



Kollmorgen

팔레트 인식을 위한 3D
카메라 시스템



팔레트 취급에서 유연성 향상

Kollmorgen과 ifm이 AGV 및 AMR을 더욱 지능적으로 구현하는 방식

Kollmorgen은 구동 기술과 자동화 솔루션을 전문으로 하는 글로벌 기업입니다.

물류 분야의 모바일 로봇틱스 및 차량을 위한 혁신 개발 센터는 스웨덴 Gothenburg (예테보리) 인근의 Mölndal (뮐른달)에 위치해 있습니다. 이곳에서 Kollmorgen은 무인운반차 AGV와 자율주행 모바일 로봇 AMR을 제작하는 선도적인 제조사를 위해 포괄적인 자동화 플랫폼을 개발하고 있습니다. 이 플랫폼은 차량용 소프트웨어와 하드웨어 뿐만 아니라, 안전하고 효율적인 인프라로 지능적인 운영을 가능하게 하는 설정 도구 및 차량관리 시스템에 이르기까지 다양합니다. 새로운 기능들은 실제 환경과 동일한 조건에서 회사 자체 테스트 센터를 통해 지속적으로 테스트되고 최적화됩니다. 이 센터는 전문 기업 ifm과 협력하여 동적 하중 핸들링을 위한 카메라 기반 솔루션을 개발하고 이를 양산 단계로 구현할 수 있도록 이상적인 환경을 제공합니다.

Kollmorgen은 스웨덴 Gothenburg 인근에 위치한 테스트 센터에서, 다양한 AGV 및 AMR에 탑재된 자동화 플랫폼을 검증하고 최적화합니다.

도전 과제: 인간-로봇 혼합 환경에서의 정밀성

오늘날 많은 보관창고에서는 AGV, AMR, 그리고 수작업 프로세스가 병행하여 운영되고 있습니다. 사람이 팔레트를 배치하고 이후 차량이 이를 들어 올리는 환경에서는 정밀성이 곧 효율성을 좌우합니다. 기존의 경직된 시스템에서는 팔레트를 정해진 영역 내에 정확하게 배치해야 합니다. 위치가 어긋나면 다운타임이나 수동 재작업 상황이 발생합니다.

“차량은 정밀한 제어를 필요로 하지만, 인간의 개입은 항상 일관된 신뢰성을 보장하지는 않습니다.”라고 Kollmorgen AMS의 어플리케이션 책임자인 Johan Loebbert는 경직된 시스템의 초기 상황을 설명합니다.

대표적인 문제로, 입고 구역에서 트럭을 하역하는 과정에서 팔레트를 버퍼 영역으로 이송하는 단계 전반에 걸쳐 나타납니다. 이상적인 적치 위치는 이미 점유되어 있는 경우가 많고, 바닥 마킹은 마모되어 있으며, 각도와 깊이도 일정하지 않습니다. 그 결과, 자재 흐름의 지연이 불가피하게

”이 환경에서 진행된 ifm과의 협력은 솔루션의 적응성과 확장성을 입증했으며, 원칙적으로 거의 모든 요소를 플랫폼에 통합할 수 있음을 보여주었습니다.

발생합니다. 동시에, 프로세스의 신뢰성을 훼손하지 않으면서 이기종 차량 플릿을 확장 가능하게 운용해야 하는 압박도 점점 커지고 있습니다. Kollmorgen은 이러한 상황에서 인간 작업의 유연성과 차량 측 정밀성 사이의 간극을 해소하고, 오류를 방지하는 동시에 기존 차량 아키텍처에 쉽게 통합할 수 있는 솔루션을 찾고 있었습니다.



동적 적재 도킹을 통해 구동 시스템과 리프팅 시스템은 정밀하게 상호작용하며, 이를 기반으로 적재물을 효율적이고 안정적으로 들어 올리거나 내려놓을 수 있습니다.

Kollmorgen AMS의 어플리케이션 엔지니어인 **Johan Loebbert**는 설명하기를 “이번 솔루션에서는 ifm의 PDS 기능이 포함된 3D 카메라 시스템을 동적 하중 도킹 솔루션과 함께 사용하고 있습니다,”라고 합니다. “입고 구역에서는 작업자가 특정 위치에 제한받지 않고, 팔레트를 임의의 포지션과 각도로 놓을 수 있습니다. 이후 AGV가 3D 이미지를 촬영해 정확한 포지션을 산출하고, 팔레트를 안전하게 픽업하기 위한 개별 주행 경로를 생성합니다.”

기술적인 부가가치는 통합 과정에서 이미 명확하게 드러납니다: 카메라를 설치하고 차량의 CPU 및 컨트롤러에 연결한 뒤, 간단한 캘리브레이션과 약간의 미세 조정만 수행하면, 사실상 plug & play 방식으로 완료됩니다. 이번 개발은 Kollmorgen과 ifm의 공동 프로젝트였습니다.

“ifm과의 협력은 정말 탁월했습니다. ifm은 PDS 솔루션을 개발했고, 우리는 동적 적재 도킹을 테스트했습니다.” 지속적인 피드백으로 기능이 더욱 최적화될 수 있었습니다,” 라고 **Johan Loebbert**는 결론지었습니다.

시장 출시 이후에도, 품질과 글로벌 지원을 보장하기 위해 ifm과 지속적으로 연락을 유지하고 있습니다.

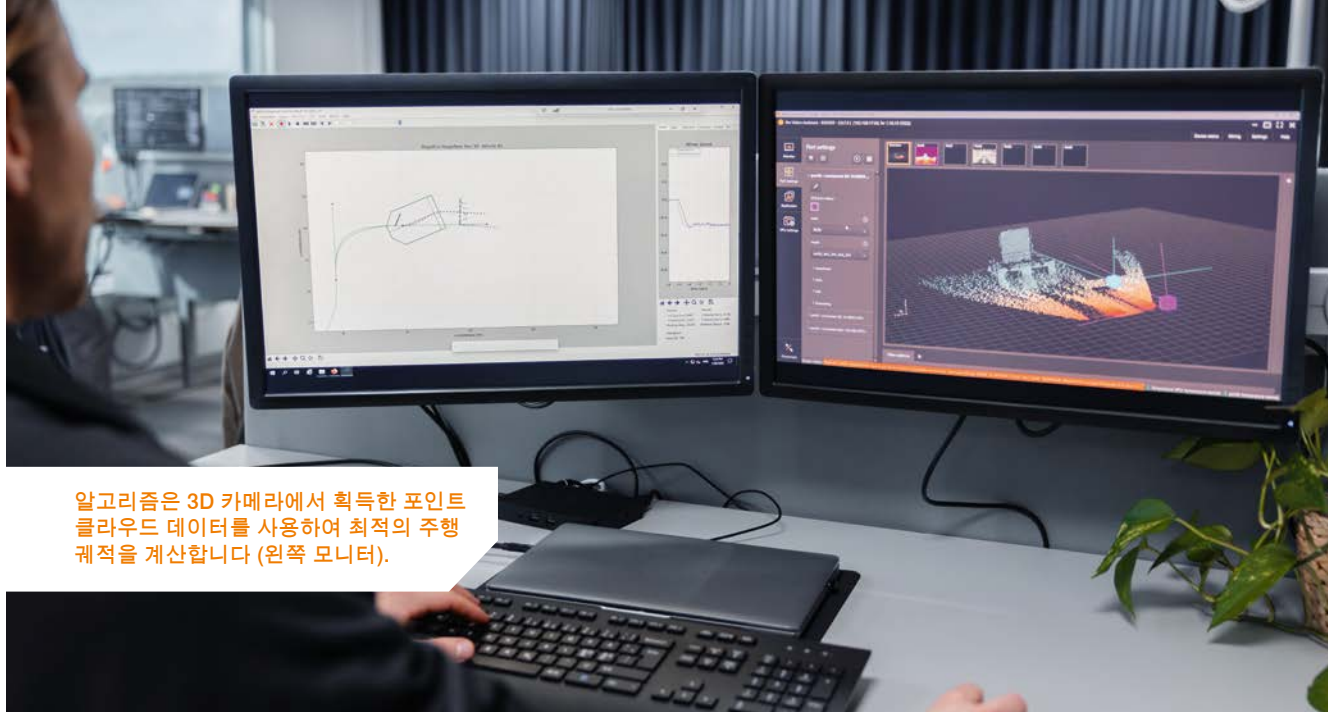
ifm의 카메라 플랫폼

다용도 O3R 인식 플랫폼은 자율주행차량 (AGV)에서 신뢰성있는 팔레트 감지를 위한 기술적 기반을 제공합니다. 통합형 비디오 처리 장치 (VPU)에서, 이미지 및 센서 데이터를 중앙에서 처리함으로써, 최대 6개의 2D/3D 카메라 헤드를 동기화하여 완전한 360° 주변환경 감지가 가능합니다. 이 하드웨어는 모든 표준 팔레트 타입을 포지션과 무관하게 높은 정확도로 인식하는 특수 개발된 “팔레트 감지 시스템”



솔루션: ifm 카메라와 PDS 앱을 활용한 동적 하중 도킹
해결책은 Kollmorgen의 동적 하중 도킹과 PDS (Pallet Detection System) 기능을 갖춘 ifm 카메라 시스템의 결합에 있었습니다. 동적 하중 도킹이란 주로 AGV에서 사용되는 프로세스로, 차량이나 적재물이 미세하게 움직이고 있는 상태에서도 하중을 정밀하고 효율적으로 적재하거나 내려놓을 수 있도록 합니다. 이 시스템의 핵심은 카메라 시야 내에서 팔레트의 포지션, 방향 및 치수를 인식하는 기능입니다.

이 시스템의 핵심요소는 ifm의 PMD 카메라로, 이동거리시간차 측정 기술 (ToF)을 사용하여, 차량 전방에 있는 팔레트를 정밀하게 감지합니다.



알고리즘은 3D 카메라에서 획득한 포인트 클라우드 데이터를 사용하여 최적의 주행 궤적을 계산합니다 (왼쪽 모니터).

(PDS) 소프트웨어를 실행합니다. 강력한 프로세싱 장치와 함께, 외부 광원에 대한 안정성이 뛰어난 최신 ToF (Time-of-Flight) 이미지 및 높은 프레임 속도의 조합은 까다로운 조명 조건이나 움직임이 많은 환경에서도 견고하고 동적인 물체 감지를 보장합니다. 표준화된 Docker 아키텍처와 Python, C++, CUDA, ROS 등 일반적으로 사용되는 개발 환경을 지원함으로써, 이 시스템은 기존 AGV 컨트롤러에 유연하게 통합될 수 있습니다. O3R 플랫폼은 효율적이고 안전한 팔레트 감지를 가능하게 하며, 팔레트의 자율 접근, 위치 인식 및 픽업을 정밀하고 신뢰성 있게 지원합니다. 이는 현대 인트라로지스틱 프로세스의 자동화와 효율성 향상에 결정적인 기여를 합니다.

혜택: 유연성 향상, 다운타임 단축, 가용성 증대

카메라 기반 적재 처리 시스템은 경직된 규칙에서 벗어나 각 상황에 맞춘 견고한 프로세스에 초점을 맞춥니다. 가장 큰 장점은 유연성입니다: 팔레트를 더 이상 고정된 위치에 놓을 필요가 없습니다. 그러므로 재작업이 줄어들고 사람과 차량이 함께 작업하는 혼합 구역의 주기 시간이 단축됩니다. 운영자에게 있어 이는 다음과 같은 의미를 갖습니다. 막힘 현상 감소, 수동 개입 최소화, 처리량 증대를 통하여 안전성을 유지하면서 프로세스 효율을 향상시킵니다. 프로세스 상의 장점 외에도, 본 솔루션은 간편하고 빠른 설치로 실질적인

효과를 제공합니다. 이러한 편의성으로 다양한 설비와 여러 사업장에 걸쳐 손쉽게 확장 적용할 수 있습니다.

또한, Kollmorgen 플랫폼의 개방성에서 비롯되는 높은 유연성 역시 중요한 장점 중 하나입니다.

“ifm과의 협력은 당사 솔루션의 적응성과 확장성을 입증하는 대표적인 사례입니다. 원칙적으로 무엇이든 플랫폼에 통합할 수 있습니다.”라고 Kollmorgen AMS의 파트너 채널 코디네이터인 **Per Hansson**은 설명합니다.

사용자에게 이는 곧 기술적 주권을 의미합니다: 설비를 유연하게 확장할 수 있으며, 새로운 기능을 필요에 따라 단계적으로 추가할 수 있습니다.

“가장 중요한 요소는 효율성과 신뢰성입니다. 시스템이 장기간 안정적으로 작동할 것이라는 확신이 있어야 합니다. 바로 이것이 우리가 제공하는 품질입니다. 우리는 축적된 경험을 바탕으로 제품을 개발하고 있습니다. 그 제품이 고객의 문제를 해결해 주는 것을 보는 것은 매우 보람 있는 일입니다.”라고 **Per Hansson**은 말합니다.

이처럼 센서 지능과 장비 관리 전문 지식이 결합되어, 일상적인 인트라로지스틱에 실질적인 부가가치를 제공하는 완벽한 솔루션을 만들어냅니다.



이미지 처리의 중심에는 “팔레트 감지 시스템 (PDS)” 앱을 실행하는 ifm의 비디오 처리 장치가 있습니다.

결론

Kollmorgen과 ifm의 공동 솔루션은 다음의 두 가지 핵심 장점을 결합합니다: 견고한 산업용 카메라 센서 기술과 AGV 및 AMR을 위한 정교한 자동화 플랫폼을 하나로 통합한 것입니다. 더욱 탄력적이고 효율적이며 미래 지향적인 인트라로지스틱 시스템 구축을 원하는 경우, 이 솔루션은 매우 실용적인 해결책이 될 것입니다: 팔레트는 유연하게 배치되고, 카메라가 상황을 포착하며, 차량은 지능적으로 작동하여 자재 흐름이 원활하게 유지됩니다.