(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014 년 7 월 3 일 (03.07.2014)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2014/104454 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 40/20 (2009.01) *H04W 40/22* (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2012/011841

(22) 국제출원일: 2012 년 12 월 31 일 (31.12.2012)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(71) 출원인: **인텔렉추얼디스커버리 주식회사 (INTELLECTUAL DISCOVERY CO., LTD.)** [KR/KR]; 135-745 서울특별시 강남구 삼성로 511, 10 층 (삼성동, 골든타워), Seoul (KR).

(72) 발명자: **강현국 (KAHNG, Hyun Kook)**; 140-884 서울시 용산구 한남동 726-74 남산맨션 901 호, Seoul (KR). **최대인 (CHOI, Dae In)**; 442-853 경기도 수원시 팔달구 매산로 2 가 60-18 번지 영재빌 302 호, Gyeonggi-do (KR). **김민수 (KIM, Minsu)**; 441-727 경기도 수원시 권선구 고색동 대한아파트 105 동 303 호, Gyeonggi-do (KR). **이수진 (LEE, Sujin)**; 305-768 대전시 유성구 노은동 열매마을 808 동 801 호, Daejeon (KR).

(74) 대리인: **특허법인 엠에이피에스 (MAPS INTELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM)**; 137-810 서울시 서초구 사평대로 343, 4 층 (반포동, 제일약품빌딩), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

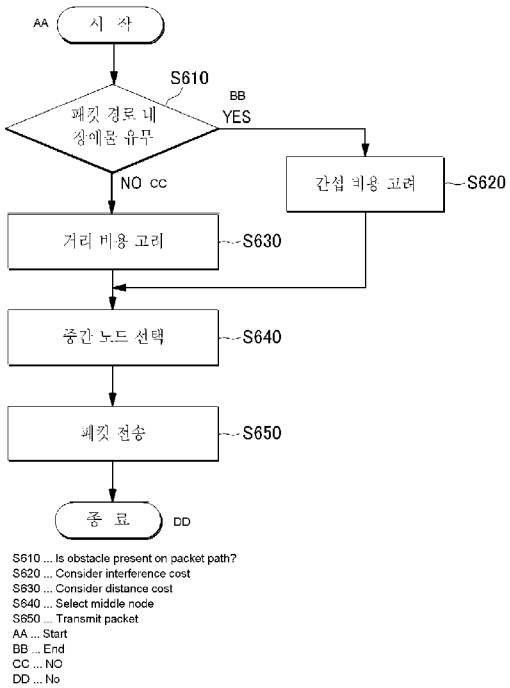
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

WO 2014/104454 A1

(54) Title: ROUTING SYSTEM AND METHOD USING GEOGRAPHIC INFORMATION

(54) 발명의 명칭 : 지리적 정보를 이용한 라우팅 시스템 및 방법



(57) **Abstract**: The present invention relates to a routing system for routing a source node for transmitting a packet, a destination node for receiving the packet, and a plurality of middle nodes located between the source node and the destination node, and the routing system comprises: a node selection unit for selecting the middle node, located at the shortest distance from the destination node, from among the plurality of middle nodes within a possible packet transmission distance of the source node or each of the middle nodes; and a packet transmitting unit for transmitting the packet by selecting a routing path which passes through the selected middle node, wherein the node selection unit selects the middle node which minimizes a distance cost and an interference cost when an obstacle is present on a packet path that corresponds to the shortest distance, wherein the distance cost increases as the distance between the plurality of middle nodes within the possible packet transmission distance and the destination node increases, and wherein the interference cost increases as the possibility of the obstacle on the packet path causing interference increases.

(57) **요약서**: 본 발명은 패킷을 전송하는 소스 노드, 패킷을 수신하는 목적지 노드 및 상기 소스 노드와 상기 목적지 노드 사이에 위치한 복수의 중간 노드에서의 라우팅 시스템에 있어서, 상기 소스 노드 또는 각 중간 노드의 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드 중 상기 목적지 노드와 최단 거리에 위치한 중간 노드를 선택하는 노드 선택부 및 상기 선택된 중간 노드를 경유하는 라우팅 경로를 선택하여 패킷을 전송하는 패킷 전송부를 포함하되, 상기 노드 선택부는, 상기 최단 거리에 대응되는 패킷 경로에 장애물이 위치한 경우, 거리 비용 및 간섭 비용이 최소가 되는 중간 노드를 선택하되, 상기 거리 비용은 상기 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드와 상기 목적지 노드 사이의 거리가 멀어질수록 증가하고, 상기 간섭 비용은 상기 패킷 경로에 위치한 장애물에 의한 간섭을 일으킬 가능성이 높아질수록 증가하는 것인 라우팅 시스템을 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 지리적 정보를 이용한 라우팅 시스템 및 방법

기술분야

[1] 본 발명은 지리적 정보를 이용한 라우팅 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[2] 지리적 정보를 이용한 라우팅은 추가적인 정보를 이용함으로써 토폴로지 기반의 라우팅의 제약을 해결할 수 있다. 통신에 참여하는 각 노드들은 자신의 위치 정보를 이용하며, 각 노드들은 GPS 또는 다른 형태의 위치 서비스를 통해 자신의 위치 정보를 취득한다. 즉, 위치 서비스의 정보를 송신자의 패킷에 포함하여 보내게 되는 것이다.

[3] 한편, 위치 기반 라우팅 프로토콜은 라우팅 처리를 위하여 위치 정보와 이동 정보를 사용한다. 이에 대해, LAR(Location Aided Routing), DREAM(The Distence Routing Effect Algorithm for Mobility), GLS(The Grid Location Service)가 있으며, 이들은 위치 기반 라우팅 프로토콜이지만 각각 다른 방법으로 정보를 사용하고 있으며, 서로 다른 서비스를 제공하고 있다.

[4] LAR은 리액티브 라우팅 프로토콜 중 하나로서 루트 요청 패킷을 제한적으로 전송하여 좀 더 효율적으로 루트 발견을 수행하는데 목적이 있으며, 이때 전송 노드는 전송 패킷에 자신의 위치 정보를 포함시키고 있다.

[5] DREAM은 프로액티브 루트 프로토콜 중의 하나로서, 모든 노드는 네트워크에 참여하는 모든 노드의 위치 정보를 포함하고 있다. 이때, 위치 정보의 갱신 주기는 노드들 간의 거리 및 이동성의 특성에 따라 결정된다.

[6] GLS는 라우팅 프로토콜이 아닌 위치 정보 서비스로서, GLS에서의 모든 노드는 네트워크에서 위치 정보를 제공하는 다수의 서버를 가지고 있다.

[7] 위치 정보를 이용한 LAR과 DREAM은 모두 플러딩(flooding)을 통하여 라우팅 경로를 탐색하기 때문에 대규모 애드혹 네트워크(large scale ad-hoc network)에는 적합하지 않다. 반면, GLS는 고밀도의 대규모 모바일 애드혹 네트워크에서 사용할 수 있다. GLS는 네트워크에 여러 위치 정보를 제공하는 서버가 있어, 이 서버를 통해 위치 정보를 획득하게 된다. 또한, LAR과 DREAM은 위치 정보의 갱신과 질의를 위하여 플러딩을 사용하나, GLS는 플러딩을 사용하지 않는다.

[8] 도 1은 종래기술인 라우팅 방법을 도시한 도면이다.

[9] 라우팅 시스템은 소스 노드(source node)(10), 목적지 노드(destination node)(15) 및 복수의 중간 노드(receiver node)를 포함하고 있다. 먼저, 소스 노드(10)는 패킷을 전송하는 역할을 수행한다. 다음으로, 목적지 노드(15)는 패킷을 수신하는 역할을 수행한다. 또한, 복수의 중간 노드는 소스 노드(10)와 목적지 노드(15) 사이에 위치하여 패킷의 전송 경로를 제공하는 역할을 수행한다.

[10] 한편, 소스 노드(10)가 목적지 노드(15)로 패킷을 전송할 경우, 최단 거리 또는

최단 홉(hop)을 기준으로 중간 노드를 선택하게 된다. 소스 노드(10)는 자신의 전파가 도달 가능한 거리인 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드 중 목적지 노드(15)와 가장 가까운 노드인 제 1 중간 노드(11)를 선택하여 전송한다.

[11] 제 1 중간 노드(11)는 소스 노드(10)가 중간 노드를 선택하는 방법과 동일한 방법으로 다음 중간 노드를 선택하게 된다. 이에 따라, 자신의 전파가 도달 가능한 노드 중, 목적지 노드에 가장 가까운 노드인 제 2 중간 노드(13)을 선택하여 전송한다. 그러나 제 1 중간 노드(11)와 제 2 중간 노드(13) 사이에는 전파 간섭을 일으킬 수 있는 건물, 나무 등이 위치하여 있어 패킷 전송시 전파 방해를 받게 된다. 따라서, 제 1 중간 노드(11)에서 제 2 중간 노드(13)로 전송한 패킷은 정상적으로 도달할 확률이 감소하게 된다는 문제점이 있다.

[12] 이와 관련하여 한국공개특허공보 제2012-0042089호(발명의 명칭: 클러스터 헤드노드 및 이의 통신 방법)는 서로 다른 2가지 종류의 통신 인터페이스를 사용하여 통신을 수행하는 클러스터 헤드노드에서 있어서 통신 인터페이스 사이에 발생하는 간섭을 최소화하고, 통신 성능을 향상시킬 수 있는 클러스터 헤드노드 및 이의 통신 방법을 개시하고 있다.

[13] 또한 한국공개특허공보 제2010-0034324호(발명의 명칭: 무선 센서 네트워크의 노드의 패킷 전송 장치 및 방법)는 노드 내의 우선순위 큐들을 이용하여 실시간을 요하는 패킷의 지연을 최소화하고, 이웃 노드의 큐 정보를 이용하여 신뢰성 있는 라우팅을 구현하는 무선 센서 네트워크의 노드의 패킷 전송 장치 및 방법을 개시하고 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[14] 본 발명은 전술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 일부 실시예는 각 노드에서 패킷 전송시 패킷 경로에 장애물이 위치한 경우, 거리 비용 및 간섭 비용이 최소가 되는 노드를 선택하여 전송하는 지리적 정보를 이용한 라우팅 시스템 및 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[15] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 제 1 측면은 패킷을 전송하는 소스 노드, 패킷을 수신하는 목적지 노드 및 상기 소스 노드와 상기 목적지 노드 사이에 위치한 복수의 중간 노드에서의 라우팅 시스템에 있어서, 상기 소스 노드 또는 각 중간 노드의 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드 중 상기 목적지 노드와 최단 거리에 위치한 중간 노드를 선택하는 노드 선택부 및 상기 선택된 중간 노드를 경유하는 라우팅 경로를 선택하여 패킷을 전송하는 패킷 전송부를 포함하되, 상기 노드 선택부는, 상기 최단 거리에 대응되는 패킷 경로에 장애물이 위치한 경우, 거리 비용 및 간섭 비용이 최소가 되는 중간 노드를 선택하고, 상기 거리 비용은 상기 패킷

전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드와 상기 목적지 노드 사이의 거리가 멀어질수록 증가하며, 상기 간섭 비용은 상기 패킷 경로에 위치한 장애물에 의한 간섭을 일으킬 가능성이 높아질수록 증가하는 것인 라우팅 시스템을 제공한다.

[16] 또한, 본 발명의 제 2 측면은 패킷을 전송하는 소스 노드, 패킷을 수신하는 목적지 노드 및 상기 소스 노드와 상기 목적지 노드 사이에 위치한 복수의 중간 노드에서의 라우팅 방법에 있어서, 상기 소스 노드 또는 각 중간 노드의 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드 중 상기 목적지 노드와 최단 거리에 위치한 중간 노드를 선택하는 단계 및 상기 선택된 중간 노드를 경유하는 라우팅 경로를 선택하여 패킷을 전송하는 단계를 포함하되, 상기 최단 거리에 대응되는 패킷 경로에 장애물이 위치한 경우, 거리 비용 및 간섭 비용이 최소가 되는 중간 노드를 선택하고, 상기 거리 비용은 상기 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드와 상기 목적지 노드 사이의 거리가 멀어질수록 증가하며, 상기 간섭 비용은 상기 패킷 경로에 위치한 장애물에 의한 간섭을 일으킬 가능성이 높아질수록 증가하는 것인 라우팅 방법을 제공한다.

발명의 효과

[17] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단에 의하면, 패킷 전송시 지리적 정보를 이용함으로써 전파 간섭을 일으키는 구간을 회피하여 패킷을 전송할 수 있으므로, 패킷이 목적지 노드까지 정상적으로 도달할 수 있게 된다.

[18] 또한, 플루딩 기반으로 위치 정보를 공유하는 것이 아니기 때문에 확정성 및 효율성이 좋다.

도면의 간단한 설명

[19] 도 1은 종래기술인 라우팅 방법을 도시한 도면이다.

[20] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 라우팅 시스템의 블록도이다.

[21] 도 3a 및 도 3b는 본 발명에서의 거리 비용 증가 형태를 도시한 도면이다.

[22] 도 4 a 및 도 4b는 본 발명에서의 간섭 비용 증가 형태를 도시한 도면이다.

[23] 도 5는 본 발명에서의 노드 선택 방법을 도시한 도면이다.

[24] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 라우팅 방법의 순서도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[25] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[26] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고

"전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 본원 명세서 전체에서 사용되는 정도의 용어 "~(하는) 단계" 또는 "~의 단계"는 "~ 를 위한 단계"를 의미하지 않는다.

[27] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 라우팅 시스템(100)의 블록도이다.

[28] 본 발명에 따른 지리적 정보를 이용한 라우팅 시스템(100)은 노드 선택부(110) 및 패킷 전송부(120)를 포함한다.

[29] 참고로, 본 발명의 실시예에 따른 도 2에 도시된 구성 요소들은 소프트웨어 또는 FPGA(Field Programmable Gate Array) 또는 ASIC(Application Specific Integrated Circuit)와 같은 하드웨어 구성 요소를 의미하며, 소정의 역할들을 수행한다.

[30] 그렇지만 '구성 요소들'은 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니며, 각 구성 요소는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다.

[31] 따라서, 일 예로서 구성 요소는 소프트웨어 구성 요소들, 객체지향 소프트웨어 구성 요소들, 클래스 구성 요소들 및 태스크 구성 요소들과 같은 구성 요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다.

[32] 구성 요소들과 해당 구성 요소들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성 요소들로 결합되거나 추가적인 구성 요소들로 더 분리될 수 있다.

[33] 노드 선택부(110)는 소스 노드 또는 각 중간 노드의 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드 중 목적지 노드와 최단 거리에 위치한 중간 노드를 선택한다. 이때, 노드 선택부(110)는 최단 거리에 대응되는 패킷 경로에 장애물이 위치한 경우, 거리 비용 및 간섭 비용이 최소가 되는 중간 노드를 선택한다.

[34] 한편, 노드 선택부(110)는 소스 노드 및 복수의 중간 노드 각각에 포함되는 형태로 위치하여 각각의 노드에서 다음 패킷을 전송할 중간 노드를 선택할 수 있다. 다만, 노드 선택부(110)의 위치는 이에 한정되는 것이 아니며, 각 노드에 포함되는 형태가 아니라, 하나의 서버 또는 제어관리부에 포함되어 다음 패킷을 전송할 중간 노드를 선택할 수 있다.

[35] 노드 선택부(110)는 패킷 경로 사이에 장애물이 위치하는지 여부를 미리 보유한 지형맵에 기초하여 판단하게 된다. 따라서, DB 등에 저장된 지형맵에 기초하여 거리 비용 뿐만 아니라 장애물의 유무를 판단함으로써 간섭 비용까지 산출할 수 있다. 이때, 지형맵은 도로, 건물 등의 유무에 대한 지형정보를 포함하고 있으며, 구체적으로 건물의 높이, 건물의 넓이, 건물의 개수 등의 구조물에 대한 정보를 포함할 수 있다. 다만, 지형맵은 구조물의 정보만을 한정하여 저장하는 것은 아니며, 자연물에 대한 정보도 포함할 수 있다. 따라서,

지형맵에는 나무, 산, 강 등의 자연물에 대한 크기, 넓이 및 위치 등에 대한 정보도 포함될 수 있다.

[36] 노드 선택부(110)에서 중간 노드 선택시 판단 기준으로 사용되는 거리 비용은 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드와 목적지 노드 사이의 거리가 멀어질수록 증가한다. 또한, 간섭 비용은 패킷 경로에 위치한 장애물에 의한 간섭을 일으킬 가능성이 높아질수록 증가하게 된다.

[37] 거리 비용 및 간섭비용에 대하여 도 3a 내지 도 4b를 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[38] 도 3a 및 도 3b는 본 발명에서의 거리 비용 증가 형태를 도시한 도면이다.

[39] 거리 비용은 현재 노드와 이웃 노드 사이에 전파 간섭을 일으킬 가능성이 있는 경우와 간섭을 일으킬 가능성이 없는 경우 모두 이용된다. 이때, 거리 비용은 도 3a 및 도 3b에 도시된 바와 같이 크게 5가지 형태로 증가할 수 있다.

[40] 먼저, 거리 비용은 도 3a에 도시된 바와 같이 거리가 증가할수록 고려되는 비용이 증가되는 형태로 나타날 수 있다. 즉, 거리에 비례하여 직선 형태로 비용이 증가하거나, 지수 함수 또는 로그 함수 형태로 비용이 증가할 수 있다.

[41] 또한, 거리 비용은 도 3b에 도시된 바와 같이 거리가 증가할수록 비용이 계단형으로 증가하는 형태로 나타날 수 있다. 다만, 거리 비용의 증가 형태는 이에 한정되는 것이 아니며, 일정 거리까지는 도 3a와 같이 거리가 증가할수록 비용이 증가하고, 그 이후에는 도 3b와 같이 거리가 증가할수록 비용이 계단형으로 증가할 수도 있다. 또한, 일정 거리까지는 도 3a와 같이 거리가 증가할수록 비용이 증가하는 형태를 띄고, 그 이후에는 거리가 증가하여도 동일한 비용을 유지하는 형태로 나타날 수도 있다. 또한, 일정 거리까지는 도 3b와 같이 거리가 증가할수록 비용이 계단형으로 증가하는 형태를 띄고, 그 이후에는 거리가 증가하여도 동일한 비용을 유지하는 형태로 나타날 수도 있다.

[42] 도 4 a 및 도 4b는 본 발명에서의 간섭 비용 증가 형태를 도시한 도면이다.

[43] 간섭 비용은 현재 노드와 이웃 노드 사이에 전파 간섭을 일으킬 가능성이 있는 경우에만 이용된다. 이때, 간섭 비용은 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이 크게 5가지 형태로 증가할 수 있다.

[44] 간섭 비용은 도 4a에 도시된 바와 같이 간섭 정도가 증가할수록 고려되는 비용이 증가되는 형태로 나타날 수 있다. 즉, 전파 간섭 정도에 비례하여 직선 형태로 비용이 증가하거나, 2차 함수 형태로 비용이 증가할 수 있다.

[45] 또한, 간섭 비용은 도 4b에 도시된 바와 같이 간섭 정도가 증가할수록 비용이 계단 형으로 증가하는 형태로 나타날 수 있다. 다만, 간섭 비용의 증가 형태는 이에 한정되는 것이 아니며, 일정한 간섭 정도까지는 도 4a와 같이 간섭 정도가 증가할수록 비용이 증가하고, 그 이후에는 도 4b와 같이 간섭 정도가 증가할수록 비용이 계단형으로 증가할 수도 있다. 또한, 일정 간섭 정도까지는 도 4a와 같이 간섭 정도가 증가할수록 비용이 증가하는 형태를 띄고, 그 이후에는 간섭 정도가 증가하여도 동일한 비용을 유지하는 형태로 나타날 수도 있다. 또한, 일정 간섭

정도까지는 도 4b와 같이 간섭 정도가 증가할수록 비용이 계단형으로 증가하는 형태를 띄고, 그 이후에는 간섭 정도가 증가하여도 동일한 비용을 유지하는 형태로 나타날 수도 있다.

[46] 다시 도 2를 참조하면, 노드 선택부(110)는 최단 거리에 대응되는 패킷 경로에 장애물이 위치한 경우, 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드 중 장애물이 없는 패킷 경로에 위치한 중간 노드를 선택할 수 있다. 이때, 선택된 중간 노드는 목적지 노드와 최단 거리에 위치한 것이 선택된다.

[47] 또한, 노드 선택부(110)는 최단 거리에 대응되는 패킷 경로에 장애물이 위치하지 않은 경우에는, 간섭 비용을 고려하지 않고 거리 비용에 기초하여 중간 노드를 선택할 수 있다. 한편, 노드 선택부(110)에 대하여 도 5을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[48] 도 5는 본 발명에서의 노드 선택 방법의 일예시를 도시한 도면이다. 이때, 노드 선택부(110)는 각 노드에 포함되어 있는 형태로 위치하고 있는 것으로 설명하였으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[49] 소스 노드(50)에 포함된 노드 선택부(110)는 소스 노드의 패킷 전송 가능 거리(60) 내에 포함된 복수의 중간 노드 중 목적지 노드(57)와 최단 거리에 위치한 중간 노드를 선택하여 패킷을 전송한다. 이때, 소스 노드의 패킷 전송 가능 거리(60) 내에 위치한 중간 노드들에 대한 패킷 경로 사이에는 장애물이 위치하고 있지 않으므로, 소스 노드(50)에 포함된 노드 선택부(110)는 각 중간 노드들에 대하여 간섭 비용은 고려하지 않고 거리 비용만을 고려하여 중간 노드를 선택한다. 따라서, 제 1 중간 노드(51)가 거리 비용이 최소가 되므로 소스 노드(50)에 포함된 노드 선택부(110)는 제 1 중간 노드(51)를 다음 전송 노드로 선택한다.

[50] 다음으로, 제 1 중간 노드(51)에 포함된 노드 선택부(110)는 제 1 중간 노드의 패킷 전송 가능 거리(70) 내에 포함된 복수의 중간 노드 중 하나의 중간 노드를 선택하여 패킷을 전송하게 된다. 이때, 제 1 중간 노드(51)에 포함된 노드 선택부(110)는 제 1 중간 노드의 패킷 전송 가능 거리(70) 내에 포함된 복수의 중간 노드와의 패킷 경로 사이에 장애물이 위치하는지 여부를 판단한다.

[51] 한편, 도 5에서 제 1 중간 노드(51)와 제 3 중간 노드(55) 사이의 패킷 경로 사이에는 장애물이 위치하고 있다. 따라서, 제 1 중간 노드(51)에 포함된 노드 선택부(110)는 거리 비용 뿐만 아니라 간섭 비용까지 고려하여 중간 노드를 선택하게 된다. 만약, 제 1 중간 노드(51)에 포함된 노드 선택부(110)가 제 3 중간 노드(55)를 선택하여 패킷을 전송할 경우, 패킷 경로에 장애물이 존재하므로 패킷 경로에 장애물이 없는 제 2 중간 노드(53)보다 간섭 비용이 더 크게 된다. 따라서, 제 1 중간 노드(51)에 포함된 노드 선택부(110)는 거리 비용이 최소인 제 3 중간 노드(55)를 선택하지 않고, 간섭 비용까지 고려하여 제 2 중간 노드(53)를 선택하여 패킷을 전송한다.

[52] 이와 같이, 패킷 경로 사이에 장애물이 존재하지 않는 경우에는 목적지

노드와의 거리가 가장 가까운 정도인 거리 비용만을 고려하여 중간 노드를 선택하면 되나, 장애물이 존재하는 경우에는 거리 비용 뿐만 아니라 간섭 비용까지 고려하여 중간 노드를 선택해야 한다.

[53] 다시 도 2를 참조하면, 패킷 전송부(120)는 선택된 중간 노드를 경유하는 라우팅 경로를 선택하여 패킷을 전송한다. 이와 같이, 지리적 정보를 이용하여 패킷 전송 경로에 장애물 존재하는지 여부에 따라 중간 노드를 선택하여 패킷을 전송할 경우, 전파 간섭을 일으키는 구간을 회피할 수 있어 목적지 노드까지 패킷이 정상적으로 도달할 확률이 높아지게 되는 효과적 측면이 있다.

[54] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 라우팅 방법의 순서도이다.

[55] 먼저, 소스 노드 또는 각 중간 노드는 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드로의 패킷 경로 사이에 장애물이 존재하는지 여부를 판단한다(S610).

[56] 이때, 패킷 경로 사이에 장애물이 존재하지 않은 경우에는 거리 비용만을 고려하여 중간 노드를 선택한다(S630, S640). 반면, 패킷 경로 사이에 장애물이 존재하는 경우에는 간섭 비용을 먼저 고려한 후(S620) 다음으로 거리 비용을 고려하여 중간 노드를 선택한다(S630, S640).

[57] 한편, 거리 비용은 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드와 목적지 노드 사이의 거리가 멀어질수록 증가하고, 간섭 비용은 패킷 경로에 위치한 장애물에 의한 간섭을 일으킬 가능성이 높아질수록 증가한다. 다만, 거리 비용 및 간섭 비용은 이에 한정되는 것이 아니며 상기 도 3a 내지 도4b에서 설명한 바와 같이 여러가지 증가 유형으로 나타날 수 있다.

[58] 다음으로, 선택된 중간 노드를 경유하는 라우팅 경로를 선택하여 패킷을 전송한다(S630). 이와 같이, 지리적 정보를 이용하여 패킷을 전송할 경우, 전파 간섭을 일으키는 구간을 회피할 수 있어 패킷이 정상적으로 도달할 확률이 높아지게 된다.

[59] 본 발명의 일 실시예는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.

[60] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을

것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[61] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

청구범위

[청구항 1] 패킷을 전송하는 소스 노드, 패킷을 수신하는 목적지 노드 및 상기 소스 노드와 상기 목적지 노드 사이에 위치한 복수의 중간 노드에서의 라우팅 시스템에 있어서,
상기 소스 노드 또는 각 중간 노드의 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드 중 상기 목적지 노드와 최단 거리에 위치한 중간 노드를 선택하는 노드 선택부 및
상기 선택된 중간 노드를 경유하는 라우팅 경로를 선택하여 패킷을 전송하는 패킷 전송부를 포함하되,
상기 노드 선택부는,
상기 최단 거리에 대응되는 패킷 경로에 장애물이 위치한 경우, 거리 비용 및 간섭 비용이 최소가 되는 중간 노드를 선택하고,
상기 거리 비용은 상기 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드와 상기 목적지 노드 사이의 거리가 멀어질수록 증가하며,
상기 간섭 비용은 상기 패킷 경로에 위치한 장애물에 의한 간섭을 일으킬 가능성이 높아질수록 증가하는 것인 라우팅 시스템.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 노드 선택부는,
상기 최단 거리에 대응되는 패킷 경로에 장애물이 위치한 경우, 상기 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드 중 장애물이 없는 패킷 경로에 위치하고, 상기 목적지 노드와 최단 거리에 위치한 중간 노드를 선택하는 것인 라우팅 시스템.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 노드 선택부는 상기 최단 거리에 대응되는 패킷 경로에 장애물이 위치하지 않은 경우, 거리 비용에 기초하여 중간 노드를 선택하되,
상기 거리 비용은 상기 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드와 상기 목적지 노드 사이의 거리가 멀어질수록 증가하는 것인 라우팅 시스템.

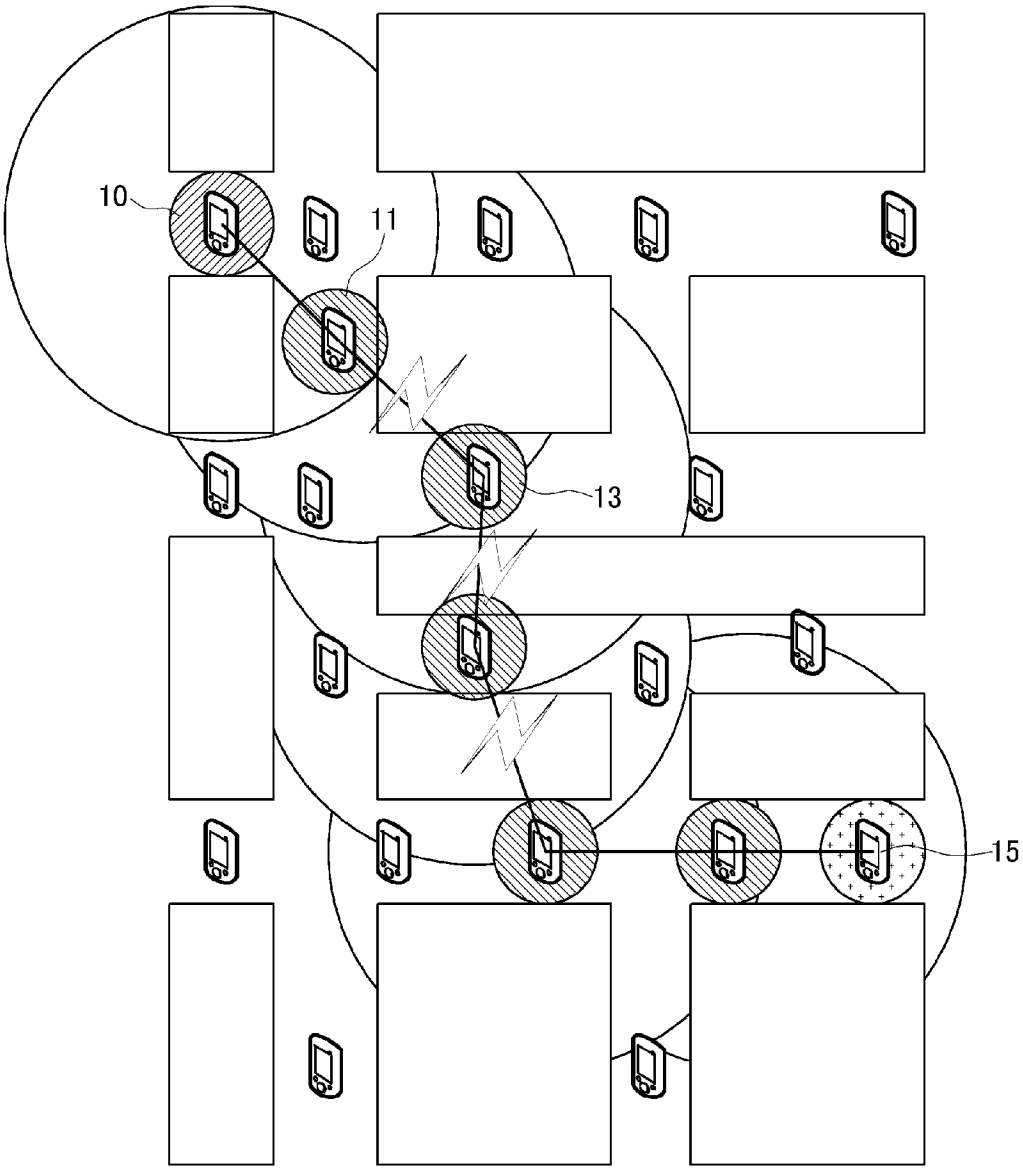
[청구항 4] 패킷을 전송하는 소스 노드, 패킷을 수신하는 목적지 노드 및 상기 소스 노드와 상기 목적지 노드 사이에 위치한 복수의 중간 노드에서의 라우팅 방법에 있어서,
상기 소스 노드 또는 각 중간 노드의 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드 중 상기 목적지 노드와 최단 거리에 위치한 중간 노드를 선택하는 단계 및
상기 선택된 중간 노드를 경유하는 라우팅 경로를 선택하여

패킷을 전송하는 단계를 포함하되,
상기 최단 거리에 대응되는 패킷 경로에 장애물이 위치한 경우,
거리 비용 및 간섭 비용이 최소가 되는 중간 노드를 선택하고,
상기 거리 비용은 상기 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의
중간 노드와 상기 목적지 노드 사이의 거리가 멀어질수록
증가하며,
상기 간섭 비용은 상기 패킷 경로에 위치한 장애물에 의한 간섭을
일으킬 가능성이 높아질수록 증가하는 것인 라우팅 방법.

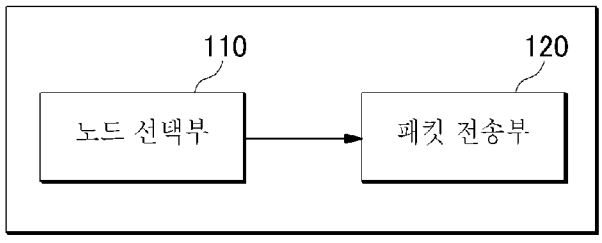
[청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 최단 거리에 대응되는 패킷 경로에 장애물이 위치한 경우,
상기 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의 중간 노드 중
장애물이 없는 패킷 경로에 위치하고, 상기 목적지 노드와 최단
거리에 위치한 중간 노드를 선택하는 것인 라우팅 방법.

[청구항 6] 제 4 항에 있어서,
최단 거리에 위치한 중간 노드를 선택하는 단계는,
상기 최단 거리에 대응되는 패킷 경로에 장애물이 위치하지 않은
경우, 거리 비용에 기초하여 중간 노드를 선택하되,
상기 거리 비용은 상기 패킷 전송 가능 거리 내에 포함된 복수의
중간 노드와 상기 목적지 노드 사이의 거리가 멀어질수록
증가하는 것인 라우팅 방법.

[Fig. 1]

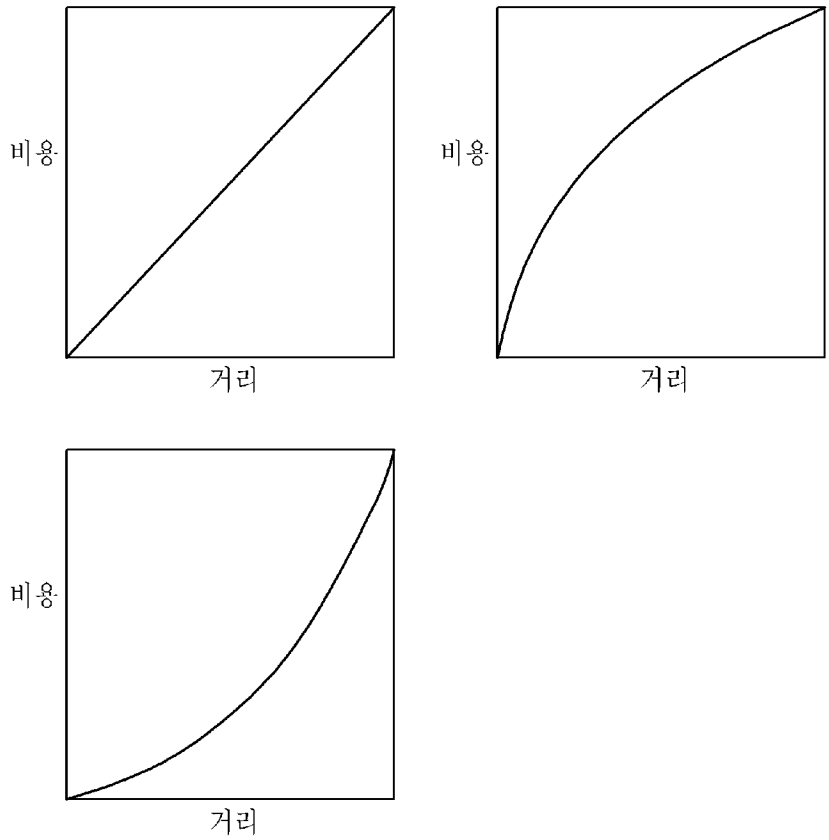


[Fig. 2]

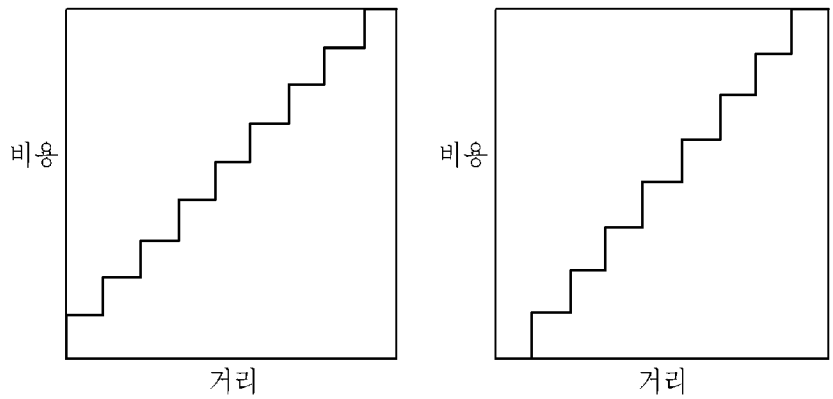


100

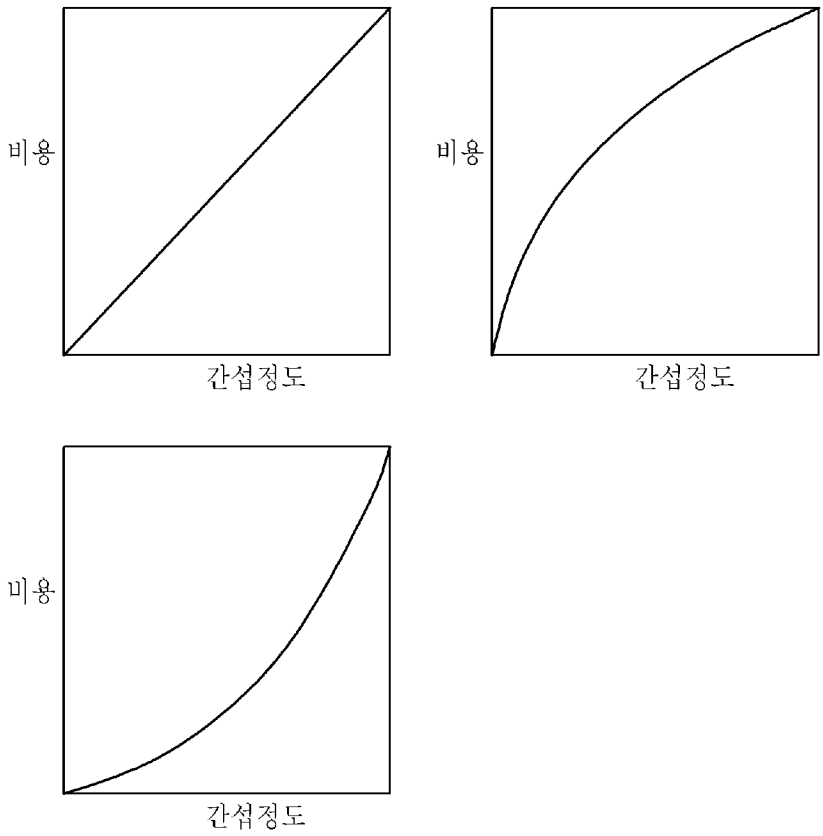
[Fig. 3a]



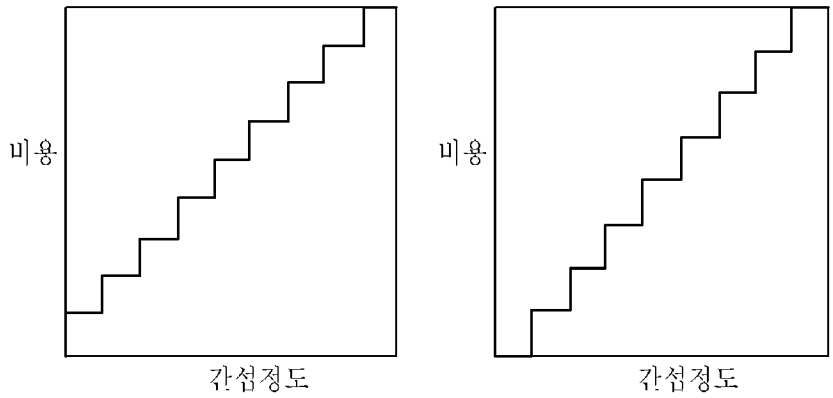
[Fig. 3b]



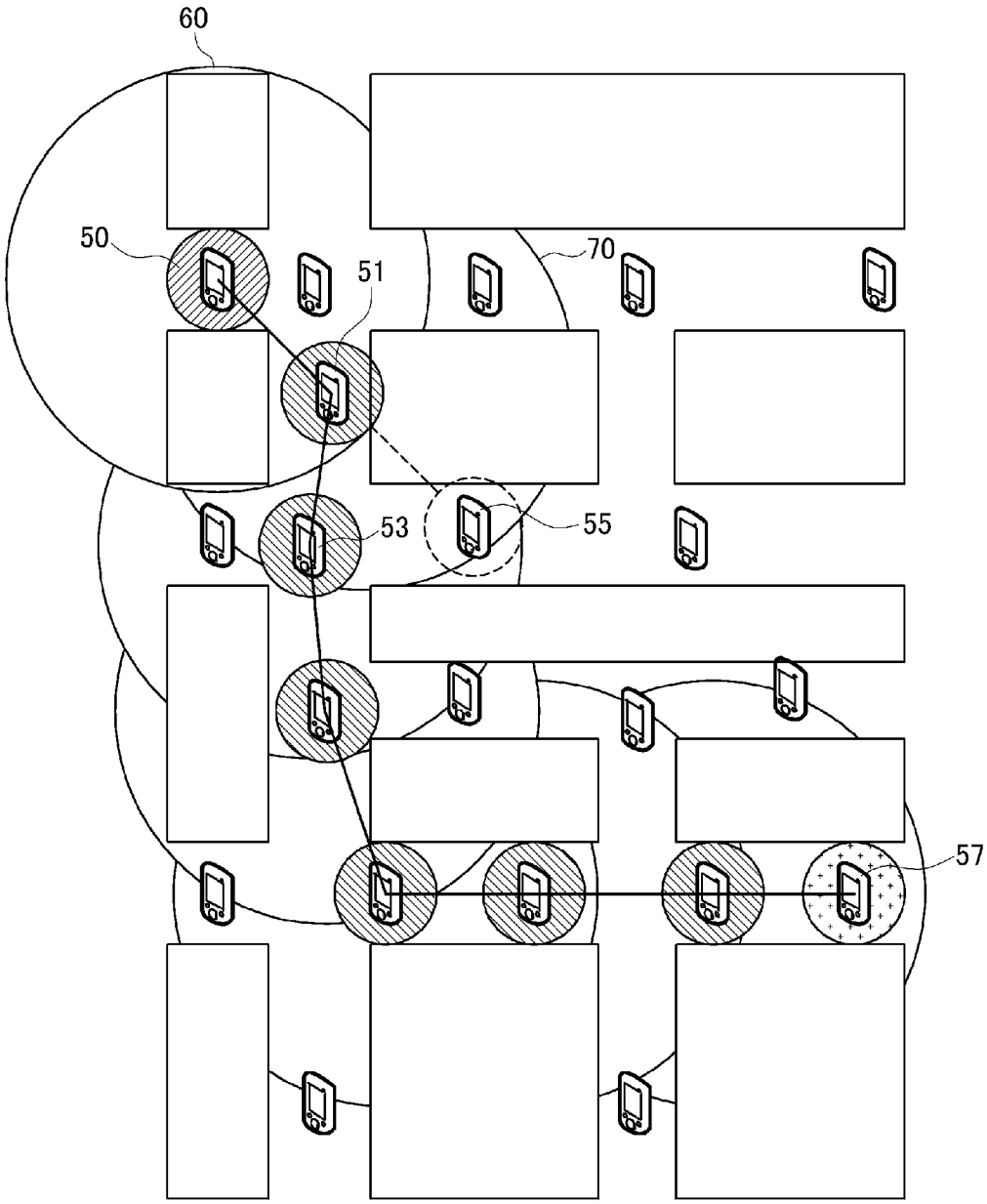
[Fig. 4a]



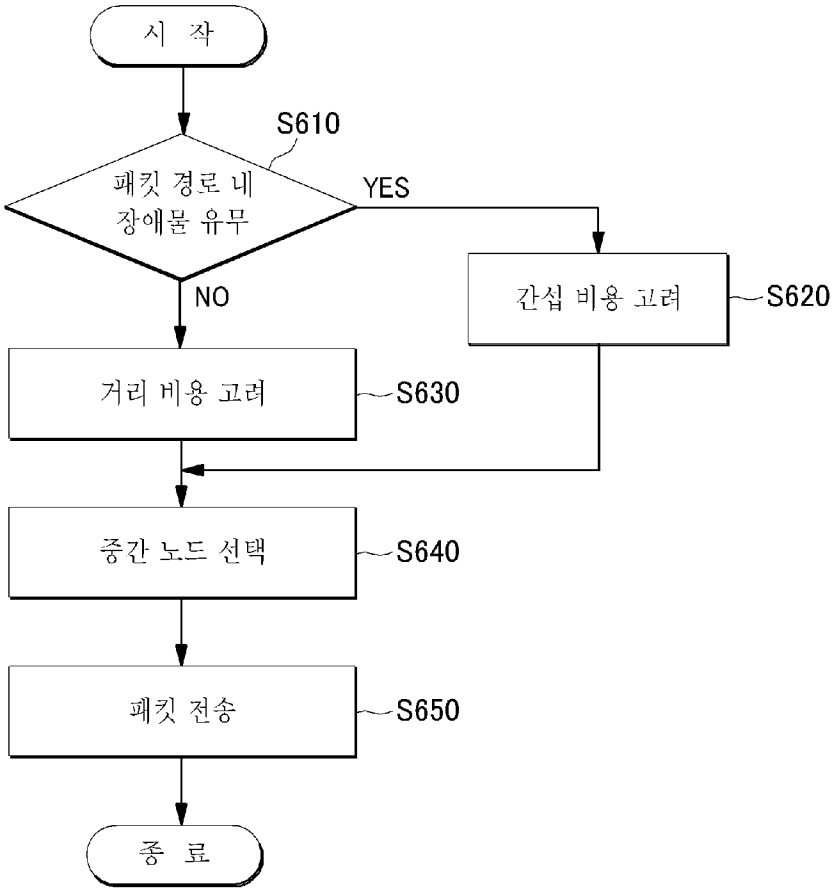
[Fig. 4b]



[Fig. 5]



[Fig. 6]


시 작
S610
패킷 경로 내 장애물 유무
YES
NO
간섭 비용 고려
S620
거리 비용 고려
S630
중간 노드 선택
S640
패킷 전송
S650
종 료

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2012/011841

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 40/20(2009.01)i, H04W 40/22(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 40/20; H04W 40/12; H04B 7/24; H04W 84/18; H04W 40/10; H04W 4/04; H04W 40/02; H04L 12/56; H04W 40/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: routing system, middle node, shortest distance, distance cost, obstacle, interference cost, packet transmission, path selection

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2010-0122792 A (IUCF-HYU (INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION HANYANG UNIVERSITY)) 23 November 2010 See abstract; claims 1-3, 6; paragraphs [0026]-[0036], [0061]-[0066]; and figures 3, 8.	1-6
Y	JP 2011-009974 A (HITACHI LTD.) 13 January 2011 See abstract; claims 1-2; paragraph [0029]; and figure 11.	1-6
A	JP 2005-236632 A (OKI ELECTRIC IND CO., LTD.) 02 September 2005 See abstract; claims 1-3; paragraphs [0018], [0034], [0046]-[0049], [0091]-[0103]; and figures 3, 8.	1-6
A	JP 2008-187359 A (KYOCERA CORP.) 14 August 2008 See abstract; claim 1; paragraphs [0030]-[0031]; and figure 2.	1-6
A	JP 2012-227707 A (NEC CORP.) 15 November 2012 See abstract; claim 1; paragraphs [0037]-[0038], [0055], [0060]-[0061]; and figure 1.	1-6
A	KR 10-2012-0068427 A (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION et al.) 27 June 2012 See abstract; claim 1; paragraphs [0053]-[0057]; and figure 4.	1-6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 JULY 2013 (26.07.2013)	**26 JULY 2013 (26.07.2013)**
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2012/011841

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0122792 A	23/11/2010	KR 10-1026827 B1	04/04/2011
JP 2011-009974 A	13/01/2011	NONE	
JP 2005-236632 A	02/09/2005	JP 04370931 B2	25/11/2009
JP 2008-187359 A	14/08/2008	NONE	
JP 2012-227707 A	15/11/2012	NONE	
KR 10-2012-0068427 A	27/06/2012	KR 10-1243244 B1	13/03/2013

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2012/011841

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 40/20(2009.01)i, H04W 40/22(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04W 40/20; H04W 40/12; H04B 7/24; H04W 84/18; H04W 40/10; H04W 4/04;
H04W 40/02; H04L 12/56; H04W 40/22

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 라우팅 시스템, 중간노드, 최단거리, 거리비용, 장애물, 간섭비용, 패킷전송, 경로선택

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2010-0122792 A (한양대학교 산학협력단) 2010.11.23 요약; 청구항 1-3, 6; 단락 [0026]-[0036], [0061]-[0066]; 및 도면 3, 8 참조.	1-6
Y	JP 2011-009974 A (HITACHI LTD.) 2011.01.13 요약; 청구항 1-2; 단락 [0029]; 및 도면 11 참조.	1-6
A	JP 2005-236632 A (OKI ELECTRIC IND CO., LTD.) 2005.09.02 요약; 청구항 1-3; 단락 [0018], [0034], [0046]-[0049], [0091]-[0103]; 및 도면 3, 8 참조.	1-6
A	JP 2008-187359 A (KYOCERA CORP.) 2008.08.14 요약; 청구항 1; 단락 [0030]-[0031]; 및 도면 2 참조.	1-6
A	JP 2012-227707 A (NEC CORP.) 2012.11.15 요약; 청구항 1; 단락 [0037]-[0038], [0055], [0060]-[0061]; 및 도면 1 참조.	1-6
A	KR 10-2012-0068427 A (고려대학교 산학협력단 외 1명) 2012.06.27 요약; 청구항 1; 단락 [0053]-[0057]; 및 도면 4 참조.	1-6

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2013년 07월 26일 (26.07.2013)	2013년 07월 26일 (26.07.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
김병성
전화번호 +82-42-481-8403

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2012/011841

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0122792 A	2010/11/23	KR 10-1026827 B1	2011/04/04
JP 2011-009974 A	2011/01/13	없음	
JP 2005-236632 A	2005/09/02	JP 04370931 B2	2009/11/25
JP 2008-187359 A	2008/08/14	없음	
JP 2012-227707 A	2012/11/15	없음	
KR 10-2012-0068427 A	2012/06/27	KR 10-1243244 B1	2013/03/13