유도라인 추적 AGV를 위한 비전기반 유도라인 추적 방법의 개선

변성민*, 김민환*
*부산대학교 컴퓨터공학과
e-mail : cyberide@pusan.ac.kr, mhkim@pusan.ac.kr

Enhancement of the Vision based Guideline Analysis Method for a Guideline Tracing AGV

Sung-Min Byun*, Min-Hwan Kim*
*Dept of Computer Engineering, Pusan National University

1. 연구 필요성 및 문제점

마그네틱 테이프와 센서를 기반으로 하는 유도라인 추적 AGV의 한계점을 극복하고 대체할 수 있는 비전 기반의 라인추적 시스템이 발표되었다[2]. 제안된 시스템은 마그네틱 방식에 비하여 입력 영상만으로 유도라인의 복합 구조 해석이 가능하므로 구조정보를 제공하는 별도의 표식과 센서가 필요 없어 소프트웨어적인 경로 설정과 변경이 가능하다. 또한 유도라인을 칼라 테이프나 페인트 등의 저렴한 재료로 구성할 수 있어 유연성이 높고, 유도라인의 훼손을 영상처리를 통하여 복구할 수 있으므로 비용 측면에서도 유리한 장점이 있다.

그러나, 제안된 시스템은 유도라인의 구조 해석 과정에서 예외 상황에 대한 처리가 미흡하여 오류가 발생하는 경우가 있으며, 여러 갈래의 유도라인이 겹치는 부분 근처에서 AGV의 진행방향이 급격히 변화하여 AGV의 이동궤적이 진동하거나 유도라인을 이탈하는 문제가 발견되었다. 본 논문에서는 이러한 문제를 발생시키는 유도라인 구조 해석 과정을 재설계하여 여러 가지 예외 상황에 대한 개별 처리가 필요 없도록 개선함으로서 오류 발생 확률을 현저히 낮추었으며, AGV의 진행방향을 결정하는 방법도 급격한 변화 없이 유연하게 변화하도록 개선하여 진동 및 이탈 현상 없이 안정적으로 주행할 수 있도록 하였다.

2. 연구내용과 방법

본 논문 및 선행 연구[2]의 유도라인 추적 방법은 영상 전처리 과정, 유도라인 구조 해석 과정과 AGV 진행방향 결정 과정을 거친다. 선행 연구의 개선은 유도라인 구조 해석 과정과 AGV 진행방향 결정 과정을 위주로 하였다.

유도라인 구조 해석 과정은 유도라인을 그 구조의 유형에 따라 분류하고 AGV의 현재 위치가 어떠한 유형에 속하는지를 파악하는 작업이다. 선행 연구에서는 유도라인의 구조 유형을 외길, 분기 및 병합 구조의 3가지로 분류하고 AGV가 현재 속한 유형을 판단하도록 하였다. 그러나 이 3가지 유형을 벗어나는 예외상황이 발생하였으며, 별도의 처리를 하였으나 또 다른 예외상황이 발생하는 문제가 있었다. 그러므로, 본 논문에서는 외길 및 분기 구조가 아닌 모든 상황을 병합 구조에 포함시켜 다양한 예외상황에 대한 개별 처리가 필요하지 않도록 하여 알고리즘을 단순화하였으며 이로 인해 오류 발생 확률이 현저히 감소하였다.

한편, AGV의 진행궤적이 진동 및 이탈하는 현상은 외길 구조 영역 중 여러 갈래의 유도라인이 겹쳐 그 폭이 유도라인의 기본 폭보다 현저히 넓은 부분에서 분기 구조로 전환되는 순간과 병합 구조에서 폭이 넓은 외길 구조로 전환되는 순간에 AGV의 진행방향이 급격히 변하여 발생하는 것으로 밝혀졌다. 그러므로 본 논문에서는 외길 구조 영역 중 그 폭이 현저히 넓은 부분을 선분기 및 후합류 구조로 세분화하여 유도라인 구조 해석 과정에 포함시켰으며 AGV가 이 영역을 지나가는 순간을 감지하여 진행방향이 급격히 변화하지 않도록 별도로 처리해 줌으로써 진동 및 이탈 현상을 방지하였다.

3. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 선행 연구인 비전기반 유도라인 추적 시스템[2]의 유도라인 구조 해석 과정에서의 오류와 AGV 진행방향 결정 과정에서의 AGV의 진행궤적 이상 현상을 해결한 개선된 유도라인 추적 방법을 제시하였다. 이전과 달리 단순한 알고리즘으로 오류 발생 확률이 현저히 낮아졌으며 급격히 변하지 않는 유연한 진행방향 결정으로 진행궤적의 진동 및 이탈 현상이 제거되었다. 본 논문에서 제안된 개선된 방법을 적용하면 AGV 시스템의 안정성과 신뢰도가 높아져 산업 현장에 활용하기에 더욱 유리할 것으로 사료된다.

참고문헌

[1] Wikipedia, “Automated Guided Vehichle,” http://en.wikipedia.org/wiki/Automated_guided_vehicle

[2] 성원구, 변성민, 김민환, “AGV 운행을 위한 비전 기반의 라인 추적 시스템,” 한국멀티미디어학회 2010년 추계학술발표대회논문집, pp.33-36, 2010.11