

방향확률을 이용한 직선선분 추출 및 지도작성

김재철*(제주대학교), 강승균(제주관광대학), 임중환(제주대학교)

주제어 : 이동로봇, 그리드, 방향확률, 국부지도, 클러스터, 최소자승법, 직선선분

이동로봇이 자율항해를 하기 위해서는 위치추적 즉, 지금까지의 정보와 현재의 정보로부터 작업환경내의 어디에 로봇이 위치해 있는가를 알아내는 것이다. 따라서 위치추적은 로봇이 어디로 가고 있는가라는 물음과 어떻게 목표점에 도달할 것인가라는 물음에 대한 답의 기본이 된다는 의미에서 자율항해에서 가장 중요한 기능이라고 할 수 있다. 초음파센서를 이용한 위치 추적은 그리드형태의 지도를 이용하는 방법과 물체의 형상을 기준으로 하는 방법이 있다. 전자는 기준지도와 현재의 지도를 비교하여 그 불일치도가 최소가 되는 위치를 찾아내는 방법이고, 후자는 물체의 형상을 구성하는 직선, 모서리, 곡선 등의 기하학적인 형상으로 지도를 구성하고 초음파센서의 거리정보로부터 동일거리영역을 분류하여 이 영역의 대표 거리를 추출한 다음 이것과 확장 칼만필터 등을 이용하여 연속적으로 위치를 추적하는 방법이다.

그리드형태의 지도를 이용하는 방법은 지도 내에 장애물의 위치를 쉽게 표현할 수 있다는 장점이 있으나 하나의 그리드는 일정한 크기를 갖고 있으므로 위치 추적에 있어서는 형상기준방법 보다 정밀도가 떨어지는 단점이 있다. 이를 극복하기 위해 그리드로 표현된 물체의 외곽 형상을 추출하는 방법들이 최근 연구 되고 있다. 그러나 이 방법은 직선 선분들을 효율적으로 추출하여 이동로봇의 운행에 필요한 지도를 작성하였으나 물체의 모서리 부분과 같은 여러 개의 직선이 나타나는 부분에서는 잘 적용되지 못한다는 단점을 보여 왔다.

본 연구에서는 그리드 형태의 지도를 이용하여 로봇 주위의 일정부분만을 대상으로 국부지도를 작성하고, 지도내의 각 셀들의 방향확률을 평가하고 이 정보를 이용하여 매 단계마다 직선선분을 추출하여 전체지도를 생성하는 방법을 제안한다. 즉, Fig.1 과 같이 지도내의 각 셀들 중 동일한 방향확률을 가진 셀들로 구성된 각 클러스터에 대하여 최소자승법(Least Square Method)을 이용하여 직선의 방정식을 얻고, 이 방정식들의 교점을 찾아서 Fig. 2 와 같이 직선 선분으로 표현되는 지도를 형성하는 방법이다. 또한 일정 거리마다 생성되는 직선들을 융합하여 새로운 직선의 방정식을 유도하고 이 직선들의 만나는 점을 찾아서 전체지도를 형성한다.

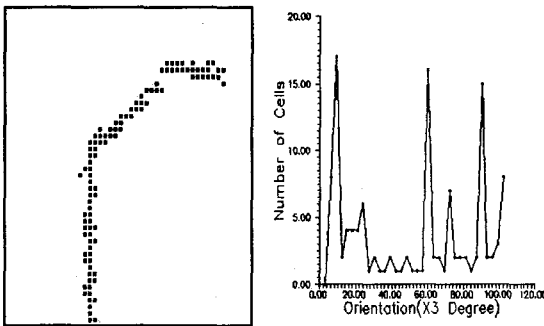


Fig. 1 The local map and distribution of orientations

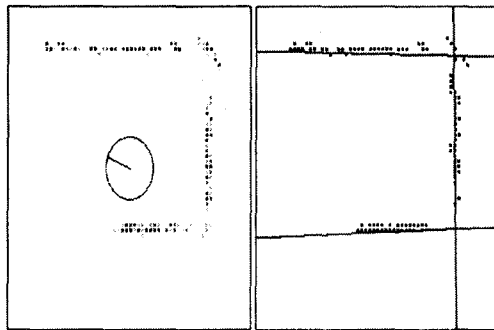


Fig. 2 Extraction of line segment based on least square methods