(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0072036
(43) 공개일자 2025년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09B 29/00 (2006.01) *G01C 21/00* (2006.01)
G01C 21/34 (2006.01) *G06F 1/16* (2006.01)
G06F 16/29 (2019.01) *G06F 3/01* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09B 29/007 (2013.01)
G01C 21/3453 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0158750
(22) 출원일자 2023년11월16일
심사청구일자 2023년11월16일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
유가영
서울특별시 서초구 서운로 200 롯대캐슬 클래식 아파트 115동 101호 (서초동, 롯데캐슬클래식아파트)
김아라
경기도 김포시 유현로 200 풍무푸르지오 108동 3101호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 아이퍼스

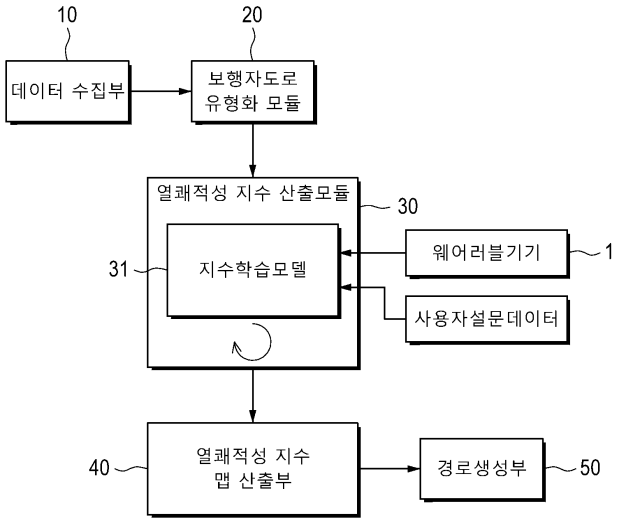
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **보행자의 생리적 열쾌적성을 고려한 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템, 최적경로 안내시스템 및, 방법**

(57) 요 약

본 발명은 보행자의 생리적 열쾌적성을 고려한 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템 및 생성방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템으로서, 보행자도로 지도정보를 포함한 맵데이터를 수집하는 데이터 수집부; 상기 보행자도로를 특정기준에 기반하여 유형화하여 분류하는 보행자 도로 유형화모듈; 상기 보행자 도로 유형에 대한 열쾌적성지수를 산출하는 열쾌적성지수 산출모듈; 및 상기 열쾌적성지수를 지도에 표출하는 지수표출 맵산출부;를 포함하는, 것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템에 관한 것이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G01C 21/3804 (2020.08)
G06F 1/163 (2013.01)
G06F 16/29 (2019.01)
G06F 3/015 (2013.01)
(72) 발명자
홍정화
경기도 남양주시 경춘로 1286번길 35, 1603동 403호
서인혜
경기도 성남시 분당구 정자일로 1 코오롱트리폴리스 A동 1501호
정민섭
용인시 기흥구 흥덕2로 118번길 25, 광교호수아델리움 801동 1502호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415186401
과제번호	20224000000260
부처명	환경부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	에너지인력양성(R&D)
연구과제명	탄소중립 컨설팅 및 갈등관리 융합대학원
기 여 율	1/1
과제수행기관명	경희대학교산학협력단
연구기간	2022.07.01 ~ 2027.03.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

폭염 리스크 저감 지도 생성시스템으로서

보행자도로 지도정보를 포함한 맵데이터를 수집하는 데이터 수집부;

상기 보행자도로를 특정기준에 기반하여 유형화하여 분류하는 보행자 도로 유형화모듈;

상기 보행자 도로 유형에 대한 열쾌적성지수를 산출하는 열쾌적성지수 산출모듈; 및

상기 열쾌적성지수를 지도에 표출하는 지수표출 맵산출부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

데이터 수집부는 보행자 도로변 건물데이터, 가로수 정보데이터를 수집하고,

상기 특정기준은 건물높이, 가로수 캐노피 면적, 보행자 도로의 진행방향인 것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 열괘적성지수 산출모듈은 유형별 보행자 도로에서의 사용자의 생체신호 를 기준으로 산출되는 것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 생체신호는 상기 사용자에 착용된 웨어러블 기기를 통해 수집되며, 상기 열괘적성 지수 산출모듈은 심박수 변화에 기반하여 열괘적성 지수를 산출하는 것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 열괘적성지수 산출모듈은 열괘적성지수 학습모델을 기반으로 하고,

상기 열괘적성지수 학습모델은, 사용자의 사용자 단말 또는 웨어러블기기에서 측정된 심박수와 사용자 설문데이터를 기반으로 보행자 도로 유형에 대한 열괘적성 지수 도출을 학습하는 것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템.

청구항 6

제 2항에 있어서,

상기 특정기준은,

건물높이와 보행자도로폭의 비율이 제1특정값 이상인지를 판단하는 제1특정기준; 보행자 도로 면적 대비 가로수 캐노피 면적비율이 제2특정비율 이상인지를 판단하는 제2특정기준; 및 보행자 도로 방향이 남북방향인지, 동서방향인지를 판단하는 제3특정기준;을 포함하는 것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템.

청구항 7

폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내시스템으로서,

제 1항 내지 제 6항에 중 어느 한 항에 따른 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템; 및

사용자의 요청에 따라 목적지가 입력되는 경우, 열쾌적성 지수가 보행자 도로에 표시되며, 목적지까지 열쾌적성 지수를 반영한 쾌적경로를 제공하는 경로생성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내시스템.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 경로생성부는, 목적지까지의 최단 경로, 최소시간, 및 열쾌적성 지수를 반영한 최적경로를 제공하는 것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내시스템.

청구항 9

제 8항에 있어서,

사용자가 최단경로를 선택하는 경우, 열쾌적성지수와 시간을 반영하지 않은 최단경로를 안내하고,

사용자가 쾌적경로를 선택하는 경우, 열쾌적성지수가 최대인 쾌적경로를 안내하고,

사용자가 최적경로를 선택하는 경우, 최단 경로, 최소시간, 및 열쾌적성 지수를 모두 반영한 최적경로를 제공하는 것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내시스템.

청구항 10

폭염 리스크 저감 지도 생성방법으로서

데이터수집부에서, 보행자도로 지도정보를 포함한 맵데이터를 수집하는 단계;

보행자 도로 유형화모듈이 상기 보행자도로를 특정기준에 기반하여 유형화하여 분류하는 단계;

열쾌적성지수 산출모듈이 상기 보행자 도로 유형에 대한 열쾌적성지수를 산출하는 단계; 및

지수표출 맵산출부가 상기 열쾌적성지수를 지도에 표출하는 단계;를 포함하고,

데이터 수집부는 보행자 도로변 건물데이터, 가로수 정보데이터를 수집하고,

상기 특정기준은 건물높이, 가로수 캐노피 면적, 보행자 도로의 진행방향인것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도 생성방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 열쾌적성지수를 산출하는 단계는,

상기 유형별 보행자 도로에서의 사용자의 생체신호를 기준으로 산출되고, 상기 생체신호는 상기 사용자에 착용된 웨어러블 기기를 통해 수집되며, 상기 열쾌적성 지수 산출모듈은 심박수 변화에 기반하여 열쾌적성 지수를 산출하는 것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도 생성방법.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 열쾌적성지수 산출단계는, 열쾌적성지수 학습모델을 기반으로 산출되고, 상기 열쾌적성지수 학습모델은, 사용자의 사용자 단말 또는 웨어러블기기에서 측정된 심박수와 사용자 설문데이터를 기반으로 보행자 도로 유형에 대한 열쾌적성 지수 도출을 학습하는 것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도 생성방법.

청구항 13

폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내방법으로서,

제 10항 내지 제 12항에 중 어느 한 항에 따른 폭염 리스크 저감 지도 생성방법으로, 저감지도를 생성하는 단계;

경로생성부에 의해 사용자의 요청에 따라 목적지가 입력되는 경우, 열쾌적성 지수가 보행자 도로에 표시되며, 목적지까지 열쾌적성지수를 반영한 경로를 제공하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

사용자가 최단경로를 선택하는 경우, 열쾌적성지수와 시간을 반영하지 않은 최단경로를 안내하고,

사용자가 쾌적경로를 선택하는 경우, 열쾌적성지수가 최대인 쾌적경로를 안내하고,

사용자가 최적경로를 선택하는 경우, 최단 경로, 최소시간, 및 열쾌적성 지수를 모두 반영한 최적경로를 제공하는 것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내방법.

청구항 15

컴퓨터, 사용자 단말기에 다운되어 실행되는 프로그램으로서

제 13항에 따른 안내방법을 실행시키는 프로그램.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 보행자의 생리적 열쾌적성을 고려한 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템, 최적경로 안내시스템 및, 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 기후변화에 따라 전 세계 도시에서는 폭염, 열대야와 같은 기온 상승의 문제가 심각한 사회적 문제로 대두되고 있다. 한국의 경우 기온 관측 이래로 2018년에 가장 높은 폭염 일수(31.5일)를 기록했으며, 질병관리청 발표에 의하면 2021년 5월 20일부터 8월 7일까지 신고된 온열 질환자는 1,212명으로 2020년의 같은 기간보다 2.6배나 증가한 것으로 나타나 도시 폭염 및 열대야 문제로 인한 피해는 점차 증가하고 있는 추세이다.

[0003] 이에 따라 도시 폭염에 대응하기 위한 각종 정책 및 계획이 마련되고 있는 가운데, 우선적으로 도시의 열환경에 취약한 지역을 정밀하게 파악한 후 효율적인 기온 저감 정책을 적용하는 것이 중요하다. 현재 지역별 기후변화 적응대책 수립을 위하여 국가기후변화적응센터에서는'기후변화 취약성 평가 지원도구(VESTAP)'를 제공하고 있으나, 정보의 최소 단위가 시·군·구이기 때문에 상세한 계획 수립이 어렵다. 또한 시민들이 직접 체감하는 열환경은 고려되고 있지 않기 때문에 지역기반 정책 수립에 한계가 있다.

[0004] 종래 한국 등록특허 제1914061호(열분포지도를 이용한 연구 서비스 제공방법)는 인공위성에 의한 열섬특성 분석 방법에 관한 것으로 인공위성 영상자료를 사용하여 열 분포 지도를 표시하고 그 위에 시가화 면적 또는 무더위 쉼터를 매핑함으로써, 도시 전체에 대한 열분포 특성을 열 분포지도를 통해 한눈에 파악할 수 있는 발명을 기재하고 있다.

[0005] 종래 한국 등록특허 제1914061호는 열분포지도를 이용한 연구 서비스 제공 방법에 관한 것으로, 사용자 단말에서 QGIS 다운 및 실행하는 단계, 사용자 단말에서 QGIS에 열분포지도와 공간정보를 출력하는 단계, 열분포지도와 공간정보를 현업에 활용하는 단계를 포함하여 배경지도 상에 열분포도 또는 공간정보를 접목하여 연구에 활용할 수 있도록 한 매뉴얼을 제공하는 기술을 기재하고 있다.

[0006] 등록 특허 제10-2353115에는, 위성영상을 활용하여 전국 열분포도 지도를 제작하여 전국에 대한 상대적인 열 분포 정보를 제공하며, 통계청에서 제공하는 데이터와 무더위 쉼터를 매핑한 기술을 기재하고 있다.

[0007] 기존의 열분포도는 지역별 열섬화 특성 파악 및 폭염 취약성 지수와의 연계가 용이하다는 점에서 의미가 있으나, 보행자 도로의 상세한 열 분포를 제공하지는 않으며 도로의 주변 환경 및 보행자가 실제로 느끼는 생리적 불쾌감을 지도에 반영하지 못하였다.

[0008] 이는 실제 도로 환경에서 발생하는 보행자의 폭염 피해를 예측하고 회피하는데 실질적으로 기여하기 어려운 면이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 10-2023-0103313

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 10-2330175

(특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 10-2353115

(특허문헌 0004) 대한민국 등록특허 10-2353123

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 실시예에 따르면, 보행자 도로 인근의 건물과 수목이 보행자의 생리적 열쾌적성에 미치는 영향을 분석하여 보행자 도로의 열쾌적성 및 폭염 적응 시설(그늘막, 무더위쉼터)을 자도화함으로써 여름철 폭염 피해를 최소화 하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 본 발명의 실시예에 따르면, 보행자 도로에서 보행자가 느끼는 열쾌적성 분석 결과에 기반한 지도 및 제작 알고리즘으로, 건물 또는 수목과 같은 도로 주변 환경에 따라 보행자 도로의 유형을 분류하고, 연구 결과에 기반하여 도로 유형별로 생리적 열쾌적성 수준을 구분하여 표현할 수 있고, 또한 보행자 열쾌적성과 폭염 적응 시설(그늘막, 무더위쉼터) 현황을 동시에 지도에 표현함으로써 폭염 적응 시설의 위치가 효율적인지 판단할 수 있으며, 이러한 지도는 길찾기 알고리즘을 포함하고 있어, 실제 보행자가 폭염 리스크를 회피할 수 있도록 보행자의 요구에 따라 최적 경로를 안내할 수 있는, 보행자의 생리적 열쾌적성을 고려한 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템 및 생성방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0012] 그리고 본 발명의 실시예에 따르면, 여름철 도보로 이동해야 하는 보행자에게 쾌적한 보행자 도로에 대한 경로 안내에 활용될 수 있음. 또한 지자체에 폭염 리스크 저감을 위한 그레이 및 그린 인프라 관리방안에 기반을 제

시할 수 있으며, 효율적인 폭염 적응 시설 지점 선정에 대한 가이드라인을 제공할 수 있는, 보행자의 생리적 열쾌적성을 고려한 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템 및 생성방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0013] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 본 발명의 제1목적은 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템으로서, 보행자도로 지도정보를 포함한 맵데이터를 수집하는 데이터 수집부; 상기 보행자도로를 특정기준에 기반하여 유형화하여 분류하는 보행자 도로 유형화모듈; 상기 보행자 도로 유형에 대한 열쾌적성지수를 산출하는 열쾌적성지수 산출모듈; 및 상기 열쾌적성지수를 지도에 표출하는 지수표출 맵산출부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템으로서 달성될 수 있다.

[0015] 그리고 데이터 수집부는 보행자 도로변 건물데이터, 가로수 정보데이터를 수집하고, 상기 특정기준은 건물높이, 가로수 캐노피 면적, 보행자 도로의 진행방향인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0016] 또한 상기 열쾌적성지수 산출모듈은 유형별 보행자 도로에서의 사용자의 생체신호 를 기준으로 산출되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0017] 그리고 상기 생체신호는 상기 사용자에 착용된 웨어러블 기기를 통해 수집되며, 상기 열쾌적성지수 산출모듈은 심박수 변화에 기반하여 열쾌적성지수를 산출하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0018] 또한 상기 열쾌적성지수 산출모듈은 열쾌적성지수 학습모델을 기반으로 하고, 상기 열쾌적성지수 학습모델은, 사용자의 사용자 단말 또는 웨어러블기기에서 측정된 심박수와 사용자 설문데이터를 기반으로 보행자 도로 유형에 대한 열쾌적성지수 도출을 학습하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0019] 그리고 상기 특정기준은, 건물높이와 보행자도로폭의 비율이 제1특정값 이상인지를 판단하는 제1특정기준; 보행자 도로 면적 대비 가로수 캐노피 면적비율이 제2특정비율 이상인지를 판단하는 제2특정기준; 및 보행자 도로 방향이 남북방향인지, 동서방향인지를 판단하는 제3특정기준;을 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 본 발명의 제2목적은, 폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내시스템으로서, 앞서 언급한 제 1목적에 따른 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템; 및 사용자의 요청에 따라 목적지가 입력되는 경우, 열쾌적성지수가 보행자 도로에 표시되며, 목적지까지 열쾌적성지수를 반영한 쾌적경로를 제공하는 경로생성부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내시스템으로서 달성될 수 있다.

[0021] 그리고 상기 경로생성부는, 목적지까지의 최단 경로, 최소시간, 및 열쾌적성지수를 반영한 최적경로를 제공하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0022] 또한 사용자가 최단경로를 선택하는 경우, 열쾌적성지수와 시간을 반영하지 않은 최단경로를 안내하고, 사용자가 쾌적경로를 선택하는 경우, 열쾌적성지수가 최대인 쾌적경로를 안내하고, 사용자가 최적경로를 선택하는 경우, 최단 경로, 최소시간, 및 열쾌적성지수를 모두 반영한 최적경로를 제공하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0023] 본 발명의 제3목적은 폭염 리스크 저감 지도 생성방법으로서, 데이터수집부에서, 보행자도로 지도정보를 포함한 맵데이터를 수집하는 단계; 보행자 도로 유형화모듈이 상기 보행자도로를 특정기준에 기반하여 유형화하여 분류하는 단계; 열쾌적성지수 산출모듈이 상기 보행자 도로 유형에 대한 열쾌적성지수를 산출하는 단계; 및 지수표출 맵산출부가 상기 열쾌적성지수를 지도에 표출하는 단계;를 포함하고, 데이터 수집부는 보행자 도로변 건물데이터, 가로수 정보데이터를 수집하고, 상기 특정기준은 건물높이, 가로수 캐노피 면적, 보행자 도로의 진행방향인것을 특징으로 하는, 폭염 리스크 저감 지도 생성방법으로서 달성될 수 있다.

[0024] 그리고 상기 열쾌적성지수를 산출하는 단계는, 상기 유형별 보행자 도로에서의 사용자의 생체신호를 기준으로 산출되고, 상기 생체신호는 상기 사용자에 착용된 웨어러블 기기를 통해 수집되며, 상기 열쾌적성지수 산출모듈은 심박수 변화에 기반하여 열쾌적성지수를 산출하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0025] 또한 상기 열쾌적성지수 산출단계는, 열쾌적성지수 학습모델을 기반으로 산출되고, 상기 열쾌적성지수 학습모델은, 사용자의 사용자 단말 또는 웨어러블기기에서 측정된 심박수와 사용자 설문데이터를 기반으로 보행자 도로 유형에 대한 열쾌적성지수 도출을 학습하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0026] 본 발명의 제4목적은 폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내방법으로서, 앞서 언급한 제3목적에 따른 폭염 리스크 저감 지도 생성방법으로, 폭염 리스트 저감지도를 생성하는 단계; 경로생성부에 의해 사용자의 요청에 따라 목적지가 입력되는 경우, 열쾌적성지수가 보행자 도로에 표시되며, 목적지까지 열쾌적성지수를 반영한 경로를 제공하는 단계;를 포함하는, 폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내방법으로서 달성될 수 있다.

[0027] 그리고 사용자가 최단경로를 선택하는 경우, 열쾌적성지수와 시간을 반영하지 않은 최단경로를 안내하고, 사용자가 쾌적경로를 선택하는 경우, 열쾌적성지수가 최대인 쾌적경로를 안내하고, 사용자가 최적경로를 선택하는 경우, 최단 경로, 최소시간, 및 열쾌적성지수를 모두 반영한 최적경로를 제공하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0028] 본 발명의 제5목적은, 컴퓨터, 사용자 단말기에 다운되어 실행되는 프로그램으로서, 앞서 언급한 제4목적에 따른 안내방법을 실행시키는 프로그램으로서 달성될 수 있다.

발명의 효과

[0029] 본 발명의 실시예에 따르면, 보행자 도로 인근의 건물과 수목이 보행자의 생리적 열쾌적성에 미치는 영향을 분석하여 보행자 도로의 열쾌적성 및 폭염 적응 시설(그늘막, 무더위쉼터)을 자도화함으로써 여름철 폭염 피해에 대비할 수 있다

[0030] 본 발명의 실시예에 따른 보행자의 생리적 열쾌적성을 고려한 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템 및 생성방법에 따르면, 보행자 도로에서 보행자가 느끼는 열쾌적성 분석 결과에 기반한 지도 및 제작 알고리즘으로, 건물 또는 수목과 같은 도로 주변 환경에 따라 보행자 도로의 유형을 분류하고, 연구 결과에 기반하여 도로 유형별로 생리적 열쾌적성 수준을 구분하여 표현할 수 있고, 또한 보행자 열쾌적성과 폭염 적응 시설(그늘막, 무더위쉼터) 현황을 동시에 지도에 표현함으로써 폭염 적응 시설의 위치가 효율적인지 판단할 수 있으며, 이러한 지도는 길찾기 알고리즘을 포함하고 있어, 실제 보행자가 폭염 리스크를 회피할 수 있도록 보행자의 요구에 따라 최적 경로를 안내할 수 있는 효과를 갖는다.

[0031] 그리고 본 발명의 실시예에 따른 보행자의 생리적 열쾌적성을 고려한 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템 및 생성방법에 따르면, 여름철 도보로 이동해야 하는 보행자에게 쾌적한 보행자 도로에 대한 경로 안내에 활용될 수 있음. 또한 지자체에 폭염 리스크 저감을 위한 그레이 및 그린 인프라 관리방안에 기반을 제시할 수 있으며, 효율적인 폭염 적응 시설 지점 선정에 대한 가이드라인을 제공할 수 있는 효과를 갖는다.

[0032] 본 발명의 실시예에 따른 보행자의 생리적 열쾌적성을 고려한 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템 및 생성방법에 따르면, 보행자 도로의 열쾌적성을 고려한 최적 경로 안내를 통해 여름철 보행자의 폭염 리스크를 완화할 수 있고, 폭염 리스크가 높은 보행자 도로의 그레이 및 그린 인프라 관리방안 마련을 통해 열환경이 개선될 수 있으며, 폭염 리스크 저감을 위한 폭염 적응 시설의 효율적인 위치 선정을 함에 있어 시간을 단축시켜 줄 수 있고, 폭염 적응 시설의 비효율적이고 불필요한 설치율이 감소하여 예산 사용이 경감될 수 있는 장점이 있다.

[0033] 본 발명의 실시예에 따른 보행자의 생리적 열쾌적성을 고려한 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템 및 생성방법에 따르면, 기존에 상용화된 보행자 최단 경로가 아닌 최적 경로 안내 알고리즘 개발을 통해 보행자에게 선택지 제안이 가능하며, 여름철 도보하여 이동 시, 보행자 도로의 열쾌적성을 고려하고 싶은 보행자들의 수요를 충족해 줄 수 있으며, 여름철 보행자 도로의 그레이 및 그린 인프라 관리를 통해 효율적이고 효과적인 열환경을 개선하고자 하는 지자체들에게 가이드라인을 제공할 수 있는 효과를 갖는다.

[0034] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0035] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석 되어서는 아니 된다.

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 보행자의 생리적 열쾌적성을 고려한 폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내시스템의 블록도,

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 보행자의 생리적 열쾌적성을 고려한 폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내방법의 흐름도,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 보행자도로 유형화 방법의 흐름도,

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 실시예에 따른 보행자도로 유형별 열쾌적성지수

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 최적경로 안내 흐름도,

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 열쾌적성지수 반영 최적경로 안내 어플 접속시 사용권한 및 작동 플로우,

도 7은 유저 플로우에 따라 어플 작동시 보여지는 UI를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0037] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.

[0038] 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 단면도 및/또는 평면도들을 참고하여 설명될 것이다. 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. 따라서 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 예를 들면, 직각으로 도시된 영역은 라운드지거나 소정 곡률을 가지는 형태일 수 있다. 따라서 도면에서 예시된 영역들은 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이며 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서의 다양한 실시예들에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 여기에 설명되고 예시되는 실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.

[0039] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.

[0040] 아래의 특정 실시예들을 기술하는데 있어서, 여러 가지의 특정적인 내용들은 발명을 더 구체적으로 설명하고 이해를 돕기 위해 작성되었다. 하지만 본 발명을 이해할 수 있을 정도로 이 분야의 지식을 갖고 있는 독자는 이러한 여러 가지의 특정적인 내용들이 없어도 사용될 수 있다는 것을 인지할 수 있다. 어떤 경우에는, 발명을 기술하는 데 있어서 흔히 알려졌으면서 발명과 크게 관련 없는 부분들은 본 발명을 설명하는데 있어 별 이유 없이 혼돈이 오는 것을 막기 위해 기술하지 않음을 미리 언급해 둔다.

[0042] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 본 발명의 실시예에 따른 보행자의 생리적 열쾌적성을 고려한 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템, 이를 이용한 최적경로 안내 시스템의 구성, 기능 및 방법에 대해 설명하도록 한다.

[0043] 먼저, 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 보행자의 생리적 열쾌적성을 고려한 폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내시스템의 블록도를 도시한 것이다.

[0044] 그리고 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 보행자의 생리적 열쾌적성을 고려한 폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내방법의 흐름도를 도시한 것이다.

[0045] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 본 발명의 실시예에 따른 보행자의 생리적 열쾌적성을 고려한 폭염 리스크 저감 지도 생성시스템, 이를 이용한 최적경로 안내 시스템은, 데이터 수집부(10), 보행자 도로 유형화모듈(20), 열쾌적성지수 산출모듈(30), 지수표출 맵 산출부(40), 경로생성부(50) 등을 포함하여 구성됨을

알 수 있다.

[0046] 먼저, 데이터 수집부(10)는 보행자도로 지도정보를 포함한 맵데이터를 수집하도록 구성된다(S1). 이러한 데이터 수집부(10)는 보행자 도로변 건물데이터, 가로수 정보데이터를 수집한다.

[0047] 그리고 보행자 도로 유형화모듈(20)은, 이러한 보행자도로를 특정기준에 기반하여 유형화하여 분류하게 된다(S2).

[0048] 본 발명의 실시예에 따른 특정기준은 건물높이, 가로수 캐노피 면적, 보행자 도로의 진행방향일 수 있다.

[0049] 구체적으로 본 발명의 실시예에 따른 특정기준은, 건물높이와 보행자도로폭의 비율이 제1특정값 이상인지를 판단하는 제1특정기준과, 보행자 도로 면적 대비 가로수 캐노피 면적비율이 제2특정비율 이상인지를 판단하는 제2특정기준과, 및 보행자 도로 방향이 남북방향인지, 동서방향인지를 판단하는 제3특정기준을 포함할 수 있다.

[0050] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 보행자도로 유형화 방법의 흐름도를 도시한 것이다.

[0051] 예를 들어, 보행자의 열쾌적성에 영향을 미치는 보행자 도로의 그레이 인프라 및 그린 인프라에 따라 보행자 도로를 유형화하여 분류할 수 있다.

[0053] <보행자도로 유형화 기준>

[0054] 기준 1: 건물 높이(Height)와 보행자도로 폭(Width)의 비율(H/W ratio)이 1.2 이상인가

[0055] 기준 2: 보행자도로 면적 대비 가로수 캐노피 면적의 비율(%TCC, %Tree Canopy Coverage)이 50% 이상인가

[0056] 기준 3: 보행자도로의 방향이 남북인가 동서인가

[0058] 기준 1에 해당하는 보행자 도로는 High Building(HB), 해당하지 않는 보행자 도로는 Low Building(LB), 기준 2에 해당하는 보행자 도로는 High Tree canopy coverage(HT), 해당하지 않는 보행자 도로는 Low Tree canopy coverage(LT), 기준 3에 의해 동서향인 보행자 도로는 e-w, 남북향인 보행자 도로는 n-s으로 분류한다. 기준에 의한 보행자 도로 유형화는 도 1과 같다.

[0059] 3가지 기준에 의해 분류된 8가지 유형의 보행자 도로는 다음과 같다.

[0060] <보행자도로의 8가지 유형>

[0061] HBHTe-w (High Building High Tree canopy coverage, east-west)

[0062] HBHTn-s (High Building High Tree canopy coverage, north-south)

[0063] HBLTe-w (High Building Low Tree canopy coverage, east-west)

[0064] HBLTn-s (High Building Low Tree canopy coverage, north-south)

[0065] LBHTe-w (Low Building High Tree canopy coverage, east-west)

[0066] LBHTn-s (Low Building High Tree canopy coverage, north-south)

[0067] LBLTe-w (Low Building Low Tree canopy coverage, east-west)

[0068] LBLTn-s (Low Building Low Tree canopy coverage, north-south)

[0070] 그리고 열쾌적성지수 산출모듈(30)은 보행자 도로 유형에 대한 열쾌적성지수를 산출하게 된다(S3). 그리고 지수표출 맵산출부(40)는 열쾌적성지수를 지도에 표출하여 폭염 리스크 저감지도를 생성하게 된다(S4).

[0071] 열쾌적성지수 산출모듈(40)은 유형별 보행자 도로에서의 사용자의 생체신호 를 기준으로 산출될 수 있다.

[0072] 또한 이러한 생체신호는 사용자에 착용된 웨어러블 기기(1)를 통해 수집되며, 열쾌적성지수 산출모듈(30)은 심박수 변화에 기반하여 열쾌적성지수를 산출할 수 있다.

[0073] 그리고 열쾌적성지수 산출모듈(30)은 열쾌적성지수 학습모델을 기반으로 할 수 있다. 열쾌적성지수 학습모델

(31)은, 사용자의 사용자 단말 또는 웨어러블기기(1)에서 측정된 심박수와 사용자 설문데이터를 지속적으로 반영하여 이를 기반으로 보행자 도로 유형에 대한 열쾌적성지수 도출을 지속적으로 학습하며 업데이트될 수 있다.

[0074] 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 실시예에 따른 보행자도로 유형별 열쾌적성지수를 도시한 것이다. 예를 들어, 본 발명의 실험예에서, 수원시 영통구에서 그레이 및 그린 인프라가 다른 보행자 도로에서 진행했던 선행연구 결과를 통해 유형별 보행자 도로의 열쾌적성 수준을 정의하였다.

[0075] 실험이 진행되었던 보행자 도로의 유형은 HBHTe-w, HBLTe-w, LBHTe-w, LBLTe-w 였으며, 20 - 35세 사이의 일반 시민 32명이 실험에 참여하였다. 여름철 4가지 유형의 보행자 도로에서 피실험자들은 4일간 하루에 하나의 보행도로(600m)를 4km/h 속도로 1시간 (14:00-15:00) 동안 보행하였다.

[0076] 실험을 진행하는 동안 손목에 착용한 웨어러블 센서를 통해 피실험자의 심박수 변화를 측정하여 생리적 열쾌적성 수준을 평가했으며, 보행 후 실시한 설문조사를 통해 심리적 열쾌적성 수준을 평가하였다.

[0077] 실험 결과 심박수에 기반한 생리적 열쾌적성 수준은 HBLTe-w > HBHTe-w>LBHTe-w>LBLTe-w 순으로 쾌적하였으며, 동서향인 보행자 도로보다 남북향인 보행자 도로의 열쾌적성이 더 좋다는 선행연구(Erik Johansson et al., 2006)와 본 선행연구의 결과를 바탕으로 유형별 보행자도로의 열쾌적성 수준을 5가지로 정의하였다.

[0079] 그리고 폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내시스템은 경로생성부(50)를 통해 사용자의 요청에 따라 목적지가 입력되는 경우, 열쾌적성지수가 보행자 도로에 표시되며, 목적지까지 열쾌적성지수를 반영한 경로를 제공할 수 있다(S6).

[0080] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 최적경로 안내 흐름도를 도시한 것이다.

[0081] 그리고 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 열쾌적성지수 반영 최적경로 안내 어플 접속시 사용권한 및 작동 플로우, 도 7은 유저 플로우에 따라 어플 작동시 보여지는 UI를 도시한 것이다.

[0082] 도 5에 도시된 바와 같이, 최단 경로의 경로 안내를 선택하는 경우, 보행자 도로의 열쾌적성 수준과 관계 없이, 가장 짧은 거리의 경로를 안내하게 된다.

[0083] 그리고 최적 경로의 경로 안내를 선택하는 경우, 열쾌적성 수준이 매우 불쾌한 보행자 도로를 제외하고, 2~5점에 해당하는 보행자 도로를 조합하여 최단 거리의 경로 안내하게 된다.

[0084] 또한 쾌적 경로의 경로 안내를 선택한 경우, 출발지와 목적지 사이의 거리를 고려하지 않고, 4~5점에 해당하는 보행자 도로만을 조합하여 쾌적 경로 안내하게 된다.

[0085] 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 안내시스템은 어플리케이션으로서 스마트폰과 같은 사용자 단말기 상에 다운로드되어 실행될 수 있다.

[0086] 사용자가 어플에 접속하게 되면, 사용자가 있는 위치의 날씨 정보 및 경로 안내를 위하여 사용자에게 현재 위치 정보 엑세스 권한을 요청하게 된다.

[0087] 권한 요청을 거절한 경우, 현재 위치 및 시간에 따른 날씨 정보 안내가 불가하며, 사용자의 위치와 관계 없는 장소의 열쾌적성 지도가 화면에 안내될 수 있다.

[0088] 권한 요청을 수락한 경우 사용자가 현재 위치한 장소의 날씨 정보 및 폭염예보 안내받을 수 있다.

[0089] 그리고 사용자는 도보를 이용하여 이동해야 하는 출발지와 도착지를 입력한다.

[0090] 그리고 사용자에게 입력된 출발지와 도착지의 최단 경로 및 최적 경로의 거리, 소요 시간, 경로에 위치한 폭염 적응시설을 안내하게 된다. 또한 사용자가 선택한 최적 또는 최단 경로를 안내하게 된다.

[0092] 또한, 상기와 같이 설명된 장치 및 방법은 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

부호의 설명

[0093] 1:웨어러블기기

10:데이터수집부

20:보행자도로 유형화모듈

30:열쾌적성지수 산출모듈

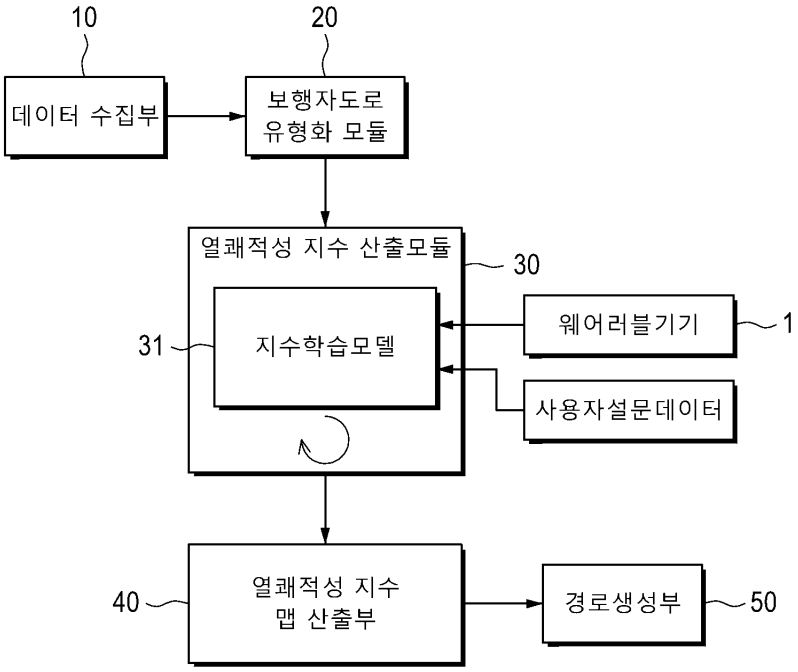
40:지수표출 맵산출부

50:경로생성부

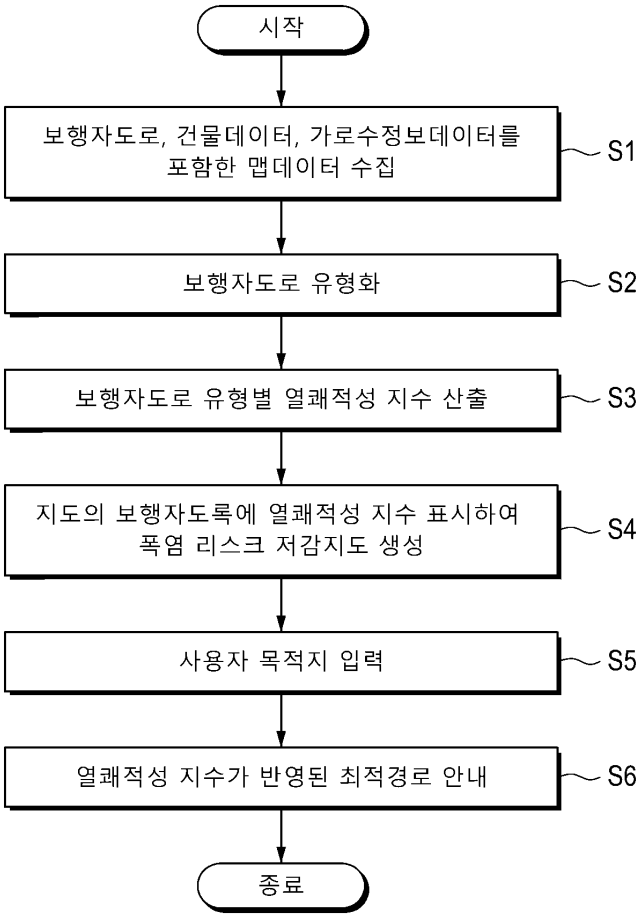
100:폭염 리스크 저감 지도를 반영한 최적경로 안내시스템

도면

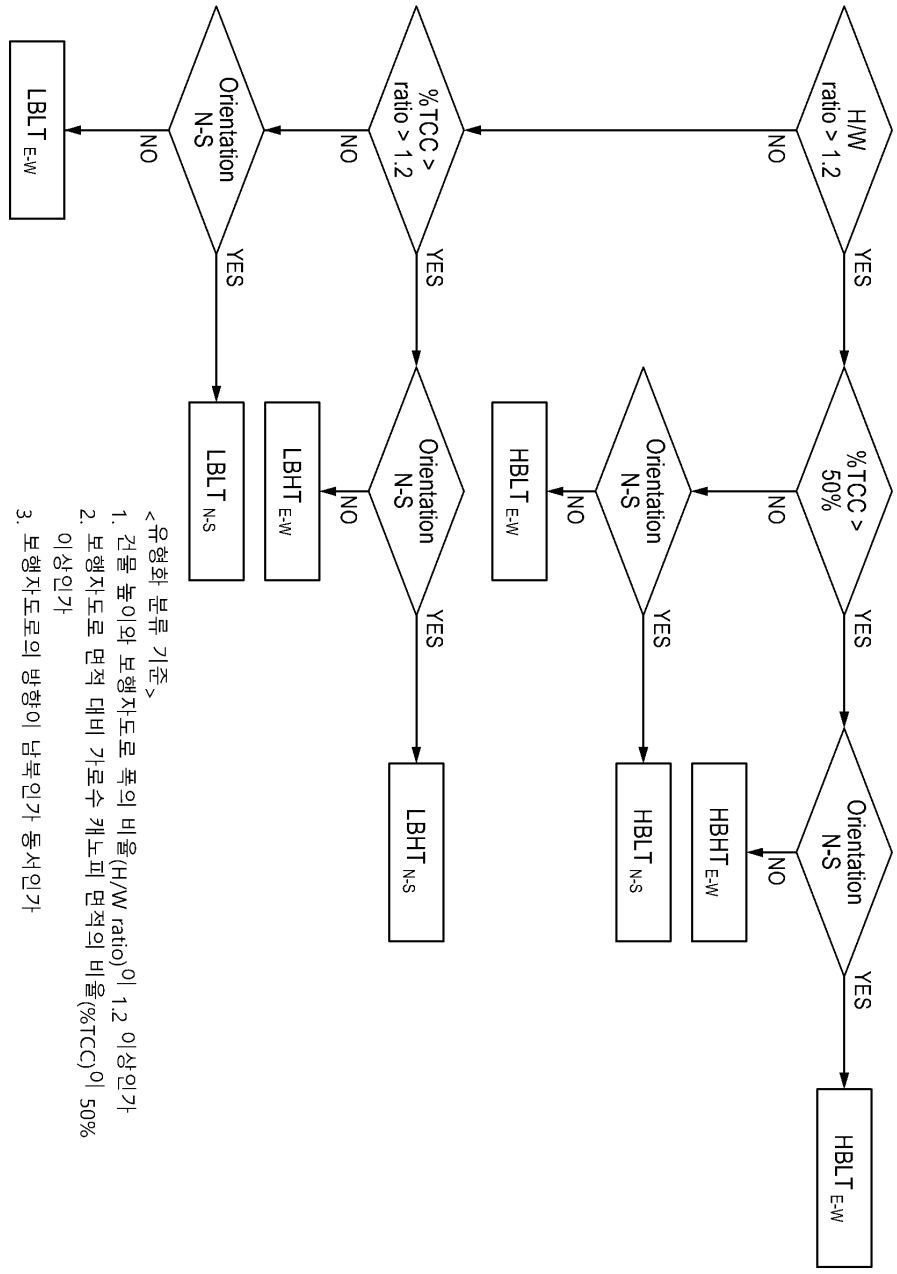
도면1



도면2


시작
보행자도로, 건물데이터, 가로수정보데이터를 포함한 맵데이터 수집
S1
보행자도로 유형화
S2
보행자도로 유형별 열쾌적성 지수 산출
S3
지도의 보행자도록에 열쾌적성 지수 표시하여 폭염 리스크 저감지도 생성
S4
사용자 목적지 입력
S5
열쾌적성 지수가 반영된 최적경로 안내
S6
종료

도면3



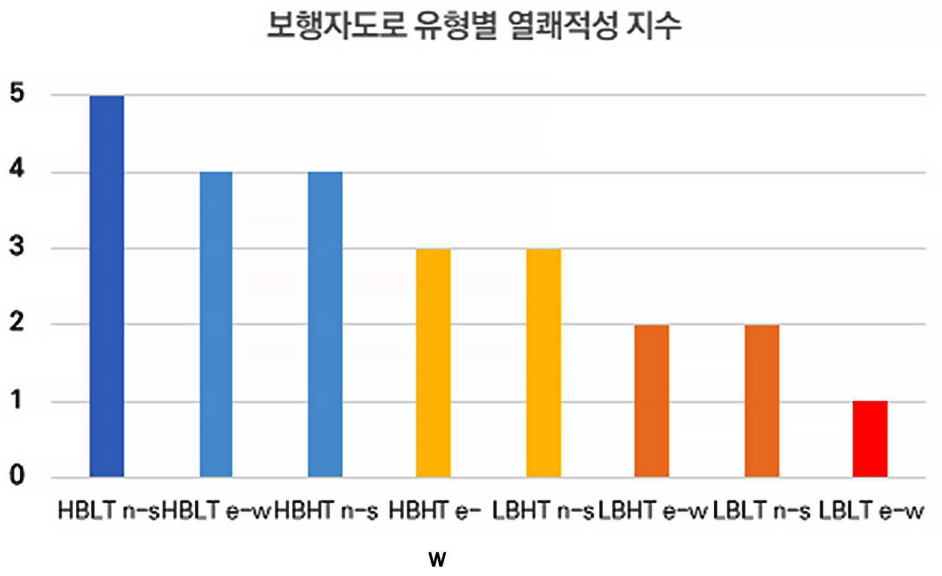
<유형화 분류 기준>

1. 건물 높이와 보행자도로 폭의 비율(H/W ratio)이 1.2 이상인가
2. 보행자도로 면적 대비 가로수 캐노피 면적의 비율(%TCC)이 50% 이상인가
3. 보행자도로의 방향이 남북인가 동서인가

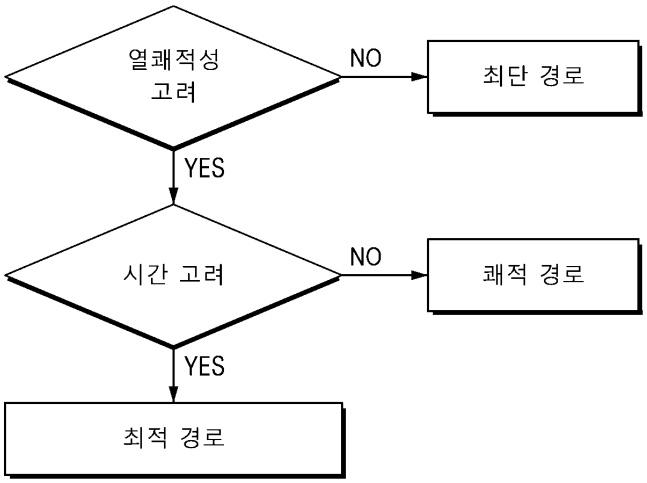
도면4a

열쾌적성 지수	보행자도로 유형 (E-W)	보행자도로 유형 (N-S)
5 (약간쾌적)	-	$HBLT_{N-S}$
4 (보통)	$HBLT_{E-W}$	$HBHT_{N-S}$
3 (약간불쾌)	$HBHT_{E-W}$	$LBHT_{N-S}$
2 (불쾌)	$LBHT_{E-W}$	$LBLT_{N-S}$
1 (매우불쾌)	$LBLT_{E-W}$	-

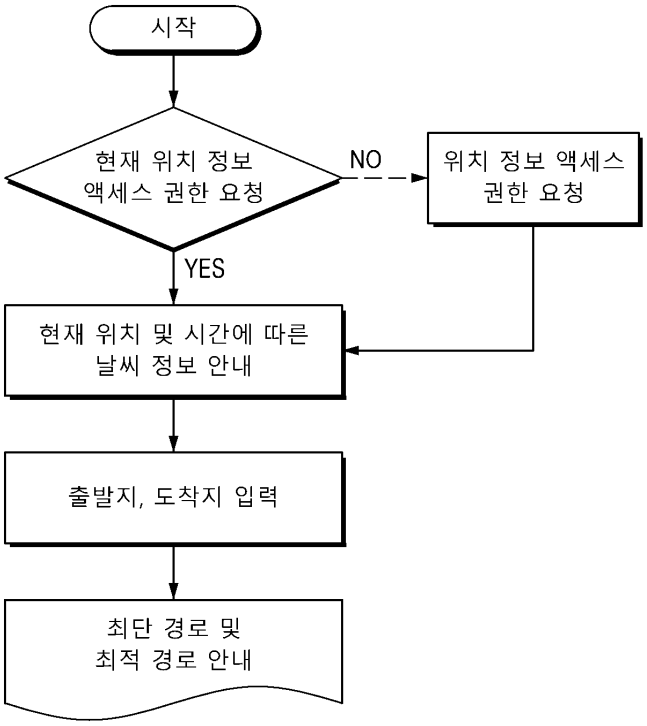
도면4b



도면5



도면6


시작
현재 위치 정보
액세스 권한 요청
NO
위치 정보 액세스
권한 요청
YES
현재 위치 및 시간에 따른
날씨 정보 안내
출발지, 도착지 입력
최단 경로 및
최적 경로 안내

도면7


① 현재 위치 정보 엑세스 권한 요청
지도에서 내 기기 위치에
엑세스 하도록 허용하시겠습니까?
항상 허용
앱 사용 중에만 허용
거부
거부 및 다시 묻지 않음
② 현재 위치 및 시간에 따른 날씨 안내
날씨 알림 제보
07.10.(월) 15:30
경기도 용인시 기흥구 서농동
29.9℃
어제보다 6℃ 높아요
③ 출발지 및 목적지 입력
출발지
도착지
투파인드피터 영통점
메가박스 영통점
경희대학교 국제캠퍼스 공과대학
영통역 2번 출구
최근 장소 더보기 〉
경희대학교 국제캠퍼스 공과대학
→ 투파인드피터 영통점
홈플러스 영통점
→ 반달공원
영통역 2번 출구
→ 경희대학교 국제캠퍼스 공과대학
최근 경로 더보기 〉
④ 최단경로 및 최적경로 안내
출발지 청명마을벽산삼익아파트 337동
도착지 수원 우편집중국
최적경로
거리: 398 m
소요시간: 6 분
횡단보도: 2 회
그늘막: 2 개
근처 무더위쉼터: 없음
최단경로
거리: 491.2 m
소요시간: 7 분
횡단보도: 3 회
그늘막: 3 개
근처 무더위쉼터: 없음
경로안내