

SiLA Based Embedded Machine Vision Robotic Cell



ILT Demozelle

Um die Kompetenzen des ILTs, insbesondere Robotik, Bildverarbeitung und Laborautomation, an Anlässen und Werbeevents anschaulich darstellen zu können wurde speziell hierfür eine Demozelle entworfen. Sie besteht hardwareseitig aus zwei Haupt-Komponenten: einer kostengünstigen OpenSource Bildverarbeitung und einem Standard Industrie-Knickarmroboter. Diese werden von einem PMS (Process Management System) über SiLA Schnittstellen gesteuert. Die Umsetzung dieses im Laborautomationsbereich aufstrebenden Kommunikationsstandards anhand ursprünglich nicht dafür vorgesehener Geräte ist eines der zentralen zu zeigenden Elemente dieser Zelle.

Anwendung der Demozelle

Die Demozelle setzt die geviertelten, auf Würfeln aufgebrachten, Bildteile der ILT Kompetenzpiktogramme wieder richtig zusammen. Dazu werden die im Arbeitsraum zufällig verteilten Bildteile mittels einer Bildverarbeitung erfasst, vermessen, sortiert und an das PMS übermittelt. Dieses sendet anschliessend die entsprechenden Fahrbefehle an den Knickarmroboter, welcher die Piktogramme mit den entsprechenden Würfeln zusammensetzt. Schlussendlich stellt der Roboter durch Kippen der Ablagefläche wiederum eine zufällige Anordnung der Würfel her.



Kommunikation - SiLA

Die Kommunikation zwischen den eingesetzten Geräte wurde mit dem Kommunikationsstandard SiLA umgesetzt. Auf Seite der Bildverarbeitung wurde SiLA direkt im Gerät implementiert (certified equipment) und auf der Seite des Roboters wurde ein Service Provider Core als SiLA Interface Converter (supportet equipment) umgesetzt.

Bildverarbeitung

Die komplette Bildverarbeitung basiert auf der opensource Software OpenCV und läuft auf einem Einplatinencomputer (Raspberry Pi), wobei das Bild mit einer einfachen Pinhole-Camera aufgenommen wird. Durch den Einsatz dieser Komponenten kann eine sehr kostengünstige embedded Bildverarbeitung geschaffen werden. Da keine Lizenzkosten anfallen liegen die Kosten für dieses Bildverarbeitungssystem auch bei kleinen Stückzahlen unter 100 CHF.

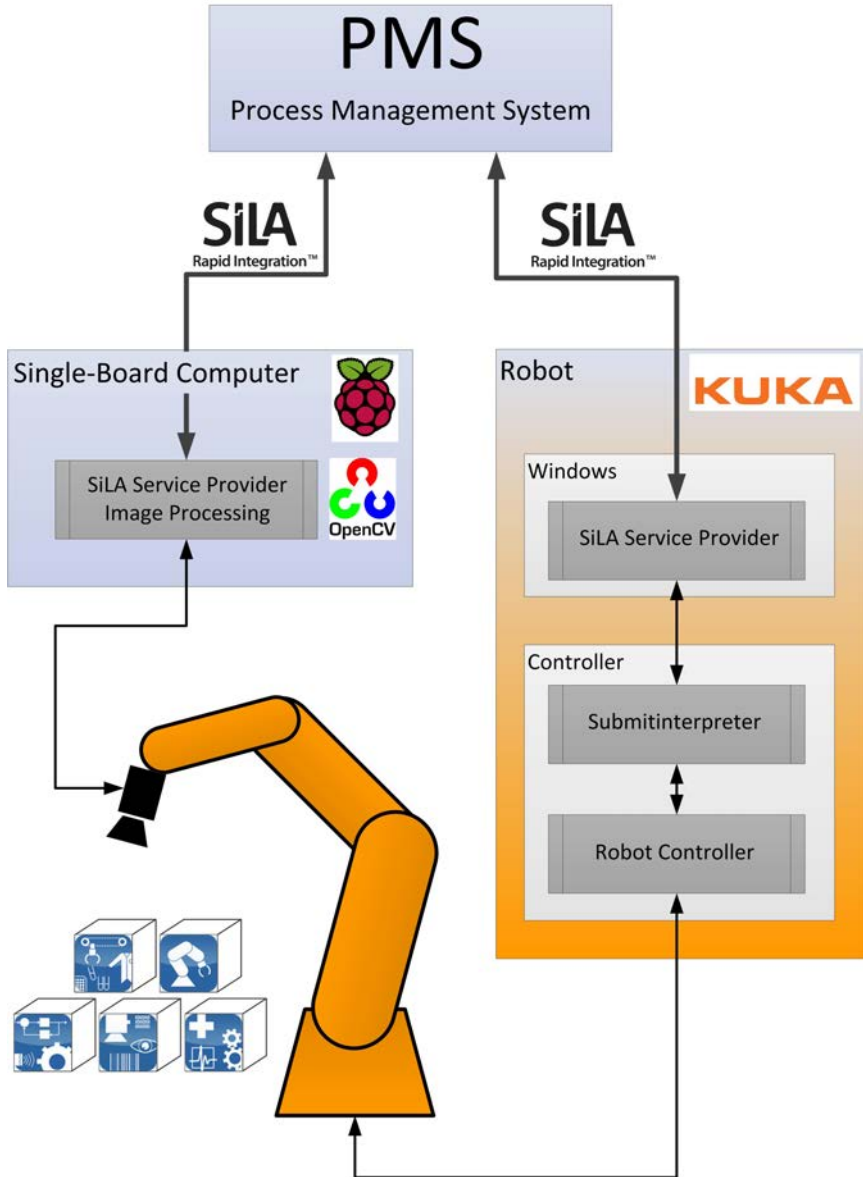
Für diese Anwendung wurden folgende Funktionen in der Bildverarbeitung umgesetzt:

- 1d und 2d Code lesen
- Bildaufbereitung
- Objekterkennung
- Pixelvergleich

Robotik

Für diese Anwendung wird ein Industrie-Knickarmroboter der neusten Generation eingesetzt. Es handelt sich um einen KUKA KR6 Sixx mit KRC 4 Compact Steuerung. Die Kommunikation mit dem PMS System erfolgt über drei Ebenen:

- Auf der Windows Ebene der Robotersteuerung empfängt der Service Provider Core die SiLA Befehle
- In der ersten Ebene der Echtzeit-Robotersteuerung empfängt der Submitinterpreter die Befehle
- In der zweiten Ebene der Echtzeit-Robotersteuerung werden die Fahrbefehle ausgeführt



ILT Institute for Laboratory Technology

Als Institut mit langjähriger Erfahrung in der Laborautomation sind wir ein verlässlicher Partner für die Realisierung von Projekten wie zu Beispiel einer solchen Demozelle. Wir verfügen über die Kompetenzen um Bildverarbeitung sowohl mit kostengünstiger Hardware und opensource Software, als auch mit High End Komponenten und gängigen kommerziellen Lösungen zu realisieren.

Dank unseren fundierten Kenntnissen mit unterschiedlichsten Roboterplattformen und Laborgeräten sind wir durch Umsetzung des SiLA Kommunikationsstandards in der Lage Kompatibilitätserweiterungen verschiedenster Anlagen und Devices zu realisieren.

ILT-Team



Institutsleitung
Prof. Agathe Koller
Dr. sc. techn. ETH



Manuel Altmeyer
Dipl. Masch. Ing. FH



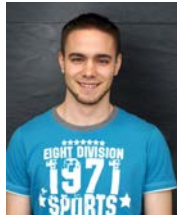
Domenico Leonardo
Dipl. El. Ing. FH



Daniel Felder
BSc FHO Masch.-Tech.



Renato Müller
BSc FHO Masch.-Tech.



Lukas Müller
BSc FHO Masch.-Tech.



Bastian Gutmann
BSc FHO Masch.-Tech.



Carmen Condrau
Administration