



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0160989
(43) 공개일자 2022년12월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05D 1/02 (2020.01) G06Q 50/30 (2012.01)
G10L 25/48 (2013.01)
(52) CPC특허분류
G05D 1/0255 (2013.01)
G05D 1/0221 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0069318
(22) 출원일자 2021년05월28일
심사청구일자 2021년05월28일

(71) 출원인
이화여자대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 이화여대길 52 (대현동, 이화여자대학교)
(72) 발명자
박상수
서울특별시 서초구 신반포로 270, 144동 2401호 (반포동, 반포자이아파트)
김채원
울산광역시 남구 거마로66번길 33,A동 303호(신정동, 한일아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤귀상

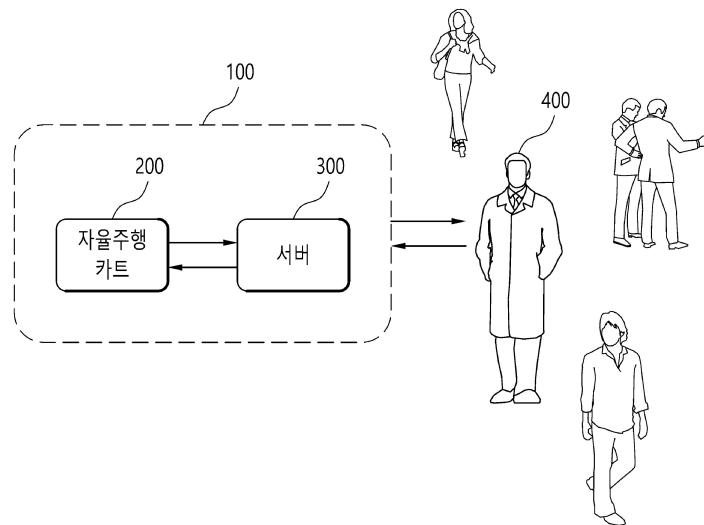
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 딥러닝 기반의 자율주행카트 및 이의 제어방법

(57) 요약

미리 정해진 시간 내 촬영부로부터 가장 많은 검출 횟수를 가지는 고객을 클라이언트로 매칭하고, 클라이언트를 추종하며, 클라이언트를 분실하면 클라이언트를 재추종하는 것을 포함하는 딥러닝 기반의 자율주행카트 및 제어방법을 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G05D 1/0246 (2019.05)

G06Q 50/30 (2015.01)

G10L 25/48 (2013.01)

(72) 발명자

한지수

서울특별시 서초구 신반포로33길 64,1동 707호(잠원동, 잠원한신로얄아파트)

박지윤

서울특별시 서대문구 이화여대길 52, 이화여자대학교(대현동)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 고객이 위치하는 실내에서 고객을 매칭하여 추종하는 딥러닝 기반의 자율주행카트에 있어서,

상기 고객을 검출하도록 마련되는 촬영부;

상기 실내의 주변 환경 정보를 획득하는 센서부;

상기 고객의 음성이 입력되는 음성입력부; 및

실내에 복수의 고객이 위치하면 상기 복수의 고객 중 미리 정해진 시간 내 상기 촬영부로부터 가장 많은 검출 횟수를 가지는 고객을 클라이언트로 매칭하고, 실내에 단수의 고객이 위치하면 상기 단수의 고객을 클라이언트로 매칭하며, 상기 센서부로부터 획득된 정보를 기초로 상기 클라이언트를 미리 정해진 간격으로 추종하고, 상기 클라이언트를 분실하면 다른 자율주행카트로부터 클라이언트 정보를 받아 상기 클라이언트를 재추종하거나, 상기 클라이언트로부터 미리 설정된 ID 정보와 일치하는 ID 정보가 상기 음성입력부에 음성으로 입력되면 상기 입력된 음성의 위치정보를 기초로 상기 클라이언트를 재추종하는 제어부를 포함하는 딥러닝 기반의 자율주행카트.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제어부가 고객을 상기 클라이언트로 매칭하는 것은,

서버에 클라이언트 매칭 후보군의 고객 정보를 송신한 다음, 이전에 매칭된 바 없다는 정보를 상기 서버로부터 수신하면, 상기 고객을 클라이언트로 매칭하는 것을 포함하는 딥러닝 기반의 자율주행카트.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제어부가 상기 클라이언트를 미리 정해진 간격으로 추종하는 것은,

상기 클라이언트를 추종하는 도중에 상기 센서부로부터 이동 장애물 출현 정보를 획득하면, 미리 정해진 시간 동안 정지하고, 미리 정해진 시간 이후에도 상기 이동 장애물이 클라이언트의 추종경로 상에서 벗어나지 않는 경우에는, 상기 이동 장애물을 우회하여 상기 클라이언트를 추종하는 것을 포함하는 딥러닝 기반의 자율주행카트.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 제어부가 상기 클라이언트를 미리 정해진 간격으로 추종하는 것은,

상기 클라이언트를 추종하는 도중에 상기 센서부로부터 고정 장애물 출현 정보를 획득하면, 상기 고정 장애물을 우회하여 상기 클라이언트를 추종하는 것을 포함하는 딥러닝 기반의 자율주행카트.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제어부가 다른 자율주행카트로부터 상기 클라이언트 정보를 받아 상기 클라이언트를 재추종하는 것은,

다른 자율주행카트가 수집한 상기 클라이언트의 위치정보를 서버로부터 수신하여 상기 클라이언트의 위치정보를 기초로 상기 클라이언트를 재추종하는 것을 포함하는 딥러닝 기반의 자율주행카트.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 클라이언트로부터 미리 설정된 ID 정보는 주행 전에 상기 클라이언트가 상기 음성입력부에 음성을 입력하여 부여한 고유의 ID 정보인 딥러닝 기반의 자율주행카드.

청구항 7

적어도 하나의 고객이 위치하는 실내에서 고객을 매칭하여 추종하는 딥러닝 기반의 자율주행카드의 제어방법에 있어서,

실내에 복수의 고객이 위치하면 상기 복수의 고객 중 미리 정해진 시간 내 상기 촬영부로부터 가장 많은 검출 횟수를 가지는 고객을 클라이언트로 매칭하고, 실내에 단수의 고객이 위치하면 상기 단수의 고객을 클라이언트로 매칭하는 단계;

상기 실내의 주변 환경 정보를 획득하는 센서부로부터 획득된 정보를 기초로 상기 클라이언트를 미리 정해진 간격으로 추종하는 단계; 및

상기 클라이언트를 분실하면, 다른 자율주행카드로부터 상기 클라이언트 정보를 받아 상기 클라이언트를 재추종하거나, 상기 클라이언트로부터 미리 설정된 ID 정보와 일치하는 ID 정보가 상기 음성입력부에 음성으로 입력되면 상기 입력된 음성의 위치정보를 기초로 상기 클라이언트를 재추종하는 단계를 포함하는 딥러닝 기반의 자율주행카드의 제어방법.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 고객을 클라이언트로 매칭하는 단계는,

서버에 클라이언트 매칭 후보군의 고객 정보를 송신하는 단계;

이전에 클라이언트로 매칭된 바 없다는 정보를 상기 서버로부터 수신하는 단계; 및

상기 고객을 클라이언트로 매칭하는 단계를 포함하는 딥러닝 기반의 자율주행카드의 제어방법.

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 클라이언트를 미리 정해진 간격으로 추종하는 단계는,

상기 클라이언트를 추종하는 도중에 상기 센서부로부터 이동 장애물 출현 정보를 획득하는 단계;

미리 정해진 시간 동안 정지하는 단계; 및

미리 정해진 시간 이후에도 상기 이동 장애물이 클라이언트의 추종경로 상에서 벗어나지 않는 경우에는, 상기 이동 장애물을 우회하여 상기 클라이언트를 추종하는 단계를 포함하는 딥러닝 기반의 자율주행카드의 제어방법.

청구항 10

제 7항에 있어서,

상기 클라이언트를 미리 정해진 간격으로 추종하는 단계는,

상기 클라이언트를 추종하는 도중에 상기 센서부로부터 고정 장애물 출현 정보를 획득하는 단계; 및

상기 고정 장애물을 우회하여 상기 클라이언트를 추종하는 단계를 포함하는 딥러닝 기반의 자율주행카드의 제어방법.

청구항 11

제 7항에 있어서,

상기 클라이언트로부터 미리 설정된 ID 정보와 일치하는 ID 정보가 상기 음성입력부로부터 음성으로 입력되면

상기 입력된 음성의 위치정보를 기초로 상기 클라이언트를 재추종하는 단계는,

주행 전에 상기 클라이언트로부터 고유의 ID 정보를 상기 음성입력부에 음성으로 입력받고 서버에 저장되는 단계;

상기 클라이언트로부터 음성입력부에 음성으로 ID 정보가 입력되는 단계;

서버에 저장된 ID 정보와 상기 클라이언트로부터 입력된 ID 정보가 일치하면 상기 음성입력부에 입력된 음성의 위치정보를 획득하는 단계; 및

상기 획득된 음성의 위치정보를 기초로 상기 클라이언트를 재추종하는 단계를 포함하는 딥러닝 기반의 자율주행 카트의 제어방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 딥러닝 기반의 자율주행카트 및 이의 제어방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 자율주행카트와 클라이언트를 매칭하고 매칭된 클라이언트를 추종하는 딥러닝 기반의 자율주행카트 및 이의 제어방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 카트는 대형 마트, 백화점, 골프장, 쇼핑몰 등의 공간에서 소비자들이 물품을 싣고 운반하기 위해 주로 사용되고 있다. 한편, 카트는 물품이 적재되는 적재부, 프레임, 구동부 및 사용자가 카트를 제어할 수 있도록 마련되는 손잡이를 포함한다.

[0003] 이러한 카트는, 사용자가 손잡이를 잡고 수동으로 카트를 제어하면서 원하는 장소로 이동해야 하는 불편함이 있다. 또한, 카트와 다른 사람들과 부딪히거나 장애물과 부딪히는 등 어려움을 겪을 수 있다. 더욱이, 고객이 카트를 분실한 경우에, 고객이 일일이 장소를 거닐면서 카트를 찾아야 한다는 한계점이 있다.

[0004] 이에 따라, 자동으로 카트가 제어되면서 고객을 추종하며, 장애물 회피 이동경로를 계획하여 자동 주행하는 자율주행카트가 요구되는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 일정 조건을 만족하는 고객을 자율주행카트의 클라이언트로 매칭하며, 매칭된 클라이언트가 별도의 장치를 소지하지 않고도, 매칭된 클라이언트만을 추종하는 자율주행카트를 제공하는 것이다.

[0006] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 센서부를 구비함으로써, 센서부에 의해 자율주행카트와 클라이언트 또는 자율주행카트와 장애물간의 거리를 감지하고, 장애물 회피 이동경로를 계획하여 주행하는 자율주행카트를 제공하는 것이다.

[0007] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는, 자율주행카트가 클라이언트를 잃어버린 경우에도, 클라이언트의 음성정보 및 다른 자율주행카트가 수집한 클라이언트의 정보를 이용하여 클라이언트를 추종하는 자율주행카트를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일측면은, 적어도 하나의 고객이 위치하는 실내에서 고객을 매칭하여 추종하는 딥러닝 기반의 자율주행카트에 있어서, 상기 고객을 검출하도록 마련되는 촬영부; 상기 실내의 주변 환경 정보를 획득하는 센서부; 상기 고객의 음성이 입력되는 음성입력부; 및 실내에 복수의 고객이 위치하면 상기 복수의 고객 중 미리 정해진 시간 내 상기 촬영부로부터 가장 많은 검출 횟수를 가지는 고객을 클라이언트로 매칭하고, 실내에 단수의 고객이 위치하면 상기 단수의 고객을 클라이언트로 매칭하며, 상기 센서부로부터 획득된 정보를 기초로 상기 클라이언트를 미리 정해진 간격으로 추종하고, 상기 클라이언트를 분실하면 다른 자율주행카트로부터 클라이언트 정보를 받아 상기 클라이언트를 재추종하거나, 상기 클라이언트로부터 미리 설정된 ID 정보와 일치하는 ID 정보가

상기 음성입력부에 음성으로 입력되면 상기 입력된 음성의 위치정보를 기초로 상기 클라이언트를 재추종하는 제어부를 포함할 수 있다.

- [0009] 또한, 상기 제어부가 고객을 상기 클라이언트로 매칭하는 것은, 서버에 클라이언트 매칭 후보군의 고객 정보를 송신한 다음, 이전에 매칭된 바 없다는 정보를 상기 서버로부터 수신하면, 상기 고객을 클라이언트로 매칭하는 것을 포함할 수 있다.
- [0010] 또한, 상기 제어부가 상기 클라이언트를 미리 정해진 간격으로 추종하는 것은, 상기 클라이언트를 추종하는 도중에 상기 센서부로부터 이동 장애물 출현 정보를 획득하면, 미리 정해진 시간 동안 정지하고, 미리 정해진 시간 이후에도 상기 이동 장애물이 클라이언트의 추종경로 상에서 벗어나지 않는 경우에는, 상기 이동 장애물을 우회하여 상기 클라이언트를 추종하는 것을 포함할 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 제어부가 상기 클라이언트를 미리 정해진 간격으로 추종하는 것은, 상기 클라이언트를 추종하는 도중에 상기 센서부로부터 고정 장애물 출현 정보를 획득하면, 상기 고정 장애물을 우회하여 상기 클라이언트를 추종하는 것을 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 제어부가 다른 자율주행카트로부터 상기 클라이언트 정보를 받아 상기 클라이언트를 재추종하는 것은, 다른 자율주행카트가 수집한 상기 클라이언트의 위치정보를 서버로부터 수신하여 상기 클라이언트의 위치정보를 기초로 상기 클라이언트를 재추종하는 것을 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 클라이언트로부터 미리 설정된 ID 정보는 주행 전에 상기 클라이언트가 상기 음성입력부에 음성을 입력하여 부여한 고유의 ID 정보일 수 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 일측면은, 적어도 하나의 고객이 위치하는 실내에서 고객을 매칭하여 추종하는 딥러닝 기반의 자율주행카트의 제어방법에 있어서, 실내에 복수의 고객이 위치하면 상기 복수의 고객 중 미리 정해진 시간 내 상기 촬영부로부터 가장 많은 검출 횟수를 가지는 고객을 클라이언트로 매칭하고, 실내에 단수의 고객이 위치하면 상기 단수의 고객을 클라이언트로 매칭하는 단계; 상기 실내의 주변 환경 정보를 획득하는 센서부로부터 획득된 정보를 기초로 상기 클라이언트를 미리 정해진 간격으로 추종하는 단계; 및 상기 클라이언트를 분실하면, 다른 자율주행카트로부터 상기 클라이언트 정보를 받아 상기 클라이언트를 재추종하거나, 상기 클라이언트로부터 미리 설정된 ID 정보와 일치하는 ID 정보가 상기 음성입력부에 음성으로 입력되면 상기 입력된 음성의 위치정보를 기초로 상기 클라이언트를 재추종하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 고객을 클라이언트로 매칭하는 단계는, 서버에 클라이언트 매칭 후보군의 고객 정보를 송신하는 단계; 이전에 클라이언트로 매칭된 바 없다는 정보를 상기 서버로부터 수신하는 단계; 및 상기 고객을 클라이언트로 매칭하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 클라이언트를 미리 정해진 간격으로 추종하는 단계는, 상기 클라이언트를 추종하는 도중에 상기 센서부로부터 이동 장애물 출현 정보를 획득하는 단계; 미리 정해진 시간 동안 정지하는 단계; 및 미리 정해진 시간 이후에도 상기 이동 장애물이 클라이언트의 추종경로 상에서 벗어나지 않는 경우에는, 상기 이동 장애물을 우회하여 상기 클라이언트를 추종하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 클라이언트를 미리 정해진 간격으로 추종하는 단계는, 상기 클라이언트를 추종하는 도중에 상기 센서부로부터 고정 장애물 출현 정보를 획득하는 단계; 및 상기 고정 장애물을 우회하여 상기 클라이언트를 추종하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 클라이언트로부터 미리 설정된 ID 정보와 일치하는 ID 정보가 상기 음성입력부로부터 음성으로 입력되면 상기 입력된 음성의 위치정보를 기초로 상기 클라이언트를 재추종하는 단계는, 주행 전에 상기 클라이언트로부터 고유의 ID 정보를 음성으로 입력받고 서버에 저장되는 단계; 상기 클라이언트로부터 음성입력부에 음성으로 ID 정보가 입력되는 단계; 서버에 저장된 ID 정보와 상기 클라이언트로부터 입력된 ID 정보가 일치하면 상기 음성입력부에 입력된 음성의 위치정보를 획득하는 단계; 및 상기 획득된 음성의 위치정보를 기초로 상기 클라이언트를 재추종하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 상술한 본 발명의 일측면에 따르면, 자율주행카트는 촬영부를 구비함으로써, 촬영부에 검출된 횟수가 가장 높은 고객을 클라이언트로 매칭하고, 클라이언트를 추종하므로, 편리한 이용이 가능한 효과가 있다.
- [0020] 상술한 본 발명의 일측면에 따르면, 자율주행카트는 센서부를 구비함으로써, 센서부에 의해 고객 또는 장애물

간의 거리를 감지할 수 있으므로, 미리 정해진 간격을 유지하며 클라이언트를 추종할 수 있어 부딪힐 위험이 없다는 효과가 있고, 장애물 회피 이동경로를 계획하여 주행 가능한 효과가 있다.

[0021] 상술한 본 발명의 일측면에 따르면, 자율주행카트는 음성입력부를 구비함으로써, 클라이언트를 분실하는 예외상황의 경우에도 클라이언트를 찾아 재추종할 수 있다는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 일 실시예에 따른 자율주행카트 시스템의 개략도이다.

도 2는 일 실시예에 따른 자율주행카트의 블록도이다.

도 3는 일 실시예에 따른 자율주행카트와 클라이언트 간의 매칭 과정을 나타내는 블록도이다.

도 4는 일 실시예에 따른 자율주행카트와 클라이언트 간의 매칭 이후에 자율주행카트의 동작과정을 나타내는 블록도이다.

도 5는 일 실시예에 따른 클라이언트 분실 이후에 다른 자율주행카트와 협력하여 클라이언트를 재추종하는 자율주행카트의 동작과정을 나타내는 블록도이다.

도 6은 일 실시예에 따른 클라이언트 분실 이후에 서버에 미리 저장된 ID 정보를 음성으로 입력하는 클라이언트를 재추종하는 자율주행카트의 동작과정을 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.

[0024] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[0025] 도 1은 일 실시예에 따른 자율주행카트 시스템의 개념도이다. 자율주행카트 시스템(100)은 자율주행카트(200) 및 서버(300) 포함할 수 있다.

[0026] 자율주행카트(200)는 고객을 검출하고, 일정 조건을 만족하는 고객을 클라이언트(400)로 매칭하여 추종할 수 있고, 서버(300)와 클라이언트 정보를 공유하여 클라이언트(400)를 잃어버린 경우에도 재추종할 수 있다.

[0027] 서버(300)는 매칭된 클라이언트(400)에게 고유의 ID정보를 제공할 수 있으며, 매칭된 클라이언트(400)의 고유의 ID정보 및 매칭된 클라이언트(400)의 형태정보를 저장할 수 있다. 또한, 서버(300)는 실내지도정보 및 자율주행카트(200)에 음성으로 입력된 ID 정보를 저장할 수 있으며, 다른 자율주행카트와 클라이언트(400)의 정보를 공유할 수도 있다.

[0028] 자율주행카트(200)와 매칭된 클라이언트(400)는 실내에 복수의 고객이 위치하면 복수의 고객 중 미리 정해진 시간 내 자율주행카트(200)로부터 가장 많은 검출 횟수를 가지는 고객을 의미하고, 실내에 단수의 고객이 위치하면 단수의 고객을 의미할 수 있다.

[0029] 도 2는 일 실시예에 따른 자율주행카트의 블록도이다. 자율주행카트(200)는 촬영부(201), 구동부(202), 음성입력부(203), 센서부(204), 제어부(205), 및 통신부(206)를 포함할 수 있다.

[0030] 촬영부(201)는 카메라로 마련될 수 있으며, 촬영부(201)는 자율주행카트(200)에 부착된 YOLOv4 기능을 갖는 카메라를 통해 고객과 다른 물체를 분리하여 고객만을 검출할 수 있다. YOLOv4 기능을 갖는 카메라는 영역 제한 방식과 분류가 동시에 이루어지는 탐지 기법으로 빠른 성능을 나타낼 수 있다.

[0031] 촬영부(201)는 고객을 검출할 때, 촬영부(201)의 화면 내에 박스 형태로 고객을 검출할 수 있다. 이 때, 촬영부

(201)는 자율주행카트(200)가 정지된 상태에서도 고객을 검출할 수 있고, 촬영부(201)는 자율주행카트(200)가 기설정된 경로를 따라 이동하는 상태에서도 고객을 검출할 수 있으며, 촬영부(201)는 팬틸트 기능을 구비해 360도를 회전하며 고객을 검출할 수도 있다.

[0032] 구동부(202)는 자율주행카트(200)가 구동할 수 있도록 바퀴와 모터를 포함할 수 있다.

[0033] 음성입력부(203)는 클라이언트(400)로부터 음성을 입력받을 수 있는 마이크를 포함할 수 있다. 이 때, 음성입력부(203)는 자율주행카트(200)의 주행 전에 클라이언트(400)로부터 음성을 입력받아 서버(300)로 전송할 수 있다.

[0034] 센서부(204)는 자율주행카트(200)가 주행하는 주변 환경 정보를 획득할 수 있다. 이 때, 센서부(204)는 초음파 센서부, 라이다 센서부를 포함할 수 있다. 초음파 센서부는 자율주행카트(200)와 장애물 또는 자율주행카트(200)와 클라이언트(400) 사이의 거리를 감지할 수 있으며, 자율주행카트(200)의 이동 경로 상에 놓여진 장애물을 감지할 수도 있다. 라이다 센서부는 운행되는 실내환경을 감지하며 SLAM 기술로 실내를 매핑할 수 있고, 매장 지도는 서버(300)에 저장될 수 있다.

[0035] 여기에서, 라이다 센서부는 SLAM 기술(Simultaneous Localization and Mapping, SLAM)을 이용하여 매장 지도를 생성할 수 있다. SLAM 기술은, 장치가 미지의 환경을 돌아다닐 때, 장치에 부착되어 있는 센서만으로 외부의 도움 없이 위치를 인식하면서 미지의 환경에 대한 지도를 작성하는 기술로서 자율주행에 사용되는 기술이다.

[0036] 통신부(206)는 서버(300)로 정보를 송신하거나, 서버(300)로부터 정보를 수신할 수 있다. 통신부(206)는 촬영부(201)로부터 미리 정해진 시간 내 검출된 횟수가 가장 많은 고객 ID 및 형태 정보를 서버(300)에 송신한 다음, 이전에 자율주행카트(200)와 매칭된 바 없다는 정보를 서버(300)로부터 수신할 수 있다.

[0037] 일 실시예에서, 일정 시간 동안 촬영부(201)로부터 검출된 횟수가 가장 많은 고객을 클라이언트(400)로 매칭하도록 서버(300)에 고객 ID 및 형태 정보를 송신한 자율주행카트가 2개 이상이고, 고객이 동일인인 경우에는, 서버(300)는 일정시간동안 고객이 촬영부(201)에 의해 검출된 횟수가 더 많은 자율주행카트(200)의 통신부(206)에 클라이언트 매칭정보를 송신할 수 있다.

[0038] 일 실시예에서, 일정 시간 동안 촬영부(201)로부터 검출된 횟수가 가장 많은 고객을 클라이언트(400)로 매칭하도록 통신부(206)로부터 서버(300)에 고객 ID 및 형태 정보를 송신한 자율주행카트가 2개 이상이고, 고객이 동일인이며, 촬영부(201)에 의해 일정 시간 동안 검출된 횟수가 동일한 경우에는, 서버(300)는 고객과 가장 가까운 위치한 자율주행카트(200)의 통신부(206)에 클라이언트(400) 매칭정보를 송신할 수 있다.

[0039] 일 실시예에서, 제어부(205)는, 클라이언트(400)를 추종하도록 자율주행카트(200)의 주행을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(205)는 촬영부(201)의 카메라 화면 중앙을 원점으로 하여 클라이언트(400)의 좌표를 설정하고, 클라이언트(400)의 좌표를 기초로 방향벡터를 생성하여, 생성된 방향벡터 쪽으로 자율주행카트(200)가 이동하도록 제어할 수 있다.

[0040] 일 실시예에서, 제어부(205)는, 센서부(204)로부터 획득된 정보를 기초로 미리 정해진 간격으로 클라이언트(400)를 추종하도록 자율주행카트(200)의 주행을 제어할 수 있다.

[0041] 이 때, 제어부(205)는, 센서부(204)로부터 장애물 정보를 획득하며, 이동 장애물인 경우, 미리 정해진 시간 동안 정지하고, 미리 정해진 시간 이후에도 이동 장애물이 클라이언트 추종경로 상에서 벗어나지 않는 경우에는, 이동 장애물을 우회하여 클라이언트(400)를 추종할 수 있다.

[0042] 또한, 제어부(205)는, 센서부(204)로부터 장애물 정보를 획득하며, 고정 장애물인 경우, 고정 장애물을 우회하여 클라이언트(400)를 추종할 수 있다.

[0043] 본 발명에서, 클라이언트(400)를 추종하는 기법은 DeepSORT 기법이 이용될 수 있다. 이는 SORT 필터에 딥러닝을 적용한 기술로서 앞 뒤의 프레임 분석을 통해 사물을 구별하는 기법으로, 관찰자와 장면 사이의 상대적인 움직임을 포착하여 추적하는 것일 수 있다. DeepSORT 모델은 전술한 YOLOv4모델과 연결되어 실행되고 후술하는 Keyword Spotting모델과 동시에 실행되는 것일 수 있다. 이는 멀티 스레드 (Multi-thread)기법으로 구현될 수 있으므로, 각 모델마다 다른 스레드에서 작동되도록 구현하여 실시간에서 빠른 처리 속도를 보일 수 있다.

[0044] 일 실시예에서, 제어부(205)는, 자율주행카트(200)가 클라이언트(400)를 분실하면, 서버(300)로 분실 정보를 송신하고 서버(300)는 다른 자율주행카트에게 분실 정보를 송신할 수 있다. 이 때, 분실 정보는 클라이언트(400)의 마지막 위치 정보, 클라이언트 ID 및 클라이언트의 형태 정보일 수 있다. 다른 자율주행카트가 클라이언트

(400)를 발견하면, 발견한 클라이언트(400)의 정보를 서버(300)로 송신하고, 서버(300)로부터 수신된 클라이언트(400)의 정보를 기초로, 제어부(205)는 클라이언트(400)를 재추종하도록 자율주행카트(200)의 주행을 제어할 수 있다. 이 때, 다른 자율주행카트가 서버(300)로 송신한 클라이언트(400)의 정보는 클라이언트(400)의 위치 정보, 클라이언트(400)의 ID 및 클라이언트의 형태 정보일 수 있다. 자율주행카트(200)는 수신된 클라이언트(400)의 정보를 기초로 클라이언트(400)의 위치로 이동할 수 있고, 촬영부(201)상에 클라이언트(400)가 검출되지 않는 경우에는, 클라이언트(400)가 검출될 때까지, 상기의 과정을 반복할 수 있다.

[0045] 일 실시예에서, 제어부(205)는, 클라이언트(400)를 분실한 경우에, 서버(300)에 미리 저장된 ID정보를 음성입력부(203)에 음성으로 입력하는 클라이언트(400)를 재추종할 수 있다. 이때, 서버(300)에 미리 저장된 ID 정보란, 자율주행카트(200) 주행 전에 클라이언트(400)가 음성입력부(203)에 특정 음성을 입력하여 자율주행카트(200)의 고유의 ID정보를 설정하고, 서버(300)에 저장한 자율주행카트(200)의 고유의 ID정보를 의미할 수 있다. 자율주행카트(200)가 클라이언트(400)를 분실한 경우에, 클라이언트(400)가 자율주행카트(200)에 저장한 ID 정보를 부르면, 서버(300)는 클라이언트(400)의 음성의 위치정보를 획득하고, 음성의 위치 정보를 기초로 클라이언트(400)를 재추종할 수 있다.

[0046] 일 실시예에서, 클라이언트(400)를 분실한 경우에, 서버(300)에 저장된 클라이언트 음성이 다른 자율주행카트에 음성으로 입력되면, 서버(300)는 ID 정보가 일치하는지 여부를 확인할 수 있다. ID 정보가 일치하는 경우에, 다른 자율주행카트의 통신부는 음성의 위치정보를 서버(300)로 송신하며, 서버(300)는 자율주행카트의 통신부(206)에 음성의 위치정보를 송신하고, 자율주행카트의 통신부(206)는 음성의 위치정보를 수신할 수 있다. 이 때, 제어부(205)는 음성의 위치정보를 기초로 클라이언트(400)를 재추종하도록 제어할 수 있다.

[0047] 클라이언트(400)가 서버(300)에 미리 저장된 자율주행카트(200)의 ID를 음성으로 부르는 경우에, Keyword Spotting 기술이 적용될 수 있다. 이 때, 실제 잡음이 있는 환경에서도 정확한 감지를 위하여, 세 종류의 데이터를 가공하여 훈련데이터를 활용할 수 있다. 서버(300)에 저장된 음성을 Positive Data, 잡음 역할의 Background Data, 및 나머지 데이터인 Negative Data를 준비하여 상기 Background Data 속에 Positive Data 및 Negative Data를 무작위로 삽입하여 잡음이 섞인 훈련데이터를 만들고 학습될 수 있다. 이 때, 자연어 처리 모델인 LSTM을 단순화한 GPU 신경망을 사용할 수 있다.

[0048] 도 3은 일 실시예에 따른 자율주행카트와 클라이언트 간의 매칭 과정을 나타내는 개념도이다.

[0049] 일 실시예에서, 실내에 단수의 고객이 위치하면, 단수의 고객 정보를 서버에 송신하고 (710), 서버에서 고객이 이미 자율주행카트와 매칭되었는지 확인하며(730), 매칭된 바 없는 고객이라면 해당 자율주행카트의 클라이언트로 매칭하는 단계(740)를 포함할 수 있다.

[0050] 일 실시예에서, 실내에 복수의 고객이 위치하면, 복수의 고객 중 일정시간 동안 촬영부 화면상에 출현한 횟수가 가장 높은 고객 정보를 서버에 송신하고(720), 서버에서 고객이 이미 자율주행카트와 매칭되었는지 확인하며(730), 매칭된 바 없는 고객이라면 해당 자율주행카트의 클라이언트로 매칭하는 단계(740)를 포함할 수 있다.

[0051] 도 4는 일 실시예에 따른 자율주행카트와 클라이언트 간의 매칭 이후에 자율주행카트의 동작과정을 나타내는 블록도이다.

[0052] 일 실시예에서, 클라이언트를 추종하는 단계(800), 센서부가 장애물을 감지하는 단계(810), 센서부가 이동 장애물인지 고정 장애물인지 여부를 판단하는 단계(820), 고정 장애물인 경우 고정 장애물을 우회하여 클라이언트를 계속하여 추종하는 단계(830)를 포함할 수 있다.

[0053] 일 실시예에서, 이동 장애물인 경우에는, 미리 정해진 시간동안 자율주행 카트가 정지하는 단계(840), 이동 장애물이 자율주행카트의 이동 경로 상에서 벗어나면 클라이언트를 계속 추종하는 단계(850)를 포함할 수 있다. 이 때, 이동 장애물이 자율주행카트의 이동 경로 상에서 벗어나지 않으면 이동 장애물을 우회하여 클라이언트를 계속 추종하는 단계(860)를 포함할 수 있다.

[0054] 도 5는 일 실시예에 따른 클라이언트 분실 이후에 다른 자율주행카트와 협력하여 클라이언트를 재추종하는 자율주행카트의 동작과정을 나타내는 블록도이다.

[0055] 일 실시예에서, 자율주행카트가 클라이언트를 분실한 경우, 서버에 자율주행카트가 분실정보를 송신하는 단계(900)를 포함할 수 있다. 이 때, 분실정보는 클라이언트의 ID, 클라이언트의 마지막 위치정보 및 형태정보를 포함할 수 있다. 서버가 다른 자율주행카트에 클라이언트의 분실 정보를 송신하는 단계(910), 다른 자율주행카트에서 클라이언트 ID 및 클라이언트 형태정보를 가진 클라이언트를 발견하면 해당 클라이언트의 ID 및 위치 정보

를 서버에 송신하는 단계(920), 서버가 자율주행카트에 클라이언트의 위치정보를 송신하는 단계(930), 클라이언트 위치정보를 기초로 자율주행카트가 클라이언트를 추종하는 단계(940)을 포함할 수 있다. 이 때, 서버(300)로부터 클라이언트 위치 정보를 수신한 자율주행카트(200)의 촬영부(201)상에 클라이언트(400)가 검출되지 않는 경우에는 검출될 때까지, 상기의 과정을 반복할 수 있다.

[0056] 도 6은 일 실시예에 따른 클라이언트 분실 이후에 서버에 미리 저장된 ID 정보를 음성으로 입력하는 클라이언트를 재추종하는 자율주행카트의 동작과정을 나타내는 블록도이다.

[0057] 일 실시예에서, 자율주행카트 주행 전에, 클라이언트가 음성입력부에 음성을 입력하는 단계(1000), 클라이언트가 입력한 음성이 자율주행카트의 고유의 ID 정보로 서버에 저장되는 단계(1100)를 포함할 수 있다.

[0058] 일 실시예에서, 자율주행카트가 클라이언트를 분실한 경우, 클라이언트는 자율주행카트의 ID 정보를 음성으로 입력하는 단계(1200), 서버는 클라이언트로부터 입력받은 ID 정보와 서버에 미리 저장된 ID 정보가 일치하는 경우 클라이언트의 음성의 위치정보를 자율주행카트의 통신부로 송신하는 단계(1300), 제어부는 클라이언트의 음성의 위치정보를 기초로 클라이언트를 재추종하도록 제어하는 단계(1400)을 포함할 수 있다.

[0059] 본 발명의 클라이언트(400)추종과 Keyword Spotting 모델은 메인 컴퓨터에서 작동될 수 있다. 이 때, 동일한 네트워크 내에서 작동하는 것으로, ROS 기반의 시스템을 활용하여 정보 전달 방식을 활용할 수 있다.

[0060] 높은 컴퓨팅 파워가 요구되는 Keyword Spotting의 딥러닝 모델은 메인 컴퓨터에서 작동하고, 자율주행카트(200)는 라즈베리 파이 모델로서 4GB이 램을 가진 모델을 사용할 수 있다. 라즈베리 파이 모델에서는 HC-SR04 초음파 센서를 이용할 수 있다. 이 때, 라즈베리 파이가 촬영부(201)로부터 실시간 이미지를 가져오기 위해 비동기식 웹 서버를 이용할 수 있다. ROS 메시지로 실시간 이미지를 가져올 경우 OpenCV 사용으로 변환이 필요하지만, 웹 서버를 이용할 경우 불필요한 변환을 줄일 수 있다.

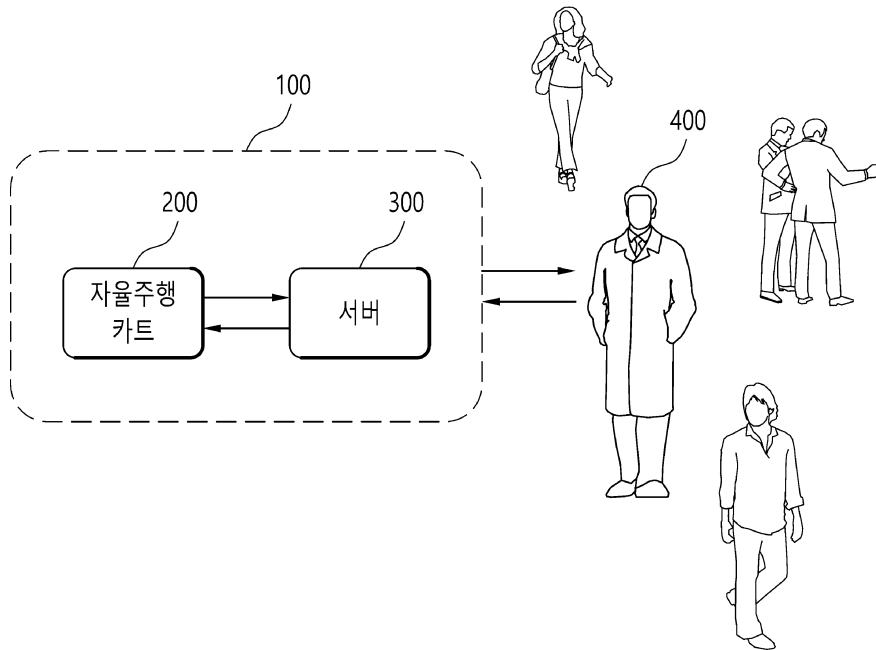
[0061] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

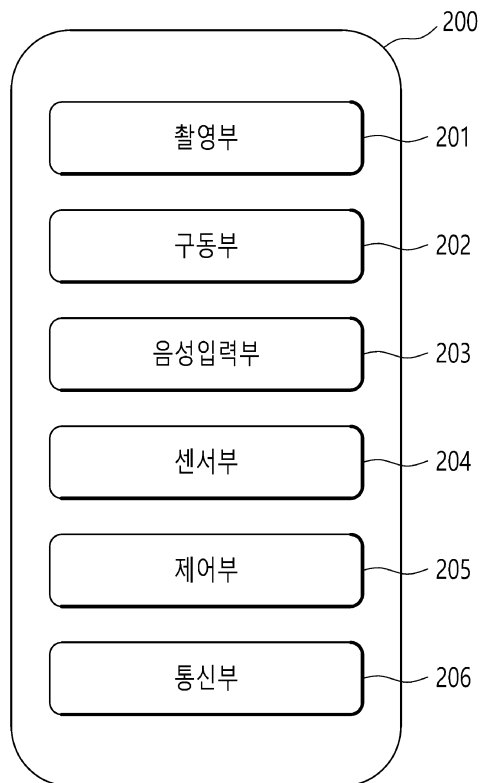
- [0062] 100: 자율주행카트시스템
200: 자율주행카트
201: 촬영부
202: 구동부
203: 음성입력부
204: 센서부
205: 제어부
206: 통신부
300: 서버
400: 자율주행카트와 매칭된 클라이언트

도면

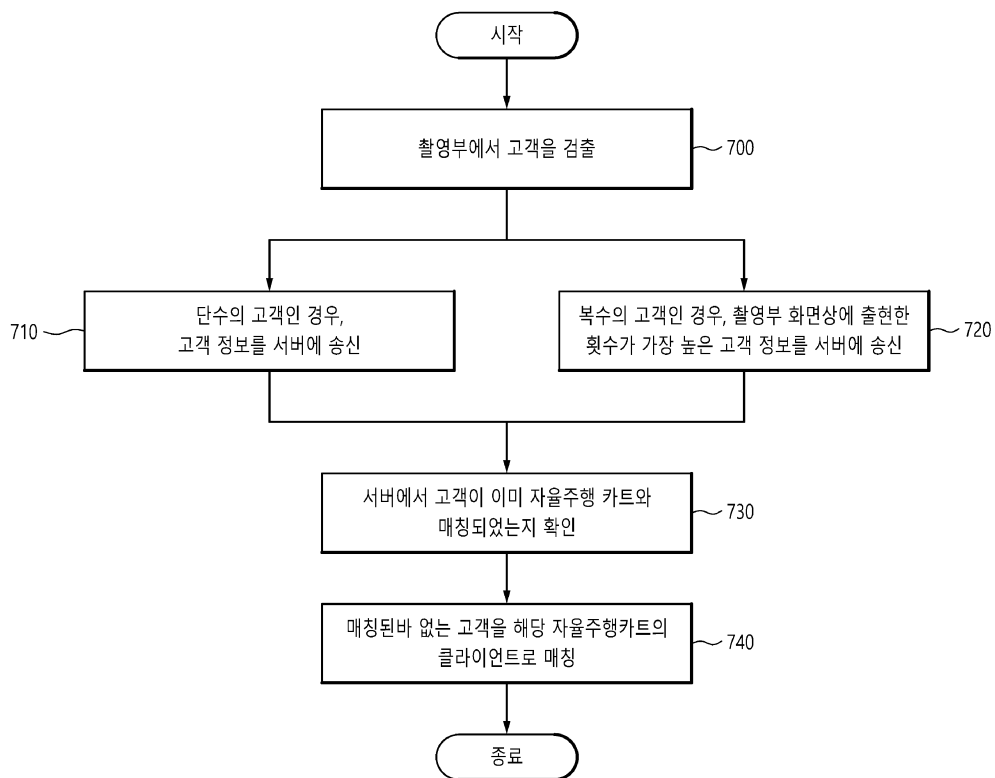
도면1



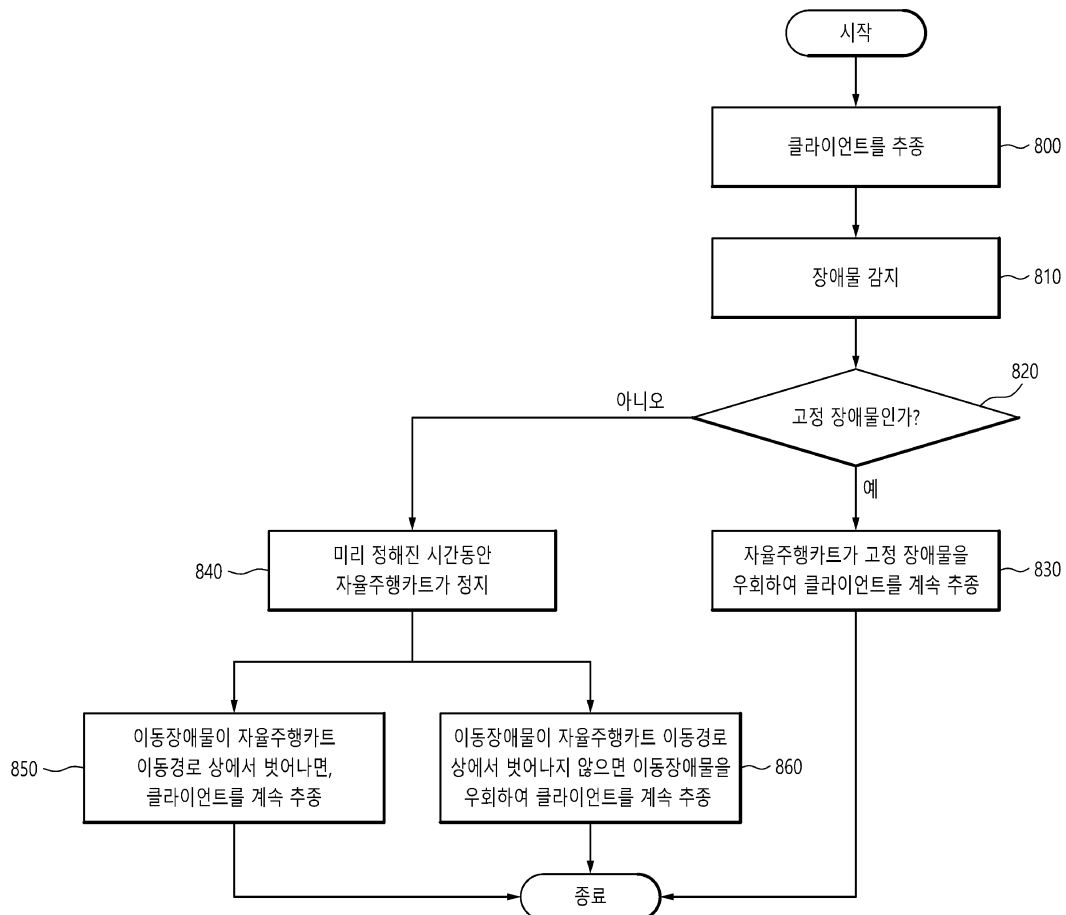
도면2



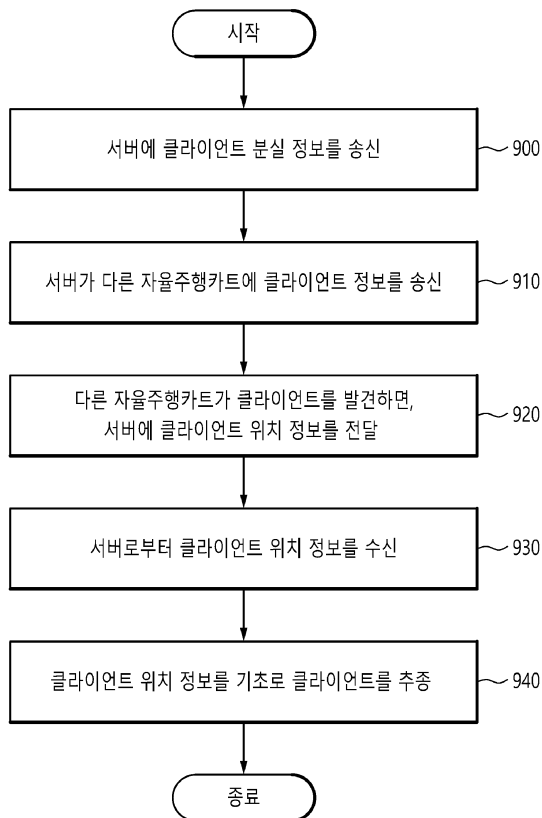
도면3



도면4



도면5



도면6

