



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0100220  
(43) 공개일자 2017년09월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 40/02 (2009.01) H04W 40/18 (2009.01)  
H04W 40/22 (2009.01) H04W 84/18 (2009.01)  
(52) CPC특허분류  
H04W 40/02 (2013.01)  
H04W 40/18 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0022499  
(22) 출원일자 2016년02월25일  
심사청구일자 2016년02월25일

(71) 출원인  
이화여자대학교 산학협력단  
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)  
(72) 발명자  
이형준  
서울특별시 성동구 금호로 17, 209동 703호 (금호동4가, 서울숲2차푸르지오)  
김현애  
경기도 성남시 분당구 산운로 135, 705동 402호(운중동, 산운마을7단지아파트)  
(74) 대리인  
특허법인(유한)아이시스

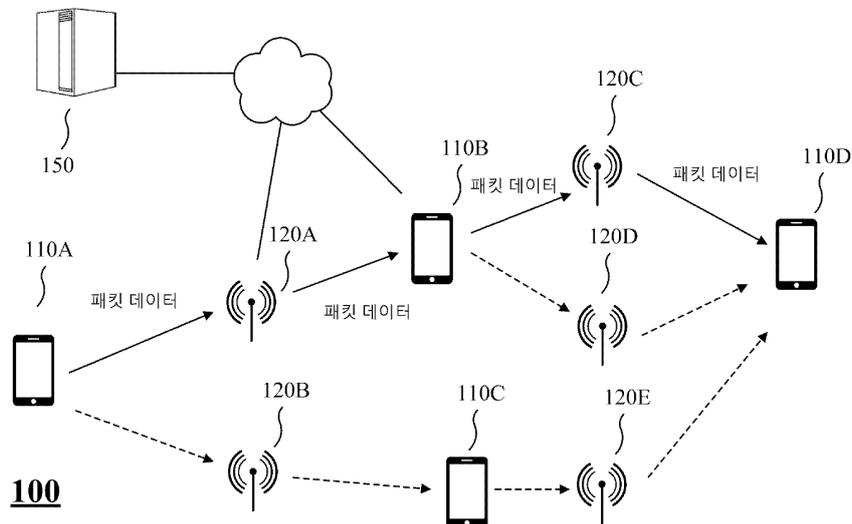
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 이동 단말과 고정 노드를 이용한 패킷 데이터 전달 방법 및 이동 단말과 고정 노드를 포함하는 라우팅 경로 결정 방법

(57) 요약

이동 단말과 고정 노드를 포함하는 라우팅 경로 결정 방법은 컴퓨터 장치가 소스 노드에서 목적 노드에 패킷 데이터를 전달하는 라우팅 경로를 결정하되, 상기 라우팅 경로는 이동하는 제1 이동 단말로부터 상기 패킷 데이터를 전달받아 캐싱하는 제1 고정 노드 및 상기 제1 고정 노드와 통신 가능한 영역에 이동하여 상기 패킷 데이터를 수신하는 제2 이동 단말을 포함한다. 상기 컴퓨터 장치는 상기 패킷 데이터를 상기 소스 노드에서 상기 목적 노드까지 기준 패킷 전송률 이상으로 전송하고, 상기 패킷 데이터를 상기 소스 노드에서 상기 목적 노드까지 제한 시간내에 전송하면서 라우팅 비용이 가장 작은 경로를 구성하는 상기 제1 이동 단말, 상기 제1 고정 노드 및 상기 제2 이동 단말을 선택한다.

대표도



(52) CPC특허분류

*H04W 40/22* (2013.01)

*H04W 84/18* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015R1D1A1A01057902

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 기초연구사업(학술진흥)-이공학개인지초연구지원사업-기본연구

연구과제명 복구 시스템 연구  
 재난 상황 시 무인비행체의 분산적 협업 탐색 및 효율적인 네트워크 센싱을 통한 네트워크

기여율 1/1

주관기관 이화여자대학교 산학협력단

연구기간 2015.11.01 ~ 2018.12.01

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1 이동 단말이 소스 노드로부터 패킷 데이터를 수신하는 단계;

상기 제1 이동 단말이 적어도 하나의 제1 고정 노드와 통신 가능한 제1 영역에 이동하고, 상기 제1 고정 노드에 상기 패킷 데이터를 전달하는 단계;

상기 제1 영역으로 이동한 제2 이동 단말이 상기 제1 고정 노드가 저장한 상기 패킷 데이터를 수신하는 단계;

상기 제2 이동 단말은 적어도 하나의 제2 고정 노드와 통신 가능한 제2 영역에 이동하고, 상기 제2 고정 노드에 상기 패킷 데이터를 전달하는 단계; 및

목적 노드는 상기 제2 영역에 이동하고, 상기 제2 고정 노드로부터 상기 패킷 데이터를 수신하는 단계를 포함하는 이동 단말과 고정 노드를 이용한 패킷 데이터 전달 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 소스 노드는 상기 패킷 데이터를 보유한 이동 단말 또는 상기 패킷 데이터를 보유한 고정 노드인 이동 단말과 고정 노드를 이용한 패킷 데이터 전달 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 소스 노드는 상기 패킷 데이터를 브로드캐스팅하는 비콘 송신기인 이동 단말과 고정 노드를 이용한 패킷 데이터 전달 방법.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

컴퓨터 장치가 복수의 후보 단말 중에서 상기 제1 이동 단말 및 상기 제2 이동 단말을 선택하고, 상기 제1 이동 단말에서 상기 제2 이동 단말에 이르는 경로에 존재하는 고정 노드 중에서 상기 제1 고정 노드를 선택하고, 상기 제2 이동 단말에서 상기 목적 노드에 이르는 경로에 존재하는 고정 노드 중에서 상기 제2 고정 노드를 선택하는 단계를 더 포함하되,

상기 컴퓨터 장치는 상기 패킷 데이터를 상기 소스 노드에서 상기 목적 노드까지 기준 패킷 전송률 이상으로 전송하고, 상기 패킷 데이터를 상기 소스 노드에서 상기 목적 노드까지 제한 시간내에 전송하면서 라우팅 비용이 가장 작은 경로를 구성하는 상기 제1 이동 단말, 상기 제2 이동 단말, 상기 제1 고정 노드 및 상기 제2 고정 노드를 선택하는 이동 단말과 고정 노드를 이용한 패킷 데이터 전달 방법.

#### 청구항 5

컴퓨터 장치가 소스 노드에서 목적 노드에 패킷 데이터를 전달하는 라우팅 경로를 결정하되, 상기 라우팅 경로는 이동하는 제1 이동 단말로부터 상기 패킷 데이터를 전달받아 캐싱하는 제1 고정 노드 및 상기 제1 고정 노드와 통신 가능한 영역에 이동하여 상기 패킷 데이터를 수신하는 제2 이동 단말을 포함하되,

상기 컴퓨터 장치는 상기 패킷 데이터를 상기 소스 노드에서 상기 목적 노드까지 기준 패킷 전송률 이상으로 전송하고, 상기 패킷 데이터를 상기 소스 노드에서 상기 목적 노드까지 제한 시간내에 전송하면서 라우팅 비용이 가장 작은 경로를 구성하는 상기 제1 이동 단말, 상기 제1 고정 노드 및 상기 제2 이동 단말을 선택하는 이동 단말과 고정 노드를 포함하는 라우팅 경로 결정 방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 라우팅 경로는 상기 목적 노드에 이르는 경로에 존재하면서 상기 제2 이동 단말로부터 상기 패킷 데이터를 전달받아 캐싱하는 제2 고정 노드를 더 포함하고, 상기 목적 노드는 상기 제2 고정 노드와 통신 가능한 영역에 이동하여 상기 제2 고정 노드로부터 상기 패킷 데이터를 수신하는 이동 단말과 고정 노드를 포함하는 라우팅 경로 결정 방법.

**청구항 7**

제5항에 있어서,

상기 컴퓨터 장치는 상기 제1 이동 단말의 이동 패턴에 대한 정보, 상기 제2 이동 단말의 이동 패턴에 대한 정보 및 상기 제1 고정 노드의 위치를 기준으로 복수의 이동 단말 중 상기 제1 이동 단말 및 상기 제2 이동 단말을 선택하고, 상기 제1 이동 단말과 상기 제2 이동 단말이 이동하는 경로에 존재하는 복수의 고정 노드 중 상기 제1 고정 노드를 선택하는 이동 단말과 고정 노드를 포함하는 라우팅 경로 결정 방법.

**청구항 8**

제5항에 있어서,

상기 제1 고정 노드는 상기 제1 이동 단말이 이동하는 경로 및 상기 제2 이동 단말이 이동하는 경로 중 중첩되는 영역에 위치하는 적어도 하나의 고정 노드 중 상기 제1 이동 단말에서 상기 제2 이동 단말로 상기 패킷 데이터가 전달되는 시간이 임계값 이하인 적어도 하나의 고정 노드인 이동 단말과 고정 노드를 포함하는 라우팅 경로 결정 방법.

**청구항 9**

제5항에 있어서,

상기 컴퓨터 장치는 복수의 이동 단말 중에서 상기 제1 이동 단말이 상기 제1 고정 노드에 접근하여 상기 제2 이동 단말에 상기 패킷 데이터를 전달할 수 있는 가능성이 기준값 이하인 상기 제1 이동 단말 및 상기 제2 이동 단말을 선택하는 이동 단말과 고정 노드를 포함하는 라우팅 경로 결정 방법.

**청구항 10**

제5항에 있어서,

상기 고정 노드는 이동통신의 기지국, WiFi의 AP, Zigbee의 AP, 블루투스 비콘 및 NFC 태그 중 적어도 하나인 이동 단말과 고정 노드를 포함하는 라우팅 경로 결정 방법.

**청구항 11**

제5항에 있어서,

상기 컴퓨터 장치는 아래의 수학식의 값을 최소화하는 상기 라우팅 경로를 선택하는 이동 단말과 고정 노드를 포함하는 라우팅 경로 결정 방법.

$$\sum_{i,j,k} I_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k} + \sum_{i,j} J_{M_i \rightarrow M_j}$$

( $I_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k}$ 는 상기 제1 이동 단말  $M_i$ 에서 상기 제2 이동 단말  $M_j$ 에 이르는 경로에 존재하는 적어도 하나의 상기 제1 고정 노드  $S_k$ 에 상기 패킷 데이터를 전달하는 라우팅 비용을 나타내는 지시 함수이고,  $J_{M_i \rightarrow M_j}$ 는 상기 제1 고정 노드에서 상기 제2 이동 단말  $M_j$ 에 상기 패킷 데이터를 전달하는 라우팅 비용을 나타냄)

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 수학식은 아래의 수학식으로 표현되는 조건을 만족하는 이동 단말과 고정 노드를 포함하는 라우팅 경로 결정 방법.

$$\sum_k P_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k} \cdot I_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k} \geq \delta \cdot J_{M_i \rightarrow M_j}$$

$$(\tau_{M_i \rightarrow S_k} + \tau_{M_j \rightarrow S_k}) \cdot I_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k} \leq C_{M_i \rightarrow M_j} \quad \forall k$$

$P_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k}$ 는 상기 영역에 상기 제1 이동 단말  $M_i$  및 상기 제2 이동 단말  $M_j$ 이 위치하여 상기 제1 패킷 데이터가 상기 제1 이동 단말  $M_i$ 에서 상기 제2 이동 단말  $M_j$ 로 전달될 가능성을 나타내고,  $\delta$ 는 상기 패킷 데이터에 대한 기준 전송률이고,  $\tau_{M_i \rightarrow S_k} + \tau_{M_j \rightarrow S_k}$ 는 상기 제1 패킷 데이터가 상기 제1 고정 노드  $S_k$ 를 경유하여 상기 제1 이동 단말  $M_i$ 에서 상기 제2 이동 단말  $M_j$ 로 전달되는 시간을 나타내고,  $C_{M_i \rightarrow M_j}$ 는 상기 제1 이동 단말  $M_i$ 에서 상기 제2 이동 단말  $M_j$ 로 상기 패킷 데이터가 전달되어야 하는 제한 시간임)

### 발명의 설명

#### 기술 분야

[0001] 이하 설명하는 기술은 이동 단말과 고정 노드를 포함하는 라우팅 경로를 결정하는 기법에 관한 것이다.

#### 배경 기술

[0002] 유비쿼터스 컴퓨팅 환경과 함께 다양한 종류의 네트워크 기술이 등장하였다. 예컨대, 코어 네트워크로 이루어진 유선 인터넷뿐만 아니라, 무선랜(WiFi), 애드혹 네트워크, 센서 네트워크 등과 같은 다양한 네트워크가 개발되었다. 스마트 기기는 이동통신과 함께 WiFi, 블루투스, NFC 등과 같은 다양한 통신 기법을 지원하기도 한다. 즉 현재 시장 환경은 다양한 이종 네트워크가 공존하는 상태이다.

[0003] DTN(disruption tolerant network)은 지연 시간이 서로 다른 이종 네트워크를 연동하기 위한 개념에서 출발하였다. 현재 DTN은 센서 네트워크나 차량 네트워크와 같이 빈번한 연결성 변화로 인한 중단간 경로 부재, 에너지 소진으로 인한 네트워크 구성 변화, 높은 지연 시간 등이 발생하는 문제를 해결하기 위한 개념으로 확장되었다. DTN은 기본적으로 저장 및 전달(store and forward) 방식으로 메시지를 전달할 수 있다.

[0004] DTN에서 데이터를 전달하기 위한 다양한 라우팅(routing) 기법이 연구되었다. 한편 이동하는 사용자의 이동 패턴을 사용하여 라우팅을 수행하는 기법도 존재한다.

### 선행기술문헌

#### 비특허문헌

[0005] (비특허문헌 0001) E. M. Daly and M. Haahr. "Social network analysis for routing in disconnected delay-tolerant manets." In Proceedings of the 8th ACM international symposium on Mobile ad hoc networking and computing, pages 32-40. ACM, 2007.

(비특허문헌 0002) W. Gao, Q. Li, B. Zhao, and G. Cao. "Multicasting in delay tolerant networks: a social network perspective." In Proceedings of the tenth ACM international symposium on Mobile ad hoc networking and computing, pages 299-308. ACM, 2009.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0006] 종래 이동하는 사용자의 패턴을 이용한 DTN 라우팅 기법은 일어날 수 있는 특정 이벤트에 기반하여 데이터를 목적지까지 전달한다. 따라서 데이터가 목적지까지 전달되지 않을 가능성도 있다.
- [0007] 이하 설명하는 기술은 데이터를 캐싱(caching)하는 고정된 네트워크 장치와 이동하면서 데이터를 중계하는 이동 단말을 사용하는 라우팅 기법을 제공하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

- [0008] 이동 단말과 고정 노드를 이용한 패킷 데이터 전달 방법은 제1 이동 단말이 소스 노드로부터 패킷 데이터를 수신하는 단계, 상기 제1 이동 단말이 적어도 하나의 제1 고정 노드와 통신 가능한 제1 영역에 이동하고, 상기 제1 고정 노드에 상기 패킷 데이터를 전달하는 단계, 상기 제1 영역으로 이동한 제2 이동 단말이 상기 제1 고정 노드가 저장한 상기 패킷 데이터를 수신하는 단계, 상기 제2 이동 단말은 적어도 하나의 제2 고정 노드와 통신 가능한 제2 영역에 이동하고, 상기 제2 고정 노드에 상기 패킷 데이터를 전달하는 단계 및 목적 노드는 상기 제2 영역에 이동하고, 상기 제2 고정 노드로부터 상기 패킷 데이터를 수신하는 단계를 포함한다.
- [0009] 이동 단말과 고정 노드를 포함하는 라우팅 경로 결정 방법은 컴퓨터 장치가 소스 노드에서 목적 노드에 패킷 데이터를 전달하는 라우팅 경로를 결정하되, 상기 라우팅 경로는 이동하는 제1 이동 단말로부터 상기 패킷 데이터를 전달받아 캐싱하는 제1 고정 노드 및 상기 제1 고정 노드와 통신 가능한 영역에 이동하여 상기 패킷 데이터를 수신하는 제2 이동 단말을 포함한다. 상기 컴퓨터 장치는 상기 패킷 데이터를 상기 소스 노드에서 상기 목적 노드까지 기준 패킷 전송률 이상으로 전송하고, 상기 패킷 데이터를 상기 소스 노드에서 상기 목적 노드까지 제한 시간내에 전송하면서 라우팅 비용이 가장 작은 경로를 구성하는 상기 제1 이동 단말, 상기 제1 고정 노드 및 상기 제2 이동 단말을 선택한다.

**발명의 효과**

- [0010] 이하 설명하는 기술은 패킷 전송률(packet delivery rate)과 데이터가 목적지까지 전달되어야 하는 시간(deadline)을 고려한 라우팅 기법이다. 따라서 이하 설명하는 기술은 종래 DTN 라우팅 기법보다 효율적인 라우팅 기법을 제공한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0011] 도 1은 패킷 데이터가 전달되는 네트워크 시스템의 구성을 도시한 예이다.
- 도 2는 이동 단말과 고정 노드를 이용한 패킷 데이터 전달 방법에 대한 순서도의 예이다.
- 도 3은 이동 단말과 고정 노드를 포함하는 라우팅을 이용한 비콘 서비스 시스템에 대한 예이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0012] 이하 설명하는 기술은 다양한 변형을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 이하 설명하는 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 이하 설명하는 기술의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0013] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 해당 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않으며, 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 이하 설명하는 기술의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0014] 본 명세서에서 사용되는 용어에서 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 해석되지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함한다" 등의 용어는 실시된 특징, 개수, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는

이들을 조합한 것이 존재함을 의미하는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 개수, 단계 동작 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

- [0015] 도면에 대한 상세한 설명을 하기에 앞서, 본 명세서에서의 구성부들에 대한 구분은 각 구성부가 담당하는 주기능 별로 구분한 것에 불과함을 명확히 하고자 한다. 즉, 이하에서 설명할 2개 이상의 구성부가 하나의 구성부로 합쳐지거나 또는 하나의 구성부가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화되어 구비될 수도 있다. 그리고 이하에서 설명할 구성부 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성부가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성부 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성부에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은 물론이다.
- [0016] 또, 방법 또는 동작 방법을 수행함에 있어서, 상기 방법을 이루는 각 과정들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않은 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 과정들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.
- [0018] 이하 설명하는 기술은 DTN과 같은 네트워크에 적용할 수 있는 라우팅 기법에 해당한다. DTN은 지연/중단 허용 네트워크라고 할 수 있다. 이하 제안하는 라우팅 기법은 고정된 네트워크 장치(이하 고정 노드라고 함) 및 이동하는 이동 단말을 이용한다. 고정 노드는 이동통신의 기지국, 다른 다양한 AP(access point), 차량 네트워크의 RSU(road side unit), 블루투스 비콘, NFC 태그 등과 같은 종래의 네트워크 장치를 포함한다. 나아가 고정 노드는 라우팅을 위하여 데이터를 캐싱하는 전용장치일 수도 있다. 고정 노드는 이동 단말과 달리 고정된 지점에 위치한다. 이동 단말은 사용자가 소지하는 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북, 웨어러블 기기 등을 포함한다. 이하 설명에서 라우팅되는 객체를 패킷 데이터라고 명명한다.
- [0019] 이하 제안하는 라우팅 기법은 이동 단말이 패킷 데이터를 고정 노드로 전달하고, 고정 노드는 패킷 데이터를 캐싱하고, 다른 이동 단말이 고정 노드에 캐싱된 패킷 데이터를 수신하여 다른 고정 노드 또는 이동 단말에 전달한다.
- [0020] 이하 제안하는 라우팅 기법은 이동 단말의 이동 패턴에 기반한 라우팅 기법이다. 이하 제안하는 라우팅 기법은 각 이동 단말이 특정 지점을 방문할 가능성(이하 방문 가능성이라고 함) 및 이동 단말이 고정 노드와 통신할 수 있는 영역에 머무는 시간을 기준으로 라우팅을 수행한다. 이하 제안하는 라우팅 기법은 패킷 데이터를 중계할 장치(고정 노드 및 이동 단말)를 선택하기 위하여 혼합 정수 선형 계획법(mixed-integer linear program, MILP)을 이용한다. 전술한 바와 같이 이하 제안하는 라우팅 기법은 패킷 전송률과 제한 시간(deadline)을 조건으로 사용한다. 제한 시간은 패킷 데이터가 목적지까지 전달되어야 하는 시간을 의미한다.
- [0022] 이하 패킷 데이터를 최초로 제공하는 이동 단말(이하 소스 노드라 함)에서 목적지에 해당하는 이동 단말(이하 목적 노드라 함)로 패킷 데이터를 전달하는 라우팅 기법을 중심으로 설명한다. 한편 소스 노드는 블루투스 비콘 장치와 같이 고정된 장치일 수도 있다. 이동 단말이 이동하는 경로에는 고정 노드가 위치한다. 이하 설명하는 라우팅 기법은 소스 노드에서 목적 노드까지 제한 시간내에 패킷 데이터를 전달할 수 있는 가능성이 높은 경로를 구성하는 이동 단말(이동 단말의 집합)을 선택하는 기법을 제공한다. 이하 소스 노드에서 목적 노드까지 라우팅 경로를 구성하는 이동 단말을 중계 노드라고 명명한다.
- [0024] 도 1은 패킷 데이터가 전달되는 네트워크 시스템(100)의 구성을 도시한 예이다. 패킷 데이터가 전달되는 네트워크 시스템(100)은 이동 단말(110A, 110B, 110C, 110D) 및 고정 노드(120A, 120B, 120C, 120D, 120E)를 포함한다. 이동 단말(110A, 110B, 110C, 110D)은 전술한 바와 같이 사용자가 소지하는 스마트폰 등과 같은 장치이다. 고정 노드(120A, 120B, 120C, 120D, 120E)는 전술한 바와 같이 각종 통신 방식의 AP 등을 의미한다. 패킷 데이터가 전달되는 네트워크 시스템(100)은 소스 노드에서 목적 노드에 이르는 라우팅 경로를 결정하기 위한 별도의 제어 서버(150)를 포함할 수도 있다.
- [0025] 제어 서버(150)는 라우팅 경로 결정에 필요한 이동 단말의 이동 패턴에 대한 정보, 고정 노드의 위치, 이동 단말이 고정 노드에 접근하는 가능성 등에 대한 정보를 바탕으로 라우팅 경로를 결정할 수 있다. 라우팅 경로 결정에 대한 자세한 설명은 후술한다. 도 1에서 소스 노드는 이동 단말(110A)이고, 목적 노드는 이동 단말(110D)이다. 이동 단말(110A)에서 이동 단말(110D)에 이르는 경로에 복수의 고정 노드(120A, 120B, 120C, 120D,

120E)가 존재한다. 제어 서버(150)는 복수의 경로 중 일정한 조건을 만족하는 라우팅 경로를 결정한다. 도 1에서 제어 서버(150)가 결정한 라우팅 경로는 실선 화살표로 도시하였다. 이동 단말(110A) -> 고정 노드(120A) -> 이동 단말(110B) -> 고정 노드(120C) -> 이동 단말(110D)가 라우팅 경로에 해당한다. 도 1에서 이동 단말(110A)에서 이동 단말(110D)에 이르는 다른 경로는 점선으로 도시하였다.

- [0026] 이동 단말은 복수의 고정 노드로 패킷 데이터를 전달할 수 있다(예컨대, 이동 단말 110A는 고정 노드 120A 및 고정 노드 120B로 패킷 데이터 전달 가능). 고정 노드는 서로 연결될 필요는 없다. 전송한 바와 같이 소스 노드에서 목적 노드까지 최적의 라우팅 경로를 결정해야 한다. 라우팅 경로는 고정 노드와 이동 단말로 구성된다. 따라서 라우팅 경로 결정은 패킷 전송률과 제한 시간을 조건으로 가장 라우팅 비용이 적은 고정 노드와 중계 노드를 선택하는 문제이다.
- [0027] 이동 단말과 고정 노드는 다양한 통신 방식을 사용할 수 있다. 예컨대, IEEE 802.11(WiFi), 블루투스, IEEE 802.15.4(Zigbee), NFC, 이동통신 등을 사용할 수 있다. 이동 단말은 고유의 통신 기능을 수행하면서 동시에 저장 장치(메모리)에 패킷 데이터를 저장했다가 고정 노드 또는 다른 이동 단말에 전달한다.
- [0028] 이동 단말만을 사용하면 서로 이동 패턴이 다른 이동 단말 사이에는 패킷 데이터 전달이 어렵다. 예컨대, 두 개의 이동 단말이 동일한 특정 지점을 방문하여도 서로 방문하는 시간이 다르다면 패킷 데이터가 전달될 수 없다. 도 1의 네트워크는 고정 노드를 패킷 데이터에 대한 캐싱 장치로 사용하기 때문에, 서로 다른 이동 단말이 서로 같은 장소(쇼핑몰, 마트, 레스토랑, 카페 등)를 방문하기만 하면 패킷 데이터가 전달될 수 있다. 이 경우 패킷 데이터를 캐싱하는 고정 노드를 선택하는 기준 및 구성이 중요할 수 있다.
- [0029] 나아가 두 개의 이동 단말이 동일한 특정 지점을 방문하지 않더라도, 복수의 이동 단말과 복수의 고정 노드를 사용하면 이동 패턴이 서로 다른 이동 단말 사이에도 패킷 데이터 전달이 가능성이 높아진다. 이 경우 라우팅 경로를 형성하는 하나 이상의 중계 노드와 하나 이상의 고정 노드를 선택하는 기준 및 구성이 중요할 수 있다.
- [0030] 라우팅 경로 결정은 네트워크를 구성하는 모든 이동 단말의 이동 패턴에 대한 정보 및 고정 노드의 위치에 대한 정보가 필요하다. 라우팅 경로 결정은 별도의 컴퓨팅 장치가 수행할 수 있다. 예컨대, 도 1에서 도시한 바와 같이 제어 서버(150)가 필요한 정보를 사전에 획득하고, 정보를 분석하여 특정한 패킷 데이터에 대한 라우팅 경로(이동 단말 및 고정 노드 선택)를 결정할 수 있다. 제어 서버는 특정 소스 노드로부터 특정 목적 노드까지 전달되는 패킷 데이터에 대해서 이를 전달하는데 사용하는 중계 노드 및 고정 노드를 결정하고, 해당 중계 노드 및 고정 노드에 전달할 패킷 데이터에 대한 정보 및 통신에 필요한 정보 등을 제공한다. 예컨대, 제어 서버(150)는 중계 노드에는 어느 고정 노드로부터 어떤 패킷 데이터를 수신해야하는지 알려줄 수 있다. 도 1에서는 제어 서버(150)가 네트워크를 통해 일정한 정보를 고정 노드(120A) 및 중계 노드(110B)에 일정한 정보를 전달하는 것으로 도시하였다. 제어 서버(150)는 소스 노드인 이동 단말(110A)에도 이동 단말(110A)가 패킷 데이터를 전송할 고정 노드(120A)에 대한 정보를 알려줄 수 있고, 목적 노드인 이동 단말(110D)에도 패킷 데이터를 수신한 고정 노드(120C)에 대한 정보를 알려줄 수 있다.
- [0031] 제어 서버(150)는 중계 노드(110B)에 어떤 고정 노드로 패킷 데이터를 전달해야 하는지 전달할 수 있다. 제어 서버(150)는 고정 노드(120A, 120C)에는 어떤 중계 노드(110B) 또는 목적 노드(110D)에 패킷 데이터를 전달해야 하는지 알려 줄 수 있다. 이러한 정보를 획득한 중계 노드 및/또는 고정 노드는 자신이 패킷 데이터를 수신 또는 전달할 대상인지 여부를 확인하여 패킷 데이터를 전달할 수 있다. 또는 중계 노드 및/또는 고정 노드는 특정한 식별자는 갖는 수신자를 포함하는 패킷 데이터를 전달할 수 있다. 통신 방식에 따라 다양한 방식을 사용할 수 있다. 예컨대, 특정한 수신인을 지정하는 멀티캐스트 방식을 사용한다면 패킷 내부에 수신자의 식별자를 포함하여 전송하고, 수신자(중계 노드, 목적 노드 또는 고정 노드)는 자신의 식별자가 포함된 패킷 데이터만 수신할 수 있다.
- [0033] 이하 소스 노드에서 목적 노드에 이르는 라우팅 경로를 결정하는 방법에 대해 설명한다. 라우팅 경로 결정은 경로를 구성하는 이동 단말(중계 노드)와 고정 노드를 선택하는 과정에 해당한다.
- [0034] 라우팅 경로는 이동 단말에 대한 이동성에 대한 정보(이동 패턴에 대한 정보), 고정 노드의 위치에 대한 정보, 이동 단말과 고정 노드 사이의 통신 방식 등에 대한 정보가 필요할 수 있다. 도 1에서는 제어 서버(150)가 전체 라우팅 경로를 결정한다고 설명하였다. 도 1과 같이 네트워크에 연결된 서버(150)가 라우팅 경로를 결정할 수 있다. 또는 네트워크의 연결 여부와 관계 없이 별도의 컴퓨터 장치가 라우팅 경로를 결정할 수도 있다. 나아가 네트워크에 연결되는 적어도 하나의 이동 단말 또는 적어도 하나의 고정 노드가 라우팅 경로를 결정할 수도 있

을 것이다.

[0035] 이하 설명에서는 컴퓨터 장치가 라우팅 경로를 결정한다고 설명한다. 여기서 컴퓨터 장치는 네트워크에 연결된 서버, PC, 이동 단말, 고정 노드 등을 포함하는 의미이다. 컴퓨터 장치는 필요한 정보를 바탕으로 경로 결정에 대한 연산을 수행하면 충분하다.

[0037] 고정 노드  $S_k$ 를 경유하여 이동 단말  $M_i$ 에서 이동 단말  $M_j$ 로 패킷 데이터가 전달될 가능성을  $P_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k}$ 라

고 정의한다.  $P_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k}$ 가 높은 값을 갖는다면  $S_k$ 가 이동 단말  $M_i$ 에서 이동 단말  $M_j$ 로 패킷 데이터를 전달하는 효과적인 중계 장치가 된다는 의미이다. 이동 단말  $M_i$ 의  $S_k$ 에 대한 평균적인 방문 시간 간격을  $\tau_{M_i \rightarrow S_k}$ 라고 정의한다. 이동 단말  $M_i$ 가  $S_k$ 에 자주 방문한다면  $\tau_{M_i \rightarrow S_k}$ 의 값은 작아진다. 특정 이동 단말이 특정 고정 노드와 패킷 데이터를 주고 받기 위해서는 특정 이동 단말이 특정 고정 노드의 커버리지 (coverage) 내에 위치해야 한다. 이하 특정 이동 단말의 특정 고정 노드의 커버리지 내에 위치하는 동작을 이동 단말이 고정 노드에 '근접한다'라고 표현한다.

[0039] 이동 단말  $M_i$ 이 특정 고정 노드  $S_k$ 를 통해 이동 단말  $M_j$ 에 패킷 데이터를 전달할 수 있는 가능성 및 이동 단말  $M_i$ 이  $S_k$ 에 근접한 시간은 이동 단말의 이동 패턴에 대한 정보를 분석하여 결정할 수 있다. 이동 패턴과 관련된 내용은 종래 공개된 기술을 활용할 수 있다. 예컨대, D. Kotz, T. Henderson, I. Abyzov, and J. Yeo. "Crawdad trace dartmouth campus syslog." CRAWDAD wireless network data archive, Dec 2004. 등과 같은 공개된 자료를 참조하면 이동 단말의 이동 패턴에 대한 정보를 분석할 수 있다.

[0040] 컴퓨터 장치는 패킷 데이터를 전달하는데 사용하기 위한 중계 노드와 고정 노드를 선택(라우팅 경로 선택)한다. 이때 전송한 바와 같이 패킷 전송률 및 제한 시간을 QoS에 대한 기준으로 사용할 수 있다.

[0041] 이하 설명에서 이동 단말  $M_i$ 에서 이동 단말  $M_j$  사이의 패킷 전송률은 임계값  $\delta$  이상을 만족해야 한다고 가정한다. 여기서 ( $M_i, M_j$ )는 네트워크에 존재하는 가능한 모든 이동 단말의 쌍을 의미한다. 컴퓨터 장치는 일정한 패킷 전송률을 만족시키기 위하여 복수의 고정 노드를 선택할 수 있다. 많은 고정 노드를 사용하면 라우팅 비용 자체는 커질 수 있다.

[0042] 또한 이하 설명에서 패킷 데이터는 소스 노드에서 목적 노드까지 제한 시간  $T_{max}$  내에 도착해야 한다고 가정한다. 이러한 조건에서는 고정 노드  $S_k$ 가 이동 단말  $M_i$  및 이동 단말  $M_j$ 와 자주 근접(높은 근접 가능성)한다고 하여도,

너무 오랜 전달 시간( $\tau_{M_i \rightarrow S_k} + \tau_{M_j \rightarrow S_k}$ )이 요구된다면 컴퓨터 장치는 해당 고정 노드  $S_k$ 는 선택되지 않을 수 있다. 반대로 어떤 고정 노드는 낮은 근접 가능성을 갖는다고 하여도 이동 단말이 잦은 간격으로 근접한다면 컴퓨터 장치는 해당 고정 노드를 선택할 수 있다.

[0043] 이동 단말  $M_i$ 에서 이동 단말  $M_j$ 까지 가능한 모든 고정 노드  $S_k$ 를 경유하여 소요되는 가장 긴 전달 시간을

$C_{M_i \rightarrow M_j}$ 라고 정의한다. 즉,  $C_{M_i \rightarrow M_j}$ 는 이동 단말  $M_i$ 에서 이동 단말  $M_j$ 에 이르는 경로 중 전체 전달 시간이 가장 긴 경우이다.  $C_{M_i \rightarrow M_j}$ 이라는 전달 시간을 갖는 경로는 하나의 고정 노드를 포함할 수도 있고, 복수의 고정 노드를 포함할 수도 있다.

[0044] 소스 노드에서 목적 노드까지 복수의 단말이 패킷 데이터의 전달에 관여한다면, 해당 경로를 구성하는 모든 단말 쌍 사이의  $C_{M_i \rightarrow M_j}$ 의 합이  $T_{max}$  이내여야 한다.

[0046] 전송한 패킷 전송률과 제한 시간이라는 두 개의 조건을 만족하는 라우팅 경로를 선택하기 위하여 MILP를 이용한다. 컴퓨터 장치는 패킷 전송율  $\delta$ 와 제한 시간  $T_{\max}$ 를 만족하면서 소스 노드에서 목적 노드까지의 라우팅 비용이 가장 작은 최적의 경로를 결정한다.

[0047] 이하 설명에서  $I_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k}$ 는 이동 단말  $M_i$ 에서 고정 노드  $S_k$ 를 경유하여 이동 단말  $M_j$ 에 이르는 경로가 전체 라우팅 경로 중 일부로 선택되었는지를 나타내는 지시 함수(indicator function)을 나타낸다.  $J_{M_i \rightarrow M_j}$ 는 이동 단말  $M_i$ 에서 이동 단말  $M_j$ 에 이르는 경로가 전체 라우팅 경로 중 일부로 선택되었는지를 나타내는 지시 함수를 나타낸다. 여기서 전체 라우팅 경로는 소스 노드로부터 패킷 데이터가 목적 노드에 전달되는 최종 경로를 의미한다.

[0048] 이하 설명에서 기본적으로 이동 단말은 고정 노드에 멀티 캐스트로 패킷 데이터를 전달하고, 고정 노드는 이동 단말에 유니 캐스트로 패킷 데이터를 전달한다고 가정한다.

[0050] 컴퓨터 장치는 아래의 수학적 식 1로 표현되는 라우팅 비용을 최소화하는 경로를 선택할 수 있다.

수학적 식 1

[0052] 
$$\sum_{i,j,k} I_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k} + \sum_{i,j} J_{M_i \rightarrow M_j}$$

[0053] 수학적 식 1에서  $\sum_{i,j,k} I_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k}$ 은 이동 단말의 멀티 캐스트를 고려하여 이동 단말에서 고정 노드에 이르는 경로에서 발생하는 라우팅 비용을 의미하고,  $\sum_{i,j} J_{M_i \rightarrow M_j}$ 는 고정 노드에서 하나의 이동 단말에 대한 유니캐스트를 고려하여 고정 노드에서 이동 단말에 이르는 경로에서 발생하는 라우팅 비용을 의미한다.

[0054] 수학적 식 1은 이진 정수 변수인  $I_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k}$ 와  $J_{M_i \rightarrow M_j}$ , 양수이면서 정수가 아닌 변수인  $C_{M_i \rightarrow M_j}$ 를 만족해야 한다. 수학적 식 1은 아래의 수학적 식 2 내지 수학적 식 12의 조건을 만족해야 한다.

수학식 2

[0056] 
$$\sum_j J_{M_S \rightarrow M_j} = 1$$

[0057] 수학식 2는 소스 노드  $M_s$ 에서 다른 이동 단말  $M_j$ 로 반드시 패킷 데이터가 진출해야한다는 의미이다.

수학식 3

[0059] 
$$\sum_i J_{M_i \rightarrow M_D} = 1$$

[0060] 수학식 3은 목적 노드  $M_D$ 가 반드시 패킷 데이터를 수신해야 한다는 의미이다. 수학식 3은 이동 단말  $M_i$ 에서 목적 노드  $M_D$ 로 패킷 데이터가 전달되는 상황을 의미한다.

수학식 4

[0062] 
$$\sum_i J_{M_i \rightarrow M_S} = 0$$

[0063] 수학식 4는 경로를 구성하는 이동 단말  $M_i$ 에서 다시 소스 노드  $M_s$ 로 패킷 데이터가 전달되는 경로는 없어야 한다는 의미이다.

수학식 5

[0065] 
$$\sum_j J_{M_D \rightarrow M_j} = 0$$

[0066] 수학식 5는 목적 노드  $M_D$ 에서 경로를 구성하는 이동 단말  $M_j$ 로 다시 패킷 데이터가 전달되는 경로는 없어야 한다는 의미이다. 수학식 4와 수학식 5는 루프(loop) 형태의 경로를 막기위한 조건에 해당한다.

수학식 6

$$\sum_{j,k} I_{M_S \rightarrow M_j}^{S_k} \geq 1$$

[0068]

[0069]

수학식 6은 소스 노드  $M_0$ 에서 다른 이동 단말  $M_j$ 로 패킷 데이터가 전달되는 경로에서 적어도 하나의 고정 노드  $S_k$ 를 경유해야 한다는 의미이다. 즉 소스 노드  $M_0$ 은 고정 노드  $S_k$ 에 패킷 데이터를 전달하고, 이동 단말  $M_j$ 는 고정 노드  $S_k$ 에 캐싱된 데이터를 수신한다는 의미이다.

수학식 7

$$\sum_{i,k} I_{M_i \rightarrow M_D}^{S_k} \geq 1$$

[0071]

[0072]

수학식 7은 목적 노드  $M_0$ 는 다른 이동 단말  $M_i$ 로부터 적어도 하나의 고정 노드  $S_k$ 를 경유하여 패킷 데이터를 수신해야 한다는 의미이다. 즉 이동 단말  $M_i$ 은 고정 노드  $S_k$ 에 패킷 데이터를 전달하고, 목적 노드  $M_0$ 는 고정 노드  $S_k$ 에 캐싱된 데이터를 수신한다는 의미이다.

수학식 8

$$\sum_i J_{M_i \rightarrow M_j} = \sum_k J_{M_j \rightarrow M_k} \leq 1 \quad \forall j$$

[0074]

[0075]

수학식 8은 이동 단말이 전달하는 패킷 데이터가 소실되지 않고 보존되어야 한다는 의미이다. 수학식 8은 적어도 하나의 이동 단말  $M_i$ 에서 하나의 이동 단말  $M_j$ 로 패킷 데이터가 전달되면 하나의 이동 단말  $M_j$ 에서 적어도 하나의 이동 단말  $M_k$ 로 패킷 데이터가 전달되어야 한다는 의미이다. 또는 하나의 이동 단말  $M_j$ 로 패킷 데이터가 전달되지 않는다면, 이동 단말  $M_j$ 도 패킷 데이터를 전달하지 않는다는 의미이다.

수학식 9

$$I_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k} (\forall k) \leq J_{M_i \rightarrow M_j} \leq \sum_k I_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k}$$

[0077]

[0078]

수학식 9는  $I_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k}$  와  $J_{M_i \rightarrow M_j}$  사이의 관계를 나타낸다. 예컨대,  $M_i$ 에서  $M_j$ 에 이르는 경로가 선

택되지 않는다면( $J_{M_i \rightarrow M_j} = 0$ ),  $M_i$ 와  $M_j$ 사이를 경유하는 고정 노드  $S_k$ 도 선택되지 않는다( $I_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k} = 0$ ). 반대로  $M_i$ 에서  $M_j$ 에 이르는 경로가 패킷 데이터가 전달되는 경로로 선택된다면( $J_{M_i \rightarrow M_j} = 1$ ),  $M_i$ 와  $M_j$ 사이에서 적어도 하나의 고정 노드  $S_k$ 가 위치하게 된다( $1 \leq I_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k}$ ).

**수학식 10**

$$\sum_k P_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k} \cdot I_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k} \geq \delta \cdot J_{M_i \rightarrow M_j}$$

[0080]

[0081] 수학식 10은 패킷 데이터가 전송되는 경로( $M_i$ 에서  $M_j$ 에 이르는 경로)에 존재하는 모든 고정 노드에 대한 접근 가

능성의 합은 패킷 전송률에 대한 제한 조건인  $\delta$  이상이어야 한다는 의미이다.  $P_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k}$ 는  $M_i$ 에서  $M_j$ 에 이르는 경로에 존재하는 고정 노드  $S_k$ 에 대한 접근 가능성(probability)에 대한 값을 의미한다.  $M_i$ 에서  $M_j$ 에 이르는 경로가 패킷 데이터가 전달되는 경로로 선택되었을 때( $J_{M_i \rightarrow M_j} = 1$ )에 한해서, 제한 조건  $\delta$  이상을 만족하게 하도록 한다.

**수학식 11**

$$(\tau_{M_i \rightarrow S_k} + \tau_{M_j \rightarrow S_k}) \cdot I_{M_i \rightarrow M_j}^{S_k} \leq C_{M_i \rightarrow M_j} \quad \forall k$$

[0083]

[0084] 수학식 11은  $M_i$ 에서  $M_j$ 에 이르는 경로에 존재하는 고정 노드  $S_k$ 에 각 이동 단말  $M_i$ 와  $M_j$ 가 접근하는 시간의 합이

전술한  $C_{M_i \rightarrow M_j}$  이하여야 한다는 조건이다.  $C_{M_i \rightarrow M_j}$ 가  $M_i$ 에서  $M_j$ 에 이르는 경로에서 고정 노드에 머무는 가장 긴 접근 시간을 의미한다.

**수학식 12**

$$\sum_{i,j} C_{M_i \rightarrow M_j} \leq T_{max}$$

[0086]

[0087] 수학식 12는  $C_{M_i \rightarrow M_j}$ 가 제한 시간  $T_{max}$  이하여야 한다는 시간 조건을 의미한다.

[0089] 도 2는 이동 단말과 고정 노드를 이용한 패킷 데이터 전달 방법(200)에 대한 순서도의 예이다. 컴퓨터 장치는 먼저 패킷 전송률 및 제한 시간을 조건으로 소스 노드에서 목적 노드에 이르는 경로 중 라우팅 비용이 가장 작

은 경로를 라우팅 경로를 선택한다(210). 컴퓨터 장치는 라우팅 경로를 구성하는 이동 단말 및 고정 노드에 패킷 데이터 전달을 위한 정보를 전달할 수 있다. 예컨대, 이동 단말에는 어떤 고정 노드에 패킷 데이터를 전달해야 하는지 또는 어떤 고정 노드로부터 패킷 데이터를 수신해야 하는지 알려줄 수 있다. 또한 고정 노드에는 어떤 이동 단말로부터 패킷 데이터를 수신하는지 또는 어떤 이동 단말에 패킷 데이터를 전달해야 하는지에 대한 정보를 알려 줄 수 있다. 패킷 데이터 전달은 이와 같이 라우팅 경로가 결정되고, 라우팅 경로를 구성하는 이동 단말 및 고정 노드가 라우팅을 위한 정보를 알고 있다는 것을 전제 한다.

[0090] 소스 노드는 적어도 하나의 제1 고정 노드의 근접 영역에 이동한다. 근접 영역은 소스 노드(이동 단말)이 고정 노드와 통신할 수 있는 일정한 영역을 의미한다. 소스 노드는 멀티 캐스트로 적어도 하나의 제1 고정 노드에 패킷 데이터를 전송한다(220). 제1 고정 노드는 수신한 패킷 데이터를 캐싱한다.

[0091] 이후 제1 고정 노드는 제1 고정 노드의 근접 영역에 이동한 중계 노드(이동 단말)에 유니 캐스트로 패킷 데이터를 전송한다(230). 중계 노드는 제2 고정 노드의 근접 영역에 이동하면 패킷 데이터를 멀티 캐스트로 적어도 하나의 제2 고정 노드에 전송한다(240). 제2 고정 노드는 제2 고정 노드의 근접 영역에 이동한 목적 노드에 유니 캐스트로 패킷 데이터를 전송한다(250).

[0092] 도 2는 라우팅 경로가 소스 노드 -> 제1 고정 노드 -> 중계 노드 -> 제2 고정 노드 -> 목적 노드인 예를 도시한 것이다. 물론 라우팅 경로는 도 2와 달리 보다 많은 중계 노드 및 고정 노드를 포함할 수도 있다.

[0094] 도 3은 이동 단말과 고정 노드를 포함하는 라우팅을 이용한 비콘 서비스 시스템(300)에 대한 예이다. 비콘 서비스 시스템(300)은 전술한 라우팅 기법을 이용한다. 비콘 서비스 시스템(300)은 비콘 송신기(310), 이동 단말(320A, 320B, 320C), 고정 노드(330A, 330B, 330C) 및 서비스 서버(350)를 포함한다.

[0095] 도 3에서 소스 노드는 블루투스로 비콘 메시지를 브로드캐스팅하는 비콘 송신기(310)이다. 소스 노드는 이동성이 없는 고정된 장치일 수 있다. 도 3에서 목적 노드는 이동 단말(320C)이다. 도 3에서 라우팅 경로는 비콘 송신기(310)-> 이동 단말(320A)-> 고정 노드(330A 및 330B)->이동 단말(320B)-> 고정 노드(330C)-> 이동 단말(320C)이다. 도 3에서 이동 단말(320A)은 두 개의 고정 노드(330A 및 330B)에 패킷 메시지인 비콘을 전송한다. 이동 단말(320A)에서 고정 노드(330A 및 330B)에 이르는 두 개의 경로가 일정한 제한 조건을 만족하면서 라우팅 비용이 같다면 이동 단말(320A)은 두 개의 고정 노드(330A 및 330B)에 패킷 메시지인 비콘을 전송할 수 있다.

[0096] 최종적으로 비콘 메시지를 수신한 이동 단말(320C)은 비콘 메시지에 포함된 정보를 이용하여 서비스 서버(350)에 일정한 콘텐츠를 요청한다. 서비스 서버(350)는 요청받은 콘텐츠를 이동 단말(320C)에 제공한다. 서비스 서버(350)는 비콘 서비스의 종류에 따라 다양한 종류의 콘텐츠를 이동 단말(320C)에 제공할 수 있다. 한편 서비스 서버(350)가 도 1의 제어 서버(150)와 같이 사전에 라우팅 경로를 결정하는 기능을 수행할 수도 있다.

[0098] 본 실시예 및 본 명세서에 첨부된 도면은 전술한 기술에 포함되는 기술적 사상의 일부를 명확하게 나타내고 있는 것에 불과하며, 전술한 기술의 명세서 및 도면에 포함된 기술적 사상의 범위 내에서 당업자가 용이하게 유추할 수 있는 변형 예와 구체적인 실시예는 모두 전술한 기술의 권리범위에 포함되는 것이 자명하다고 할 것이다.

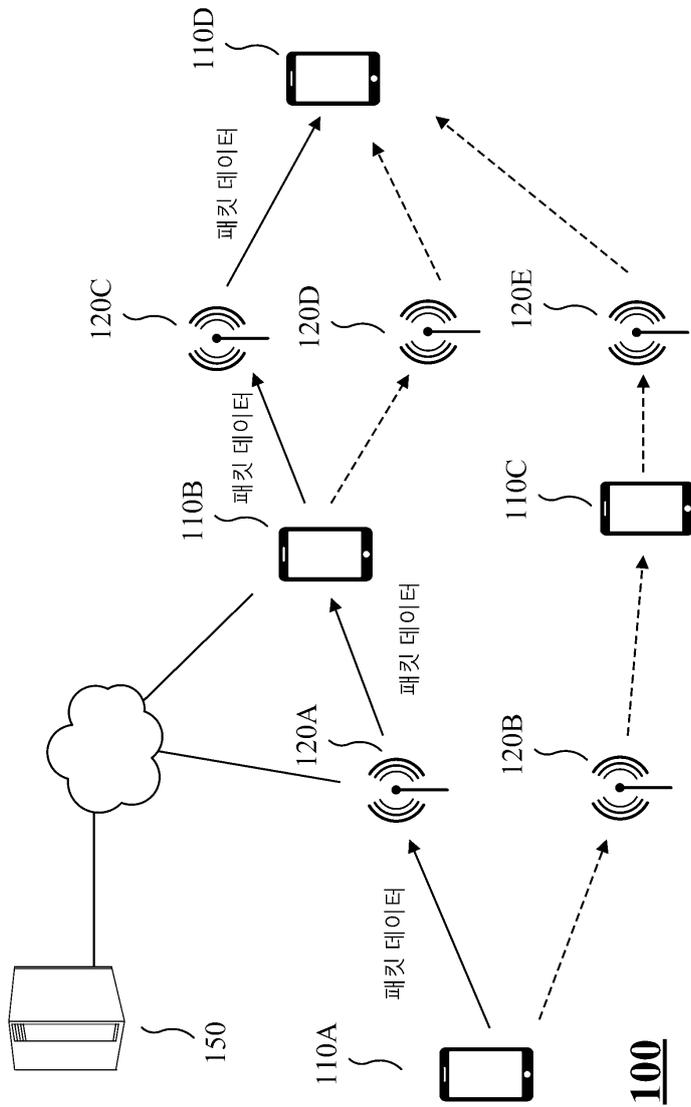
**부호의 설명**

- [0099] 100 : 패킷 데이터가 전달되는 네트워크 시스템
- 110A, 110B, 110C, 110D : 이동 단말
- 120A, 120B, 120C, 120D, 120E : 고정 노드
- 150 : 제어 서버
- 300 : 비콘 서비스 시스템
- 310 : 비콘 송신기
- 320A, 320B, 320C : 이동 단말
- 330A, 330B, 330C : 고정 노드

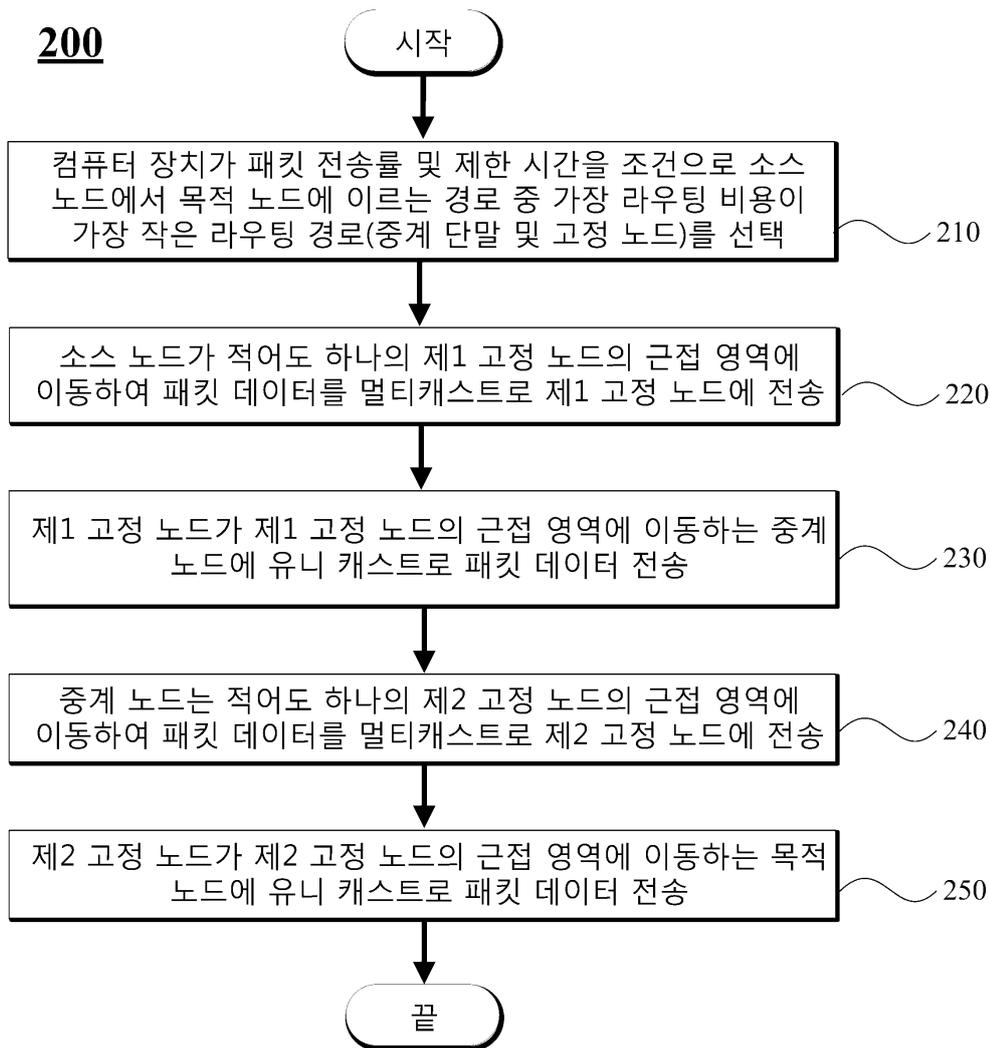
350 : 서비스 서버

도면

도면1



도면2



도면3

