

## Autonomous Navigation for Underwater Robotics: Challenges and Prospects

### 수중 로봇 공학을 위한 자율 탐색: 과제 및 전망

석진 최

#### 소개

수중 로봇의 자율 항법은 수중 로봇이 인간의 개입 없이 독립적으로 작동하고 탐색할 수 있는 능력입니다. 그것은 많은 도전과 전망을 제시하는 빠르게 발전하는 분야입니다.

#### 과제:

통신: 전파가 공기를 통과하는 것처럼 물을 통과할 수 없기 때문에 수중 통신은 어렵습니다. 따라서 수중 로봇은 범위가 제한적이고 환경의 간섭을 받기 쉬운 음파를 사용해야 합니다.

내비게이션: 수중 내비게이션은 GPS 신호가 물을 통과할 수 없기 때문에 어렵습니다. 결과적으로 수중 로봇은 음파 탐지기, 관성 항법 시스템, 시각 주행 거리계와 같은 다른 방법에 의존해야 하며, 이러한 방법은 오류가 발생하고 수중 환경에 영향을 받을 수 있습니다.

전원: 수중 로봇은 작동 시간과 범위를 제한할 수 있는 자체 전원을 가지고 있어야 합니다.

환경 요인: 수중 환경은 로봇과 센서의 성능에 영향을 줄 수 있는 해류, 파도 및 다양한 수질 조건으로 인해 가혹하고 예측할 수 없습니다.

현지화 및 매핑: 매핑 및 현지화는 수중 환경의 복잡성과 제한된 가시성으로 인해 자율 수중 탐색에서 중요한 과제 중 하나입니다.

#### 전망:

효율성 향상: 자율 수중 로봇은 인간 잠수부나 원격으로 작동하는 차량보다 더 오랜 시간 동안 작동하고 더 넓은 영역을 커버할 수 있어 수중 탐사, 환경 모니터링, 해양 연구와 같은 작업의 효율성과 정확성을 향상시킵니다.

비용 효율적: 자율 수중 로봇은 기존의 유인 수중 차량보다 적은 자원을 필요로 하므로 비용 효율적입니다.

안전성: 자율 수중 로봇은 심해 채굴, 해상 석유 탐사, 재난 대응과 같이 위험하거나 접근하기 어려운 지역에서 작업을 수행하여 작업자의 위험을 줄일 수 있습니다.

과학적 발전: 자율 수중 로봇은 새로운 종의 발견, 해저 특징 매핑, 수중 생태계 연구를 포함하여 수중 세계에 대한 새로운 통찰력을 제공할 수 있습니다.

군사 응용: 자율 수중 로봇은 지뢰 탐지 및 대책, 잠수함 추적, 정보 수집과 같은 군사 목적으로 사용될 수 있습니다.

결론적으로, 수중 로봇의 자율 항법은 많은 과제를 안고 있지만 과학적 진보, 비용 효율성 및 다양한 수중 활동의 안전성 향상에 대한 상당한 전망을 가지고 있습니다.

## 방법

자율 항법에는 수중 로봇이 독립적으로 항법할 수 있도록 하는 몇 가지 핵심 기술이 포함됩니다. 핵심 기술 중 일부는 다음과 같습니다.

센서: 센서는 로봇의 환경에 대한 정보를 제공하므로 자율 탐색에 필수적입니다. 자율 수중 항법에 사용되는 센서의 예로는 소나, 음향 모뎀, 관성 측정 장치 및 깊이 센서가 있습니다.

컴퓨터 비전: 컴퓨터 비전을 통해 수중 로봇이 환경을 인식하고 이해할 수 있습니다. 카메라와 알고리즘을 사용하여 이미지와 비디오를 인식하고 해석합니다.

현지화 및 매핑: 현지화 및 매핑은 로봇의 위치를 결정하고 주변 지도를 만드는 과정입니다. 여기에는 센서와 알고리즘을 사용하여 환경에 대한 로봇의 위치와 방향을 추정하는 것이 포함됩니다.

제어 및 계획: 제어 및 계획에는 로봇이 움직임을 계획하고 자율적으로 실행할 수 있는 알고리즘 개발이 포함됩니다. 여기에는 복잡한 역학을 처리할 수 있는 컨트롤러 설계와 장애물을 계획하고 장애물을 피할 수 있는 알고리즘 개발이 포함됩니다.

통신: 통신은 로봇이 원격 조작자로부터 데이터를 전송하고 지시를 받을 수 있도록 하기 때문에 자율 탐색에서 매우 중요합니다. 수중 로봇은 음향 모뎀을 사용하여 표면 및 다른 수중 로봇과 통신합니다.

전원 관리: 자율 수중 로봇은 작동을 위해 배터리 또는 기타 전원에 의존하기 때문에 전원 관리는 매우 중요합니다. 전원 관리에는 로봇의 에너지 소비를 최적화하여 작동 시간과 범위를 확장하는 것이 포함됩니다.

이러한 핵심 기술은 함께 작동하여 수중 로봇의 자율 탐색을 가능하게 합니다. 센서, 컴퓨터 비전, 현지화 및 매핑, 제어 및 계획, 통신 및 전원 관리를 결합하여 수중 로봇은 자율적으로 탐색하고 과학 연구에서 산업 검사에 이르기까지 다양한 작업을 수행할 수 있습니다.