



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월21일

(11) 등록번호 10-2009395

(24) 등록일자 2019년08월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06Q 50/26 (2012.01) G06F 17/18 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G06Q 50/26 (2013.01)

G06F 17/18 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0054865

(22) 출원일자 2018년05월14일

심사청구일자 2018년05월14일

(56) 선행기술조사문헌

보고서1*

KR1020050000225 A*

논문1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

계명대학교 산학협력단

대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교 산학협력관 201호(신당동)

(72) 발명자

김은정

대구광역시 달성군 다사읍 서재로12길 38 (에코폴리스 동화 아이위시) 105동 1003호

(74) 대리인

김건우

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 김일환

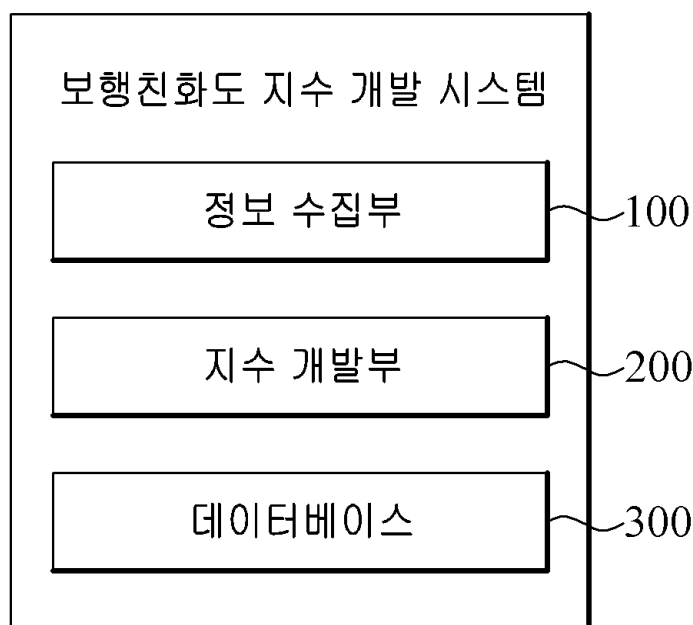
(54) 발명의 명칭 보행친화도 지수 개발 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 보행친화도 지수 개발 시스템에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 보행친화도 지수를 개발하는 지수 개발부를 포함하는 보행친화도 지수 개발 시스템으로서, 상기 지수 개발부는, 관심 위치로부터 미리 설정된 거리 내의 편의시설을 검색하고, 상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리에 따라 할당된 카테고리별 점수, 상기 관

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 거리 및 거리 조락 함수(Distance Decay Function)를 이용하여, 제1 점수를 산출하는 제1 연산 모듈; 상기 관심 위치에서 검색된 모든 카테고리의 편의시설에 대한 상기 제1 점수를 통합하여 제2 점수를 산출하는 제2 연산 모듈; 및 교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈로부터 보행자 친화도(Pedestrian Friendliness)를 산출하고, 상기 보행자 친화도에 따른 페널티를 상기 제2 점수에 적용하여, 상기 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 산출하는 제3 연산 모듈을 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 보행친화도 지수 개발 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 보행친화도 지수를 개발하는 보행친화도 지수 개발 방법으로서, 보행친화도 지수 개발 시스템이, (1) 관심 위치로부터 미리 설정된 거리 내의 편의시설을 검색하고, 상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리에 따라 할당된 카테고리별 점수, 상기 관심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 거리 및 거리 조락 함수(Distance Decay Function)를 이용하여, 제1 점수를 산출하는 단계; (2) 상기 관심 위치에서 검색된 모든 카테고리의 편의시설에 대한 상기 제1 점수를 통합하여 제2 점수를 산출하는 단계; 및 (3) 교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈로부터 보행자 친화도(Pedestrian Friendliness)를 산출하고, 상기 보행자 친화도에 따른 페널티를 상기 제2 점수에 적용하여, 상기 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 산출하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 본 발명의 특징에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템 및 방법에 따르면, 관심 위치 주변에 위치한 편의시설의 카테고리 및 거리, 보행자 친화도를 이용해 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 산출함으로써, 우리나라의 데이터를 이용해 한국형 보행친화도 지수를 개발할 수 있고, 관심 위치로부터 편의시설까지의 도보 경로에 따른 거리를 이용하므로, 정확한 보행친화도 지수의 산출이 가능하다.

또한, 본 발명에 따르면, 공원의 경계선까지의 거리를 이용하여 공원에 대한 점수를 산출하므로, 공원의 특성에 맞는 공원 접근성을 산출하여 보행친화도 지수에 반영할 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NRF-2017R1A2B4005440

부처명 미래부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 중견연구(총연구비1.5억초과~3억이하)

연구과제명 건강친화적 도시조성을 위한 한국형 건강워크스코어(Healthy Walk Score) 기술 개발 및 적

용

기 여 율 1/1

주관기관 계명대학교 산학협력단

연구기간 2017.03.01 ~ 2018.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

보행친화도 지수를 개발하는 지수 개발부(200)를 포함하는 보행친화도 지수 개발 시스템으로서,

편의시설의 종류 및 위치를 포함하는 편의시설 정보, 및 경로 검색을 제공하는 온라인 지도 데이터를 포함하는 보행친화도 지수 개발을 위한 데이터를 수집하는 정보 수집부(100);

보행친화도 지수를 개발하되, 관심 지역을 미리 설정된 해상도로 격자화하고, 상기 관심 지역 내의 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 개발하는 상기 지수 개발부(200); 및

상기 관심 지역 내의 모든 격자점에 대한 상기 보행친화도 지수를 저장하여 보행친화도 데이터 셋을 구성하는 데이터베이스(300)를 포함하며,

상기 지수 개발부(200)는,

관심 위치로부터 미리 설정된 거리 내의 편의시설을 검색하고, 상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리에 따라 할당된 카테고리별 점수, 상기 관심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 거리 및 거리 조락 함수(Distance Decay Function)를 이용하여, 제1 점수를 산출하는 제1 연산 모듈(210);

상기 관심 위치에서 검색된 모든 카테고리의 편의시설에 대한 상기 제1 점수를 통합하여 제2 점수를 산출하는 제2 연산 모듈(220); 및

교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈로부터 보행자 친화도(Pedestrian Friendliness)를 산출하고, 상기 보행자 친화도에 따른 페널티를 상기 제2 점수에 적용하여, 상기 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 산출하는 제3 연산 모듈(230)을 포함하며,

상기 편의시설은, 식료품, 식당, 쇼핑, 카페, 은행, 공원, 학교, 도서관 및 문화를 포함하는 카테고리 중 어느 하나에 포함되고,

상기 카테고리의 중요도에 따라 카테고리별 점수가 미리 할당되되, 다른 카테고리에 비하여 밀도가 높은 식당, 쇼핑 및 카페 카테고리에 대해서는, 상기 미리 설정된 거리 내에 해당 카테고리의 편의시설이 복수 검색될 수 있으므로, 해당 카테고리에 미리 할당된 점수 내에서 미리 정해진 개수까지 관심 위치에 가까울수록 높은 점수를 미리 할당하며,

상기 제3 연산 모듈(230)은,

상기 산출된 보행자 친화도에 따라 10% 이내의 페널티를 상기 제2 점수에 적용하여 상기 보행친화도 지수를 산출하고,

특정 지점의 보행친화도 지수의 요청을 입력받으면, 상기 데이터베이스(300)에서 구성된 보행친화도 데이터 셋에서 상기 특정 지점과 가장 가까운 격자점에서의 보행친화도 지수를 상기 특정 지점의 보행친화도 지수로 제공하되, 상기 특정 지점과 가장 가까운 격자점이 복수이면, 상기 복수의 가장 가까운 격자점에서의 보행친화도 지수의 평균값을 상기 특정 지점의 보행친화도 지수로 제공하는 것을 특징으로 하는, 보행친화도 지수 개발 시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 연산 모듈(210)은,

상기 관심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 도보 경로를 검색하고, 검색된 도보 경로에 따른 거리를 이용하여 상기 제1 점수를 산출하는 것을 특징으로 하는, 보행친화도 지수 개발 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 연산 모듈(210)은,

상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이고 상기 공원이 미리 설정된 면적 이상이면, 상기 공원을 격자화하고, 상기 관심 위치로부터 각 격자의 중심점까지의 거리 중 가장 짧은 거리를 상기 관심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 거리로 이용하는 것을 특징으로 하는, 보행친화도 지수 개발 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제1 연산 모듈(210)은,

상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이고 상기 공원이 미리 설정된 면적보다 좁으면, 상기 공원의 중심점까지의 거리를 상기 관심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 거리로 이용하는 것을 특징으로 하는, 보행친화도 지수 개발 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 제1 연산 모듈(210)은,

상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이면, 상기 관심 위치로부터 가장 가까운 공원의 입구까지의 거리를 이용하여 상기 제1 점수를 산출하는 것을 특징으로 하는, 보행친화도 지수 개발 시스템.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제3 연산 모듈(230)은,

상기 관심 위치로부터 네트워크 버퍼(network buffer) 내의 교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈로부터 상기 보행자 친화도를 산출하는 것을 특징으로 하는, 보행친화도 지수 개발 시스템.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

보행친화도 지수를 개발하는 보행친화도 지수 개발 방법으로서, 정보 수집부(100), 지수 개발부(200) 및 데이터 베이스(300)를 포함하는 보행친화도 지수 개발 시스템이,

상기 정보 수집부(100)가, 편의시설의 종류 및 위치를 포함하는 편의시설 정보, 및 경로 검색을 제공하는 온라인 지도 데이터를 포함하는 보행친화도 지수 개발을 위한 데이터를 수집하는 단계;

(1) 상기 지수 개발부(200)가, 관심 위치로부터 미리 설정된 거리 내의 편의시설을 검색하고, 상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리에 따라 할당된 카테고리별 점수, 상기 관심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 거리 및 거리 조락 함수(Distance Decay Function)를 이용하여, 제1 점수를 산출하는 단계;

(2) 상기 지수 개발부(200)가, 상기 관심 위치에서 검색된 모든 카테고리의 편의시설에 대한 상기 제1 점수를 통합하여 제2 점수를 산출하는 단계; 및

(3) 상기 지수 개발부(200)가, 교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈로부터 보행자 친화도(Pedestrian Friendliness)를 산출하고, 상기 보행자 친화도에 따른 페널티를 상기 제2 점수에 적용하여, 상기 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 산출하는 단계를 포함하며,

상기 지수 개발부(200)가, 관심 지역을 미리 설정된 해상도로 격자화하고, 상기 관심 지역 내의 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 개발하며,

상기 단계 (3) 이후에는,

(4) 상기 데이터베이스(300)가, 상기 관심 지역 내의 모든 격자점에 대한 상기 보행친화도 지수를 저장하여 보행친화도 데이터 셋을 구성하는 단계를 더 포함하고,

상기 편의시설은, 식료품, 식당, 쇼핑, 카페, 은행, 공원, 학교, 도서관 및 문화를 포함하는 카테고리 중 어느 하나에 포함되고,

상기 카테고리의 중요도에 따라 카테고리별 점수가 미리 할당되되, 다른 카테고리에 비하여 밀도가 높은 식당, 쇼핑 및 카페 카테고리에 대해서는, 상기 미리 설정된 거리 내에 해당 카테고리의 편의시설이 복수 검색될 수 있으므로, 해당 카테고리에 미리 할당된 점수 내에서 미리 정해진 개수까지 관심 위치에 가까울수록 높은 점수를 미리 할당하며,

상기 단계 (3)에서는,

상기 산출된 보행자 친화도에 따라 10% 이내의 페널티를 상기 제2 점수에 적용하여 상기 보행친화도 지수를 산출하며,

특정 지점의 보행친화도 지수의 요청을 입력받으면, 상기 단계 (4)에서 구성된 보행친화도 데이터 셋에서 상기 특정 지점과 가장 가까운 격자점에서의 보행친화도 지수를 상기 특정 지점의 보행친화도 지수로 제공하되, 상기 특정 지점과 가장 가까운 격자점이 복수이면, 상기 복수의 가장 가까운 격자점에서의 보행친화도 지수의 평균값을 상기 특정 지점의 보행친화도 지수로 제공하는 것을 특징으로 하는, 보행친화도 지수 개발 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 단계 (1)에서는,

상기 관심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 도보 경로를 검색하고, 검색된 도보 경로에 따른 거리를 이용하여 상기 제1 점수를 산출하는 것을 특징으로 하는, 보행친화도 지수 개발 방법.

청구항 16

제12항에 있어서, 상기 단계 (1)에서는,

상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이고 상기 공원이 미리 설정된 면적 이상이면, 상기 공원을 격자화하고, 상기 관심 위치로부터 각 격자의 중심점까지의 거리 중 가장 짧은 거리를 상기 관심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 거리로 이용하는 것을 특징으로 하는, 보행친화도 지수 개발 방법.

청구항 17

제12항에 있어서, 상기 단계 (1)에서는,

상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이고 상기 공원이 미리 설정된 면적보다 좁으면, 상기 공원의 중심점까지의 거리를 상기 관심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 거리로 이용하는 것을 특징으로 하는, 보행친화도 지수 개발 방법.

청구항 18

제12항에 있어서, 상기 단계 (1)에서는,

상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이면, 상기 관심 위치로부터 가장 가까운 공원의 입구까지의 거리를 이용하여 상기 제1 점수를 산출하는 것을 특징으로 하는, 보행친화도 지수 개발 방법.

청구항 19

제12항에 있어서, 상기 단계 (3)에서는,

상기 관심 위치로부터 네트워크 버퍼(network buffer) 내의 교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈로부터 상기 보행자 친화도를 산출하는 것을 특징으로 하는, 보행친화도 지수 개발 방법.

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 보행친화도 지수 개발 시스템 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 보행 환경을 나타내는 보행친화도 지수를 개발하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 삶의 질에 대한 인식이 높아지면서, 걷기 좋은 도시, 걷고 싶은 도시 등에 대한 요청도 높아지고 있다. 보행 활성화를 위해서는, 일상적 이용 장소들이 인접하여 걷기를 생활화할 수 있는 유용성 및 보행에 안전한 안정성이 확보되어야 하며, 편안함 및 흥미로움이 충족되어야 한다. 이러한 보행 활성화에 필요한 조건들을 정량적으로 표현하기 위하여, Walk Score, Walk Opportunities Index(WOI), Walkability Index(WI), Pedshed Connectivity 등이 제안된 바 있으며, 이와 같은 지수들의 유효성을 검증하기 위한 연구가 진행된 바 있다.

[0003] 그러나 이와 같은 지수들은, 기본적으로 미국의 도시를 대상으로 개발된 것으로, 도시 인구 밀도나 토지 활용 방법 등이 미국과는 상이한 우리나라의 실정에는 맞지 않다. 또한, 기존의 지수들은, 공원의 특성이나 보행 환경을 적절하게 반영하지 못하고 있는 한계가 있다. 따라서 이와 같은 한계를 극복하고, 우리나라의 실정에 맞는 보행친화도 지수의 개발이 필요한 실정이다.

[0004] 한편, 본 발명과 관련된 선행기술로서, 미국공개특허 US 2015/0356099 A1(발명의 명칭: Neighborhood similarity tool and method, 공개일자: 2015년 12월 10일), 미국공개특허 US 2016/0216122 A1(발명의 명칭: System and method for the calculation and use of travel times in search and other applications, 공개일자: 2016년 7월 28일) 등이 개시된 바 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 관심 위치 주변에 위치한 편의시설의 카테고리 및 거리, 보행자 친화도를 이용해 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 산출함으로써, 우리나라의 데이터를 이용해 한국형 보행친화도 지수를 개발할 수 있고, 관심 위치로부터 편의시설까지의 도로 경로에 따른 거리를 이용하므로, 정확한 보행친화도 지수의 산출이 가능한, 보행친화도 지수 개발 시스템 및 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명은, 공원의 경계선까지의 거리를 이용하여 공원에 대한 점수를 산출하므로, 공원의 특성에 맞는 공원 접근성을 산출 방식을 개발하여 보행친화도 지수에 반영할 수 있는, 보행친화도 지수 개발 시스템 및 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템은,
 [0008] 보행친화도 지수를 개발하는 지수 개발부를 포함하는 보행친화도 지수 개발 시스템으로서,
 [0009] 상기 지수 개발부는,
 [0010] 관심 위치로부터 미리 설정된 거리 내의 편의시설을 검색하고, 상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리에 따라 할당된 카테고리별 점수, 상기 관심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 거리 및 거리 조락 함수(Distance Decay Function)를 이용하여, 제1 점수를 산출하는 제1 연산 모듈;
 [0011] 상기 관심 위치에서 검색된 모든 카테고리의 편의시설에 대한 상기 제1 점수를 통합하여 제2 점수를 산출하는 제2 연산 모듈; 및
 [0012] 교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈로부터 보행자 친화도(Pedestrian Friendliness)를 산출하고, 상기 보행자 친화도에 따른 페널티를 상기 제2 점수에 적용하여, 상기 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 산출하는 제3 연산 모듈을 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
 [0013] 바람직하게는,
 [0014] 편의시설의 종류 및 위치를 포함하는 편의시설 정보, 및 경로 검색을 제공하는 온라인 지도 데이터를 포함하는 보행친화도 지수 개발을 위한 데이터를 수집하는 정보 수집부를 더 포함할 수 있다.
 [0015] 바람직하게는,
 [0016] 상기 편의시설은, 식료품, 식당, 쇼핑, 카페, 은행, 공원, 학교, 도서관 및 문화를 포함하는 카테고리 중 어느 하나에 포함되며,

- [0017] 상기 카테고리의 중요도에 따라 카테고리별 점수가 미리 할당될 수 있다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 제1 연산 모듈은,
- [0019] 상기 관심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 도보 경로를 검색하고, 검색된 도보 경로에 따른 거리를 이용해 상기 제1 점수를 산출할 수 있다.
- [0020] 바람직하게는, 상기 제1 연산 모듈은,
- [0021] 상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이고 상기 공원이 미리 설정된 면적 이상이면, 상기 공원을 격자화하고, 상기 관심 위치로부터 각 격자의 중심점까지의 거리 중 가장 짧은 거리를 상기 관심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 거리로 이용할 수 있다.
- [0022] 바람직하게는, 상기 제1 연산 모듈은,
- [0023] 상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이고 상기 공원이 미리 설정된 면적보다 좁으면, 상기 공원의 중심점까지의 거리를 상기 관심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 거리로 이용할 수 있다.
- [0024] 바람직하게는, 상기 제1 연산 모듈은,
- [0025] 상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이면, 상기 관심 위치로부터 가장 가까운 공원의 입구까지의 거리를 이용하여 상기 제1 점수를 산출할 수 있다.
- [0026] 바람직하게는, 상기 제3 연산 모듈은,
- [0027] 상기 관심 위치로부터 네트워크 버퍼(network buffer) 내의 교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈로부터 상기 보행자 친화도를 산출할 수 있다.
- [0028] 바람직하게는, 상기 제3 연산 모듈은,
- [0029] 상기 산출된 보행자 친화도에 따라 10% 이내의 페널티를 상기 제2 점수에 적용하여 상기 보행친화도 지수를 산출할 수 있다.
- [0030] 바람직하게는,
- [0031] 상기 지수 개발부는, 관심 지역을 미리 설정된 해상도로 격자화하고, 상기 관심 지역 내의 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 개발하며,
- [0032] 상기 관심 지역 내의 모든 격자점에 대한 상기 보행친화도 지수를 저장하여 보행친화도 데이터 셋을 구성하는 데이터베이스를 더 포함할 수 있다.
- [0033] 더욱 바람직하게는,
- [0034] 특정 지점의 보행친화도 지수의 요청을 입력받으면, 상기 보행친화도 데이터 셋에서 상기 특정 지점과 가장 가까운 격자점에서의 보행친화도 지수를 상기 특정 지점의 보행친화도 지수로 제공하되, 상기 특정 지점과 가장 가까운 격자점이 복수이면, 상기 복수의 가장 가까운 격자점에서의 보행친화도 지수의 평균값을 상기 특정 지점의 보행친화도 지수로 제공할 수 있다.

- [0035] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 보행친화도 지수 개발 방법은,
- [0036] 보행친화도 지수를 개발하는 보행친화도 지수 개발 방법으로서, 보행친화도 지수 개발 시스템이,
- [0037] (1) 관심 위치로부터 미리 설정된 거리 내의 편의시설을 검색하고, 상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리
에 따라 할당된 카테고리별 점수, 상기 관심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 거리 및 거리 조락 함수
(Distance Decay Function)를 이용하여, 제1 점수를 산출하는 단계;
- [0038] (2) 상기 관심 위치에서 검색된 모든 카테고리의 편의시설에 대한 상기 제1 점수를 통합하여 제2 점수를 산출하
는 단계; 및
- [0039] (3) 교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈로부터 보행자 친화도(Pedestrian Friendliness)를 산출하고, 상기 보행자
친화도에 따른 페널티를 상기 제2 점수에 적용하여, 상기 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 산출하는 단계를
포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0040] 바람직하게는, 상기 단계 (1) 이전에는,
- [0041] (0) 상기 보행친화도 지수 개발 시스템이, 편의시설의 종류 및 위치를 포함하는 편의시설 정보 및 경로 검색을
제공하는 온라인 지도 데이터를 포함하는 보행친화도 지수 개발을 위한 데이터를 수집하는 단계를 더 포함할 수
있다.
- [0042] 바람직하게는,
- [0043] 상기 편의시설은, 식료품, 식당, 쇼핑, 카페, 은행, 공원, 학교, 도서 및 문화를 포함하는 카테고리 중 어느 하
나에 포함되며,
- [0044] 상기 카테고리의 중요도에 따라 카테고리별 점수가 미리 할당될 수 있다.
- [0045] 바람직하게는, 상기 단계 (1)에서는,
- [0046] 상기 관심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 도보 경로를 검색하고, 검색된 도보 경로에 따른 거리를 이
용해 상기 제1 점수를 산출할 수 있다.
- [0047] 바람직하게는, 상기 단계 (1)에서는,
- [0048] 상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이고 상기 공원이 미리 설정된 면적 이상이면, 상기 공원을
격자화하고, 상기 관심 위치로부터 각 격자의 중심점까지의 거리 중 가장 짧은 거리를 상기 관심 위치로부터 상
기 검색된 편의시설까지의 거리로 이용할 수 있다.
- [0049] 바람직하게는, 상기 단계 (1)에서는,
- [0050] 상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이고 상기 공원이 미리 설정된 면적보다 좁으면, 상기 공원의
중심점까지의 거리를 상기 관심 위치로부터 상기 검색된 편의시설까지의 거리로 이용할 수 있다.
- [0051] 바람직하게는, 상기 단계 (1)에서는,
- [0052] 상기 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이면, 상기 관심 위치로부터 가장 가까운 공원의 입구까지의
거리를 이용하여 상기 제1 점수를 산출할 수 있다.
- [0053] 바람직하게는, 상기 단계 (3)에서는,
- [0054] 상기 관심 위치로부터 네트워크 버퍼(network buffer) 내의 교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈로부터 상기 보행

자 친화도를 산출할 수 있다.

[0055] 바람직하게는, 상기 단계 (3)에서는,

[0056] 상기 산출된 보행자 친화도에 따라 10% 이내의 페널티를 상기 제2 점수에 적용하여 상기 보행친화도 지수를 산출할 수 있다.

[0057] 바람직하게는,

[0058] 상기 보행친화도 지수 개발 시스템은, 관심 지역을 미리 설정된 해상도로 격자화하고, 상기 관심 지역 내의 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 개발하며,

[0059] 상기 단계 (3) 이후에는,

[0060] (4) 상기 보행친화도 지수 개발 시스템이, 상기 관심 지역 내의 모든 격자점에 대한 상기 보행친화도 지수를 저장하여 보행친화도 데이터 셋을 구성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0061] 더욱 바람직하게는,

[0062] 특정 지점의 보행친화도 지수의 요청을 입력받으면, 상기 보행친화도 데이터 셋에서 상기 특정 지점과 가장 가까운 격자점에서의 보행친화도 지수를 상기 특정 지점의 보행친화도 지수로 제공하되, 상기 특정 지점과 가장 가까운 격자점이 복수이면, 상기 복수의 가장 가까운 격자점에서의 보행친화도 지수의 평균값을 상기 특정 지점의 보행친화도 지수로 제공할 수 있다.

발명의 효과

[0063] 본 발명에서 제안하고 있는 본 발명의 특징에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템 및 방법에 따르면, 관심 위치 주변에 위치한 편의시설의 카테고리 및 거리, 보행자 친화도를 이용해 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 산출함으로써, 우리나라의 데이터를 이용해 한국형 보행친화도 지수를 개발할 수 있고, 관심 위치로부터 편의시설까지의 도로 경로에 따른 거리를 이용하므로, 정확한 보행친화도 지수의 산출이 가능하다.

[0064] 또한, 본 발명에 따르면, 공원의 경계선까지의 거리를 이용하여 공원에 대한 점수를 산출하므로, 공원의 특성에 맞는 공원 접근성을 산출하여 보행친화도 지수에 반영할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0065] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템의 구성을 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 지수 개발부의 세부적인 구성을 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 카테고리별 편의시설 및 할당된 점수를 예를 들어 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 관심 위치로부터 검색된 편의시설까지의 거리를 예를 들어 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 거리 조락 함수를 예를 들어 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 관심 위치로부터 공원까지의 거리를 예를 들어 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 관심 위치로부터 공원까지의 거리 산출 모습을 예를 들어 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 공원 카테고리를 위한 거리 조락 함수를 예를 들어 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 교차로 밀도에 따른 페널티를 예를 들어 도시한 도면.

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 평균 블록 사이즈에 따른 페널티를 예를 들어 도시한 도면.

도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 특정 지점의 보행친화도 지수를 제공하는 모습을 예를 들어 도시한 도면.

도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 방법의 흐름을 도시한 도면.

도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 방법에서, 데이터 수집 및 보행친화도 데이터 셋 구성 과정을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0066] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.

[0067] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 ‘연결’되어 있다고 할 때, 이는 ‘직접적으로 연결’되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 ‘간접적으로 연결’되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 ‘포함’한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

[0068] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템의 구성을 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템은, 지수 개발부(200)를 포함하여 구성될 수 있으며, 정보 수집부(100) 및 데이터베이스(300)를 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0069] 즉, 본 발명은, 정보 수집부(100)가 수집한 데이터를 통해, 지수 개발부(200)가 관심 위치 주변에 위치한 편의시설의 카테고리 및 거리, 보행자 친화도를 이용해 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 산출하고, 데이터베이스(300)에 저장하여 보행친화도 데이터 셋을 구성할 수 있다. 이하에서는, 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템을 구성하는 각 구성요소에 대하여 상세히 설명하도록 한다.

[0070] 정보 수집부(100)는, 편의시설의 종류 및 위치를 포함하는 편의시설 정보 및 경로 검색을 제공하는 온라인 지도 데이터를 포함하는 보행친화도 지수 개발을 위한 데이터를 수집할 수 있다. 보행친화도 지수의 개발에는, 각종 편의시설 리스트와 그 위치 정보 등이 필요하고, 도로망에 대한 정보, 특정한 두 위치 사이의 경로 검색 등이 필요하며, 편의시설 중 하나인 학교, 관공서, 공원 등의 세부적인 정보가 필요할 수 있다. 실시예에 따라서는, 대중교통 정보가 더 필요할 수도 있다.

[0071] 한편, 정보 수집부(100)는, 수집된 데이터를 저장할 수 있으나, 데이터의 수집 경로 등을 저장하여 데이터 필요 시 데이터 제공 시스템에 접속하여 데이터를 이용 가능하도록 할 수도 있다. 이때, 정보 수집부(100)는, 네트워크를 통해 데이터 제공 시스템에 접속할 수 있으며, 본 발명에서 네트워크는 근거리 통신망(Local Area Network; LAN), 광역 통신망(Wide Area Network; WAN) 또는 부가가치 통신망(Value Added Network; VAN) 등과 같은 유선 네트워크나 이동 통신망(Mobile Radio Communication Network), 위성 통신망, WIBRO(Wireless

Broadband Internet), HSDPA(High Speed Downlink Packet Access) 등과 같은 모든 종류의 무선 네트워크를 포함할 수 있다.

[0072] 지수 개발부(200)는, 정보 수집부(100)에서 수집된 데이터를 이용해 보행친화도 지수를 개발할 수 있다. 보다 구체적으로는, 지수 개발부(200)는, 관심 지역을 미리 설정된 해상도로 격자화하고, 관심 지역 내의 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 개발할 수 있다. 지수 개발부(200)의 구체적인 구성에 대해서는 추후 도 2를 참조하여 상세히 설명하도록 한다.

[0073] 데이터베이스(300)는, 관심 지역 내의 모든 격자점에 대한 보행친화도 지수를 저장하여 보행친화도 데이터 셋을 구성할 수 있다. 즉, 데이터베이스(300)는, 관심 지역 전체의 보행친화도 데이터 셋을 구성함으로써, 관심 지역 내에서 특정 위치에 대한 보행친화도 지수를 제공할 수 있으며, 격자점 사이의 위치에 대한 보행친화도 지수가 요청되는 경우, 가장 가까운 격자점의 보행친화도 지수를 제공하거나, 검색된 위치 주변 격자의 보행친화도 지수를 내삽하여 보행친화도 지수를 제공할 수 있다. 또한, 실시예에 따라서는, 보행친화도 데이터 셋을 지도에 표시하여 제공할 수도 있다.

[0074] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 지수 개발부(200)의 세부적인 구성을 도시한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템의 지수 개발부(200)는, 제1 연산 모듈(210), 제2 연산 모듈(220) 및 제3 연산 모듈(230)을 포함하여 구성될 수 있다.

[0075] 제1 연산 모듈(210)은, 관심 위치로부터 미리 설정된 거리 내의 편의시설을 검색하고, 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리에 따라 할당된 카테고리별 점수, 관심 위치로부터 검색된 편의시설까지의 거리 및 거리 조락 함수(Distance Decay Function)를 이용하여, 제1 점수를 산출할 수 있다. 여기서, 편의시설은, 식료품, 식당, 쇼핑, 커피숍, 은행, 공원, 학교, 도서관 및 문화를 포함하는 카테고리 중 어느 하나에 포함되며, 카테고리의 중요도에 따라 카테고리별 점수가 미리 할당될 수 있다.

[0076] 걷기 좋은 환경이 되기 위해서는, 일상적 이용 장소들이 인접하여 걷기를 생활화할 수 있는 유용성이 있어야 한다. 본 발명에서는, 제1 연산 모듈(210)이 편의시설의 종류와 편의시설까지의 거리를 정량화하여 제1 점수로 산출하므로, 이와 같은 걷기의 유용성을 보행친화도 지수에 반영할 수 있다. 제1 연산 모듈(210)은, 관심 위치로부터 미리 설정된 거리 내의 편의시설에 대한 접근성을 고려하는데, 여기서 미리 설정된 거리는, 보행자가 편의시설 이용을 위해 통상적으로 도보로 이동하는 최대 거리일 수 있으며, 예를 들어, 성인 걸음으로 30분 정도 소요되는 2km일 수 있다.

[0077] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 카테고리별 편의시설 및 할당된 점수를 예를 들어 도시한 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템은, 식료품, 식당, 쇼핑, 카페, 은행, 공원, 학교, 도서관 및 문화의 9개의 카테고리로 편의시설을 분류할 수 있으나, 카테고리의 수와 종류는 변경될 수 있다. 또한, 각 카테고리에 포함되는 구체적인 편의시설은 도 3에 예를 들어 도시한 종류 이외에 다양할 수 있다.

[0078] 한편, 각 카테고리에는 그 중요도에 따라 카테고리별 점수가 할당되어 있을 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 마트, 슈퍼마켓 등과 같은 식료품은 생활에 필수적인 사항이므로 가장 높은 점수(3)가 할당되며, 박물관이나 극장 등과 같은 문화 시설에는 상대적으로 낮은 점수(1)가 할당될 수 있다. 또한, 식당, 쇼핑, 카페 등의 카테고리는 식료품이나 학교 등에 비하여 밀도가 높은 편의시설에 해당하므로, 미리 설정된 거리 내에 해당 카테고리의 편의시설이 복수 검색될 수 있다. 복수의 편의시설에는 관심 위치에 가까울수록 높은 점수를 할당하고, 멀어질수록 낮은 점수를 할당하되, 동일한 카테고리의 편의시설이 일정한 수 이상이면 보행의 유용성을 향상시키는 데에 기여하지 못한다고 보고, 미리 정해진 수까지 카테고리별 점수를 할당할 수 있다. 예를 들

어, 도 3에 도시된 바와 같이, 식당의 경우 10개, 쇼핑은 5개, 카페는 2개까지 카테고리별 점수를 할당할 수 있으며, 가장 가까운 식당에는 0.75, 그 다음 가까운 식당에는 0.45의 카테고리별 점수가 할당될 수 있다.

[0079] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 관심 위치로부터 검색된 편의시설까지의 거리를 예를 들어 도시한 도면이다. 제1 연산 모듈(210)은, 관심 위치로부터 검색된 편의시설까지의 도보 경로를 검색하고, 검색된 도보 경로에 따른 거리를 이용해 제1 점수를 산출할 수 있다. 즉, 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템의 제1 연산 모듈(210)이 이용하는 관심 위치로부터 편의시설까지의 거리는, 직선거리가 아닌 실제 도보 거리일 수 있다. 이와 같이, 도보 경로에 따른 거리를 이용해 제1 점수를 산출하므로, 실제 도보에 소요되는 시간을 반영하여 정확한 보행친화도 지수를 개발할 수 있다.

[0080] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 거리 조락 함수를 예를 들어 도시한 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 거리 조락 함수는 관심 위치로부터 편의시설까지의 거리(x 축)에 따른 카테고리별 점수 비율(y 축)을 나타낸다. 보통 도보로 5분 내외로 소요되는 편의시설까지는 주로 걷게 되고, 소요 시간이 15분 정도까지는 걷는 경우가 많이 있으나, 20분 이상 소요되는 경우에는 편의시설 이용 목적으로 도보 이동을 하는 경우는 급격히 줄어들기 때문에, 본 발명에서는 이러한 보행자의 행동 패턴을 고려하여 도 5에 도시된 바와 같은 형태의 거리 조락 함수를 이용할 수 있다.

[0081] 도 5에 도시된 바와 같이, 검색된 편의시설이 관심 위치에서 500 미터 이내로 아주 가까운 경우에는 성인이 도보로 약 7-8분 내에 도착할 수 있는 거리로서 카테고리별 점수 비율이 100%에 가깝다. 예를 들어, 검색된 편의시설이 슈퍼마켓일 때, 슈퍼마켓이 포함된 식료품 카테고리에 할당된 카테고리별 점수는 3점이고, 관심 위치에서 슈퍼마켓까지의 거리가 200미터이면, 카테고리별 점수 비율이 100%이므로 제1 점수는 3점이 된다. 반면에, 검색된 편의시설이 관심 위치에서 2000미터 정도로 먼 경우에는 성인이 도보로 약 30분 정도 걸리는 거리이다. 도보 30분 거리이면, 편의시설 이용을 위해 도보로 이동하기보다는 교통수단을 이용하는 것이 일반적이므로, 점수 비율은 0%가 될 수 있다.

[0082] 이와 같이, 제1 연산 모듈(210)은, 도 3에 도시된 바와 같은 카테고리별 점수, 도 4에 도시된 바와 같은 관심 위치로부터 편의시설까지의 거리, 도 5에 도시된 바와 같은 거리 조락 함수를 이용해 각 편의시설에 대하여 제1 점수를 산출할 수 있다.

[0083] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 관심 위치로부터 공원까지의 거리를 예를 들어 도시한 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 관심 위치에서 편의시설까지의 거리는 편의시설의 중심까지의 거리일 수 있다. 그러나 공원의 경우에는, 공원에 진입하는 것으로 목적지에 도달한 것이고, 공원 진입과 동시에 산책이나 운동 등 공원 이용이 시작되게 된다. 즉, 일반적으로 사람들은 공원 접근성을 공원 중심점까지의 거리로 생각하지 않고, 공원 출입구 또는 공원 경계선까지의 거리라고 생각한다. 따라서 제1 연산 모듈(210)은, 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이면, 관심 위치로부터 가장 가까운 공원의 입구까지의 거리를 이용하여 제1 점수를 산출할 수 있다. 즉, 공원의 입구에 도달하면서 공원의 이용이 시작되므로, 도 6에 도시된 바와 같이, 공원 중심이 아닌 공원의 입구까지의 거리를 이용해 제1 점수를 산출하여, 공원 접근성을 정확하게 반영할 수 있다. 그러나 수집한 데이터를 이용해 공원의 출입구 정보를 파악할 수 없는 경우도 많으므로, 관심 위치로부터 공원 입구까지의 거리를 항상 정확하게 계산할 수 없는 한계가 있다.

[0084] 이러한 문제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템의 제1 연산 모듈(210)은, 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이고 공원이 미리 설정된 면적 이상이면, 공원을 격자화하고, 관심 위치로부터 각 격자의 중심점까지의 거리 중 가장 짧은 거리를 관심 위치로부터 검색된 편의시설까지의 거리로 이용하여, 제1 점수를 산출할 수 있다. 또한, 제1 연산 모듈(210)은, 검색된 편의시설이 포함되는

카테고리가 공원이고 공원이 미리 설정된 면적보다 좁으면, 공원의 중심점까지의 거리를 관심 위치로부터 검색된 편의시설까지의 거리로 이용하여, 제1 점수를 산출할 수 있다.

[0085] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 관심 위치로부터 공원까지의 거리 산출 모습을 예를 들어 도시한 도면이다. 일반적으로 일정규모 이하의 공원의 경우에는 관심 위치에서 공원 중심점까지의 거리를, 일정규모 이상의 공원의 경우에는 관심 위치로부터 공원의 경계선까지의 거리를, 관심 위치와 공원의 거리로 계산하는 것이 적합하다. 따라서 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템의 제1 연산 모듈(210)은, 공원을 일정한 크기의 격자망(fishnet)으로 나누고, 공원의 크기에 따라 공원까지의 거리 산출 방법을 상이하게 하였다.

[0086] 예를 들어, $100\text{m} \times 100\text{m}$ 의 해상도로 보행친화도 지수를 산출하여 보행친화도 데이터 셋을 구성하는 경우, 그보다 작은 해상도인 $50\text{m} \times 50\text{m}$ 의 격자망으로 공원을 나누고, 공원의 크기가 2500m^2 ($50\text{m} \times 50\text{m}$)보다 작을 때에는 관심 위치로부터 공원의 중심점까지의 거리를, 공원의 크기가 2500m^2 이상일 때에는 관심 위치로부터 공원의 경계선까지의 거리를 계산할 수 있다. 도 7에 도시된 예에서, 관심 위치 A(Centroid A)에서 가장 가까운 공원은 좌측의 비교적 큰 규모의 공원인데, 이 공원의 크기는 미리 설정된 면적(2500m^2) 이상이므로, $50\text{m} \times 50\text{m}$ 의 격자망으로 공원을 격자화하고, 각 격자의 중심점(centroid)을 공원중심점으로 간주하여 거리를 계산할 수 있다. 이를 통해 관심 위치 A에서 공원의 경계선까지의 거리를 계산할 수 있으며, 관심 위치 A와 가장 가까운 격자의 중심점 즉, 공원의 가장 가까운 경계선까지의 거리를 관심 위치로부터 공원까지의 거리로 이용해 제1 점수를 산출할 수 있다. 반면에, 도 7에 도시된 예에서, 관심 위치 B(Centroid B)에서 가장 가까운 공원은 우측에 위치한 미리 설정된 면적(2500m^2) 미만의 소규모 공원일 수 있다. 이때에는 관심 위치 B에서 소규모 공원의 중심점까지의 거리를 이용해 제1 점수를 산출할 수 있다.

[0087] 또한, 실시예에 따라서는, 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템의 제1 연산 모듈(210)은, 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이면, 미리 설정된 상수에 의해 수정된 거리 조락 함수를 이용하여 제1 점수를 산출할 수 있다.

[0088] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 공원 카테고리를 위한 거리 조락 함수를 예를 들어 도시한 도면이다. 즉, 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이면, 미리 설정된 상수만큼 오른쪽으로 이동된 거리 조락 함수를 이용하여 제1 점수를 산출할 수 있다. 이때, 미리 설정된 상수는 500미터일 수 있다.

[0089] 한편, 제1 연산 모듈(210)은, 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이면, 공원의 넓이에 따라 결정되는 상수에 의해 수정된 거리 조락 함수를 이용하여 제1 점수를 산출할 수 있다. 즉, 공원의 넓이에 따라 도 8에 도시된 바와 같은 거리 조락 함수를 x축 방향으로 이동시키는 상수를 변경할 수 있다. 예를 들어, 공원이 가로 1000미터, 세로 1000미터 정도의 규모이면, 거리 조락 함수를 x축 방향으로 500미터(한 변의 절반 거리) 이동시켜, 제1 점수를 산출할 수 있다. 다만, 이와 같은 방식은, 공원의 크기를 고려하지 않은 것으로서, 규모가 큰 공원의 경우에는 관심 위치로부터 공원 중심점까지의 거리를 공원 접근성으로 보기에는 오류발생의 가능성이 높은 한계가 있다.

[0090] 또한, 전술한 바와 같은 두 가지 방식을 통합하여, 검색된 편의시설이 공원 카테고리인 경우, 공원의 입구 검색이 가능한 경우에는 공원 입구까지의 거리를 이용하고, 공원의 입구 검색이 불가능한 경우에는 공원의 넓이에 따라 공원 중심 또는 경계선까지의 거리를 산출하거나, 거리 조락 함수를 수정하여 사용할 수도 있다. 이와 같이 공원의 이용 특성을 반영하여 더욱 정확한 보행친화도 지수를 개발할 수 있다.

[0091] 제2 연산 모듈(220)은, 관심 위치에서 검색된 모든 카테고리의 편의시설에 대한 제1 점수를 통합하여 제2 점수

를 산출할 수 있다. 즉, 모든 카테고리의 편의시설에 대한 제1 점수를 합산하여 제2 점수를 산출할 수 있으며, 실시예에 따라서는 제1 점수의 합산 후 미리 정해진 값을 곱하여 제2 점수를 산출할 수 있다. 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같은 카테고리별 점수의 총합은 15점인데, 이를 100점 만점으로 환산하여 제2 점수를 산출할 수 있다.

[0092] 제3 연산 모듈(230)은, 교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈로부터 보행자 친화도(Pedestrian Friendliness)를 산출하고, 보행자 친화도에 따른 페널티를 제2 점수에 적용하여, 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 산출할 수 있다. 여기서, 보행자 친화도는 보행이 용이한 정도를 나타내는 값으로서, 교차로 밀도가 낮고 평균 블록 사이즈가 클수록, 길을 찾기가 힘들고 멀리 우회하여야 하는 경우가 많으므로, 교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈를 이용해 보행자 친화도를 산출할 수 있다.

[0093] 보다 구체적으로는, 제3 연산 모듈(230)은, 관심 위치로부터 네트워크 버퍼(network buffer) 내의 교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈로부터 보행자 친화도를 산출할 수 있다. 일반적으로 도시계획에서 근린 단위(neighborhood unit)는 집으로부터 400m 이내라고 본다. 따라서 본 발명의 제3 연산 모듈(230)은, 관심 위치로부터 400m 네트워크 버퍼 내의 교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈를 계산함으로써, 실질적인 보행자 편의성을 나타내는 보행자 친화도를 산출할 수 있다. 여기서, 네트워크 버퍼는, 에어라인 버퍼(airline buffer)와는 상이한 것으로서, 보통 사람들은 길을 따라서 걷기 때문에 네트워크 버퍼를 사용하는 것이 바람직하다.

[0094] 실시예에 따라서는, 관심 지역을 적어도 하나 이상의 구역으로 구분하여, 구역별로 교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈를 계산하고, 이를 이용해 보행자 친화도를 산출한 다음, 관심 위치가 포함되는 구역의 보행자 친화도를 제2 점수에 적용할 수도 있다.

[0095] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 교차로 밀도에 따른 페널티를 예를 들어 도시한 도면이고, 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 평균 블록 사이즈에 따른 페널티를 예를 들어 도시한 도면이다. 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서는, 도 9에 도시된 바와 같이 단위 면적(평방마일)당 교차로의 개수에 따른 페널티, 도 10에 도시된 바와 같이 평균 블록 사이즈에 따른 페널티를 각각 도출하고, 두 개의 페널티를 합하여 보행자 친화도에 따른 페널티를 산출하며, 이를 제2 점수에 적용할 수 있다. 따라서, 제3 연산 모듈(230)은, 산출된 보행자 친화도에 따라 10% 이내의 페널티를 제2 점수에 적용하여 보행친화도 지수를 산출할 수 있다. 예를 들어, 교차로 밀도에 따른 페널티가 2%, 평균 블록 사이즈에 따른 페널티가 1%이면, 보행자 친화도에 따른 페널티는 3%가 될 수 있으며, 제2 연산 모듈(220)에서 산출된 관심 위치의 제2 점수가 80이면, 3%의 페널티를 적용하여 77.6이 보행친화도 지수로 산출될 수 있다.

[0096] 한편, 특정 지점의 보행친화도 지수의 요청을 입력받으면, 보행친화도 데이터 셋에서 특정 지점과 가장 가까운 격자점에서의 보행친화도 지수를 특정 지점의 보행친화도 지수로 제공하되, 특정 지점과 가장 가까운 격자점이 복수이면, 복수의 가장 가까운 격자점에서의 보행친화도 지수의 평균값을 특정 지점의 보행친화도 지수로 제공할 수 있다.

[0097] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서, 특정 지점의 보행친화도 지수를 제공하는 모습을 예를 들어 도시한 도면이다. 도 11에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템에서는, 지점 α 에서의 보행친화도 지수는 가장 가까운 C_1 의 값인 80으로 제공할 수 있다. 그러나 지점 β 의 경우에는, C_1 , C_2 , C_3 , 및 C_4 까지의 거리가 동일하므로, 네 지점의 각각의 보행친화도 지수인 80, 82, 84 및 86의 평균값인 83을 지점 β 의 보행친화도 지수로 제공할 수 있다.

- [0098] 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 12에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 방법은, 제1 점수를 산출하는 단계(S100), 제1 점수를 통합하여 제2 점수를 산출하는 단계(S200) 및 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 산출하는 단계(S300)를 포함하여 구현될 수 있다.
- [0099] 단계 S100에서는, 보행친화도 지수 개발 시스템의 제1 연산 모듈(210)이, 관심 위치로부터 미리 설정된 거리 내의 편의시설을 검색하고, 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리에 따라 할당된 카테고리별 점수, 관심 위치로부터 검색된 편의시설까지의 거리 및 거리 조락 함수(Distance Decay Function)를 이용하여, 제1 점수를 산출할 수 있다. 여기서, 편의시설은, 식료품, 식당, 쇼핑, 커피숍, 은행, 공원, 학교, 도서관 및 문화를 포함하는 카테고리 중 어느 하나에 포함되며, 카테고리의 중요도에 따라 카테고리별 점수가 미리 할당할 수 있다. 또한, 단계 S100에서는, 관심 위치로부터 검색된 편의시설까지의 도보 경로를 검색하고, 검색된 도보 경로에 따른 거리를 이용해 제1 점수를 산출할 수 있다.
- [0100] 한편, 단계 S100에서는, 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이면, 미리 설정된 상수에 의해 수정된 거리 조락 함수를 이용하여 제1 점수를 산출할 수 있으며, 공원의 넓이에 따라 결정되는 상수에 의해 수정된 거리 조락 함수를 이용하여 제1 점수를 산출할 수도 있다. 실시예에 따라서는, 단계 S100에서는, 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이고 공원이 미리 설정된 면적 이상이면, 공원을 격자화하고, 관심 위치로부터 각 격자의 중심점까지의 거리 중 가장 짧은 거리를 관심 위치로부터 검색된 편의시설까지의 거리로 이용하여 제1 점수를 산출할 수 있다. 또한, 단계 S100에서는, 검색된 편의시설이 포함되는 카테고리가 공원이고 공원이 미리 설정된 면적보다 좁으면, 공원의 중심점까지의 거리를 관심 위치로부터 검색된 편의시설까지의 거리로 이용할 수 있다.
- [0101] 단계 S200에서는, 보행친화도 지수 개발 시스템의 제2 연산 모듈(220)이, 관심 위치에서 검색된 모든 카테고리의 편의시설에 대한 제1 점수를 통합하여 제2 점수를 산출할 수 있다.
- [0102] 단계 S300에서는, 보행친화도 지수 개발 시스템의 제3 연산 모듈(230)이, 교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈로부터 보행자 친화도(Pedestrian Friendliness)를 산출하고, 보행자 친화도에 따른 페널티를 제2 점수에 적용하여, 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 산출할 수 있다. 이때, 단계 S300에서는, 관심 위치로부터 네트워크 버퍼(network buffer) 내의 교차로 밀도 및 평균 블록 사이즈로부터 보행자 친화도를 산출할 수 있다. 또한, 단계 S300에서는, 산출된 보행자 친화도에 따라 10% 이내의 페널티를 제2 점수에 적용하여 보행친화도 지수를 산출할 수 있다.
- [0103] 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 방법에서, 데이터 수집 및 보행친화도 데이터 셋 구성 과정을 도시한 도면이다. 도 13에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 보행친화도 지수 개발 방법은, 데이터를 수집하는 단계(S10) 및 보행친화도 데이터 셋을 구성하는 단계(S400)를 더 포함하여 구현될 수 있다.
- [0104] 단계 S10에서는, 보행친화도 지수 개발 시스템의 지수 개발부(200)가, 편의시설의 종류 및 위치를 포함하는 편의시설 정보 및 경로 검색을 제공하는 온라인 지도 데이터를 포함하는 보행친화도 지수 개발을 위한 데이터를 수집할 수 있다. 또한, 보행친화도 지수 개발 시스템은, 관심 지역을 미리 설정된 해상도로 격자화하고, 관심 지역 내의 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 개발할 수 있다.
- [0105] 단계 S400에서는, 보행친화도 지수 개발 시스템의 데이터베이스(300)는, 관심 지역 내의 모든 격자점에 대한 보행친화도 지수를 저장하여 보행친화도 데이터 셋을 구성할 수 있다.

[0106] 한편, 특정 지점의 보행친화도 지수의 요청을 입력받으면, 단계 S200에서 구성된 보행친화도 데이터 셋에서 상기 특정 지점과 가장 가까운 격자점에서의 보행친화도 지수를 특정 지점의 보행친화도 지수로 제공하되, 특정 지점과 가장 가까운 격자점이 복수이면, 복수의 가장 가까운 격자점에서의 보행친화도 지수의 평균값을 특정 지점의 보행친화도 지수로 제공할 수 있다.

[0107] 이와 같이, 본 발명에서 제안하고 있는 본 발명의 특징에 따른 보행친화도 지수 개발 시스템 및 방법에 따르면, 관심 위치 주변에 위치한 편의시설의 카테고리 및 거리, 보행자 친화도를 이용해 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 산출함으로써, 우리나라의 데이터를 이용해 한국형 보행친화도 지수를 개발할 수 있고, 관심 위치로부터 편의시설까지의 도로 경로에 따른 거리를 이용하므로, 정확한 보행친화도 지수의 산출이 가능하다. 또한, 공원의 입구 또는 공원의 넓이를 이용하여 공원에 대한 점수를 산출하므로, 공원의 특성에 맞는 공원 접근성을 산출하여 보행친화도 지수에 반영할 수 있다.

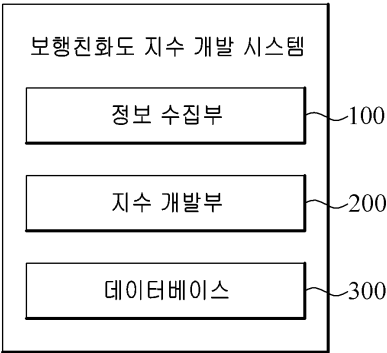
[0108] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

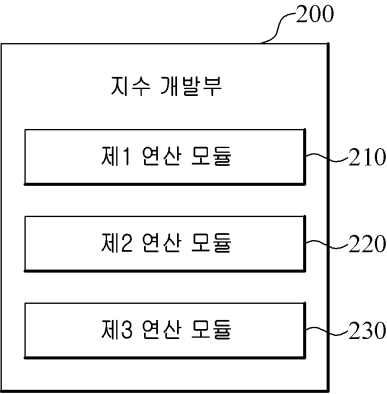
- [0109] 100: 정보 수집부
200: 지수 개발부
210: 제1 연산 모듈
220: 제2 연산 모듈
230: 제3 연산 모듈
300: 데이터베이스
S10: 데이터를 수집하는 단계
S100: 제1 점수를 산출하는 단계
S200: 제1 점수를 통합하여 제2 점수를 산출하는 단계
S300: 관심 위치에 대한 보행친화도 지수를 산출하는 단계
S400: 보행친화도 데이터 셋을 구성하는 단계

도면

도면1



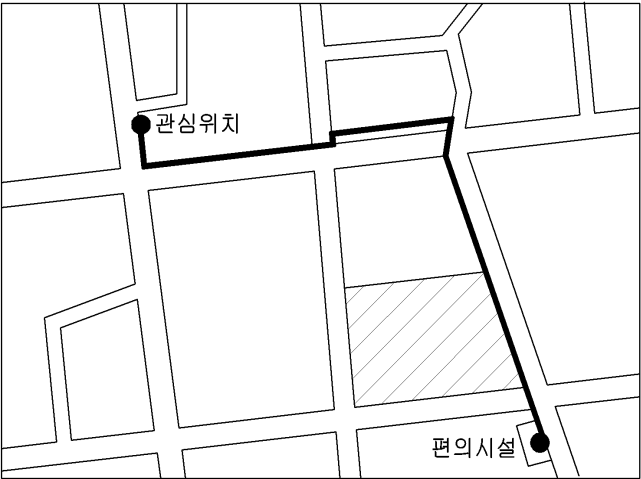
도면2



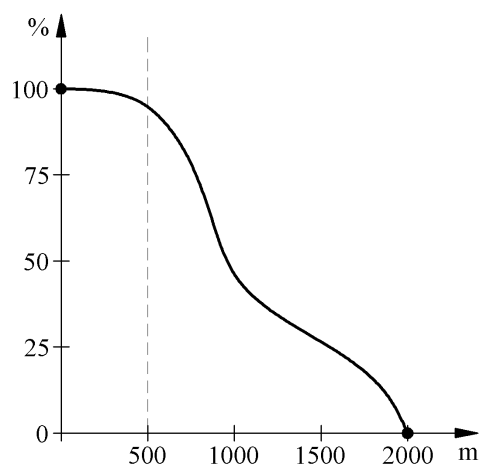
도면3

카테고리	편의시설	점수
식료품	식료품점, 슈퍼마켓, 시장	3
식당	식당, 패스트푸드, 바/호프 호텔 레스토랑, 푸드코트	3 [0.75, 0.45, 0.25, 0.25, 0.225, 0.225, 0.225, 0.225, 0.2, 0.2]
쇼핑	쇼핑몰, 베이커리, 로드숍	2 [0.5, 0.45, 0.4, 0.35, 0.3]
카페	커피숍	2 [1.25, 0.75]
은행	은행, 협동조합, 우체국	1
공원	공원, 호수, 강, 연못	1
학교	초/중/고교, 대학교	1
도서	도서관, 서점	1
문화	박물관, 콘서트홀, 극장, 체육관, 수영장	1

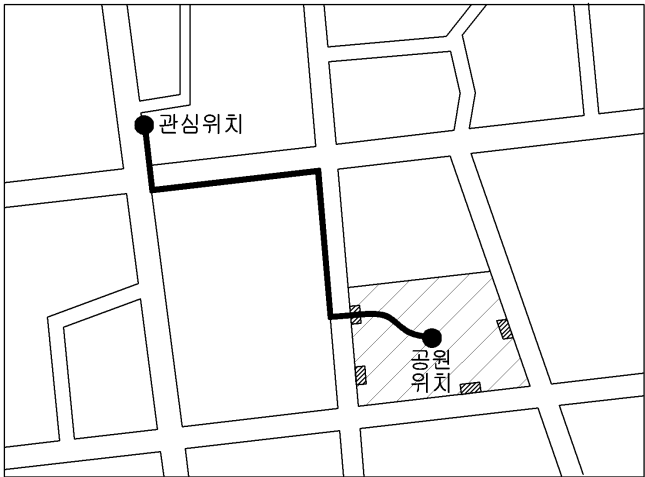
도면4



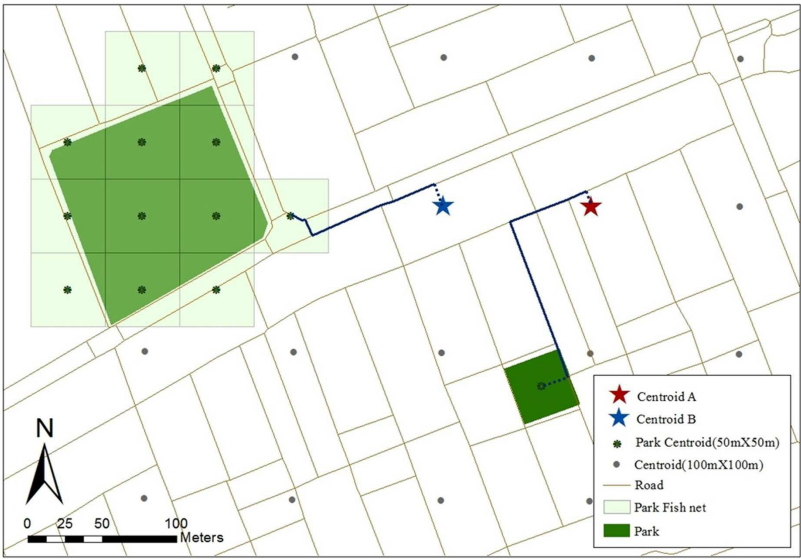
도면5



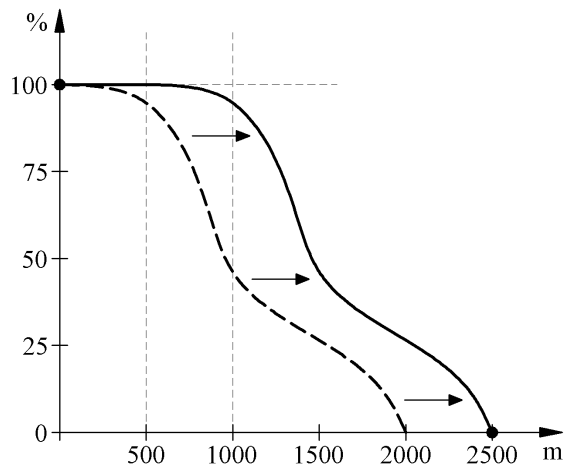
도면6



도면7



도면8



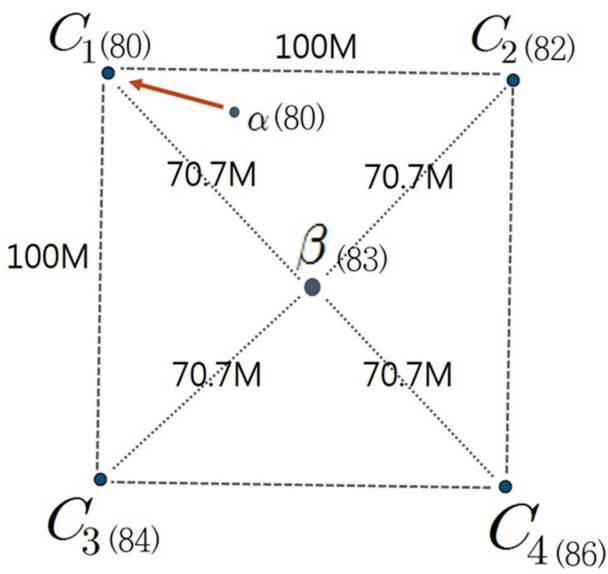
도면9

단위 면적당 교차로 개수	페널티
200 초과	0
150 ~ 200	1%
120 ~ 150	2%
90 ~ 120	3%
60 ~ 90	4%
60 이하	5%

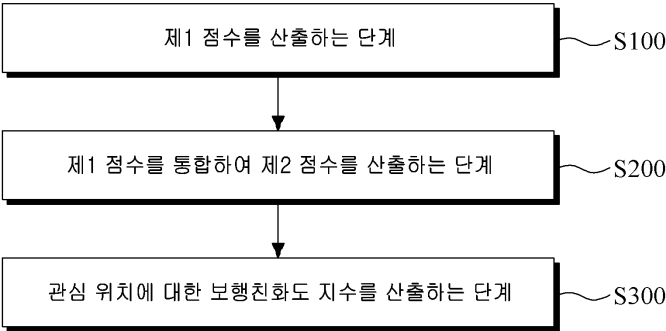
도면10

평균 블록 사이즈	페널티
120m 미만	0
120 ~ 150m	1%
150 ~ 165m	2%
165 ~ 180m	3%
180 ~ 195m	4%
195m 이상	5%

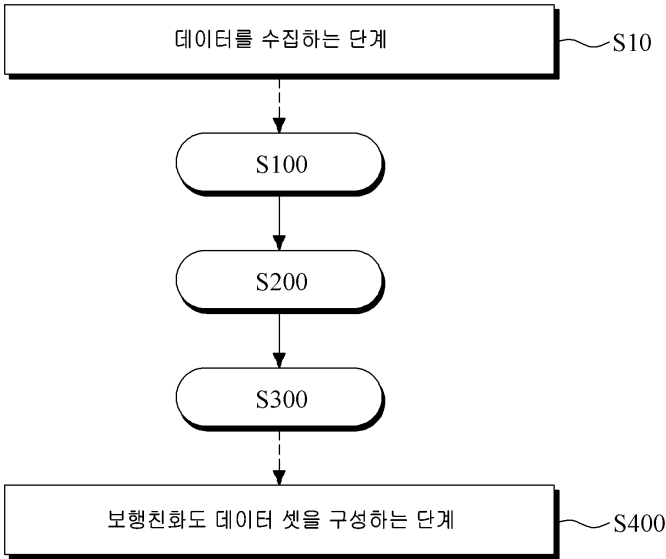
도면11



도면12



도면13



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 제12항

【변경전】

(0) 상기 정부 수집부(100)가

【변경후】

상기 정보 수집부(100)가