



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0101690
(43) 공개일자 2011년09월16일

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01) H04L 29/06 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0020877

(22) 출원일자 2010년03월09일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

울산대학교 산학협력단

울산 남구 무거2동 산29

(72) 발명자

공형윤

울산광역시 중구 약사동 삼성래미안2차 203동 1105호

창 층 두이

베트남, 호치민시, 디스트릭트 아이, 롱 콰이인 스트리트 에이1

(74) 대리인

이현수, 김태현, 정홍식

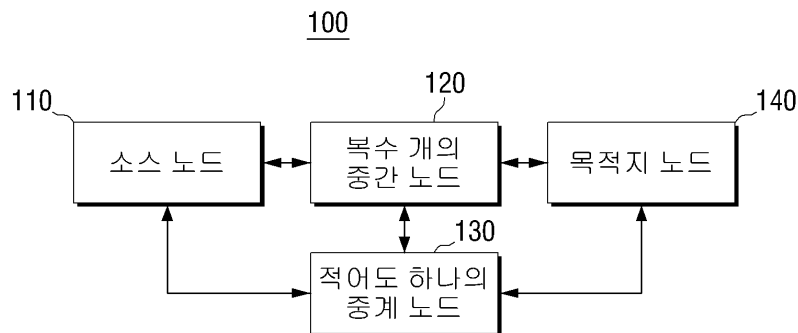
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 통신 시스템, 그 데이터 전송 방법, 및 모바일 노드의 데이터 전송 방법

(57) 요약

모바일 노드의 데이터 전송 방법이 개시된다. 본 방법은, 모바일 노드의 전송 경로를 설정하는 단계, 모바일 노드가 기설정된 캐쉬 값을 확인하는 단계, 확인된 캐쉬 값에 대응되는 복수의 노드 각각에 데이터를 전송하는 단계를 포함하며, 모바일 노드는 복수의 노드 중 최종 노드에 대해서는 적어도 하나의 중계 노드를 통해서 데이터를 중복 전송하여, 최종 노드가 중복 전송된 데이터들을 취합하여 데이터를 복호하도록 할 수 있다. 이에 따라, 모바일 노드의 데이터 전송 성능이 개선될 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 R01-2007-000-20400-0

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관

연구사업명 특정기초연구과제

연구과제명 USN에서 저 전력 및 효율적인 주파수 활용 지원을 위한 네트워크 부호화 협력 통신 프로
토콜 개발(3)

기여율

주관기관 울산대학교 산학협력단

연구기간 2009년 09월 01일 ~ 2010년 08월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

모바일 노드의 데이터 전송 방법에 있어서,

상기 모바일 노드의 전송 경로를 설정하는 단계;

상기 모바일 노드가 기설정된 캐쉬 값을 확인하는 단계;

상기 확인된 캐쉬 값에 대응되는 복수의 노드 각각에 데이터를 전송하는 단계;를 포함하며,

상기 모바일 노드는 상기 복수의 노드 중 최종 노드에 대해서는 적어도 하나의 중계 노드를 통해서 상기 데이터를 중복 전송하여, 상기 최종 노드가 상기 중복 전송된 데이터들을 취합하여 상기 데이터를 복호하도록 하는 것을 특징으로 하는 모바일 노드의 데이터 전송 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 모바일 노드는, 멀티 홉 협력 프로토콜인, CASH(Cooperative-Aided Skipping multi-Hop) 프로토콜을 이용하여 상기 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는 모바일 노드의 데이터 전송 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 설정하는 단계는,

AODV(Adhoc On-demand and Distance Vector) 방식을 이용하여 상기 모바일 노드에서 목적지 노드로 상기 전송 경로를 설정하는 것을 특징으로 하는 모바일 노드의 데이터 전송 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 최종 노드는, 상기 전송된 데이터 및 상기 중계 노드를 통해 중복 전송된 데이터를 MRC(Maximum Ratio Combining) 기법을 이용하여 복호하는 것을 특징으로 하는 모바일 노드의 데이터 전송 방법.

청구항 5

복수의 노드를 포함하는 통신 시스템의 데이터 전송 방법에 있어서,

(a) 모바일 노드의 전송 경로를 설정하는 단계;

(b) 상기 모바일 노드가 기설정된 캐쉬 값을 확인하는 단계;

(c) 상기 모바일 노드가 상기 확인된 캐쉬 값에 대응되는 복수의 노드 각각에 데이터를 전송하는 단계;

(d) 상기 모바일 노드가 상기 복수의 노드 중 최종 노드와 인접한 적어도 하나의 중계 노드로 상기 데이터를 중복적으로 전송하는 단계;

(e) 상기 최종 노드가 상기 모바일 노드로부터 직접 전송된 데이터와 상기 중계 노드를 통해 전송된 데이터를 취합하여 상기 데이터를 복호하는 단계; 및

(f) 상기 최종 노드가 상기 데이터의 복호에 실패하면, 상기 복수의 노드 중 상기 데이터를 수신한 이웃 노드로부터 상기 데이터를 재수신 받는 단계;를 포함하는 통신 시스템의 데이터 전송 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 모바일 노드는, 멀티 홉 협력 프로토콜인, CASH(Cooperative-Aided Skipping multi-Hop) 프로토콜을 이용

하여 상기 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템의 데이터 전송 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 (b) 단계 및 상기 (f) 단계는, 상기 모바일 노드에서 상기 목적지 노드까지 반복적으로 수행되는 것을 특징으로 하는 통신 시스템의 데이터 전송 방법.

청구항 8

복수의 노드를 포함하는 통신 시스템에 있어서,

전송 경로 정보를 저장하고, 기설정된 캐쉬 값을 확인하여 확인된 캐쉬 값에 대응되는 복수의 노드 각각에 대하여 데이터를 전송하며, 적어도 하나의 중계 노드로 상기 데이터를 중복 전송하는 소스 노드; 및

상기 모바일 노드로부터 직접 전송된 데이터와 상기 중계 노드를 통해 전송된 데이터를 취합하여 상기 데이터를 복호하는 중간 노드;를 포함하며,

상기 중간 노드는, 상기 데이터의 복호에 실패하면, 상기 복수의 노드 중 상기 데이터를 수신한 이웃 노드로부터 상기 데이터를 재수신 받는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 모바일 노드는, 멀티 홉 협력 프로토콜인, CASH(Cooperative-Aided Skipping multi-Hop) 프로토콜을 이용하여 상기 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 중간 노드는, 상기 전송 및 상기 중복 전송을 반복적으로 수행하여, 상기 전송 경로 정보에 저장된 목적지 노드로 상기 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 소스 노드는, 상기 적어도 하나의 중계 노드 중 확인된 SNR(Signal to Noise Ratio)이 가장 높은 중계 노드로 상기 데이터를 중복 전송하는 것을 특징으로 하는 통신 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 통신 시스템, 그 데이터 전송 방법, 및 모바일 노드의 데이터 전송 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 멀티 홉 협력 프로토콜을 이용한 통신 시스템, 그 데이터 전송 방법, 및 모바일 노드의 데이터 전송 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 통신 기술의 발전에 따라, 소스 노드와 목적지 노드 사이에서 데이터를 효율적으로 송수신하기 위한 다양한 방법들이 등장하고 있다.

[0003] 최근, 컨버전스 환경 및 유비쿼터스 환경에 기초하여 모바일 기기에서 데이터를 전송하기 위한 다양한 방법이 소개되고 있다.

[0004] 그 중, 모바일 기기, 즉 소스 노드에서 중계 노드를 이용하여 목적지 노드로 데이터를 전송하기 위한 방법의 경

우, 단일 홉 협력 프로토콜을 이용하여 데이터를 전송할 수 있다.

[0005] 하지만, 이 방법에 따르면, 소스 노드와 목적지 노드 사이에 존재하는 모든 노드를 통해 데이터를 전송하게 되므로, 데이터 전송 시간 및 전력 소비 등에서 효율적인 성능을 제공하지 못하는 문제점이 있었다.

[0006] 따라서, 소스 노드에서 중계 노드를 이용하여 목적지 노드로 데이터를 전송하기 위한 방법에 있어서, 성능 개선이 요청되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상술한 요청에 따라 안출된 것으로서, 멀티 홉 협력 프로토콜을 이용한 통신 시스템, 그 데이터 전송 방법, 및 모바일 노드의 데이터 전송 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일 실시 예에 따른 모바일 노드의 데이터 전송 방법은, 상기 모바일 노드의 전송 경로를 설정하는 단계, 상기 모바일 노드가 기설정된 캐쉬 값을 확인하는 단계, 상기 확인된 캐쉬 값에 대응되는 복수의 노드 각각에 데이터를 전송하는 단계를 포함하며, 상기 모바일 노드는 상기 복수의 노드 중 최종 노드에 대해서는 적어도 하나의 중계 노드를 통해서 상기 데이터를 중복 전송하여, 상기 최종 노드가 상기 중복 전송된 데이터들을 취합하여 상기 데이터를 복호하도록 할 수 있다.

[0009] 상기 모바일 노드는, 멀티 홉 협력 프로토콜인, CASH(Cooperative-Aided Skipping multi-Hop) 프로토콜을 이용하여 상기 데이터를 전송할 수 있다.

[0010] 상기 설정하는 단계는, AODV(Adhoc On-demand and Distance Vector) 방식을 이용하여 상기 모바일 노드에서 목적지 노드로 상기 전송 경로를 설정할 수 있다.

[0011] 상기 최종 노드는, 상기 전송된 데이터 및 상기 중계 노드를 통해 중복 전송된 데이터를 MRC(Maximum Ratio Combining) 기법을 이용하여 복호할 수 있다.

[0012] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 노드를 포함하는 통신 시스템의 데이터 전송 방법은, (a) 모바일 노드의 전송 경로를 설정하는 단계, (b) 상기 모바일 노드가 기설정된 캐쉬 값을 확인하는 단계, (c) 상기 모바일 노드가 상기 확인된 캐쉬 값에 대응되는 복수의 노드 각각에 데이터를 전송하는 단계, (d) 상기 모바일 노드가 상기 복수의 노드 중 최종 노드와 인접한 적어도 하나의 중계 노드로 상기 데이터를 중복적으로 전송하는 단계, (e) 상기 최종 노드가 상기 모바일 노드로부터 직접 전송된 데이터와 상기 중계 노드를 통해 전송된 데이터를 취합하여 상기 데이터를 복호하는 단계, 및 (f) 상기 최종 노드가 상기 데이터의 복호에 실패하면, 상기 복수의 노드 중 상기 데이터를 수신한 이웃 노드로부터 상기 데이터를 재수신 받는 단계를 포함한다.

[0013] 상기 모바일 노드는, 멀티 홉 협력 프로토콜인, CASH(Cooperative-Aided Skipping multi-Hop) 프로토콜을 이용하여 상기 데이터를 전송할 수 있다.

[0014] 상기 (b) 단계 및 상기 (f) 단계는, 상기 모바일 노드에서 상기 목적지 노드까지 반복적으로 수행될 수 있다.

[0015] 한편, 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수의 노드를 포함하는 통신 시스템은, 전송 경로 정보를 저장하고, 기설정된 캐쉬 값을 확인하여 확인된 캐쉬 값에 대응되는 복수의 노드 각각에 대하여 데이터를 전송하며, 적어도 하나의 중계 노드로 상기 데이터를 중복 전송하는 소스 노드, 및 상기 모바일 노드로부터 직접 전송된 데이터와 상기 중계 노드를 통해 전송된 데이터를 취합하여 상기 데이터를 복호하는 중간 노드를 포함하며, 상기 중간 노드는, 상기 데이터의 복호에 실패하면, 상기 복수의 노드 중 상기 데이터를 수신한 이웃 노드로부터 상기 데이터를 재수신 받을 수 있다.

[0016] 상기 모바일 노드는, 멀티 홉 협력 프로토콜인, CASH(Cooperative-Aided Skipping multi-Hop) 프로토콜을 이용하여 상기 데이터를 전송할 수 있다.

[0017] 상기 중간 노드는, 상기 전송 및 상기 중복 전송을 반복적으로 수행하여, 상기 전송 경로 정보에 저장된 목적지 노드로 상기 데이터를 전송할 수 있다.

[0018] 상기 소스 노드는, 상기 적어도 하나의 중계 노드 중 확인된 SNR(Signal to Noise Ratio)이 가장 높은 중계 노

드로 상기 데이터를 중복 전송할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 발명에 따르면, 소스 노드와 목적지 노드 사이에 존재하는 모든 노드들을 거치지 않고, 소스 노드와 목적지 노드 사이에 존재하는 일부 노드와 중계 노드를 이용하여 데이터를 전송할 수 있으므로, 전송 시간 및 소비 전력 등을 줄일 수 있으므로, 사용자 편의를 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템을 나타내는 도면.
 도 2는 전송 경로를 설정하는 방법의 일 예를 나타내는 도면.
 도 3은 본 통신 시스템의 데이터 전송 방법을 설명하기 위한 도면.
 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 모바일 노드의 데이터 전송 방법을 나타내는 흐름도.
 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템의 데이터 전송 방법을 나타내는 흐름도.
 도 6은 본 통신 시스템의 성능을 설명하기 위한 그래프.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021] 이하 도면을 참조하여 본 발명에 대하여 보다 구체적으로 살펴보기로 한다.

[0022] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템을 나타내는 도면이다.

[0023] 도 1을 참조하면, 통신 시스템(100)은, 소스 노드(110), 복수 개의 중간 노드(120), 복수 개의 중계 노드(130), 및 목적지 노드(140)를 포함한다.

[0024] 본 통신 시스템(100)은 멀티 홉 협력 프로토콜인, CASH(Cooperative-Aided Skipping multi-Hop) 프로토콜을 이용하여 소스 노드(110)에서 목적지 노드(140)로 데이터를 전송할 수 있다.

[0025] 본 통신 시스템(100)은 소스 노드(110)에서 목적지 노드(140)로 데이터를 전송하고자 하는 경우, 소스 노드(110)에서 목적지 노드(140)로의 최적 전송 경로는 AODV(Adhoc On-demand and Distance Vector) 방식을 이용하여 미리 설정될 수 있다. 전송 경로 설정에 대해서는 후술하는 도 2를 참조하여 보다 구체적으로 살펴보기로 한다.

[0026] 본 통신 시스템(100)에서, 소스 노드(110), 적어도 하나의 중간 노드(120), 적어도 하나의 중계 노드(130), 및 목적지 노드(140)는 모바일 노드 또는 고정 노드일 수 있다. 다만, 소스 노드(110), 적어도 하나의 중간 노드(120), 및 목적지 노드(140)는 모바일 노드인 것이 바람직하며, 적어도 하나의 중계 노드(130)는 고정 노드인 것이 바람직하다.

[0027] 일 예로서, 소스 노드(110)는 셀룰러 폰, 스마트 폰, 넷북, PMP, PDA, MP3 플레이어 등 다양한 유형의 모바일 기기일 수 있다.

[0028] 소스 노드(110)는 전송 경로 정보 또는 캐쉬 값 등 다양한 데이터를 저장하는 저장부(미도시), 데이터를 송수신하는 송수신부(미도시), 캐쉬 값을 입력받는 입력부(미도시), 전반적인 제어 동작을 수행하는 제어부(미도시) 등을 포함할 수 있다. 마찬가지로, 적어도 하나의 중간 노드(120) 및 목적지 노드(140)도 이와 같은 구성을 가질 수 있다.

[0029] 소스 노드(110)는 기저장된 전송 경로 정보 및 캐쉬 값을 확인하여, 확인된 경로 정보를 기초로, 확인된 캐쉬 값에 대응되는 복수의 노드 각각에 대하여 데이터를 전송하며, 적어도 하나의 중계 노드(130)로 데이터를 중복 전송한다.

[0030] 여기서, 캐쉬 값은 입력부(미도시)를 통해 사용자로부터 입력받거나, 기저장된 전송 경로 정보에 기초하여, 제어부(미도시)의 제어에 따라 자동으로 설정될 수 있다. 일 예로서, 캐쉬 값은 2 이상의 자연수일 수 있다.

[0031] 일 예로서, 소스 노드(110)는, 제1 타임 슬롯에서, 확인된 캐쉬 값에 대응되는 복수의 노드 각각에 대하여 데이터를 전송할 수 있으며, 제2 타임 슬롯에서, 적어도 하나의 중계 노드(130)로 데이터를 중복 전송할 수 있다. 일 예로서, 제2 타임 슬롯은 제1 타임 슬롯에 후속하는 시간 간격을 나타낸다.

- [0032] 적어도 하나의 중간 노드(120)는 소스 노드(110), 즉 모바일 노드로부터 직접 전송된 데이터와 중계 노드를 통해 전송된 데이터를 취합하여 데이터를 복호한다.
- [0033] 적어도 하나의 중간 노드(120)는 소스 노드(110)로부터 전송된 데이터 및 적어도 하나의 중계 노드(130)를 통해 중복 전송된 데이터를 MRC(Maximum Ratio Combining) 기법, EGC(Equal Gain Combining) 기법, ORC(Orthogonality Restoring Combining) 기법, MMSEC(Minimum Mean Square Error Combining) 기법 등과 같은 다양한 기법을 이용하여 복호할 수 있다. 다만, 적어도 하나의 중간 노드(120)는 MRC 기법을 이용하는 것이 바람직하다.
- [0034] 또한, 적어도 하나의 중간 노드(120)는 데이터의 복호에 실패하면, 복수의 노드 중 데이터를 수신한 이웃 노드로부터 데이터를 재수신 받을 수 있다. 구체적으로, 적어도 하나의 중간 노드(120)는 이웃 노드로 데이터를 재전송하라는 제어 신호를 전송함으로써, 이웃 노드로부터 데이터를 재수신 받을 수 있다.
- [0035] 본 통신 시스템(100)은 복수 개의 홉 수를 갖는 것이 바람직하며, 적어도 하나의 중간 노드(120)는 상술한 데이터의 전송 및 상술한 데이터의 중복 전송을 반복적으로 수행함으로써, 전송 경로 정보에 저장된 목적지 노드(140)로 데이터를 최종 전송할 수 있다.
- [0036] 적어도 하나의 중계 노드(130)는 소스 노드(110)로부터 전송된 데이터를 수신한다. 적어도 하나의 중계 노드(130)는 복수 개의 중간 노드(120) 중 어느 하나의 노드로 데이터를 전송할 수 있다. 또는, 적어도 하나의 중계 노드(130)는 목적지 노드(140)로 데이터를 전송할 수 있다.
- [0037] 목적지 노드(140)는 복수 개의 중간 노드(120) 및 적어도 하나의 중계 노드(130)로부터 데이터를 수신할 수 있다.
- [0038] 이에 따라, 소스 노드(110)와 목적지 노드(140) 사이에 존재하는 모든 노드들(120)을 거치지 않고, 소스 노드(110)와 목적지 노드(140) 사이에 존재하는 일부 노드와 중계 노드(130)를 이용하여 데이터를 전송할 수 있으므로, 전송 시간 및 소비 전력 등을 줄일 수 있으므로, 사용자 편의를 도모할 수 있다.
- [0039] 도 2는 전송 경로를 설정하는 방법의 일 예를 나타내는 도면이다. 도 2를 참조하면, 소스 노드(110, A), 복수 개의 중간 노드(120, B, C), 및 목적지 노드(140)를 포함하는 통신 시스템이 도시되어 있다. 여기서, 홉 수는 4인 것으로 도시되어 있으나, 이에 한정되지 않는다.
- [0040] 이하에서는, AODV(Adhoc On-demand and Distance Vector) 방식을 이용하여 경로를 설정하는 방법을 설명하기로 한다. 하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0041] 우선, AODV 방식에 따르면, 소스 노드(110)는 경로 탐색을 위해 RREQ(Route Request) 메시지를 이웃 노드에 브로드캐스트하고, 이웃 노드들은 다시 그 이웃 노드들로 RREQ 메시지를 반복적으로 브로드캐스트하는 방법으로 목적지 노드를 찾을 수 있다. RREQ 메시지를 수신한 중간 노드들(120a, 120b)은 RREQ 메시지에서 루프 방지를 위한 sequence number를 확인하고, 역 경로를 저장한다. RREQ 메시지를 수신한 목적지 노드(140)는 역 경로를 통하여 RREP(Route Response) 메시지를 유니캐스트로 전송한다. RREP가 전달되는 경로를 통해 목적지 노드(140)까지 전달되는 경로가 저장된다. 이에 따라, RREP 메시지를 받은 소스 노드(110)는 설정된 경로에 따라 목적지 노드(140)로 데이터를 전송할 수 있다.
- [0042] 각 노드(110, 120, 140)는 목적지 주소, 소스 주소, 다음 홉, 및 sequence number 등에 대한 다양한 정보를 라우팅 테이블 형태로 저장할 수 있다.
- [0043] 한편, 도 2에서는 전송 경로를 설정하는 동작에 대한 것이므로, 본 통신 시스템에서는 중계 노드는 생략된 것으로 도시되어 있다.
- [0044] 도 3은 본 통신 시스템의 데이터 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 3에서는, 일 예로서, 소스 노드(N1), 중간 노드(N2), 중간 노드(N3), 중간 노드(N4), 및 목적지 노드(N5)로 경로가 이미 설정되어 있으며, 캐쉬 값이 2인 경우에 데이터 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0045] (a) 제1 타임 슬롯에서의 동작
- [0046] 우선, 제1 타임 슬롯에서, 소스 노드(N1)는 중간 노드(N2) 및 중간 노드(N3)으로 데이터를 전송한다. 도 3에서 도시된 것과 달리, 만약, 캐쉬 값이 3인 경우라면, 중간 노드(N2), 중간 노드(N3), 및 중간 노드(N4)로 데이터를 전송할 수 있다.

- [0047] (b) 제2 타임 슬롯에서의 동작
- [0048] 그 후, 제2 타임 슬롯에서, 소스 노드(N1)는 중간 노드(N2) 및 중간 노드(N3)로 전송한 데이터와 동일한 데이터를 중계 노드(R1)로 중복 전송한다. 또한, 제2 타임 슬롯에서, 중계 노드(R1)는 중간 노드(N3)로 데이터를 전송할 수 있다.
- [0049] 이에 따라, 중간 노드들(N2, N3) 중에서, 소스 노드(N1)와 가장 멀리 떨어진 중간 노드(N3)는 소스 노드(N1)로부터 전송된 데이터 및 중계 노드(R1)로부터 전송된 데이터를 중복 수신할 수 있다.
- [0050] (c) 제3 타임 슬롯에서의 동작
- [0051] 그리고 나서, 중간 노드(N3)(즉, 최종 노드)에서는 소스 노드(N1)로부터 전송된 데이터 및 중계 노드(R1)로부터 전송된 데이터를 결합하여 복호할 수 있다.
- [0052] (d) 제4 타임 슬롯에서의 동작
- [0053] 중간 노드(N3)에서 복호가 성공적으로 수행되면, 상술한 (a) 내지 (c) 동작을 반복적으로 수행할 수 있다. 이와 달리, 중간 노드(N3)에서 복호가 실패하면, 중간 노드는 인접한 노드, 즉 중간 노드(N2)로 데이터 재전송을 요청할 수 있다.
- [0054] 도 3에서는, 상술한 (a) 내지 (c) 동작을 한 번 더 수행하게 되면, 목적지 노드(140)에서, 소스 노드(110)로부터 전송된 데이터를 수신할 수 있다.
- [0055] 도 3에서 도시된 것과 달리, 홉 수가 증가하게 되면, 상술한 (a) 내지 (c) 동작의 반복 회수도 증가하게 된다.
- [0056] 한편, 제1 타임 슬롯에서의 상술한 동작 및 제2 타임 슬롯에서의 상술한 동작은 동시에 수행될 수도 있다.
- [0057] 이 경우, 중계 노드(R1)는 소스 노드(N1)와 인접한 적어도 하나의 중계 노드들 중 SNR이 가장 높은 채널의 중계 노드일 수 있다.
- [0058] 여기서, 소스 노드(N1)와 가장 멀리 떨어진 중간 노드(N3)는 캐시 값에 따라 복수 개의 노드들(N2, N3) 중 최종 노드일 수 있다.
- [0059] 이에 따라, 캐시 값이 1인 경우에는, 종래의 단일 홉 협력 프로토콜에 따라 모든 중간 노드를 거쳐 데이터가 전송되지만, 도 3에서 도시된 캐시 값이 2인 본 통신 시스템(100)에 따르면, 중간 노드(N2) 및 중간 노드(N4)를 거치지 않고 데이터 전송이 수행될 수 있다.
- [0060] 즉, 본 통신 시스템(100)에 따르면, 소스 노드(N1), 중간 노드(N2), 중간 노드(N3), 중간 노드(N4), 및 목적지 노드(N5)로 경로가 설정이 되지만, 실제 데이터는 소스 노드(N1), 중간 노드(N3), 및 목적지 노드(N5)를 통해 전송될 수 있으므로, 데이터 전송 시간 및 전력 소비를 줄일 수 있다.
- [0061] 다만, 본 통신 시스템(100)은 소스 노드(N1)에서 중간 노드(N2)로 데이터를 전송하지만, 이는 중간 노드(N3)에서 복호가 실패할 경우를 대비한 예비적인 동작일 뿐이다.
- [0062] 한편, 도 3에서도 캐시 값, K가 2인 경우에 대하여 설명하고 있으나, 캐시 값, K가 2 이상의 자연수인 경우에도 적용될 수 있다.
- [0063] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 모바일 노드의 데이터 전송 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0064] 도 4를 참조하면, 모바일 노드의 데이터 전송 방법은, 모바일 노드의 전송 경로를 설정하고(S410), 모바일 노드가 기설정된 캐시 값을 확인한다(S420).
- [0065] 그 후, 확인된 캐시 값에 대응되는 복수의 노드 각각에 데이터를 전송한다(S430).
- [0066] 이 경우, 모바일 노드는 복수의 노드 중 최종 노드에 대해서는 적어도 하나의 중계 노드를 통해서 데이터를 중복 전송하여, 최종 노드가 중복 전송된 데이터들을 취합하여 데이터를 복호하도록 할 수 있다.
- [0067] 여기서, 모바일 노드는, 멀티 홉 협력 프로토콜인, CASH(Cooperative-Aided Skipping multi-Hop) 프로토콜을 이용하여 데이터를 전송할 수 있다.
- [0068] 또한, 설정하는 단계(S410)는, AODV(Adhoc On-demand and Distance Vector) 방식을 이용하여 모바일 노드에서 목적지 노드로 전송 경로를 설정할 수 있다.

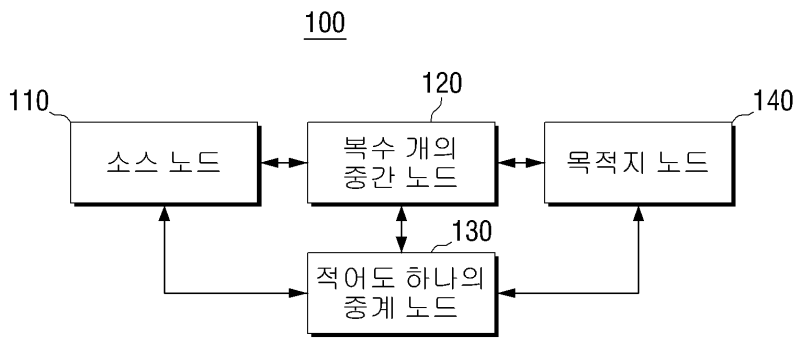
- [0069] 최종 노드는, 전송된 데이터 및 중계 노드를 통해 중복 전송된 데이터를 MRC(Maximum Ratio Combining) 기법을 이용하여 복호할 수 있다.
- [0070] 도 4를 참조할 때, 일 예로서, 모바일 노드는 도 3에서 도시된 소스 노드(N1)일 수 있으며, 최종 노드는 도 3에서 도시된 중간 노드(N3)일 수 있다. 또한, 모바일 노드는 도 3에서 도시된 중간 노드(N3)일 수 있으며, 최종 노드는 도 3에서 도시된 목적지 노드(N5)일 수 있다.
- [0071] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템의 데이터 전송 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0072] 도 5를 참조하면, 복수의 노드를 포함하는 통신 시스템의 데이터 전송 방법은, 모바일 노드의 전송 경로를 설정하고(S510), 모바일 노드가 기설정된 캐쉬 값을 확인한다(S520).
- [0073] 그 후, 모바일 노드가 확인된 캐쉬 값에 대응되는 복수의 노드 각각에 데이터를 전송한다(S530).
- [0074] 또한, 모바일 노드가 복수의 노드 중 최종 노드와 인접한 적어도 하나의 중계 노드로 데이터를 중복적으로 전송한다(S540).
- [0075] 그리고 나서, 최종 노드가 모바일 노드로부터 직접 전송된 데이터와 중계 노드를 통해 전송된 데이터를 취합하여 데이터를 복호한다(S550).
- [0076] 만약, 최종 노드가 상기 데이터의 복호에 실패하면, 복수의 노드 중 데이터를 수신한 이웃 노드로부터 데이터를 재수신 받는다(S560).
- [0077] 여기서, 단계 S520 및 단계 S560은, 모바일 노드에서 목적지 노드까지 반복적으로 수행될 수 있다.
- [0078] 이에 따라, 소스 노드와 목적지 노드 사이에 존재하는 모든 노드들을 거치지 않고, 소스 노드와 목적지 노드 사이에 존재하는 일부 노드와 중계 노드를 이용하여 데이터를 전송할 수 있으므로, 전송 시간 및 소비 전력 등을 줄일 수 있으므로, 사용자 편의를 도모할 수 있다.
- [0079] 도 6은 본 통신 시스템의 성능을 설명하기 위한 그래프이다.
- [0080] 도 6을 참조하면, 소스 노드에서 목적지 노드로 데이터를 직접 전송하는 경우인 DT(Direct transmission), 캐쉬 값인 K가 1인 단일 홉 협력 프로토콜, 캐쉬 값인 K가 2 이상의 자연수인 멀티 홉 협력 프로토콜을 이용하는 통신 시스템의 성능을 나타낸다. 여기서, m은 홉 수를 나타낸다.
- [0081] 직접 전송인 DT를 이용하는 통신 시스템 및 캐쉬 값인 K가 1인 단일 홉 협력 프로토콜을 이용하는 통신 시스템과 비교하여, 캐쉬 값인 K가 2 이상의 자연수인 멀티 홉 협력 프로토콜을 이용하는 통신 시스템의 Outage Probability가 더 낮음을 알 수 있다. 즉, 캐쉬 값인 K가 2 이상의 자연수인 멀티 홉 협력 프로토콜을 이용하는 통신 시스템의 성능이 더 개선된다.
- [0082] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면, 누구든지 본 발명의 기술적 사상 및 범위를 벗어나지 않는 범주 내에서 본 발명의 바람직한 실시 예를 다양하게 변경할 수 있음은 물론이다. 따라서 본 발명은 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어나지 않는다면 다양한 변형 실시가 가능할 것이며, 이러한 변형 실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

부호의 설명

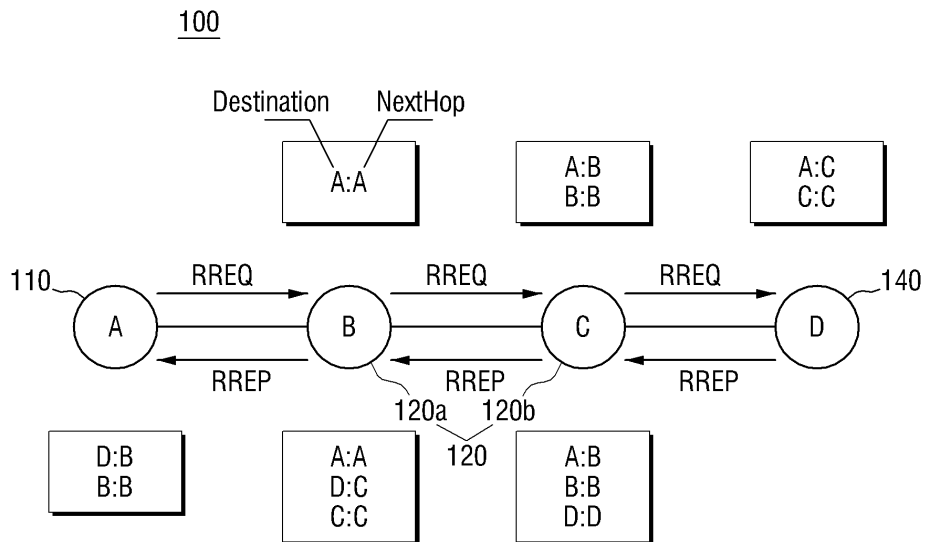
- [0083] 100 : 통신 시스템
- 110 : 소스 노드
- 120 : 복수 개의 중간 노드
- 130 : 적어도 하나의 중계 노드
- 140 : 목적지 노드

도면

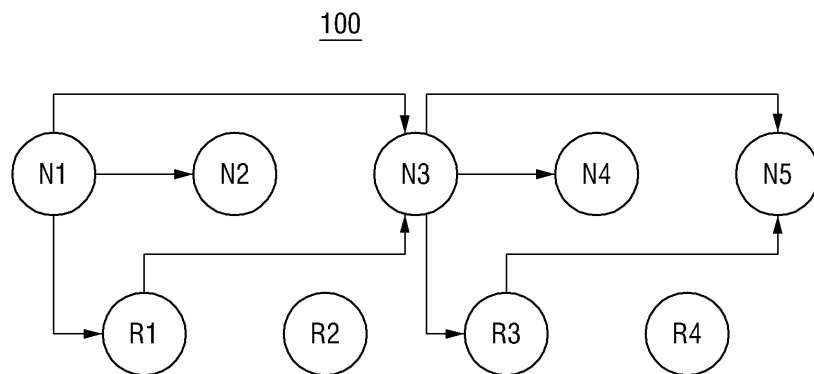
도면1



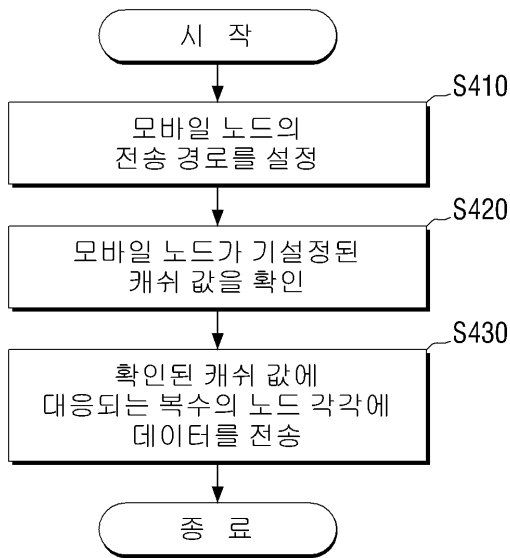
도면2



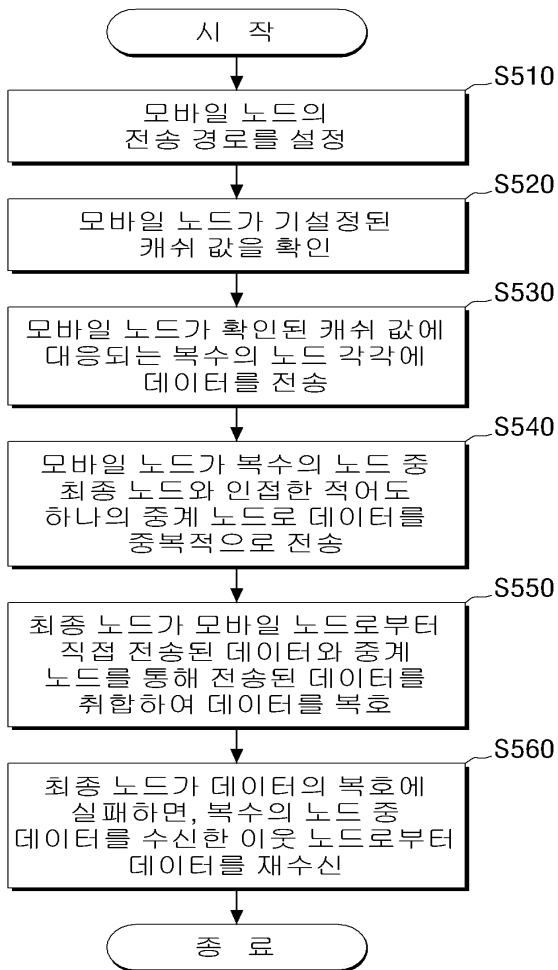
도면3



도면4



도면5



도면6

