Hintergrundinformation

Pilz GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Straße 2
73760 Ostfildern
Deutschland/Germany
www.pilz.com

Applikationen mit ROS (Robot Operating System) einfach und flexibel umsetzen

Robotik offen gestalten

Die eigene Robotersteuerung aus verschiedenen Software-Paketen flexibel zusammenstellen: Das ermöglicht das Open-Source-Framework ROS. Mit den passenden Schnittstellen und einem offenen Konzept lassen sich mit ROS Roboterapplikationen einfach realisieren. Die Besonderheit? ROS-Pakete sind ohne spezifisches Expertenwissen für Programmierung einsetzbar und bieten so vollkommen neue Möglichkeiten für den Einsatz von Robotern.

Genau wie in der Automatisierung geht in der Robotik der Trend in Richtung Offenheit und Interoperabilität. Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist eine Robotersteuerung gefragt, die herstellerübergreifend eingesetzt werden kann. Bislang setzen viele Roboterhersteller auf ihre eigenen proprietären Steuerungen. Diese arbeiten häufig mit fest programmierten Bahnen, die eine Veränderung der Bahn bedingt durch Hindernisse, die plötzlich auftauchen, nur umständlich oder gar nicht ermöglichen. ROS hat seine Stärken dagegen in dynamischen Umgebungen, beispielsweise beim Navigieren von Fahrerlosen Transportsystemen (FTS), Kollisionsvermeidung oder Greifen von Objekten und bietet dadurch mehr Flexibilität.

Ein herstellerübergreifendes Software-Framework

ROS, das steht für Robot Operating System, ist ein Open-Source-

Pilz GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Straße 2
73760 Ostfildern
Deutschland/Germany
www.pilz.com

Framework, um Software für Robotikanwendungen zu schreiben. Dieses Programmiergerüst besteht aus einer Sammlung von Funktionalitäten, Treibern sowie einer Kommunikationsschicht. Programmierer erstellen in diesem „Rahmen“ eigene Pakete. Die fertigen ROS-Pakete beinhalten bestimmte Funktionalitäten und Treiber und werden den Anwendern über eine gemeinsame Community zur Verfügung gestellt. Das kann beispielsweise eine Bahnplanung sein, die dann vom Anwender an seine individuelle Applikation, z.B. eine Pick-and-Place-Anwendung angepasst wird. Die einzelnen Pakete sind modular, dadurch vielseitig einsetzbar und mit der Hardware unterschiedlicher Hersteller kompatibel. So kann der Anwender seinen bisher eingesetzten Manipulator austauschen und den neuen Manipulator weiterhin mit den ROS-Paketen einsetzen. Die Applikation an sich bleibt gleich.

Gebündeltes Wissen offen verfügbar

Entstanden ist ROS im Jahr 2007 im universitären und forschenden Umfeld. Dort hat es sich zum Standard für Forschungsprojekte innerhalb der Robotik entwickelt. Ein Vorteil des Open-Source-Frameworks ist die Zusammenarbeit in der ROS-Community mit Spezialisten aus verschiedenen Bereichen – von Forschungseinrichtungen bis zum Roboterhersteller. Gemeinsam sind sie in der Lage auch komplexe Robotikanwendungen einfach zu programmieren. Diese Online-Community arbeitet zusammen an den ROS-Paketen, führt Reviews und Tests durch und unterstützt sich gegenseitig. Dazu gehört beispielsweise die ausführliche Dokumentation der Pakete, die Bearbeitung von sogenannten Pull-

Pilz GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Straße 2
73760 Ostfildern
Deutschland/Germany
www.pilz.com

Requests, also Verbesserungsvorschlägen für den Code, und die Erstellung von Tutorials.

Passend für die Industrie

Die Vorteile von ROS umfassen neben dem Open-Source-Charakter, also der offenen Verfügbarkeit des Quelltextes, die Verwendung von modernen Programmiersprachen wie Python oder C++. Damit bietet sich der Einsatz von ROS für industrielle Applikationen an. Es ist das geeignete Framework für komplexe Applikationen, in denen verschiedene Sensoren und Aktoren beliebiger Hersteller unterschiedliche Aufgaben übernehmen und komplex entwickelte Algorithmen steuern. Dafür wird eine standardisierte Kommunikationsschicht benötigt. ROS kann also herstellerübergreifend eingesetzt werden und bietet ganz im Sinne von Industrie 4.0 ein vernetztes, interoperables System.

Service-Robotik in der Fabrikhalle

Mit seinen Pilz Service Robotik Modulen stellt der Automatisierungsexperte Pilz aus Ostfildern einen modularen Baukasten vor, aus dem sich Anwender ihre individuelle Roboterapplikation zusammenstellen können (siehe Infokasten). Denn in der Robotik werden flexible Lösungen nachgefragt – kompakte, vielseitige Assistenten statt massiven Montage-Robotern. Dadurch lösen sich die Grenzen zwischen Service- und Industrie-Robotik zunehmend auf. Service-Roboter sollen dem Menschen bei körperlich belastenden oder monotonen Arbeiten „zur Hand gehen“

Pilz GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Straße 2
73760 Ostfildern
Deutschland/Germany
www.pilz.com

und damit entlasten. Ein Service-Roboter kann genauso einen Arzt bei der Visite unterstützen, wie einen Facharbeiter in der Industrie zum Beispiel bei Wartungsarbeiten. Der Markt der Service-Robotik ist– getrieben von einer großen Zahl an Start-ups – stark in Bewegung und hoch innovativ. Deshalb hat Pilz sich mit den Service Robotik Modulen für einen offenen Ansatz mit den entsprechenden physischen und virtuellen Schnittstellen entschieden.

ROS by Pilz

Für seine Service Robotik Module nutzt Pilz ROS-Pakete mit ausgewählten Funktionen, die als Robotersteuerung für das Manipulator Modul notwendig sind. Viele Roboterhersteller lassen ihre ROS-Pakete extern entwickeln. Im Fall von Pilz stammen die Pakete dagegen direkt vom Hersteller und übernehmen die Steuerung – und nicht nur das Absetzen von Befehlen an die herstellerspezifische Robotersteuerung. Die Antriebselektronik ist im Manipulator integriert und reagiert direkt auf die Sollwerte der ROS-Pakete. Das bietet dem Kunden alle Freiheiten bezüglich der Bahn- und Bewegungsplanung. Pilz unterstützt zudem aktiv die ROS-Community, nicht nur durch Programmierung von Paketen, sondern mit Pull-Requests und der Dokumentation von zentralem Code im ROS-Wiki. Seinen Kunden bietet Pilz Produktsupport für die eigenen ROS-Pakete.

Offen, anwenderfreundlich und vielseitig

Aber wie profitiert der Anwender von der Offenheit? Dank

Pilz GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Straße 2
73760 Ostfildern
Deutschland/Germany
www.pilz.com

unterstützenden Tutorials kann der Nutzer sich sehr schnell in die Pakete einarbeiten. So wird auch ein mechanischer Integrator ohne Expertenkenntnisse in der Programmierung mit ROS dazu befähigt, seine Roboterapplikation individuell einzurichten. Das kann beispielsweise für kleine und mittelständische Unternehmen interessant sein, die Roboter einsetzen möchten, um den Automatisierungsgrad in ihrer Fertigung zu erhöhen. Ein Systemintegrator hat es mit dem Framework einfacher, Komponenten unabhängig vom Hersteller zu integrieren und Applikationen umzusetzen. Mit ROS wird zudem die Umsetzung von Roboterapplikationen wie Palettieren, Conveyor Tracking oder auch eine kamerabasierte Objekterkennung möglich.

Spricht eine einfache Sprache

Für Anwender, die die speziellen Programmiersprachen aus der Industrie nach EN 61131 nicht kennen, ist es zudem von Vorteil, dass ROS-Pakete unter anderem mit der Programmiersprache Python realisierbar sind. Denn Python gilt als einfach zu erlernen. Eine Python Programmierschnittstelle erlaubt außerdem die einfache Verwendung der MoveIt!-Schnittstelle – einem Tool zur Bahn- und Bewegungsplanung. MoveIt! plant anhand eines Umgebungsmodells und der Zielposition die Bahn des Pilz Manipulators. Pilz stellt dort die Roboterkinematik bereit, damit die konkrete Anwendung des Manipulators im 3D-Visualisierungs-Tool RViz oder in einer Simulationsumgebung wie z.B. Gazebo vor der Kaufentscheidung modelliert werden kann. Damit spart der Kunde Zeit und Kosten bei einer virtuellen Inbetriebnahme des realen Roboters. Der modulare

Pilz GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Straße 2
73760 Ostfildern
Deutschland/Germany
www.pilz.com

Charakter des Pilz Service Robotik Angebots unterstützt ebenfalls eine schnelle Inbetriebnahme nach dem Plug-and-Play-Prinzip. So erhalten auch neue Anwender schnell und erfolgreich ihre Service-Robotikapplikation.

Hohe Qualität und Standards für die Industrie

Open Source birgt auch Herausforderungen: Grundsätzlich kommen ROS-Pakete innerhalb der Community von unterschiedlichen Autoren. Deshalb reicht die Qualität der Pakete von undokumentierten Bausteinen bis zu professionellen und qualitativ hochwertigen Projekten. Ein hoher Qualitätsstandard seiner ROS Module ist Pilz sehr wichtig, deshalb wird die Software nach den industriellen Qualitätskriterien und Anforderungen des ROS Industrial Consortiums entwickelt und getestet. Hochwertige ROS-Pakete erleichtern für den Anwender die Systemintegration, da die Pakete gut dokumentiert sind und unterstützende Tutorials zur Verfügung gestellt werden.

Somit können auch Anwender ohne Expertenwissen in der Programmierung ihre individuelle Roboterapplikation mit ROS einfach umsetzen. Der modulare Ansatz erlaubt es unterschiedliche ROS-Pakete für eine Anwendung zu kombinieren und bietet dadurch hohe Flexibilität für die Gestaltung von Robotikanwendungen. Dadurch, dass das Open-Source-Framework herstellerübergreifend einsetzbar ist, bietet es die nötige Offenheit, um Roboterapplikationen im Sinne von Industrie 4.0 umzusetzen.

Zeichen: 8.481

Pilz GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Straße 2
73760 Ostfildern
Deutschland/Germany
www.pilz.com

Autor:
Dr. Manuel Schön
Product Management Controller
Pilz GmbH & Co. KG

Infokasten: Baukasten für Service-Robotik

Mit den Service Robotik Module von Pilz können sich Anwender ihre individuelle Service-Roboter-Applikation zusammenstellen. Die Module umfassen zu Beginn das Manipulatormodul PRBT, das Steuerungsmodul PRCM sowie das Bedienmodul PRTM und die ROS Module. Wesentliche Merkmale sind Offenheit, des Software-Frameworks ROS, anwenderfreundliche Bedienung und schnelle Inbetriebnahme. Manipulatormodul, Steuerungsmodul sowie Bedienmodul bilden zusammen ein von der DGUV zertifiziertes Paket nach ISO10218-1 und bringen damit alle Voraussetzungen für die Umsetzung sicherer Roboterapplikationen mit. Das erleichtert den Weg zur obligatorischen CE-Kennzeichnung. Zu den Einsatzgebieten gehören beispielsweise Pick-and-Place-Anwendungen sowie modulare Roboterzellen in der Industrie. Das sechsachsige Manipulatormodul ist ein von Pilz entwickelter Roboterarm mit einer Traglast von 6kg und einem Gewicht von 19kg.

Zeichen Infokasten: 944

Infokasten: ROS Industrial Consortium

Das ROS Industrial Consortium ist ein Zusammenschluss von Industrieunternehmen, die ROS für Anwendungen in der Industrie

Pilz GmbH & Co. KG
Felix-Wankel-Straße 2
73760 Ostfildern
Deutschland/Germany
www.pilz.com

einsetzen und fördern wollen. Die Initiative zählt weltweit rund 65 Mitglieder vom Startup bis zum Konzern und von Forschungseinrichtungen bis zum industriellen Endanwender. In Europa werden die Aktivitäten vom Fraunhofer IPA koordiniert. Zu den Aktivitäten gehört beispielsweise das Forschungsprojekt Easy Cohmo (Ergonomics Assistance Systems for Contactless Human-Machine-Operation), in dessen Rahmen Fraunhofer IPA gemeinsam mit Pilz und weiteren Verbundpartnern eine gestengesteuerte Programmierung entwickelt. Durch die Mitgliedschaft im ROS Industrial Consortium, die Kooperation mit Forschungseinrichtungen und die Mitarbeit an ROSIN, einem EU-geförderten Projekt zur Erhöhung der Qualität von ROS, setzt Pilz Standards für die Nutzung im industriellen Bereich.

Zeichen Infokasten: 888