

Machine Vision System

Source: Internet

The screenshot shows the AIO MATRIX software interface. It features a sidebar with a GUI Library, a main workspace with SchedulerDisplay and ImageDisplay panels, and a bottom section with GraphDisplay panels. The interface is highly customizable and provides real-time data and control for the inspection process.

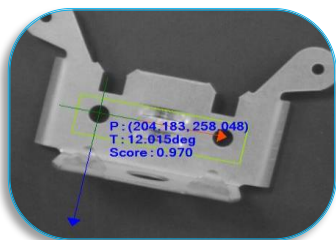
Customizable GUIs

The Modularization Tools interface displays a complex flowchart of inspection steps. It includes modules for Acquisition, Template Match, Fixture, and Find Line, each with its own set of parameters and control options. The flowchart shows the sequence of operations and the data flow between them.

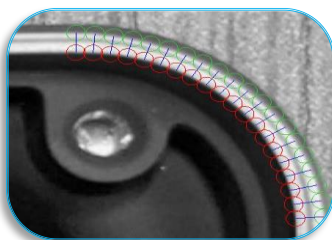
Modularization Tools

The Auto Calibration interface shows a flowchart for the calibration process. It includes modules for Acquisition, Template Match, Find Calib Matrix, and Calibration Scheduler. The flowchart details the steps for setting up the system for accurate measurements.

Auto Calibration



Positioning & Alignment



Measuring



Morphology & Counting



Inspection



Scheduler 0 | **Scheduler 1** | **User Login**

GUI Library | **Image Display** | **Interface Status** | **Scheduler 2,3** | **Recipe Control**

Display Properties | **Log File** | **Drag & Move** | **Tack Time**

Graph Display | **Multi-Window**

UI DESIGN

What is CVAIO B+ ?

Với mục tiêu giảm thiểu thời gian phát triển một chương trình **Machine Vision** cũng như cắt giảm tối đa chi phí phát sinh trong quá trình đưa một thuật toán xử lý ảnh vào áp dụng trong nhà máy, **AIO MATRIX** cung cấp một nền tảng Machine Vision Platform **CVAIO B+** dựa trên mã nguồn mở OpenCV. Thông qua thao tác bốc thả (**Drag&Drop**), người dùng có thể dễ dàng thêm hoặc bớt đi các luồng xử lý ảnh. Cùng với sự linh hoạt của công cụ điều phối (**Scheduler**), các thuật toán xử lý ảnh có thể được tiến hành lần lượt (**Multi-Shot**) trước khi kết quả cuối cùng được tổng hợp và phán định bởi công cụ **Algorithm**. Thêm vào đó là việc tích hợp tính năng căn chỉnh tự động (**Auto Calibration**) giúp cho việc điều hướng robot tìm gấp vật thể đơn giản và dễ dàng hơn bao giờ hết.

Tool Library | **Light Controller** | **Scheduler** | **Image Processing** | **Algorithm**

Tool Properties | **Drag & Move** | **Scheduler Simulator** | **Tool Settings**

IMAGE PROCESSING

What is Included ?

CVAIO B+ cung cấp hơn 40 công cụ xử lý ảnh dựa trên nền tảng OpenCV và khả năng tích hợp các tool xử lý ảnh của các hãng khác như **Cognex Vision Pro** hoặc **Halcon MVTeC**.

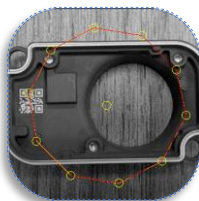
Why CVAIO B+ ?

Sự linh hoạt trong việc thiết kế giao diện và các công cụ xử lý ảnh giúp giảm thời gian phát triển phần mềm machine vision, từ đó cắt giảm đáng kể chi phí phát triển và thời gian đưa phần mềm tới khách hàng.



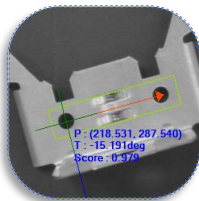
❖ Region

Công cụ phân định vùng làm việc của thuật toán giúp giảm thiểu thời gian xử lý cũng như loại bỏ nhiễu của ảnh đầu vào.



❖ Template Matching

Công cụ cho phép phát hiện vị trí vật thể trong ảnh đầu vào bằng cách sử dụng ảnh template chứa vật thể cần phát hiện. Tính năng **Multi-mark** hỗ trợ tìm kiếm trong trường hợp ảnh đầu vào có chất lượng kém.



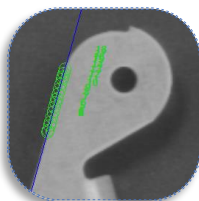
❖ Template Matching Ex

Công cụ mở rộng của Template Matching giúp tìm kiếm được nhiều vật thể trong cùng 1 vùng tìm kiếm.



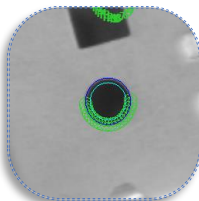
❖ Find Line

Công cụ tìm kiếm đường thẳng, xấp xỉ đường thẳng thông qua việc sử dụng các caliper line ở nhiều vị trí khác nhau.



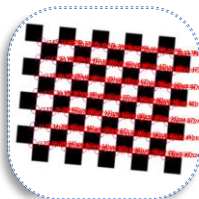
❖ Find Circle

Công cụ tìm kiếm đường tròn, xấp xỉ đường tròn thông qua việc sử dụng các caliper circle ở nhiều vị trí khác nhau.



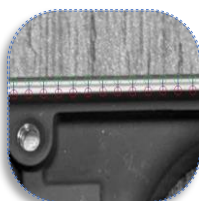
❖ Find Chessboard

Công cụ tìm kiếm vị trí góc của ô bàn cờ. Đây là tool đặc biệt được sử dụng trong quá trình căn chỉnh bán tự động (manual calibration)



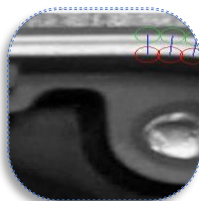
❖ Measure Line

Công cụ hỗ trợ việc đo khoảng cách theo đường thẳng bằng cách sử dụng 1 đường caliper line để phát hiện ra sự thay đổi từ sáng sang tối hoặc ngược lại.



❖ Measure Circle

Công cụ hỗ trợ việc đo khoảng cách theo đường tròn bằng cách sử dụng 1 đường caliper circle để phát hiện ra sự thay đổi từ sáng sang tối hoặc ngược lại.



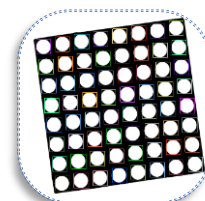
❖ Morphology

Biến đổi hình thái học, các phép toán liên quan tới cấu trúc hình học. Giãn nở (dilation) phép co (erosion), phép mở (opening), phép đóng (closing).



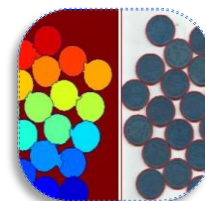
❖ Blob & Counting

Tính toán kích thước (diện tích, dài rộng, vị trí) của các blob, lọc theo giá trị ngưỡng đưa vào và đếm số lượng blob thỏa mãn các điều kiện đưa ra.



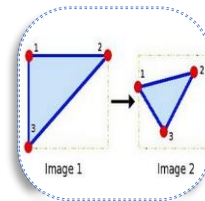
❖ Object Segmentation

Nhận diện các đối tượng trong hình bằng cách phân chia thành các vùng tách biệt. Việc phân chia có nhiều ý nghĩa trong việc xác định số lượng, đếm các vật thể trong hình.



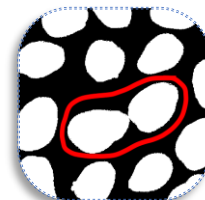
❖ Warping

Biến đổi hình học của hình ảnh đầu vào. Bao gồm các hình thức biến đổi: Rotation (Linear Transformation), Translation (Vector addition), Scale operation.



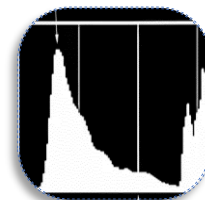
❖ Binarization

Phân ngưỡng giúp chuyển đổi ảnh xám thành ảnh đen trắng.



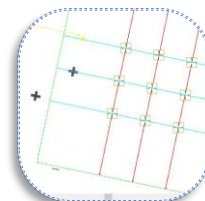
❖ Histogram

Biểu đồ thống kê mức độ sáng tối của hình ảnh. Các thông số gồm có min, max, average, standard deviation có thể dùng làm tiêu chuẩn kiểm tra.



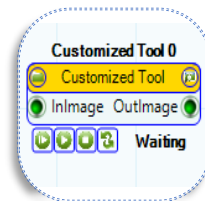
❖ Find Calibration Matrix

Tính toán ma trận căn chỉnh – ma trận chuyển đổi từ hệ tọa độ vision sang hệ tọa độ robot. Ma trận căn chỉnh sẽ được lưu ra file .cal để sử dụng khi cần chuyển đổi px-mm.



❖ Tool-By-User

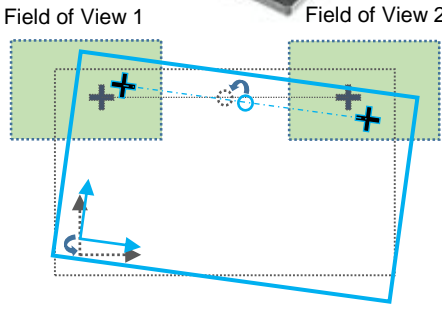
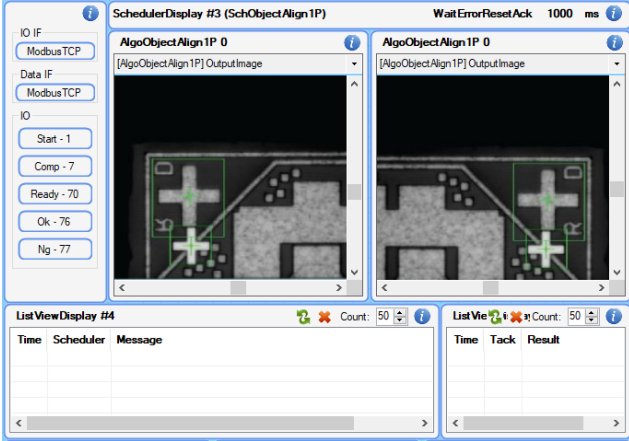
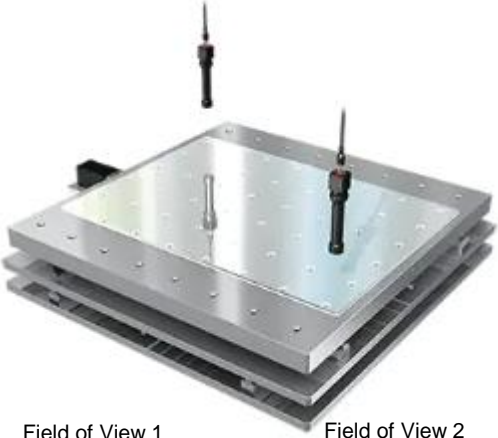
Công cụ được phát triển bởi người dùng. Việc phát triển dựa theo 1 mẫu có trước được cung cấp dưới dạng C# Visual Studio Project.





Positioning & Alignment

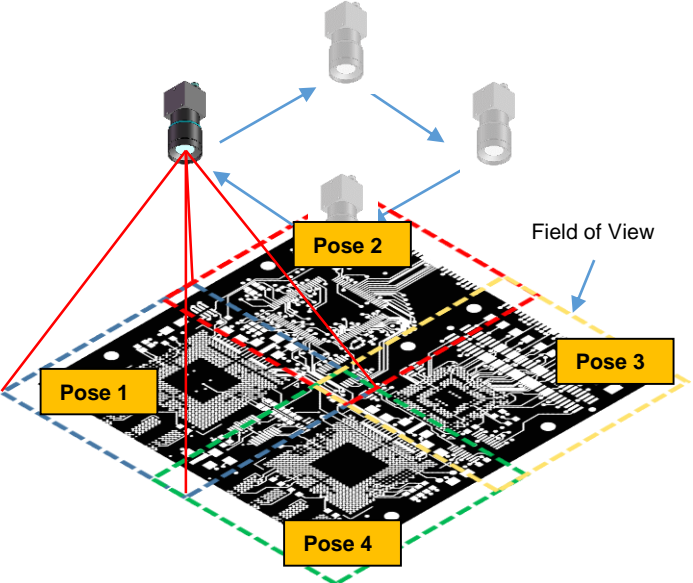
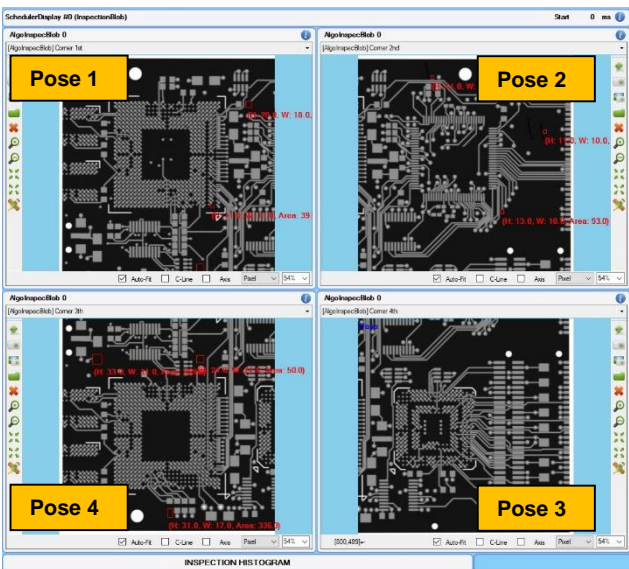
Bài toán tìm kiếm vị trí của vật thể có thể dễ dàng thực hiện được với sự trợ giúp của các công cụ cơ bản như **Template Matching**, **Fixture**, **Find Line**, **Find Circle**. Bên cạnh đó CVAIO B+ đặc biệt mang lại độ chính xác cao trong bài toán align vật thể có kích thước lớn bằng cách sử dụng nhiều camera chụp cùng lúc hoặc một camera chụp nhiều lần dưới sự điều phối của công cụ **Scheduler**.



❖ **Multi-Point Large Object Alignment Concept**

Measurement & Inspection

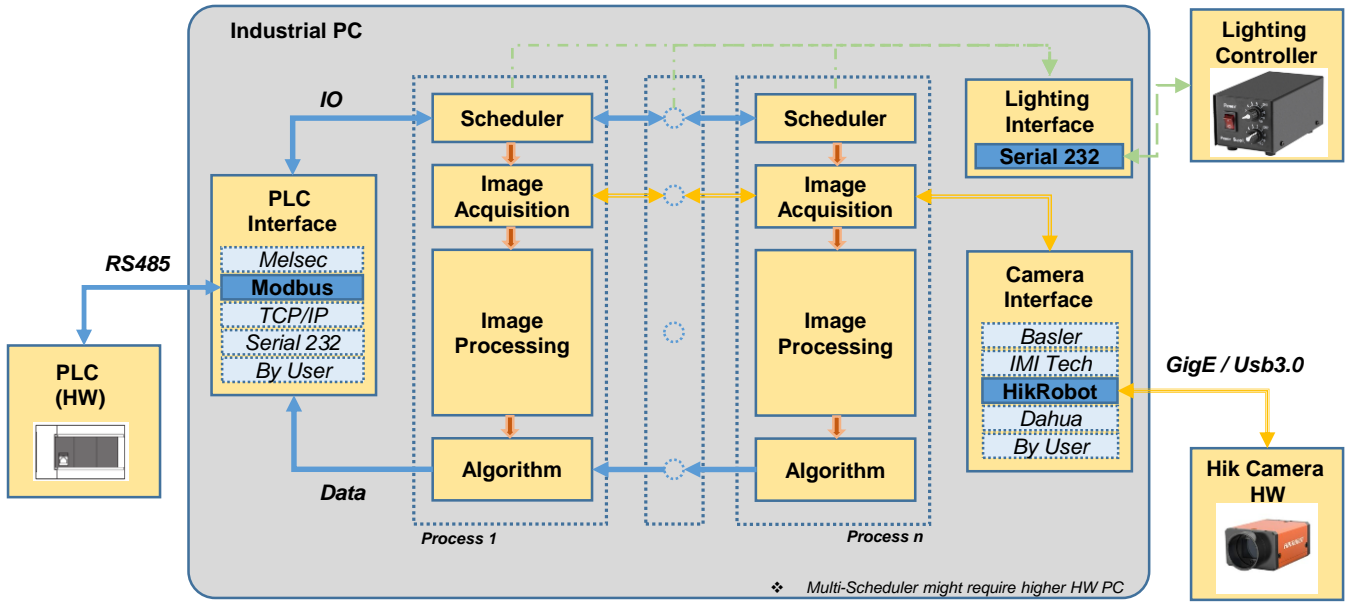
Các công cụ chuyên dụng để kiểm tra như **Blob**, **Histogram** có thể dùng để hỗ trợ đánh giá chất lượng sản phẩm sau khi chế tạo. Kích thước sản phẩm cũng có thể dễ dàng đo được sử dụng các công cụ đo như **Distance Points**, **Distance Line**, **Distance Circle**, **Distance 1D**. Đặc biệt trong trường hợp kích thước sản phẩm quá lớn hoặc độ phân giải của camera không phù hợp cho việc chụp một lần, **CVAIO B+** hỗ trợ việc chụp và xử lý kiểm tra sản phẩm ở nhiều vị trí khác nhau trước khi kết quả kiểm tra được tổng hợp lại và phán định tổng thể ở công cụ **Algorithm**.



❖ **Single Camera - Multishot Circuit Inspection**

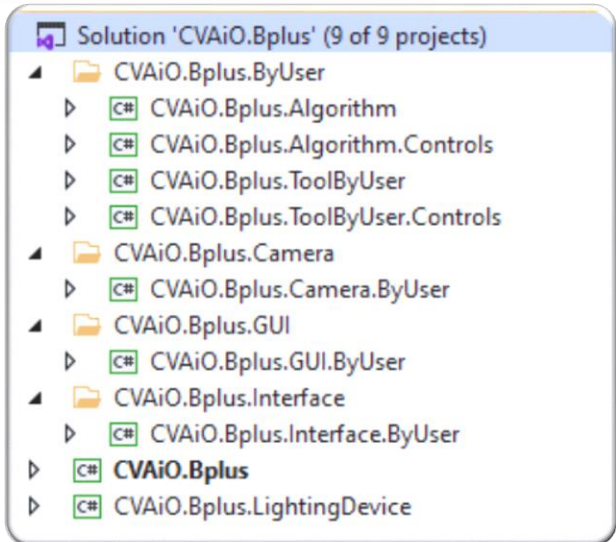


Platform and Interface



Kiến trúc của CVAIO B+ cho phép người dùng dễ dàng thiết kế 1 chương trình Machine Vision đa luồng bằng các thao tác bốc thả Scheduler vào Main GUI. Module giao tiếp PLC có thể lựa chọn 1 trong số các giao thức phổ biến như **Melsec TCP**, **Melsec RS 485**, **Modbus TCP**, **Modbus RTU**. CVAIO B+ cũng cung cấp module Camera mạnh mẽ với khả năng tích hợp các camera phổ biến như Basler, Hik-Vision, IMI-Tech, Dahua.

Coding with CVAIO B+



❖ 1 Solution & 9 Projects

Để đáp ứng với sự đa dạng các bài toán Machine Vision trong thực tế, AIO MATRIX cũng đưa tới cho người dùng một Solution mở với 9 projects (C#) để **người dùng có thể tự phát triển mới** các công cụ xử lý ảnh, thuật toán xử lý ảnh, luồng xử lý ảnh tích hợp, camera mới, module interface mở rộng, light controller.

❖ OpenCV

CVAIO B+ được xây dựng trên nền tảng mã nguồn mở của OpenCV do đó người dùng có thể tận dụng sự hỗ trợ mạnh mẽ của OpenCV trong việc phát triển các tính năng mới. Các tài liệu liên quan đến OpenCV có thể tham khảo tại <https://docs.opencv.org/4.x/>

❖ Cognex – Vison Pro || Halcon – MVTec

Để đáp ứng nhu cầu tích hợp các công cụ xử lý ảnh của các bên thứ 3 như Cognex, Halcon, AIO MATRIX cũng cung cấp cho người dùng khả năng tùy biến linh hoạt để giảm thời gian phát triển mà vẫn giữ nguyên tính hiệu quả của Cognex, Halcon.



About Us