

Silicon Software의 프레임 그래버 및 FPGA 애플릿이 탑재된 AOI 시스템 향상된 속도와 정밀도의 PCB 검사

스위스의 Delvitech는 자동 광학 검사(AOI)를 제공하여 공정 오류를 방지하고 수율을 높이며 조립된 인쇄회로기판(PCB) 제조 비용을 절감합니다. 이 시스템의 핵심 요소는 카메라 5대와 다양한 측면 조명으로 구성된 광학 헤드입니다. 이 회사는 최근 더욱 강력한 카메라와 프레임 그래버를 사용하여 시장에 설치된 AOI 시스템을 위한 새로운 헤드 업그레이드를 개발했습니다. 그 결과, Delvitech는 현재 핵심 매출의 상승이라는 이점을 누리고 있으며 더욱 빠른 속도, 향상된 감지 능력 및 높아진 유연성으로 훨씬 더 나은 솔루션을 제공하고 있습니다.

Delvitech는 회사가 원하는 고품질 이미지를 구현하지 못하는 기존 카메라를 대신할 광학 헤드용 카메라를 찾고 있었습니다. 새로운 카메라는 더 높은 해상도를 달성하고 새로운 프레임 그래버에 대한 적절한 인터페이스를 지원하며 초당 최소 30 프레임을 획득해야 했습니다. 시스템의 확장성을 위해, 카메라 인터페이스에 영향을 받지 않고 사내에서 개발된 이미지 처리 소프트웨어를 변경할 필요가 없는 카메라와 프레임 그래버의 호환성은 중요한 요구 사항이었습니다.

광학 헤드에는 24개의 제논 광원, 4개의 RGB LED 조명 및 특수 센서와 함께 상단 카메라 1대, 그리고 측면 카메라 4대가 있습니다. CoaXPress 인터페이스가 탑재된 모노크롬 CMOS 에어리어 스캔 카메라는 이전 4MP 해상도 카메라를 대신해 상단 카메라로 선택되었습니다. 4MP 해상도 및 초당 180 프레임을 지원하는 모노크롬 Camera Link Basler ace CMOS 4대는 이전 아날로그 카메라를 대체하는 측면 카메라로 사용됩니다. 상단 카메라에는 더 큰 센서가 있어 미세한 기능을 더욱 명확하게 이미지화하거나 더 높은 처리량에서도 동일한 수준의 성능을 유지할 수 있습니다. 측면 카메라의 센서도 더 커져 모든 카메라 간의 해상도 불일치가 줄어듭니다. 선택한 카메라는 잠재적인 성능보다 낮게 실행되도록 치수화되어 향후에 시스템 성능을 향상시킬 수 있습니다.



4채널 microEnable 5 marathon VCX-QP / 출처: Silicon Software

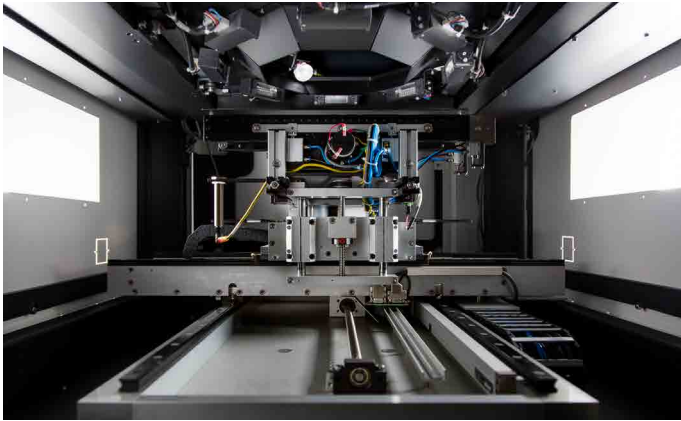
확장성 및 뛰어난 유연성

지금까지 사용된 프레임 그래버의 단점은 특수 카메라에만 적합하고 선택된 최신 고성능 카메라, 원하는 광원 및 인공 지능 알고리즘을 기반으로 자체 개발한 소프트웨어와 호환되지 않는다는 점이었습니다. 따라서 Delvitech은 Silicon Software의 프로그래밍 가능한 프레임 그래버 2종을 선택했습니다. 이 두 가지 모델은 모두 다양한 카메라와 조명 및 소프트웨어와 호환됩니다. 상단 카메라, 4대의 측면 카메라 및 조명은 microEnable 5 VCX-QP CoaXPress 프레임 그래버로 동기화되고 최대 4대의 측면 카메라는 2개의 Camera Link 프레임 그래버 microEnable 5 VCL에 의해 트리거됩니다. Delvitech는 시스템 업그레이드를 통해 매우 강력한 64 비트 D.ONE Core로 전환하는 데에도 성공했습니다.

이 시스템은 표준 카메라 1대를 사용하여 프레임 그래버가 지원하는 가장 높은 확장 단계에서 최대 5대의 고급 카메라까지 확장할 수 있도록 설계되었습니다. 프로젝트 파트너는 이 카메라들을 소프트웨어에 연결하기 위해 Silicon Software의 FPGA 개발 환경 VisualApplets를 사용하여 이미지 획득 기능을 하드웨어 애플릿으로 공동 개발했고, 이를 통해 프레임 그래버가 이미지 전송 과정에서 이미 일관되게 동일한 출력 형식을 생성한다는 이점을 얻을 수 있었습니다. 이는 카메라, 프레임 그래버 또는 카메라 인터페이스를 변경할 때 소프트웨어를 쉽게 추가로 사용할 수 있다는 것을 의미합니다. 애플릿은 데이터 흐름 모델로 설계되었으며 프레임 그래버의 런타임 환경을 위한 FPGA 코드로 합성되었습니다. 하드웨어, 소프트웨어 및 애플릿의 전반적인 구현은 며칠 내에 완료되었습니다. “우리는 Silicon Software의 탁월한 컨설팅 역량과 운영 용이성 덕분에 짧은 시간 내에 개발을 마칠 수 있었습니다. 단 두 번의 코칭 세션을 기반으로 디자인 인을 완전히 완료할 수 있었습니다.” Delvitech의 영업 및 마케팅 부사장인 Roberto Gatti(로베르토 가티)가 설명합니다.

고품질 소프트웨어 포함

조립된 인쇄회로기판을 검사할 때, AOI 시스템은 한편으로 구성 요소의 유무, 극성, 이름, 색상 및 올바른 위치를 확인하고, 다른 한편으로는 개방, 부족, 콜드 납 접합부 및 리플로우 및 웨이브 애플리케이션의 불량 납 접합부와 관련된 모든 유형의 결함을 감지하여 납 접합부의 형태를 검사합니다. 이를 위해 인쇄회로기판의 일부는 RGB LED를 사용하는 소프트웨어 사양에 따라 조명을 받고, 그 후에는 하나 이상의 카메라가 색 반사로 이미지를 트리거하고 촬영합니다. 그 결과, 다양한 각도에서 하나 이상의 이미지가 생성되고 나중에 Delvitech 소프트웨어를 사용하여 색상이 재구성됩니다. 프레임 그래버는 플래시 컨트롤러를 통해 카메라와 수많은 광원의 트리거를 동기화합니다. 이미지 획득 후, 이미지는 이미지 사전 처리 과정에서 소프트웨어를 통해 방향 등이 수정됩니다.



카메라와 조명 배치 / 출처: Delvitech



전자회로기판 조립 검사를 위한 AOI 이미지 처리 시스템 / 출처: Delvitech

광학 헤드가 탑재된 AOI 이미지 처리 시스템은 생산 공장에서 사용됩니다. 새로 얻게 된 더 높은 카메라 해상도 덕분에 4배나 빨라진 속도와 더 높은 프레임 속도에서 훨씬 더 고품질의 측정 결과를 얻을 수 있습니다. 이러한 결과는 동일한 전체 시스템 비용에서 분당 훨씬 더 많은 인쇄회로기판을 검사할 수 있음을 의미합니다. 시스템은 이제 획득 및 이미지 사전처리부터 이미지 병합 및 비교, 분석 및 결과 출력까지 모든 이미지 작업을 단 0.5초 만에 처리합니다. "구성 요소는 카메라 모델이나 인터페이스에 관계 없이 유연하게 교환되고 확장될 수 있으며, 함께 제공되는 애플릿 덕분에 새로운 고객 요구 사항에 맞게 시스템을 쉽게 조정할 수 있습니다." 가티(Gatti)는 말합니다. 향후에는 이러한 요구 사항을 충족하기 위해 시스템을 스테레오 비전이 있는 3D 검사로 확장하여 시스템을 더욱 최적화할 계획입니다.