

7. 학사논문 지도교수: 박 찬 국

7-1. [달탐사] 달착륙선의 위험회피 착륙기법 연구

7-2. [무선측위] 북한 GPS 전파교란 신호의 송신 위치 추정
기법 연구

7-3. [개인항법] 소방관의 위치파악을 위한 항법시스템 연구

실험실: 항법제어시스템 연구실 NCSL(Navigation & Control System Lab.)

연구실 홈페이지: <http://nesl.snu.ac.kr>

지도교수 연락처: (02) 880-1675, E-mail: chanpark@snu.ac.kr

대표조교: 강창호(02) 880-1732, E-mail: kcguri@snu.ac.kr

7-1. [달탐사] 달착륙선의 위험회피 착륙기법 연구

- 아폴로 계획 이후 우주탐사의 전초기지이자 자원탐사를 목적으로 미국을 비롯한 여러 우주개발 선진국에서 달 탐사 연구가 경쟁적으로 진행되고 있다. 우리나라도 나로호 발사 성공에 이어 2020년 달착륙선 발사계획을 수립하여 선진국의 우주개발 경쟁에서 뒤처지지 않기 위해 노력하고 있다. 그러나 지금까지 우리나라에서 달 탐사 착륙선의 정밀항법기술에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았으며, 한국형 달 탐사 착륙선의 성공적인 임무수행을 위해 달착륙선의 고정밀 복합항법기술에 대한 연구가 반드시 필요하다.

- 고정밀 복합항법기술 중에서 달 표면 착륙 시 착륙선의 안전을 보장하기 위해서는 위험회피 착륙기법이 필요하다. 달 표면에는 크레이터, 바위, 구덩이, 절벽과 같이 착륙 시 달 착륙선을 손상시킬 수 있는 위험요소가 산재해 있다. 특히 이러한 위험요소들은 착륙단계에서 수행되는 지형참조항법으로는 지형데이터의 해상도 한계로 인해 회피가 불가능하다. 따라서 착륙 종말단계에서 실시간으로 측정된 고도정보를 기반으로 한 위험회피 착륙을 수행한다.

- 본 연구에서는 선진국의 위험 회피 착륙기법을 습득하고 기존 기법의 위험 탐지 및 회피 성능을 향상시키기 위한 알고리즘 개선방향에 대해 연구한다. 위험회피 착륙을 위해 LIDAR 센서로부터 생성된 고도맵을 기반으로 경사 및 험준도를 계산한다. 이 때 Robust plane fitting 기법을 이용하여 착륙선 크기를 단위로 하는 지평면의 경사 및 험준도를 계산하고, 이를 바탕으로 최종 안전한 착륙지점을 추출한다. 추출된 착륙지점의 이미지와 착륙선이 고도를 하강하면서 획득한 실시간 고도맵 이미지의 매칭을 통해 선정된 최종 착륙지점으로 착륙선을 유도할 수 있도록 위험상대항법을 수행한다.

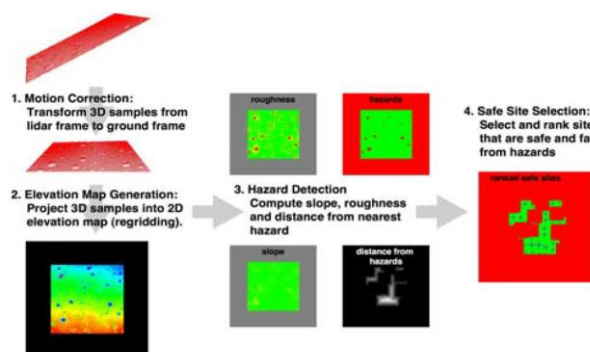


Fig. 1 위험탐지 프로세스



Fig. 2 미국의 달 착륙선

담당조교: 이충민 (choong@snu.ac.kr)

7-2. [무선측위] 북한 GPS 전파교란 신호의 송신 위치 추정 기법 연구

- 위성항법시스템은 지상, 해양, 항공분야의 항법과 이동통신망, 전력망, 금융기관 등의 시각동기에 쓰이는 위치, 속도, 시각 정보를 제공한다. 하지만 위성항법시스템의 신호는 수신 전력이 낮고 민간용 신호의 경우 신호구조 및 특성이 잘 알려져 있어 인위적 전파교란(jamming)에 취약하다. 지난 2012년 5월 전파교란 공격을 포함하여 최근에 북한의 전자전 부대의 전파교란 공격이 다발적으로 일어나고 있어서 그 심각성이 고조되고 있다.

- 이러한 취약점을 보완하고자 위성항법시스템에 영향을 주는 전파간섭 신호를 검출하고 전파간섭 신호의 영향을 완화시키는 연구 및 전파간섭 신호를 제거하기 위해 전파교란 신호의 위치를 추정하는 방법에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 전파교란 신호의 위치를 추정하는 방법은 사용하는 측정치에 따라서 분류되며 전파교란 신호의 방향각을 이용하는 방법(AOA), 전파교란 신호의 수신된 시간을 이용하는 방법(TOA/TDOA), 수신된 전파간섭 신호세기(RSS)를 이용하는 방법 등이 있다.

- 본 연구에서는 전파교란 신호의 위치를 추정하는 방법 중에 AOA방법과 수신된 전파교란 신호세기 차이(DRSS)를 이용한 방법을 결합하여 효율적으로 전파교란 신호 위치를 구하는 방법을 연구한다. DRSS방법을 바탕으로 위치 추정 알고리즘을 구성하며, 전파교란 신호 위치와 그 신호를 검출하는 기준국의 배치로 인해 발생하는 위치 추정 오차를 AOA방법을 이용하여 보정한다.

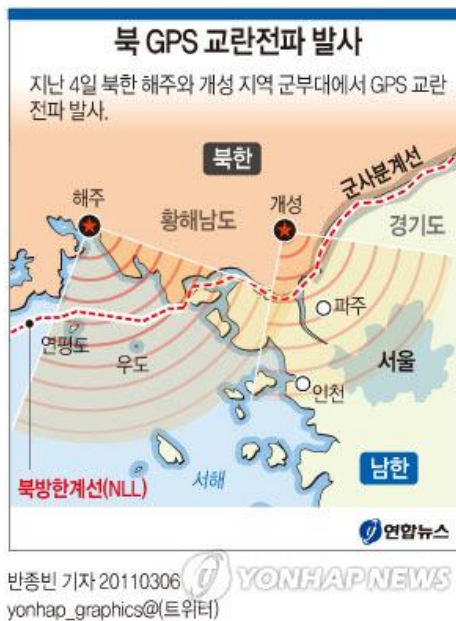


Fig. 3 북한의 전파교란 관련 기사



Fig. 4 북한의 전파교란 범위 및 장비

담당조교: 강창호(kcguri@snu.ac.kr)

7-3. [개인항법] 소방관의 위치파악을 위한 항법 시스템 연구

- 재난/재해 현장에서 구조 활동 수행 중 구조 요원의 위치 및 상태 정보 미비로 인해 순직 사례가 증가하고 있다. 이에 따라 GPS 등 기존의 전파 항법 방식이 실내에서 이용이 불가능하여 추가적인 항법 수단이 필요하다. 실내의 경우 GPS 신호가 들어오지 않는 전파 항법 음영지역이므로 이에 대응하기 위한 보조 항법 수단이 필요하다.

- MEMS형 관성센서 기반의 PDR(Pedestrian Dead Reckoning)은 일반적으로 보행자는 걸음을 통하여 위치가 변화한다는 가정하에 개발된 추측항법시스템이다. 이러한 PDR 시스템은 위치기반 서비스(LBS, Location Based Service)의 기본이 되는 연구주제이다. PDR의 기본 원리는 사람의 걸음 정보를 바탕으로 초기 위치로부터 진행 방향에 따라 이동거리를 추정하여 현재의 위치를 구하는 추측항법(DR, Dead Reckoning)이다. 따라서 PDR은 걸음 검출 기법, 보폭 추정 기법, 진행 방향 추정 기법으로 구성된다. 즉, 보행자의 위치를 구하기 위하여 보행자의 걸음을 검출하고 걸음과 걸음 사이의 보폭을 추정하여 이동 거리를 결정한다. 또한 지자기 센서나 자이로 등을 이용하여 보행자의 진행 방향을 추정한다.

- 본 연구에서는 구현의 용이성을 고려하여 센서 모듈을 걸음에 의해 발생하는 몸의 움직임에 검출하기 위한 것으로 보행 중 움직임이 가장 많은 발에 장착하도록 설계한다. 발의 전진 방향으로 장착된 가속도계는 걸음에 의한 발의 가속도를 측정하여 걸음을 검출하고 지자기 센서의 경사각 보상을 위한 발의 자세를 계산하는데 사용된다. 그리고 이런 데이터들을 사용하여 걸음을 검출하고 보폭을 결정한다. 따라서 센서 모듈에서 출력되는 데이터만으로 보행항법을 수행할 수 있다.

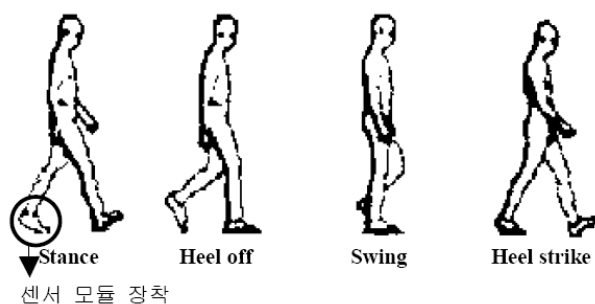


Fig. 5 보행 단계 분석



Fig. 6 적용 대상

담당조교: 이민수 (mandu46@snu.ac.kr)