



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년01월22일
(11) 등록번호 10-1225274
(24) 등록일자 2013년01월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7011051
(22) 출원일자(국제) 2005년11월09일
심사청구일자 2010년11월09일
(85) 번역문제출일자 2008년05월08일
(65) 공개번호 10-2008-0074876
(43) 공개일자 2008년08월13일
(86) 국제출원번호 PCT/US2005/040699
(87) 국제공개번호 WO 2007/055689
국제공개일자 2007년05월18일

(73) 특허권자
틈슨 라이센싱
프랑스 92130 이씨레플리노 잔 다르크 튀 1-5

(72) 발명자
리우, 행
미국 19067 펜실바니아주 야들리 키팅 드라이브 486

(74) 대리인
백단기, 전경석, 양영준

(56) 선행기술조사문헌
JP2003008588 A

전체 청구항 수 : 총 38 항

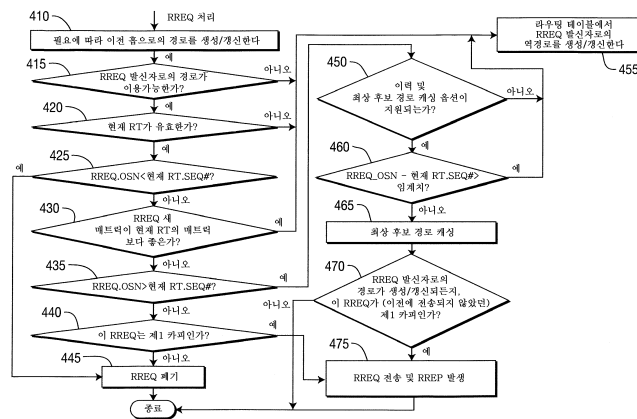
심사관 : 김창범

(54) 발명의 명칭 무선 네트워크에서의 경로 선택

(57) 요약

무선 네트워크에서 소스 노드와 목적지 노드 간의 경로를 발견하는 시스템과 방법은 소스 노드가 경로 요청 메시지의 중간 응답 플래그를 설정하는 것, 무선 네트워크 상에 경로 요청 메시지를 플러딩하는 것, 및 목적지 노드로의 유효 경로를 가진 제1 중간 노드가 경로 응답 메시지를 가지고 경로 요청 메시지에 응답하는 것을 포함한다. 최상의 경로를 발견하는 시스템과 방법에서 경로 응답 메시지는 제1 경로 응답 메시지가 된다. 최상의 경로를 발견하는 이 시스템과 방법은 목적지 노드가 목적지 노드가 수신한 경로 요청 메시지 내의 수신된 누적 매트릭에 기초하여 목적지 노드와 소스 노드 간에 최상의 경로를 선택하는 것, 추가 경로 응답 메시지를 생성하는 것, 및 추가 경로 응답 메시지를 소스 노드에 유니캐스팅하는 것을 포함한다.

대표도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

온-디맨드(on-demand) 무선 네트워크에서 소스 노드와 목적지 노드 간의 경로를 로케이팅하는 방법으로서,

상기 소스 노드에 의한 경로 요청 메시지로 상기 온-디맨드 무선 네트워크를 플러딩(flooding)하는 단계;

상기 목적지 노드로의 유효 경로를 가진 제1 중간 노드로부터 상기 경로 요청 메시지에 응답한 경로 응답 메시지를 수신하는 단계 - 상기 제1 중간 노드는 상기 경로 요청 메시지 내의 플래그의 상태에 기초하여 상기 경로 요청 메시지에 응답하고, 또한 상기 제1 중간 노드는 상기 플래그를 리셋함 -; 및

상기 목적지 노드로부터 추가 경로 응답 메시지를 유니캐스트로 수신하는 단계 - 상기 추가 경로 응답 메시지는 상기 목적지 노드에 의해 수신된 경로 요청 메시지들 내에서 수신된 누적 매트릭(cumulative metric)들에 기초하여 상기 목적지 노드에 의해서 선택되는 최상의 경로를 포함하고, 만일 임시 경로가 최상 경로이면 상기 추가 경로 응답 메시지가 확인(confirmation)으로 역할하고, 만일 상기 임시 경로가 상기 최상 경로가 아니면 상기 추가 경로 응답 메시지는 상기 소스 노드에 의한 상기 추가 경로 응답 메시지의 수신시 상기 최상 경로를 확립 하도록 역할함 -

를 포함하는 경로 로케이팅 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수신 단계에 의해 상기 온-디맨드 무선 네트워크의 상기 소스 노드와 상기 목적지 노드 간에 임시 경로를 수립하는 경로 로케이팅 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 온-디맨드 무선 네트워크는 무선 메시(mesh) 네트워크인 경로 로케이팅 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 수신 단계에서의 상기 경로 응답 메시지는 상기 소스 노드로 유니캐스트(unicast)되는 경로 로케이팅 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 목적지 노드의 어드레스는 인터넷 프로토콜 어드레스 및 미디어 액세스 제어 어드레스(media access control address) 중 하나인 경로 로케이팅 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 목적지 노드는 프록시 및 액세스 포인트 중 하나와 연관되는 목적지 노드들을 포함하는 경로 로케이팅 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

노드들 간의 최상 매트릭 경로를 유지하고 또한 네트워크 상태들의 변화들에 적응하기 위하여 유지 경로 요청 메시지(maintenance route request message)로 상기 온-디맨드 무선 네트워크를 플러딩하는 단계를 더 포함하는 경로 로케이팅 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 유지 경로 요청 메시지가 상기 경로 요청 메시지인 것처럼 상기 유지 경로 요청 메시지에 대한 응답을 수신하는 단계를 더 포함하는 경로 로케이팅 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 임시 경로는 상기 소스 노드에 의한 상기 경로 응답 메시지의 수신시 데이터의 전송에 이용가능한 경로 로케이팅 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

온-디맨드 무선 네트워크에서 소스 노드와 목적지 노드 간의 경로를 로케이팅하는 장치로서,

상기 소스 노드에 의한 경로 요청 메시지로 상기 온-디맨드 무선 네트워크를 플러딩하기 위한 수단;

상기 목적지 노드로의 유효 경로를 가진 제1 중간 노드로부터, 상기 경로 요청 메시지에 응답하여, 경로 응답 메시지를 수신하기 위한 수단 - 상기 제1 중간 노드는 상기 경로 요청 메시지 내의 플래그의 상태에 기초하여 상기 경로 요청 메시지에 응답하고, 또한, 상기 제1 중간 노드는 상기 플래그를 리셋함 -; 및

상기 목적지 노드로부터 추가 경로 응답 메시지를 유니캐스트로 수신하는 수단 - 상기 추가 경로 응답 메시지는 상기 목적지 노드에 의해 수신된 경로 요청 메시지들 내에서 수신된 누적 매트릭들에 기초하고, 만일 임시 경로가 최상 경로이면 상기 추가 경로 응답 메시지는 확인으로 역할하고, 만일 상기 임시 경로가 상기 최상 경로가 아니면 상기 추가 경로 응답 메시지는 상기 소스 노드에 의한 상기 추가 경로 응답 메시지의 수신시 상기 최상 경로를 확립하도록 역할함 -

를 포함하는 경로 로케이팅 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 수신 수단에 의해 상기 온-디맨드 무선 네트워크의 상기 소스 노드와 상기 목적지 노드 간에 임시 경로를 확립하는 경로 로케이팅 장치.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 온-디맨드 무선 네트워크는 무선 메시 네트워크인 경로 로케이팅 장치.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 수신 수단의 상기 경로 응답 메시지는 상기 소스 노드로 유니캐스트되는 경로 로케이팅 장치.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 목적지 노드의 어드레스는 인터넷 프로토콜 어드레스 및 미디어 액세스 제어 어드레스 중 하나인 경로 로

케이팅 장치.

청구항 17

제12항에 있어서,

상기 목적지 노드는 프록시 및 액세스 포인트 중 하나와 연관되는 목적지 노드들을 포함하는 경로 로케이팅 장치.

청구항 18

제12항에 있어서,

노드들 간의 최상 매트릭 경로를 유지하고 또한 네트워크 상태들의 변화들에 적응하기 위하여 유지 경로 요청 메시지로 상기 온-디맨드 무선 네트워크를 플러딩하기 위한 수단을 더 포함하는 경로 로케이팅 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 유지 경로 요청 메시지가 상기 경로 요청 메시지인 것처럼 상기 유지 경로 요청 메시지에 대한 응답을 수신하기 위한 수단을 더 포함하는 경로 로케이팅 장치.

청구항 20

제12항에 있어서,

상기 임시 경로는 상기 소스 노드에 의한 상기 경로 응답 메시지의 수신시 데이터의 전송에 이용가능한 경로 로케이팅 장치.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

온-디맨드 무선 네트워크에서 소스 노드와 목적지 노드 간의 경로를 로케이팅하는 방법으로서,

상기 소스 노드로부터 경로 요청 메시지를 수신하는 단계;

상기 목적지 노드로의 유효 경로를 가진 제1 중간 노드에 의한 경로 응답 메시지로 상기 경로 요청 메시지에 응답하는 단계 - 상기 제1 중간 노드는 상기 경로 요청 메시지 내의 플래그의 상태에 기초하여 상기 경로 요청 메시지에 응답하고, 또한, 상기 제1 중간 노드는 상기 플래그를 리셋함 -; 및

상기 제1 중간 노드에 의해, 상기 목적지 노드로부터 추가 경로 응답 메시지를 유니캐스트로 수신하는 단계 - 상기 추가 경로 응답 메시지는 상기 목적지 노드에 의해 수신된 경로 요청 메시지들 내에서 수신된 누적 매트릭 (cumulative metric)들에 기초하여 상기 목적지 노드에 의해서 선택되는 최상의 경로를 포함하고, 만일 임시 경로가 최상 경로이면 상기 추가 경로 응답 메시지가 확인(confirmation)으로 역할하고, 만일 상기 임시 경로가 상기 최상 경로가 아니면 상기 추가 경로 응답 메시지는 상기 소스 노드에 의한 상기 추가 경로 응답 메시지의 수신시 상기 최상 경로를 확립하도록 역할함 -

를 포함하는 경로 로케이팅 방법.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 경로 요청 메시지를 갱신하는 단계; 및

상기 갱신된 경로 요청 메시지로 상기 온-디맨드 무선 네트워크를 재-플러딩(re-flooding)하는 단계를 더 포함하는 경로 로케이팅 방법.

청구항 25

제23항에 있어서,

상기 응답 단계에 의해 상기 온-디맨드 무선 네트워크의 상기 소스 노드와 상기 목적지 노드 간에 임시 경로를 확립하는 경로 로케이팅 방법.

청구항 26

제24항에 있어서,

상기 갱신 단계는 상기 플래그를 갱신하고 또한 상기 소스 노드와 상기 중간 노드 간의 상기 경로의 누적 매트릭으로 상기 경로 요청 메시지 내의 매트릭을 갱신하는 단계를 더 포함하는 경로 로케이팅 방법.

청구항 27

제23항에 있어서,

상기 온-디맨드 무선 네트워크는 무선 메시 네트워크인 경로 로케이팅 방법.

청구항 28

제23항에 있어서,

상기 응답 단계의 상기 경로 응답 메시지는 상기 소스 노드로 유니캐스트되는 경로 로케이팅 방법.

청구항 29

제23항에 있어서,

상기 목적지 노드의 어드레스는 인터넷 프로토콜 어드레스 및 미디어 액세스 제어 어드레스 중 하나인 경로 로케이팅 방법.

청구항 30

제23항에 있어서,

상기 목적지 노드는 프록시 및 액세스 포인트 중 하나와 연관되는 목적지 노드들을 포함하는 경로 로케이팅 방법.

청구항 31

제23항에 있어서,

유지 경로 요청 메시지가 상기 경로 요청 메시지인 것처럼 상기 유지 경로 요청 메시지에 응답하는 단계를 더 포함하는 경로 로케이팅 방법.

청구항 32

제23항에 있어서,

상기 임시 경로는 상기 소스 노드에 의한 상기 경로 응답 메시지의 수신시 데이터의 전송에 이용가능한 경로 로케이팅 방법.

청구항 33

온-디맨드 무선 네트워크에서 소스 노드와 목적지 노드 간의 경로를 로케이팅하는 장치로서,

상기 소스 노드로부터 경로 요청 메시지를 수신하는 수단;

상기 목적지 노드로의 유효 경로를 가진 제1 중간 노드에 의한 경로 응답 메시지로 상기 경로 요청 메시지에 응

답하는 수단 - 상기 제1 중간 노드는 상기 경로 요청 메시지 내의 플래그의 상태에 기초하여 상기 경로 요청 메시지에 응답하고, 또한, 상기 제1 중간 노드는 상기 플래그를 리셋함 -; 및

상기 제1 중간 노드에 의해, 상기 목적지 노드로부터 추가 경로 응답 메시지를 유니캐스트로 수신하는 수단 - 상기 추가 경로 응답 메시지는 상기 목적지 노드에 의해 수신된 경로 요청 메시지들 내에서 수신된 누적 매트릭들에 기초하고, 만일 임시 경로가 최상 경로이면 상기 추가 경로 응답 메시지는 확인으로 역할하고, 만일 상기 임시 경로가 상기 최상 경로가 아니면 상기 추가 경로 응답 메시지는 상기 소스 노드에 의한 상기 추가 경로 응답 메시지의 수신시 상기 최상 경로를 확립하도록 역할함 -

을 포함하는 경로 로케이팅 장치.

청구항 34

제33항에 있어서,

상기 경로 요청 메시지를 갱신하는 수단; 및

상기 갱신된 경로 요청 메시지로 상기 온-디맨드 무선 네트워크를 재-플러딩하는 수단

을 더 포함하는 경로 로케이팅 장치.

청구항 35

제33항에 있어서,

상기 응답 수단에 의해 상기 온-디맨드 무선 네트워크의 상기 소스 노드와 상기 목적지 노드 간에 임시 경로를 확립하는 경로 로케이팅 장치.

청구항 36

제34항에 있어서,

상기 갱신 수단은 상기 플래그를 갱신하는 수단과, 상기 소스 노드와 상기 중간 노드 간의 상기 경로의 누적 매트릭으로 상기 경로 요청 메시지 내의 매트릭을 갱신하는 수단을 더 포함하는 경로 로케이팅 장치.

청구항 37

제33항에 있어서,

상기 온-디맨드 무선 네트워크는 무선 메시 네트워크인 경로 로케이팅 장치.

청구항 38

제33항에 있어서,

상기 응답 수단의 상기 경로 응답 메시지는 상기 소스 노드로 유니캐스트되는 경로 로케이팅 장치.

청구항 39

제33항에 있어서,

상기 목적지 노드의 어드레스는 인터넷 프로토콜 어드레스 및 미디어 액세스 제어 어드레스 중 하나인 경로 로케이팅 장치.

청구항 40

제33항에 있어서,

상기 목적지 노드는 프록시 및 액세스 포인트 중 하나와 연관되는 목적지 노드들을 포함하는 경로 로케이팅 장치.

청구항 41

제33항에 있어서,

유지 경로 요청 메시지가 상기 경로 요청 메시지인 것처럼 상기 유지 경로 요청 메시지에 응답하는 수단을 더 포함하는 경로 로케이팅 장치.

청구항 42

제33항에 있어서,

상기 임시 경로는 상기 소스 노드에 의한 상기 경로 응답 메시지의 수신시 데이터 프레임들의 전송에 이용가능한 경로 로케이팅 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선 네트워크에 관한 것으로, 특히 무선 메시 네트워크에 관한 것이다. 더 구체적으로는 본 발명은 온 디맨드 라우팅 프로토콜에서 경로 요청 메시지의 처리에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 온 디맨드 라우팅 프로토콜(on-demand routing protocols)의 일례로서 IETF의 MANET에 의해 정의된 AODV(Ad Hoc On-Demand Distance Vector) 라우팅 프로토콜은 경로 요청 및 경로 응답 메카니즘을 이용하여 무선 메시/어드 홀드 네트워크에서 두 개의 노드 간에 경로를 수립한다. 소스 노드가 목적지 노드에 데이터 패킷/프레임을 보내고자 하는 경우에, 소스 노드는 목적지 노드로의 유효 경로를 가지고 있지 않고, 이를 필요로 한다면, 경로 요청(RREQ) 메시지를 네트워크 상에 플러딩(flooding)하여 그 목적지로의 경로를 알아낸다. 소스로의 역방향 경로는 네트워크 내의 노드들이 RREQ를 수신하여 전송함으로써 생성된다. 어떤 노드가 RREQ를 수신하면 그 노드는, (1) 그 노드가 목적지인 경우나 (2) 그 노드가 목적지로의 유효 노드를 갖고 있고 RREQ 내의 "목적지 전용"('D') 플래그가 설정되어 있지 않은 경우에, 경로 응답(RREP) 메시지를 발생함으로써 이 요청에 응답한다. RREP는 수립된 역방향 경로를 통해 소스 노드로 유니캐스트(unicast) 전송되며, 그에 따라 중간 노드들과 최종적으로는 소스 노드에서 목적지로의 순방향 경로(forward route)가 생성된다. 수립된 경로는 주어진 경로 수명 내에 사용되지 않으면 소멸된다.

[0003] AODV에서 RREQ 메시지의 "목적지 전용" 플래그는 소스 노드에 의해 설정되며 중간 노드에 의해 변경되지 않는다. "목적지 전용" 플래그가 소스 노드에 의해 RREQ 내에 설정되면, 중간 노드는, 이 중간/수신 노드가 목적지 노드로의 유효 경로를 갖고 있다 하더라도 RREP 메시지를 가지고 그 RREQ에 응답하지 않는다. 중간 노드는 RREQ를 그 인접한 노드들에 전송/재플러딩한다(re-flood). 목적지 노드만이 이 RREQ에 응답한다. 이 동작 모드에서 소스 노드와 목적지 노드 간의 최신의 가장 좋은 경로가 그 과정에서 결국은 발견되겠지만 경로 발견 대기시간(route discovery latency)이 클 수 있다. 대기 시간이 낮다는 것은 음성이나 비디오 통신과 같은 실시간 애플리케이션에서는 매우 중요하다.

[0004] "목적지 전용" 플래그가 소스 노드에 의해 설정되어 있지 않은 경우에는, 목적지 노드로의 유효 경로를 가진 중간 노드가 RREP 메시지를 가지고 RREQ에 응답한다. RREP 메시지는 소스 노드에 다시 유니캐스트 전송되어 목적지 노드로의 순방향 경로를 수립한다. RREQ 내에 "무상(Gratuitous) RREP"('G') 플래그가 설정되어 있는 경우에는 이 중간 노드도, 목적지 노드가 소스 노드로의 경로를 알도록 무상 RREP를 목적지 노드로 유니캐스트한다. 그러나 AODV에서는 만일 중간 노드가 (이 중간 노드가 목적지 노드로의 유효 경로를 갖고 있기 때문에) RREP를 발생한다면 중간 노드는 이 RREQ를 폐기한다. 이런 방식으로 소스 노드는 목적지 노드의 응답을 기다릴 필요가 없기 때문에 목적지 노드로의 경로를 더 빨리 알아낼 수 있다. 그러나 중간 노드에서 캐시된(cached) 경로는 목적지 노드로의 가장 좋은 경로가 아닐 수 있기 때문에 가장 좋은 종단간(end-to-end) 경로를 알아낼 수 없을 것이다. 캐시된 경로를 그다지 필요하지 않게 하는 무선 네트워크의 다이내믹스(dynamics)로 인해 매트릭(metric)이 변화되었을 수 있다. 즉, 네트워크 토폴로지, 라우팅 매트릭 등의 변경 때문에 중간 노드에서 캐시된 경로는 더 나쁘게 되거나 더 좋은 종단간 매트릭을 가진 다른 경로들이 다른 경로를 더욱 바람직하게 되도록 이용될 수 있다.

[0005] 본 발명의 과제는 RREQ와 RREP 메카니즘을 이용하여 소스 노드와 하나 이상의 목적지 노드 간에 가장 좋은 경로를 알아내는 방법이다.

[0006] <발명의 개요>

[0007] 본 발명은 무선 메시/애드 혹 네트워크에서 큰 경로 발견 지연/대기시간 없이 최상의 경로가 발견될 수 있도록 예컨대 AODV와 같은 온 디멘드 라우팅 프로토콜에서 경로 요청(RREQ) 메시지를 처리/전송하고 경로 응답(RREP) 메시지를 발생하는 방법 및 시스템을 개시한다. 특히, 소스 노드가 목적지 노드로의 경로를 발견하고자 하는 경우에는 소스 노드는 목적지 리스트에 규정된 목적지 노드를 가지며 매트릭 필드가 0으로 초기화된 RREQ 메시지를 네트워크 상에 플러딩(flood)한다. RREQ 메시지는 각 목적지 노드에 대한 새로운 플래그 "중간 응답(IR)"을 포함한다. 소스 노드는 목적지 노드(들)의 경로를 발견하기 위하여 RREQ 플러딩을 개시할 때에 그 목적지 노드에 대응하는 플래그를 RREQ에 설정한다. RREQ 플러딩 중에는 목적지 노드로의 유효 경로를 가진 제1 중간 노드는 RREP 메시지를 가지고 RREQ에 응답한다. RREP 메시지는 소스 노드에 유니캐스트 전송되며, 따라서 목적지로의 임시 순방향 경로를 신속하게 수립한다. 따라서 소스 노드는 이 임시 순방향 경로를 이용하여 낮은 경로 발견 지연/대기시간을 갖고서 데이터 패킷/프레임을 전송할 수 있다. 제1 중간 노드는 RREQ 메시지 내의 "IR" 플래그를 리셋/클리어하고, 갱신된 RREQ 메시지를 목적지 노드로 하향 전송한다. RREQ 내의 "IR" 플래그는 리셋되었기 때문에 하류의 중간 노드들은 목적지 노드(들)의 유효 경로를 갖고 있다 하더라도 이 RREQ에 응답하지 못하고 단지 이것을 전파하기만 할 뿐이다. 최종적으로 RREQ는 목적지 노드(들)에 도달한다. 목적지 노드(들)는 중단간 매트릭에 기초하여 최상의 경로를 선택하고, 새로운 RREP를 소스 노드에 다시 전송하여 소스 노드와 이 목적지 노드 간에 최상을 경로를 수립할 수 있다. 만일 최상의 경로가 중간 노드로부터 RREP를 통해 이미 수립되었던 임시 순방향 경로와 다른 경우에는, 일단 최상 경로가 수립되고 나면 소스 노드는 그 최상 노드로 전환할 것이다.

[0008] 무선 네트워크에서 소스 노드와 목적지 노드 간의 경로를 발견하는 시스템과 방법은 소스 노드가 경로 요청 메시지의 중간 응답 플래그를 설정하는 것, 무선 네트워크 상에 경로 요청 메시지를 플러딩하는 것, 및 목적지 노드로의 유효 경로를 가진 제1 중간 노드가 경로 응답 메시지를 가지고 경로 요청 메시지에 응답하는 것을 포함한다. 그 다음 이 시스템과 방법은 경로 요청 메시지를 갱신하고, 무선 네트워크 상에 경로 요청 메시지를 재플러딩한다. 응답 동작에 따라서 무선 네트워크의 소스 노드와 목적지 노드 간에 임시 순방향 경로를 수립한다. 최상의 경로를 발견하는 시스템과 방법에서 경로 응답 메시지는 제1 경로 응답 메시지가 된다. 최상의 경로를 발견하는 이 시스템과 방법은 목적지 노드가 목적지 노드가 수신한 경로 요청 메시지 내의 수신된 누적 매트릭에 기초하여 목적지 노드와 소스 노드 간에 최상의 경로를 선택하는 것, 추가 경로 응답 메시지를 생성하는 것, 및 추가 경로 응답 메시지를 소스 노드에 유니캐스팅하는 것을 포함한다. 임시 순방향 경로가 최상 경로이면, 추가 경로 응답 메시지는 확인으로서 기능하고, 임시 순방향 경로가 최상 경로가 아니면, 추가 경로 응답 메시지는 소스 노드가 추가 경로 응답 메시지를 수신할 때에 최상 경로를 수립하도록 기능한다.

[0009] 본 발명은 첨부도면을 참조로 이하의 상세한 설명으로부터 가장 잘 이해될 것이다. 도면은 이하에 간단하게 설명되는 도면들을 포함한다.

실시예

[0016] 소스 노드/메시 포인트는 어떤 목적지 노드에 데이터 패킷/프레임을 보내기를 원하는 경우에 경로를 찾기 위해 자신의 라우팅 테이블을 검사한다. 유효 경로가 있다면 소스 노드/메시 포인트는 이 데이터 패킷/프레임을 이 목적지 노드에 대한 라우팅 테이블에 특정된 다음 홉(hop)에 전송한다. 유효 경로가 없다면 소스 노드는 무선 메시/애드 혹 네트워크 상에 경로 요청(RREQ)을 플러딩함으로써 경로를 찾기 시작한다. 만일 노드가 무선 액세스 포인트라면 데이터 패킷/프레임은 그 노드에서 발생되거나 그 노드와 관련된 스테이션으로부터 발생되었을 수 있다. 소스 노드가 여러 개의 목적지 노드로의 경로를 알아낼 필요가 있을 수 있다. 소스 노드는 각 목적지에 RREQ를 퍼뜨리거나, 라우팅 오버헤드를 감소시키기 위하여, 다수의 목적지 노드 어드레스 리스트가 삽입된 단일의 RREQ 메시지를 네트워크에 플러딩할 수 있다.

[0017] 도 1은 다른 형식도 가능한 예시적인 RREQ 메시지 형식을 나타낸 것이다. RREQ 메시지는 예컨대 발신지/소스 노드 어드레스, 발신자 일련 번호, 목적지 노드 어드레스, 목적지 일련 번호(또는 목적지 수, 목적지 어드레스 리스트 및 이들의 일련 번호), RREQ ID, 메시지 ID, 메시지 길이, 유지기간(time-to-live; TTL), 홉 카운트, 라우팅 매트릭, 플래그, 및 기타 정보를 포함한다. 플래그 "목적지 전용('D')과 "무상 RREQ('G') 이외에 여기서 "중간 응답"(IR) 플래그라 불리는 플래그가 RREQ 메시지에 포함된다. 'D'와 'G' 플래그는 종래의 AODV의 레거시로서 포함된다. 이들 두 개의 플래그는 소스 노드에 의해 설정/사용되지 않으며 중간 및 목적지 노드에 의해 무시된다. 다른 실시예에서는 RREQ 메시지는 'D'와 'G' 플래그를 포함하지 않는다. 만일 RREQ 메시지가 목적지 어드레스 리스트를 갖고 있다면 이 RREQ 메시지에 목적지 어드레스에 각각 대응하는 다수의 "중간 응답" 플래그가 포함된다. 소스 노드가 하나 이상의 목적지 어드레스로의 경로를 찾고자 하는 경우에는 이 소스 노드

는 목적지 어드레스(들)에 대응하는 "중간 응답"(IR) 플래그(들)를 설정한다. 여기서 목적지 노드 어드레스(들)는 인터넷 프로토콜(IP) 어드레스(들) 또는 레이어 2(미디어 액세스 컨트롤-MAC) 어드레스(들)일 수 있다.

[0018] 네트워크 상태 변화에 적응하고 노드들 간에 최상의 경로를 유지하기 위하여 작동 중인 각 소스는 이것과 통신하는 목적지 어드레스(들)에 대해 주기적인 RREQ 메시지(유지 RREQ)로 무선 메시/에드 혹 네트워크에 선택적으로 플러드할 수 있다. 유지 RREQ 내의 "IR" 플래그는 설정되지 않는다. 증가 노드와 목적지 노드는 발견 단계에서 비유지(non-maintenance) RREQ를 처리하는데 이용된 것과 동일한 규칙에 따라서 유지 RREQ를 처리한다.

[0019] 따라서, 무선 메시/에드 혹 네트워크에 비유지 및 유지 RREQ 메시지를 퍼뜨리면 중간 노드 및 목적지 노드에서 RREQ의 발신자(소스 노드)로의 역방향 경로가 수립/갱신된다. 또한 비유지 RREQ 메시지를 퍼뜨리면 목적지 노드와 중간 노드로부터 RREP 메시지가 트리거된다. 유지 RREP 메시지를 퍼뜨리면 목적지 노드부터 RREP 메시지가 트리거된다.

[0020] 중간 또는 목적지 노드는 RREQ 메시지를 수신하면, 만일 이 RREQ 메시지가 소스 노드로의 현재 역방향 경로보다 더 좋은 매트릭을 제공한 경로를 통과했던 것이라면, 소스 노드로의 역방향 경로를 생성하거나 그 현재 역방향 경로를 갱신한다. 여기서 각 노드는 (동일한 소스 노드에서 발신되며 동일한 RREQ ID를 가진) 동일한 RREQ 메시지의 복수의 카피를 수신할 수 있으며, 각 RREQ 메시지는 소스 노드로부터 수신/중간/목적지 노드로의 다른 경로를 통과한다. 역방향 경로가 생성 또는 변경되거나 이것이 RREQ 메시지의 "제1 카피"라면, 이 RREQ 메시지는 전송된다(재플러드된다). 여기서 사용된 "제1 카피"는 이 RREQ 메시지의 이 카피가 이 수신/중간/목적지 노드가 그 발신자 어드레스와 RREQ ID로 식별되는 이 특정 RREQ 메시지를 수신 또는 본 첫 번째 카피 또는 시간이라는 것을 의미한다. 중간 노드가 RREQ 메시지를 전송하는 경우 이 RREQ 메시지의 매트릭 필드는 이 중간 노드로부터 RREQ의 소스 노드로의 경로의 누적 매트릭을 반영하도록 갱신된다. 더욱이, 수신된 RREQ 메시지의 목적지 노드 리스트 중의 목적지 노드에 대한 "IR" 플래그가 설정되어 있고 중간 노드가 이 목적지 노드로의 유효 경로를 갖고 있다면, 중간 노드는 경로 응답 RREP 메시지를 가지고 이 RREQ 메시지에 응답한다. 이 경로 응답 메시지는 소스 노드에 유니캐스트 전송되어 목적지 노드로의 순방향 경로를 수립한다. 그러면 소스 노드는 이 경로를 이용하여 데이터 프레임/패킷을 목적지 노드에 즉시 전송한다. 중간 노드가 RREQ 목적지 노드 리스트 중의 목적지 노드에 대한 RREP 메시지를 가지고 RREQ 메시지에 응답하는 경우, 이 중간 노드는 네트워크 상에 갱신된 RREQ 메시지를 재플러드하기 전에 RREQ 메시지 내의 이 목적지 노드에 대한 "IR" 플래그를 리셋/클리어한다. RREP 메시지가 전송된 후에 "IR" 플래그를 리셋하는 이유는 하류의 중간 노드들로부터의 RREP 메시지를 억제하기 위함이다. RREQ 메시지 플러딩이 통과하는 경로를 따른 목적지 노드로의 유효 경로를 가진 제1 중간 노드만이 이 목적지 노드에 대한 RREP 메시지로 응답한다. 목적지에 대한 "IR" 플래그가 이 RREQ 메시지에서 리셋/클리어되면, 중간 노드는 이것이 목적지 노드로의 유효 경로를 갖고 있다하더라도 RREP 메시지로 응답해서는 않 된다.

[0021] 소스 노드로의 역방향 경로를 생성/수립 또는 갱신한 후에는 목적지 노드는 유니캐스트 RREP 메시지를 다시 소스 노드로 전송한다. 중간 노드들은 RREP 메시지를 수신하면 목적지 노드(들)로의 순방향 경로를 생성하고 소스 노드로 이 RREP 메시지를 전송한다. 소스 노드가 이 RREP 메시지를 수신하면, 소스 노드는 목적지 노드로의 순방향 경로를 생성한다. 만일 목적지 노드가 더 좋은 매트릭을 가진 RREQ 메시지를 더 수신하면, 목적지 노드는 소스 노드로의 그 경로를 새로운 경로로 갱신하고, 이 갱신된 경로를 따라 새로운 RREP 메시지를 다시 소스 노드로 전송한다. 이 새로운 RREP 메시지는 소스 노드로부터 목적지 노드로의 더 좋은 (갱신된) 순방향 경로를 중간 노드들에 최종적으로 소스 노드에 수립한다. 이와 같이 더 좋은 순방향 경로가 수립되고 나면, 소스 노드는 이 순방향 경로를 이용하여 데이터를 전송한다. 결국은 소스 노드와 목적지 노드 사이에는 양방향의 최상의 종단간 매트릭 경로가 수립된다. 이와 같은 방식을 이용하면 소스 노드는 목적지 노드로의 유효 경로를 가진 중간 노드가 응답한 RREP 메시지를 가지고 수립된 목적지로의 경로를 신속하게 얻을 수 있다. 이 경로가 소스 노드와 목적지 노드 간의 최상의 종단간 매트릭 경로가 아닌 경우에는 이 경로는 그 후에 최상의 경로로 갱신된다.

[0022] 이제 도 2를 참조로 설명하면, 도 2는 경로 요청(RREQ) 메시지와, RREP 메시지로 RREQ 메시지에 응답하는 목적지 노드(E)로의 유효 경로를 가진 중간 노드(B)를 가진 무선 메시/에드 혹 네트워크의 플러딩을 도시한다. 소스 노드(A)가 목적지 노드(E)로의 경로를 찾고자 하는 예를 생각한다. 소스 노드(A)는 무선 메시/에드 혹 네트워크에 설정된 "IR" 플래그를 가진 경로 요청(RREQ) 메시지를 플러드한다. 중간 노드(B)는 목적지 노드(E)로의 유효 경로(B-C-D-E)를 이미 갖고 있다고 가정한다. 중간 노드(B)가 RREQ를 수신하면 이 중간 노드는 소스 노드로의 역방향 경로를 생성하고, 이 소스 노드로부터 역방향 경로의 다음 번 홉(소스 노드(A))로서 RREQ를 수신한

다. 중간 노드(B)는, 목적지(E)로의 유효 경로를 갖고 있고 RREQ 내에 "IR" 플래그가 설정되어 있으므로, 유니캐스트 RREQ로 RREQ에 응답한다. RREP는 소스 노드(A)에서 목적지 노드(E)로의 순방향 경로를 수립한다. 소스 노드(A)가 중간 노드(B)로부터의 RREP를 가지고 목적지 노드(E)로의 경로를 생성하자마자, 소스 노드(A)는 데이터 패킷/프레임을 경로(A-B-C-D-E)를 통해 목적지 노드(E)로 전송하기 시작할 수 있다. 중간 노드(B)는 RREQ 메시지 내의 "IR" 플래그를 리셋하여 이 메시지를 더 전송한다. "IR" 플래그를 리셋하는 이유는 RREQ 플러드에 의 응답을 목적지 노드로의 유효 경로를 가진 제1 중간 노드에만 한정하기 위함이다. 하류의 다른 중간 노드들(예컨대, C 및 D)은, "IR" 플래그가 설정되어 있지 않으므로 RREP를 가지고 이 RREQ에 응답할 필요가 없다. 중간 노드들(F, G, H)은 목적지 노드(E)로의 유효 경로를 갖고 있지 않다고 가정한다. 중간 노드들(F, G, H)이 플러드된 RREQ 메시지를 수신하면, 이들 노드는 소스 노드(A)로의 역방향 경로를 생성하며, 중간 노드들(F, G, H) 각각은 이 소스 노드로부터 이 영경로의 다음 홉으로서 RREQ를 수신한다. 그러면 중간 노드들(F, G, H) 각각은 RREQ 메시지를 더 전송한다.

[0023] 이 예에서 목적지 노드(E)는 서로 다른 경로(A-B-C-D-E, A-F-G-H-E)를 통과하는 두 개의 RREQ 카피를 수신한다. 이 두 개의 RREQ가 다음의 순서, 즉 A-B-C-D-E 및 이어서 A-F-G-H-E 순서로 목적지 노드(E)에 도달하였다고 가정하면, 목적지 노드(E)가 경로(A-B-C-D-E)를 따라 RREQ를 수신하자마자 목적지 노드(E)는 먼저 중간 노드(D)를 통한 소스 노드(A)로의 경로를 생성한다. 이 시점에서 소스 노드(A)로의 역방향 경로는 중간 노드들(B, C, D)에 수립되었다. 목적지 노드(E)는 경로(E-D-C-B-A)를 따라 RREP를 전송한다. RREP는 경로(A-B-C-D-E)를 리프레시한다. RREQ 목적지 리스트 중에 다른 목적지 노드(들), 예컨대 노드 I가 있다면, 목적지 노드(E)는 이 목적지 리스트로부터 스스로를 삭제한 다음에 RREQ를 (예컨대 노드 I)로 더 전송한다. RREQ 목적지 리스트 중에 다른 목적지 노드(들)가 없다면, RREQ는 전송되지 않는다.

[0024] 이제 도 3을 참조로 설명하면, 도 3은 목적지 노드(E)가 A-B-C-D-E를 통해 RREQ를 수신하면 RREP(1)에 응답하여 새로운 RREP(2)를 전송하여, A-F-G-H-E를 통해 RREQ를 수신한 후에 더 좋은 순방향 경로를 수립하는 무선 로컬 에어리어 메시 네트워크를 도시한다. 목적지 노드(E)가 A-F-G-H-E를 따라 들어온 RREQ를 수신하면, 목적지 노드(E)는 이 RREQ가 임시 순방향 경로(A-B-C-D-E)보다 더 좋은 매트릭을 가진 A로의 경로를 따라 들어왔다고 판단한다. 그러므로 목적지 노드(E)는 중간 노드(D)로부터 중간 노드(H)로의 다음 홉을 변경/갱신하고 매트릭을 갱신한다. 그 다음, 목적지 노드(E)는 중간 노드(H)를 통해 유니캐스트 RREP를 다시 소스 노드(A)로 전송하고, RREQ 목적지 리스트 중에 하나 이상의 다른 목적지 노드(들)이 없다면 RREQ를 갱신하고 전송한다. RREP는 중간 노드들(H, G, F)을 통해 소스 노드(A)로의 경로를 수립한다. 소스 노드(A)가 이 RREP를 수신하면, 이 소스 노드는 중간 노드(B)로부터 중간 노드(F)로의 목적지 노드(E)를 위한 다음 홉을 변경/갱신한다. 목적지 노드(E)로의 경로는 A-F-G-H-E로 변경된다.

[0025] 이제 도 4를 참조로 설명하면, 도 4는 RREQ 메시지를 처리하기 위한 플로우 차트이다. 노드가 RREQ 메시지를 수신하면, 이 노드는 먼저 단계(410)에서 필요하다면 노드가 RREQ 메시지를 수신했던 이전 홉으로의 역방향 경로를 생성/수립 또는 갱신한다. 그러면 중간/수신 노드는 다음과 같이 RREQ 발신자로의 역방향 경로를 생성 또는 갱신할 수 있다. RREQ 메시지 발신자로의 역방향 경로가 라우팅 테이블 중에 존재하지 않거나 단계(415, 420)에서 무효이면, 이 역방향 경로가 생성 또는 갱신된다. RREQ 발신자를 위한 역방향 경로에 대한 라우팅 테이블 내의 다음 홉은 이전 홉(RREQ 메시지가 수신되었던 노드)이 된다. RREQ 발신자로의 유효 역방향 경로가 존재하면, 단계(425)에서 RREQ 메시지 내의 소스 일련 번호가 그 역방향 경로에 대해서 라우팅 테이블 내의 경로 엔트리의 일련 번호와 비교된다. RREQ 메시지 내의 소스 일련 번호가 더 오래된 것이라면, 이 역방향 경로는 누락되고 단계(445)에서 처리가 종료된다. 그렇지 않으면, 단계(430)에서 만일 새로운 매트릭이 라우팅 테이블 중의 발신자로의 현재 경로의 매트릭보다 좋다면 발신자로의 현재 역방향 경로는 변경된다. 이 새로운 매트릭은 RREQ 메시지의 매트릭과, 이것이 RREQ 메시지를 수신했던 노드와 이것 자체 간의 링크 매트릭을 합한 것으로 정의된다. 이 새로운 매트릭이 라우팅 테이블 엔트리 중의 현재 역방향 경로의 매트릭보다 더 좋지 않고, RREQ 내의 소스 일련 번호가 단계(435)에서 역방향 경로에 대한 라우팅 테이블 내의 일련 번호보다 더 크다면 (더 새롭다면), 단계(450)에서 중간 노드는 이력 및 최상 후보 경로 캐싱의 선택적 처리 기능이 메시 네트워크에 의해 지원되는지 여부를 체크한다. 선택적 처리 기능이 지원되지 않으면, 단계(455)에서 RREQ 발신자로의 역방향 경로가 갱신된다. 역방향 경로가 생성 또는 변경되면, 이 역방향 경로에 대한 라우팅 테이블 내의 일련 번호는 RREQ 메시지 내의 소스 일련 번호로 설정되고, 다음 홉은 RREQ 메시지가 수신되었던 노드가 되고, 그 매트릭은 새로운 매트릭으로 설정되고, 홉 카운트는 RREQ 메시지 내의 홉 카운트보다 하나 더 많게 설정된다.

[0026] 단계(420, 440)에서 소스 노드로의 역방향 경로가 생성 또는 변경되었거나 RREQ 메시지가 새로운 RREQ 메시지의 제1 카피였다면(RREQ ID는 소스 측에서는 미리 알지 못함), 단계(475)에서 여기서 설명되는 RREQ 전송 및 RREP

발생 루틴이 실행된다. 여기서 설명되는 RREQ 전송 및 RREP 발생 루틴이 노드에 의해 실행되는 경우는 다른 여러 가지가 있을 수 있다. 예컨대, 어떤 최상 후보 경로 캐시 방법에서는 RREQ 메시지는 후보 경로 캐시 중에 타이머를 가진 대기 행렬(queue)에 저장될 수 있다. 대기 행렬 타이머가 만료되면 RREQ 전송 및 RREP 발생 루틴이 실행된다.

[0027] 소스 노드는 그 활성 순방향 경로 및 역방향 경로를 리프레시하기 위하여 주기적인 유지 RREQ 메시지를 전송할 수 있다. 소스가 유지 RREQ 메시지를 매번 전송하는 것을 경로 리프레시 라운드(round)라 한다. 소스 노드로의 최상의 역방향 경로를 이미 갖고 있는 노드들은 현재의 최상의 매트릭 경로를 통해 RREQ 메시지를 수신하기 전에 새로운 일련 번호를 가지나 소스 노드로의 매트릭 경로는 더 좋지 않은 RREQ 메시지를 수신할 수 있다. 또한 현재의 최상의 매트릭 경로를 따라 전파된 RREQ 메시지의 카피는 플러딩 중에 손실될 수 있다. 이러한 경우에는 경로 플랩핑(route flapping)이 일어날 수 있다. 경로 플랩핑을 감소시키고 각 경로 리프레시 라운드 중에 최상의 경로를 선택하기 위하여, 특정 타입의 이력 및 최상 후보 경로 캐싱 메카니즘이 이용될 수 있다. 단계(450)에서 메시 네트워크에 의해 이력(hysteresis) 및 최상 후보 경로 캐싱 옵션이 구현된다고 판단되면, RREQ 메시지 내의 소스 일련 번호가 라우팅 테이블 엔트리 내의 일련 번호보다 임계값보다 더 큰 값만큼 더 크다면(더 새롭다면) 중간 노드는 라우팅 테이블을 갱신하고 역방향 경로를 변경한다. 그렇지 않으면, 그 역방향 경로는 단계(465)에서 다른 후보 경로로서 캐시될 수 있다.

[0028] 이어서 노드가 현재 역방향 경로가 품질이 떨어져 후보 역방향 경로보다 더 나쁘게 된 것을 안다면, 이 노드는 동일한 리프레시 라운드에서 이미 알고 있던 후보 경로로 변경할 수 있다. 본 발명은 무선 메시 네트워크에서 큰 경로 발견 지연/대기시간 없이 최상의 경로를 발견하기 위해 RREQ 메시지를 전송하고 RREP 메시지를 발생하는 방법과 시스템에 대해 기술한다. 본 발명의 방법은 이력 및 최상 후보/대안 경로 캐싱이 있든 없든 간에 작동된다.

[0029] 이제 도 5를 참조로 설명하면, 도 5는 본 발명의 RREQ 전송 및 RREP 발생 방법을 나타낸 플로우 차트이다. 단계(505)에서 노드는 이 노드가 목적지 노드인지, 즉 이 노드의 하나 이상의 어드레스(self_addr)가 RREQ 메시지의 목적지 어드레스(rreq.dest) 내의 요청된 목적지 어드레스와 일치하는지 여부를 판단한다. 여기서 노드 그 자체는 복수의 어드레스를 가질 수 있거나 다른 노드를 위한 프록시일 수 있음에 유의한다. 예컨대, 노드는 액세스 포인트일 수 있으며 이에 연관된 레거시 스테이션을 대신하여 라우팅 메시지를 발생/관리할 수 있다(이 스테이션을 위한 프록시). 이 경우에 있어서의 기능은 노드가 복수의 어드레스를 갖고 있는 상황과 유사하다. 관련 스테이션의 목적지 어드레스는 액세스 포인트에 대한 에일리어스 어드레스(alias address)로서 취급될 수 있다. RREQ 메시지 목적지 리스트에 규정된 하나 이상의 어드레스가 어떤 노드에 또는 이 노드를 프록시로서 이용하는 다른 노드들 중 하나에 속하는 경우에는 이 노드는 목적지 노드이다. 어떤 노드가 목적지 노드가 어떤 노드에 의해 프록시된 노드인 RREQ 메시지를 수신하면, 이 노드는 그 목적지 노드 어드레스가 그 자신의 어드레스인 것처럼 RREQ 메시지를 처리해야 한다. 더욱이, 노드는 RREQ 메시지 목적지 리스트 중의 요청된 어드레스에 대한 목적지 노드일 수 있지만, RREQ 메시지 목적지 리스트 중의 다른 요청된 어드레스에 대한 중간 노드일 수도 있다.

[0030] 노드의 하나 이상의 어드레스가 RREQ 메시지의 목적지 리스트 중의 요청된 목적지 어드레스와 일치하면, 단계(510)에서 이 노드는 유니캐스트 RREP 메시지를 발생하여 이것을 이들 일치된 목적지 어드레스에 대한 RREQ 메시지의 발신자에게 전송한다. 그 후, 단계(520)에서 RREQ 메시지 목적지 리스트에 요청된 어드레스가 남아있지 않으면, 단계(525)에서 RREQ 메시지는 폐기된다. 만일 이 노드가 RREQ 메시지 목적지 리스트 내의 임의의 요청된 어드레스에 대한 목적지 노드가 아니거나(단계(505)), RREQ 메시지 목적지 리스트 중에 이 노드의 어드레스가 아닌 다른 요청된 목적지 어드레스가 있다면, 즉 이 노드가 RREQ 메시지 목적지 리스트 주위의 하나 이상의 어드레스에 대한 중간 노드이라면, 이 노드는 다음과 같이 RREQ 메시지 목적지 리스트 중이 남아있는 어드레스를 체크한다. rreq.dest[i]가 RREQ 메시지 목적지 리스트 중의 (i+1) 번째 어드레스라고 가정한다. 이 노드는 단계(545)에서 지수(예컨대, i)를 초기화하고, 단계(550)에서 rreq.dest[i], 즉 RREQ 메시지 목적지 리스트 중의 첫 번째 어드레스를 체크하여 rreq.dest[i]로 나타낸 목적지 노드로의 활성 순방향 경로가 있는지 여부를 판단한다. 만일 중간 노드가 목적지 노드로의 활성 경로를 갖고 있고, 그 목적지 노드로의 경로가 유효하고(단계(555)), 일련 번호가 적어도 원래의 RREQ 메시지에 표시된 것만큼 크고(단계(560)), "중간 응답(IR)" 플래그가 설정되어 있다면(단계(570)), 단계(575)에서 그 중간 노드는 이 요청된 목적지 어드레스에 대한 RREP 메시지를 발생하고, 이 발생한 RREP 메시지를 현재의 역방향 경로를 따라 RREQ 메시지의 발신자에게 유니캐스트 전송한다. 단계(580)에서 RREQ 메시지 중의 이 요청된 목적지에 대한 "IR" 플래그가 리셋된다. 노드는 지수를(예컨대 1만큼) 증분하고, 단계(590)에서 RREQ 메시지 목적지 리스트 중에 어드레스가 더 있는지를 체크한다.

RREQ 메시지 목적지 리스트 중에 어드레스가 더 있다면, 전술한 루프의 실행이 단계(550)에서 시작하여 반복된다. 즉, RREP 메시지가 다음번 요청된 목적지로 전송될 필요가 있다면 루프가 반복된다. 루프는 RREQ 메시지 목적지 리스트 중의 모든 어드레스가 체크될 때까지 반복된다.

[0031] 단계(530)에서는 원래의 착신 RREQ 메시지를 체크하여 유지 기간(TTL) 값이 1보다 큰지 여부를 판단한다. TTL 값이 1보다 크면, 단계(535)에서 예컨대 발신 RREQ 메시지 내의 TTL 값을 1만큼 감소시키는 것을 포함하여 원 RREQ 메시지 내의 정보가 갱신된다. 단계(535)에서 소스 일련 번호, 매트릭 및 홉 카운트도 소스에 대한 갱신된 경로 엔트리 내의 대응 정보에 맞추어 설정된다. 단계(540)에서는 갱신된 RREQ 메시지가 전송된다.

[0032] 목적지 노드는 하나 이상의 어드레스를 처리/프록시할 수 있고, 중간 노드는 하나 이상의 목적지 어드레스로의 유효 경로(들)를 가질 수 있음에 유의한다. RREQ 메시지는 그 목적지 어드레스 리스트 내의 하나 이상의 목적지 어드레스를 가질 수 있다. 처리/중간/목적지 노드는 상기 조건을 충족할 수 있으며 RREQ 메시지 목적지 리스트 내의 복수의 요청된 어드레스에 대한 RREP 메시지를 전송할 수 있다. 노드가 복수의 목적지에 대한 RREP 메시지를 전송하는 경우에는 이 노드는 각 목적지에 대해 하나씩, 복수의 RREP 메시지를 전송할 수 있으며, 또는 어드레스 리스트 내의 복수의 목적지 어드레스를 가진 단일의 통합된 RREP 메시지를 전송할 수도 있다.

[0033] 도 6은 본 발명의 노드(600)의 상세를 나타낸 블록도이다. 노드는 링크 품질 및 부하 측정 모듈(605), 라우팅 매트릭 산출 모듈(610), 경로 선택 모듈(615) 및 통신 모듈(620)을 포함한다. 링크 품질 및 부하 측정 모듈(605)은 인접한 링크/채널의 품질과 부하를 특정한다. 이 모듈은 라우팅 매트릭 산출 모듈(610)이 인접 링크의 링크 비용/매트릭을 결정할 수 있도록 측정 결과를 라우팅 매트릭 산출 모듈(610)에 제공한다. 여기서 노드는 복수의 인접 노드, 복수의 무선 인터페이스, 및 복수의 물리적/논리적 채널/링크를 가질 수 있음에 유의한다. 이들 모두가 측정될 필요가 있는. 각 노드의 라우팅 매트릭 산출 모듈(610)은 링크 품질 및 부하 측정 모듈에 의한 측정 결과를 다른 정보와 함께 이용하여 이것이 통신하는 각 노드에 대한 라우팅 매트릭을 산출한다. 라우팅 매트릭은 주기적으로 갱신된다. 경로 선택 모듈(615)은 산출된 라우팅 매트릭에 기초하여 목적지 노드로의 경로를 결정/선택하여 데이터를 이 목적지 노드로 전송/전달한다. 경로 선택 모듈(615)은 통신 모듈(620)을 통해 메시 네트워크 내의 다른 노드들과 라우팅 제어 메시지 및 데이터를 교환한다. 여기서 노드는 하나 이상의 무선 통신 인터페이스와 기타 다른 통신 인터페이스를 가질 수 있음에 유의한다. 경로 선택 모듈은 실제로는 몇 개의 작은 유닛으로 구성되거나 여기서 설명되는 다른 모듈과 결합될 수 있다. 더욱이 여기서 설명된 프로세스들(특히 도 3과 4에 대한 것)은 경로 선택 모듈에서 또는 이 모듈에 의해서 실행되는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0034] 본 발명은 예컨대 모바일 단말기, 액세스 포인트 또는 셀룰러 네트워크 내에서 여러 가지 형태의 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 특수 목적 프로세서 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 바람직하게는 본 발명은 하드웨어와 소프트웨어의 조합으로 구현된다. 더욱이, 바람직하게는 소프트웨어는 프로그램 저장 장치에서 구체화된 애플리케이션 프로그램으로 구현된다. 애플리케이션 프로그램은 임의의 적당한 구조를 가진 기계에 업로드되어 이 기계에 의해 실행될 수 있다. 바람직하게는 이 기계는 하나 이상의 중앙 처리 장치(CPU), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 및 입/출력(I/O) 인터페이스(들)와 같은 하드웨어를 구비한 컴퓨터 플랫폼 상에서 구현된다. 컴퓨터 플랫폼은 운영 체제와 마이크로 코드도 포함한다. 전술한 여러 가지 프로세스와 기능들은 운영 체제를 통해 실행되는 마이크로명령 코드의 일부 또는 애플리케이션 프로그램(또는 이들의 조합)의 일부일 수 있다. 또한 추가적인 데이터 저장 장치나 프린팅 장치와 같은 여러 가지 주변 장치가 컴퓨터 플랫폼에 연결될 수 있다.

[0035] 첨부 도면에 나타난 구성 시스템 성분과 방법 단계들의 일부는 바람직하게는 소프트웨어로 구현되므로, 시스템 성분들(또는 프로세스 단계들) 간의 실제 연결은 본 발명의 프로그램 방식에 따라 다를 수 있다. 당업자라면 본 발명의 교시에 따라 본 발명을 여러 가지로 변경, 수정, 개조할 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 예시적인 RREQ 메시지 형식을 나타낸 도면.

[0011] 도 2는 본 발명의 원리에 따른 무선 메시 네트워크의 개략도.

[0012] 도 3은 본 발명의 원리에 따른 무선 메시 네트워크의 개략도.

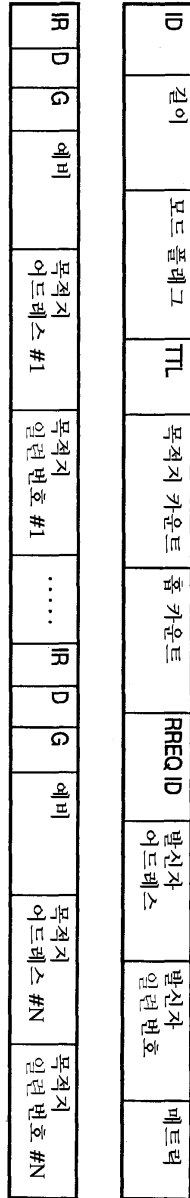
[0013] 도 4는 본 발명이 이용되는 경우를 보여주는 온 디멘트 라우팅 프로토콜의 플로우 차트.

[0014] 도 5는 본 발명의 방법의 플로우 차트.

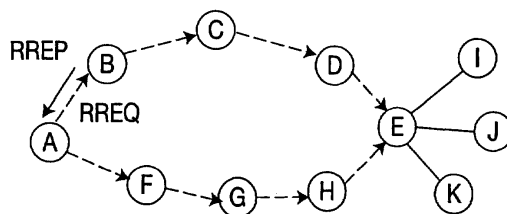
[0015] 도 6은 본 발명의 원리에 따른 노드의 블록도.

도면

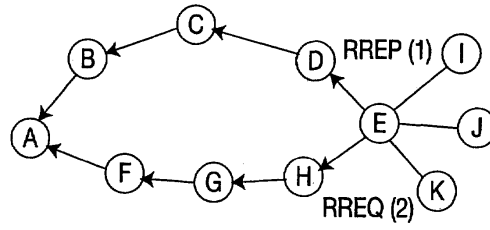
도면1



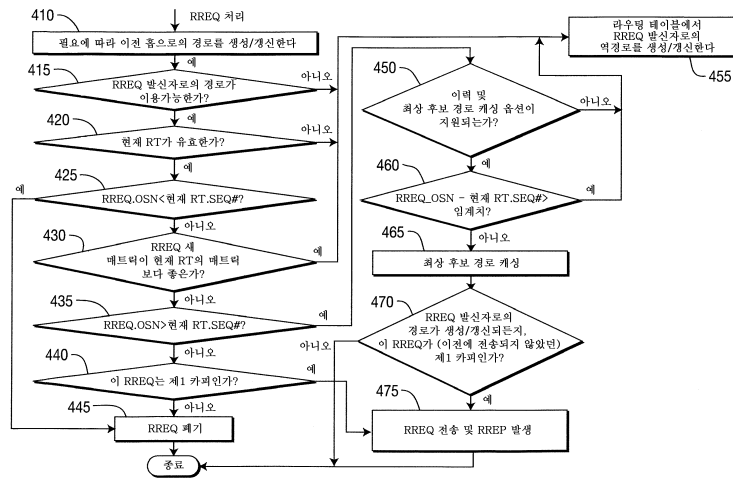
도면2



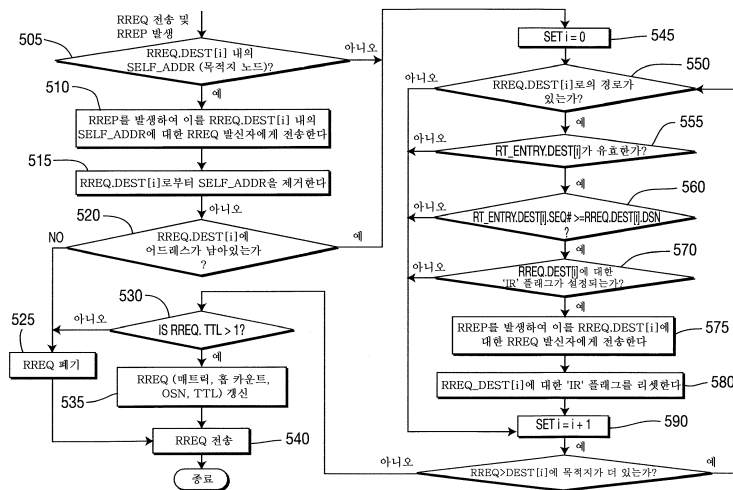
도면3



도면4



도면5



도면6

