

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 7월 6일 (06.07.2017)



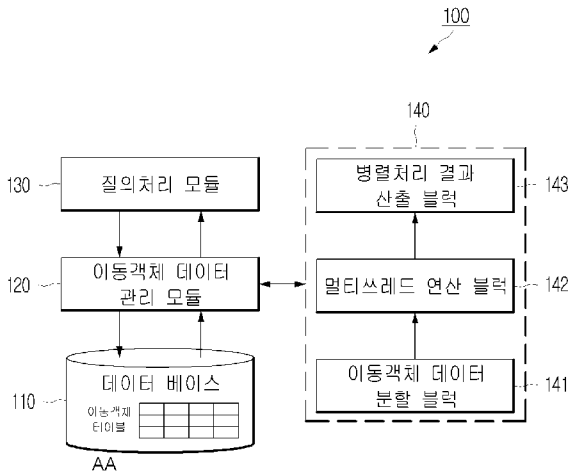
(10) 국제공개번호
WO 2017/115899 A1

- (51) 국제특허분류: G06F 17/30 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/014590
- (22) 국제출원일: 2015년 12월 31일 (31.12.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2015-0189450 2015년 12월 30일 (30.12.2015) KR
- (71) 출원인: ㈜리얼타임테크 (REALTIMETECH CO., LTD.) [KR/KR]; 34036 대전시 유성구 배울 1로 283, 2층, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 정성훈 (JUNG, Sunghoon); 34048 대전시 유성구 유성대로 1741 102동 1102호, Daejeon (KR). 한혁 (HAN, Hyoek); 34082 대전시 유성구 노은서로 210번길 32 402동 1704호, Daejeon (KR). 진성일 (JIN, Seongil); 34124 대전시 유성구 엑스포로 339번길 320 4동 201호, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인태동 (TAEDONG INTERNATIONAL PATENT&LAW FIRM); 16488 경기도 수원시 팔달구 효원로 307번길 97,101동 302호(인계동, 한화꿈에그린효원오피스텔), Gyeonggi-do (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, SA, 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, ST, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: IN-MEMORY DATABASE SYSTEM HAVING PARALLEL PROCESSING-BASED MOVING OBJECT DATA COMPUTATION FUNCTION AND METHOD FOR PROCESSING THE DATA

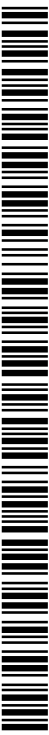
(54) 발명의 명칭 : 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 기능을 갖는 인-메모리 데이터베이스 시스템 및 그 데이터 처리 방법



- 110 ... Database
- 120 ... Moving object data management module
- 130 ... Query processing module
- 141 ... Moving object data dividing block
- 142 ... Multithread computation block
- 143 ... Parallel processing result calculation block
- AA ... Moving object table

(57) Abstract: The present invention relates to an in-memory database system having a parallel processing-based moving object data computation function and a method for processing the data, for accumulating and saving, in the in-memory database system, spatiotemporal data tracking the movement of a moving object on an hourly basis, and dividing and parallel-processing massive moving object data corresponding to a query of which the order is not important, when computing the spatiotemporal data corresponding to the query using the massive moving object data that is saved, thereby improving spatiotemporal computation processing speed.

(57) 요약서: 본 발명은 인메모리 데이터베이스 시스템에서 이동객체의 매시간 이동한 시공간 데이터를 누적 저장하고, 저장된 대용량 이동객체데이터를 이용하여 질의에 대응되는 시공간 데이터를 연산하는 경우, 순서가 중요하지 않는 질의에 대해서는 해당 대용량 이동객체데이터를 분할하여 병렬처리하도록 함으로써, 시공간 관련 연산처리속도를 보다 개선할 수 있도록 해 주는 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 기능을 갖는 인메모리 데이터베이스 시스템 및 그 데이터 처리방법에 관한 것이다.



WO 2017/115899 A1

ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, **공개:**
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, — 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))
SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

명세서

발명의 명칭: 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 기능을 갖는 인-메모리 데이터베이스 시스템 및 그 데이터 처리 방법 기술분야

- [1] 본 발명은 인-메모리 데이터베이스 시스템에서 이동객체의 매시간 이동한 시공간 데이터를 누적 저장하고, 저장된 대용량 이동객체데이터를 이용하여 질의에 대응되는 시공간 데이터를 연산하는 경우, 이동객체데이터의 저장 순서가 중요하지 않는 질의에 대해서는 해당 대용량 이동객체데이터를 분할하여 병렬처리하도록 함으로써, 시공간 관련 연산처리속도를 보다 개선할 수 있도록 해 주는 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 기능을 갖는 인-메모리 데이터베이스 시스템 및 그 데이터 처리방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 현재 빠르게 변화하는 정보사회에서 신뢰성있는 정보를 구축하여 운영하는 것은 국가, 기업 또는 여러 사용자들의 생존의 필수 조건이 되고 있다. 최근의 대다수의 많은 기업들은 이러한 신뢰성있는 정보를 구축하기 위하여 보다 많은 업무를 관계형 데이터베이스 관리시스템(RDBMS; Relational Database Management System)으로 연결하여 운영하고 있다. 이러한 데이터베이스 시스템을 업무에 운영하는 경우, 고성능, 고효율 및 신뢰성은 당연히 요구되는 기본 조건이 되고 있다.
- [3] 상기한 관계형 데이터베이스 관리시스템에서 정보는 서비스의 클라우드화, 모바일화, 글로벌화로 인하여 대량으로 발생되고 있고, 빠르게 변화하는 가장 중요한 자원중의 하나가 되었다. 이와 같은 대용량의 데이터의 처리를 위해 최근에는 인-메모리 데이터베이스(In-memory Database) 기술이 제안되어 도입되고 있다.
- [4] 인-메모리 데이터베이스(In-memory Database)는 데이터 스토리지의 메인 메모리에 설치되어 운영되는 방식의 데이터베이스 관리 시스템으로, 디스크에 설치되는 방식에 비해 처리 속도가 빠르다는 장점을 갖는다.
- [5] 한편, 최근에는 이동 객체에 대한 정보를 이용하는 서비스가 다양화되면서, 인-메모리 데이터베이스 시스템을 통해 이동 객체에 대한 실시간 시공간정보를 저장함과 더불어, 저장된 데이터를 이용하여 해당 서비스에 대응되는 정보를 생성하여 제공하고 있다.
- [6] 그러나, 이동 객체의 경우 시공간 데이터가 지속적으로 누적되기 때문에, 하나의 이동 객체에 대응되는 시공간 데이터의 크기가 수M Byte ~수십M Byte 까지 증가될 수 있으며, 인-메모리 데이터베이스 시스템에서 이러한 대용량 데이터에 대한 시공간 연산처리를 수행하는 경우, 그 연산 처리 시간이 매우 오래 걸리게 되어 결과적으로 서비스 품질이 저하되는 문제가 발생된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 이에, 본 발명은 상기한 사정을 감안하여 창출된 것으로, 이동객체데이터의 저장 순서가 중요하지 않는 질의에 대한 대용량 이동객체데이터를 이용하여 시공간 데이터 연산을 수행하는 경우, 이동객체데이터를 연산이 가능한 단위로 분할하여 병렬 처리함으로써, 이에 따른 연속 속도를 개선할 수 있도록 해 주는 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 기능을 갖는 인-메모리 데이터베이스 시스템 및 그 데이터 처리방법을 제공함에 그 기술적 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [8] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일측면에 따르면, 이동객체에 대한 시공간 정보를 포함하는 이동객체데이터를 저장하는 데이터베이스와, 질의요청 단말로부터 제공되는 시공간 질의정보에 대응되는 대용량 이동객체데이터를 상기 데이터베이스에서 호출함과 더불어, 질의정보를 분석하여 병렬처리가 가능 질의에 대해서는 호출된 대용량 이동객체데이터를 상기 병렬처리모듈로 제공하고, 이에 대해 병렬처리모듈로부터 제공되는 시공간 결과정보를 질의 요청단말로 제공하는 이동객체데이터 관리모듈 및, 상기 이동객체데이터 관리모듈로부터 제공되는 대용량 이동객체데이터를 다수의 데이터로 분할하고, 각 분할 데이터는 분할 데이터의 수에 대응되는 수의 멀티 쓰레드를 이용하여 질의에 따른 병렬 연산처리를 수행하며, 각 쓰레드를 통해 산출된 연산처리 결과를 근거로 질의에 대응되는 시공간 결과정보를 생성하여 상기 이동객체데이터 관리모듈로 제공하는 병렬처리모듈을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 기능을 갖는 인-메모리 데이터베이스 시스템이 제공된다.
- [9] 또한, 상기 병렬처리 가능 질의는 병렬처리 가능 질의는 서로 다른 객체간 최대 및 최소 거리 또는 객체에 대한 전체 길이 관련 질의 이거나, 서로 다른 객체간의 상호위치 관련 질의, 또는 특정 시간의 객체 위치관련 질의를 포함하는 것을 특징으로 하는 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 기능을 갖는 인-메모리 데이터베이스 시스템이 제공된다.
- [10] 또한, 상기 병렬처리모듈은 대용량 이동객체데이터에서 좌표정보의 변화가 일정 레벨 이상 차이가 나는 위치를 분할위치로 설정하여 분할데이터를 생성하거나, 또는 일정 크기 단위로 대용량 이동객체데이터를 분할하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 기능을 갖는 인-메모리 데이터베이스 시스템이 제공된다.
- [11] 또한, 상기 병렬처리모듈은 대용량 이동객체데이터를 분할한 데이터에 대해 해당 데이터 부분의 전체 크기 및 데이터에 포함된 이동객체 위치 데이터의 개수를 포함하는 헤더를 부가하여 분할데이터를 생성하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 기능을 갖는 인-메모리

데이터베이스 시스템이 제공된다.

- [12] 또한, 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 일측면에 따르면, 이동객체데이터 관리모듈에서 시공간 정보를 포함하는 이동객체데이터를 데이터베이스에 해당 이동객체 테이블에 누적 저장하는 제1 단계와, 이동객체데이터 관리모듈에서 이동객체 시공간 질의 요청에 대해 데이터베이스에서 해당 이동객체에 대한 대용량 이동객체데이터를 호출하는 제2 단계, 이동객체데이터 관리모듈에서 시공간 질의정보를 분석하여 병렬처리 가능한 질의인지를 판단하는 제3 단계, 이동객체데이터 관리모듈에서 병렬처리 가능 질의에 대해서는 상기 제2 단계에서 호출된 대용량 이동객체데이터를 병렬처리모듈로 제공하는 제4 단계, 병렬처리모듈에서 대용량 이동객체데이터를 질의에 대응되도록 연산 가능 단위로 분할하여 다수의 분할데이터를 생성하는 제5 단계, 병렬처리모듈에서 분할 데이터의 수에 대응되는 수의 멀티 쓰레드를 생성하여, 각 쓰레드를 통해 해당 분할데이터에 대한 연산처리를 각각 수행하는 제6 단계 및, 병렬처리모듈에서 각 쓰레드를 통해 처리된 각 분할데이터 연산처리 결과를 근거로 질의에 대응되는 시공간 결과정보를 생성하여 이동객체데이터 관리 모듈로 제공하는 제7 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 인-메모리 데이터베이스 시스템에서의 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 방법이 제공된다.
- [13] 또한, 상기 제3 단계에서 병렬처리 가능 질의는 서로 다른 객체간 최대 및 최소 거리 또는 객체에 대한 전체 길이 관련 질의 이거나, 서로 다른 객체간의 상호위치 관련 질의, 또는 특정 시간의 객체 위치관련 질의를 포함하는 것을 특징으로 하는 인-메모리 데이터베이스 시스템에서의 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 방법이 제공된다.
- [14] 또한, 상기 제3 단계에서 상기 이동객체데이터 관리모듈은 상기 제2 단계에서 호출된 대용량 이동객체데이터의 크기가 기 설정된 기준 크기 이상인 경우에만 하여 병렬처리 가능한 질의인지를 판단하는 것을 특징으로 하는 인-메모리 데이터베이스 시스템에서의 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 방법이 제공된다.
- [15] 또한, 상기 제5 단계에서 상기 병렬처리모듈은 대용량 이동객체데이터에서 좌표정보의 변화가 일정 레벨 이상 차이가 나는 위치를 분할위치로 설정하여 데이터를 분할하거나, 또는 일정 크기 단위로 데이터를 분할하는 것을 특징으로 하는 인-메모리 데이터베이스 시스템에서의 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 방법이 제공된다.
- [16] 또한, 상기 제5 단계에서 상기 병렬처리모듈은 일정 크기 단위로 대용량 이동객체데이터를 분할하는 경우, 연산처리를 수행하기 위한 CPU 코어 수에 대응되게 설정된 최대 쓰레드 개수를 초과하지 않도록 분할 데이터 수를 설정하는 것을 특징으로 하는 인-메모리 데이터베이스 시스템에서의 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 방법이 제공된다.

- [17] 또한, 상기 제5 단계에서 상기 병렬처리모듈은 대용량 이동객체데이터를 분할한 데이터에 대해 해당 데이터 부분의 전체 크기 및 데이터에 포함된 이동객체 위치 데이터의 개수를 포함하는 헤더를 부가하여 분할데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 인-메모리 데이터베이스 시스템에서의 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 방법이 제공된다.

발명의 효과

- [18] 본 발명에 의하면, 대용량 이동객체데이터에 대한 시공간 연산 수행시, 이동객체데이터의 저장 순서가 중요하지 않은 질의에 대해서는 해당 대용량 이동객체데이터를 여러개의 작은 데이터로 분할하여 멀티 쓰레드를 통한 병렬 연산처리를 수행하도록 함으로써, 종래 단일 쓰레드로 연산처리를 수행하는 때보다 연산 속도가 훨씬 개선되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [19] 도1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 기능을 갖는 인-메모리 데이터베이스 시스템의 개략적인 구성을 도시한 도면.
 [20] 도2는 도1에 도시된 이동객체데이터 분할블럭(141)에서 대용량 이동객체데이터를 다수의 분할데이터로 분할하는 과정을 예시한 도면.
 [21] 도3은 도1에 도시된 멀티쓰레드 연산모듈(142)에서 이동객체의 궤적 길이 연산에 대한 멀티 쓰레드 연산처리 과정을 예시한 도면.
 [22] 도4는 도1에 도시된 병렬처리 기반 시공간 데이터 연산처리 기능을 갖는 인-메모리 데이터베이스 시스템의 데이터 처리방법을 설명하기 위한 흐름도.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [23] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호로 나타내고 있음을 유의해야 한다. 한편, 이에 앞서 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[24]

- [25] 도1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 기능을 갖는 인-메모리 데이터베이스 시스템의 개략적인 구성을 도시한 도면이다.

- [26] 도1에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 병렬처리 기반 이동객체데이터

연산처리 기능을 갖는 인-메모리 데이터베이스 시스템(100)은 데이터베이스(110)와, 이동객체데이터 관리모듈(120), 질의처리 모듈(130) 및, 병렬처리 모듈(140)을 포함하여 구성된다.

- [27] 상기 데이터베이스(110)는 인-메모리 데이터베이스로서, 상기 이동객체데이터 관리모듈(120)로부터 제공되는 이동객체데이터를 저장한다. 이때, 상기 데이터베이스(110)는 이동객체에 대응되도록 이동객체 테이블을 구비하여 구성되고, 각 이동객체 테이블에는 위치정보(좌표)와 시간정보 즉, 시공간정보를 포함하는 이동객체데이터가 저장된다.
- [28] 상기 이동객체데이터 관리모듈(120)은 외부로부터 제공되는 이동객체데이터를 상기 데이터베이스(110)의 해당 이동객체 테이블에 저장한다.
- [29] 또한, 상기 이동객체데이터 관리모듈(120)은 상기 데이터베이스(110)에서 상기 질의처리모듈(130)로부터 제공된 질의정보에 대응되는 이동객체데이터를 호출함과 더불어, 질의정보를 분석하여 병렬처리가 가능 질의에 대해서는 호출된 이동객체데이터를 상기 병렬처리장치(140)로 제공하여 병렬처리장치(140)로부터 제공되는 시공간 결과정보를 질의처리 모듈(130)로 제공하도록 구성된다. 이때, 병렬처리가 가능한 질의는 데이터의 순서가 중요하지 않은 시공간 데이터 관련 질의로서, 예컨대, 서로 다른 객체간 최대 및 최소 거리 또는 특정 객체에 대한 전체 길이(최외각 길이 또는 궤적 거리) 관련 질의 이거나, 서로 다른 객체간의 상호 위치관련 질의, 또는 특정 시간의 객체 위치관련 질의가 포함될 수 있다. 여기서, 상기 이동객체데이터 관리모듈(120)은 질의함수별 병렬처리가 가능 여부정보를 포함하는 룩업테이블을 구비하여 이를 근거로 병렬처리가 가능 질의 여부를 판단할 수 있다. 하기의 표1은 병렬처리가 가능 질의함수 판별을 위한 룩업테이블을 예시한 것이다.

[30] [표1]

함수명	병렬처리 가능여부	함수 내용
ST_SUBSEQUENCE(A,T1,T2)	X	이동공간객체의 이력 중 주어진 시간 범위내의 정보 추출
ST_DISTANCE(A,B)	X	두 이동객체간의 시간에 따른 거리 변화 추출
ST_MAXDISTANCE(A,B)	O	두 이동객체간 최대거리 반환
ST_MINDISTANCE(A,B)	O	두 이동객체간 최소거리 반환
ST_SLICE(A,T1,T2)	X	이동공간객체가 특정 시간범위 안에있을 때의 시공간정보추출
ST_LENGTH(A)	O	궤적의 길이 반환
ST_EQUALS(A,B)	O	각 시간구간별로 객체A와 객체B가 일치하는지 여부 계산
ST_DISJOINTS(A,B)	O	각 시간구간별로 객체A와 객체B가 만나지 않는지 여부 계산
ST_TOUCHES(A,B)	O	각 시간구간별로 객체A와 객체B가 맞닿는지 여부 계산
ST_CONTAINS(A,B)	O	각 시간구간별로 객체A가 객체B를 포함하는지 여부 계산
ST_WITHIN(A,B)	O	각 시간구간별로 객체A가 객체B의 내부에 포함되는지 여부 계산
ST_CROSSES(A,B)	O	각 시간구간별로 객체A가 객체B와 교차하는지 여부 계산
ST_OVERLAPS(A,B)	O	각 시간구간별로 객체A와 객체B가 겹쳐지는지 여부 계산
ST_INTERSECTS(A,B)	O	각 시간구간별로 객체A와 객체B가 만나는지 여부 계산
ST_ENTERS(A,B)	X	이동공간객체 A가 이동공간객체 B의 외부에서 내부 방향으로 들어가는지 여부를 평가

ST_LEAVES(A,B)	X	이동공간객체 A가 이동공간객체 B의 내부에서 외부 방향으로 나가는지 여부를 평가
ST_PASSES(A,B)	X	이동공간객체 A가 이동공간객체 B의 외부에서 경계를 지나내부를 거쳐 다시 경계를 지나고 외부로 빠져나가는지 여부를 평가
ST_MEETS(A,B)	X	이동공간객체 A가 이동공간객체 B의 경계에서 만나는지 여부를 평가
ST_INSIDES(A,B)	X	이동공간객체 A가 이동공간객체 B의 내부에 계속 머물고 있는지 여부를 평가
ST_ENVELOPE	O	이동객체를 둘러싸는 최외곽 MBB(Minimum Bounding Box)를 추출
ST_SNAPSHOT	O	특정시간에서 위치정보 추출

- [31] 또한, 상기 이동객체데이터 관리모듈(120)은 호출된 대용량 객체데이터의 길이가 기 설정된 기준 길이, 예컨대 128KB 이상인 경우에 한하여 병렬처리가능질의 판단을 수행할 수 있다. 이는 기준 길이 이하의 데이터는 병렬처리 오버헤드가 오히려 크게 작용할 수 있기 때문이다. 상기 기준 길이는 시스템에 최적화되도록 변경설정될 수 있음은 물론이다.
- [32] 상기 질의처리 모듈(130)은 외부, 예컨대 질의요청 단말로부터 요청되는 이동객체 관련 시공간 질의정보를 상기 이동객체데이터 관리모듈(120)로 제공함과 더불어, 이에 대해 이동객체데이터 관리모듈(120)로부터 제공되는 시공간 결과정보를 해당 질의요청 단말로 제공하도록 구성된다.
- [33] 상기 병렬처리 모듈(140)은 상기 이동객체데이터 관리모듈(120)로부터 제공되는 대용량 이동객체데이터를 다수의 데이터로 분할하고, 각 분할 데이터는 멀티 쓰레드를 이용하여 병렬 연산처리를 수행하며, 각 쓰레드를 통해 산출된 연산처리 결과를 근거로 질의정보에 대응되는 시공간 결과정보를 생성하도록 구성된다.
- [34] 즉, 상기 병렬처리 모듈(140)은 이동객체데이터 분할블럭(141)과, 멀티쓰레드 연산블럭(142) 및, 병렬처리 결과산출 블럭(143)을 포함하여 구성된다.
- [35] 상기 이동객체데이터 분할블럭(141)은 대용량 이동객체데이터를 병렬처리하기 위한 전처리 작업을 수행한다. 상기 이동객체데이터 분할블럭(141)은 대용량 이동객체데이터를 시공간 연산이 가능한 단위로 분할한다. 이때, 분할되는 데이터의 크기 및 개수는 운영시스템의 가용 자원 정보, 예컨대 시스템을 운용하는 CPU 성능을 고려하여 설정될 수 있다. 즉, 이동객체데이터 분할블럭(141)은 대용량 이동객체데이터를 분할함에 있어서, 시스템을 운용하는 CPU의 코어 수를 분할데이터 최대 개수로 설정할 수 있다.

이때, 상기 CPU 코어 수에 대응하여 최대 분할 수로 분할한 분할 데이터의 크기가 최대 크기 이상이 되는 경우, 분할 데이터의 최대 크기를 재 설정하거나 또는 최대 크기로 분할된 분할데이터 수에 대응되도록 멀티쓰레드 연산블럭(142)에 설정된 최대 쓰레드 개수를 재 설정할 수 있다.

- [36] 또한, 상기 대용량 이동객체데이터를 분할하는 기준은 좌표정보의 변화가 일정 레벨 이상 차이가 나는 위치로 설정하거나, 또는 일정 크기 단위로 설정되어질 수 있다. 이때, 상기 분할데이터에 대해서는 최대 크기, 예컨대 1MB가 미리 설정될 수 있으며, 이는 사용자가 적절히 변경설정할 수 있다.
- [37] 또한, 도2에는 상기 이동객체데이터 분할블럭(141)에서 원본데이터 즉, 대용량 이동객체데이터를 다수의 분할데이터로 분할하는 과정이 도시되어 있다. 도2에 도시된 바와 같이 상기 이동객체데이터 분할블럭(141)은 대용량 이동객체데이터의 데이터 부분을 세 개의 제1 내지 제3 데이터로 분할하고, 제1 내지 제3 데이터에 해당 데이터에 대응되는 헤더(Header)를 생성하여 각각 부가함으로써, 각각의 분할데이터를 생성하게 된다. 이때, 상기 분할데이터의 헤더에는 분할된 데이터 부분의 전체 크기와 데이터 부분에 포함된 이동객체 위치 데이터의 개수정보 및, 데이터 부분에 포함된 위치데이터의 전체 시간 및 좌표 범위가 포함된다.
- [38] 상기 멀티쓰레드 연산블럭(142)은 상기 이동객체데이터 분할블럭(141)에서 생성된 분할데이터의 수에 대응되도록 쓰레드를 생성하고, 상기 이동객체데이터 분할블럭(141)으로부터 제공되는 다수의 분할데이터를 서로 다른 쓰레드를 이용하여 각각 시공간 연산처리를 수행하도록 구성된다. 이때, 쓰레드 최대 생성수는 연산 모듈의 CPU 코어 수로 설정될 수 있으며, 필요에 따라 적절히 변경설정될 수 있다. 또한, 각 쓰레드에서 수행되는 연산처리 프로그램은 상기 이동객체데이터관리모듈(120)로부터 질의에 대응하여 제공되어질 수 있다.
- [39] 또한, 상기 멀티쓰레드 연산블럭(142)에서 각 쓰레드는 서로 다른 분할데이터에 대해 동일한 연산처리를 수행하여 각 분할데이터에 대한 연산결과를 생성한다. 예컨대, 상기 멀티쓰레드 연산블럭(142)에서 각 쓰레드는 해당 분할데이터에서 이동객체의 궤적 길이를 연산할 수 있다. 이때, 상기 분할데이터는 해당 이동객체에 대한 위치좌표정보를 포함한다. 도3에는 이동객체의 궤적 길이 연산에 대한 멀티 쓰레드 연산처리 과정이 예시되어 있다. 즉, 도3에 도시된 바와 같이 상기 이동객체데이터 분할블럭(141)에서 분할된 제1 내지 제3 분할데이터에 대해 제1 내지 제3 쓰레드를 통해 해당 영역에 대한 궤적 연산처리를 각각 수행함으로써, 쓰레드 수에 대응되는 각각의 연산결과가 생성된다.
- [40] 또한, 상기 멀티쓰레드 연산블럭(142)에서 각 쓰레드는 해당 분할데이터에서 이동객체의 좌표가 특정 영역내에 포함되는 좌표인지를 연산할 수 있다. 이때, 분할데이터는 해당 이동객체에 대한 위치좌표정보가 포함된다.

- [41] 상기 병렬처리결과 산출블럭(143)은 상기 멀티쓰레드 연산블럭(142)의 각 쓰레드로부터 제공되는 각각의 연산결과정보를 이용하여 상기 이동객체데이터 관리모듈(120)로부터 요청된 질의에 대응되는 시공간 결과정보를 생성하고, 이를 이동객체데이터관리모듈(120)로 제공한다. 예컨대, 상기 병렬처리 결과산출 블럭(143)은 상기 멀티쓰레드 연산블럭(142)의 각 쓰레드로부터 제공되는 궤적 길이 연산결과를 합산하여 해당 이동객체에 대한 총 궤적길이를 산출하거나, 적어도 하나 이상의 쓰레드로부터 해당 이동객체 좌표가 특정 영역내에 포함되어 있는 경우 "True"의 시공간정보를 이동객체데이터관리모듈(120)로 제공한다.
- [42]
- [43] 이어, 상기한 구성으로 된 병렬처리 기반 시공간 데이터 연산처리 기능을 갖는 인-메모리 데이터베이스 시스템의 데이터 처리방법을 도4에 도시된 흐름도를 참조하여 설명한다.
- [44] 먼저, 이동객체데이터 관리모듈(120)은 외부로부터 제공되는 이동객체데이터를 데이터베이스(110)에 해당 이동객체 테이블에 저장한다(ST10). 이때, 상기 이동객체데이터는 위치 좌표 및 시간 정보 즉, 시공간 정보를 포함한다. 또한, 데이터베이스(110)의 각 이동객체 테이블에는 해당 이동객체에 대한 실시간 시공간 정보가 누적 저장된다.
- [45] 상기한 바와 같이 데이터베이스(110)에 이동객체데이터가 누적 저장된 상태에서, 외부 단말로부터 질의처리 모듈(130)로 이동객체 시공간 질의 요청이 발생되면(ST20), 질의처리 모듈(130)은 이동객체 시공간 질의정보를 이동객체데이터 관리모듈(120)로 제공한다.
- [46] 이동객체데이터 관리모듈(120)은 질의처리 모듈(130)로부터 제공된 이동객체 시공간 질의정보를 근거로 데이터베이스(110)에서 해당 이동객체에 대한 대용량 이동객체데이터를 호출한다(ST30).
- [47] 또한, 이동객체데이터 관리모듈(120)은 질의처리 모듈(130)로부터 제공된 이동객체 시공간 질의정보를 분석하여 병렬처리 가능한 질의인지를 판단한다(ST40). 이때, 병렬처리 가능 질의는 서로 다른 객체간 최대 및 최소 거리 또는 특정 객체에 대한 전체 길이(최외각 길이 또는 궤적 거리) 관련 질의이거나, 서로 다른 객체간의 상호 위치 관련 질의, 또는 특정 시간의 객체 위치관련 질의를 포함한다.
- [48] 이동객체데이터 관리모듈(120)은 상기 ST40 단계에서 병렬처리 가능 질의 판단 결과, 해당 질의가 병렬처리 가능 질의라고 판단되면, 상기 ST30 단계에서 호출한 대용량 이동객체데이터를 병렬처리모듈(140)로 제공한다.
- [49] 병렬처리모듈(140)은 상기 이동객체데이터 관리모듈(120)로부터 제공되는 대용량 이동객체데이터를 질의에 대응되도록 연산이 가능한 단위로 분할하여 다수의 분할데이터를 생성한다(ST50). 예컨대, 상기 병렬처리모듈(140)은 궤적길이 산출 질의에 대해서는 좌표변화가 일정 레벨 이상 변화되는 위치를

데이터 분할위치로 설정하여 분할데이터를 생성할 수 있다. 또한, 상기 병렬처리모듈(40)은 특정 위치 경유 여부 질의에 대해서는 일정 데이터 크기 단위로 데이터를 분할할 수 있다. 이때, 데이터 크기 단위로 데이터를 분할하는 경우에 있어서는 시스템을 운용하는 CPU의 코어(CORE)수를 고려하여 적절한 개수의 분할데이터를 생성할 수 있다.

- [50] 이어, 상기 병렬처리모듈(140)은 분할 데이터의 수에 대응되는 수의 멀티쓰레드를 생성한다(ST60).
- [51] 이후, 상기 병렬처리모듈(140)은 각 쓰레드를 통해 각 분할데이터에 대한 연산처리를 수행한다(ST70).
- [52] 그리고, 상기 병렬처리모듈(140)은 상기 ST70 단계에서 각 쓰레드를 통해 처리된 각 분할데이터 연산처리 결과를 근거로 질의에 대응되는 시공간 결과정보를 생성하여 이동객체데이터 관리 모듈(120)로 제공한다(ST80).
- [53] 상기 이동객체데이터 관리모듈(120)은 병렬처리모듈(140)로부터 제공되는 시공간 결과정보를 질의처리 모듈(130)로 제공함으로써, 해당 질의에 대응되는 시공간 정보를 질의요청 단말로 제공한다(ST90).
- [54] 한편, 상기 이동객체데이터 관리모듈(120)은 상기 ST40 단계에서 병렬처리 가능 질의 판단 결과, 해당 질의가 병렬처리 불가능 질의 즉, 순서가 중요한 질의라고 판단되면, 상기 ST30 단계에서 호출한 대용량 이동객체데이터에 대한 시공간 연산처리를 직접 수행한다(ST100).
- [55] 또한, 도시되지는 않았지만, 상기 ST30 단계에서 상기 이동객체데이터 관리모듈(120)은 호출된 대용량 이동객체데이터의 길이가 기 설정된 기준 길이 이하인 경우, 병렬가능 질의 판단을 수행하지 않고 해당 대용량 이동객체데이터에 대한 시공간 연산처리를 직접 수행한다.
- [56]
- [57] 즉, 상기 실시예에 의하면 대용량 이동객체데이터에 대한 시공간 연산 수행시, 이동객체 위치 데이터의 순서가 중요하지 않은 질의요청에 대해서는 해당 데이터를 여러개의 작은 데이터로 분할하여 병렬처리를 수행하도록 함으로써, 보다 신속하게 이동객체 관련 시공간 정보처리를 수행할 수 있게 된다.
- [58]

청구범위

[청구항 1]

이동객체에 대한 시공간 정보를 포함하는 이동객체데이터를 저장하는 데이터베이스와,
질의요청 단말로부터 제공되는 시공간 질의정보에 대응되는 대용량 이동객체데이터를 상기 데이터베이스에서 호출함과 더불어, 질의정보를 분석하여 병렬처리가능 질의에 대해서는 호출된 대용량 이동객체데이터를 상기 병렬처리모듈로 제공하고, 이에 대해 병렬처리모듈로부터 제공되는 시공간 결과정보를 질의 요청단말로 제공하는 이동객체데이터 관리모듈 및,
상기 이동객체데이터 관리모듈로부터 제공되는 대용량 이동객체데이터를 다수의 데이터로 분할하고, 각 분할 데이터는 분할 데이터의 수에 대응되는 수의 멀티 쓰레드를 이용하여 질의에 따른 병렬 연산처리를 수행하며, 각 쓰레드를 통해 산출된 연산처리 결과를 근거로 질의에 대응되는 시공간 결과정보를 생성하여 상기 이동객체데이터 관리모듈로 제공하는 병렬처리모듈을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 기능을 갖는 인-메모리 데이터베이스 시스템.

[청구항 2]

제1항에 있어서,
상기 병렬처리 가능 질의는 병렬처리 가능 질의는 서로 다른 객체간 최대 및 최소 거리 또는 객체에 대한 전체 길이 관련 질의이거나, 서로 다른 객체간의 상호위치 관련 질의, 또는 특정 시간의 객체 위치관련 질의를 포함하는 것을 특징으로 하는 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 기능을 갖는 인-메모리 데이터베이스 시스템.

[청구항 3]

제1항에 있어서,
상기 병렬처리모듈은 대용량 이동객체데이터에서 좌표정보의 변화가 일정 레벨 이상 차이가 나는 위치를 분할위치로 설정하여 분할데이터를 생성하거나, 또는 일정 크기 단위로 대용량 이동객체데이터를 분할하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 기능을 갖는 인-메모리 데이터베이스 시스템.

[청구항 4]

제1항에 있어서,
상기 병렬처리모듈은 대용량 이동객체데이터를 분할한 데이터에 대해 해당 데이터 부분의 전체 크기와 이동객체 위치데이터의 개수, 위치데이터의 전체 시간 및 좌표 범위를 포함하는 헤더를 부가하여 분할데이터를 생성하도록 구성되는 것을 특징으로 하는

병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 기능을 갖는 인-메모리 데이터베이스 시스템.

[청구항 5]

이동객체데이터 관리모듈에서 시공간 정보를 포함하는 이동객체데이터를 데이터베이스에 해당 이동객체 테이블에 누적 저장하는 제1 단계와,
 이동객체데이터 관리모듈에서 이동객체 시공간 질의 요청에 대해 데이터베이스에서 해당 이동객체에 대한 대용량 이동객체데이터를 호출하는 제2 단계,
 이동객체데이터 관리모듈에서 시공간 질의정보를 분석하여 병렬처리 가능한 질의인지를 판단하는 제3 단계,
 이동객체데이터 관리모듈에서 병렬처리 가능 질의에 대해서는 상기 제2 단계에서 호출된 대용량 이동객체데이터를 병렬처리모듈로 제공하는 제4 단계,
 병렬처리모듈에서 대용량 이동객체데이터를 질의에 대응되도록 연산 가능 단위로 분할하여 다수의 분할데이터를 생성하는 제5 단계,
 병렬처리모듈에서 분할 데이터의 수에 대응되는 수의 멀티 쓰레드를 생성하여, 각 쓰레드를 통해 해당 분할데이터에 대한 연산처리를 각각 수행하는 제6 단계 및,
 병렬처리모듈에서 각 쓰레드를 통해 처리된 각 분할데이터 연산처리 결과를 근거로 질의에 대응되는 시공간 결과정보를 생성하여 이동객체데이터 관리 모듈로 제공하는 제7 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 인-메모리 데이터베이스 시스템에서의 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 방법.

[청구항 6]

제5항에 있어서,
 상기 제3 단계에서 병렬처리 가능 질의는 서로 다른 객체간 최대 및 최소 거리 또는 객체에 대한 전체 길이 관련 질의 이거나, 서로 다른 객체간의 상호위치 관련 질의, 또는 특정 시간의 객체 위치관련 질의를 포함하는 것을 특징으로 하는 인-메모리 데이터베이스 시스템에서의 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 방법.

[청구항 7]

제5항에 있어서,
 상기 제3 단계에서 상기 이동객체데이터 관리모듈은 상기 제2 단계에서 호출된 대용량 이동객체데이터의 크기가 기 설정된 기준 크기 이상인 경우에 한하여 병렬처리 가능한 질의인지를 판단하는 것을 특징으로 하는 인-메모리 데이터베이스 시스템에서의 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 방법.

[청구항 8]

제5항에 있어서,

상기 제5 단계에서 상기 병렬처리모듈은 대용량 이동객체데이터에서 좌표정보의 변화가 일정 레벨 이상 차이가 나는 위치를 분할위치로 설정하여 데이터를 분할하거나, 또는 일정 크기 단위로 데이터를 분할하는 것을 특징으로 하는 인-메모리 데이터베이스 시스템에서의 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 방법.

[청구항 9]

제8항에 있어서,

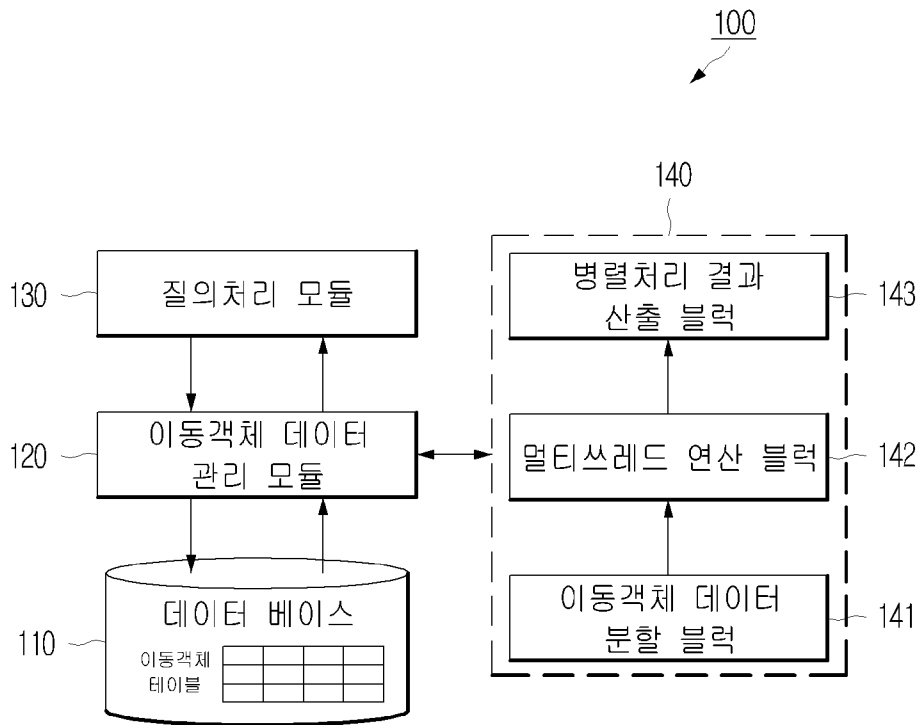
상기 제5 단계에서 상기 병렬처리모듈은 일정 크기 단위로 대용량 이동객체데이터를 분할하는 경우, 연산처리를 수행하기 위한 CPU 코어 수에 대응되게 설정된 최대 쓰레드 개수를 초과하지 않도록 분할 데이터 수를 설정하는 것을 특징으로 하는 인-메모리 데이터베이스 시스템에서의 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 방법.

[청구항 10]

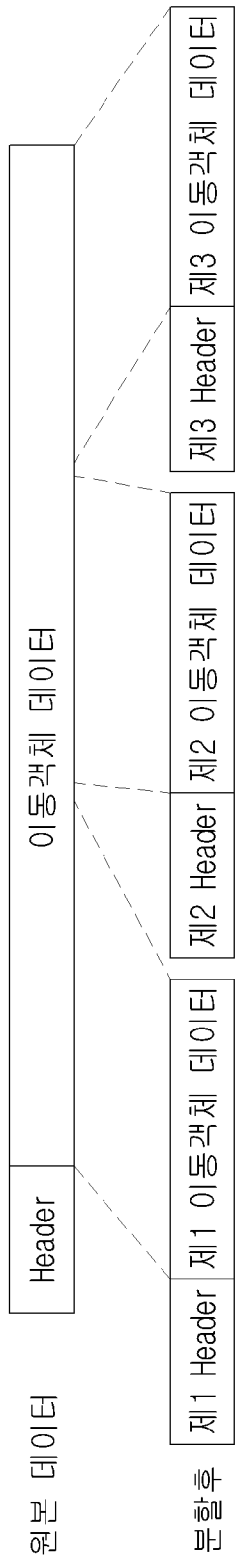
제5항에 있어서,

상기 제5 단계에서 상기 병렬처리모듈은 대용량 이동객체데이터를 분할한 데이터에 대해 해당 데이터 부분의 전체 크기와 이동객체 위치데이터의 개수, 위치데이터의 전체 시간 및 좌표 범위를 포함하는 헤더를 부가하여 분할데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 인-메모리 데이터베이스 시스템에서의 병렬처리 기반 이동객체데이터 연산처리 방법.

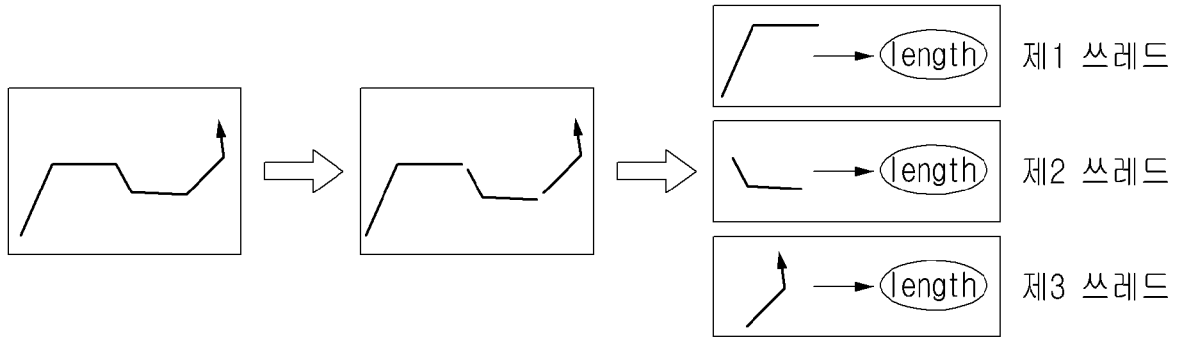
[도1]



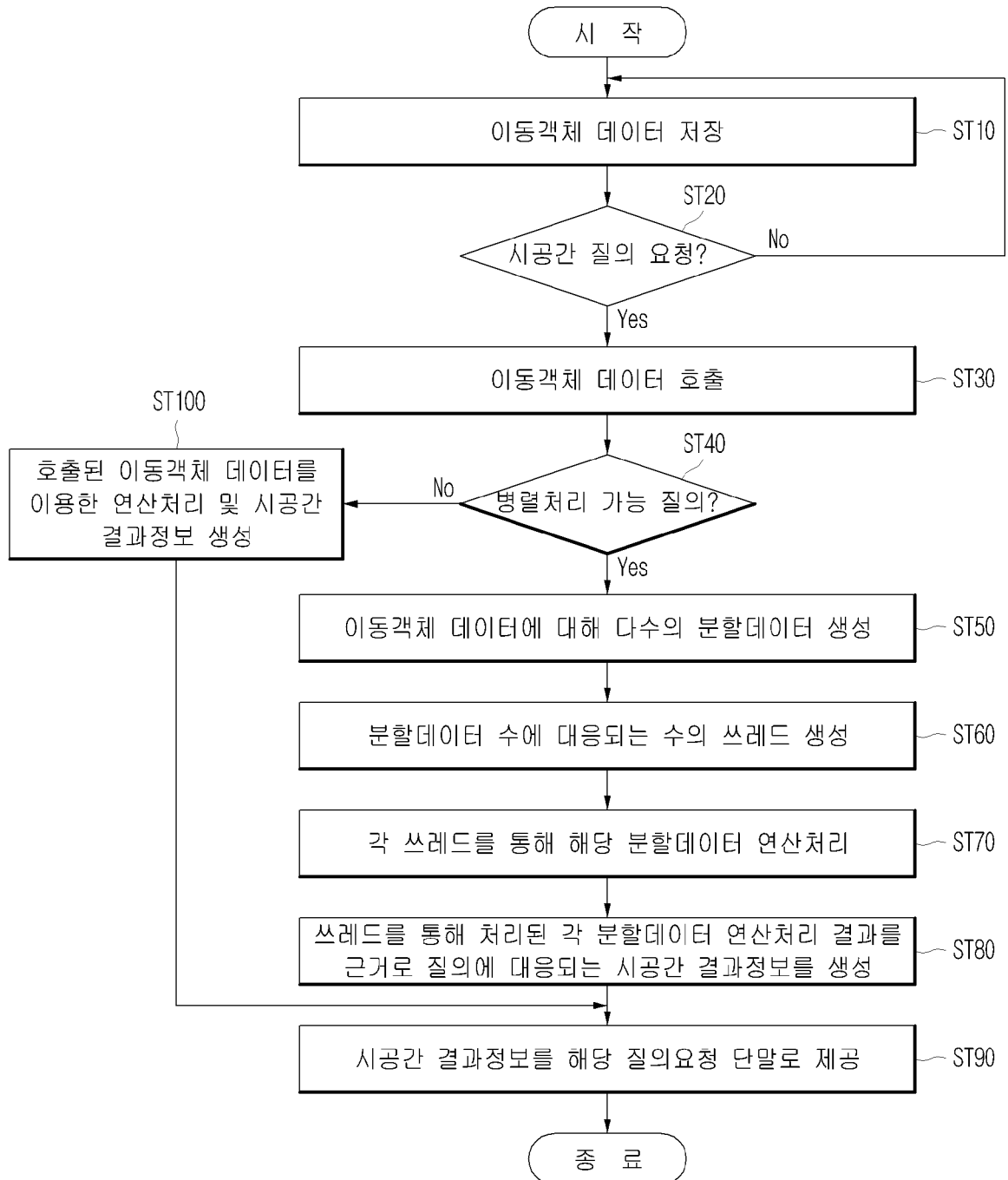
[도2]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/014590

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06F 17/30(2006.01)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)

G06F 17/30; G06F 9/46; G08G 1/0967; B60W 30/14

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: in-memory database system, moving object, spatiotemporal information, parallel processing, multi-thread, distance, location.

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	REALTIMETECH., "Kairos User Manual Release 5.0", 2009 <Retrieved from: http://www.realtimetech.co.kr/download/?pageid=3&uid=157&mod=document > See page 1-1, line 2-pages 19-17, line 23.	1-10
Y	LIAO, Shuai et al., "A Spatiotemporal Aggregation Query Method Using Multi-Thread Parallel Technique Based on Regional Division", In: ISPRS International Workshop on Spatiotemporal Computing, volume II-4/W2, pp. 1-5, 13-15 July 2015, Fairfax, Virginia, USA <Retrieved from: http://www.isprs-am-photogramm-remote-sens-spatial-inf-sci.net/II-4-W2/1/2015/isprsannals_II-4-W2-1-2015.pdf > See abstract; page 1, left column, line 21-page 3, left column, line 45; and figure 3.	1-10
Y	US 2014-0019984 A1 (LI, Wen-Syan et al.) 16 January 2014 See paragraphs [0004]-[0005], [0038], [0087] and [0093]-[0094]; and figure 7.	9
A	US 2015-0197248 A1 (AMERICAN VEHICULAR SCIENCES LLC.) 16 July 2015 See paragraphs [0074], [0093], [0095] and [0203]; and figure 20.	1-10
A	US 2012-0131584 A1 (RAEVSKY, Alexey) 24 May 2012 See paragraphs [0006], [0034]-[0035] and [0055]; and figure 3.	1-10

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

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search

19 SEPTEMBER 2016 (19.09.2016)

Date of mailing of the international search report

19 SEPTEMBER 2016 (19.09.2016)

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.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/014590

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2014-0019984 A1	16/01/2014	CN 103543987 A US 8914802 B2	29/01/2014 16/12/2014
US 2015-0197248 A1	16/07/2015	NONE	
US 2012-0131584 A1	24/05/2012	CA 2751390 A1 EP 2396730 A1 EP 2396730 A4 WO 2010-092483 A1	19/08/2010 21/12/2011 09/01/2013 19/08/2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G06F 17/30(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G06F 17/30; G06F 9/46; G08G 1/0967; B60W 30/14 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: 인-메모리 데이터베이스 시스템, 이동객체, 시공간 정보, 병렬처리, 멀티쓰레드, 거리, 위치.		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	(주)리얼타임테크, `Kairos 사용자 매뉴얼 Release 5.0`, 2009 <Retrieved from: http://www.realtimetech.co.kr/download/?pageid=3&uid=157&mod=document > 페이지 1-1, 라인 2 - 페이지 19-17, 라인 23 참조.	1-10
Y	Shuai Liao 등, `A SPATIOTEMPORAL AGGREGATION QUERY METHOD USING MULTI-THREAD PARALLEL TECHNIQUE BASED ON REGIONAL DIVISION`, In: ISPRS International Workshop on Spatiotemporal Computing, Volume II-4/W2, pp. 1-5, 13-15 July 2015, Fairfax, Virginia, USA <Retrieved from: http://www.isprs-ann-photogram-remote-sens-spatial-inf-sci.net/II-4-W2/1/2015/isprsannals-II-4-W2-1-2015.pdf > 초록; 페이지 1, 좌측 칼럼, 라인 21 - 페이지 3, 좌측 칼럼, 라인 45; 및 도면 3 참조.	1-10
Y	US 2014-0019984 A1 (WEN-SYAN LI 등) 2014.01.16 단락 [0004]-[0005], [0038], [0087]과 [0093]-[0094]; 및 도면 7 참조.	9
A	US 2015-0197248 A1 (AMERICAN VEHICULAR SCIENCES LLC) 2015.07.16 단락 [0074], [0093], [0095]와 [0203]; 및 도면 20 참조.	1-10
A	US 2012-0131584 A1 (ALEXEY RAEVSKY) 2012.05.24 단락 [0006], [0034]-[0035]와 [0055]; 및 도면 3 참조.	1-10
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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 2016년 09월 19일 (19.09.2016)	국제조사보고서 발송일 2016년 09월 19일 (19.09.2016)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 노지명 전화번호 +82-42-481-8528	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2014-0019984 A1	2014/01/16	CN 103543987 A US 8914802 B2	2014/01/29 2014/12/16
US 2015-0197248 A1	2015/07/16	없음	
US 2012-0131584 A1	2012/05/24	CA 2751390 A1 EP 2396730 A1 EP 2396730 A4 WO 2010-092483 A1	2010/08/19 2011/12/21 2013/01/09 2010/08/19