(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0079353
(43) 공개일자 2019년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 16/00 (2019.01)
(52) CPC특허분류
G06F 16/245 (2019.01)
G06F 16/2246 (2019.01)
(21) 출원번호 10-2017-0181485
(22) 출원일자 2017년12월27일
심사청구일자 2017년12월27일

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)
(72) 발명자
정성원
서울특별시 양천구 오목로 300, 604호(목1동, 현대하이페리온2 204동)
안준홍
서울특별시 마포구 백범로4길 11-4, 201호(노고산동)
조범준
서울특별시 마포구 마포대로 53, A동 807호(도화동, 마포트라팰리스)
(74) 대리인
정부연

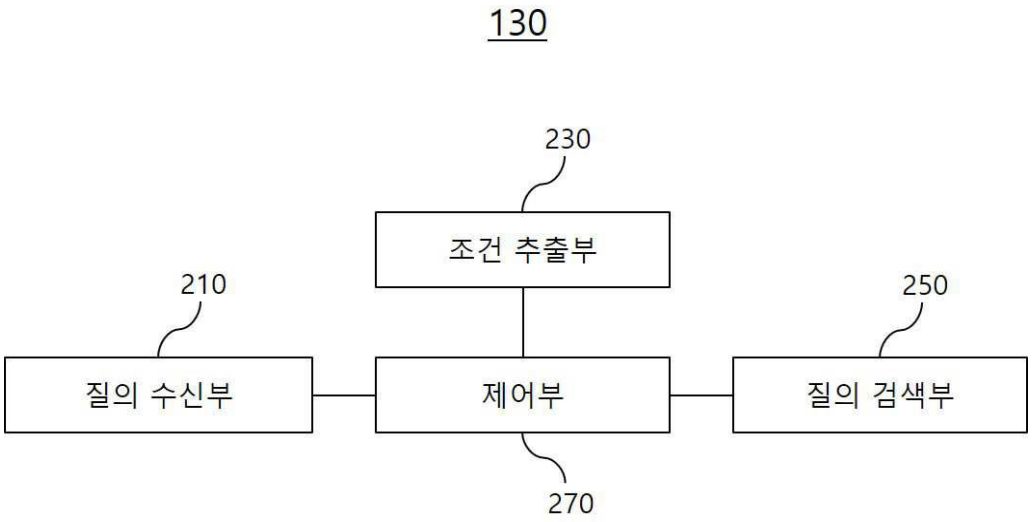
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치 및 방법, 이를 기록한 기록매체**

(57) 요 약

본 발명은 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치 및 방법에 관한 것으로, 공간-키워드 질의를 수신하는 질의 수신부, 상기 공간-키워드 질의를 기초로 공간 기반의 주요 조건 및 키워드 기반의 부차 조건을 추출하는 조건 추출부 및 상기 주요 조건을 충족하는 제1 데이터 객체를 검색하는 과정에서 상기 부차 조건을 충족하는 제2 데이터 객체를 검색하는 질의 검색부를 포함한다. 따라서, 본 발명은 새로운 공간-키워드 질의를 통해 객체를 주변의 환경적 조건을 사용하여 필터링할 수 있다.

대 표 도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 201739036
부처명 과학기술정보통신부
연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터
연구사업명 정보통신기술인력양성
연구과제명 적응형 블록체인 플랫폼 기술 개발 및 전문 인력 양성
기 여 율 1/1
주관기관 서강대학교산학협력단
연구기간 2017.06.01 ~ 2017.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

공간-키워드 질의를 수신하는 질의 수신부;

상기 공간-키워드 질의를 기초로 공간 기반의 주요 조건 및 키워드 기반의 부차 조건을 추출하는 조건 추출부; 및

상기 주요 조건을 충족하는 제1 데이터 객체를 검색하는 과정에서 상기 부차 조건을 충족하는 제2 데이터 객체를 검색하는 질의 검색부를 포함하는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 질의 수신부는

사용자 단말로부터 상기 공간-키워드 질의를 구성하는 적어도 하나의 파라미터 정보를 수신하는 것을 특징으로 하는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 질의 수신부는

사용자 단말로부터 가장 최근의 특정 기간 동안 수신된 사용자 행동 패턴을 기초로 공간-키워드 질의를 생성하는 것을 특징으로 하는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 조건 추출부는

상기 공간-키워드 질의에 포함된 조건 중 키워드 및 질의 범위로 구성된 조건 집합을 상기 부차 조건으로서 추출하는 것을 특징으로 하는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 질의 검색부는

상기 제1 데이터 객체 및 상기 제2 데이터 객체를 각각 독립적으로 구현된 제1 데이터베이스 및 제2 데이터베이스로부터 검색하는 것을 특징으로 하는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 질의 검색부는

상기 제1 데이터 객체 및 상기 제2 데이터 객체를 IR-트리를 이용하여 상기 제1 데이터베이스 및 상기 제2 데이터베이스로부터 검색하는 것을 특징으로 하는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 질의 검색부는

상기 제1 데이터베이스로부터 상기 제1 데이터 객체를 검색하는 과정에서 각 노드의 최소 경계 사각형을 상기 부차 조건의 범위까지 확장하고 상기 확장된 범위 내에 데이터 객체가 존재하는지 여부를 상기 제2 데이터베이스로부터 결정하는 것을 특징으로 하는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 질의 검색부는

상기 제2 데이터베이스에 대해 상기 확장된 범위 내에 데이터 객체가 존재하지 않는 경우 상기 확장된 범위의 기초가 된 제1 데이터베이스의 해당 노드에 대해서는 해당 노드를 루트로 하는 서브 트리에 대한 검색을 종료하는 것을 특징으로 하는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치.

청구항 9

다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치에서 수행되는 공간-키워드 검색 방법에 있어서,

(a) 공간-키워드 질의를 수신하는 단계;

(b) 상기 공간-키워드 질의를 기초로 공간 기반의 주요 조건 및 키워드 기반의 부차 조건을 추출하는 단계; 및

(c) 상기 주요 조건을 충족하는 제1 데이터 객체를 검색하는 과정에서 상기 부차 조건을 충족하는 제2 데이터 객체를 검색하는 단계를 포함하는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 (a) 단계는

사용자 단말로부터 상기 공간-키워드 질의를 구성하는 적어도 하나의 파라미터 정보를 수신하는 것을 특징으로 하는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 방법.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 (c) 단계는

상기 제1 데이터 객체 및 상기 제2 데이터 객체를 각각 독립적으로 구현된 제1 데이터베이스 및 제2 데이터베이스로부터 검색하는 단계인 것을 특징으로 하는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 (c) 단계는

상기 제1 데이터 객체 및 상기 제2 데이터 객체를 IR-트리 구조로 구현된 상기 제1 데이터베이스 및 상기 제2 데이터베이스로부터 검색하는 단계인 것을 특징으로 하는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 (c) 단계는

상기 제1 데이터베이스로부터 상기 제1 데이터 객체를 검색하는 과정에서 각 노드의 최소 경계 사각형을 상기 부차 조건의 범위까지 확장하고 상기 확장된 범위 내에 데이터 객체가 존재하는지 여부를 상기 제2 데이터베이

스로부터 결정하는 단계인 것을 특징으로 하는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 (c) 단계는

상기 제2 데이터베이스에 대해 상기 확장된 범위 내에 데이터 객체가 존재하지 않는 경우 상기 확장된 범위의 기초가 된 제1 데이터베이스의 해당 노드에 대해서는 해당 노드를 루트로 하는 서브 트리에 대한 검색을 종료하는 단계인 것을 특징으로 하는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 방법.

청구항 15

다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치에서 수행되는 공간-키워드 검색 방법을 기록하는 컴퓨터 수행 가능한 기록매체에 있어서,

공간-키워드 질의를 수신하는 과정;

상기 공간-키워드 질의를 기초로 공간 기반의 주요 조건 및 키워드 기반의 부차 조건을 추출하는 과정; 및

상기 주요 조건을 충족하는 제1 데이터 객체를 검색하는 과정에서 상기 부차 조건을 충족하는 제2 데이터 객체를 검색하는 과정을 포함하는 기록매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 공간-키워드 검색 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 새로운 공간-키워드 질의를 통해 객체 주변의 환경적 조건에 대하여 필터링할 수 있는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 공간 질의(spatial query)가 오브젝트 간의 공간적 인접성(spatial proximity)만을 고려한 질의였다면, 공간-키워드 질의는 질의 키워드와 오브젝트 간의 키워드 유사도를 함께 고려한 질의이다. 공간-키워드 질의는 기존의 공간 질의를 geo-textual data에 대해 확장하는 것 뿐 아니라, geo-textual data에서만 나타날 수 있는 새로운 요구조건들을 반영하는 질의도 다수 개발되고 있다.

[0004] 한국등록특허 제10-1571960(2015.11.19)호는 센서네트워크에서 공간질의 오퍼레이터 정의 및 처리 방법 및 시스템에 관한 것으로, 공간질의 내에서 지리적 위상, 거리, 방향성 등을 자유롭게 표현하고, 이종 센서 네트워크에서 공간과 관련된 질의 처리시 인-네트워크 프로세싱(in-network processing)을 통한 질의처리 비용을 절감할 수 있고, 센서네트워크에서 복잡한 공간적 속성을 표현할 수 있도록 센서네트워크 데이터베이스에 오퍼레이터를 추가하여 확장하고 센터 데이터베이스에서 효율적으로 사용할 수 있다.

[0005] 한국공개특허 제10-2014-0028935(2014.03.10)호는 k-최근접 질의 처리 방법 및 시스템에 관한 것으로, 질의 지점에서 최근접 대표 POI(Point of Interest)를 탐색하는 단계; 최근접 대표 POI의 범위 내에 포함된 POI들 중 샘플 POI를 요청하여 수신하는 단계; 수신한 샘플 POI들 중 질의 지점에서 k 번째로 가까운 샘플 POI를 k-최근접 POI로 결정하는 단계; 질의 지점, 최근접 대표 POI 및 k-최근접 POI 중 적어도 하나를 참조하여, 질의 영역을 설정하는단계; 설정된 질의 영역에 포함된 다른 대표 POI들을 탐색하는 단계; 및 탐색된 다른 대표 POI들을 이용하여, 질의 영역을 재설정하는 단계;를 포함한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1571960(2015.11.19)호

(특허문헌 0002) 한국공개특허 제10-2014-0028935(2014.03.10)호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 일 실시예는 새로운 공간-키워드 질의를 통해 객체 주변의 환경적 조건에 대하여 필터링할 수 있는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[0009] 본 발명의 일 실시예는 키워드 도메인별로 독립적인 데이터베이스를 유지하고 질의 처리 시 다수의 IR-트리를 동시에 탐색할 수 있는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

[0010] 본 발명의 일 실시예는 새로운 공간-키워드 질의를 정의하고 이를 처리할 수 있는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치 및 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 실시예들 중에서, 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치는 공간-키워드 질의를 수신하는 질의 수신부, 상기 공간-키워드 질의를 기초로 공간 기반의 주요 조건 및 키워드 기반의 부차 조건을 추출하는 조건 추출부 및 상기 주요 조건을 충족하는 제1 데이터 객체를 검색하는 과정에서 상기 부차 조건을 충족하는 제2 데이터 객체를 검색하는 질의 검색부를 포함한다.

[0013] 상기 질의 수신부는 사용자 단말로부터 상기 공간-키워드 질의를 구성하는 적어도 하나의 파라미터 정보를 수신할 수 있다.

[0014] 상기 질의 수신부는 사용자 단말로부터 가장 최근의 특정 기간 동안 수신된 사용자 행동 패턴을 기초로 공간-키워드 질의를 생성할 수 있다.

[0015] 상기 조건 추출부는 상기 공간-키워드 질의에 포함된 조건 중 키워드 및 질의 범위로 구성된 조건 집합을 상기 부차 조건으로서 추출할 수 있다.

[0016] 상기 질의 검색부는 상기 제1 데이터 객체 및 상기 제2 데이터 객체를 각각 독립적으로 구현된 제1 데이터베이스 및 제2 데이터베이스로부터 검색할 수 있다.

[0017] 상기 질의 검색부는 상기 제1 데이터 객체 및 상기 제2 데이터 객체를 IR-트리를 이용하여 상기 제1 데이터베이스 및 상기 제2 데이터베이스로부터 검색할 수 있다.

[0018] 상기 질의 검색부는 상기 제1 데이터베이스로부터 상기 제1 데이터 객체를 검색하는 과정에서 각 노드의 최소 경계 사각형을 상기 부차 조건의 범위까지 확장하고 상기 확장된 범위 내에 데이터 객체가 존재하는지 여부를 상기 제2 데이터베이스로부터 결정할 수 있다.

[0019] 상기 질의 검색부는 상기 제2 데이터베이스에 대해 상기 확장된 범위 내에 데이터 객체가 존재하지 않는 경우 상기 확장된 범위의 기초가 된 제1 데이터베이스의 해당 노드에 대해서는 해당 노드를 루트로 하는 서브 트리에 대한 검색을 종료할 수 있다.

[0020] 실시예들 중에서, 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 방법은 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치에서 수행되는 공간-키워드 검색 방법에 있어서, (a) 공간-키워드 질의를 수신하는 단계, (b) 상기 공간-키워드 질의를 기초로 공간 기반의 주요 조건 및 키워드 기반의 부차 조건을 추출하는 단계 및 (c) 상기 주요 조건을 충족하는 제1 데이터 객체를 검색하는 과정에서 상기 부차 조건을 충족하는 제2 데이터 객체를 검색하는 단계를 포함한다.

[0021] 상기 (a) 단계는 사용자 단말로부터 상기 공간-키워드 질의를 구성하는 적어도 하나의 파라미터 정보를 수신할

수 있다.

[0022] 상기 (c) 단계는 상기 제1 데이터 객체 및 상기 제2 데이터 객체를 각각 독립적으로 구현된 제1 데이터베이스 및 제2 데이터베이스로부터 검색할 수 있다.

[0023] 상기 (c) 단계는 상기 제1 데이터 객체 및 상기 제2 데이터 객체를 IR-트리 구조로 구현된 상기 제1 데이터베이스 및 상기 제2 데이터베이스로부터 검색할 수 있다.

[0024] 상기 (c) 단계는 상기 제1 데이터베이스로부터 상기 제1 데이터 객체를 검색하는 과정에서 각 노드의 최소 경계 사각형을 상기 부차 조건의 범위까지 확장하고 상기 확장된 범위 내에 데이터 객체가 존재하는지 여부를 상기 제2 데이터베이스로부터 결정할 수 있다.

[0025] 상기 (c) 단계는 상기 제2 데이터베이스에 대해 상기 확장된 범위 내에 데이터 객체가 존재하지 않는 경우 상기 확장된 범위의 기초가 된 제1 데이터베이스의 해당 노드에 대해서는 해당 노드를 루트로 하는 서브 트리에 대한 검색을 종료할 수 있다.

[0026] 실시예들 중에서, 컴퓨터 수행 가능한 기록매체는 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치에서 수행되는 공간-키워드 검색 방법을 기록하는 컴퓨터 수행 가능한 기록매체에 있어서, 공간-키워드 질의를 수신하는 과정, 상기 공간-키워드 질의를 기초로 공간 기반의 주요 조건 및 키워드 기반의 부차 조건을 추출하는 과정 및 상기 주요 조건을 충족하는 제1 데이터 객체를 검색하는 과정에서 상기 부차 조건을 충족하는 제2 데이터 객체를 검색하는 과정을 포함한다.

발명의 효과

[0028] 개시된 기술은 다음의 효과를 가질 수 있다. 다만, 특정 실시예가 다음의 효과를 전부 포함하여야 한다거나 다음의 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 개시된 기술의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치 및 방법은 키워드 도메인별로 독립적인 데이터베이스를 유지하고 질의 처리 시 다수의 IR-트리를 동시에 탐색할 수 있다.

[0030] 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 장치 및 방법은 새로운 공간-키워드 질의를 정의하고 이를 처리할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 시스템을 설명하는 도면이다.

도 2는 도 1에 있는 공간-키워드 검색 장치를 설명하는 블록도이다.

도 3은 도 1에 있는 공간-키워드 검색 장치에서 공간-키워드 질의를 검색하는 과정을 설명하는 순서도이다.

도 4는 다중 키워드 도메인 기반 범위 질의의 예를 설명하는 예시도이다.

도 5는 IR-트리에서 노드의 최소 경계 사각형을 확장하는 과정을 설명하는 예시도이다.

도 6은 도 2에 있는 질의 검색부에서 수행되는 IR-트리를 이용한 검색 과정을 설명하는 예시도이다.

도 7은 도 2에 있는 질의 검색부에서 수행되는 IR-트리를 이용한 MKDR 질의 검색 과정을 설명하는 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0033] 본 발명에 관한 설명은 구조적 내지 기능적 설명을 위한 실시예에 불과하므로, 본 발명의 권리범위는 본문에 설명된 실시예에 의하여 제한되는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 즉, 실시예는 다양한 변경이 가능하고 여러 가지 형태를 가질 수 있으므로 본 발명의 권리범위는 기술적 사상을 실현할 수 있는 균등물들을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 본 발명에서 제시된 목적 또는 효과는 특정 실시예가 이를 전부 포함하여야 한다거나 그러한 효과만을 포함하여야 한다는 의미는 아니므로, 본 발명의 권리범위는 이에 의하여 제한되는 것으로 이해되어서는 아니 될 것이다.

[0034] 한편, 본 출원에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다.

[0035] "제1", "제2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다.

[0036] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어"있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결될 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어"있다고 언급된 때에는 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 한편, 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.

[0037] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "포함하다"또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이며, 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0038] 각 단계들에 있어 식별부호(예를 들어, a, b, c 등)는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 설명하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않는 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 단계들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.

[0039] 본 발명은 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현될 수 있고, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장 장치 등이 있다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산 방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

[0040] 여기서 사용되는 모든 용어들은 다르게 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미를 지니는 것으로 해석될 수 없다.

[0042] Geo-Textual database에서 오브젝트(object)들을 주변 환경적 요구조건에 대하여 필터링(filtering)하는 새로운 종류의 질의를 정의할 수 있다. 이와 같은 질의를 처리하기 위해서는 서로 다른 다양한 도메인에 속한 키워드들이 하나의 질의 처리를 위해 함께 사용될 수 있다. 본 발명은 Geo-Textual data를 키워드가 속한 도메인에 따라 구분하여 독립적인 데이터베이스와 인덱스(index)를 유지하고 질의 처리 시 다수의 인덱스를 동시에 탐색할 수 있다.

[0043] 다중 키워드 도메인 기반 범위 질의(Multiple keyword domain based range query, MKDR query)는 다음 세가지 조건을 만족하는 오브젝트를 검색하는 질의에 해당할 수 있다.

[0044] 1) 오브젝트가 질의 반경 내에 존재하는가

[0045] 2) 오브젝트가 질의 키워드를 포함하고 있는가

[0046] 3) 오브젝트의 근처에 질의에서 지정한 타입의 오브젝트들이 존재하고 있는가

[0048] 도 4는 다중 키워드 도메인 기반 범위 질의의 예를 설명하는 예시도이다.

[0049] 도 4를 참조하면, MKDR 질의에서 질의 포인트가 q(410)와 같이 주어졌을 때, 질의 조건 1)의 질의 반경을 r, 질의 조건 2)의 키워드를 k_1라고 하면 반경 r 안에 위치하는 오브젝트 중 1)과 2)의 질의 조건을 만족하는 오브젝트는 d_1과 d_9 두 개이다. 여기에서, 질의 조건 3)을 “범위 r_1내에 키워드 k_2를 갖는 오브젝트가 있을 것”이라고 추가하게 되면 질의의 결과는 d_1 하나만 남게 된다.

[0051] 다중 키워드 도메인 기반 k-최근접 이웃 질의(Multiple keyword domain based k-nearest neighbor query, MKDkNN query)는 다음 세가지 조건을 만족하는 오브젝트를 검색하는 질의에 해당할 수 있다.

[0052] 1) 질의 포인트와 가장 가까운 k개의 오브젝트를 검색한다.

[0053] 2) 해당 k개의 오브젝트는 질의 키워드를 포함하고 있으며,

[0054] 3) 오브젝트의 근처에 질의에서 지정한 타입의 오브젝트들이 존재해야 한다.

[0056] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 시스템을 설명하는 도면이다.

[0057] 도 1을 참조하면, 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 시스템(이하, 공간-키워드 검색 시스템이라 한다.)(100)은 사용자 단말(110), 공간-키워드 검색 장치(130) 및 데이터베이스(150)을 포함할 수 있다.

[0058] 사용자 단말(110)은 공간-키워드 검색을 위한 공간-키워드 질의를 입력할 수 있는 컴퓨팅 장치에 해당할 수 있고, 스마트폰, 노트북 또는 컴퓨터로 구현될 수 있으며, 반드시 이에 한정되지 않고, 태블릿 PC 등 다양한 디바이스로도 구현될 수 있다. 사용자 단말(110)은 공간-키워드 검색 장치(130)와 네트워크를 통해 연결될 수 있고, 사용자 단말1(110a) 내지 사용자 단말n(110c)을 포함하는 복수의 사용자 단말(110)은 공간-키워드 검색 장치(130)와 동시에 연결될 수 있다.

[0059] 일 실시예에서, 사용자 단말(110)은 공간-키워드 질의에 대한 공간-키워드 검색 결과를 공간-키워드 검색 장치(130)로부터 수신할 수 있다. 여기에서, 공간-키워드 검색 결과는 2차원 좌표 상의 위치 정보에 해당할 수 있고, 3차원 공간 상의 위치 정보에 해당할 수 있다. 공간-키워드 검색 결과는 2차원 좌표 또는 3차원 공간에 대응하는 지도 또는 지형 위에 표시된 형태에 해당할 수 있고, 반드시 이에 한정되지 않고, 공간-키워드 질의에 따라 결과를 쉽게 파악할 수 있는 다양한 형태로 가공될 수 있다.

[0060] 공간-키워드 검색 장치(130)는 사용자 단말(110)로부터 수신한 공간-키워드 질의에 대한 결과를 제공하기 위해 공간-키워드 검색을 수행할 수 있는 컴퓨터 또는 프로그램에 해당하는 서버로 구현될 수 있다. 공간-키워드 검색 장치(130)는 사용자 단말(110)과 블루투스, WiFi 등을 통해 무선으로 연결될 수 있고, 네트워크를 통해 사용자 단말(110)과 데이터를 주고 받을 수 있다.

[0061] 공간-키워드 검색 장치(130)는 데이터베이스(150)를 포함하여 구현될 수 있고, 데이터베이스(150)와 독립적으로 구현될 수 있다. 데이터베이스(150)와 독립적으로 구현된 경우 공간-키워드 검색 장치(130)는 데이터베이스(150)와 유선 또는 무선으로 연결되어 데이터를 주고 받을 수 있다.

[0062] 데이터베이스(150)는 공간-키워드 검색을 위해 필요한 다양한 정보들을 저장할 수 있는 저장장치이다. 데이터베이스(150)는 사용자 단말(110)로부터 수신한 적어도 하나의 공간-키워드 질의를 저장할 수 있고, 공간-키워드 검색 장치(130)가 공간-키워드 검색을 수행하여 산출한 공간-키워드 검색 결과를 해당 공간-키워드 질의와 연관시켜 저장할 수 있다. 데이터베이스(150)는 반드시 이에 한정되지 않고, 공간-키워드 검색과 관련하여 다양한 형태로 수집 또는 가공된 정보들을 저장할 수 있다.

[0063] 데이터베이스(150)는 특정 범위에 속하는 정보들을 저장하는 적어도 하나의 독립된 서브-데이터베이스들로 구성될 수 있고, 적어도 하나의 독립된 서브-데이터베이스들이 하나로 통합된 통합 데이터베이스로 구성될 수 있다. 적어도 하나의 독립된 서브-데이터베이스들로 구성되는 경우에는 각각의 서브-데이터베이스들은 블루투스, WiFi 등을 통해 무선으로 연결될 수 있고, 네트워크를 통해 상호 간의 데이터를 주고 받을 수 있다. 데이터베이스(150)는 통합 데이터베이스로 구성되는 경우 각각의 서브-데이터베이스들을 하나로 통합하고 상호 간의 데이터 교환 및 제어 흐름을 관리하는 제어부를 포함할 수 있다.

[0065] 도 2는 도 1에 있는 공간-키워드 검색 장치를 설명하는 블록도이다.

[0066] 도 2를 참조하면, 공간-키워드 검색 장치(130)는 질의 수신부(210), 조건 추출부(230), 질의 검색부(250) 및 제어부(270)를 포함할 수 있다.

[0067] 질의 수신부(210)는 사용자 단말(110)로부터 공간-키워드 질의를 수신할 수 있다. 일 실시예에서, 질의 수신부

(210)는 사용자 단말(110)로부터 공간-키워드 질의를 구성하는 적어도 하나의 파라미터 정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 공간-키워드 질의가 MKDR 질의에 해당하는 경우 질의 수신부(210)는 사용자 단말(110)로부터 MKDR 질의와 관련된 파라미터로서 질의 포인트, 질의 반경 및 적어도 하나의 질의 키워드를 수신할 수 있다.

[0068] 일 실시예에서, 질의 수신부(210)는 사용자 단말(110)로부터 가장 최근의 특정 기간 동안 수신된 사용자 행동 패턴을 기초로 공간-키워드 질의를 생성할 수 있다. 보다 구체적으로, 질의 수신부(210)는 사용자 단말(110)로부터 특정 기간 동안 수신된 공간-키워드 질의를 데이터베이스(150)에 저장할 수 있다. 질의 수신부(210)는 사용자 단말(110)로부터 특정 기간 동안 수신된 공간-키워드 질의와 관련된 사용자 행동 정보들을 데이터베이스(150)에 저장할 수 있다. 질의 수신부(210)는 데이터베이스(150)에 저장된 공간-키워드 질의 및 사용자 행동 정보 중 적어도 하나를 기초로 사용자 단말(110)로부터 요청이 예상되는 공간-키워드 질의를 생성할 수 있다.

[0069] 질의 수신부(210)는 데이터베이스(150)에 저장된 공간-키워드 관련 정보들 중에서 공간-키워드 질의를 구성하는 파라미터 정보만을 추출하여 공간-키워드 질의를 생성할 수 있다. 예를 들어, 가장 최근의 특정 기간 동안 수신된 공간-키워드 질의 정보 중 MKDR 질의에 대해 질의 포인트 및 질의 반경의 평균을 통해 예상 질의 포인트 및 예상 질의 반경을 생성할 수 있고, 질의 키워드 중에서 빈도 수가 가장 높은 순으로 예상 질의 키워드를 생성할 수 있다.

[0070] 조건 추출부(230)는 질의 수신부(210)를 통해 사용자 단말(110)로부터 수신한 공간-키워드 질의를 기초로 공간 기반의 주요 조건 및 키워드 기반의 부차 조건을 추출할 수 있다. 공간-키워드 질의가 MKDR 질의 또는 MKDkNN 질의에 해당하는 경우 조건 추출부(230)는 질의 조건 1)과 2)를 주요 조건으로, 질의 조건 3)을 부차 조건으로 추출할 수 있다. 여기에서, 주요 조건은 공간-키워드 질의에서 공간에 관한 질의 조건을 포함할 수 있고, 부차 조건은 주변 환경적 요건으로서 키워드에 관한 질의 조건을 포함할 수 있다.

[0071] 일 실시예에서, 조건 추출부(230)는 공간-키워드 질의에 포함된 조건 중 키워드 및 질의 범위로 구성된 조건 집합을 부차 조건으로서 추출할 수 있다. 일 실시예에서, 조건 추출부(230)는 공간-키워드 질의로서 파라미터를 수신하는 경우 공간-키워드 질의에 포함된 조건 중 주요 조건과 연관된 파라미터를 제외한 키워드 및 질의 범위로 구성된 파라미터 집합을 부차 조건으로서 추출할 수 있다.

[0072] 질의 검색부(250)는 주요 조건을 충족하는 제1 데이터 객체를 검색하는 과정에서 부차 조건을 충족하는 제2 데이터 객체를 검색할 수 있다. 종래의 경우 공간-키워드 질의처리는 일반적으로 주요 조건을 충족하는 데이터 객체를 검색한 후 검색된 데이터 객체 중에서 부차 조건을 충족하는 데이터 객체를 순차적으로 검색하는 과정을 통해 이루어졌다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 공간-키워드 검색 장치(130)는 질의 검색부(250)를 통해 제1 데이터 객체를 검색하는 과정에서 제2 데이터 객체를 함께 검색함으로써 공간-키워드 질의를 처리할 수 있다.

[0073] 일 실시예에서, 질의 검색부(250)는 제1 데이터 객체 및 제2 데이터 객체를 각각 독립적으로 구현된 제1 데이터베이스 및 제2 데이터베이스로부터 검색할 수 있다. 공간-키워드 검색 장치(130)는 키워드가 속한 도메인 별로 독립적인 데이터베이스를 구성할 수 있다. 질의 검색부(250)는 제1 데이터베이스로부터 주요 조건을 충족하는 제1 데이터 객체를 검색할 수 있고, 제2 데이터베이스로부터 부차 조건을 충족하는 제2 데이터 객체를 검색함으로써 주요 조건 및 부차 조건을 모두 만족하는 데이터 객체를 검색할 수 있다.

[0074] 일 실시예에서, 질의 검색부(250)는 제1 데이터 객체 및 제2 데이터 객체를 IR-트리를 이용하여 제1 데이터베이스 및 제2 데이터베이스로부터 검색할 수 있다. 질의 검색부(250)는 제1 데이터 객체를 IR-트리를 이용하여 제1 데이터베이스로부터 검색할 수 있고, IR-트리를 이용하여 제2 데이터베이스로부터 부차 조건 충족 여부를 검색함으로써 주요 조건 및 부차 조건을 모두 만족하는 데이터 객체를 검색할 수 있다.

[0075] 일 실시예에서, 질의 검색부(250)는 제1 데이터베이스로부터 제1 데이터 객체를 검색하는 과정에서 각 노드의 최소 경계 사각형을 부차 조건의 범위까지 확장하고 확장된 범위내에 데이터 객체가 존재하는지 여부를 제2 데이터베이스로부터 결정할 수 있다. 이에 대해서는 도 6에서 보다 자세히 설명한다.

[0076] 일 실시예에서, 질의 검색부(250)는 제2 데이터베이스에 대해 확장된 범위 내에 데이터 객체가 존재하지 않는 경우 확장된 범위의 기초가 된 제1 데이터베이스의 해당 노드에 대해서는 해당 노드를 루트로 하는 서브 트리에 대한 검색을 종료할 수 있다. 질의 검색부(250)는 확장된 범위 내에 부차 조건을 충족하는 제2 데이터 객체가 존재하지 않는 경우에는 제1 데이터베이스의 해당 노드를 루트로 하는 서브 트리를 검색하더라도 부차 조건을 충족하는 데이터 객체를 검색할 수 없으므로 이에 대한 검색을 종료함으로써 검색의 효율을 높일 수 있다.

[0077] 제어부(270)는 공간-키워드 검색 장치(130)의 전체적인 동작을 제어하고, 질의 수신부(210), 조건 추출부(230)

및 질의 검색부(250) 간의 제어 흐름 또는 데이터 흐름을 관리할 수 있다.

[0079] 도 3은 도 1에 있는 공간-키워드 검색 장치에서 공간-키워드 질의를 검색하는 과정을 설명하는 순서도이다.

[0080] 도 3을 참조하면, 공간-키워드 검색 장치(130)는 질의 수신부(210)를 통해 사용자 단말(110)로부터 공간-키워드 질의를 수신할 수 있다(단계 S310).

[0081] 공간-키워드 검색 장치(130)는 조건 추출부(230)를 통해 공간-키워드 질의를 기초로 공간 기반의 주요 조건 및 키워드 기반의 부차 조건을 추출할 수 있다(단계 S330).

[0082] 공간-키워드 검색 장치(130)는 질의 검색부(250)를 통해 주요 조건을 충족하는 제1 데이터 객체를 검색하는 과정에서 부차 조건을 충족하는 제2 데이터 객체를 검색할 수 있다(단계 S350).

[0084] 도 5는 IR-트리에서 노드의 최소 경계 사각형을 확장하는 과정을 설명하는 예시도이다.

[0085] 도 5를 참조하면, 질의 검색부(250)는 IR-트리에서 탐색을 수행할 현재 노드 ε의 최소 경계 사각형(Minimum Boundary Rectangle, MBR)(510)의 각 변에 대하여 범위 거리 R_i만큼 평행 이동시켜 확장된 범위를 가진 사각형(530)을 생성할 수 있다. 질의 검색부(250)는 노드 ε의 최소 경계 사각형(Minimum Boundary Rectangle, MBR)(510)에 대해서는 제1 데이터베이스에서 검색할 수 있고, 확장된 범위를 가진 사각형(530)에 대해서는 제2 데이터베이스에서 검색하여 해당 사각형 범위(530) 내에 데이터 객체가 존재하는지 여부를 결정할 수 있다.

[0087] 도 6은 도 2에 있는 질의 검색부에서 수행되는 IR-트리를 이용한 검색 과정을 설명하는 예시도이다.

[0088] 도 6을 참조하면, 질의 검색부(250)는 주요 조건 충족 여부를 검사하기 위해 제1 데이터베이스(610)와 연관된 IR-트리를 구성하는 각 노드를 검색할 수 있다. 질의 검색부(250)가 IR-트리를 구성하는 노드 N_0의 자식 노드들 중 하나인 노드 N_2(611)를 검색하는 경우, 질의 검색부(250)는 노드 N_2(611)에 대해 부차 조건의 범위까지 확장한 사각형 범위(631) 내에 제2 데이터베이스(630)와 연관된 IR-트리를 구성하는 노드 또는 데이터 객체가 존재하는지 여부를 결정할 수 있다. 도 6의 제2 데이터베이스(630)에는 노드 N_2(611)를 기초로 확장된 사각형 범위(631) 내에 노드(633 및 635)가 존재한다.

[0089] 일 실시예에서, 질의 검색부(250)는 제2 데이터베이스(630)에 대해 확장된 범위(631) 내에 데이터 객체가 존재하지 않는 경우 확장된 범위(631)의 기초가 된 제1 데이터베이스의 노드 N_2(611)에 대해서는 노드 N_2(611)를 루트로 하는 서브 트리에 대한 검색을 종료할 수 있다.

[0091] 도 7은 도 2에 있는 질의 검색부에서 수행되는 IR-트리를 이용한 MKDR 질의 검색 과정을 설명하는 예시도이다.

[0092] 도 7을 참조하면, 질의 검색부(250)는 공간-키워드 질의에 포함된 질의 포인트 q와 질의 반경 r을 기초로 제1 데이터베이스(710)를 검색할 수 있다. 질의 검색부(250)는 루트 노드 R_0를 시작으로 하여 질의 포인트 q와 질의 반경 r로 구성된 질의 범위와 겹치는 노드가 있는지 검색할 수 있다. 노드 R_2 및 R_3가 질의 범위와 겹치므로 질의 검색부(250)는 노드 R_2(711) 및 R_3(713)에 대해 범위를 확장할 수 있고 제2 데이터베이스(730)에서 확장된 범위와 겹치는 노드 또는 데이터 객체가 존재하는지 결정할 수 있다.

[0093] 노드 R_2(711)의 확장된 범위는 제2 데이터베이스(730)의 노드 중 겹치는 노드 R'_3(731)가 존재하지만, 노드 R_3의 확장된 범위는 겹치는 노드가 존재하지 않는다. 따라서, 질의 검색부(250)는 노드 R2의 자식 노드들에 대한 검색을 계속 진행할 수 있지만, 노드 R_3 및 자식 노드들에 대한 검색은 종료할 수 있다. 계속되는 검색에서 노드 R_2의 자식 노드 중 질의 범위와 겹치는 노드는 노드 R_8이므로 질의 검색부(250)는 노드 R_8의 확장된 범위에 대해 제2 데이터베이스(730)의 노드와 겹치는 노드가 존재하는지 결정할 수 있다.

[0095] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0097] 100: 다중 키워드 도메인 기반 공간-키워드 검색 시스템

110: 사용자 단말 130: 공간-키워드 검색 장치

150: 데이터베이스

210: 질의 수신부 230: 조건 추출부

250: 질의 검색부 270: 제어부

410: 질의 포인트 510: 노드 ε의 최소 경계 사각형

530: 확장된 범위를 가진 사각형

610: 제1 데이터베이스 630: 제2 데이터베이스

611: 노드 $N_2$631: 확장된 사각형 범위

633: 노드 $N'_1$635: 노드 N'_7

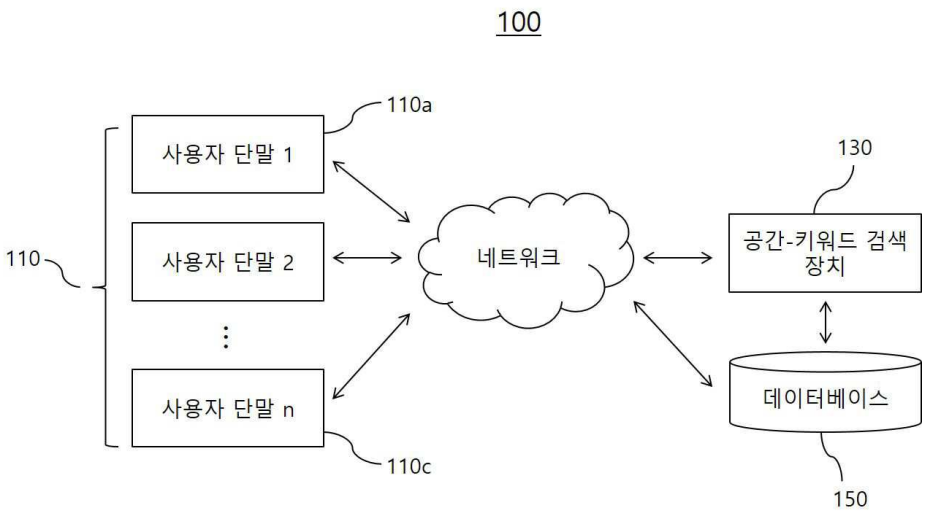
710: 제1 데이터베이스 730: 제2 데이터베이스

711: 노드 $R_2$713: 노드 R_3

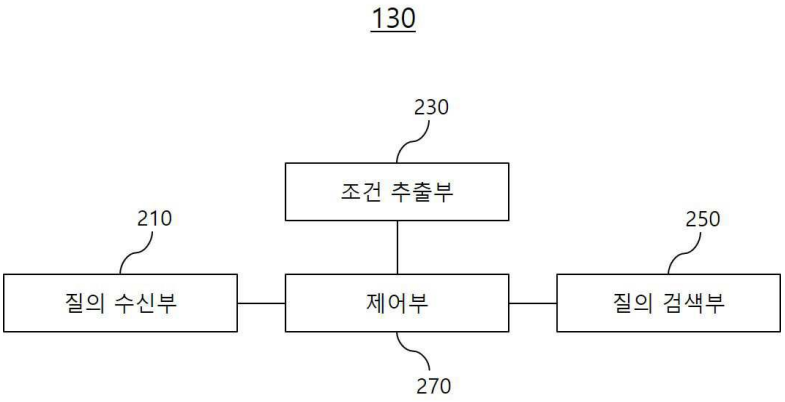
731: 노드 R'_3

도면

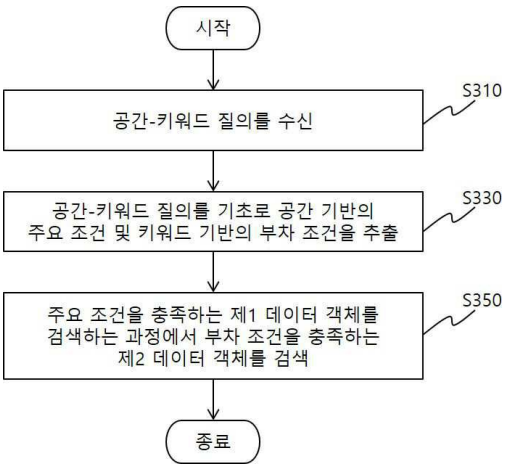
도면1



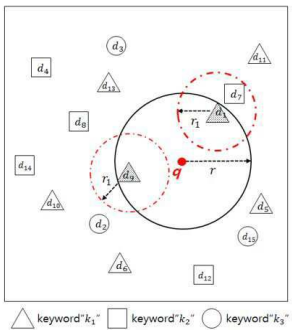
도면2


130
230
조건 추출부
210
250
질의 수신부
제어부
질의 검색부
270

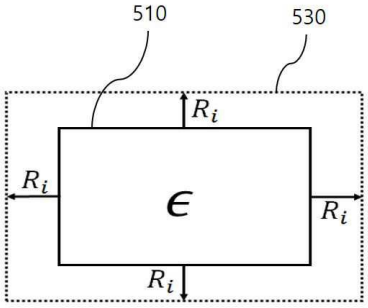
도면3


시작
S310
공간-키워드 질의를 수신
S330
공간-키워드 질의를 기초로 공간 기반의
주요 조건 및 키워드 기반의 부차 조건을 추출
S350
주요 조건을 충족하는 제1 데이터 객체를
검색하는 과정에서 부차 조건을 충족하는
제2 데이터 객체를 검색
종료

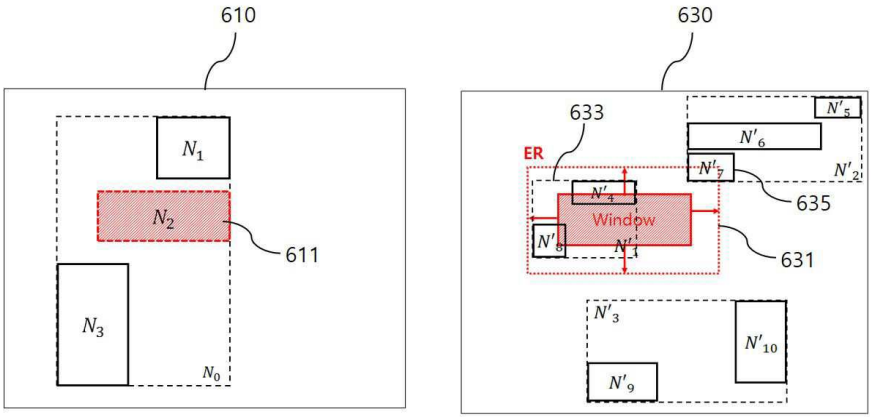
도면4


keyword"k_1"
keyword"k_2"
keyword"k_3"

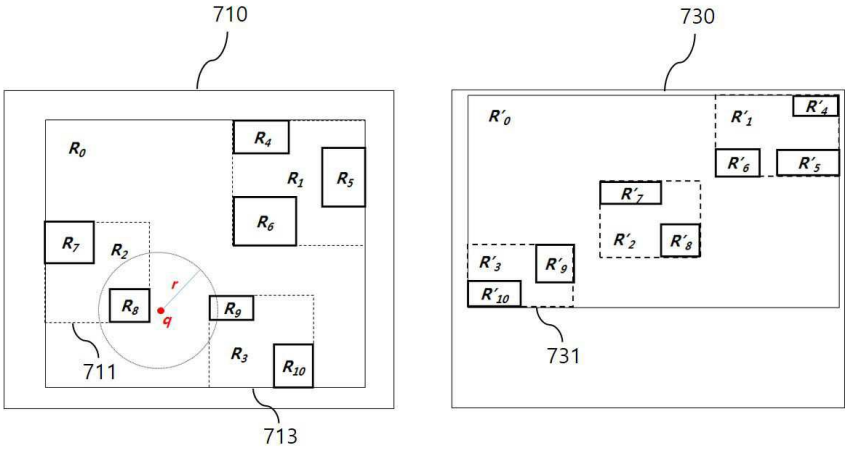
도면5


510
530
R_i
R_i
ϵ
R_i
R_i

도면6


610
N_1
N_2
611
N_3
N_0
630
633
ER
N'_5
N'_6
N'_7
N'_2
635
N'_4
Window
N'_8
N'_1
631
N'_3
N'_{10}
N'_9

도면7


710
R_0
R_4
R_1
R_5
R_6
R_7
R_2
r
R_8
q
R_9
R_3
R_{10}
711
713
730
R'_0
R'_1
R'_4
R'_6
R'_5
R'_7
R'_2
R'_8
R'_3
R'_9
R'_{10}
731