



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0078343
(43) 공개일자 2017년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01S 19/42 (2010.01) G01C 21/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01S 19/42 (2013.01)
G01C 21/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0188763
(22) 출원일자 2015년12월29일
심사청구일자 2015년12월29일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
엄수현
인천광역시 남구 인주대로224번길 7, 용담마을 B동 201 (용현동)
이우기
경기도 군포시 산본로432번길 25, 1222-1302 (산본동, 한양목련아파트)
박순형
서울특별시 양천구 목동서로 280, 805동 606호 (신정동, 목동신시가지아파트8단지)
(74) 대리인
특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 12 항

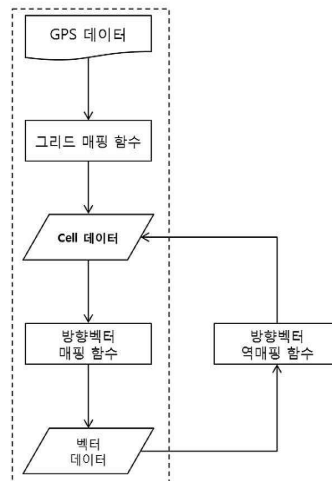
(54) 발명의 명칭 방향벡터를 통한 안전한 경로 질의 처리

(57) 요약

본 발명은 객체의 이동 경로를 나타내는 GPS 데이터를 그리드 기반의 Cell 데이터로 매핑하는 단계와, 상기 Cell 데이터를 방향 벡터 데이터로 변환하는 단계를 포함하는 이동 경로 데이터의 방향벡터 변환 방법을 제공한다.

대표도 - 도4

이동 경로 데이터 벡터 변환



명세서

청구범위

청구항 1

셀 데이터를 구하기 위해 GPS 데이터를 그리드 매핑 함수에 입력하는 단계와;
 상기 그리드 매핑 함수를 통해 셀 데이터 시퀀스를 결과물로 얻는 단계와;
 상기 셀 데이터 시퀀스를 벡터화하기 위하여 방향벡터 매핑 함수에 입력하는 단계와;
 상기 방향벡터 매핑 함수로부터 셀 데이터를 이용하여 이동경로를 나타내는 방향벡터 데이터 시퀀스로 출력하는 단계와;
 상기 방향벡터 데이터 시퀀스를 필요에 의해 역으로 매핑하여 기존의 Cell 데이터를 구하는 방향벡터 역매핑 함수
 를 포함하는 이동 경로 데이터를 방향벡터로 변환하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 이동 경로 데이터를 방향벡터로 변환하는 방법은,
 좌표 데이터, 도로 데이터, 식별 가능한 장소에 대한 위치 데이터 중 하나를 포함하는 GPS 데이터를 사용하고,
 상기 그리드 매핑 함수는 GPS 데이터를 각각의 지역 범위에 매핑하여 연속된 데이터들이 한 Cell에 속하면 해당 연속 데이터들은 한 Cell 데이터로 변환되고,
 상기 방향 벡터 매핑 함수는 연속된 Cell 데이터들의 연산을 통해 방향 벡터로 변환하고,
 상기 방향벡터 역매핑 함수는 필요에 의해 이전의 Cell 데이터 시퀀스로 역으로 구하는 것을 특징으로 하는 이동 경로 데이터를 방향벡터로 변환하는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
 상기 이동 경로 데이터는 2차원과 3차원 정보 중 하나를 포함하는 공간 정보와 일자와 시분초 등의 시간 정보를 포함하는 데이터인
 이동 경로 데이터를 방향벡터로 변환하는 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
 상기 도로 데이터는 각 도로를 의미하는 고유한 정보를 가진 도로명 데이터를 의미하고,
 상기 식별 가능한 장소의 위치 데이터는 정보를 통해 건물이나 산 등의 고유한 위치를 나타내는 데이터인
 이동 경로 데이터를 방향벡터로 변환하는 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 그리드는 지구 상의 모든 지역을 나타내는 수많은 Cell들을 포함하는 집합이고,

상기 Cell은 2차원 또는 3차원 중 하나로 표현되는 각각의 지역을 나타내는 범위인

이동 경로 데이터를 방향벡터로 변환하는 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 2차원 데이터는 위도와 경도를 포함하고,

상기 3차원 데이터는 위도와 경도와 고도를 포함하는 데이터인

이동 경로 데이터를 방향벡터로 변환하는 방법.

청구항 7

Cell 데이터를 구하기 위해 GPS 데이터를 그리드 매핑 함수에 입력하는 GPS 데이터 입력처리 블록과;

상기 그리드 매핑 함수로부터 Cell 데이터 시퀀스를 결과물로 얻는 Cell 데이터 출력처리 블록과;

Cell 데이터 시퀀스를 벡터화하기 위하여 방향벡터 매핑 함수에 입력하는 Cell 데이터 입력처리 블록과;

상기 Cell 데이터를 이용하여 이동경로를 나타내는 방향벡터 데이터 시퀀스 출력처리 블록과;

상기 방향벡터 데이터 시퀀스를 필요에 의해 역으로 매핑하여 기존의 Cell 데이터를 구하는 방향벡터 역매핑 처리블록

을 포함하는 이동 경로 데이터의 방향벡터 변환 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 이동 경로 데이터의 방향벡터 변환 시스템에서,

좌표 데이터, 도로 데이터, 식별 가능한 장소에 대한 위치 데이터 중 하나를 포함하는 GPS 데이터를 사용하고,

상기 그리드 매핑 함수는 GPS 데이터를 각각의 지역 범위에 매핑하여 연속된 데이터들이 한 Cell에 속하면 해당 연속 데이터들은 한 Cell 데이터로 변환되고,

상기 방향 벡터 매핑 함수는 연속된 Cell 데이터들의 연산을 통해 방향 벡터로 변환하고,

상기 방향벡터 역매핑 함수는 필요에 의해 이전의 Cell 데이터 시퀀스로 역으로 구하는 것을 특징으로 하는 이동 경로 데이터의 벡터 변환 시스템.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 이동 경로 데이터는 2차원과 3차원 정보 중 하나를 포함하는 공간 정보와 일자와 시분초 등의 시간 정보를 포함하는 데이터인

이동 경로 데이터의 방향벡터 변환 시스템.

청구항 10

제 8 항에 있어서,
상기 도로 데이터는 각 도로를 의미하는 고유한 정보를 가진 도로명 데이터를 의미하고,
상기 식별 가능한 장소의 위치 데이터는 정보를 통해 건물이나 산 등의 고유한 위치를 나타내는 데이터인
이동 경로 데이터의 방향벡터 변환 시스템.

청구항 11

제 7 항에 있어서,
상기 그리드는 지구 상의 모든 지역을 나타내는 수많은 Cell들을 포함하는 집합이고,
상기 Cell은 2차원 또는 3차원 중 하나로 표현되는 각각의 지역을 나타내는 범위인
이동 경로 데이터의 방향벡터 변환 시스템.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
상기 2차원 데이터는 위도와 경도를 포함하고,
상기 3차원 데이터는 위도와 경도와 고도를 포함하는 데이터인
이동 경로 데이터의 방향벡터 변환 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 위치정보 수집 장치로부터 얻은 위치정보를 이용하여 객체의 이동 경로를 방향벡터로 변환하고, 변환된 방향벡터 데이터를 통해 다양한 객체의 이동 패턴을 구하고 질의를 처리함으로써, 개인의 경로 위치 정보에 따른 프라이버시 노출에 대한 문제점을 안전하고 정확하게 해결하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 위치정보는 GPS 장치 즉, 모바일(mobile) 단말기나 네비게이터(navigator)를 포함한 많은 장치를 통해 수집되며, 수집된 위치정보를 통해 객체의 이동경로는, 원본 데이터, 그리드(grid)나 셀(cell) 등의 영역으로 변환한 데이터, 맵 매칭(Map Matching)을 통해 도로 네트워크로 변환한 데이터 등이 있었다.

[0003] 경로의 위치정보에 따른 프라이버시 노출의 문제점을 해결하려는 시스템에 대해서는 기존에 많은 연구가 있었다.

[0004] 일반적으로 개인의 익명성을 위한 방법들에 있어서 k-anonymity, l-diversity 등의 방법을 기반으로 데이터의 위치정보에 따른 프라이버시 노출 정도를 평가하고 연구가 진행되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 기존의 기술은 주로 점(point) 데이터와 같은 개별적인 위치정보 보호에 대한 방향으로 진행되어 왔다. 이에 따라, 경로 데이터는 점 데이터와는 다른 방법으로 적용되어야 함에도 불구하고 부정확하게 적용되거나 연구가 미흡하였다. 또한, 그나마 진행된 연구를 보더라도 개인 정보의 보호를 위해 데이터의 삭제나 은폐 등으로 데이터의 유용성을 무시하는 등의 문제점이 있었다.

[0006] 따라서, 본 발명은 이와 같은 문제점들을 개선할 수 있는 방안을 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 전술한 바와 같은 과제를 달성하기 위해, 본 발명은 객체의 이동 경로를 나타내는 방향 벡터 기반의 데이터를 생성하는 단계와; 상기 방향 벡터 기반의 데이터를 이용하여 안전하게 경로 질의 처리를 수행하는 방법을 제공한다.

[0008] 여기서, 상기 방향 벡터 기반의 데이터를 생성하는 단계는, 상기 객체의 이동 경로를 나타내는 원본 데이터를 그리드로 매핑하여 cell 데이터를 생성하는 단계와; 상기 cell 데이터를 상기 방향벡터 기반의 데이터로 변환하는 단계를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 방향벡터 기반의 데이터는 2차원이나 3차원 형태일 수 있다.

[0010] 다른 측면에서, 본 발명은 객체의 이동 경로를 나타내는 방향벡터 기반의 데이터를 생성하는 데이터처리 블록을 통해 안전한 경로 질의 처리 시스템을 제공한다.

[0011] 여기서, 상기 데이터처리블록은, 상기 객체의 이동 경로를 나타내는 원본 데이터를 그리드로 매핑하여 cell 데이터를 생성하고, 상기 cell 데이터를 상기 방향 벡터 기반의 데이터로 변환하도록 구성될 수 있다.

[0012] 상기 방향 벡터 기반의 데이터는 2차원이나 3차원 형태일 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따르면, 이동 경로의 위치정보 데이터를 그리드 기반의 방향벡터 데이터로 변환함으로써 기존의 기술보다 데이터의 유용성을 더욱 개선하고 동시에 개인 정보를 효율적으로 보호할 수 있게 된다.

[0014] 또한, 위치정보 데이터를 그리드 기반의 방향벡터 데이터로 변환함으로써, 기존의 기술 방식으로 처리하던 방대한 양의 데이터 크기를 줄일 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 객체 이동 경로 매칭 방법을 설명함에 있어 그 기초가 되는 방향 벡터를 나타내는 방법을 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 이동 경로 데이터의 방향벡터 변환 시스템을 적용함에 있어 2개 객체의 이동 경로의 일례를 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따라 위치를 나타내는 정점을 그리드로 매핑(mapping)하는 방법을 나타낸 도면.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 이동 경로 데이터의 방향벡터 변환 시스템의 구성을 나타내는 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

[0017] 하기의 실시예는 본 발명을 구체적으로 설명하기 위한 예시로서, 본 발명의 권리범위를 제한하거나 이를 한정하는 것이 아님은 물론이다. 따라서, 본 발명의 상세한 설명 및 실시예로부터 본 발명이 속하는 기술 분야의 전문가가 용이하게 유추할 수 있는 것은 본 발명의 권리범위에 속하는 것으로 해석된다.

[0018] 그리고, 첨부된 도면은, 본 발명의 실시예에 대한 설명의 편의를 위해 2차원으로 도시하였으나, 본 발명은 3차원의 공간 정보에 대해서도 적용됨은 자명하다.

[0019] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 이동 경로 데이터의 방향벡터 변환 방법을 설명함에 있어 그 기초가 되는 방향 벡터를 나타내는 방법을 도시한 도면이다.

[0020] 도 1을 참조하면, 객체가 이동하는 지역을 그리드로 나타냈을 때, 현재 위치를 기준으로 객체가 이동할 수 있는 방향은, 8가지 알 수 있다. 즉, 8가지 방향을 벡터로 나타내면 $[0,1], [1,1], [1,0], [1,-1], [0,-1], [-1,-1], [-1,0], [-1,1]$ 이다.

[0021] 이와 같은 방향 벡터를 사용하여, 프라이버시를 안전하게 보호하면서 객체의 경로 질의를 수행할 수 있는데, 이에 대해 이하에서 보다 상세하게 설명한다.

- [0022] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 객체 이동 경로 질의를 처리함에 있어 2개 객체의 이동 경로의 일예를 도시한 도면이다.
- [0023] 도 2를 참조하면, 2개의 객체 u,v에 대해, 종래의 방법에 따라 2개의 객체 u, v의 이동 시퀀스(sequence) 즉 이동 경로를 비교하게 되면, 서로 일치하는 위치 데이터가 없기 때문에 2개 객체 u,v 사이의 경로 유사도는 매우 낮게 계산된다.
- [0024] 즉, 2개의 객체 u,v의 이동 경로에 대해, 종래의 이동 경로 표현 방법에 따르면,
- [0025] u: : [A1024,B7386],[A1025,B7386],[A1025,B7387],[A1024,B7388],[A1025,B7389],[A1026,B7389];
- [0026] v: [A1025,B7386],[A1026,B7386],[A1026,B7387],[A1026,B7388],[A1026,B7389]
- [0027] 과 같이 위치 좌표를 포함하는 셀(cell) 시퀀스로 표현된다.
- [0028] 기존의 기술에서는 2개의 객체 u,v의 셀 데이터가 모두 다른 것을 통해 적은 개수의 배경지식만 있어도 u,v를 쉽게 구별할 수 있었다.
- [0029] 다시 말해, 개인이 너무나 손쉽게 구분이 가능하여 개인정보가 침해 당할 수 있는 가능성이 매우 크다고 할 수 있다.
- [0030] 예를 들어, v가 [A1026,B7387]의 지역을 방문했음을 아는 사람은 두 데이터 중에 v를 쉽게 파악할 수 있고, 나아가 v가 방문한 나머지 장소들 또한 파악가능하며 이로써 v의 개인정보는 쉽게 침해를 당하게 된다.
- [0031] 이와 관련하여, 2개의 객체 u,v의 이동 경로에 대해, 본 발명의 실시예에 따라 방향 벡터를 이용하여 표현하게 되면 다음과 같다.
- [0032] u: [A1024,B7386],[0,-1].[1,0],[1,0],[1,0],[0,-1];
- [0033] v: [A1025,B7386],[0,-1].[1,0],[1,0],[1,0].
- [0034] 이처럼, 본 발명의 실시예에서와 같이 객체의 이동 경로를 방향 벡터 기반 위치 데이터를 사용하여 비교하게 되면, 이동 경로를 자세히 반영할 수 있을 뿐만 아니라 개인 정보도 보호 할 수 있게 된다.
- [0035] 즉, 첫 데이터인 셀의 위치를 제외하고는 모두 방향벡터 데이터로써 같은 데이터로 표현되었기 때문에 구분하기가 힘들어 개인정보를 보호할 수 있는 가능성이 매우 높아지게 된다.
- [0036] 그리고, 방향 벡터 기반의 위치 데이터는 종래의 좌표 기반 위치 데이터에 비해 데이터 양이 월등하게 감소될 수 있게 되는 장점 또한 갖게 된다.
- [0037] 도 3은 본 발명의 실시예에 따라 위치를 나타내는 정점을 그리드로 매핑(mapping)하는 방법을 나타낸 도면이다.
- [0038] 도 3을 참조하면, 정점(p)는 아래와 같이 해당 정점의 위도(lat), 경도(lngt), 시간(t)으로 표현될 수 있다.
- [0039] $p=(lat, lngt, t)$.
- [0040] 여기서, 정점(p)의 좌표(lat, lngt)로 이루어진 2차원(즉, 2D) 공간에 대응하는 그리드 집합 G에 대하여, 그리드 집합 G의 한 요소인 그리드 g가 위도 $lat0 \sim lat1$ 범위와 경도 $lngt0 \sim lngt1$ 의 범위를 지배한다고 할 때, g는 다음과 같이 나타낼 수 있다.
- [0041] $lngt \in g, lat \in g \text{ where } lat0 \leq x \leq lat1, lngt0 \leq y \leq lngt1$.
- [0042] 이렇게 정의된 상황에서, 그리드 매핑 함수를 이용하여 해당 정점의 위치를 그리드로 매핑할 수 있게 된다.
- [0043] 한편, 위치 데이터에 고도 정보를 추가함으로써, 3차원(즉, 3D) 위치 데이터를 사용할 수 있게 되며, 이와 같은 경우에 3D 공간에서의 경로 데이터 질의가 이루어질 수 있다.
- [0044] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 이동 경로 데이터의 방향벡터 변환 시스템의 구성을 나타내는 구성도이다.
- [0045] 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 이동 경로 데이터의 방향벡터 변환 시스템(10)은 GPS 데이터 입력처리 블록(20)과 셀 데이터 출력처리 블록(30)과 (30)으로 셀 데이터 입력처리 블록(40)과 방향벡터 데이터 시퀀스 출력처리 블록(50)과 방향벡터 역매핑 처리블록(60)으로 구성될 수 있으며, 이와 같은 블록들은 물리적 형태나 논리적 형태로 구성될 수 있다.

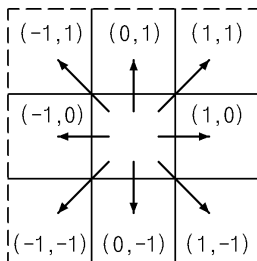
- [0046] 이하 데이터 처리블럭들(20~50)은 위치 데이터를 가공 및 처리하는 과정을 수행하게 된다.
- [0047] 이와 관련하여, 데이터 처리블럭들(20~50)은 수신된 원본 데이터(예를 들면, GPS 데이터)를 그리드 매핑한다. 그 후에, 매핑된 셀 데이터 시퀀스 집합을 방향 벡터로 변환하게 된다. 즉, 매핑된 셀 데이터를 그리드 벡터화함으로써, 벡터 데이터 시퀀스 집합을 생성하게 된다. 이에 따라, 각 객체에 대한 벡터 기반의 이동 경로가 생성된다.
- [0048] 방향벡터 역매핑 처리블럭(60)은, 데이터 처리블럭들(20~50)을 통해 생성된 방향 벡터 데이터 시퀀스를 기존의 셀 데이터 시퀀스로 변환하여 기존의 셀 데이터를 이용하는 시스템에도 효율적으로 다시 적용할 수 있으며 또한, 정확한 고유 위치 정보 데이터를 다시 알아낼 수 있다.
- [0049] 전술한 본 발명의 실시예는 본 발명의 일례로서, 본 발명의 정신에 포함되는 범위 내에서 자유로운 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명은, 첨부된 특허청구범위 및 이와 등가되는 범위 내에서의 본 발명의 변형을 포함한다.

부호의 설명

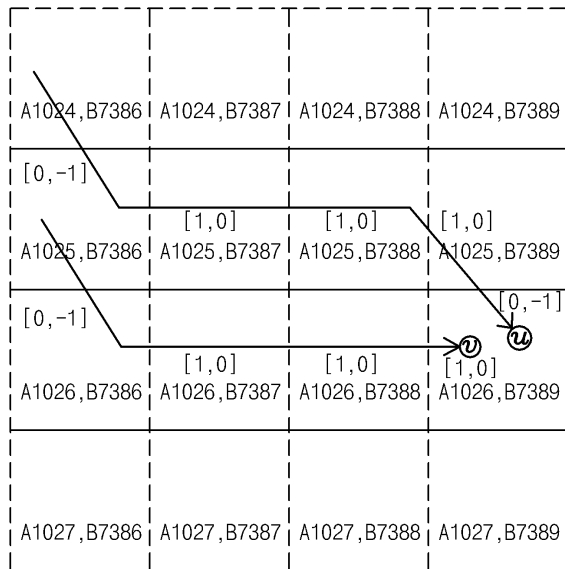
- [0050] 10: 이동 경로 데이터의 방향벡터 변환 시스템
- 20: GPS 데이터 입력처리 블럭
- 30: Cell 데이터 출력처리 블록
- 40: Cell 데이터 입력처리 블록
- 50: 방향벡터 데이터 시퀀스 출력처리 블록
- 60: 방향벡터 역매핑 처리블럭

도면

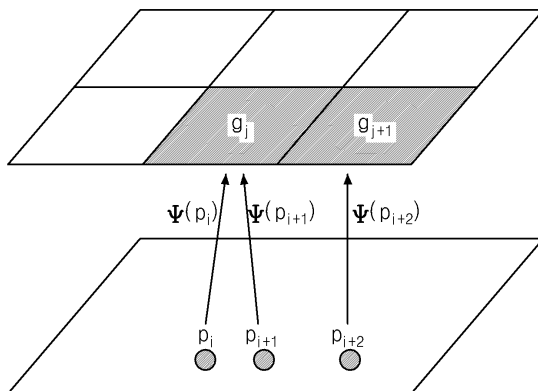
도면1



도면2



도면3



도면4

이동 경로 데이터 벡터 변환

