

물류 분야의 ToF 카메라 Basler blaze

ToF(Time-of-Flight) 카메라는 Time-of-Flight 방식을 토대로 피사체와 장면을 3차원으로 캡처하며 다양한 종류의 애플리케이션에서 사용할 수 있습니다. 물류 분야에서 3D 비전 솔루션의 사용은 특히 피사체 및 패키지의 측정, 식별 및 위치 인식을 최적화할 수 있는 새로운 가능성을 제시합니다. blaze는 견고하고 정확하며 속도가 빠른 ToF 카메라로서 이 애플리케이션 분야에 정교하게 최적화되어 경제적이고 고도로 자동화된 물류 솔루션을 구현합니다.

목차

1. 물류 분야의 3D 비전 솔루션	1
1.1 향후 물류 작업을 위한 요구 사항	1
1.2 ToF 카메라 기술의 중요성	1
2. 물류 분야의 Basler blaze가 제공하는 이점	2
2.1 실시간으로 모든 장면을 정확히 포착	2
2.2 고정식 및 이동식 로봇을 위한 산업용 소형 카메라	2
2.3 주변 광에도 강력한 성능	3
2.4 멀티 카메라 시스템에서 안정적인 작동	3
2.5 전체 솔루션에 쉽게 통합	3
3. 결론	4

1. 물류 분야의 3D 비전 솔루션

1.1 향후 물류 작업을 위한 요구 사항

온라인 거래가 활성화되고 주문 처리의 유연성 및 속도에 대한 요구사항이 증가하면서 창고, 물류 센터 및 환적 지점에서 자동화 작업이 적극적으로 추진되고 있습니다. 물류 분야에서는 (디)팔레타이징, 주문 피킹 및 포장, 분류 프로세스를 위한 로봇 사용이 지속적으로 증가하고 있습니다. 따라서 시스템은 더욱 지능적으로 개선되어야 하며, 제품과 관련하여 로봇 팔이 정확히 어디에 있는지, 물건을 집기 위한 최적 지점이 어디에 있는지 등을 파악해야 합니다. (내부 물류와 고객에게 전달되는 상품 흐름(예: 라스트 마일 배송) 부문 모두에서) 이동식 로봇과 자율 주행 운송 시스템에도 빠르고 안전한 방향 및 탐색을 위한 지능형 솔루션이 필요합니다.

바로 이 지점에서 머신 비전은 해결책을 제시합니다. 물류 분야에서는 2D 및 3D 이미지 처리 시스템에 대한 다양한 활용 사례를 확인할 수 있습니다. 이 환경에서 사용되는 2D 비전의 예로는 패키지의 바코드 인식 및 판독, 개별 표식을 기반으로 한 컨테이너 및/또는 운송 컨테이너 식별이 있습니다.

3D 이미지 처리 시스템은 캡처된 이미지의 X 및 Y 값뿐만 아니라 장면 또는 피사체의 심도 값도 캡처합니다. 3D 비전은 물체의 부피, 모양 또는 3D 배치상태를 분석하는 경우에 특히 적합합니다. 물류 분야에서 3D 비전 솔루션은 다음과 같은 작업을 수행할 수 있습니다.

- 자율 주행 차량의 장애물 감지 및 "인적(human)" 내비게이션
- 컨베이어 벨트에서 로봇 제어형 그립 작업 또는 "상자에 닿기"
- 상품이 배경과 대비되지 않는 경우에도 컨테이너/상자에 있는 피사체의 존재 감지, 확인 및 수량 계산
- 다양한 물체의 부피 측정 및 배치상태 감지

1.2 ToF 카메라 기술의 중요성

3D 이미징 분야에는 다양한 특성을 지닌 여러 기술이 존재하며, 해당 기술은 각 애플리케이션 분야의 요구 사항에 맞게 선택되어야 합니다. ToF 카메라는 그 특성상 특히 물류에 사용하기에 적합한 3D 기술로 입증되었습니다.

물류 작업을 위한 ToF 기술의 장점:

- 스캔 없이도 전체 장면 녹화
- 뛰어난 실시간 기능
- 단일 멀티파트 이미지에서 2D 및 3D 이미지 구현
- 높은 X/Y 해상도
- 일체형 소형 시스템
- 조명이 약한 장면에도 적합
- 눈에 부담이 적음
- 콘트라스트가 낮고 비구조화된 피사체에도 적합
- 대규모 작업 거리 지원 가능
- 낮은 총 시스템 비

ToF 카메라를 적합한 작업에 사용하고 최적의 방식으로 통합할 경우, 밀리미터 수준의 정확도로 초당 900만 개 이상의 거리를 측정할 수 있습니다! 이 방법은 공간을 캡처할 수 있는 가장 빠른 방법입니다.

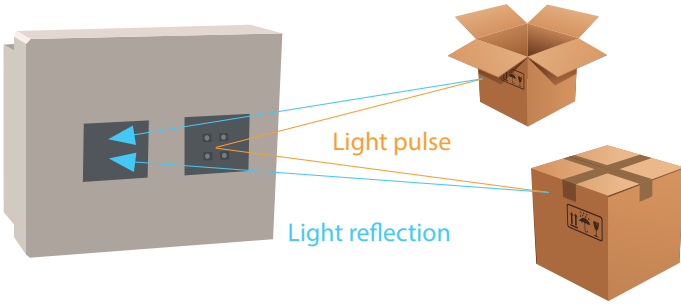


그림 1: ToF(Time-of-Flight)는 심도 데이터를 생성하고 거리를 측정하는 매우 효율적인 기술입니다.

2. 물류 분야의 Basler blaze가 제공하는 이점

Basler는 ToF 기술을 기반으로 하는 Blaze 3D 카메라를 통해 물류 작업의 복잡하고 다양한 이미지 처리 요구 사항을 충족할 수 있는 완벽한 솔루션을 제공합니다. blaze는 수많은 중요 기능을 제공합니다.



그림 2: Basler blaze: 물류 분야의 애플리케이션을 위한 완벽한 3D 카메라 (사진에서는 Basler ace 컬러 카메라와 결합되어 사용).

2.1 실시간으로 모든 장면을 정확히 포착

blaze의 기본 토대는 강력한 성능을 지닌 Sony DepthSense™ IMX556 센서로, 최대 30 프레임/초에서 피사체에 대한 정밀한 광학 측정(+/- 5mm)을 지원합니다. 예를 들어, 이 센서는 컨베이어 벨트의 패키지를 실시간으로 감지하고 부피를 측정하여 화물 비용을 결정할 수 있습니다. Sony DepthSense 센서는 기존 CMOS 센서보다 입사광을 더욱 정확히 포착할 수 있는 후면 조사(BSI) CMOS 센서이며, Sony의 자체적인 ToF 픽셀 기술인 CAPD(전류보조 광자 복조)와 결합할 경우 기존 ToF 카메라에 비해 훨씬 더 높은 정확도의 3D 심도 데이터를 얻을 수 있습니다. 심도 데이터 처리는 연산 및 데이터 부하를 줄이기 위해 이미 카메라에서 수행되고 있습니다.

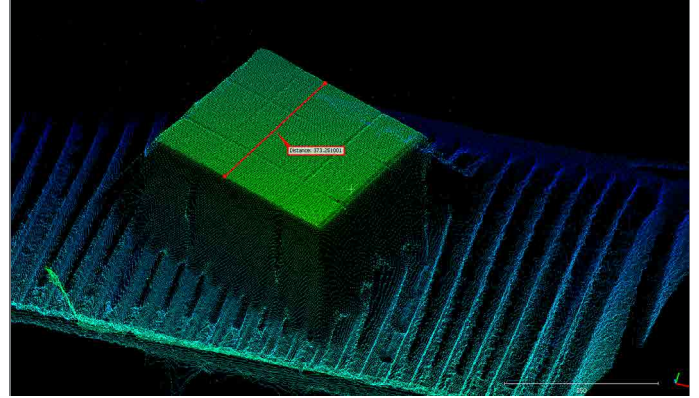


그림 3: Basler blaze(포인트 클라우드 스트리밍 형식)를 사용하여 컨베이어 벨트에서 패키지 측정.

로봇 팔레타이징 작업에 3D 비전을 사용하는 경우에는 이미징 시스템의 속도도 중요합니다. blaze는 실시간으로 배치상태, 크기 및 그립 위치를 감지하며 0.3m에서 최대 10m까지의 유연한 작동 거리를 활용하여 대형 피사체와 전체 장면을 한 번에 캡처할 수 있습니다. 예를 들어, blaze 카메라는 적재된 2개의 유로 팔레트에 대한 심도 데이터를 동시에 캡처하고 팔레트 작업 및 자동화된 창고 작업을 위한 최적의 지원을 제공할 수 있습니다.

2.2 고정식 및 이동식 로봇을 위한 산업용 소형 카메라

물류 분야의 작업 환경은 열악합니다. 이러한 시나리오에 사용되는 구성 요소는 오랜 기간 동안 작업을 안정적으로 수행할 수 있도록 견고해야 합니다.

blaze는 크기가 100mm x 81mm x 64mm 밖에 되지 않는 산업용 내부식성 하우징으로 해당 요구 사항을 충족합니다. 이 하우징은 충격 및 진동에 강하고 IP67에 따라 방수 및 방진 기능을 제공하도록 설계되었습니다. 이러한 기능 덕분에 blaze는 고정식 및 이동식 로봇 또는 운송 차량에도 부착이 가능합니다. 또한 blaze를 사용하면 현장에서 별도의 보정 작업이 필요 없습니다.

또 다른 중요한 요소는 카메라 하우징에 사전 통합된 광원으로, 이 광원은 4개의 강력한 레이저 다이오드(VCSEL)로 구성되어 있습니다. 그 결과, 일체형의 크기가 작고 단순하며 전체 시스템 비용이 낮은 솔루션이 탄생할 수 있었습니다. blaze가 탑재된 로봇 솔루션은 레이저 보호 1등급의 요구 사항을 기본적으로 충족합니다. 각 레이저 다이오드 앞에 설치된 디퓨저와 광원 앞의 특수 보호 유리는 눈에 부담을 주는 광선 복사를 차단합니다. 또한 blaze에서 방출되는 빛(940nm)은 사람 눈에 보이지 않아 작업에 지장을 주지 않습니다. 내장된 강력 프로세서도 차량 제어와 같은 작업을 위해 CPU 부하를 최소화합니다.

2.3 주변 광에도 강력한 성능

다수의 이미지 처리 애플리케이션은 정확하게 정의된 조명 상황과 온도에 의존합니다. 물류에서 이처럼 고정된 경계 조건은 창고에서 컨테이너 항구까지를 포괄하는 광범위한 애플리케이션 위치 범위로 인해 실현이 어려운 경우가 많습니다.

blaze는 신중한 검토를 통해 카메라에서 방출되는 빛 펄스에 맞게 940nm의 빛 파장을 선택했습니다. 이 파장에서는 햇빛이 대기에 다량 흡수되므로 카메라가 850nm의 광 펄스를 방출하는 ToF 카메라에 비해 일광에서 더욱 효과적으로 작동합니다. 이는 컨테이너 취급 또는 디팔레타이징 작업과 같은 야외 애플리케이션 분야뿐만 아니라 창고 게이트처럼 인공 조명과 햇빛이 혼합되는 경우에도 이점을 제공합니다. 또한, blaze는 실내에서도 안정적으로 작동하며 고품질 LED로 조명을 비추는 것이 바람직합니다.

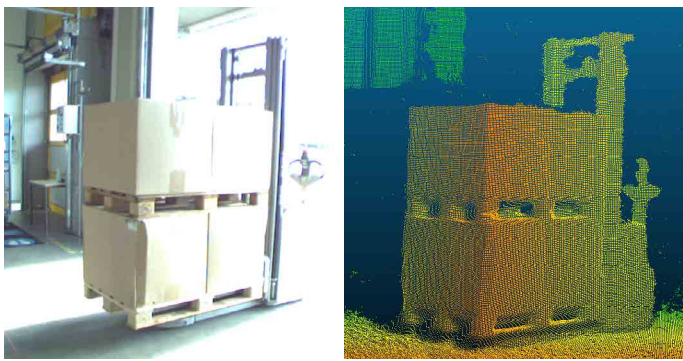


그림 4: blaze 3D 카메라는 강한 햇빛 아래에서도 화물을 안정적으로 감지할 수 있습니다.

2.4 멀티 카메라 시스템에서 안정적인 작동

수많은 물류 프로세스에서는 자율 주행 차량을 사용하는 경우와 마찬가지로 매우 인접한 공간 환경에서 다양한 운송 및 이미지 처리 시스템이 원활하게 동시적으로 상호 작용해야 합니다. ToF 카메라 blaze는 이러한 시나리오에 이상적이며 멀티 카메라 시스템에서 상호 간섭없이 안정적으로 작동할 수 있습니다.

blaze는 PTP (Precision Time Protocol) 기능을 사용하여 네트워크에서 여러 대의 GigE 카메라를 동기화할 수 있는 가능성을 제공합니다.

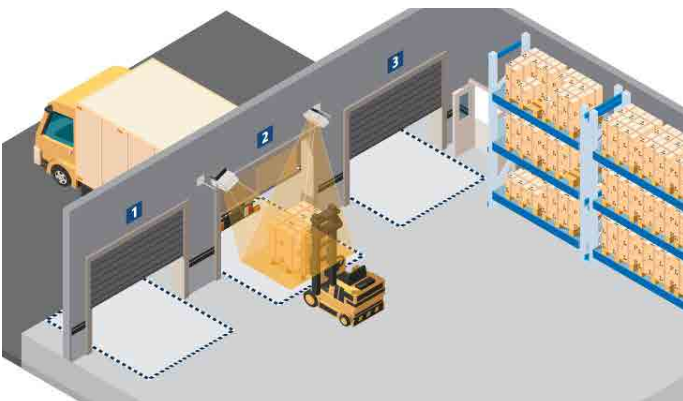


그림 5: 통과 중인 화물을 정확하게 3D 측정: 여러 대의 ToF 카메라가 화물 흐름을 중단하지 않고도 운송 중에 직접 화물을 측정합니다.

또한 blaze "멀티 카메라 채널 기능"을 통해 최대 7대의 카메라를 간섭 없이 동시에 작동시킬 수 있습니다. 이 기능의 장점은 같은 방에 있지만 네트워크가 다른 카메라에도 사용할 수 있다는 것입니다. 제한된 공간에서 blaze 카메라가 장착된 여러 대의 AGV(무인 운반 차량)가 이동하는 창고가 대표적인 활용 사례에 해당합니다.

2.5 전체 솔루션에 쉽게 통합

물류 분야의 사용자에게 가능한 가장 간소화된 시스템 통합 작업은 복잡한 시스템을 빠르게 가동하고 경제적인 솔루션을 구현하기 위한 핵심 요소입니다.

하드웨어 측면에서, blaze Time-of-Flight 카메라는 사전 통합된 광원, GigE 인터페이스, 삼각대 스레드 및 마운팅을 위한 여러 개의 M4 스레드가 포함된 소형 디자인을 제공합니다. 이 카메라는 공장에서 보정이 완전히 완료된 상태로 배송됩니다. 렌즈는 ToF에 최적화된 상태로 이미 설치되어 있습니다. 작동 거리는 0.3m에서 10m까지 매우 유연합니다. 3D 카메라는 Basler 2D 카메라에도 장착할 수 있으므로 컬러 포인트 클라우드를 표시할 수 있습니다(2D 컬러 데이터와 3D 심도 데이터 융합). 예를 들어 색상 정보는 심도 정보가 부족한 장면의 세부 정보를 향상시키는 데 도움이 될 수 있습니다.

소프트웨어 측면에서 blaze는 간편한 카메라 테스트 사용 및 통합 작업에 필요한 모든 도구가 포함된 사용자 친화적인 소프트웨어 개발 키트(SDK)로 커다란 이점을 선사합니다. 키트에 포함된 강력한 구성 및 시각화 도구인 blaze 뷰어를 사용하면 모든 카메라 변수에 쉽게 액세스할 수 있습니다. 또한 심도 데이터와 강도 이미지를 여러 창에 동시에 표시할 수 있으며, 다양한 샘플 프로그램이 제공되어 통합 작업이 더욱 빨라집니다. GenICam, GenTL 및 GenAPI 표준과의 호환성은 로봇용 ROS와 같은 인기 라이브러리와의 플러그앤플레이 통합을 지원합니다.

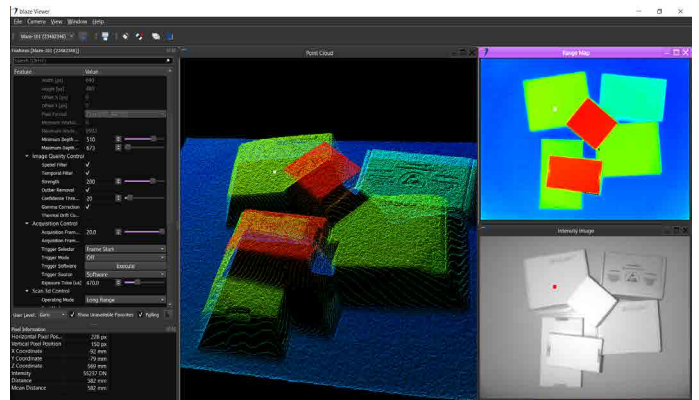


그림 6: 직관적인 Basler blaze 소프트웨어 환경은 다루기가 쉬운 뿐만 아니라, 이미지 데이터를 특정 애플리케이션에 맞게 2D 강도 이미지, 3D 범위 맵 또는 3D 포인트 클라우드로 사용할 수 있습니다.

3. 결론

온라인 거래의 증가로 인해 물류 주문 처리의 유연성과 속도에 대한 요구가 늘고 있으며, 이는 물류 체인 전반에서 지속적인 자동화 수준 향상을 통해서만 충족될 수 있습니다. ToF 방식을 기반으로 하는 3D 카메라는 물류 분야의 애플리케이션에 매우 적합합니다. blaze는 실내 및 야외 물류 작업에서 3D 심도 데이터를 생성하기 위한 고품질의 산업용 표준 솔루션을 제공합니다.

작성자



업체에서 제품 관리자 및 비즈니스 개발 관리자로 근무했습니다.

사나 레이니어스(Sanna Leinius)는 2017년에 Basler에 신규 비즈니스 개발 관리자로 입사하여 현재는 3D 비즈니스의 제품 시장 관리자로 일하고 있습니다. 이 직책에서 그녀는 3D 카메라 모델의 마케팅 활동을 담당하고 있습니다. 또한 사나는 시장 분석의 일환으로 카메라 기술의 동향 및 요구 사항을 지속적으로 모니터링하고 평가합니다. 사나는 Basler에 입사하기 전에 독일과 중국의 국제 의료 기술 제조

연락처

사나 레이니어스 - 제품 시장 관리자 - 3D 비즈니스
Tel. +49 4102 463 340
Email: Sanna.Leinius@baslerweb.com

Basler AG
At the Strusbek 60-62
22926 Ahrensburg
Germany

Basler AG

Basler는 산업, 의학, 교통 및 기타 다양한 시장을 겨냥한 고품질 카메라 및 카메라 액세서리를 생산하는 선도적인 기업입니다. Basler의 제품 포트폴리오에는 소형 하우징에 담은 에어리어 스캔 및 라인 스캔 카메라, 임베디드 솔루션용 다양한 보드 레벨 카메라 모듈 및 3D 카메라가 포함됩니다. 이 카탈로그는 사용자 친화적인 pylon SDK 및 Basler를 위해 특별히 제작되어 Basler카메라와 최적의 조화를 이루는 다양한 종류의 액세서리에 의해 완성됩니다. Basler는 컴퓨터 비전 분야에서 30년 이상의 경험을 보유하고 있습니다. Basler Group에는 약 800여명의 직원이 근무 중이며 본사는 독일 Ahrensburg에 위치하고 그 외에 유럽, 아시아, 북미지역 등에 지점을 두고 있습니다.