



Jungheinrich

모바일 로봇,
인트라로지스틱의 미래 형성



Vision이 있는 AMR: 더 많이 보고, 자율적으로 행동

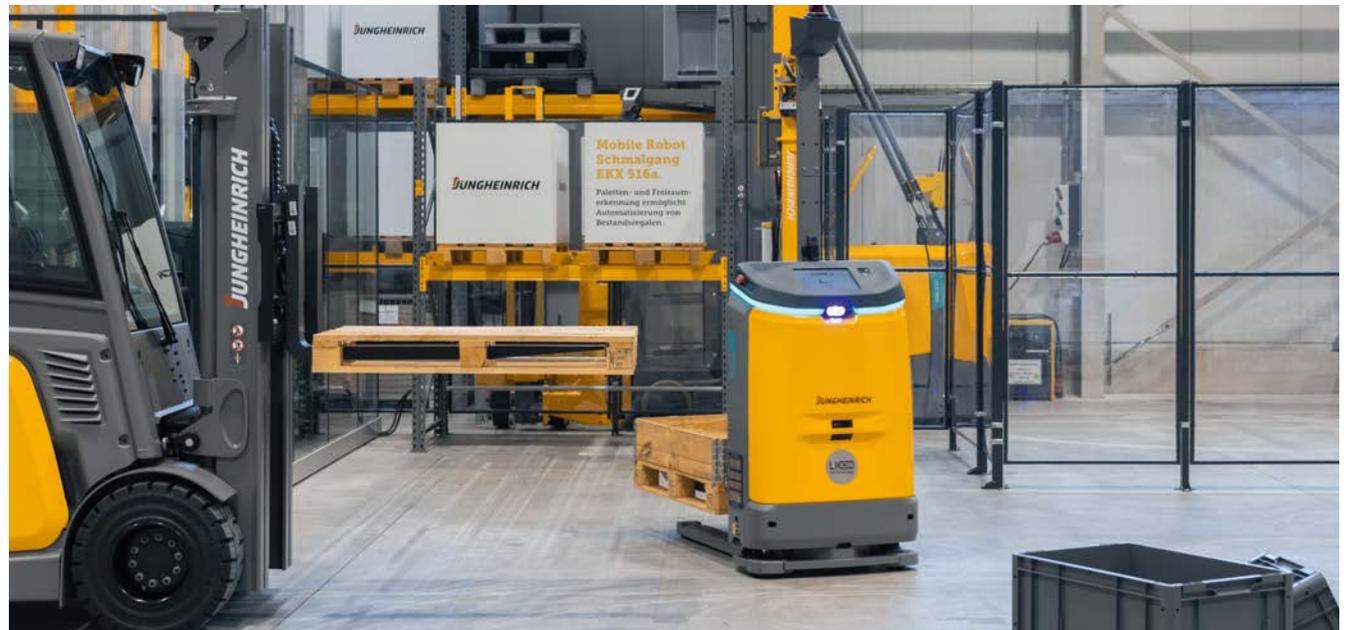
Junghheinrich가 ifm의 O3R 3D 카메라 플랫폼으로
모바일 로봇 공학기술 혁신 가속화

Junghheinrich는 70년 이상 인프라로지스틱 솔루션을 제공해 온 선도적인 기업입니다. 기존의 수동 물류 솔루션 포트폴리오와 더불어 Junghheinrich는 자동화에도 집중하고 있습니다. Junghheinrich는 로봇 전문성을 강화하고 있으며, 독일 뮌헨 인근의 Eching에 위치한 'Home of Mobile Robots' 쇼룸을 고객과 직접 소통할 수 있는 전용 공간으로 활용하고 있습니다.

“고객은 모바일 로봇을 경험하고 직접 소통할 수 있어야 합니다. 이러한 실무 중심적 접근 방식은 - 우리에게, 고객에게, 그리고 자동화된 인프라로지스틱의 미래 발전을 위하여 필수적입니다.”라고 Junghheinrich의 모바일 로봇 포트폴리오 매니저인 **Manuela Schmidbauer**는 강조합니다.

브라운필드 환경에서의 자율성 강화

인프라로지스틱의 요구사항은 크게 변화되었습니다. 제조, 유통, 물류 분야의 고객들은 프로세스를 복잡하게 만들지 않으면서 인력 부족과 비용 압박을 해결할 수 있는 솔루션을 찾고 있습니다. 자율이동로봇 (AMR: Autonomous mobile robots)은 브라운필드 환경, 즉 기존 시설에 통합되어야 하며, 대부분 혼합 운영 환경에서 운영됩니다.



실제 시나리오: AMR은 수동 운전 차량과 함께 혼합 작동되는 경우에도 신뢰성있게 작동해야 합니다.

Jungheinrich AMR은 O3R 카메라 헤드 (이미지 중앙)를 사용하여 팔레트를 신뢰성있게 감지합니다.



“높은 수준의 자율성과 차량과의 직관적인 상호작용은 핵심 요구사항입니다,”라고 **Manuela Schmidbauer**는 설명합니다. AMR은 수동 차량, 컨베이어 시스템 및 보행 작업자와 함께 나란히 작동합니다. 이로 인해 인식, 안전 및 반응성 측면에서 까다로운 요구조건이 발생합니다. “우리 차량은 사람 작업자의 역량과 반응 속도에 발맞출 수 있어야 합니다,”라고 **Schmidbauer**는 말합니다.

애자일 개발은 민첩한 파트너를 필요로 합니다.

이러한 시장 요구사항에 신속하게 대응하기 위하여 Jungheinrich는 고객과의 긴밀한 협력을 바탕으로 과거보다 더 짧은 개발 주기와 애자일 방법론을 활용한 솔루션을 개발하였습니다. “이를 위해서는 이와 같은 역동성을 함께 감당할 수 있는 파트너가 필요합니다.”라고 **Schmidbauer** 계속해서 말합니다. “자동화 전문기업인 ifm을 통해 모바일 로봇에 적합한 센서 및 제어 솔루션을 제공하는 파트너를 찾았습니다.”

O3R 플랫폼을 통한 인식 향상

Jungheinrich는 EAE 212a를 통해 고객의 기존 프로세스에 차량 통합을 눈에 띄게 간소화하는 동시에, 더욱 뛰어난 자율성이 구현되도록 디자인된 최신 세대의 AMR을 선보입니다. 이 AMR의 핵심요소 중 하나는 ifm의 O3R 플랫폼입니다. O3R 시스템은 최대 6개의 2D/3D 카메라 헤드를 연결할 수 있는 중앙 비디오 처리 장치 (VPU: Video Processing Unit)로 구성됩니다. VPU는 이미지 데이터를 동시에 처리하며, Jungheinrich가 개발한 알고리즘과 결합하여 적재물 및 기타 물체를 신뢰성 있게 감지할 수 있도록 합니다.

강력한 듀얼 제어 장치

EAE 212a에서 Jungheinrich는 총 37개의 입력 및 출력을 갖춘 ifm의 ecomatController CR710S를 사용합니다. 컨트롤러는 진동, 열, 추위에 매우 견고할 뿐만 아니라 고성능을 제공합니다. 32 bit 마이크로컨트롤러는 짧은 주기 시간을 보장하며, 대용량 프로그램 메모리와 결합하여

이동 방향을 향하는 두 개의 카메라 헤드가 AMR 전방의 광범위한 영역을 포착합니다.



복잡한 알고리즘도 신뢰성있게 효율적으로 실행합니다. 또 다른 장점은 ecomatController가 두 개의 독립적인 PLC를 단일 장치에 결합한다는 점입니다: 하나는 표준 제어 작업을 처리하고 다른 하나는 안전 관련 어플리케이션 전용이며, SIL 2 또는 PL d까지 TÜV 인증을 받았습니다.

팔레트 감지 및 장애물 감지를 위한 강력한 PMD 포인트 클라우드

“우리는 두 가지 핵심 기능에 O3R을 사용합니다: 즉, 이동 경로상의 팔레트 감지와 장애물 감지에 사용합니다.” 라고 Jungheinrich의 수석 개발 엔지니어인 **Sebastian Gangl-Spethmann**은 설명합니다. 두 대의 카메라는 차량 이동 방향에 장착되어 있고, 추가 카메라가 후방의 적재 공간을 모니터링합니다. 두 경우 모두, AMR은 PMD 기술을 사용하여 카메라 헤드에서 고정밀로 생성된 포인트 클라우드의 장점을 활용합니다: “팔레트 위치가 어긋나거나 회전된 상태에서도 신뢰성있게 감지합니다. AMR은 일관되게 접근하고 포착할 수 있습니다.” 이러한 견고함은 팔레트를 밀리미터 단위로 정밀하게 배치하지 않아도 신뢰성있게 취급할 수 있도록 해 주므로 창고 프로세스의 유연성이 향상됩니다.

중앙 처리 장치와 최대 6개의 카메라 헤드를 지원하는 O3R 카메라 플랫폼은 충분한 처리 용량과 유연성을 제공합니다.



안전 스캐너 대비 향상된 환경 인식

장애물 감지에 사용되는 두 개의 전방 카메라를 통하여 EAE 212a는 반응형 정지-출발 방식이 아닌 예측형 내비게이션으로 작동합니다. “필수 안전 레이저 스캐너는 사람을 신뢰성 있게 감지하지만, 단점은 단일 평면에서 지면 가까이에에서만 작동한다는 점입니다.”라고 **Gangl-Spethmann**은 말합니다. “3D 카메라를 사용하면, 차량 전방의 훨씬 넓은 영역을 모니터링할 수 있습니다. 이를 통해 사람이 있는 경우, 조기에 발견할 수 있습니다. 또한 3D 카메라는 이동 경로에 돌출된 포크나 크레인 고리와 같은 고정된 장애물도 제때 감지하여 이를 피하므로, 차량을 멈추지 않고 계속 주행할 수 있습니다. 이를 통해 처리량은 증가하고 프로세스 시간은 단축됩니다.”

3D LiDAR 시스템보다 더 강력한 정보 제공

3D LiDAR 시스템에 비해 3D 카메라는 반사되는 표면에서도 신뢰성있는 물체 감지 기능을 제공합니다. 추가 2D 스트림을 통해 포착된 장면을 더욱 정밀하게 분할하고 시각화합니다. “전반적으로 이를 통하여 우리는 더 많은 정보를 확보할 수 있으므로 강력한 물체 감지를 달성할 수 있습니다.”라고 **Gangl-Spethmann**이 요약합니다. 이러한 광범위한 데이터 기반은 다양한 환경에서 물체를 더욱 신뢰성있게 감지하고 처리할 수 있게 해주며, 이는 실제 어플리케이션에서 유연하게 사용할 수 있는 결정적인 요소입니다.

강력한 인식, 원활한 이동 흐름, 빠른 통합

주요 개발 목표 중 하나는 고객 현장에서 AMR의 시운전을 간소화하는 것이었습니다. O3R 플랫폼과 함께 제공되는 인터페이스와 툴을 통하여 외부 캘리브레이션 및 기본 설정을 포함하여 시스템을 신속하게 운영할 수 있습니다. 운영자 입장에서 이는 롤아웃 시, 다운타임 단축과 엔지니어링 노력 감소 그리고 예측이 가능한 확장성을 의미합니다.

O3R: 미래 AMR 진화를 위한 확장성

O3R 플랫폼 자체는 변화하는 요구사항에 맞추어 단계적으로 확장되도록 설계되었습니다: 전체 시스템 아키텍처를 재설계할 필요없이 추가 시야각, 추가 카메라 또는 새로운 기능 모듈을 단계적으로 추가할 수 있습니다. Jungheinrich에게 이러한 기술적 기반은 중요한 목표를 뒷받침합니다: 인간과 기계의 상호작용을 안전하고 직관적으로 설계합니다.

“자동화와 자율성이 높아짐에 따라 고객의 요구사항도 계속 진화됩니다.”라고 **Manuela Schmidbauer**는 말합니다. EAE 212a를 통해 Jungheinrich는 이러한 변화를 예상하여 준비하고 있으며, ifm의 센서 기술은 브라운필드 환경에서 중요한 환경 이해에 필요한 깊이 있는 정보를 제공합니다.

핵심 성공 요인으로서의 파트너십

Jungheinrich와 ifm electronic 간의 긴밀한 협력은 프로젝트 성공의 핵심 요소였습니다. “ifm과의 협업은 매우 원활합니다.” 라고 **Gangl-Spethmann**은 말합니다. “중요한 주제의 경우, 개발자와 신속하게 연락할 수 있어 기술적으로 복잡한 질문도 지체 없이 해결할 수 있습니다.” 양사 개발팀 간의 이러한 직접적인 소통 라인은 빠른 의사결정과 신속한 솔루션 제공을 가능하게 하며, 이는 급격한 기술 변화로 인해 형성되는 역동적인 시장 환경에서 결정적인 장점이 됩니다.

결론

고성능 2D/3D 카메라 플랫폼을 통해 Jungheinrich는 인트라로지스틱스에서 더 높은 수준의 자율성을 지원하고, 사람과 기계의 상호작용을 상당히 간소화하는 고성능 AMR을 구축할 수 있었습니다.