



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0078342
(43) 공개일자 2025년06월02일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 67/06 (2022.01) H04W 76/14 (2018.01)
H04W 8/00 (2009.01) H04W 88/04 (2023.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 67/06 (2022.05)
H04W 76/14 (2018.02)
- (21) 출원번호 10-2024-0167128
(22) 출원일자 2024년11월21일
심사청구일자 2024년11월21일
- (30) 우선권주장
1020230165474 2023년11월24일 대한민국(KR)

- (71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
- (72) 발명자
이상현
서울특별시 동대문구 답십리로56길 105, 104동 1302호(답십리동, 답십리파크자이)
- 김성철
서울특별시 서초구 서래로3길 17-12, 101호(반포동, 랑췌빌)
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
송인호, 윤형근, 최관락

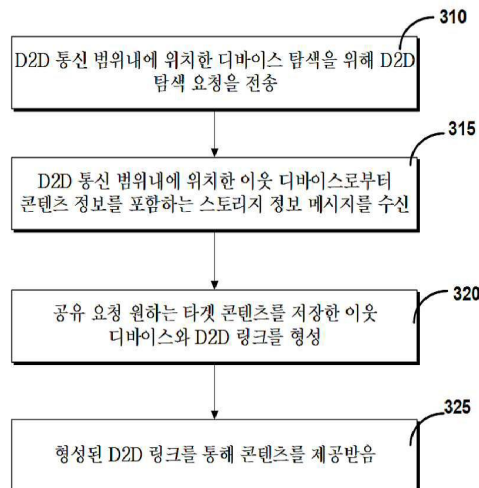
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 모바일 캐싱 네트워크에서의 두 단계 D2D 링크를 통한 콘텐츠 탐색 및 공유 방법, 및 그 장치

(57) 요약

모바일 캐싱 네트워크에서의 두 단계 D2D 링크를 통한 콘텐츠 탐색 및 공유 방법, 및 그 장치가 개시된다. 복수의 디바이스로 구성된 모바일 캐싱 네트워크 시스템에서 콘텐츠 검색 및 공유 방법에 있어서, (a) 요청 디바이스로부터 제1 직접 통신(D2D: device to device) 탐색 메시지를 수신하는 단계; (b) 상기 요청 디바이스로 저장 공간에 저장된 제1 콘텐츠 정보를 포함하는 스토리지 정보 메시지를 전송하되, 제2 직접통신 탐색 메시지에 의해 이웃 디바이스로부터 수신한 제2 콘텐츠 정보를 상기 스토리지 메시지에 포함하여 전송하는 단계; 및 (c) 상기 요청 디바이스로부터 콘텐츠 요청 메시지 수신에 따라 상기 요청 디바이스와 직접 통신 링크를 형성하여 요청된 타겟 콘텐츠를 제공하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H04W 8/005 (2013.01)

H04W 88/04 (2013.01)

(72) 발명자

김희수

서울특별시 동대문구 고산자로62길 28-1(제기동)

장유미

경기도 과천시 별양로 12, 311동 1302호(원문동, 래미안 슈르)

최승일

서울특별시 성북구 북악산로 913, 102동 901호(돈암동, 풍림아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	2710007852
과제번호	II201749
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	정보통신방송혁신인재양성(R&D)
연구과제명	스마트미디어 서비스 혁신과 발전을 위한 융합연구
과제수행기관명	고려대학교산학협력단
연구기간	2024.01.01 ~ 2024.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

복수의 디바이스로 구성된 모바일 캐싱 네트워크 시스템에서 콘텐츠 검색 및 공유 방법에 있어서,

- (a) 요청 디바이스로부터 제1 직접 통신(D2D: device to device) 탐색 메시지를 수신하는 단계;
- (b) 상기 요청 디바이스로 저장 공간에 저장된 제1 콘텐츠 정보를 포함하는 스토리지 정보 메시지를 전송하되, 제2 직접통신 탐색 메시지에 의해 이웃 디바이스로부터 수신한 제2 콘텐츠 정보를 상기 스토리지 메시지에 포함하여 전송하는 단계; 및
- (c) 상기 요청 디바이스로부터 콘텐츠 요청 메시지 수신에 따라 상기 요청 디바이스와 직접 통신 링크를 형성하여 요청된 타겟 콘텐츠를 제공하는 단계를 포함하는 두 단계 D2D 통신을 통한 콘텐츠 검색 및 공유 방법.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 (c) 단계는,

상기 타겟 콘텐츠가 상기 저장 공간에 없는 경우, 상기 제2 콘텐츠 정보를 전송한 상기 이웃 디바이스와 직접 통신 링크를 형성하는 단계; 및

상기 이웃 디바이스와 형성된 직접 통신 링크를 통해 상기 이웃 디바이스로부터 상기 타겟 콘텐츠를 제공받은 후 상기 요청 디바이스와 형성한 직접 통신 링크를 통해 중계 전송하는 단계를 포함하는 두 단계 D2D 통신을 통한 콘텐츠 검색 및 공유 방법.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 (c) 단계에서,

상기 이웃 디바이스와 직접 통신 링크를 통해 콘텐츠를 공유 받고 있는 상태이고, 상기 타겟 콘텐츠가 공유 중인 콘텐츠와 상이한 경우, 상기 이웃 디바이스로 콘텐츠 요청 메시지를 업데이트하여 전송하여 상기 공유 중인 콘텐츠와 상기 타겟 콘텐츠를 동시에 공유 요청하는 단계; 및

상기 이웃 디바이스와 직접 통신 링크를 통해 상기 이웃 디바이스로부터 상기 공유 중인 콘텐츠와 상기 타겟 콘텐츠를 전송받고, 상기 타겟 콘텐츠는 상기 요청 디바이스와 직접 통신 링크를 통해 중계 전송하는 단계를 포함하는 두 단계 D2D 통신을 통한 콘텐츠 검색 및 공유 방법.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 이웃 디바이스로부터 콘텐츠를 공유중인 경우, 상기 제2 직접통신 탐색 메시지를 상기 제1 직접통신 탐색 메시지 수신 이전에 상기 이웃 디바이스로 전송되어 상기 이웃 디바이스와 직접통신 링크가 형성되며,

상기 이웃 디바이스로부터 콘텐츠를 공유중인 상태가 아닌 경우, 상기 제1 직접통신 탐색 메시지가 수신된 이후 상기 제2 직접통신 탐색 메시지가 상기 이웃 디바이스로 전송되는 것을 특징으로 하는 두 단계 D2D 통신을 통한 콘텐츠 검색 및 공유 방법.

청구항 5

모바일 캐싱 네트워크에 포함된 디바이스에 있어서,

통신부;

적어도 하나의 명령어를 저장하는 메모리; 및

상기 메모리에 저장된 명령어를 실행하는 프로세서를 포함하되,

상기 프로세서에 의해 실행된 명령어는,

콘텐츠 공유를 요청하는 요청 디바이스로부터 직접 통신 탐색 메시지가 수신되면, 저장 공간에 저장된 제1 콘텐츠 정보를 포함하는 스토리지 정보를 전송하되, 직접 통신 범위내에 존재하는 이웃 디바이스로부터 수신한 제2 콘텐츠 정보를 상기 스토리지 정보에 포함하여 전송하는 단계; 및

상기 요청 디바이스로부터 콘텐츠 요청 메시지가 수신되면, 상기 요청 디바이스와 직접 통신(D2D) 링크를 형성하여 요청된 타겟 콘텐츠를 전송하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 요청 디바이스와 상기 이웃 디바이스는 2홉(hop) 이상의 직접통신 링크를 통해 연결되는 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 (c) 단계에서, 상기 타겟 콘텐츠가 상기 디바이스의 저장 공간에 없거나 상기 이웃 디바이스와 직접 통신 링크가 형성되지 않은 상태인 경우, 상기 타겟 콘텐츠를 저장하고 있는 상기 이웃 디바이스로 콘텐츠 요청 메시지를 전송한 후 제1 직접 통신 링크를 형성하고 상기 요청 디바이스와 제2 직접 통신 링크를 형성하는 단계; 및

상기 이웃 디바이스로부터 상기 제1 직접 통신 링크를 통해 상기 타겟 콘텐츠를 제공받은 후 상기 제2 직접 통신 링크를 통해 상기 타겟 콘텐츠를 상기 요청 디바이스로 중계 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

청구항 8

제5 항에 있어서,

상기 (c) 단계에서, 상기 이웃 디바이스와 직접 통신 링크를 통해 콘텐츠를 공유 받고 있는 상태이고, 상기 타겟 콘텐츠가 공유 중인 콘텐츠와 상이한 경우, 상기 이웃 디바이스로 콘텐츠 요청 메시지를 업데이트하여 전송하여 상기 공유 중인 콘텐츠와 상기 타겟 콘텐츠를 동시에 공유 요청하는 단계; 및

상기 이웃 디바이스와 직접 통신 링크를 통해 상기 이웃 디바이스로부터 상기 공유 중인 콘텐츠와 상기 타겟 콘텐츠를 전송받고, 상기 타겟 콘텐츠는 상기 요청 디바이스와 직접 통신 링크를 통해 중계 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 모바일 캐싱 네트워크에서의 두 단계 D2D 링크를 통한 콘텐츠 탐색 및 공유 방법, 및 그 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 현재 방송 및 콘텐츠 시장은 초고속 이동통신 및 스마트폰 보편화 등을 기반으로 국제적으로 넷플릭스, 디즈니 플러스는 물론 국내에서는 웨이브, 티빙, 왓챠 등과 같은 국내 OTT 사업자들이 성장하고 있으며, 이를 통한 콘텐츠 소비가 급격하게 늘어나고 있다. 특히 무선 이동통신 가입자들의 절반 이상이 고품질 영상 콘텐츠를 시청하고 있는 것으로 나타난다.

[0004] 이에 따라 비디오 콘텐츠 시청으로 인한 유선 및 무선 네트워크에서의 데이터 트래픽이 폭발적으로 증가하고 있으며, 전체 데이터 트래픽에서 비디오 트래픽이 매우 큰 부분을 차지한다. 급증하는 데이터 트래픽은 네트워크에 큰 부담을 줄 수 있다. 무선 네트워크에서는 유선 네트워크와 다르게 기지국과 사용자 장치사이에서 활용되는 무선 자원에 병목 현상이 발생할 수 있다. 기지국의 백홀은 광 케이블로 연결되어 충분한 처리량(throughput)를 갖지만 무선 네트워크에서는 사용자의 수와 요청이 급증하면 기지국이 사용할 수 있는 주파수 등의 무선 자원이 부족할 수 있다.

[0005] 종래에는 대역폭 효율을 높이거나, 새로운 주파수 대역을 사용하는 방식 및 네트워크의 밀도를 높이는 방식을 활용하여 병목 현상을 개선하는 방법들을 적용하였지만, 그럼에도 불구하고 무선 자원에는 한계가 있고 6GHz 미만의 주파수는 사용할 수 있는 양이 거의 없다. 또한 밀리미터파(mmWave) 대역의 경우 고주파 특성 때문에 광 케이블로 연결된 비교적 크기가 큰 매크로 셀(macro cell)을 지원하기에는 적합하지 않으며, 이미 조밀한 네트워크가 구성되어 있는 한계점이 있으므로 최근에는 무선 네트워크에서도 유선 네트워크와 마찬가지로 캐시(cache)를 활용하여 병목을 완화하는 방법이 고려되고 있다.

[0006] 캐시는 기지국 또는 모바일 장치에 배치할 수 있다. 캐시를 기지국에 배치하는 경우 장치보다 큰 저장공간을 갖기 때문에 크기가 큰 캐시를 설치할 수 있는 장점은 있으나, 기지국과 모바일 장치 사이에서 발생하는 병목 현상을 해결하기엔 적합하지 않을 수 있다. 이에 따라 모바일 장치에 캐시를 설치하는 경우를 고려할 수 있는데, 모바일 장치에 캐시를 설치하는 경우 사용자가 밀집하는 특정 시간 및 장소에서는 장치의 수가 증가할수록 전체적인 캐시 사이즈가 확대되는 효과를 얻을 수 있다. 또한 모바일 장치는 자체적으로 응용 프로그램을 활용하여 콘텐츠 선호도, 이동 성향 같은 정보를 추출하기 용이할 뿐만 아니라 D2D(device-to-device)통신을 활용해서 다른 장치들에게 콘텐츠를 제공할 수 있다. 일반적으로 이러한 캐시를 사용하는 네트워크를 캐싱 네트워크(caching network)라 하며, 모바일 환경에서는 모바일 캐싱 네트워크(mobile caching network)라 부른다.

[0007] 스마트폰 등 일반적인 장치는 사용자가 소유하고 사용하기 때문에 개인의 특성이 반영된다. 또한 캐싱 네트워크를 위해 자신의 저장공간을 내어주고 사용자 간 콘텐츠 공유 시 배터리를 소모하는 등 D2D 통신을 통해 다른 사용자에게 콘텐츠를 공유하는 시스템에서 심리적인 저항감을 가질 수 있다. 실제 캐싱 네트워크를 운영하는 사업자입장에서 개별 사용자별로 할당받을 수 있는 저장장치 용량은 개인의 특성 및 심리적 저항감으로 인해 차이가 크다. 따라서 사용자의 저장장치에 저장할 수 있는 콘텐츠 용량 및 개수에서 큰 차이가 있다. 콘텐츠를 공유받고자 하는 사용자들은 이러한 스토리지의 차이가 매우 크고, 이동성으로 인해 콘텐츠를 공유받을 수 있는 D2D 반경 내의 사용자가 빠르게 변하는 동적인 네트워크 상황에서 원하는 콘텐츠를 저장하고 있는 사용자를 탐색하는 것을 어려운 과제이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 모바일 캐싱 네트워크에서의 두 단계 D2D 링크를 통한 콘텐츠 탐색 및 공유 방법, 및 그 장치를 제공하기 위한 것이다.

[0010] 또한, 본 발명은 동적인 네트워크 상황에서 콘텐츠를 저장하고 있는 사용자를 효율적으로 탐색하기 위해, 시간, 사용자간 거리, 저장할 콘텐츠 정보 등 사용자 정보를 실시간으로 교환한 후 사용자 요청이 발생할 경우 해당 콘텐츠 요청을 처리하여 무선 네트워크의 트래픽 과부하를 해결할 수 있는 모바일 캐싱 네트워크에서의 두 단계

D2D 링크를 통한 콘텐츠 탐색 및 공유 방법, 및 그 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 본 발명의 일 측면에 따르면, 모바일 캐싱 네트워크에서의 두 단계 D2D 링크를 통한 콘텐츠 탐색 및 공유 방법이 제공된다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 복수의 디바이스로 구성된 모바일 캐싱 네트워크 시스템에서 콘텐츠 검색 및 공유 방법에 있어서, (a) 요청 디바이스로부터 제1 직접 통신(D2D: device to device) 탐색 메시지를 수신하는 단계; (b) 상기 요청 디바이스로 저장 공간에 저장된 제1 콘텐츠 정보를 포함하는 스토리지 정보 메시지를 전송하되, 제2 직접통신 탐색 메시지에 의해 이웃 디바이스로부터 수신한 제2 콘텐츠 정보를 상기 스토리지 메시지에 포함하여 전송하는 단계; 및 (c) 상기 요청 디바이스로부터 콘텐츠 요청 메시지 수신에 따라 상기 요청 디바이스와 직접 통신 링크를 형성하여 요청된 타겟 콘텐츠를 제공하는 단계를 포함하는 두 단계 D2D 통신을 통한 콘텐츠 검색 및 공유 방법이 제공될 수 있다.
- [0014] 상기 (c) 단계는, 상기 타겟 콘텐츠가 상기 저장 공간에 없는 경우, 상기 제2 콘텐츠 정보를 전송한 상기 이웃 디바이스와 직접 통신 링크를 형성하는 단계; 및 상기 이웃 디바이스와 형성된 직접 통신 링크를 통해 상기 이웃 디바이스로부터 상기 타겟 콘텐츠를 제공받은 후 상기 요청 디바이스와 형성한 직접 통신 링크를 통해 중계 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 (c) 단계에서, 상기 이웃 디바이스와 직접 통신 링크를 통해 콘텐츠를 공유 받고 있는 상태이고, 상기 타겟 콘텐츠가 공유 중인 콘텐츠와 상이한 경우, 상기 이웃 디바이스로 콘텐츠 요청 메시지를 업데이트하여 전송하여 상기 공유 중인 콘텐츠와 상기 타겟 콘텐츠를 동시에 공유 요청하는 단계; 및 상기 이웃 디바이스와의 직접 통신 링크를 통해 상기 이웃 디바이스로부터 상기 공유 중인 콘텐츠와 상기 타겟 콘텐츠를 전송받고, 상기 타겟 콘텐츠는 상기 요청 디바이스와의 직접 통신 링크를 통해 중계 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 이웃 디바이스로부터 콘텐츠를 공유중인 경우, 상기 제2 직접통신 탐색 메시지를 상기 제1 직접통신 탐색 메시지 수신 이전에 상기 이웃 디바이스로 전송되어 상기 이웃 디바이스와 직접통신 링크가 형성되며, 상기 이웃 디바이스로부터 콘텐츠를 공유중인 상태가 아닌 경우, 상기 제1 직접통신 탐색 메시지가 수신된 이후 상기 제2 직접통신 탐색 메시지가 상기 이웃 디바이스로 전송될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 모바일 캐싱 네트워크에서의 두단계 D2D 링크를 통한 콘텐츠 탐색 및 공유 방법을 수행하기 위한 장치가 제공된다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 모바일 캐싱 네트워크에 포함된 디바이스에 있어서, 통신부; 적어도 하나의 명령어를 저장하는 메모리; 및 상기 메모리에 저장된 명령어를 실행하는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서에 의해 실행된 명령어는, 콘텐츠 공유를 요청하는 요청 디바이스로부터 직접 통신 탐색 메시지가 수신되면, 저장 공간에 저장된 제1 콘텐츠 정보를 포함하는 스토리지 정보를 전송하되, 직접 통신 범위내에 존재하는 이웃 디바이스로부터 수신한 제2 콘텐츠 정보를 상기 스토리지 정보에 포함하여 전송하는 단계; 및 상기 요청 디바이스로부터 콘텐츠 요청 메시지가 수신되면, 상기 요청 디바이스와 직접 통신(D2D) 링크를 형성하여 요청된 타겟 콘텐츠를 전송하는 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 디바이스가 제공될 수 있다.
- [0020] 상기 요청 디바이스와 상기 이웃 디바이스는 2홉(hop) 이상의 직접통신(D2D) 링크를 통해 연결될 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 모바일 캐싱 네트워크에서의 두 단계 D2D 링크를 통한 콘텐츠 탐색 및 공유 방법, 및 그 장치를 제공함으로써, 동적인 네트워크 상황에서 콘텐츠를 저장하고 있는 사용자를 효율적으로 탐색하기 위해, 시간, 사용자간 거리, 저장할 콘텐츠 정보 등 사용자 정보를 실시간으로 교환한 후 사용자 요청이 발생할 경우 해당 콘텐츠 요청을 처리하여 무선 네트워크의 트래픽 과부하를 해결할 수 있는 이점이 있다.
- [0023] 또한, 본 발명은 이동성으로 인해 동적인 네트워크에서 디바이스가 이웃 디바이스의 캐시에 저장된 콘텐츠를 효

울적으로 탐색하고 공유받을 확률을 높일 수 있는 이점이 있다.

[0024] 또한, 본 발명은 콘텐츠 공유 요청 발생시 이웃 디바이스로부터 콘텐츠를 오프로딩(offloading) 할 수 있는 확률이 높아지고, 적어도 한단계 릴레이(중계)를 통해 디바이스간 공유 성능이 크게 향상되는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 모바일 캐싱 네트워크 시스템을 개략적으로 도시한 도면.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 1홉 이내의 D2D 통신을 통한 콘텐츠 탐색 및 공유 방법을 나타낸 흐름도.도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 2단계 D2D 링크 형성을 통한 콘텐츠 탐색 및 공유 방법을 나타낸 순서도.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 콘텐츠 공유 방법을 나타낸 흐름도.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 디바이스간 D2D 통신 범위를 설명하기 위해 도시한 도면.
 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 콘텐츠 공유 방법을 나타낸 흐름도.
 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 콘텐츠 공유 방법을 나타낸 흐름도.
 도 8은 1홉 D2D와 2 홉 D2D 및 활성 가능한 전체 D2D 링크간의 공유 성능을 비교한 도면.
 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 모바일 캐싱 네트워크에 포함된 디바이스의 구성을 개략적으로 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되거나 하드웨어와 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[0028] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.

[0030] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 모바일 캐싱 네트워크 시스템을 개략적으로 도시한 도면이다.

[0031] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 모바일 캐싱 네트워크 시스템(100)은 기지국(110) 및 모바일 캐싱 네트워크(120)를 포함하여 구성된다.

[0032] 기지국(110)은 모바일 캐싱 서비스를 위해 네트워크 혼잡을 줄이고 사용자에게 짧은 대기 시간을 제공하기 위해 콘텐츠를 복수의 단말에 캐싱하는 역할을 수행한다. 본 발명의 일 실시예에서는 기지국(110)으로 통칭하나, 기지국(110)은 모바일 캐싱 서비스를 제공하는 서버일 수도 있다.

[0033] 본 발명의 일 실시예에 따른 모바일 캐싱 서비스는 콘텐츠 오프로딩(content offloading) 기술을 기반으로 제공되는 것을 가정하기로 한다. 여기서, 콘텐츠 오프로딩은 기지국과의 직접적인 연결 없이 디바이스간 콘텐츠 공유를 지칭하는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0034] 또한, 콘텐츠는 OTT 비디오 콘텐츠로 한정되는 것은 아니며 디바이스간 공유가 가능한 모든 데이터를 의미하는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[0035] 모바일 캐싱 네트워크(120)는 도 1에 도시된 바와 같이 복수의 디바이스를 포함하여 구성될 수 있다. 모바일 캐싱 네트워크(120)를 구성하는 복수의 디바이스들 중 적어도 일부는 저장 공간에 콘텐츠를 캐싱(저장)하고 있는 것을 가정하기로 한다.

[0036] 본 발명의 일 실시예에 따른 모바일 캐싱 네트워크(120)를 구성하는 복수의 디바이스들은 상호간 직접 통신(D2D: device to device)을 통해 콘텐츠를 탐색 및 공유할 수 있다. 여기서, 각 디바이스들은 2단계 D2D 링크 형성을 통해 콘텐츠 탐색 및 공유할 수 있다.

- [0037] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 모바일 캐싱 네트워크(120)내의 각 디바이스는 친구의 역설 이론에 기반하여 2단계 D2D 링크 형성을 통해 콘텐츠를 탐색할 수 있다. 친구 역설 이론은 평균적으로 개인의 친구가 그 개인보다 더 많은 친구를 가지고 있다는 것이다. 이는 무작위로 선택된 개인의 친구가 평균보다 높은 중심성(사회적 연결 정도, 이웃 간의 연결 관계 정도 등)을 가질 가능성이 있음을 의미한다. 직관적으로 한 교실 내에서 모든 학생에게 자신과 가장 친한 친구를 말하라고 하면 높은 확률로 그 반에서 가장 인기 있는 친구가 선택될 확률이 높다.
- [0038] 본 발명의 일 실시예에 따른 모바일 캐싱 네트워크(120)는 친구의 역설 이론에 기반한 네트워크 연결을 위해 두 단계 D2D 링크 형성을 통해 콘텐츠 탐색이 가능하도록 할 수 있다. 이를 위해, 각 디바이스들은 콘텐츠 공유를 요청하는 디바이스(편의상 요청 디바이스라 칭하기로 함)로부터 D2D 탐색 요청이 수신되면, 자신의 저장 공간에 저장된 콘텐츠 정보와 함께 자신의 D2D 통신 범위내에 위치한 이웃 단말로부터 제공받은 콘텐츠 정보를 포함하여 요청 디바이스로 제공할 수 있다. 이를 통해 요청 디바이스는 요청 디바이스와 D2D 통신 범위내에 있는(즉, 1홉 내) 이웃 디바이스뿐만 아니라 이웃 디바이스와 D2D 통신 범위내에 있는(2홉 내) 디바이스까지 콘텐츠 탐색 및 공유가 가능한 이점이 있다. 이로 인해, 각 디바이스는 모바일 캐싱 네트워크(120)내에서 콘텐츠를 많이 저장하고 있는 디바이스를 식별할 확률이 높아지게 된다.
- [0039] 이하의 설명에 의해 보다 명확하게 이해될 것이다.
- [0041] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 1홉 이내의 D2D 통신을 통한 콘텐츠 탐색 및 공유 방법을 나타낸 순서도이다. 이해와 설명의 편의를 도모하기 위해 제2 디바이스가 콘텐츠 공유를 요청하는 요청 디바이스인 것을 가정하여 이를 중심으로 설명하기로 한다.
- [0042] 단계 210에서 제2 디바이스는 D2D 통신 범위내에 있는 이웃 디바이스들을 탐색한다. 이를 위해 제2 디바이스는 D2D 탐색(D2D discovery) 요청을 전송한다. 제1 디바이스와 제3 디바이스가 각각 D2D 통신 범위내에 있는 것을 가정하기로 한다. 이와 같은 경우, 제2 디바이스는 제1 디바이스와 제3 디바이스에 각각 D2D 탐색 요청을 전송할 수 있다.
- [0043] 단계 215에서 제2 디바이스는 D2D 통신 범위내에 있는 제1 디바이스와 제3 디바이스로부터 각각의 저장 공간에 저장된 콘텐츠 정보를 제공받아 D2D 통신 범위내에 있는 제1 디바이스와 제3 디바이스를 식별할 수 있다. 즉, 제1 디바이스와 제3 디바이스는 제2 디바이스로부터 D2D 탐색 요청이 수신되면, 각각 자신의 저장 공간에 저장된 콘텐츠 정보를 포함하는 스토리지 정보(storage info.)를 각각 제2 디바이스로 전송할 수 있다.
- [0044] 단계 220에서 제2 디바이스는 제1 디바이스와 제3 디바이스로부터 수신한 스토리지 정보를 확인하여 희망하는 콘텐츠를 저장한 디바이스로 콘텐츠 공유 요청(content request)을 전송한다. 본 발명의 일 실시예에서는 제1 디바이스가 제2 디바이스에서 공유받기를 희망하는 타겟 콘텐츠를 저장하고 있는 것을 가정하기로 한다. 즉, 제2 디바이스는 제1 디바이스에 타겟 콘텐츠가 저장되어 있으므로 해당 제1 디바이스로 콘텐츠 공유 요청을 전송할 수 있다. 이때, 콘텐츠 공유 요청을 전송한 디바이스가 복수인 경우, 과거 이력, 거리, 기대되는 D2D 링크 품질, 기대되는 D2D 링크 지속 시간을 고려하여 어느 하나의 디바이스를 선택할 수 있다.
- [0045] 단계 225에서 제1 디바이스와 제2 디바이스간의 D2D 링크를 형성한다. 여기서, D2D 링크를 형성하는 방법 자체는 당업자에게는 자명한 사항이므로 이에 대한 별도의 설명은 생략하기로 한다.
- [0046] 단계 230에서 제1 디바이스는 제2 디바이스와 형성된 D2D 링크를 통해 공유 요청된 타겟 콘텐츠를 전송한다.
- [0047] 도 2는 디바이스간의 1홉 이내의 D2D 링크를 통해 콘텐츠를 탐색 및 공유하는 과정에 대해 설명하였다. 그러나, 실제 네트워크에서 D2D 통신 거리는 기지국과의 통신 거리와 비교하여 매우 짧으며 이로 인해 시간에 따라 D2D 링크를 형성할 수 있는 D2D 통신 범위 내의 이웃 디바이스들이 지속적으로 변하며 D2D 링크 유지 시간이 매우 짧은 단점이 있다. 또한, 이웃 디바이스가 계속 바뀌는 환경에서 이웃 디바이스에 저장된 콘텐츠 정보를 실시간 수집하고 업데이트하는 것 또한 매우 복잡한 문제가 있다.
- [0048] 이에 본 발명의 일 실시예에서는 2 단계 D2D 링크 형성(즉, 2 홉 이내 D2D 링크 형성)을 통해 콘텐츠를 탐색하고 공유하는 방법을 설명하기로 한다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 2단계 D2D 링크 형성을 통한 콘텐츠 탐색 및 공유 방법을 나타낸 순서도이다

다.

- [0051] 단계 310에서 요청 디바이스는 D2D 통신 범위내에 위치한 디바이스 탐색을 위해 D2D 탐색 요청을 전송한다.
- [0052] 단계 315에서 요청 디바이스는 D2D 통신 범위내에 위치한 이웃 디바이스로부터 콘텐츠 정보를 포함하는 스토리지 정보 메시지를 수신한다.
- [0053] 이때, 이웃 디바이스는 이웃 디바이스와 D2D 통신 범위내에 위치한 이웃 디바이스로부터 수신한 콘텐츠 정보를 포함하여 스토리지 정보 메시지를 요청 디바이스로 전송할 수 있다. 즉, 스토리지 정보 메시지는 자신의 저장 공간에 저장된 콘텐츠 정보와 자신의 이웃 디바이스의 저장 공간에 저장된 콘텐츠 정보를 포함할 수 있다. 스토리지 정보 메시지는 디바이스별 콘텐츠 정보가 구분되어 포함될 수 있다.
- [0054] 단계 320에서 요청 디바이스는 공유 요청 원하는 타겟 콘텐츠를 저장한 이웃 디바이스와 D2D 링크를 형성한다.
- [0055] 여기서, D2D 링크 형성을 요청받는 이웃 디바이스의 저장 공간에 타겟 콘텐츠가 저장되어 있는 경우, 추가적인 D2D 링크 형성을 수행하지 않을 수 있다. 그러나 만일 타겟 콘텐츠가 D2D 링크 형성을 요청받는 이웃 디바이스의 저장 공간에 존재하지 않는 경우, 이웃 디바이스는 중계자로서 역할을 수행하며 해당 타겟 콘텐츠를 저장하고 있는 이웃 디바이스와 추가적인 D2D 링크를 형성할 수 있다.
- [0056] 즉, 요청 디바이스는 D2D 통신 범위에 있는 제1 이웃 디바이스와 1단계(1홉) D2D 링크가 형성되며, 제1 이웃 디바이스와 이웃하는 제2 이웃 디바이스간의 D2D 링크 형성으로 인해 2단계(2홉) D2D 링크가 형성되게 된다.
- [0057] 단계 325에서 요청 디바이스는 형성된 D2D 링크를 통해 콘텐츠를 제공받는다. 만일 2단계 D2D 링크가 형성된 경우 요청 디바이스와 D2D 통신 범위내에 위치한 제1 이웃 디바이스는 중계자로서의 역할을 수행할 수 있다.
- [0058] 요청 디바이스는 2단계 D2D 통신이 유지되는 동안 형성된 D2D 링크를 통해 콘텐츠를 제공받으며, 콘텐츠 중계자 및 공유자의 배터리 소모, D2D 반경 이탈에 의해 콘텐츠 공유는 중단될 수 있다. 전술한 바와 같이, 공유되는 콘텐츠는 비디오 콘텐츠에 한정되는 것은 아니며, 파일 형태의 모든 콘텐츠는 제한 없이 적용될 수 있다.
- [0060] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 콘텐츠 공유 방법을 나타낸 흐름도이다. 도 4에서는 도 5와 같이 제1 디바이스의 D2D 통신 범위내에 제2 디바이스가 위치하고 있으며, 제2 디바이스의 D2D 통신 범위내에는 제1 디바이스와 제3 디바이스가 위치하고 있으며, 제3 디바이스의 D2D 통신 범위내에는 제2 디바이스가 위치하고 있는 것을 가정하기로 한다. 이때, 제3 디바이스가 콘텐츠를 요청하는 디바이스이고, 제3 디바이스에 의해 요청된 콘텐츠는 2홉 D2D 위치의 제1 디바이스의 저장 공간에 저장되어 있는 것을 가정하기로 한다. 즉, 제2 디바이스는 제3 디바이스에 의해 요청된 콘텐츠를 저장하고 있지 않은 것을 가정하기로 한다. 이와 같은 상황에서 제2 디바이스가 제3 디바이스가 요청한 콘텐츠를 제1 디바이스로부터 공유 받고 있는 상황을 가정하기로 한다.
- [0061] 단계 410에서 제1 디바이스는 제2 디바이스와 형성된 D2D 링크를 통해 콘텐츠를 제공한다.
- [0062] 단계 415에서 제2 디바이스는 제3 디바이스로부터 D2D 탐색 요청을 수신한다.
- [0063] 이에 따라 단계 420에서 제2 디바이스는 콘텐츠 정보를 포함하는 스토리지 정보를 제3 디바이스로 전송한다. 여기서, 스토리지 정보는 제2 디바이스의 콘텐츠 정보 뿐만 아니라 제2 디바이스가 D2D 탐색을 통해 획득한 D2D 통신 범위내에 위치한 디바이스들의 콘텐츠 정보를 포함할 수 있다.
- [0064] 도 5와 같은 상황에서 제2 디바이스는 D2D 탐색을 통해 이미 알고 있는 제1 디바이스의 저장 공간에 저장된 콘텐츠 정보를 자신의 콘텐츠 정보와 함께 스토리지 정보에 포함하여 전송할 수 있다. 스토리지 정보는 각 디바이스별 콘텐츠 정보를 구분하여 포함할 수 있다.
- [0065] 단계 425에서 제3 디바이스는 제2 디바이스로부터 수신된 스토리지 정보를 확인한 결과 타겟 콘텐츠(즉, 공유받기 원하는 콘텐츠)가 존재하고 있으므로 콘텐츠 요청 메시지를 제2 디바이스로 전송한다. 여기서, 콘텐츠 요청 메시지는 타겟 콘텐츠 식별 정보를 포함할 수 있다.
- [0066] 단계 430에서 제2 디바이스는 콘텐츠 요청 메시지 수신에 따라 제3 디바이스와 D2D 링크 형성 과정을 수행한다.
- [0067] 이때, 제2 디바이스는 이미 제1 디바이스로부터 타겟 콘텐츠를 공유받고 있으므로, 제1 디바이스와는 별도의 추가 과정을 수행하지 않는다.
- [0068] 단계 435에서 제2 디바이스는 제1 디바이스로부터 공유받은 콘텐츠를 형성된 D2D 링크를 통해 제3 디바이스로

전송한다. 즉, 제2 디바이스는 제1 디바이스로부터 콘텐츠를 공유받는 동시에 제3 디바이스로 공유받는 콘텐츠를 공유할 수 있다.

- [0070] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 콘텐츠 공유 방법을 나타낸 흐름도이다. 제1 디바이스, 제2 디바이스 및 제3 디바이스의 D2D 통신 범위는 도 5를 참조하여 설명한 바와 동일한 것을 가정하여 설명하기로 한다.
- [0071] 단계 610에서 제1 디바이스는 제2 디바이스와 형성된 D2D 링크를 통해 제1 콘텐츠를 전송한다.
- [0072] 단계 615에서 제2 디바이스는 제3 디바이스로부터 D2D 탐색 요청을 수신한다.
- [0073] 단계 620에서 제2 디바이스는 콘텐츠 정보를 포함하는 스토리지 정보를 제3 디바이스로 전송한다. 여기서, 스토리지 정보는 제2 디바이스의 콘텐츠 정보 뿐만 아니라 제2 디바이스가 D2D 탐색을 통해 획득한 D2D 통신 범위내에 위치한 디바이스들의 콘텐츠 정보를 포함할 수 있다.
- [0074] 단계 625에서 제3 디바이스는 스토리지 정보를 통해 공유를 희망하는 콘텐츠(편의상 제2 콘텐츠라 칭하기로 함)가 제1 디바이스에 저장되어 있음을 확인하여 콘텐츠 요청 메시지를 제2 디바이스로 전송한다. 콘텐츠 요청 메시지는 공유받기 원하는 콘텐츠 정보가 포함될 수 있음은 당연하다.
- [0075] 단계 630에서 제2 디바이스는 제3 디바이스의 콘텐츠 요청 메시지에 따라 콘텐츠 요청을 업데이트하여 제1 콘텐츠와 제2 콘텐츠 요청 메시지를 제1 디바이스로 전송한다.
- [0076] 단계 635에서 제2 디바이스는 제3 디바이스와 D2D 링크를 형성한다.
- [0077] 이어, 단계 640에서 제1 디바이스는 제2 디바이스와 형성된 D2D 링크를 통해 제1 콘텐츠와 제2 콘텐츠를 전송한다. 이때, 제3 디바이스의 콘텐츠 요청과는 무관하게 제1 디바이스와 제2 디바이스의 D2D 링크 상태, 지속 시간은 같으므로 제1 디바이스가 제2 디바이스에 시간당 보내는 콘텐츠의 총 양은 이전과 동일하다.
- [0078] 따라서, 제1 디바이스는 도 6에 도시된 바와 같이, 제2 디바이스와 형성된 D2D 링크를 통해 제1 콘텐츠와 제2 콘텐츠를 전송함에 있어 제1 콘텐츠와 제2 콘텐츠를 절반씩 보낼 수 있다. 물론, 제1 콘텐츠와 제2 콘텐츠 비율은 네트워크 상황이나 디바이스 요청 용량에 따라 달라질 수 있다.
- [0079] 단계 645에서 제2 디바이스는 제1 디바이스와의 D2D 링크를 통해 제1 및 제2 콘텐츠를 전송받고, 제3 디바이스와의 D2D 링크를 통해 제2 콘텐츠를 중계 전송한다.
- [0081] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 콘텐츠 공유 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0082] 도 7에서는 제3 디바이스가 요청한 콘텐츠를 D2D 통신 범위내에 있는 제2 디바이스는 저장하고 있지 않으며, 제2 디바이스의 D2D 통신 범위 내에 있는 제1 디바이스에 저장되어 있는 경우를 가정하기로 한다. 이때, 제2 디바이스는 제1 디바이스에 별도의 콘텐츠를 요청하여 공유하고 있는 상황이 아닌 경우를 가정하기로 한다.
- [0083] 단계 710에서 제3 디바이스는 D2D 탐색 요청을 제2 디바이스로 전송한다.
- [0084] 단계 715에서 제2 디바이스는 D2D 탐색 요청을 제1 디바이스로 전송한다.
- [0085] 즉, 제3 디바이스의 D2D 탐색 과정시, 제2 디바이스 또한 D2D 탐색을 수행할 수 있다.
- [0086] 단계 720에서 제1 디바이스는 해당 제1 디바이스의 저장 공간에 저장된 콘텐츠 정보를 포함하는 스토리지 정보를 제2 디바이스로 전송한다.
- [0087] 이에 단계 725에서 제2 디바이스는 제1 디바이스로부터 수신된 스토리지 정보에 포함된 콘텐츠 정보와 제2 디바이스의 저장 공간에 저장된 콘텐츠 정보를 포함하는 스토리지 정보를 제3 디바이스로 전송한다.
- [0088] 단계 730에서 제3 디바이스는 제2 디바이스로부터 수신된 스토리지 정보를 확인하여 공유 요청하는 콘텐츠가 제1 디바이스에 저장된 것을 인식하여 제2 디바이스로 콘텐츠 요청 메시지를 전송한다. 여기서, 콘텐츠 요청 메시지는 공유를 원하는 콘텐츠 식별정보를 포함할 수 있다.
- [0089] 단계 735에서 제2 디바이스는 제3 디바이스의 콘텐츠 요청 메시지를 수신한 후 제1 디바이스로 콘텐츠 요청 메시지를 전송한다. 제2 디바이스는 제3 디바이스의 콘텐츠 요청 메시지를 확인한 후 자신의 저장 공간에 저장된 콘텐츠가 아니라 제1 디바이스에 저장된 콘텐츠인 것을 확인한 후 제1 디바이스로 콘텐츠 요청 메시지를 전송할

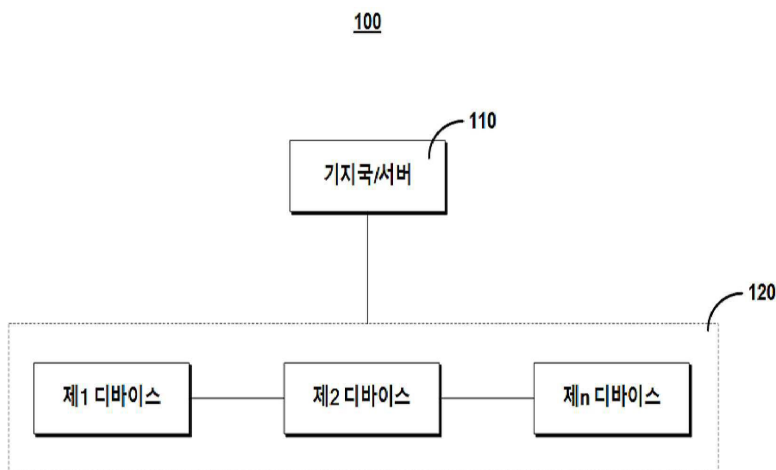
수 있다.

- [0090] 단계 740에서 제1 디바이스는 콘텐츠 요청 메시지에 반응하여 제2 디바이스와 D2D 링크 형성 과정을 수행한다.
- [0091] 이어, 단계 745에서 제2 디바이스는 제3 디바이스와 D2D 링크 형성 과정을 수행한다.
- [0092] 단계 750에서 제3 디바이스는 제2 디바이스의 중계에 따라 제1 디바이스에서 전송되는 콘텐츠를 공유받는다. 즉, 제1 디바이스는 제2 디바이스와 형성된 D2D 링크를 통해 콘텐츠를 전송하고, 제2 디바이스는 제3 디바이스와 형성된 D2D 링크를 통해 제1 디바이스로부터 전송된 콘텐츠를 전송할 수 있다. 이와 같이, 제3 디바이스는 1 홉 내 위치한 제2 디바이스를 중계 단말로 이용하여 2홉에 위치한 제1 디바이스로부터 콘텐츠를 공유받을 수 있다.
- [0093] 도 3 내지 도 7에서는 2단계 D2D 링크를 통한 콘텐츠 공유를 가정하여 이를 중심으로 설명하였으나, 반드시 D2D 링크가 2홉(2단계)로 제한되는 것은 아니며 2단계 이상의 D2D 링크 확장을 통해 사용자는 지리적으로 멀리 떨어져 있는 디바이스의 저장 공간에 저장된 콘텐츠를 공유 받을 수 있다. 그러나, 이러한 통신 링크 확장을 통한 콘텐츠 공유는 확장된 단계만큼 디바이스 자원이 소모되는 단점이 있다. 따라서, 통신 링크 확장은 자원의 효율성이 고려되어야 한다.
- [0094] 예를 들어, 제1 디바이스부터 순차적으로 제10 디바이스까지 콘텐츠를 전송하고 중간에 위치한 디바이스들이 해당 콘텐츠를 원하지 않는다고 가정하면, 제10 디바이스는 제2 디바이스 내지 제9 디바이스까지의 중계를 통해 원하는 콘텐츠를 공유받으나, 제2 디바이스 내지 제9 디바이스는 어떠한 공유 이득 없이 자신의 자원을 소모하게 된다. 따라서, 실제 콘텐츠 전송 효율은 1/9로 줄어들고 한 단계 D2D 링크에서는 얻을 수 없었던 이득이 생기므로 1/9만큼의 성능이 생길 수 있다.
- [0095] 도 8은 1홉 D2D와 2 홉 D2D 및 활성 가능한 전체 D2D 링크간의 공유 성능을 비교한 도면이다.
- [0096] 공유 성능은 디바이스 페어간 콘텐츠 공유 양을 누적 분포 함수(CDF: cumulative distribution function)로 나타내기로 한다. 활성 가능한 전체 D2D 링크는 디바이스 페어간 D2D 통신 범위 내에 있는 모든 링크를 합선하여 계산한 것으로, 디바이스가 콘텐츠를 전송할 때 인원수에 제한이 없는 환경을 가정하기로 한다.
- [0097] 한 단계 D2D(1홉 D2D)와 두 단계 D2D(2홉 D2D)는 디바이스가 콘텐츠를 전송할 때 동시에 전송할 수 있는 디바이스는 3개인 것으로 제한하기로 한다.
- [0098] 도 8에서 보여지는 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 두 단계 D2D 콘텐츠 탐색 및 공유 방법이 디바이스 페어간 공유 성능을 두 배 이상 증가시키는 효과를 보이는 것을 알 수 있다.
- [0100] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 모바일 캐싱 네트워크에 포함된 디바이스의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 디바이스(900)는 2단계 D2D 링크 형성을 통해 콘텐츠를 탐색하고 공유할 수 있다. 이러한 디바이스(900)는 콘텐츠 오프로딩 기술에 기반하여 콘텐츠를 공유하는 것을 가정하기로 한다.
- [0101] 도 9를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 디바이스(900)는 통신부(910), 메모리(920) 및 프로세서(930)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0102] 통신부(910)는 통신망을 통해 다른 장치들(예를 들어, 기지국, 다른 디바이스)와 데이터를 송수신하기 위한 수단이다. 이러한 디바이스는 무선 네트워크를 구성하는 다른 디바이스와 직접 통신(D2D)이 가능하며, 직접 통신을 위한 링크 설정 과정 등은 당업자에게는 자명한 사항이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하기로 하며, 본 발명의 주요 논지를 설명하기 위해 필요한 기술에 대해서만 설명하기로 한다.
- [0103] 메모리(920)는 본 발명의 일 실시예에 따른 모바일 캐싱 네트워크에서의 두 단계 D2D 링크를 통한 콘텐츠 탐색 및 공유 방법을 수행하기 위한 다양한 명령어(프로그램 코드)를 저장한다.
- [0104] 프로세서(930)는 본 발명의 일 실시예에 따른 디바이스(900)의 내부 구성 요소들(예를 들어, 통신부(910), 메모리(920) 등)을 제어하기 위한 수단이다.
- [0105] 또한, 프로세서(930)는 메모리(920)에 저장된 명령어들을 실행할 수 있다. 프로세서(930)에 의해 실행된 명령어들은 2단계 D2D 링크 형성을 통한 콘텐츠 탐색 및 공유를 위한 일련의 과정을 수행할 수 있다. 이에 대한 상세한 설명은 도 3 내지 도 7을 참조하여 설명한 바와 동일하므로 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

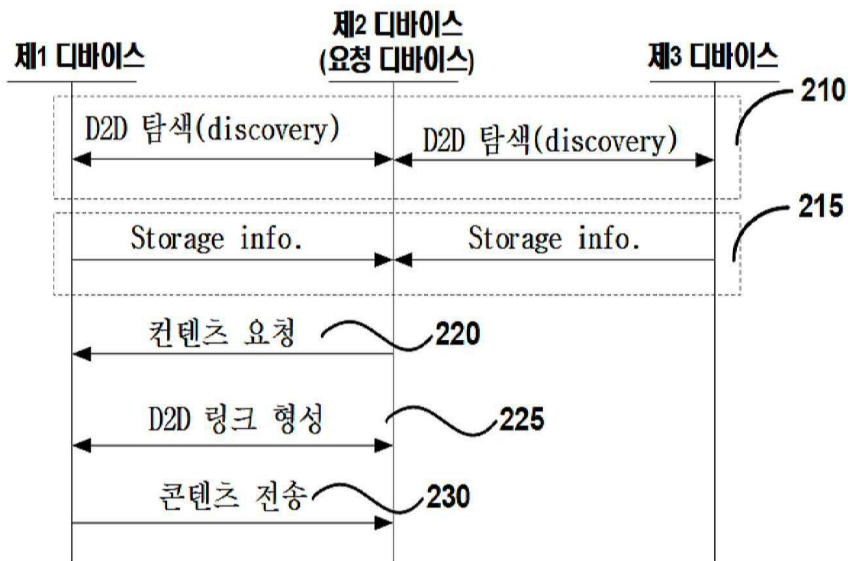
- [0107] 본 발명의 실시 예에 따른 장치 및 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 분야 통상의 기술자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media) 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.
- [0108] 상술한 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0109] 이제까지 본 발명에 대하여 그 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

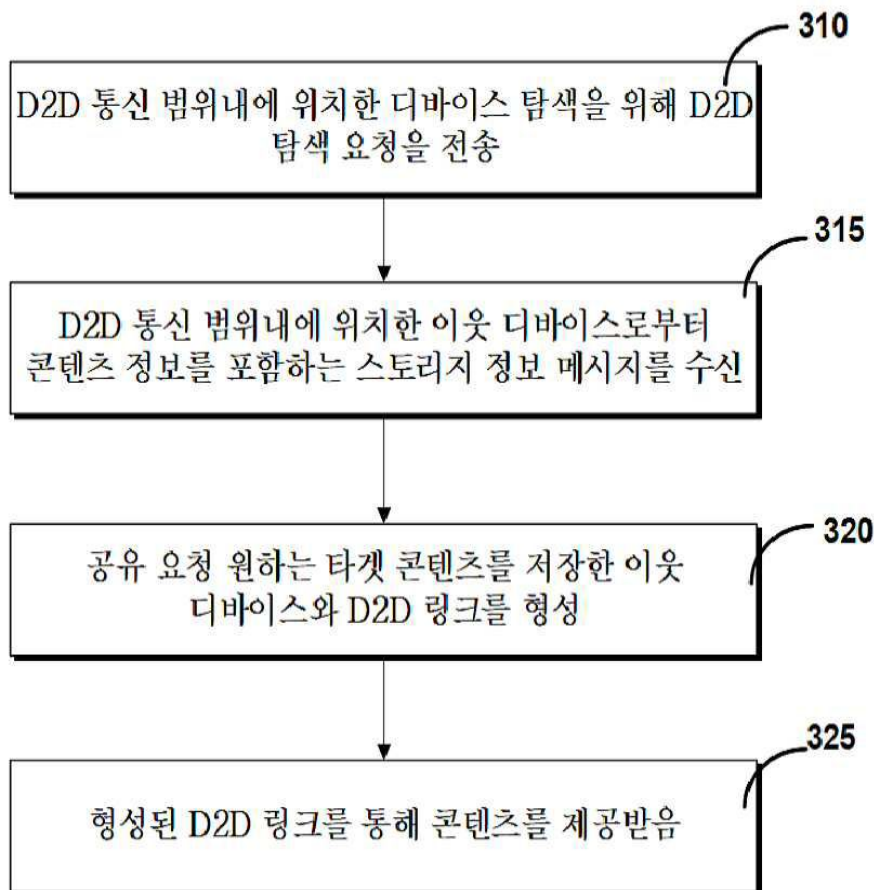
도면1



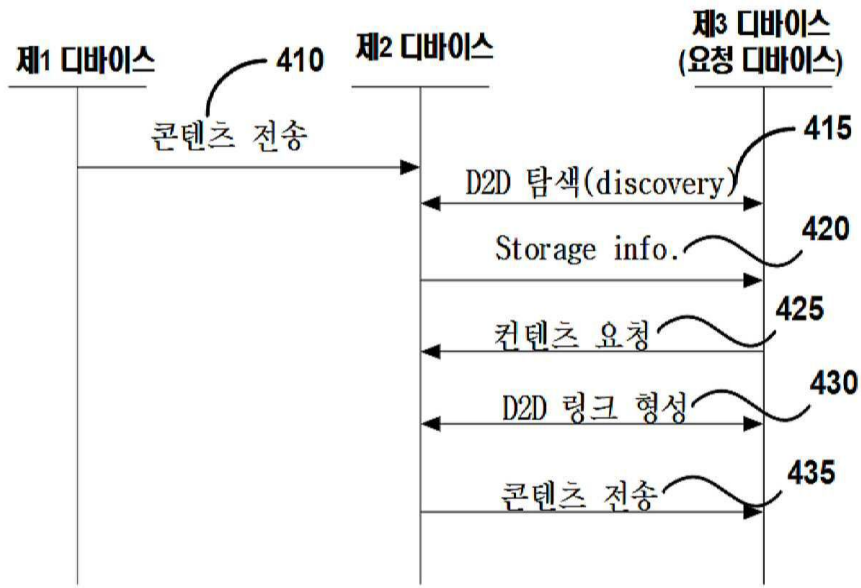
도면2



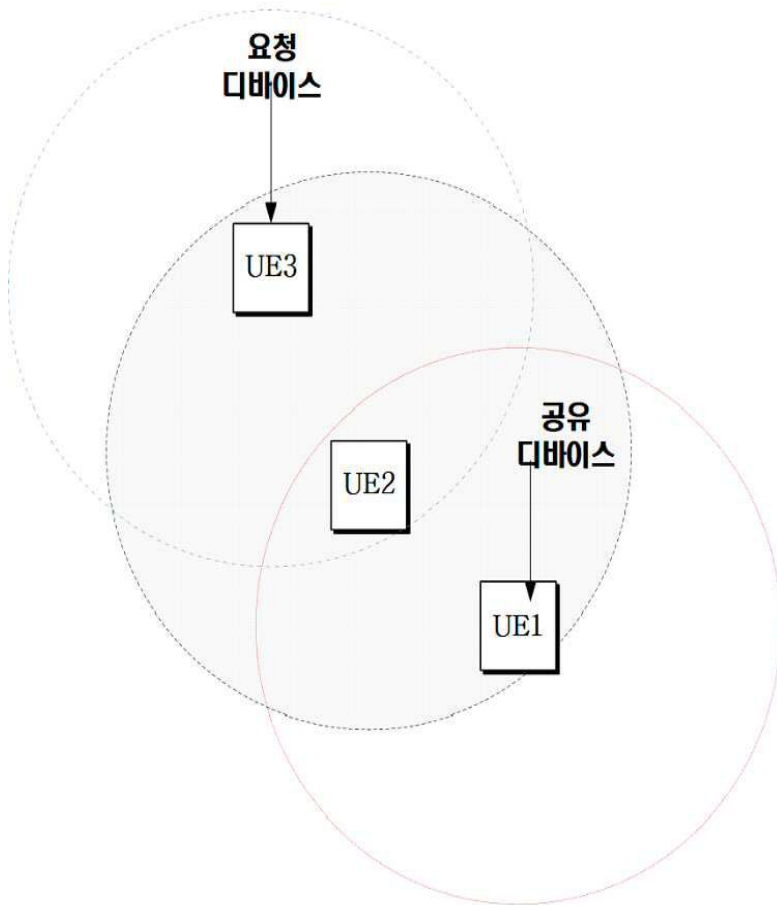
도면3



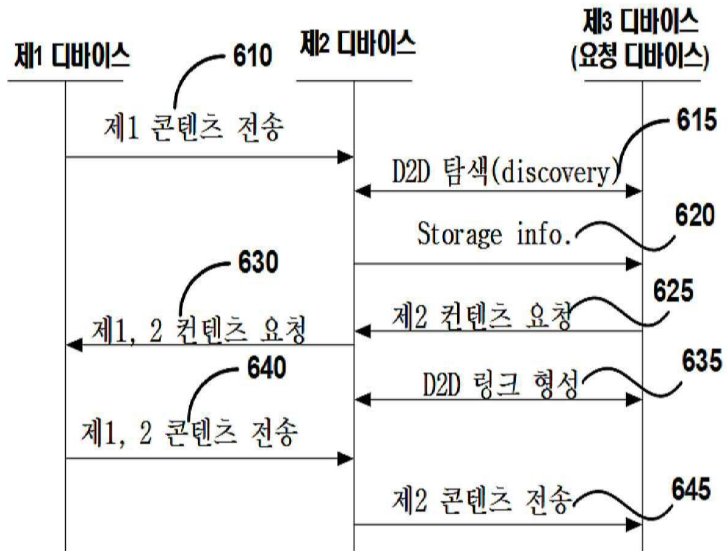
도면4



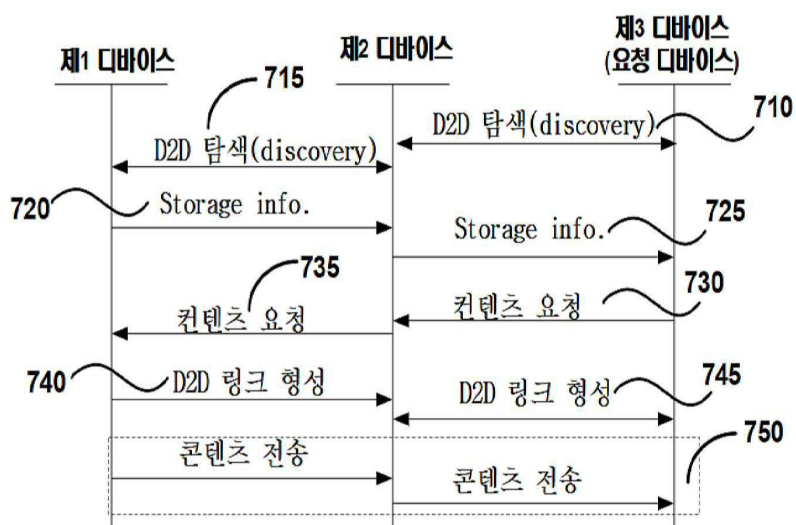
도면5



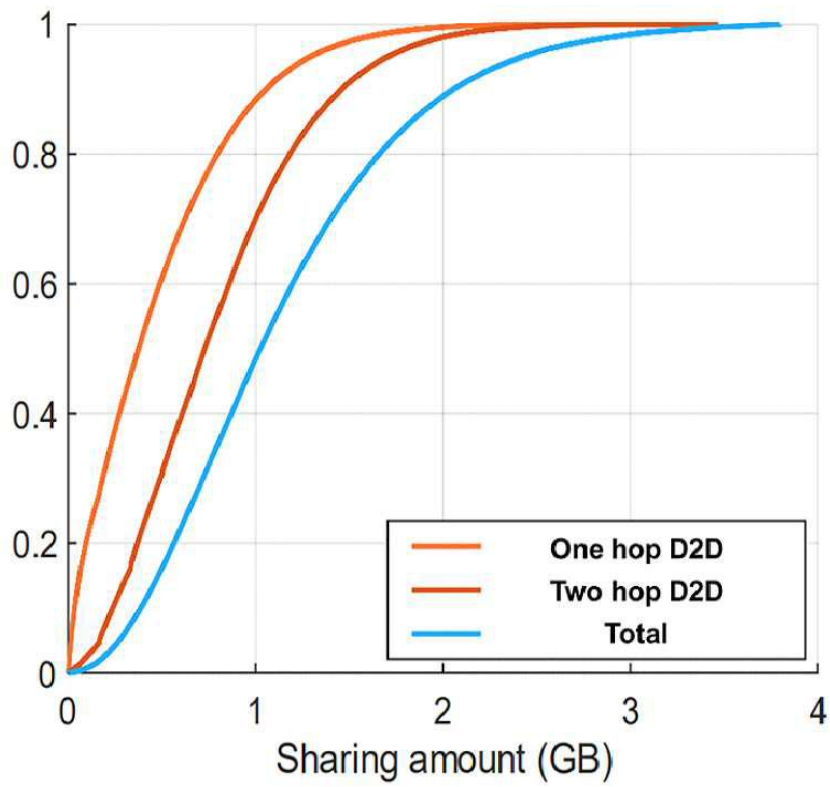
도면6



도면7



도면8



도면9

