



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0077653
(43) 공개일자 2010년07월08일

(51) Int. Cl.

B25J 13/06 (2006.01) B25J 13/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0135665

(22) 출원일자 2008년12월29일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

주식회사 케이티

경기 성남시 분당구 정자동 206

연세대학교 산학협력단

서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교

(72) 발명자

이주철

서울 서초구 우면동 17번지

이건호

서울특별시 서초구 우면동 17번지

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인 신성

전체 청구항 수 : 총 7 항

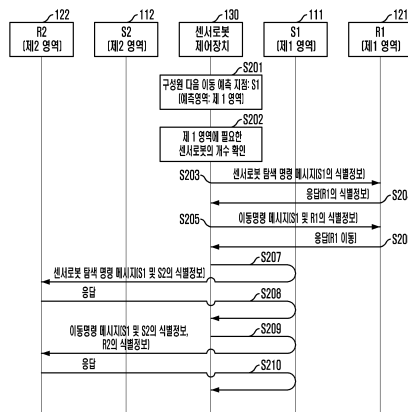
(54) 구성원 이동성 예측 기반의 센서로봇 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 구성원 이동성 예측 기반의 센서로봇 제어 방법에 관한 것으로, 적어도 한 명 이상의 구성원에 대한 이동성을 예측한 후, 구성원이 다음에 이동할 지점(즉, 예측영역)에 기 설정된 서비스(예를 들어, 커피를 따주기, 전등켜기, 시중들기 등)를 제공하기 위해 필요한 센서로봇의 개수를 파악해 센서로봇을 탐색해 예측영역에 미리 위치하도록 제어하기 위한, 구성원 이동성 예측 기반의 센서로봇 제어 방법을 제공하고자 한다.

이를 위하여, 본 발명은, 구성원 이동성 예측 기반의 센서로봇 제어 방법에 있어서, 적어도 한 명 이상의 구성원에 대한 이동성이 예측된 후, 상기 구성원이 이동할 예측영역에 기 설정된 서비스를 위해 필요한 센서로봇 개수를 파악하는 단계; 및 상기 센서로봇 개수에 따라 상기 예측영역에서 센서로봇을 탐색하고, 상기 탐색에 응답한 센서로봇이 상기 예측영역에 기 설정된 서비스를 상기 구성원에게 제공하도록 제어하는 제어 단계를 포함한다.

대표도 - 도2b



(72) 발명자

김동민

서울 서대문구 신촌동 연세대학교

이현관

서울 서대문구 신촌동 연세대학교

김성륜

서울 서대문구 신촌동 연세대학교

특허청구의 범위

청구항 1

구성원 이동성 예측 기반의 센서로봇 제어 방법에 있어서,

적어도 한 명 이상의 구성원에 대한 이동성이 예측된 후, 상기 구성원이 이동할 예측영역에 기 설정된 서비스를 위해 필요한 센서로봇 개수를 파악하는 단계; 및

상기 센서로봇 개수에 따라 상기 예측영역에서 센서로봇을 탐색하고, 상기 탐색에 응답한 센서로봇이 상기 예측영역에 기 설정된 서비스를 상기 구성원에게 제공하도록 제어하는 제어 단계

를 포함하는 센서로봇 제어 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어 단계는,

상기 예측영역에 실제로 위치하고 있는 센서로봇 개수가 상기 예측영역에 필요한 센서로봇 개수보다 많을 때, 상기 탐색에 응답한 센서로봇의 수신신호세기에 따라 선별하는 센서로봇 제어 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제어 단계는,

상기 예측영역에 실제로 위치하고 있는 센서로봇 개수가 상기 예측영역에 필요한 센서로봇 개수보다 작을 때, 상기 예측영역에 기 설정된 서비스를 제공하기 위해 부족한 센서로봇을 상기 예측영역의 이웃영역을 통해 탐색하고, 상기 이웃영역에 대한 탐색에 응답한 센서로봇의 수신신호세기에 따라 선별하여 상기 예측영역에 기 설정된 서비스를 상기 구성원에게 제공하도록 제어하는 센서로봇 제어 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 제어 단계는,

상기 예측영역에서 상기 탐색에 응답한 센서로봇을 상기 예측영역에 기 설정된 서비스를 상기 구성원에게 제공하도록 제어하는 센서로봇 제어 방법.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 예측영역과 타 예측영역의 중첩영역에 있는 센서로봇은,

상기 예측영역 및 상기 타 예측영역의 탐색에 대한 수신신호세기를 비교하여 응답하는 센서로봇 제어 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 예측영역에 기 설정된 서비스를 제공하기 위해 제어되는 센서로봇은,

상기 예측영역 또는 상기 예측영역의 이웃영역에서 별도의 다른 서비스를 수행하고 있지 않는 것을 특징으로 하는 센서로봇 제어 방법.

청구항 7

프로세서를 구비한 센서로봇 제어 장치에,

적어도 한 명 이상의 구성원에 대한 이동성이 예측된 후, 상기 구성원이 이동할 예측영역에 기 설정된 서비스를 위해 필요한 센서로봇 개수를 파악하는 기능; 및

상기 센서로봇 개수에 따라 상기 예측영역에서 센서로봇을 탐색하고, 상기 탐색에 응답한 센서로봇이 상기 예측영역에 기 설정된 서비스를 상기 구성원에게 제공하도록 제어하는 기능

을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 구성원 이동성 예측 기반의 센서로봇 제어 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 적어도 한 명 이상의 구성원에 대한 이동성을 예측한 후, 구성원이 다음에 이동할 지점(즉, 예측영역)에 기 설정된 서비스(예를 들어, 커피머신, 전동차, 시중점 등)를 제공하기 위해 필요한 센서로봇의 개수를 파악해 센서로봇을 탐색해 예측영역에 미리 위치하도록 제어하기 위한, 구성원 이동성 예측 기반의 센서로봇 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 들어, '위치 예측 기술'과 '이동로봇 제어 기술'은 인텔리전트 빌딩 또는 스마트 홈 네트워크를 구축하기 위한 요소기술로서 각광받고 있다.

[0003] 먼저, 위치 예측 기술은 스마트 홈 네트워크, 전술적 군용 네트워크, 이동통신 네트워크 등 다양한 분야에서 이용될 수 있다. 즉, 위치 예측 기술은 구성원의 이동성 예측성능을 향상시키는 연구가 주로 진행되었는데, 단일 구성원의 이동성을 예측하는 방식이 그룹 구성원의 이동성을 예측하는 방식에 비해 많은 비중을 차지하였다. 여기서, 단일 구성원의 이동성을 예측하는 방식은 대표적으로 하이브리드 마코프 모델(Hybrid Markov Models) 또는 레지 알고리즘(LeZi-Update algorithm)을 이용해 고정센서의 센싱정보에 따른 트리구조를 생성하여 단일 구성원의 이동성을 예측하는 방식이 제안되었다. 이는 루트를 중심으로 연속정보가 연결되어 트리구조가 생성되며, 동일한 연속정보가 발생되면 가중치가 부여되는 방식을 통해 단일 구성원의 이동성을 예측하는 방식이다. 또한, 그룹 구성원의 이동성을 예측하는 방식은 개인 식별용 RFID 또는 PDA를 개별 구성원이 휴대하여 그룹에서 개인을 구별한 후, 개별 구성원의 이동성 예측을 수행하는 형태로 그룹 구성원의 이동성 예측을 수행하려는 방식이 제안되었다.

[0004] 한편, 이동로봇 제어 기술은 이동로봇을 통해 경로탐색을 수행하는 연구가 주로 진행되었다. 이는 다수의 이동로봇이 서로의 정보를 공유하여 가능한 빠르게 특정 지점에 도달할 수 있는 연구가 주로 진행되었다.

[0005] 그러나 종래에는 고정센서와 이동로봇(즉, 센서로봇)이 혼합된 무선 센서 네트워크에서 다수의 센서로봇을 다수의 목적지점으로 분산시켜 이동시키기 위한 '센서로봇 상호간' 혹은 '센서로봇 및 고정센서간' 정보교환을 위한 연구가 미흡한 실정이다. 특히, 종래의 홈 네트워크 환경은 이와 같은 위치 예측 기반의 센서로봇 제어 기술을 적용하여 다양한 시나리오에 따른 가변적 서비스를 구성원에게 제공할 수 있다. 즉, 종래의 홈 네트워크 환경은 서버에 설정된 상황인지 시나리오를 통해 서비스 절차나 구조를 변경하기에 한계가 있는 고정된 시나리오를 구성원에게 제공하는 반면에, 위치 예측 기반의 센서로봇 제어 기술 즉, 위치 예측 기술을 이용하여 서비스가 요

구되는 지점을 정확하게 예측한 후 해당 지점에 서비스 수행을 위한 센서로봇을 이동시키는 기술을 적용하여 구성원에 의해 설정된 다양한 서비스를 제공할 수 있다.

- [0006] 따라서 종래의 홈 네트워크 환경에서는 사용자 입장에서 보다 편리한 서비스를 보장받을 수 있고 서비스 제공자 입장에서 필요 이상으로 많은 센서로봇을 배치하지 않고 최적의 센서로봇을 배치하도록 제어하여 경제적 효과를 얻을 수 있으므로, 위치 예측 기반의 센서로봇 제어 기술이 절실하다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0007] 따라서 상기와 같은 종래 기술은 고정센서와 이동로봇(즉, 센서로봇)이 혼합된 무선 센서 네트워크에서 다수의 센서로봇을 다수의 목적지점으로 분산시켜 이동시키기 위한 '센서로봇 상호간' 혹은 '센서로봇 및 고정센서간' 정보교환을 위한 연구가 미흡한 문제점이 있으며, 이러한 문제점을 해결하고자 하는 것이 본 발명의 과제이다.
- [0008] 따라서 본 발명은 적어도 한 명 이상의 구성원에 대한 이동성을 예측한 후, 구성원이 다음에 이동할 지점(즉, 예측영역)에 기 설정된 서비스(예를 들어, 커피만들기, 전등켜기, 시중들기 등)를 제공하기 위해 필요한 센서로봇의 개수를 파악해 센서로봇을 탐색해 예측영역에 미리 위치하도록 제어하기 위한, 구성원 이동성 예측 기반의 센서로봇 제어 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0009] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제 해결수단

- [0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 구성원 이동성 예측 기반의 센서로봇 제어 방법에 있어서, 적어도 한 명 이상의 구성원에 대한 이동성이 예측된 후, 상기 구성원이 이동할 예측영역에 기 설정된 서비스를 위해 필요한 센서로봇 개수를 파악하는 단계; 및 상기 센서로봇 개수에 따라 상기 예측영역에서 센서로봇을 탐색하고, 상기 탐색에 응답한 센서로봇이 상기 예측영역에 기 설정된 서비스를 상기 구성원에게 제공하도록 제어하는 제어 단계를 포함한다.
- [0011] 또한, 본 발명은 프로세서를 구비한 센서로봇 제어 장치에, 적어도 한 명 이상의 구성원에 대한 이동성이 예측된 후, 상기 구성원이 이동할 예측영역에 기 설정된 서비스를 위해 필요한 센서로봇 개수를 파악하는 기능; 및 상기 센서로봇 개수에 따라 상기 예측영역에서 센서로봇을 탐색하고, 상기 탐색에 응답한 센서로봇이 상기 예측영역에 기 설정된 서비스를 상기 구성원에게 제공하도록 제어하는 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

효 과

- [0012] 상기와 같은 본 발명은, 구성원이 이동할 예측 지점에 센서로봇을 미리 이동시켜 구성원에게 기 설정된 서비스를 제공할 수 있는 효과가 있다.
- [0013] 또한, 본 발명은 적어도 하나 이상의 구성원이 이동할 예측 지점이 발생한 경우에, 구성원에게 제공할 서비스를 위한 다수의 센서로봇을 탐색 및 제어할 수 있는 효과가 있다.
- [0014] 또한, 본 발명은 구성원의 이동성 예측 기반으로 센서로봇의 이동을 결정함으로써 구성원에게 서비스를 제공할 지점에 센서로봇을 배치시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0015] 또한, 본 발명은 예측영역의 고정센서를 통해 센서로봇을 탐색하므로, 센서로봇의 이동거리를 최소화시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0016] 또한, 본 발명은 예측영역에서 요구되는 센서로봇의 개수가 예측영역 내에 실제로 위치한 센서로봇의 개수보다

작은 경우에 이웃에 있는 고정센서를 통해 센서로봇을 탐색하여 예측영역에 부족한 센서로봇을 추가로 이동시킬 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0017] 상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되어 있는 상세한 설명을 통하여 보다 명확해 질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0018] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선 센서 네트워크에 대한 일실시에 구성도이다.
- [0019] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명이 적용되는 무선 센서 네트워크는, 구성원의 이동성을 예측하기 위한 고정센서(110), '구성원의 이동이 예측되는 영역(이하 "예측영역"이라 함)'에 기 설정된 서비스를 구성원에게 제공하기 위한 일종의 이동로봇인 센서로봇(120), 센서로봇(120)을 제어하기 위한 센서로봇 제어 장치(130)가 포함된다. 여기서, 고정센서(110)는 자신의 정보를 타 고정센서 혹은 센서로봇(112)을 통해 센서로봇 제어 장치(130)로 전달하거나, 타 고정센서 혹은 센서로봇(112)을 통해 전달된 정보를 중계한다. 마찬가지로, 센서로봇(112)은 자신의 정보를 고정센서(110) 혹은 타 센서로봇을 통해 센서로봇 제어 장치(130)로 전달하거나, 고정센서(110) 혹은 타 센서로봇을 통해 전달된 정보를 중계한다. 이를 통해, 센서로봇 제어 장치(130)는 정보를 주고받으려는 고정센서(110) 혹은 센서로봇(120)과 정보를 주고받을 수 있다. 이때, 센서로봇 제어 장치(130)는 고정센서(110)를 통해 센서로봇(120)과 통신할 수 있는데, '센서로봇(120)과 무선으로 통신하는 고정센서(110)'와 유선 혹은 무선으로 통신한다.
- [0020] 특히, 센서로봇 제어 장치(130)는, 적어도 한 명 이상의 구성원에 대한 이동성을 예측한 후, 예측영역에 기 설정된 서비스(예를 들어, 커피치우기, 전등켜기, 시중들기 등)를 제공하기 위해 필요한 센서로봇의 개수를 파악하여 예측영역에 있는 고정센서를 통해 빠르게 도달할 수 있는 센서로봇을 탐색해 예측영역에 미리 위치하도록 제어한다. 이때, 센서로봇 제어 장치(130)는 예측영역에 배치할 센서로봇의 수가 부족할 경우에 이웃에 있는 고정센서를 통해 센서로봇을 탐색해 필요한 개수의 센서로봇을 예측영역으로 이동시킨다.
- [0021] 전술한 바와 같이, 센서로봇 제어 장치(130)는 적어도 한 명 이상의 구성원에 대한 이동성을 예측한 후, 예측영역에 센서로봇을 이동시켜 예측영역에 기 설정된 서비스를 구성원에게 제공할 수 있도록 한다. 본 발명에서는 센서로봇 제어 장치(130)가 '단일 구성원(즉, 1명의 구성원)에 대한 이동성을 예측할 때 단일 예측영역이 발생하는 경우'(후술할 도 2a 및 도 2b 참조) 또는 '그룹 구성원(여기서는 2명의 구성원)에 대한 이동성을 예측할 때 복수 예측영역(여기서는 2군데)이 발생하는 경우'(후술할 도 3a 및 도 3b 참조)에 대해 센서로봇을 제어하여 기 설정된 서비스를 구성원에게 제공하는 상황을 가정하여 설명하기로 한다. 이를 통해 당업자는 두 명 이상의 구성원에 대한 이동성을 예측할 때 다수의 예측영역이 발생하는 경우에 센서로봇 제어 장치(130)가 센서로봇을 제어하여 기 설정된 서비스를 구성원에게 제공하는 상황을 쉽게 이해할 수 있을 것이다.
- [0022] 이와 같은 센서로봇 제어 장치(130)를 통해 홈 네트워크 환경을 구현하면, 다양한 시나리오에 따른 가변적인 서비스를 구성원에게 제공할 수 있다. 예를 들어, 초등학교인 춘향이의 어머니인 월매는 센서로봇에 춘향이가 학교에 다녀와서 할 일을 입력시켜둔 후 외출한다. 이때, 월매는 춘향이가 '춘향이의 방'으로 이동할 때 미리 입력시켜둔 할 일을 센서로봇을 통해 들려주도록 설정한다. 센서로봇 제어 장치(130)에서는 춘향이의 방에 기 설정되어 있는 서비스(여기서는 전등켜기, 커피치우기)에 일종의 시중들기 서비스인 '춘향이가 할 일을 들려주는 서비스'를 추가하면서, '춘향이의 방'에 필요한 센서로봇의 개수를 변경한다. 이후, 초등학교 춘향이가 학교에서 다녀오면, 센서로봇 제어 장치(130)는 춘향이의 이동성을 예측하여 '춘향이의 방'을 춘향이가 이동할 다음 예측영역으로 확인하면, 기 설정된 서비스를 춘향이에게 제공하기 위한 센서로봇을 '춘향이의 방'으로 이동시킨다. 이후, 춘향이는 자신의 방으로 이동하면, 센서로봇을 통해 어머니 월매가 입력시켜둔 자신의 할 일을 듣는다. 이때, 센서로봇 제어 장치(130)는 '춘향이의 방'에 기 설정된 다른 서비스 즉, 춘향이가 이동하기 전에 다른 센서로봇을 '춘향이의 방'으로 이동시켜 전등을 켜고, 커피를 치우는 서비스를 춘향이에게 제공한다. 반면에, 종래의 상황인지를 통한 홈 네트워크 환경에서는 시나리오가 한번 설정되면 고정된 서비스를 구성원에게 제공해야 하며, 시나리오를 변경하는 전면적인 작업을 통해 다양한 시나리오에 따른 가변적인 서비스를 구성원에게 제공

해야 하는 한계가 있다.

- [0023] 도 2a 본 발명에 따른 단일 구성원 이동성 예측 기반의 센서로봇 제어 방법을 설명하기 위한 일 실시 예시도이고, 도 2b는 상기 도 2a에 대한 일 실시 예 흐름도이다.
- [0024] 도 2a 및 도 2b에서 S1(111), S2(112) 및 S3(113)는 고정센서(110)를 나타내며, 제 1 영역, 제 2 영역 및 제 3 영역은 각 고정센서에 대응되는 통신영역을 나타낸다. 또한, R1(121) 및 R2(122)는 센서로봇(120)을 나타낸다. 여기서, '구성원이 다음에 이동할 위치로 고정센서(110)인 S1(111)이 예측된다' 함은, S1(111)에 제 1 영역이 대응됨에 따라 예측영역이 제 1 영역이 된다는 의미와 같으므로, 본 발명에서는 이를 혼용하여 설명하도록 한다.
- [0025] 여기서는 구성원이 고정센서(110)인 S3(113)과 S2(112)를 순서대로 이동할 때(즉, 구성원이 제 3 영역에서 제 2 영역으로 이동할 때), 통상의 구성원 이동성 예측 알고리즘(일례로, 트리구조 알고리즘 등)에 따라 구성원이 다음 이동할 위치로 S1(111)(즉, 예측영역이 제 1 영역임)을 예측하는 경우를 가정한다. 이때, 센서로봇 제어 장치(130)는 S1(111)의 제 1 영역에서 구성원에게 제공할 서비스를 확인함에 따라, 해당 서비스를 위해 제 1 영역에 필요한 센서로봇(120)의 개수를 알 수 있다. 이에, 센서로봇 제어 장치(130)는 제 1 영역에 필요한 센서로봇(120)을 미리 준비시켜, 구성원에게 해당 서비스를 제공할 수 있도록 한다.
- [0026] 이하, 제 1 영역에 필요한 센서로봇(120)의 개수를 2개로 가정하고, 센서로봇 제어 장치(130)에서 센서로봇(120)을 제어하여 제 1 영역에 설정된 서비스를 구성원에게 제공되는 경우를 설명하기로 한다.
- [0027] 먼저, 도 2a 및 2b에서 센서로봇 제어 장치(130)는 구성원이 다음에 이동할 지점으로 S1(111)이 예측되면(즉, 예측영역이 제 1 영역임)(S201), S1(111)에 대응되는 제 1 영역에서 구성원에게 제공할 서비스를 결정하고, 그에 따라 제 1 영역에 필요한 센서로봇(120)의 개수를 확인한다(S202). 이후, 센서로봇 제어 장치(130)는 구성원이 다음에 이동할 지점으로 예측된 S1(111)을 통해 센서로봇(120)을 탐색 및 제어하며, S1(111)의 통신영역 즉, 제 1 영역 내에 센서로봇(120)의 개수가 부족한 경우에도 S1(111)을 거쳐 이웃하고 있는 고정센서를 통해 센서로봇(120)을 탐색 및 제어하도록 한다.
- [0028] 구체적으로, 센서로봇 제어 장치(130)는 S1(111)의 통신반경 즉, 제 1 영역 내에 어느 정도의 센서로봇(120)이 있는지를 확인하기 위한 '센서로봇 탐색 명령 메시지'를 S1(111)을 통해 브로드캐스트하여 제 1 영역 내에 있는 모든 센서로봇(120)에 대해 응답을 요청한다(S203). 여기서, 센서로봇 탐색 명령 메시지에는 메시지를 브로드캐스트하는 'S1(111)의 식별정보'가 포함되어 있다.
- [0029] 이때, 센서로봇(120)은 별도의 다른 서비스를 수행하고 있지 않으면, 센서로봇 탐색 명령 메시지에 대해 S1(111)을 통해 응답하여 자신이 제 1 영역에 필요한 서비스를 제공할 수 있음을 알려준다(S204). 본 발명에서는 센서로봇(120)인 R1(121)이 센서로봇 탐색 명령 메시지에 대해 응답한다고 가정한다. 여기서, 센서로봇 탐색 명령 메시지에 대한 응답메시지에는 응답하는 'R1(121)의 식별정보'가 포함되어 있다. 반면에, 센서로봇(120)은 별도의 다른 서비스를 수행하고 있으면, 센서로봇 탐색 명령 메시지를 수신하더라도 응답하지 않는다.
- [0030] 또한, 센서로봇 제어 장치(130)는 S1(111)을 통해 센서로봇 탐색 명령 메시지에 대한 응답메시지를 수신할 때, 해당 응답메시지에 대해 수신신호세기를 측정하여 저장한 후, 해당 응답메시지에 대한 수신신호세기에 따라 센서로봇(120)을 선별하여 '이동명령 메시지'를 전송한다(S205). 여기서, R1(121)은 이동명령 메시지에 포함된 'S1(111)의 식별정보와 R1(121)의 식별정보'를 확인하여 센서로봇 제어 장치(130)로 응답한다(S206). 즉, R1(121)은 '이동명령 메시지'에서, 자신(121)의 식별정보를 통해 자신에게 부여된 이동명령임을 알 수 있고, S(111)의 식별정보를 통해 자신이 이동할 지점(즉, 제1 영역)을 알 수 있다.
- [0031] 이때, 센서로봇 제어 장치(130)는 '센서로봇 탐색 명령 메시지에 대한 응답메시지의 개수(즉, 예측영역에 실제로 위치하고 있는 센서로봇의 개수)'가 '예측영역에 필요한 센서로봇의 개수'보다 많을 때, 예측영역에 필요한 개수의 센서로봇(120)을 선별하여 해당 센서로봇(120)으로 '이동명령 메시지'를 전송한다. 즉, 센서로봇 제어 장치(130)는 센서로봇 탐색 명령 메시지에 대한 응답메시지의 수신신호세기를 이용하여, 수신신호세기가 센 순서대로 센서로봇(120)을 선별한다.
- [0032] 반면에, 센서로봇 제어 장치(130)는 '센서로봇 탐색 명령 메시지에 대한 응답메시지의 개수(즉, 예측영역에 실제로 위치하고 있는 센서로봇의 개수)'가 '예측영역에 필요한 센서로봇의 개수'보다 작을 때, 응답한 모든 센서로봇(120)에 이동명령 메시지를 전달한다. 이는 도 2a 및 도 2b에서 제 1 영역에 필요한 센서로봇(120)이 2개인

데 R1(121)에서만 응답한 경우에 해당되며, 센서로봇 제어 장치(130)에서 S1(111)을 통해 R1(121)으로 이동명령 메시지를 전송한다.

[0033] 특히, 이와 같은 경우는 예측영역에 센서로봇(120)이 부족한 상태이므로, 더 넓은 범위 즉, 이웃하고 있는 영역에 대한 센서로봇(120)의 탐색을 재수행한다.

[0034] 즉, 센서로봇 제어 장치(130)는 S1(111)에 이웃하고 있는 S2(112)의 통신반경 즉, 제 2 영역 내에 어느 정도의 센서로봇(120)이 있는지를 확인하기 위한 센서로봇 탐색 명령 메시지를 S1(111)을 거쳐 S2(112)를 통해 브로드캐스트하여 제 2 영역 내에 있는 모든 센서로봇(120)에 대해 응답을 요청한다(S207). 여기서, 센서로봇 탐색 메시지는 S1(111)을 거쳐 S2(112)를 통해 브로드캐스트하도록, 'S1(111) 및 S2(112)의 식별정보'가 포함된다.

[0035] 전술한 바와 같이, R2(122)가 S2(112)를 통해 브로드캐스트되는 센서로봇 탐색 메시지에 대해 응답하면(S208), 센서로봇 제어 장치(130)는 S1(111)을 거쳐 S2(112)를 통해 R2(122)로 이동명령 메시지를 전송하고(S209), R2(122)가 이에 응답한다(S210). 여기서, 이동명령 메시지는 S1(111)을 거쳐 S2(112)를 통해 브로드캐스트되도록 'S1(111) 및 S2(112)의 식별정보'가 포함되며, 특히 R2(122)가 'S1(111)의 식별정보'를 이용하여 S1(111)로 이동할 수 있게 한다.

[0036] 부가적으로, 센서로봇 제어 장치(130)는 S1(111)의 제 1 영역에서 구성원을 위한 서비스를 제공하기 위해 추가로 더 필요한 센서로봇(120)을 탐색 및 제어하여 S1(111)의 제 1 영역으로 이동하도록 하기 위해, 센서로봇 탐색 명령 메시지에 대한 응답메시지의 개수 및 수신신호세기를 이용하여 추가로 더 필요한 센서로봇(120)에 대해 이동명령 메시지를 전송할 수 있다.

[0037] 또한, 센서로봇 제어 장치(130)는 센서로봇 탐색 명령 메시지에 추가로 더 필요한 센서로봇(120)의 개수정보를 포함시켜 전송하고, S2(112)에서 센서로봇 탐색 명령 메시지에 대한 응답메시지의 개수 및 수신신호세기를 이용하여 이동명령 메시지를 전송할 센서로봇(120)을 선별하여 응답함으로써, 선별된 센서로봇(120)에 대해서만 이동명령 메시지를 전송하도록 할 수 있다.

[0038] 상기와 같이, 센서로봇 제어 장치(130)는 전술한 바와 같이 센서로봇(120) 즉, R1(111) 및 R2(112)를 예측영역 즉, 제 1 영역으로 이동시켜 S1(111)에 설정된 서비스를 구성원에게 제공할 수 있다.

[0039] 도 3a 본 발명에 따른 그룹 구성원 이동성 예측 기반의 센서로봇 제어 방법을 설명하기 위한 일 실시 예시도이고, 도 3b는 상기 도 3a에 대한 일 실시 예 흐름도이다.

[0040] 도 3a 및 도 3b에서 S1(111), S2(112) 및 S3(113)는 고정센서(110)를 나타내며, 제 1 영역, 제 2 영역 및 제 3 영역은 각 고정센서에 대응되는 통신영역을 나타낸다. 또한, R1(121), R2(122), R3(123) 및 R4(124)는 센서로봇(120)을 나타낸다.

[0041] 여기서는 구성원1 및 2의 예측영역이 동시에 발생하는 경우 즉, 구성원1이 제 3 영역을 지나 제 1 영역으로의 이동이 예측되고, 구성원2가 제 2 영역으로의 이동이 예측되는 경우, 센서로봇 제어 장치(130)에서 각 예측영역에서 필요한 센서로봇(120)을 배치하는 과정에 대해 설명한다. 이때, 각 예측영역에서 필요한 센서로봇(120)이 모두 2개인 경우를 가정한다.

[0042] 먼저, 도 3a 및 도 3b에서 센서로봇 제어 장치(130)는 구성원1이 다음에 이동할 지점으로 S1(111)(즉, 예측영역이 제 1 영역임)(S301), S1(111)에 대응되는 제 1 영역에서 구성원1에게 제공할 서비스를 결정하고, 그에 따라 제 1 영역에 필요한 센서로봇(120)의 개수를 확인한다(S302). 마찬가지로, 센서로봇 제어 장치(130)는 구성원2가 다음에 이동할 지점으로 S2(112)(즉, 예측영역이 제 2 영역임)가 예측되면(S301), S2(112)에 대응되는 제 2 영역에서 구성원2에게 제공할 서비스를 결정하고, 그에 따라 제 2 영역에 필요한 센서로봇(120)의 개수를 확인한다(S302).

[0043] 이후, 센서로봇 제어 장치(130)는 S1(111)의 통신반경 즉, 제 1 영역 내에 어느 정도의 센서로봇(120)이 있는지를 확인하기 위한 센서로봇 탐색 명령 메시지를 S1(111)을 통해 브로드캐스트하여 제 1 영역 내에 있는 모든 센서로봇(120)에 대해 응답을 요청한다(S303). 마찬가지로, 센서로봇 제어 장치(130)는 S2(112)의 통신반경 즉, 제 2 영역 내에 어느 정도의 센서로봇(120)이 있는지를 확인하기 위한 센서로봇 탐색 명령 메시지를 S2(112)를 통해 브로드캐스트하여 제 2 영역 내에 있는 모든 센서로봇(120)에 대해 응답을 요청한다(S304).

[0044] 이로 인해, 제 1 영역에서는 센서로봇(120)인 R1(121) 및 R3(123)가 센서로봇 탐색 명령 메시지를 수신하고, 제

2 영역에서는 센서로봇(120)인 R2(122) 및 R3(123)가 센서로봇 탐색 명령 메시지를 수신한다. 여기서, R1(121)은 도 2a 및 도 2b에 전술한 바와 같이 센서로봇 제어 장치(130)의 제어로 제 1 영역에서 구성원에게 제공할 서비스를 위해 이동하며, 마찬가지로 R2(122)는 제 2 영역에서 구성원에게 제공할 서비스를 위해 이동한다. 이에 대한 자세한 설명은 도 2a 및 도 2b를 통해 언급한 바와 중복되므로, 당업자라면 용이하게 이해할 수 있으므로 생략하기로 한다.

[0045] 그런데, R3(123)는 제 1 및 제 2 영역이 겹치는 중첩영역에 속하므로, S1(111) 및 S2(112)를 통한 센서로봇 탐색 명령 메시지를 동시에 전달받게 된다. 즉, 센서로봇 탐색 명령 메시지의 충돌이 발생한다. 이는 R3(123)이 어느 영역으로 이동할지(즉, 제 1 영역으로 이동할지 아니면 제 2 영역으로 이동할지)를 결정해야 함을 의미한다.

[0046] 이에 따라, R3(123)는 S1(111) 및 S2(112)의 센서로봇 탐색 명령 메시지에 대한 수신신호세기의 비교결과에 따라, 센서로봇 탐색 명령 메시지에 대한 응답메시지를 이동하려는 영역으로 전송한다(S305, S306). 이때, 센서로봇 제어 장치(130)는 R3(123)의 센서로봇 탐색 명령 메시지에 대한 응답메시지를 수신하여, 해당 영역으로 이동하도록 이동명령 메시지를 전달하여 이동하도록 한다.

[0047] 여기서, S2(112)에서 S1(111)보다 수신신호세기가 센서로봇 탐색 명령 메시지를 전송한 경우를 가정하면, R3(123)는 센서로봇 탐색 명령 메시지[즉, S2(112)를 통해 전송됨]에 대한 응답메시지를 S2(112)를 통해 센서로봇 제어 장치(130)로 전송한다. 이때, R3(123)는 S1(111)로 센서로봇 탐색 명령 메시지에 대한 응답메시지를 전송하지 않는다.

[0048] 이후, 센서로봇 제어 장치(130)는 도 2a 및 도 2b에서 언급한 바 있는 S2(112)를 통해 R3(123)로 이동명령 메시지를 전송하고(S307), 그에 따른 응답을 S2(112)를 통해 R3(123)로부터 전달받는다(S308). 이에 대한 자세한 설명은 도 2a 및 도 2b를 통해 언급한 바와 중복되므로, 당업자라면 용이하게 이해할 수 있으므로 생략하기로 한다. 이에 따라, R3(123)는 제 1 영역으로 이동하지 않고 제 2 영역으로 이동한다.

[0049] 상기와 같이 R3(123)가 제 2 영역으로 이동함에 따라, 제 2 영역은 구성원2에게 제공할 서비스를 위한 센서로봇(120)의 개수를 충족하므로, 센서로봇(120)의 탐색 과정을 종료한다. 아울러, 제 2 영역은 구성원2에게 기 설정된 서비스를 제공하기 위해 센서로봇(120) 즉, R2(122) 및 R3(123)의 이동이 완료된다.

[0050] 반면에, R3(123)가 제 2 영역으로 이동함에 따라, 제 1 영역은 구성원1에게 제공할 서비스를 위한 센서로봇(120)이 1개 부족한 상태이다. 센서로봇 제어 장치(130)는 S1(111)과 이웃하고 있는 S(3) 즉, 제 3 영역에서 센서로봇(120)의 탐색 과정을 통해 센서로봇(120)이 제 1 영역으로 이동하도록 한다. 여기서 제 3 영역에 있는 R4(124)가 제 1 영역으로 이동한다. 이에 대한 자세한 설명은 도 2a 및 도 2b를 통해 언급한 바와 중복되므로, 당업자라면 용이하게 이해할 수 있으므로 생략하기로 한다. 이에 따라, R3(123)는 제 1 영역으로 이동하지 않고 제 2 영역으로 이동한다.

[0051] 도 4는 본 발명이 홈 네트워크 환경에 적용되는 경우에 대한 일 실시 예시도이다.

[0052] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명이 적용되는 홈 네트워크 환경은 고정센서(즉, S1~S11) 및 센서로봇(즉, R1~R6)이 존재하는데, 고정센서를 통해 구성원의 이동성을 예측하고 있는 상황에서 센서로봇을 이용하여 구성원의 이동성에 대한 예측성능을 향상할 수 있다.

[0053] 구체적으로, 구성원이 S6에서 S9로 이동할 때 구성원이 다음에 이동할 지점으로 S11라 예측한 경우에, 구성원이 S9에 연결된 다른 경로를 통해 S8로 이동하면 구성원의 이동성 예측이 실패된다. 이와 같은 경우에는 센서로봇을 S8 및 S11로 가는 경로에 배치하고, 실제 구성원이 다음 지점으로 이동하기 전에 센서로봇이 먼저 구성원의 움직임을 감지하여 구성원이 실제로 이동한 경로를 알려주면 예측확률을 높일 수 있다.

[0054] 이를 위해 S9에는 2개의 센서로봇이 필요하다. 즉, 센서로봇 제어 장치(130)는 구성원이 S9에서 S8 혹은 S11로 이동하기 전에 센서로봇을 해당 경로로 이동시킨다. 다시 말하면, 센서로봇 제어 장치(130)는 S9와 가장 근접한 센서로봇부터 이동시키는 것이 바람직하므로, S9를 통해 센서로봇 탐색 명령 메시지를 브로드캐스트하여 S9의 영역에 있는 센서로봇을 탐색한다. 만약에, S9에서 필요한 센서로봇의 개수보다 적은 개수의 센서로봇이 응답하면, 센서로봇 제어 장치(130)는 S9의 이웃에 있는 S6를 통해 센서로봇 탐색 명령 메시지를 전달하여 S6의 영역에 있는 센서로봇을 탐색하여 S9의 영역으로 이동하도록 한다. 여기서, 센서로봇 R5는 S9에서 S8로 가는 경로에 배치되고, 센서로봇 R6는 S9에서 S11로 가는 경로에 배치된다.

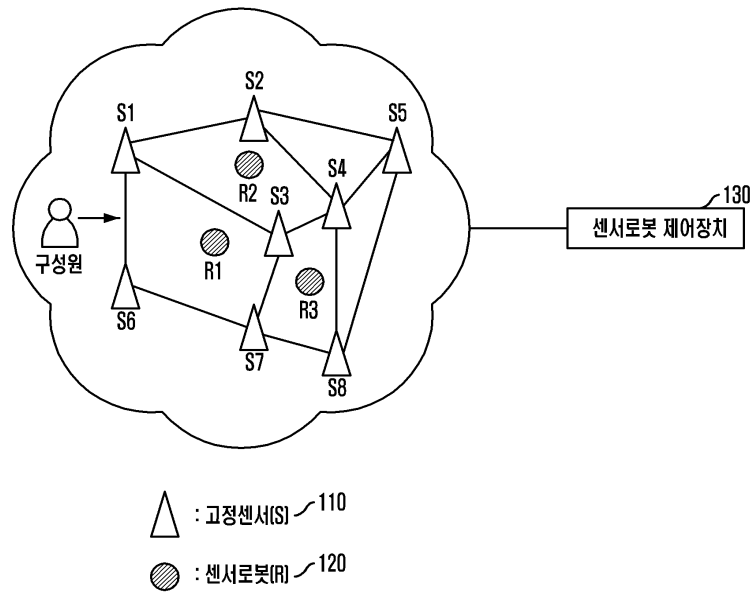
- [0055] 이를 통해, 본 발명은 홈 네트워크 환경에 적용된 경우에, 실제 구성원이 다음 지역으로 이동하기 전에 센서로봇이 먼저 움직임을 감지하여 구성원이 실제로 이동한 경로를 알려주어 구성원의 이동성에 대한 예측확률을 향상시킬 수 있다.
- [0056] 부가적으로, S9의 영역으로 이동하고 있는 로봇의 개수가 요구되는 센서로봇의 개수보다 많은 경우에는, 필요 이상의 센서로봇이 이동하여 불필요한 낭비가 발생한 경우이다. 이를 방지하기 위해, 특정 위치로 이동하고 있는 센서로봇은 자신이 이동하고 있음을 알려주는 메시지를 주기적으로 브로드캐스트함으로써, 필요 이상의 센서로봇이 이동하지 않도록 한다.
- [0057] 한편, 전술한 바와 같은 본 발명의 방법은 컴퓨터 프로그램으로 작성이 가능하다. 그리고 상기 프로그램을 구성하는 코드 및 코드 세그먼트는 당해 분야의 컴퓨터 프로그래머에 의하여 용이하게 추론될 수 있다. 또한, 상기 작성된 프로그램은 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체(정보저장매체)에 저장되고, 컴퓨터에 의하여 판독되고 실행됨으로써 본 발명의 방법을 구현한다. 그리고 상기 기록매체는 컴퓨터가 판독할 수 있는 모든 형태의 기록매체를 포함한다.
- [0058] 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

도면의 간단한 설명

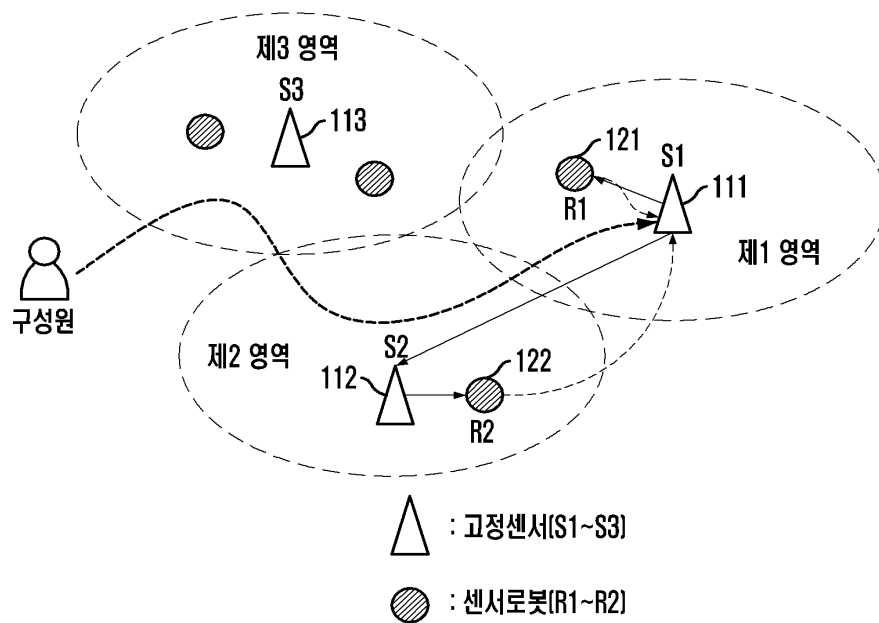
- [0059] 도 1은 본 발명이 적용되는 무선 센서 네트워크에 대한 일실시예 구성도,
- [0060] 도 2a 본 발명에 따른 단일 구성원 이동성 예측 기반의 센서로봇 제어 방법을 설명하기 위한 일실시 예시도,
- [0061] 도 2b는 상기 도 2a에 대한 일실시예 흐름도,
- [0062] 도 3a 본 발명에 따른 그룹 구성원 이동성 예측 기반의 센서로봇 제어 방법을 설명하기 위한 일실시 예시도,
- [0063] 도 3b는 상기 도 3a에 대한 일실시예 흐름도,
- [0064] 도 4는 본 발명이 홈 네트워크 환경에 적용되는 경우에 대한 일실시 예시도이다.
- [0065] * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
- [0066] 110 : 고정센서
- [0067] 120 : 센서로봇
- [0068] 130 : 센서로봇 제어 장치

도면

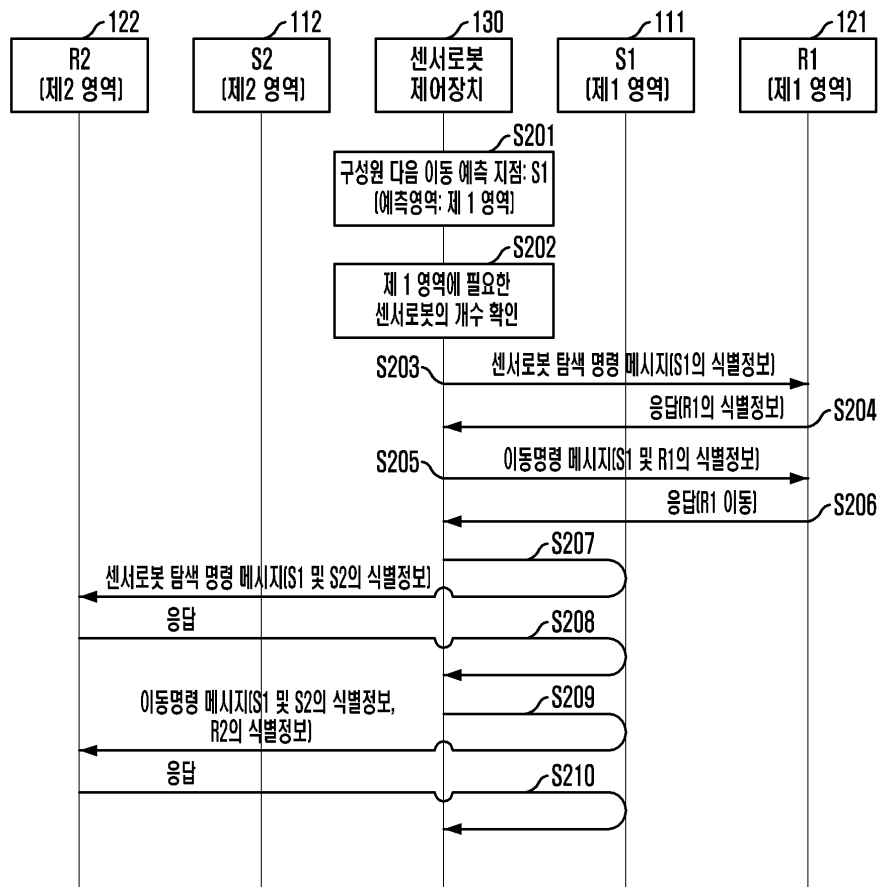
도면1



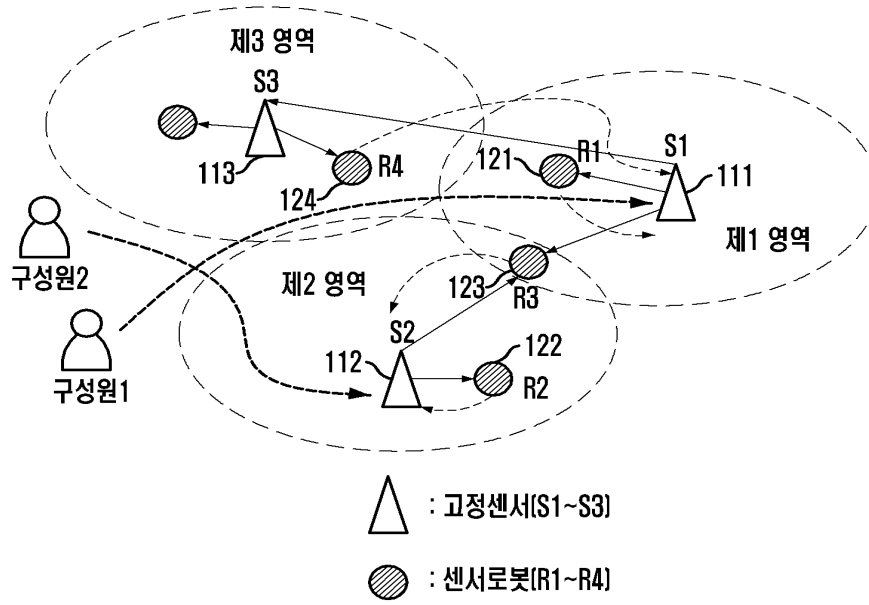
도면2a



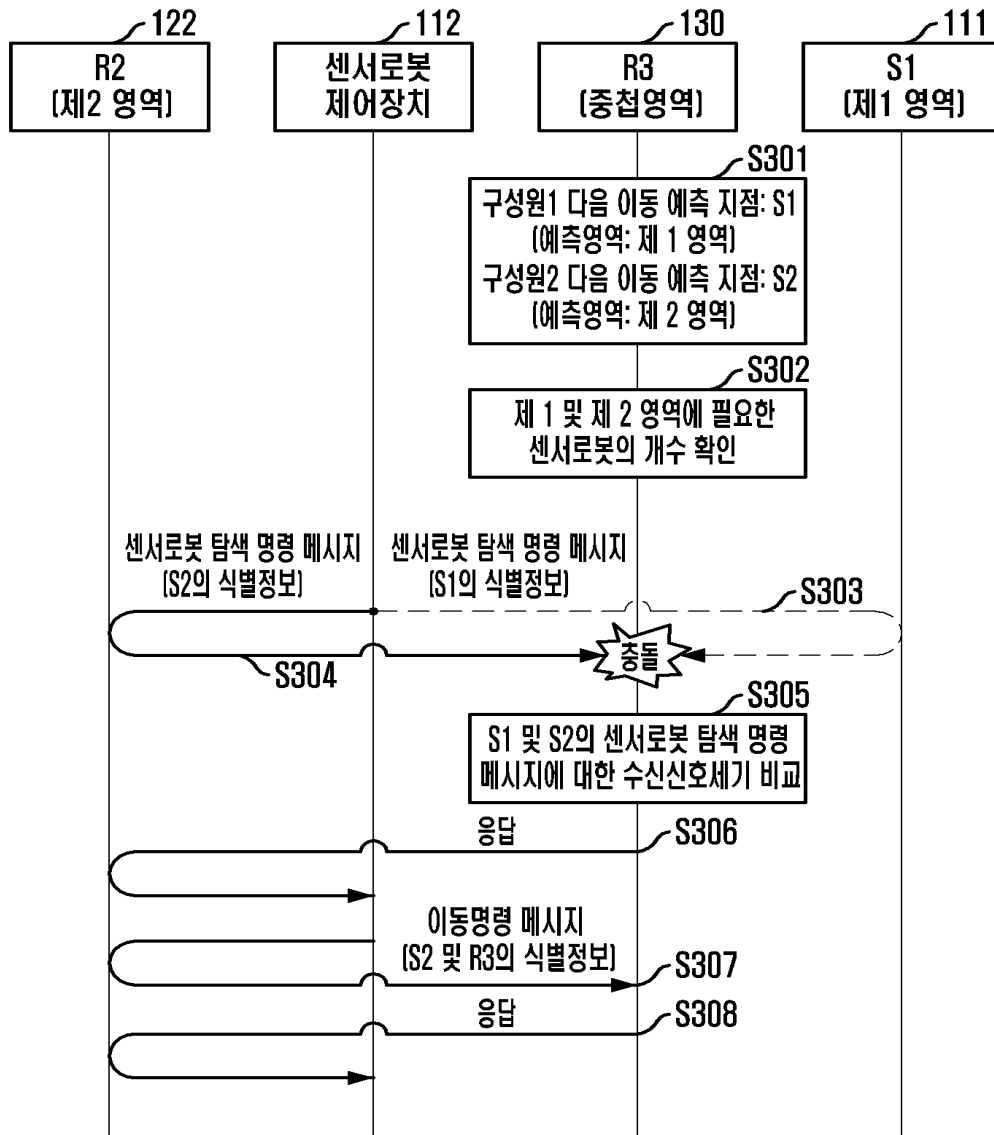
도면2b



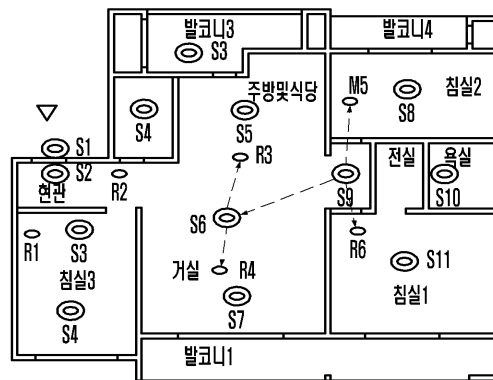
도면3a



도면3b



도면4



⊙ : 센서노드(S1~S11)

⊖ : 센서로봇(R1~R6)