



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년01월15일
 (11) 등록번호 10-1342692
 (24) 등록일자 2013년12월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04L 12/28 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0022756
 (22) 출원일자 2010년03월15일
 심사청구일자 2012년05월23일
 (65) 공개번호 10-2011-0103610
 (43) 공개일자 2011년09월21일
 (56) 선행기술조사문헌
 W02010013154 A1*
 KR1020040014551 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 울산대학교 산학협력단
 울산광역시 남구 대학로 93
 (72) 발명자
 공형윤
 울산광역시 중구 약사로 25, 삼성 203동 1105호
 (약사동, 래미안2차)
 창 충 두이
 베트남, 호치민시, 디스트릭트 아이, 콩 콰인 스트리트 에이1
 (74) 대리인
 김종선

전체 청구항 수 : 총 14 항

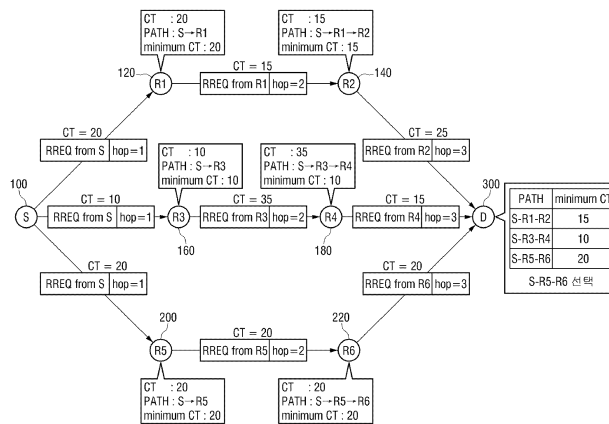
심사관 : 이동하

(54) 발명의 명칭 **이동성을 고려한 라우팅 경로 설정 방법 및 이를 이용한 애드 홀 네트워크**

(57) 요약

이동성을 고려한 라우팅 경로 설정 방법 및 이를 이용한 애드 홀 네트워크가 개시된다. 본 발명에 따른 애드 홀 네트워크는 소스 노드; 수신한 RREQ 메시지를 송신한 노드와의 연결 시간을 산출하여, 산출된 연결 시간과 상기 RREQ 메시지에 포함된 송신 노드와 그 이전 송신 노드와의 연결 시간을 비교하여 작은 값을 선택하며, 선택된 값을 포함하는 RREQ 메시지를 생성하고 브로드 캐스팅 하는 릴레이 노드; 및 목적지 노드를 포함한다. 본 발명에 따르면 효율적인 데이터 통신 환경을 구축할 수 있다.

대표도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R01-2007-000-20400-0

부처명 교육과학기술부

연구사업명 특정기초연구과제

연구과제명 효율적인 주파수 활용 지원을 위한 네트워크 부호화 협력 통신 프로토콜 개발(2)

주관기관 울산대학교 산학협력단

연구기간 2008년 09월 01일 ~ 2009년 08월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

RREQ(Route REQuest) 메시지를 브로드 캐스팅하는 소스 노드;

상기 소스 노드 또는 다른 릴레이 노드로부터 상기 RREQ 메시지를 수신하면, 수신한 RREQ 메시지를 송신한 노드와의 연결 시간을 산출하고, 상기 산출된 연결 시간과 상기 RREQ 메시지에 포함된 상기 송신 노드와 그 이전 송신 노드와의 연결 시간을 비교하여 작은 값을 선택하며, 상기 선택된 값을 포함하는 RREQ 메시지를 생성하여 다음 노드로 브로드 캐스팅하는 적어도 하나 이상의 릴레이 노드; 및 목적지 노드는 상기 소스 노드 또는 상기 적어도 하나 이상의 릴레이 노드로부터 RREQ 메시지를 수신하며, 상기 수신한 적어도 하나의 RREQ 메시지에 포함된 연결시간을 비교하여 가장 큰 연결시간을 포함하는 경로를 결정하는 것을 특징으로 하는 애드 혹 네트워크 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항 있어서,

상기 목적지 노드는 상기 결정된 경로에 대한 정보를 포함하는 RREP(Route REPlY) 메시지를 생성하고, 상기 생성된 RREP 메시지를 상기 결정된 경로를 통하여 상기 소스 노드로 전송하는 것을 특징으로 하는 애드 혹 네트워크 시스템.

청구항 4

제 3항 있어서,

상기 소스 노드는 상기 RREP 메시지를 수신하면 상기 결정된 경로를 통하여 데이터를 상기 목적지 노드로 전송하기 위하여 데이터를 브로드 캐스팅 하는 것을 특징으로 하는 애드 혹 네트워크 시스템.

청구항 5

제 4항 있어서,

상기 목적지 노드는 상기 수신한 데이터를 디코딩하여 오류가 없다고 판단된 경우 ACK 메시지를 상기 결정된 경로를 통하여 상기 소스 노드로 송신하는 것을 특징으로 하는 애드 혹 네트워크 시스템.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 목적지 노드는 상기 수신한 데이터를 디코딩하여 오류가 있다고 판단된 경우 상기 결정된 경로상의 릴레이 노드 중 상기 목적지 노드보다 적어도 1홉 이전의 릴레이 노드로 NACK 메시지를 송신하는 것을 특징으로 하는 애드 혹 네트워크 시스템.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 NACK 메시지를 수신한 릴레이 노드는, 상기 소스 노드로부터 수신한 데이터를 상기 목적지 노드로 전송하는 것을 특징으로 하는 애드 혹 네트워크 시스템.

청구항 8

제 7항 있어서,

상기 목적지 노드는 상기 NACK 메시지를 수신한 릴레이 노드가 브로드캐스팅한 데이터를 수신하지 못하는 경우, 다시 상기 목적지 노드보다 적어도 1홉 이전의 릴레이 노드로 NACK 메시지를 송신하는 것을 특징으로 하는 애드혹 네트워크 시스템.

청구항 9

소스 노드가 RREQ(Route REQuest) 메시지를 브로드 캐스팅하는 단계;

릴레이 노드가 상기 소스 노드 또는 다른 릴레이 노드로부터 상기 RREQ 메시지를 수신하면, 수신한 RREQ 메시지를 송신한 노드와의 연결 시간을 산출하며, 상기 산출된 연결 시간과 상기 RREQ 메시지에 포함된 상기 송신 노드와 그 이전 송신 노드와의 연결 시간을 비교하여 작은 값을 선택하는 단계;

상기 릴레이 노드가 상기 선택된 값을 포함하는 RREQ 메시지를 생성하고, 생성된 RREQ 메시지를 다음 노드로 전송하는 단계; 및

목적지 노드가 상기 소스 노드 또는 상기 릴레이 노드로부터 RREQ 메시지를 수신하며 상기 목적지 노드는 상기 소스 노드 또는 상기 적어도 하나의 릴레이 노드로부터 수신한 적어도 하나의 RREQ 메시지에 포함된 연결시간을 비교하여 가장 큰 연결 시간을 포함하는 경로를 최종 경로로 결정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 라우팅 경로 설정방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

제 9항 있어서,

상기 목적지 노드가 상기 결정된 경로에 대한 정보를 포함하는 RREP(Route REPlY) 메시지를 생성하고, 상기 생성된 RREP 메시지를 상기 결정된 경로를 통하여 상기 소스 노드로 전송하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 라우팅 경로 설정방법.

청구항 12

제 11항 있어서,

상기 소스 노드는 상기 RREP 메시지를 수신하면 상기 결정된 경로를 통해 데이터를 상기 목적지 노드로 전송하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 라우팅 경로 설정방법.

청구항 13

제 12항 있어서,

상기 목적지 노드는 상기 수신한 데이터를 디코딩하여 오류가 없다고 판단된 경우 ACK 메시지를 상기 결정된 경로를 통하여 상기 소스 노드로 전송하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 라우팅 경로 설정방법.

청구항 14

제 12항 있어서,

상기 목적지 노드는 상기 수신한 데이터를 디코딩하여 오류가 있다고 판단된 경우 상기 결정된 경로상의 릴레이 노드 중 상기 목적지 노드보다 적어도 1홉 이전의 릴레이 노드로 NACK 메시지를 전송하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 라우팅 경로 설정방법.

청구항 15

제 14항 있어서,

상기 데이터 전송 단계는,

상기 NACK 메시지를 수신한 릴레이 노드가 상기 소스 노드로부터 수신한 데이터를 상기 목적지 노드로 전송하는

것을 특징으로 하는 라우팅 경로 설정방법.

청구항 16

제 15항 있어서,

상기 데이터 전송 단계는,

상기 목적지 노드가 상기 NACK 메시지를 수신한 릴레이 노드가 브로드캐스팅한 데이터를 수신하지 못하는 경우, 다시 상기 목적지 노드보다 적어도 1홉 이전의 릴레이 노드로 NACK 메시지를 전송하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 라우팅 경로 설정방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 라우팅 경로 설정 방법 및 이를 이용한 애드 혹 네트워크에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 애드 혹 네트워크를 구성하는 노드들의 이동성을 고려하여 소스 노드가 목적지 노드로, 목적지 노드가 소스 노드로 데이터를 전송하기 위한 가장 안정적인 라우팅 경로를 설정하는 것이 가능한 라우팅 경로 설정 방법 및 이를 이용한 애드 혹 네트워크에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적인 이동통신 시스템은 이동단말(mobile element)과 기지국(base station)간에 데이터를 송수신한다. 이동단말과 기지국은 다른 이동단말 또는 노드(node)들을 경유하지 않고 직접 데이터를 송수신한다. 하지만, 애드 혹(Ad hoc) 네트워크에서는 소스 노드(Source node)의 데이터를 목적지 노드(Destination node)로 전달하고자 할 경우, 소스 노드와 목적지 노드 사이에 존재하는 다른 노드들을 이용하는 것이 가능하다.

[0003] 이하 도 1을 참조하면서 일반적인 애드 혹 네트워크의 구조에 대해 알아본다. 도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 애드 혹 네트워크는 소스 노드와 복수 개의 노드들로 구성된다. 도 1은 하나의 소스 노드만을 도시하고 있으나, 사용자의 설정에 따라 애드 혹 네트워크는 적어도 2개의 소스 노드들로 구성될 수 있다.

[0004] 소스 노드는 데이터를 목적지 노드로 전송하며, 목적지 노드는 소스 노드가 전송한 데이터를 전달받는다. 목적지 노드로부터 일정 거리 이내에 위치하고 있는 소스 노드는 전송할 데이터를 직접 목적지 노드로 전달한다. 하지만, 일정 거리 이내에 위치하고 있지 않은 소스 노드는 데이터를 목적지 노드로 직접 전달할 수가 없다. 그러므로, 소스 노드는 목적지 노드로 직접 데이터를 전달하는 대신 목적지 노드에 인접한 노드들로 데이터를 전송한다.

[0005] 상술한 바와 같이 일정 거리 이내에 위치하고 있지 않은 노드가 인접 노드들을 이용하여 데이터를 전송하는 이유는 데이터 전송에 따른 전력 소모를 최소화하기 위해서이다. 즉, 소스 노드와 목적지 노드 사이의 거리와 소스 노드가 목적지 노드로 데이터를 전송하는데 소모되는 전력은 일반적으로 상호 비례한다. 따라서, 목적지 노드로부터 일정 거리 이내에 위치하고 있지 않은 소스 노드는 복수 개의 노드들을 이용하여 데이터를 전송함으로써 데이터 전송에 따른 전력소모를 최소화할 수 있게 된다.

[0006] 그러나 소스 노드에서 목적지 노드까지의 데이터 통신은 인접 노드간의 거리나 통신 환경에 민감하다. 특히 이동성 노드의 경우에는 통신시 발생하는 노이즈에 의하여 통신 환경의 열화를 가져오는 큰 원인이 될 수 있다. 따라서, 라우팅 경로 설정 과정에서는 보다 큰 안정성을 가지는 경로를 선택할 것이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 문제를 감안하여 안출된 것으로, 그 목적은 고효율 데이터 통신 환경을 제공할 수 있는 라우팅 경로 설정 방법 및 이를 이용한 애드 혹 네트워크를 제공함에 있다.

[0008] 또한, 본 발명의 또 다른 목적은 이동성을 고려하여 다수의 라우팅 경로 중 가장 안정성이 높은 경로를 선택할 수 있는 라우팅 경로 설정 방법 및 이를 이용한 애드 혹 네트워크를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 애드 혹 네트워크는 RREQ(Route REQuest) 메시지를 브로드 캐스팅하는 소스 노드; 상기 소스 노드 또는 다른 릴레이 노드로부터 상기 RREQ 메시지를 수신하면, 수신한 RREQ 메시지를 송신한 노드와의 연결 시간을 산출하고, 상기 산출된 연결 시간과 상기 RREQ 메시지에 포함된 상기 송신 노드와 그 이전 송신 노드와의 연결 시간을 비교하여 작은 값을 선택하며, 상기 선택된 값을 포함하는 RREQ 메시지를 생성하여 다음 노드로 브로드 캐스팅하는 적어도 하나 이상의 릴레이 노드; 및 상기 소스 노드 또는 상기 릴레이 노드로부터 수신한 RREQ 메시지를 수신하여 복수의 경로 중 어느 하나를 결정하는 목적지 노드를 포함한다.
- [0010] 한편, 상기 목적지 노드는 상기 소스 노드 또는 상기 적어도 하나의 릴레이 노드로부터 수신한 적어도 하나의 RREQ 메시지에 포함된 연결 시간을 비교하여 가장 큰 연결 시간을 포함하는 경로를 결정하는 것이 바람직하다.
- [0011] 그리고, 상기 목적지 노드는 상기 결정된 경로에 대한 정보를 포함하는 RREP(Route REPlY) 메시지를 생성하고, 상기 생성된 RREP 메시지를 상기 결정된 경로를 통하여 상기 소스 노드로 전송하는 것이 바람직하다.
- [0012] 또한, 상기 소스 노드는 상기 RREP 메시지를 수신하면 상기 결정된 경로를 통하여 데이터를 상기 목적지 노드로 전송하기 위하여 데이터를 브로드 캐스팅 하는 것이 바람직하다.
- [0013] 그리고, 상기 목적지 노드는 상기 수신한 데이터를 디코딩하여 오류가 없다고 판단된 경우 ACK 메시지를 상기 결정된 경로를 통하여 상기 소스 노드로 송신하는 것이 바람직하다.
- [0014] 또한, 상기 목적지 노드는 상기 수신한 데이터를 디코딩하여 오류가 있다고 판단된 경우 상기 결정된 경로상의 릴레이 노드 중 상기 목적지 노드보다 적어도 1홉 이전의 릴레이 노드로 NACK 메시지를 송신하는 것이 바람직하다.
- [0015] 그리고, 상기 NACK 메시지를 수신한 릴레이 노드는, 상기 소스 노드로부터 수신한 데이터를 상기 목적지 노드로 전송하는 것이 바람직하다.
- [0016] 또한, 상기 목적지 노드는 상기 NACK 메시지를 수신한 릴레이 노드가 브로드캐스팅한 데이터를 수신하지 못하는 경우, 다시 상기 목적지 노드보다 적어도 1홉 이전의 릴레이 노드로 NACK 메시지를 송신하는 것이 바람직하다.
- [0017] 한편, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일실시예에 따른 라우팅 경로 설정방법은 소스 노드가 RREQ(Route REQuest) 메시지를 브로드 캐스팅하는 단계; 릴레이 노드가 상기 소스 노드 또는 다른 릴레이 노드로부터 상기 RREQ 메시지를 수신하면, 수신한 RREQ 메시지를 송신한 노드와의 연결 시간을 산출하며, 상기 산출된 연결 시간과 상기 RREQ 메시지에 포함된 상기 송신 노드와 그 이전 송신 노드와의 연결 시간을 비교하여 작은 값을 선택하는 단계; 상기 릴레이 노드가 상기 선택된 값을 포함하는 RREQ 메시지를 생성하고, 생성된 RREQ 메시지를 다음 노드로 전송하는 단계; 및 목적지 노드가 상기 소스 노드 또는 상기 릴레이 노드로부터 RREQ 메시지를 수신하여 복수의 경로 중 어느 하나를 결정하는 단계;를 포함한다.
- [0018] 그리고, 상기 결정 단계는, 상기 소스 노드 또는 상기 적어도 하나의 릴레이 노드로부터 수신한 적어도 하나의 RREQ 메시지에 포함된 연결 시간을 비교하여 가장 큰 연결 시간을 포함하는 경로를 결정하는 것이 바람직하다.
- [0019] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 라우팅 경로 설정 방법은 상기 목적지 노드가 상기 결정된 경로에 대한 정보를 포함하는 RREP(Route REPlY) 메시지를 생성하고, 상기 생성된 RREP 메시지를 상기 결정된 경로를 통하여 상기 소스 노드로 전송하는 단계;를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0020] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 라우팅 경로 설정 방법은 상기 소스 노드는 상기 RREP 메시지를 수신하면 상기 결정된 경로를 통해 데이터를 상기 목적지 노드로 전송하는 단계;를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0021] 그리고, 본 발명의 일실시예에 따른 라우팅 경로 설정 방법은 상기 목적지 노드는 상기 수신한 데이터를 디코딩하여 오류가 없다고 판단된 경우 ACK 메시지를 상기 결정된 경로를 통하여 상기 소스 노드로 전송하는 단계;를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0022] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 라우팅 경로 설정 방법은 상기 목적지 노드는 상기 수신한 데이터를 디코딩하여 오류가 있다고 판단된 경우 상기 결정된 경로상의 릴레이 노드 중 상기 목적지 노드보다 적어도 1홉 이전의 릴레이 노드로 NACK 메시지를 전송하는 단계;를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0023] 그리고, 상기 데이터 전송 단계는, 상기 NACK 메시지를 수신한 릴레이 노드가 상기 소스 노드로부터 수신한 데이터를 상기 목적지 노드로 전송하는 것이 바람직하다.

[0024] 또한, 상기 데이터 전송 단계는, 상기 목적지 노드가 상기 NACK 메시지를 수신한 릴레이 노드가 브로드캐스팅한 데이터를 수신하지 못하는 경우, 다시 상기 목적지 노드보다 적어도 1홉 이전의 릴레이 노드로 NACK 메시지를 전송하는 단계;를 포함하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0025] 상술한 본 발명의 실시예에 따른 라우팅 경로 설정 방법 및 이를 이용한 애드 혹 네트워크에 의하면, 고효율 데이터 통신 환경을 제공할 수 있다. 특히, 이동성 노드를 채용하는 애드 혹 네트워크 환경에 있어서, 다수의 라우팅 경로 중 가장 안정성이 높은 경로를 선택할 수 있는 방법을 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 라우팅 경로 설정 방법을 설명하기 위한 도,
- 도 2a는 본 발명의 일실시예에 따른 애드 혹 네트워크의 라우팅 경로 설정 방법을 설명하기 위한 도,
- 도 2b는 본 발명의 일실시예에 따른 애드 혹 네트워크의 라우팅 경로 설정 방법을 설명하기 위한 도,
- 도 3는 본 발명의 일실시예에 따른 애드 혹 네트워크에 있어서, 소스 노드를 기준으로 한 라우팅 경로 설정방법을 나타내는 흐름도,
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 애드 혹 네트워크에 있어서, 릴레이 노드를 기준으로 한 라우팅 경로 설정방법을 나타내는 흐름도,
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 애드 혹 네트워크에 있어서, 목적지 노드를 기준으로 한 라우팅 경로 설정방법을 나타내는 흐름도,
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 애드 혹 네트워크에서 데이터 전송 방법을 나타내는 도,
- 도 7a는 본 발명의 일실시예에 따른 데이터 전송 방법을 설명하기 위한 도,
- 도 7b는 본 발명의 일실시예에 따른 데이터 전송 방법을 설명하기 위한 도,
- 도 8a는 본 발명의 일실시예에 따른 데이터 전송 방법을 설명하기 위한 도, 그리고,
- 도 8b는 본 발명의 일실시예에 따른 데이터 전송 방법을 설명하기 위한 도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 대하여 더욱 상세하게 설명하기로 한다.
- [0028] 도 2a는 본 발명의 일실시예에 따른 애드 혹 네트워크에서의 라우팅 경로 설정 방법을 설명하기 위한 도이다. 도 2a에 도시된 바와 같이 소스 노드(source node)(100)는 목적지 노드(destination node)(300)로 데이터를 전송하기 위하여 라우팅 경로를 설정하기 위한 작업을 수행한다.
- [0029] 소스 노드(100)는 RREQ(Route REQuest) 메시지를 주위 노드에 브로드캐스팅한다. RREQ 메시지는 라우팅 경로를 설정하기 위한 메시지로서 이동성 정보와 위치 정보 등을 포함하고 있다.
- [0030] 도 2a에서는 릴레이 노드 R1(120), 릴레이 노드 R3(160) 및 릴레이 노드 R5(200)가 RREQ 메시지를 수신하였다. 릴레이 노드 R1(120)은 소스 노드(100)로부터 릴레이 노드 R1(120)까지의 연결 시간(connection time : CT)을 산출하게 된다. 도 2a에서 소스 노드(100)로부터 릴레이 노드 R1(120)까지의 연결 시간은 20이다.
- [0031] 이후 릴레이 노드 R1(120)은 연결 시간을 포함하는 정보를 RREQ 메시지에 포함시켜 다음 릴레이 노드로 전송한다. 릴레이 노드 R1(120)으로부터 RREQ 메시지를 수신한 또 다른 릴레이 노드 R2(140)는 릴레이 노드 R1(120)과의 연결 시간을 계산하고, 수신한 RREQ 메시지에 포함된 연결 시간과 비교하여 더 적은 값을 선택한다. 도2a에서는 릴레이 노드 R2(140)에서 계산된 연결 시간이 15이므로, 수신된 RREQ 메시지에 포함된 연결 시간인 20보다 작다. 따라서, 릴레이 노드 R2(140)는 더 작은 연결 시간인 15라는 정보를 포함한 RREQ 메시지를 생성하여 다음 노드로 전송한다.

- [0032] 마지막으로 목적지 노드(300)가 릴레이 노드 R2(140)로부터 생성된 RREQ 메시지를 수신하는 경우에도, 목적지 노드(300)는 릴레이 노드 R2(140)와의 연결 시간을 계산한다. 여기서는 연결 시간이 25로 계산되었다. 또한, 수신된 RREQ 메시지가 포함하는 연결 시간과 계산된 연결 시간을 비교하여 더 작은 값을 취한다. 여기서는, 수신된 RREQ 메시지가 포함하는 연결 시간이 15이고, 계산된 연결 시간이 25이므로, 더 작은 연결 시간인 15를 취하게 된다.
- [0033] 또한, 소스 노드(100)로부터 브로드 캐스팅된 RREQ 메시지를 수신한 또 다른 릴레이 노드 R3(160)도 연결 시간을 계산하고, 그 값을 포함하는 RREQ 메시지를 생성하여 다음 노드로 전송한다. 릴레이 노드 R3(160)으로부터 생성된 RREQ 메시지를 수신한 릴레이 노드 R4(180) 역시 릴레이 노드 R3(160)와의 연결 시간을 계산한 후, 수신한 RREQ 메시지가 포함하는 연결 시간과 비교하여 더 작은 값을 취한다. 도 2a에서는 수신한 RREQ 메시지가 포함하는 연결 시간이 10이고, 계산된 연결 시간이 35이므로, 더 작은 수인 10을 취한다. 또한, 릴레이 노드 R4(180)는 선택된 연결 시간 10을 포함하는 RREQ 메시지를 생성하여 다음 노드로 전송한다.
- [0034] 릴레이 노드 R4(180)로부터 생성된 RREQ 메시지를 수신한 목적지 노드(300)는 릴레이 노드 R4(180)와의 연결 시간을 계산하고, 수신한 RREQ 메시지가 포함하는 연결 시간과 비교하여 더 작은 값을 취한다. 여기서는 계산된 연결 시간이 15이고, 수신한 RREQ 메시지가 포함하는 연결 시간이 10이므로, 연결 시간 10을 선택하게 된다.
- [0035] 마지막으로, 소스 노드(100)로부터 브로드 캐스팅된 RREQ 메시지를 수신한 또 다른 릴레이 노드 R5(200)도 연결 시간을 계산하고, 그 값을 포함하는 RREQ 메시지를 생성하여 다음 노드로 전송한다. 릴레이 노드 R5(200)로부터 생성된 RREQ 메시지를 수신한 릴레이 노드 R6(220) 역시 릴레이 노드 R5(200)와의 연결 시간을 계산한 후, 수신한 RREQ 메시지가 포함하는 연결 시간과 비교하여 더 작은 값을 취한다. 도 2a에서는 수신한 RREQ 메시지가 포함하는 연결 시간이 20이고, 계산된 연결 시간이 20이므로, 연결 시간 20을 취한다. 또한, 릴레이 노드 R6(220)는 선택된 연결 시간 20을 포함하는 RREQ 메시지를 생성하여 다음 노드로 전송한다.
- [0036] 릴레이 노드 R6(220)로부터 생성된 RREQ 메시지를 수신한 목적지 노드(300)는 릴레이 노드 R6(220)와의 연결 시간을 계산하고, 수신한 RREQ 메시지가 포함하는 연결 시간과 비교하여 더 작은 값을 취한다. 여기서는 계산된 연결 시간이 20이고, 수신한 RREQ 메시지가 포함하는 연결 시간이 20이므로, 연결 시간 20을 선택하게 된다.
- [0037] 릴레이 노드 R2, 릴레이 노드 R4 및 릴레이 노드 R6로부터 RREQ 메시지를 수신한 목적지 노드(300)는 각 라우팅 경로에서 가장 작은 연결값을 알 수 있게 된다. 도 2a에서는 라우팅 경로가 소스 노드(100)-릴레이 노드 R1(120)-릴레이 노드 R2(140)-목적지 노드(300)인 경우 최소 연결 시간은 15이고, 라우팅 경로가 소스 노드(100)-릴레이 노드 R3(160)-릴레이 노드 R4(180)-목적지 노드(300)인 경우 최소 연결 시간은 10, 그리고, 라우팅 경로가 소스 노드(100)-릴레이 노드 R5(200)-릴레이 노드 R6(220)-목적지 노드(300)인 경우 최소 연결 시간은 20이다.
- [0038] 애드 혹 네트워크에서는 각각의 최소 연결 시간 중 가장 큰 값을 갖는 경로가 가장 안정적인 라우팅 경로가 되므로, 목적지 노드(300)는 가장 큰 최소 연결 시간인 20을 갖는 소스 노드(100)-릴레이 노드 R3(160)-릴레이 노드 R4(180)-목적지 노드(300)를 최종 라우팅 경로로 결정하게 된다.
- [0039] 최종 라우팅 경로를 결정한 목적지 노드(300)는 도 2b에 도시된 바와 같이, 결정된 라우팅 경로를 통하여 RREP(Route REPlY) 메시지를 소스 노드(100)로 전송하게 된다. RREP 메시지는 각 경로에 대한 정보를 포함하고 있기 때문에, 소스 노드(100)는 목적지 노드(300)로의 데이터 전송이 이루어질 경로에 대한 정보를 알 수 있게 된다.
- [0040] 이후, 소스 노드(100)는 결정된 경로를 통하여 목적지 노드(300)로 데이터를 전송하게 된다. 목적지 노드(300)로의 데이터 전송과 관련하여서는 도 7 내지 도 9b를 참조하면서 설명하기로 한다.
- [0041] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 라우팅 경로 설정 방법을 소스 노드, 릴레이 노드 및 목적지 노드를 기준으로 나타내는 흐름도이다.
- [0042] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 라우팅 경로 설정 방법을 소스 노드를 기준으로 나타낸 흐름도이다. 소스 노드(100)는 RREQ 메시지를 브로드 캐스팅한다(S400). RREQ 메시지는 릴레이 노드들을 거쳐 목적지 노드(300)까지 도달하게 되며, 목적지 노드(300)가 생성한 RREP 메시지를 결정된 경로를 통하여 수신한다(S410). 마지막으로, 소스 노드(100)는 RREP 메시지에 포함된 정보를 통하여 라우팅 경로를 알 수 있고, 결정된 라우팅 경로를 통하여 데이터를 목적지 노드(300)로 전송한다(S420).
- [0043] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 라우팅 경로 설정 방법을 릴레이 노드를 기준으로 나타낸 흐름도이다.

- [0044] 릴레이 노드는 소스 노드 또는 또 다른 릴레이 노드로부터 RREQ 메시지를 수신한다(S500). 릴레이 노드는 여러 노드로부터 RREQ 메시지를 수신할 수 있기 때문에, 수신된 복수의 RREQ 메시지 중 가장 먼저 수신된 RREQ 메시지만을 수신한다. 따라서, 수신된 RREQ 메시지가 첫번째로 수신된 것인지를 판단하고(S510), 첫번째로 수신된 RREQ 메시지가 아닌 경우(S510-N)에는, 수신된 RREQ 메시지를 버린다.
- [0045] 그러나, 첫번째로 수신된 RREQ 메시지로 판단된 경우(S510-Y)에는, 이전 노드와의 연결 시간을 계산한다(S520).
- [0046] 만약, 수신된 RREQ 메시지가 소스 노드로부터 수신된 것이라면(S530-Y), 계산된 연결 시간을 포함하는 RREQ 메시지를 생성하여, 생성된 RREQ 메시지를 다음 노드로 전송하고, 수신된 RREQ 메시지가 소스 노드로부터 수신된 것이 아니라면(S530-N), RREQ 메시지에 포함된 연결 시간과 비교한다(S540). 그리고, RREQ 메시지에 포함된 연결 시간과 계산된 연결 시간 중 작은 값을 선택하고(S550), 선택된 연결 시간을 포함하는 RREQ 메시지를 생성하여 다음 노드로 전송한다(S560).
- [0047] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 라우팅 경로 설정 방법을 목적지 노드를 기준으로 나타낸 흐름도이다.
- [0048] 목적지 노드(300)는 다수의 릴레이 노드들로부터 RREQ 메시지를 수신한다(S600). RREQ 메시지를 수신하면, 수신된 RREQ 메시지를 생성하여 송신한 릴레이 노드와의 연결 시간을 각각 계산한다(S610). 그 다음, 계산된 연결 시간과 이전 노드와의 연결 시간을 계산하고(S610), 수신한 RREQ 메시지에 포함된 연결 시간과 비교하여 작은 값을 갖는 연결시간을 선택한다(S620). 이와 과정은 RREQ 메시지를 수신한 경로마다 각각 이루어진다. 이로써, 각 경로마다 최소 연결 시간을 구할 수 있게 된다.
- [0049] 목적지 노드(300)는 각 경로의 최소 연결 시간을 비교하여(S630), 그 중 가장 큰 연결 시간을 갖는 경로를 최종 라우팅 경로로 결정한다(S640). 이후, 결정된 RREQ 메시지를 생성하고, 결정된 라우팅 경로를 통하여 소스 노드로 RREP 메시지를 전송한다(S650).
- [0050] RREP 메시지를 받은 소스 노드는 라우팅 경로를 통한 데이터 전송을 수행한다. 기존의 방법은 도 6에 도시된 바와 같이 라우팅 경로 상의 모든 릴레이 노드를 거치면서 소스 노드(100)로부터 목적지 노드(300)로 데이터가 전송된다. 즉, 소스 노드(100)는 라우팅 경로 상의 릴레이 노드 R5(200)에 데이터를 전송하고, 릴레이 노드 R5(200)는 라우팅 경로 상의 또 다른 릴레이 노드 R6(220)로 데이터를 보내고, 마지막으로 릴레이 노드 R6(220)는 목적지 노드(300)로 데이터를 전송하게 된다.
- [0051] 한편, 데이터 전송시에는 협력통신을 이용하여 다른 릴레이 노드들(101, 201, 221)을 거쳐 데이터가 전송될 수도 있다. 그러나, 이와 같은 기존의 방법은 데이터가 전송될 수 있는 영역에 관계없이, 데이터를 전송하기 위해서는 라우팅 경로 상의 모든 릴레이 노드를 거치거나, 협력통신을 이용하면서 다수의 릴레이 노드를 거쳐야만 한다는 비효율성이 존재하였다.
- [0052] 그러나, 본 발명에서는 이와는 다른 방식을 제안한다. 이하에서는 도 7a 내지 도 8d를 참조하면서 본 발명의 일 실시예에 따른 애드 혹 네트워크에 있어서의 효율적인 데이터 전송 방법에 대하여 상세히 설명하기로 한다.
- [0053] 소스 노드(100)는 해당 경로에 관한 정보를 담고 있는 RREP 메시지를 수신하면, 라우팅 경로 상의 노드들에 데이터를 브로드 캐스팅 한다. 이때 목적지 노드(300)도 직접 데이터를 전송받을 수 있게 된다. 하지만, 도 7a에 도시된 바와 같이, 소스 노드(100)로부터 전송된 데이터가 목적지 노드(300)로 데이터를 전송할 수 없거나, 목적지 노드(300)가 수신한 데이터에 오류가 있는 경우에는 다시 데이터를 수신할 필요가 있다. 따라서, 이 경우에는 도 7b에 도시된 바와 같이 목적지 노드(300)는 NACK 메시지를 이전 릴레이 노드 R6(220)로 전송한다. NACK 메시지를 전송받은 릴레이 노드 R6(220)는 소스 노드로부터 데이터를 유효하게 수신한 상태이기 때문에, 릴레이 노드 R6(220)는 데이터를 목적지 노드(300)로 직접 전송하거나 또 다른 릴레이 노드들(221, 222)과 협력 통신하여 데이터를 유효하게 목적지 노드(300)로 전송하게 된다. 이와 같은 과정은 도 7c에 도시되어 있다.
- [0054] 도 8a 내지 도 8b는 소스 노드(100)가 전송한 데이터가 유효하게 도달하는 범위가 릴레이 노드 R5(200)까지인 경우를 상정하여 도시되어 있다. 이 경우에 소스 노드(100)는 직접 데이터를 릴레이 노드 R5(200)로 전송할 수도 있고, 다른 릴레이 노드들(101, 102)과 협력 통신하여 데이터를 릴레이 노드 R5(200)로 전송할 수도 있다. 하지만, 소스 노드(100)가 전송한 데이터가 릴레이 노드 R6(220)나 목적지 노드(300)까지는 전송되지 않는다.
- [0055] 따라서, 데이터를 수신한 릴레이 노드 R5(200)는 도 8b에 도시된 바와 같이 데이터를 브로드 캐스팅 하며, 만약, 목적지 노드(300)가 유효하게 데이터를 수신하는 경우에는 ACK 메시지를 전송하여 데이터 전송을 완료한다.
- [0056] 하지만, 목적지 노드(300)가 유효하게 데이터를 수신하지 못하였거나, 수신한 데이터에 오류가 존재하는 경우에

목적지 노드(300)는 NACK 메시지를 이전 릴레이 노드인 R6(220)에 전송하고, NACK 메시지를 수신한 릴레이 노드 R6(220)는 릴레이 노드 R5(220)로부터 유효하게 데이터를 전송받은 상태이므로, 수신한 데이터를 직접 또는 다른 릴레이 노드들(221, 222)과 협력 통신하여 목적지 노드(300)로 데이터를 전송한다.

[0057] 이와 같은 과정을 거치면서, 소스 노드(100)는 가장 안정적인 경로 상에서 가장 효율적으로 목적지 노드(300)로 데이터를 전송할 수 있다.

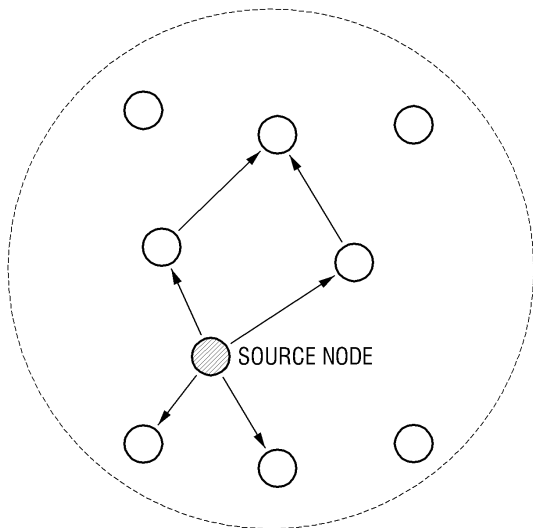
[0058] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

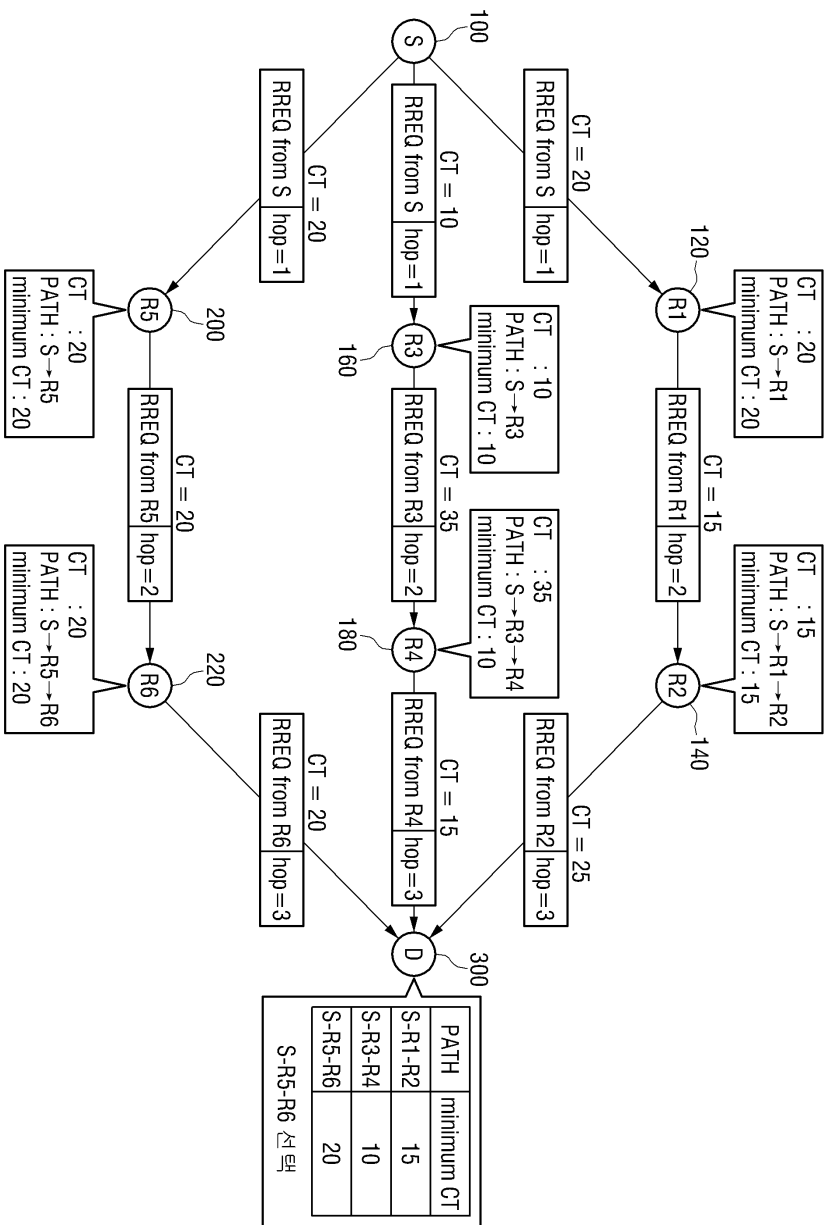
- [0059] 100.....소스 노드
- 120, 140, 160, 180, 200, 220.....릴레이 노드
- 300.....목적지 노드

도면

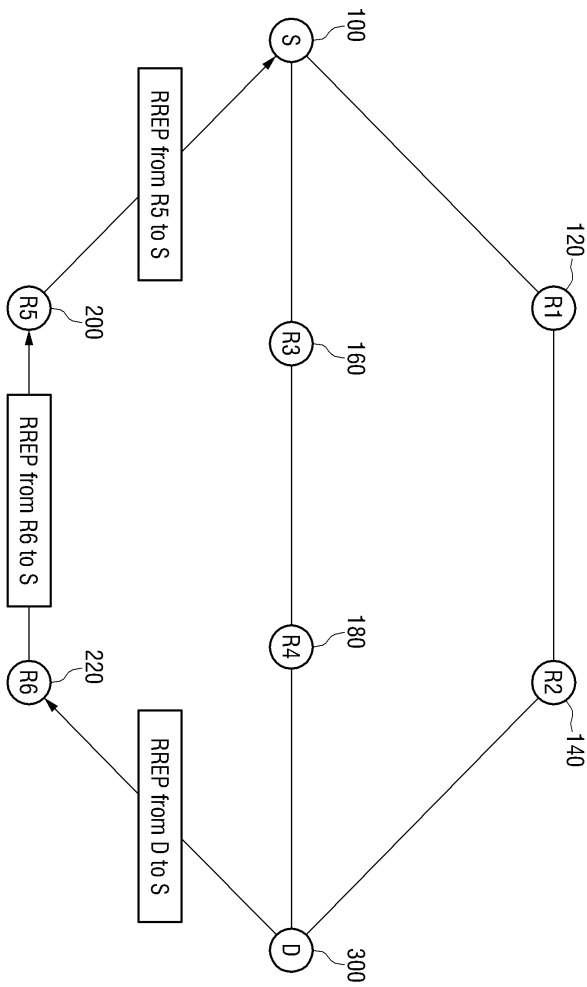
도면1



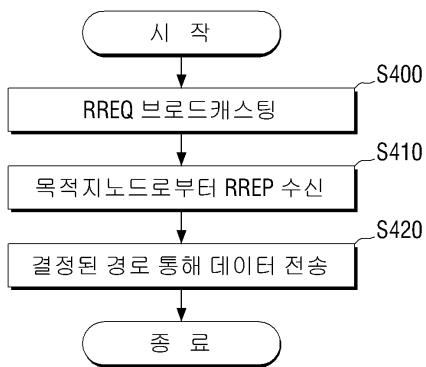
도면2a



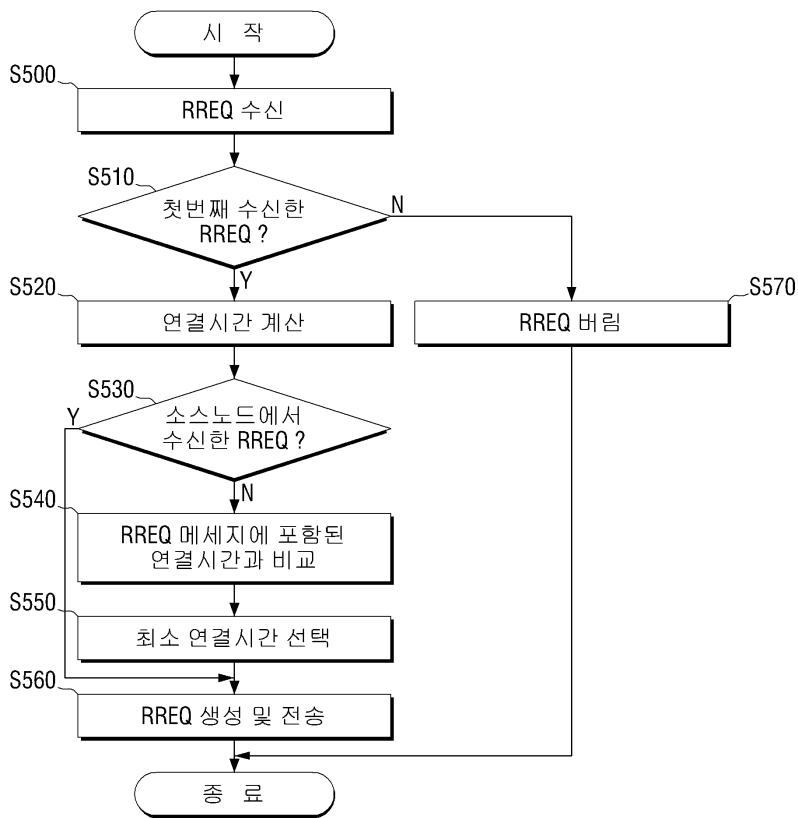
도면2b



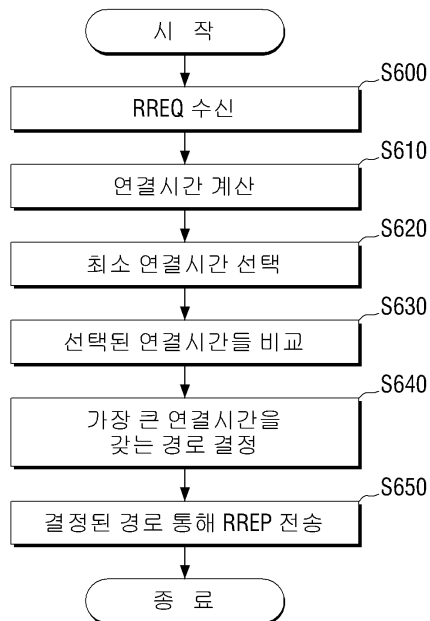
도면3



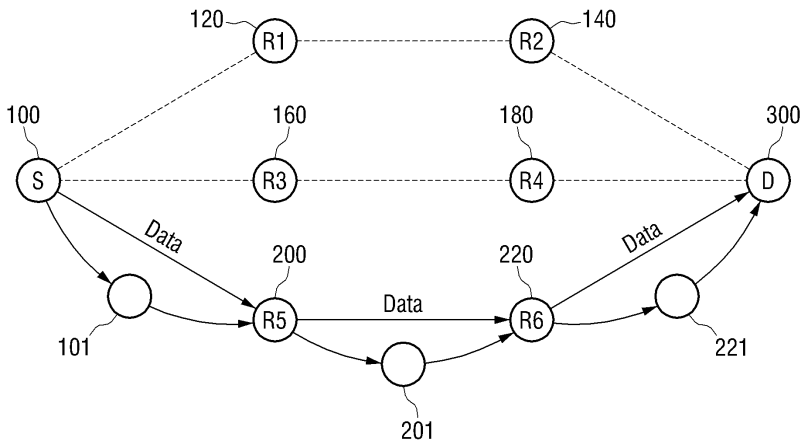
도면4



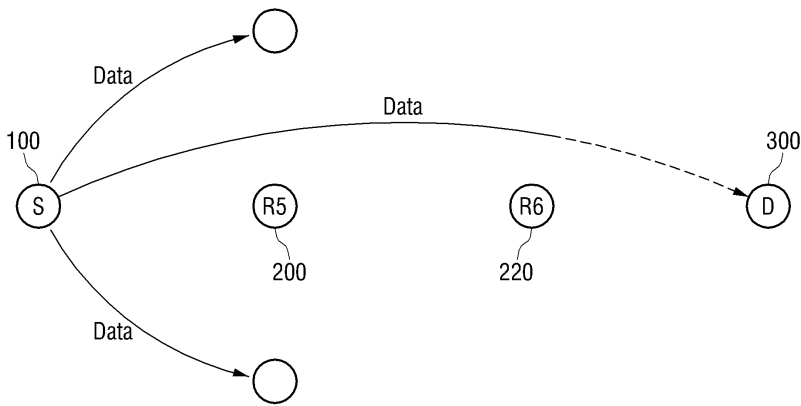
도면5



도면6



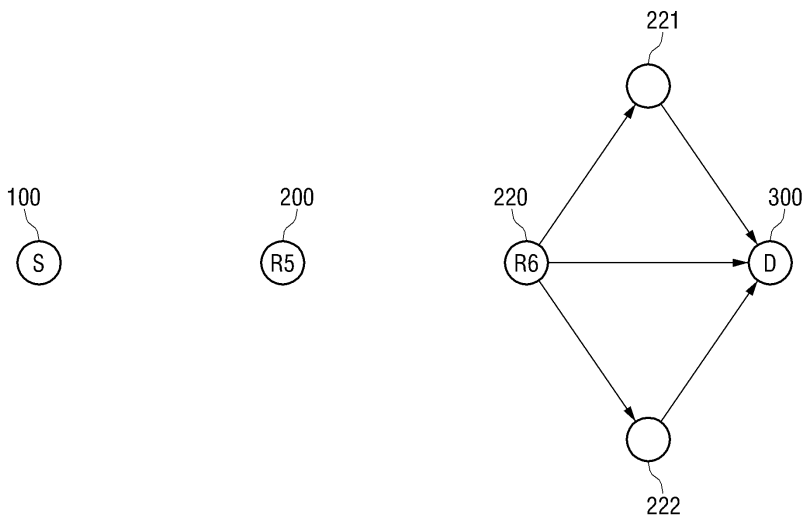
도면7a



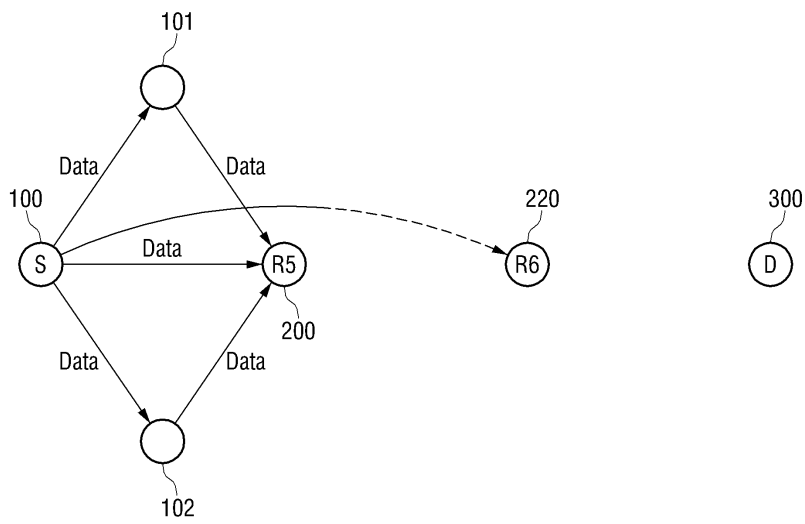
도면7b



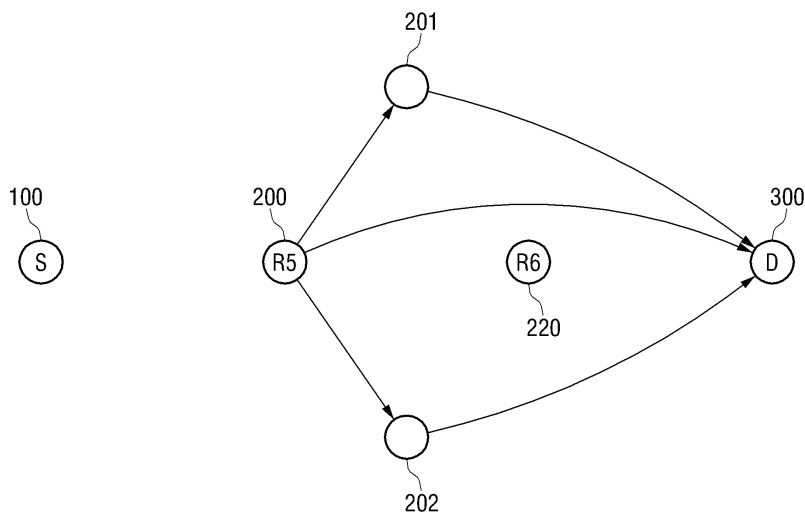
도면7c



도면8a



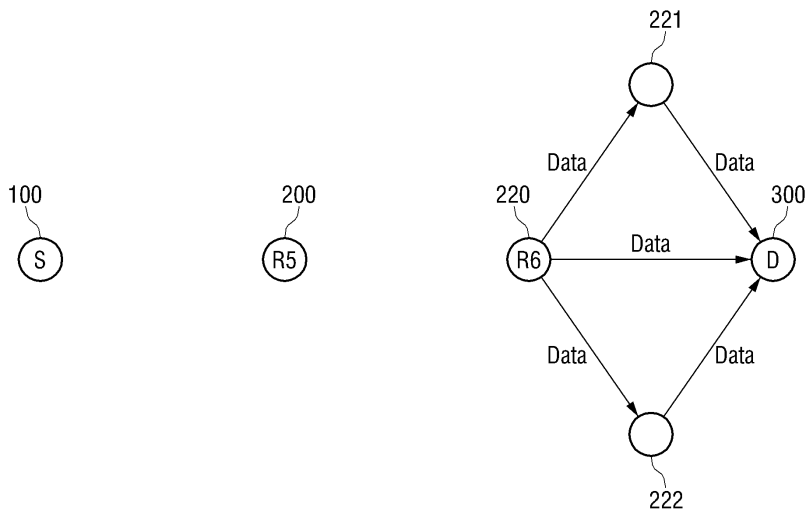
도면8b



도면8c



도면8d



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 9

【변경전】

상기 적어도 하나의 릴레이 노드로부터

【변경후】

상기 적어도 하나의 릴레이 노드로부터