

# 가시도 그래프와 유전 알고리즘에 기초한 이동로봇의 경로계획

## Path Planning for Mobile Robots using Visibility Graph and Genetic Algorithms

°정 연 부°, 이 민 중 \*\*, 전 향 식 \*\*\*, 최 영 규\*\*\*\*

\* 부산대학교 전기공학과 (Tel : 82-051-510-1445; Fax : 82-051-513-0212 ;E-mail:jybjyb@hanmail.net)  
\*\* 부산대학교 전기공학과(Tel : 82-051-510-1445; Fax : 82-051-510-1445 ;E-mail:mnjlee@hanmail.net)  
\*\*\* 부산대학교 전기공학과(Tel : 82-051-510-1445; Fax : 82-051-510-1445 ;E-mail:jun-hyang-sig@hanmail.net)  
\*\*\*\* 부산대학교 전기공학과(Tel : 82-051-510-2371; Fax : 82-051-510-1445 ;E-mail:ykchoi@hyowon.pusan.ac.kr)

**Abstract** : This paper proposes a path planning algorithm for mobile robot. To generate an optimal path and minimum time path for a mobile robot, we use the Genetic Algorithm(GA) and Visibility Graph.

After finding a minimum-distance between start and goal point, the path is revised to find the minimum time path by path-smoothing Algorithm. Simulation results show that the proposed algorithms are more effective.

**Keywords** : visibility graph, genetic algorithms, mobile robots, path recombination

### 1. 서론

최근 공장자동화의 관심이 커짐에 따라 작업반경이 넓으며, 작업환경의 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 이동로봇에 대한 필요성이 높아지고 있다. 이러한 이동로봇은 주어진 환경을 인식하고, 로봇이 가야할 경로를 계획하며, 계획된 경로를 충실하게 따라 가야 한다.

연속적인 자유경로를 결정할 수 있는 그래프 방식과 유전알고리즘을 이용한 기존의 경로 계획은 이동로봇의 이동시간에 대한 최적경로를 고려하지 않고, 단지 최단거리에 대한 최적경로만을 고려하고 있다[6]. 장애물의 꼭지점을 연결하는 가시도 그래프에서 얻은 로봇의 최적경로는 실제 로봇이 움직일 경우 필연적으로 정지한 후 회전해야만 하는 경로가 생성되는 문제점이 야기된다. 또한 유전알고리즘의 연산자(교배, 돌연변이)를 사용하지 않고 동일한 효과를 가지는 경로재결합 연산자를 사용하였지만, 돌연변이 효과를 가지지 못했기 때문에 초기 경로에서 많은 개체군이 필요했다.

이에 본 논문에서는 로봇의 작업환경을 가시도 그래프에 의해 초기 경로를 생성한 후, 경로 재결합 연산자를 수정하여 유전알고리즘으로 최단거리에 대한 최적경로를 생성한다. 그리고 장애물의 위치와 로봇의 최소회전 반경을 고려한 경로 재생성 알고리즘을 적용하여 로봇이 정지하지 않고 움직일 수 있는 경로를 재생성하여 로봇이 최단시간에 출발점에서 목표점까지 이동할 수 있는 경로를 생성한다.

### 2. 가시도 그래프와 유전 알고리즘

#### 2.1 가시도 그래프

가시도 그래프는 그림 1과 같이 출발점, 목표점과 장애물들의 꼭지점으로 구성된 노드들의 집합과 장애물을 가로지르지 않는 직선의 노드 쌍들의 집합으로 이루어진 방향이 없는 그래프이다[2]. 출발점과 장애물을 가로지르지 않는 노드와 목표점의 조합으로 이

동로봇의 경로를 산출할 수 있다.

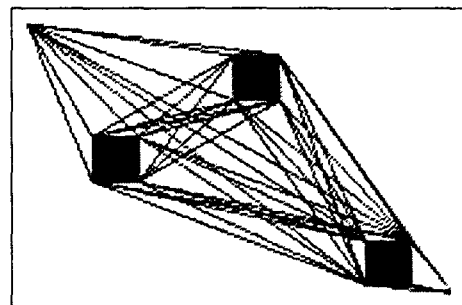


그림 1. 가시도 그래프  
Fig 1. Visibility Graph

#### 2.2 유전 알고리즘

1970년대 초 John Holland에 의해 본격적으로 연구되기 시작한 유전 알고리즘은 자연생태계의 진화과정에서 관찰된 몇가지 처리과정에서 '적자생존'의 원리를 이용하여 정립된 최적화 알고리즘이다[3]. 유전알고리즘은 초기 개체군을 토대로 재생산, 교배, 그리고 돌연변이 과정을 거친다. 이때 각 개체가 목적함수에 알맞은 정도를 나타내는 적합도를 평가하여 확률적으로 우수한 적합도를 지닌 개체들을 선택하여 재생산한 후 다음 세대로 진화한다.

유전알고리즘이 기존의 탐색 또는 최적화 방법과 다른 점은 다음과 같다.

- 점(point)이 아닌 군(population)에 기반한 탐색방법
- 확률적인 연산자를 사용하여 수행된다.
- 탐색공간에 대해 연속성이나 미분 가능성 등의 제약을 요구하지 않는다.