
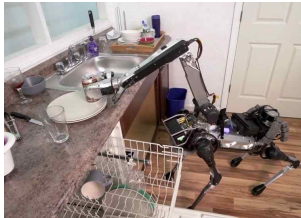



2-3 지정공모(일반형)

'20년 로봇산업핵심기술개발 챌린지 트랙 신규과제 RFP

| | | | | |
|--------------|---|----------------|--------|--------|
| 관리번호 | 2020-서비스로봇-일반-지정-01 | 산업 기술 분류 | 중분류 I | 중분류 II |
| 과제성격 | <input checked="" type="checkbox"/> 원천기술 <input type="checkbox"/> 혁신제품 | | 100502 | |
| 융합유형 | <input type="checkbox"/> 산업고도화형 <input type="checkbox"/> 사회문제해결형 <input checked="" type="checkbox"/> 신산업(시장)창출형 <input type="checkbox"/> 해당없음 | | | |
| 해당여부 | <input type="checkbox"/> 특허연계 <input type="checkbox"/> 표준연계 <input type="checkbox"/> 디자인연계 <input type="checkbox"/> 글로벌협력형 R&D <input type="checkbox"/> 경쟁형 R&D <input type="checkbox"/> 기획경쟁 <input type="checkbox"/> 경진대회형 <input type="checkbox"/> 규제개선 <input type="checkbox"/> 안전관리형 | | | |
| 과제명 | 가사문제 해결을 위해 자율적으로 판단 가능한 정리정돈 로봇 기술 개발 (TRL : [시작] 3단계 ~ [종료] 6단계) | | | |
| 1. 개념 및 정의 | <p>○ 가정에 있는 다양한 가사물(의류, 장난감, 식기, 재활용 쓰레기 등)을 인식하고 각각의 가사물에 대한 취급방법 및 처리방안을 자율적으로 판단하여 정리정돈 작업이 가능한 조작기술 개발</p> <p>- 바닥에 떨어져 있는 장난감, 인형, 재활용 쓰레기 등의 물체를 집어서 종류별로 분류 및 정돈하는 작업, 식기를 식기세척기에서 넣거나 세척완료 식기를 꺼내어 정리하는 작업 등</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p><작업 대상환경 예시></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><주방 정리정돈 로봇 예시></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><거실 정리정돈 로봇 예시></p> </div> </div> | | | |
| 2. 연구목표 및 내용 | <p><input type="checkbox"/> 최종 목표</p> <p>○ 가정에서 다양한 가사물들이 혼재된 상황에서도 7종 이상의 가사물을 구분하여 인식·조작할 수 있는 기술 개발 및 이를 이용하여 90%이상의 성공률을 갖는 정리정돈 작업 로봇 기술의 개발</p> <p>- (최종결과물) 모사환경에서 기본 시나리오 수준 또는 그 이상의 시연이 가능한 정리정돈 작업 로봇 구현</p> <p>* 로봇HW는 상용 또는 기개발 로봇 활용하며, 본 과제는 그리퍼 등 일부 HW를 제외한 로봇팔, 이동로봇 등의 HW개발은 지원범위에서 제외됨</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>* (기본 시나리오 예시) 거실 및 연결된 방을 포함하여 가정환경을 모사한 환경에서 거실 바닥과 테이블 등에 어지러진 장난감, 책, 문구류, 양말 등을 인식하고 파지하여 보관함, 책장, 책상 및 빨래통 등으로 옮겨서 정리함</p> <p>* (추가 시나리오 예시) 기본 시나리오에 더하여 어지러진 휴지, 빈캔 등을 구분하여 인식하고 이를 재활용함, 쓰레기통 등에 분리하여 수거함</p> </div> | | | |

○ 정량적 목표

| 핵심 기술/제품 성능지표 | | 단위 | 달성목표 | 국내최고 수준 | 세계최고수준 (보유국, 기업/기관명) |
|---------------|---------------------------------------|--------|---------------|---------|-------------------------------------|
| 1 | 정리 작업 성공율 | % | 90% 이상 (거실정리) | - | 93.3% (책상정리) (미, Stanford 등) |
| 2 | 취급가능 가사물 종류 | 종 | 7종** 이상 | - | 4종(봉지, 캔, 박스, 그릇) (미, Stanford 등) |
| 3 | 정리 작업 평균 속도 (20개 @ 20m ²) | ea/min | 1.2ea/min | - | 1 ea/min*** (일, Preferred Networks) |

* K. Fang, Y. Zhu, A. Garg, S. Savarese, L. Fei-Fei, "Dynamics Learning with Cascaded Variational Inference for Multi-Step Manipulation," CoRL 2019.

** 봉지, 캔, 박스, 그릇, 병, 인형, 책, 필기구, 양말, 휴지 등의 가사물 중 비정형물을 포함한 7종 이상

*** CREATEC 2018 결과 참조. 20ea/20min @ 약10m²

□ 개발 내용

○ 정리정돈 작업준비 기술

- 가정내 필요한 정리정돈 작업 분석 및 로봇시스템 요구사항 분석
- 가정내 지도상 위치 및 고정된 사물(선반, 탁자 등)에 물체의 위치를 의미기반으로 매핑하는 기술 개발
- 대상 가사물을 찾고 정리하기 위한 전략 및 이동 기술 개발

○ 정리정돈 대상의 가사물 인식 기술

- 장난감, 식기, 의류, 책 등 가정내 정리정돈 대상이 되는 가사물의 인식/조작을 위한 데이터 베이스 구축
- 다양한 가사물이 혼재된 상황에서도 로봇장착 또는 외부 센서의 멀티모달 정보를 이용하여 가사물의 종류와 포즈 인식이 가능한 기술
- 신규 가사물에 대한 비지도 학습 기술

○ 정리정돈 가사물 조작 기술

- 정리정돈을 위한 각 물체별 조작 전략 및 계획을 수립하는 기술
- 가사물을 집어 올리거나 끌고, 미는 등의 다양한 방법을 통해 혼재된 가사물을 분리하거나 적합한 위치로 옮길 수 있는 조작 기술
- 신규 가사물에 대한 비지도 학습 기술

○ 정리정돈 로봇지능 솔루션 기술

- 정리정돈 작업준비 기술, 가사물 인식 기술 및 조작 기술의 구현이 특정 로봇플랫폼에 국한되지 않도록 솔루션화하는 기술

* 정리정돈 로봇지능 솔루션 적용이 가능한 HW 및 SW 사양 제시 필요

※ 개발내용에 대해 1단계 원천기술 확보, 2단계 상용화 구현 추진 (3+2년)

□ TRL 핵심기술요소(CTE)

| 핵심 기술요소 | 최종단계 | 생산수준 또는 결과물 | 시험평가 환경 |
|----------------|------|------------------|---------|
| 1 정리정돈 로봇 기술 | TRL6 | 시작품(정리정돈 지능 솔루션) | 모사환경 |

3. 국내외 기술 동향

- 최근 인공지능 기술의 발전으로 인한 인식/주행/제어 기술의 발달로 인하여 많은 연구기관 및 로봇 기업에서 가사 지원 로봇 기술을 개발하고 있음

- NVIDIA와 Utah대, Stanford대 등은 가사물이 혼재된 환경에서 가사물을 정확하게 인식하고 파악하여 핸들링할 수 있는 기술을 경쟁적으로 개발하고 있음
- 일본은 도요타가 개발한 HSR(Human Service Robot)을 이용한 홈서비스 작업 챌린지를 개최한 바 있음. 다양한 가사물이 혼재한 환경에서 정리정돈 작업을 구현하도록 하였음
- 세계가전전시회(CES)에는 빨래 개는 로봇, 요리하는 로봇, 상차리는 로봇, 레스토랑 로봇 등 가사물을 조작하여 작업을 수행하는 로봇플랫폼이 소개된 바 있음

4. 지원 필요성

☐ 기술적 지원필요성

- 가사서비스 기술은 고수준의 로봇 인식 및 조작기술이 필요하여 단기간에 기술 확보가 어려운 분야로, 선진국이 기술·시장 선점시 국내 기업들의 시장 진출이 매우 어려움. 이를 극복하기 위하여 선제적인 기술개발 지원이 필요한 시점임

☐ 경제적 지원필요성

- 가사지원을 위한 서비스로봇 기술은 가사 서비스 로봇뿐만 아니라, 사무보조 로봇, 스마트 물류로봇, 호텔서비스 로봇, 식당 서비스 로봇 등 다양한 서비스로봇에 활용 가능한 원천기술로 시장 파급효과가 매우 높은 기술임

* 글로벌 개인 서비스로봇 시장은 매년 28% 성장, '24년 210억불에 이를 전망 (Goldstein Research, 2019)

☐ 정부/정책적 지원필요성

- 최근 선진국에서는 국가적 지원에 힘입어 인공지능을 적용한 가사서비스 로봇 기술을 개발하여 상용화 수준에 근접하고 있으나, 국내 기업자체의 역량으로는 관련 기술개발 및 시장 개척에 한계가 있어 정부 지원이 필요함

5. 활용방안 및 기대효과

☐ 활용방안

- 가사 보조로봇 뿐만 아니라 사무실 내 서류·물건 등을 이송하는 오피스 보조로봇, 소형 물류 센터 내 스마트 물류 로봇, 호텔 정리·정돈 로봇, 식당 보조로봇 등 다양한 분야에서 서비스 제공 가능

☐ 기술적 기대효과

- 가사지원·사무보조에 필요한 다양한 서비스 구현이 가능한 원천기술을 확보하고 서비스 가능한 수준의 기술로 확보할 것으로 기대됨

☐ 경제적 기대효과

- 급성장이 예상되는 서비스로봇시장에서 가사 서비스, 사무보조, 물류 등 다양한 분야에 활용 가능한 기술을 상용화 수준으로 확보함으로써 신 시장 선점에 기여

☐ 기타 사회·문화적 측면의 기대효과 및 파급효과

- 고령자 및 1인 가구, 맞벌이 부부 등 물리적 가사 보조가 절실한 환경에 활용됨으로써 국민 삶의 질 향상에 기여

6. 지원기간/예산/추진체계

- 기간 : 57개월 이내 (1차년도 : 9개월, 2~5차년도 : 12개월)
- 정부출연금 : '20년 12억원 이내(총 정부출연금 76억원 이내)
- 주관기관 : 제한없음
- 기술료 징수여부 : 징수