

## 다개체 로봇의 최적 작업관리 연구

김동원\*  
인하공업전문대학\*

### Optimal task management of Multi-agent robot

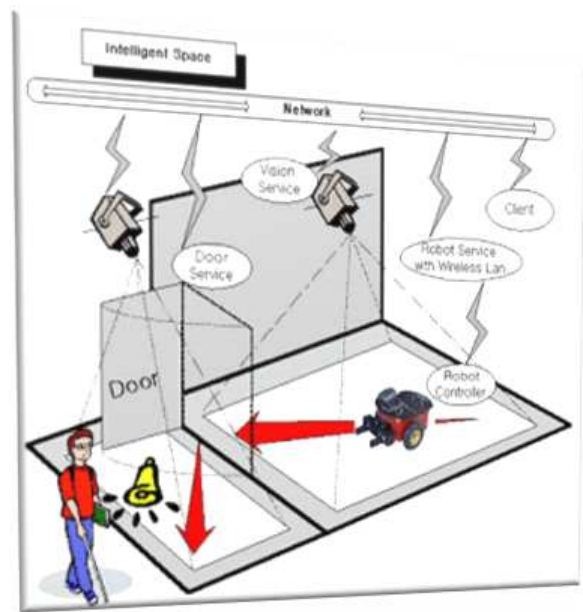
Dong W. Kim\*

**Abstract** - 최근에는 네트워크 기반 로봇에 지능화 공간이나 URC(Ubiquitous Robotic Companion)와 같은 새로운 개념을 접목하여 사람에게 서비스를 제공하기 위한 목적으로 네트워크 기반 로봇을 활용하려는 연구가 진행 중이다. 지능화 공간은 네트워크로 연결된 센서와 제어장치를 이용하여 환경에서 발생하는 상황을 공간 자체에서 처리한다. 본 논문에서는 이와 같은 경향을 살펴보고, 다개체 로봇을 위한 최적의 작업관리를 살펴본다.

다수의 로봇을 위한 작업 할당 방식에는 간단한 규칙을 적용한 퍼지 이론이나 의사 결정 나무 방식이 있고, 최근에는 로봇의 협력관계를 고려한 방식이나 옥션 기반 방법이 많이 적용되고 있다.

#### 1. 네트워크 로봇

네트워크 기반 로봇은 기존의 독립형 로봇에 네트워크 기능을 추가한 로봇으로써, 기존의 로봇이 가지고 있는 기능적 한계를 네트워크로 해결하는 것이 가능해졌다. 이러한 로봇은 네트워크 기능을 이용하여 로봇을 원격으로 제어하거나, 사람이 접근할 수 없는 장소나 위험한 작업 현장에 로봇을 투입하여 작업을 대신 수행하도록 한다. 이러한 장점을 활용하여 건설현장이나 기타 위험한 장소에서 작업을 수행할 수 있는 로봇, 군사용 로봇으로 활용하기 위한 연구가 진행 중이다 [1-2]. 또한, 네트워크를 통해 로봇간의 통신이 가능해짐으로써, 로봇이 습득한 환경 정보를 서로 공유할 수 있고, 로봇의 협동작업이 가능해졌다. 최근에는 인터넷의 발전으로 광범위하게 정보를 습득하거나 공유할 수 있게 됨으로써, 인터넷의 정보를 이용한 새로운 서비스를 창출할 수 있게 되었다.



#### 2. 지능화 공간과 자율주행 로봇

지능화 공간은 네트워크로 연결되어 있는 여러 센서나 제어 장치들을 이용하여 공간에서 발생하는 상황을 인지할 수 있고, 사람에게 서비스를 제공할 수 있는 지능이 부여된 공간을 말한다 [3]. 지능화 공간에서의 로봇은 사람을 도와 안내를 하거나, 노약자나 환자를 보조해주는 역할을 한다. 지능화 공간에 로봇이 추가됨으로써, 더 이상 사람을 위한 서비스 공간이 아닌 사람과 로봇을 위한 서비스 공간으로 바뀌게 되었다. 따라서, 지능화 공간을 로봇 시스템에 대한 플랫폼으로 다루어 기존의 로봇을 접목하려는 연구가 이루어졌다. 그림 1과 같이 지능화 공간에 자율주행 로봇을 추가하려는 시도를 하였다 [4]. 지능화 공간에서의 로봇은 공간에 설치된 센서 네트워크와 연계하여 자신의 위치를 파악할 수 있을 뿐만 아니라, 기존의 로봇과 같은 지능적인 서비스를 제공하는 것이 가능하다.

<그림 1> 지능화 공간과 자율주행 로봇

#### 3. 작업할당 이론

작업의 상태와 로봇의 기종에 따라 작업 관리가 어떠한 방식으로 이루어지는지 기존에 연구된 결과를 바탕으로 살펴보면 다음과 같다.

- 단일 작업-다수의 로봇에 대한 작업 할당  
단일 작업-다수의 로봇에 대한 작업 할당 방식은 주어진 작업을 수행할 수 있는 가장 적절한 로봇을 선택하는 방식이다. 이 방식은 작업을 수행하는 로봇의 종류에 따라 두 가지로 나눌 수 있고, 각 종류에 따른 작업 할당 방식은 다음과 같다.
- 동종 로봇(homogeneous robot)에 대한 작업 할당  
다수의 동일한 능력을 가진 로봇이 존재할 때 작업이 주어진 경우, 어느 로봇에 작업을 할당하는가를 결정하는 방식이다. 주어진 작업을 수행하기 위해 로봇의 이동성, 해당 작업을 수행하기 위한 하드웨어의 동작 등을 고려하여 작업을 할당한다. 기존에 이러한 방식의 작업 할당을 위해 간단한 규칙에 따른 퍼지 이론이나 의사 결정 나무를 적용한 방식이 있다.

다수의 로봇을 위한 작업 관리는 주어진 작업을 수행하기 위해, 로봇이 단독으로 수행하기 힘들거나 효율이 떨어지는 작업을 다수의 로봇이 서로 협력하여, 작업의 효율을 높이기 위한 목적으로 연구가 시작되었다 [5]. 로봇의 작업 관리는 로봇 시스템의 구조에 따라 각각 다른 방식을 적용할 수 있고, 크게 작업 일정과 작업 할당으로 나눌 수 있다. 기존에 연구된 로봇의 작업 일정 방식은 대기중인 작업을 순서대로 할당하는 선입선출(First In First Out) 방식이나, 작업의 우선순위를 고려한 방식이 있다. 최근에는 다수의 로봇을 위한 작업 일정 관리를 위해 의사 결정 나무 기반의 작업 일정에 대한 연구가 이루어지고 있다. 또한,

#### 4. 결론

지능화 공간에 적용한 로봇은 기존의 네트워크 기반의 로봇에 비해 다양한 장점 및 특징을 가지고 있다. 또한, 지능화 공간의 목적이 사람이나 로봇에 서비스를 제공하는 공간이므로 서로의 상호작용이 중요하다. 따라서, 지능화 공간에서 다수의 로봇을 위한 작업 관리는 매우 중요하다.

### [참 고 문 헌]

- [1]. 오상록, “네트워크기반 지능형 서비스 로봇. ”, 로봇 공학회, 2004년, 제 1권. 1호.
- [2]. 강기원, 박진우, 송학현, 오상록 “네트워크 로봇 산업 현황 및 발전 방향. ”, 전자공학회지, 2007년 1월. 제 34권 제1호.
- [3]. Joo-Ho Lee and Hideki Hashimoto, “Intelligent Space - concept and contents. ” VSP and Robotics Society of Japan, 2002. Advanced Robotics, Vol. 16, No. 3, pp. 265-280.
- [4]. Joo-Ho Lee, G. Appenzeller, Hideki Hashimoto, “Physical agent for a sensed, networked and thinking space. ” Proceedings of the 1998 IEEE International Conference on Robotics and Automation, 16-20 May 1998. Volume 1 Page(s):838-843.
- [5]. F. R. Noreils, “An Architecture for Cooperative and Autonomous Mobile Robots. ” 1992 ICRA IEEE International Conference on Robotics and Automation, May 1992. Page(s):2703-2710.