(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0109690
(43) 공개일자 2010년10월11일

(51) Int. Cl.
H04L 1/18 (2006.01) *H04B 7/14* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0028074
(22) 출원일자 2009년04월01일
심사청구일자 2009년04월01일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산 남구 무거2동 산29
(72) 발명자
공형윤
울산광역시 중구 약사동 삼성래미안2차 203동 1105호
루옥틴
울산광역시 남구 무거동 울산대학교 7호관 522호
(74) 대리인
이현수, 김종선, 김태헌, 정홍식

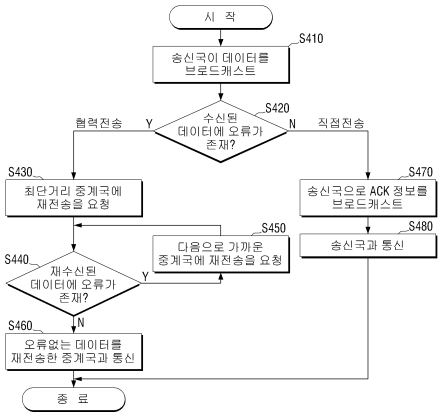
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 무선통신 시스템에서 데이터를 수신하는 방법 및 이를 이용한 무선통신 시스템

(57) 요 약

무선통신 시스템에서 데이터의 재전송을 요청하는 방법 및 이를 이용한 무선통신 시스템이 개시된다. 본 데이터 재전송 요청방법에 따르면, 데이터를 수신하는 단계, 기설정된 순서에 따라 재전송 요청 메세지를 전송하는 단계 및 재수신된 데이터를 기초로, 상기 재전송 요청 메세지의 전송을 중단하는 단계를 포함한다. 이에 의해, 최대한 가까운 릴레이 노드와 통신하여 전력 소모를 최소화하고, 신호의 오류 발생 확률을 줄일 수 있게 된다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

무선통신 시스템에서의 데이터 재전송을 요청하는 방법에 있어서,

소스 노드에서 브로드캐스트된 데이터를 수신하는 단계;

목적지 노드에서 수신된 데이터에 오류가 존재하면, 기설정된 순서에 따라 복수의 릴레이 노드들 중 특정 릴레이 노드들에 차례로 재전송 요청 메세지를 전송하는 단계; 및

상기 재전송 요청 메세지에 대응하여 재수신된 데이터를 기초로, 상기 재전송 요청 메세지의 전송을 중단하는 단계;를 포함하는 재전송 요청 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 기설정된 순서는,

상기 목적지 노드에 가까운 순서인 것을 특징으로 하는 재전송 요청 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 중단 단계는,

상기 재수신된 데이터에 오류가 존재하지 않는 경우, 상기 재전송 요청 메세지의 전송을 중단하는 것을 특징으로 하는 재전송 요청 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 특정 릴레이 노드들은,

상기 소스 노드로부터 오류가 존재하지 않는 데이터를 수신한 릴레이 노드인 것을 특징으로 하는 재전송 요청 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 소스 노드는, 상기 데이터와 함께 오류검출부호를 브로드캐스트하고,

상기 복수의 릴레이 노드들과 상기 목적지 노드는, 상기 오류검출부호를 이용하여, 상기 데이터에 오류가 존재하는지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 재전송 요청 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 전송 단계는,

상기 소스 노드에서 브로드캐스트된 데이터에 오류가 존재하지 않으면, 상기 목적지 노드가 상기 소스 노드에 다음 데이터의 전송을 요청하는 것을 특징으로 하는 재전송 요청 방법.

청구항 7

데이터를 브로드캐스트하는 송신국;

상기 브로드캐스트된 데이터를 수신하는 복수의 중계국들; 및

상기 브로드캐스트된 데이터에 오류가 존재하면, 기설정된 순서에 따라 상기 복수의 중계국들 중 특정 중계국들

에 차례로 재전송 요청 메세지를 전송하고, 상기 재전송 요청 메세지에 대응하여 재수신된 데이터를 기초로, 상기 재전송 요청 메세지의 전송을 중단하는 수신국;을 포함하는 무선통신 시스템.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 기설정된 순서는, 상기 수신국에 가까운 순서인 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 수신국은,

상기 재수신된 데이터에 오류가 존재하지 않는 경우, 상기 재전송 요청 메세지의 전송을 중단하는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 특정 중계국들은,

상기 송신국으로부터 오류가 존재하지 않는 데이터를 수신한 중계국들인 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템.

청구항 11

제 7항에 있어서,

상기 송신국은, 상기 데이터와 함께 오류검출부호를 브로드캐스트하고,

상기 복수의 중계국들과 상기 수신국은, 상기 오류검출부호를 이용하여, 상기 데이터에 오류가 존재하는지 여부를 판단하는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템.

청구항 12

제 7항에 있어서,

상기 수신국은,

상기 송신국에서 브로드캐스트된 데이터에 오류가 존재하지 않으면, 상기 송신국으로 다음 데이터의 전송을 요청하는 것을 특징으로 하는 무선통신 시스템.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 무선통신 시스템에서 데이터를 수신하는 방법 및 이를 이용한 무선통신 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 릴레이 방식을 사용하는 무선통신 시스템에서 자동 재전송 요청(Automatic Retransmission request : 이하 'ARQ'로 총칭)을 수행하기 위한 방법 및 이를 이용한 무선통신 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적인 무선통신 시스템은 기지국과 단말기 간의 통신을 통해 데이터가 송수신된다. 그러나, 기지국의 위치가 고정된 경우, 기지국과 단말기들간의 환경변화에 대한 유연성이 낮게 되며, 이에 따라, 트래픽 분포나 통화 요구량 변화가 심한 무선 환경에서는 효율적인 통신 서비스를 제공하기 어렵다.

[0003] 이러한 문제를 해결하기 위해, 중계국을 이용하여 다중 홉 릴레이 형태의 데이터 전달 방식이 사용된다. 다중 홉 릴레이 방식을 사용하는 무선통신 시스템은 통신 환경 변화에 신속하게 대응하여 네트워크를 재구성할 수 있으며, 전체 무선망을 보다 효율적으로 운용하여 보다 우월한 채널 상태를 제공할 수 있게 된다.

[0004] 한편, 무선 데이터 통신은 무선 자원 구간의 채널 상태에 따라서 특정 데이터에 오류(error)가 발생할 수 있다. 이러한 오류를 제어하기 위한 것이 ARQ 방식으로서, ARQ 방식은 수신단에서 손실된 데이터에 대해 송신단 또는 중계국으로 재전송을 요청하는 방법이다.

[0005] 그러나, 중계국으로 재전송이 요청될 경우, 모든 중계국이 손실된 데이터에 대해 재전송을 한다면, 다이버시티가 낮아지게 된다는 문제가 있다. 따라서, 모든 중계국 중 최적의 중계국만을 이용하여 데이터를 수신함으로써, 높은 다이버시티 차수를 도모할 필요성이 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 높은 다이버시티 차수를 얻고 더 높은 주파수 효율을 얻을 수 있도록 하는 무선통신 시스템에서 데이터의 재전송을 요청하는 방법 및 이를 이용한 무선통신 시스템을 제공함에 있다.

과제 해결수단

[0007] 상기 목적을 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 무선통신 시스템에서의 데이터 재전송 요청 방법은, 소스 노드에서 브로드캐스트된 데이터를 수신하는 단계; 목적지 노드에서 수신된 데이터에 오류가 존재하면, 기설정된 순서에 따라 복수의 릴레이 노드들 중 특정 릴레이 노드들에 차례로 재전송 요청 메세지를 전송하는 단계; 및 상기 재전송 요청 메세지에 대응하여 재수신된 데이터를 기초로, 상기 재전송 요청 메세지의 전송을 중단하는 단계;를 포함한다.

[0008] 여기서, 상기 기설정된 순서는, 상기 목적지 노드에 가까운 순서일 수 있다.

[0009] 또한, 상기 중단 단계는, 상기 재수신된 데이터에 오류가 존재하지 않는 경우, 상기 재전송 요청 메세지의 전송을 중단할 수 있다.

[0010] 그리고, 상기 특정 릴레이 노드들은, 상기 소스 노드로부터 오류가 존재하지 않는 데이터를 수신한 릴레이 노드일 수 있다.

[0011] 또한, 상기 소스 노드는, 상기 데이터와 함께 오류검출부호를 브로드캐스트하고, 상기 복수의 릴레이 노드들과 상기 목적지 노드는, 상기 오류검출부호를 이용하여, 상기 데이터에 오류가 존재하는지 여부를 판단할 수 있다.

[0012] 그리고, 상기 전송 단계는, 상기 소스 노드에서 브로드캐스트된 데이터에 오류가 존재하지 않으면, 상기 목적지 노드가 상기 소스 노드에 다음 데이터의 전송을 요청할 수 있다.

[0013] 한편, 상기 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선통신 시스템은, 데이터를 브로드캐스트하는 송신국; 상기 브로드캐스트된 데이터를 수신하는 복수의 중계국들; 및 상기 브로드캐스트된 데이터에 오류가 존재하면, 기설정된 순서에 따라 상기 복수의 중계국들 중 특정 중계국들에 차례로 재전송 요청 메세지를 전송하고, 상기 재전송 요청 메세지에 대응하여 재수신된 데이터를 기초로, 상기 재전송 요청 메세지의 전송을 중단하는 수신국;을 포함한다.

[0014] 여기서, 상기 기설정된 순서는, 상기 수신국에 가까운 순서일 수 있다.

[0015] 그리고, 상기 수신국은, 상기 재수신된 데이터에 오류가 존재하지 않는 경우, 상기 재전송 요청 메세지의 전송을 중단할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 특정 중계국들은, 상기 송신국으로부터 오류가 존재하지 않는 데이터를 수신한 중계국들일 수 있다.

[0017] 그리고, 상기 송신국은, 상기 데이터와 함께 오류검출부호를 브로드캐스트하고, 상기 복수의 중계국들과 상기 수신국은, 상기 오류검출부호를 이용하여, 상기 데이터에 오류가 존재하는지 여부를 판단할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 수신국은, 상기 송신국에서 브로드캐스트된 데이터에 오류가 존재하지 않으면, 상기 송신국으로 다음 데이터의 전송을 요청할 수 있다.

효 과

[0019] 이에 의해, 최대한 가까운 릴레이 노드와 통신하여 전력 소모를 최소화하고, 신호의 오류 발생 확률을 줄일 수

있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0020] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선통신 시스템을 도시한 도면이다. 도시된 바와 같이, 무선통신 시스템은, 노드 S(이하, '소스 노드'로 총칭), 노드 D(이하, '목적지 노드'로 총칭) 및 복수의 노드 R(이하, '릴레이 노드'로 총칭)로 구성되며, 본 실시예에 따른 무선통신 시스템은, 릴레이 노드를 이용하여 자동 재전송 요청을 수행한다.

[0021] 자동 재전송 요청(Automatic Retransmission request : 이하 'ARQ'로 총칭)이란, 목적지 노드에서 손실된 데이터에 대해 소스 노드 또는 릴레이 노드로 재전송을 요청하는 것이다. 따라서, 본 실시예에 따른 릴레이 노드를 이용한 자동 재전송 요청은, 목적지 노드에서 손실된 데이터에 대해 릴레이 노드로 재전송을 요청하는 것을 의미한다.

[0022] 도시된 바와 같이, 소스 노드는 목적지 노드로 데이터를 전송하기 위해, 데이터를 브로드캐스트하고, 소스 노드에서 브로드캐스트된 데이터는 릴레이 노드들과 목적지 노드들이 수신한다. 한편, 소스 노드는 데이터와 함께 오류검출부호를 브로드캐스트한다. 이에 따라, 오류검출부호을 수신한 릴레이 노드 또는 목적지 노드는, 오류검출부호를 이용하여 수신된 데이터에 오류가 존재하는지 여부를 알 수 있게 된다. 이러한 오류검출로는, CRC(Cyclic Redundancy Check) 코드를 이용한 오류검출을 예로 들 수 있다.

[0023] 이후, 목적지 노드는 소스 노드에서 브로드캐스트된 데이터에 오류가 존재하는지 여부를 판단하고, 그 판단결과에 따라 서로 다른 동작을 하게 된다.

[0024] 도 2a 및 도 2b는, 소스 노드에서 브로드캐스트된 데이터에 오류가 존재하지 않는 경우의 동작을 설명하기 위해 제공되는 도면이다.

[0025] 데이터와 오류검출부호를 수신한 목적지 노드는, 오류검출부호를 이용하여 수신된 데이터에 오류가 존재하는지 여부를 판단한다. 수신된 데이터에 오류가 존재하지 않는 것으로 판단되면, 도 2a에 도시된 바와 같이, 목적지 노드는 소스 노드로 ACK 정보를 전송한다.

[0026] 이후, 소스 노드와 목적지 노드는 릴레이 노드를 사용하지 않는 직접 전송을 하게 되며, 도 2b에 도시된 바와 같이, 목적지 노드는 직접 전송을 통해 소스 노드로부터 데이터를 직접 받게 된다.

[0027] 도 3a 내지 도 3c는, 소스 노드에서 브로드캐스트된 데이터에 오류가 존재하는 경우의 동작을 설명하기 위해 제공되는 도면이다.

[0028] 데이터와 오류검출부호를 수신한 목적지 노드는, 오류검출부호를 이용하여 수신된 데이터에 오류가 존재하는지 여부를 판단한다. 수신된 데이터에 오류가 존재하는 것으로 판단되면, 목적지 노드는, 자신과 가장 가까운 거리에 위치한 릴레이 노드를 검색한다.

[0029] 가장 가까운 거리에 위치한 릴레이 노드가 검색되면, 목적지 노드는, 도 3a에 도시된 바와 같이, 가장 가까운 거리에 위치한 릴레이 노드로 데이터 재전송 요청 메세지를 전송한다.

[0030] 데이터 재전송 요청 메세지를 수신한 릴레이 노드는, 도 3b에 도시된 바와 같이, 소스 노드로부터 수신된 데이터를 목적지 노드로 재전송한다.

[0031] 가장 가까운 거리에 위치한 릴레이 노드로부터 데이터를 재수신한 목적지 노드는, 재수신된 데이터에 오류가 존재하는지 여부를 판단한다. 재수신된 데이터에 오류가 존재하지 않는 것으로 판단되면, 목적지 노드는, 가장 가까운 거리에 위치한 릴레이 노드와 통신하여 다음 데이터를 수신하게 된다.

[0032] 한편, 재수신된 데이터에 오류가 존재하는 것으로 판단되면, 목적지 노드는, 도 3c에 도시된 바와 같이, 두번째로 가까운 거리에 위치한 릴레이 노드로 데이터 재전송 요청 메세지를 전송한다.

[0033] 데이터 재전송 요청 메세지를 수신한 릴레이 노드는, 도 3d에 도시된 바와 같이, 소스 노드로부터 수신된 데이터를 목적지 노드로 재전송한다.

[0034] 두번째로 가까운 거리에 위치한 릴레이 노드로부터 데이터를 재수신한 목적지 노드는, 가장 가까운 거리에 위치한 릴레이 노드로부터 데이터를 재수신한 이후의 동작을 반복한다.

[0035] 즉, 목적지 노드는, 재수신된 데이터에 오류가 존재하는지 여부를 판단하여, 재수신된 데이터에 오류가 존재하

지 않을 때까지 릴레이 노드를 변경해가며 데이터 재전송 요청 메세지를 전송한다.

[0036] 이와 같이, 목적지 노드가 자신과 최대한 가까운 릴레이 노드로부터 데이터를 재전송받음으로써, 전력의 소모를 줄일 수 있으며, 수신된 데이터에서 발생하는 오류도 줄일 수 있게 된다.

[0037] 도 4는, 본 발명에 따른 데이터 재전송 방법을 보다 상세하게 설명하기 위해 제공되는 흐름도이다.

[0038] 우선, 송신국은, 수신국으로 전송하기 위한 데이터를 브로드캐스트한다(S410). 송신국에서 브로드캐스트된 데이터를 수신한 수신국은, 수신된 데이터에 오류가 존재하는지 여부를 판단한다(S420).

[0039] 수신된 데이터에 오류가 존재하는 것으로 판단되면(S420-Y), 수신국은 자신으로부터 최단 거리에 존재하는 중계국에 재전송 요청 메세지를 전송한다(S430).

[0040] 최단 거리에 존재하는 중계국은, 수신된 재전송 요청 메세지에 따라 송신국으로부터 수신된 데이터를 수신국으로 재전송하고, 수신국은, 재수신된 데이터에 오류가 존재하는지 여부를 판단한다(S440).

[0041] 재수신된 데이터에 오류가 존재하지 않는 것으로 판단되면(S440-N), 수신국은 오류가 존재하지 않는 데이터를 재전송한 중계국과 통신을 수행하지만(S460), 재수신된 데이터에 오류가 존재하는 것으로 판단되면(S440-Y), 수신국은 다음으로 가까운 중계국에 재전송을 요청하고(S450), S440단계를 반복하게 된다.

[0042] 한편, 송신국에서 브로드캐스트된 데이터를 수신한 수신국은, 수신된 데이터에 오류가 존재하지 않는 것으로 판단되면(S420-N), 송신국으로 ACK 정보를 브로드캐스트하고(S470), 송신국과 통신하게 된다(S480).

[0043] 이에 의해서도, 수신국이 자신과 최대한 가까운 중계국으로부터 데이터를 재전송받음으로써, 전력의 소모를 줄일 수 있으며, 수신된 데이터에서 발생하는 오류도 줄일 수 있게 된다.

[0044] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

도면의 간단한 설명

[0045] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선통신 시스템을 도시한 도면,

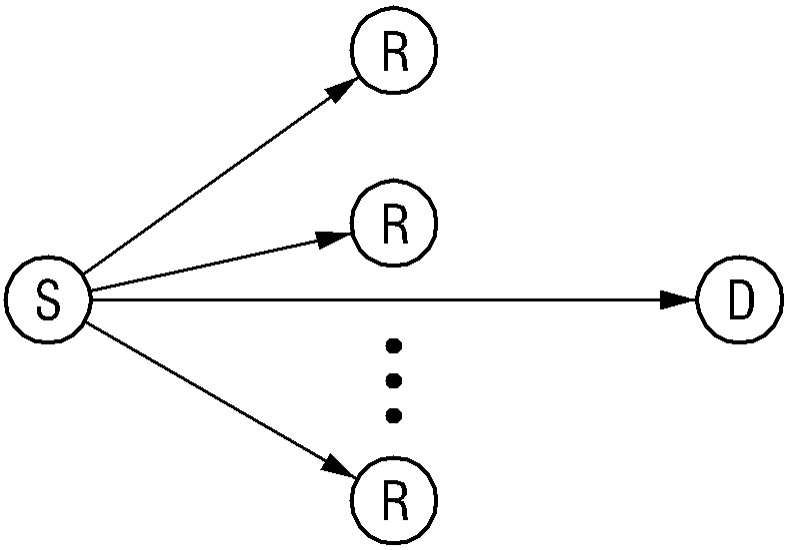
[0046] 도 2a 및 도 2b는, 소스 노드에서 브로드캐스트된 데이터에 오류가 존재하지 않는 경우의 동작을 설명하기 위해 제공되는 도면,

[0047] 도 3a 내지 도 3c는, 소스 노드에서 브로드캐스트된 데이터에 오류가 존재하는 경우의 동작을 설명하기 위해 제공되는 도면, 그리고,

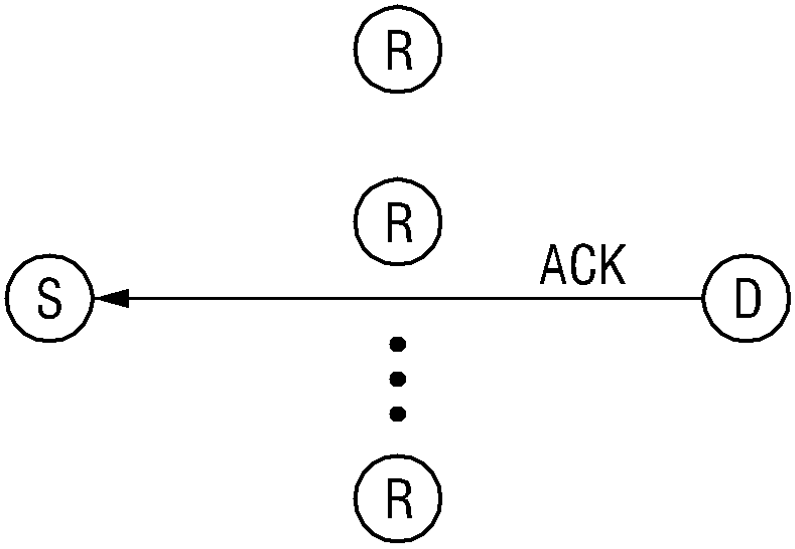
[0048] 도 4는, 본 발명에 따른 데이터 재전송 방법을 보다 상세하게 설명하기 위해 제공되는 흐름도이다.

도면

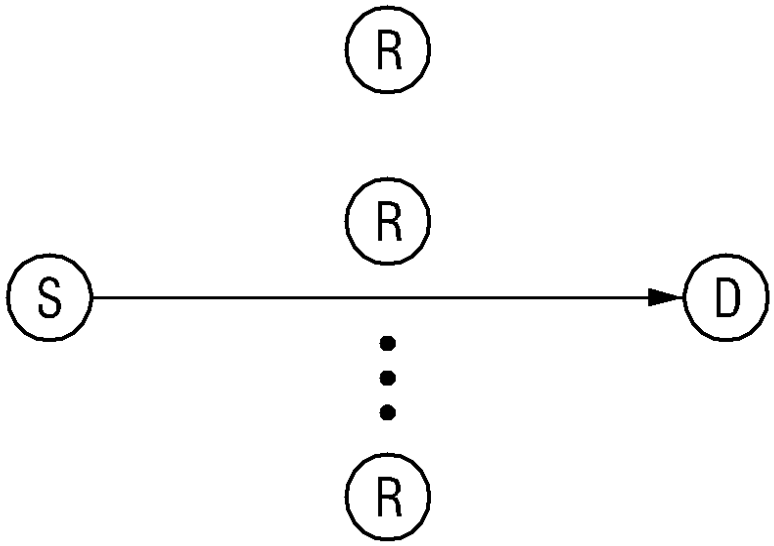
도면1



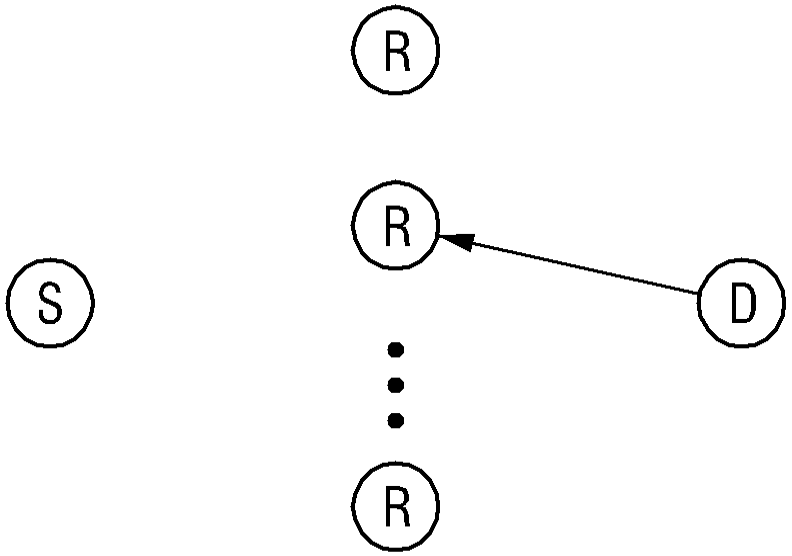
도면2a



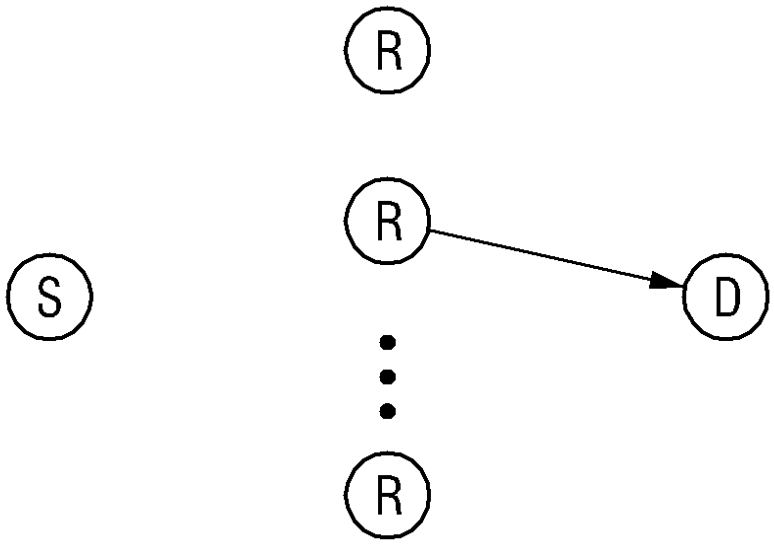
도면2b



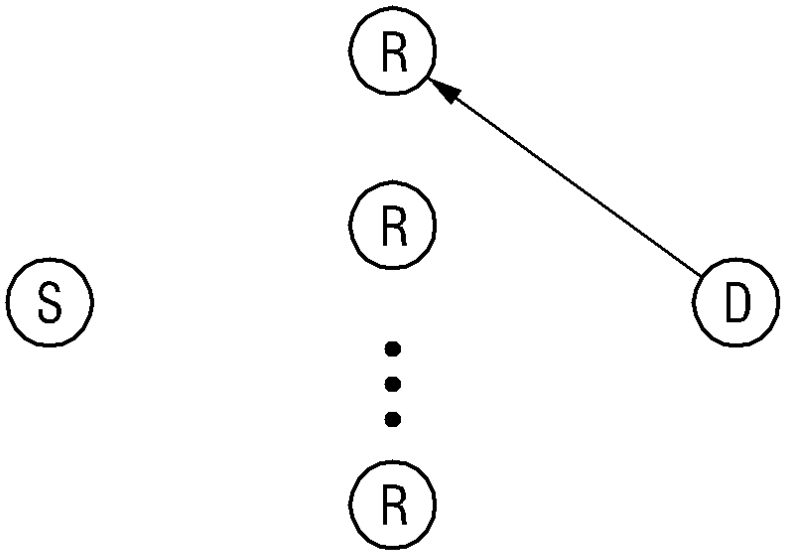
도면3a



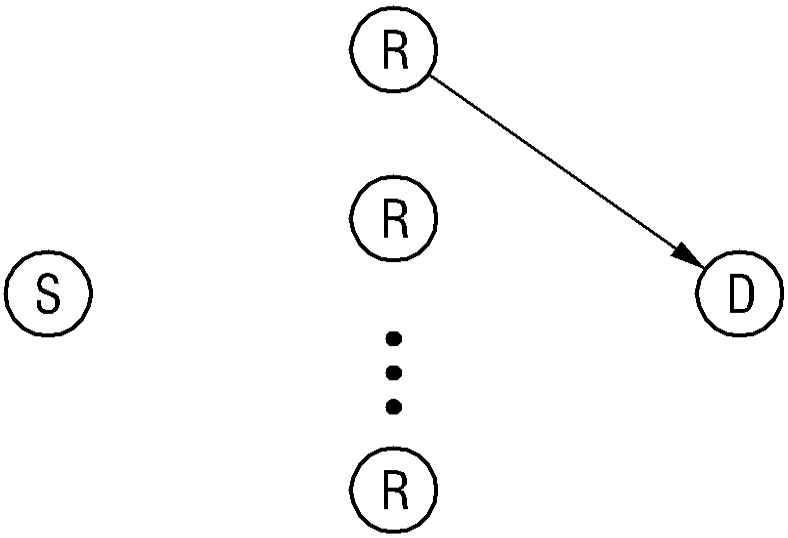
도면3b



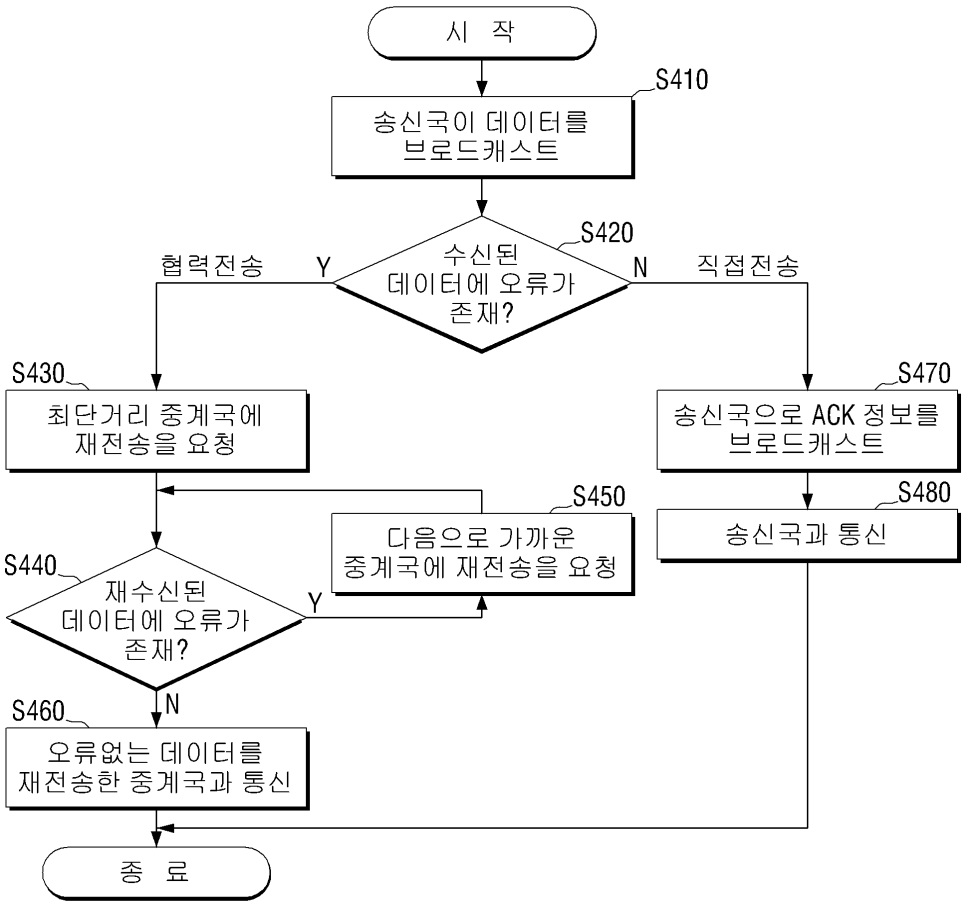
도면3c



도면3d


R
R
S
D
R

도면4


시 작
S410
송신국이 데이터를 브로드캐스트
S420
수신된 데이터에 오류가 존재?
협력전송
Y
N
직접전송
S430
최단거리 중계국에 재전송을 요청
S470
송신국으로 ACK 정보를 브로드캐스트
S450
다음으로 가까운 중계국에 재전송을 요청
S480
송신국과 통신
S440
재수신된 데이터에 오류가 존재?
Y
N
S460
오류없는 데이터를 재전송한 중계국과 통신
종 료