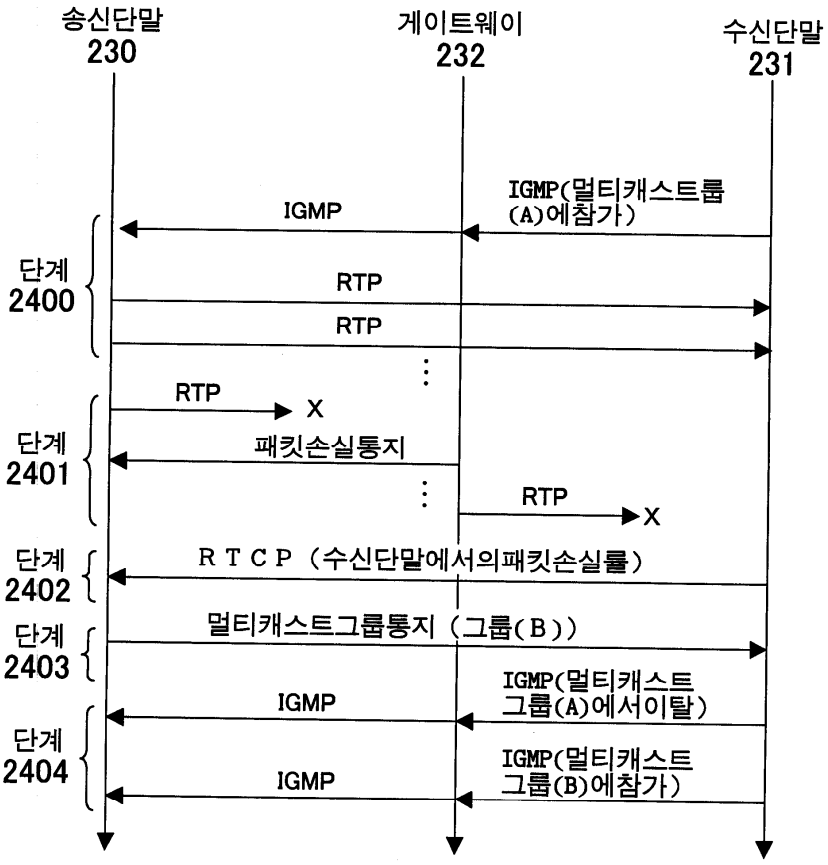
도면22

무선구간 \ 유선구간	0.05	0.1	0.2
0.05	B,E1,E2	B,E1	B
0.1	B,E1,F1	B,F1	B
0.2	B,F1,F2	B,F1	B

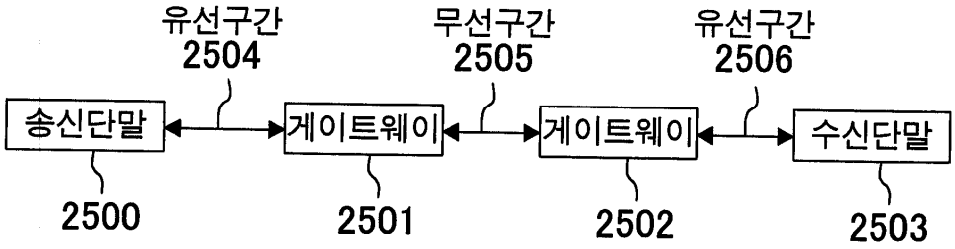
도면23


수신단말
231
단말제어부
2310
2311
데이터 수신부
에러 정정부
제어정보 송신부
그룹 변경부
송수신부
무선구간
게이트웨이
232
데이터패킷 관측부
패킷손실 송신부
단말 제어부
송수신부
패킷손실통지
제어정보 패킷
멀티캐스트 그룹통지
유선구간
데이터패킷
송신단말
230
송수신부
데이터 송신부
데이터 송신부
패킷손실 통지수신부
제어정보 수신부
그룹 결정부
2301
단말제어부
2300
패킷손실률 계산부
2302

도면24


송신단말
230
게이트웨이
232
수신단말
231
IGMP
IGMP(멀티캐스트룹
(A)에참가)
단계
2400
RTP
RTP
RTP
X
단계
2401
패킷손실통지
RTP
X
단계
2402
ＲＴＣＰ（수신단말에서의패킷손실률）
단계
2403
멀티캐스트그룹통지（그룹(Ｂ)）
단계
2404
IGMP
IGMP(멀티캐스트
그룹(A)에서이탈)
IGMP
IGMP(멀티캐스트
그룹(B)에참가)

도면25


유선구간
2504
무선구간
2505
유선구간
2506
송신단말
게이트웨이
게이트웨이
수신단말
2500
2501
2502
2503