

Strategische Produktionsplanung ist Joker der Bildverarbeitung

Deep Learning ermöglicht die Analyse riesiger Datenmengen und kognitive Erkenntnisse in der Fabrik der Zukunft. Bildverarbeitung als Auge der digitalisierten Produktion stellt dafür Daten und intelligente Algorithmen zur Verfügung. Das größte Potential der sehenden Technologie liegt für Unternehmen in ihrer strategischen Rolle und ist noch weitgehend ungenutzt



möglich. Doch der große Trumpf der Bildverarbeitung ist die übergeordnete strategische Rolle, die sie mit intelligenten Analysen in Unternehmen einnehmen kann.

Deep Learning als Zukunft der Bildverarbeitung?

Die klassische Bildverarbeitung hat ihren Ursprung im Machine Vision Bereich, also in der Automatisierung und Inspektion der standardisierten Sorten- oder Massenfertigung. Der Vorteil ist ein fest definiertes Umfeld mit einem sehr genauen Wissen darüber, welche Art Produkt oder Werkstück betrachtet wird. Somit ist ein klares Regelwerk für eine eindeutige Ja-Nein-Klassifizierung definierbar. Industrie 4.0 dagegen basiert auf flexiblen, sich selbstadaptierenden Produktionssystemen, wie z. B. der individuellen One-to-One-Fertigung oder verschiedensten Produkttypen, die über eine Produktionsstraße laufen. Die Maschinen, Bearbeitungsschritte und Bildver-

Welche treibende Kraft Bildverarbeitung für die industrielle und technologische Entwicklung darstellt, zeigt sich nicht zuletzt in aktuellen Branchenzahlen. Um 9% wächst der ehemalige Nischenmarkt laut VDMA und hat dank Industrie 4.0 und Digitalisierung weiter glänzende Aussichten. Die analytischen Daten der visuellen Sensorik ermöglichen die Erkennung von Mustern, Positionen und Abweichungen sowie die inhärente Überprüfung aller Prozesse für eine IT-basierte, automatisierte Fertigungssteuerung. Damit leistet die Bildverarbeitung einen essentiellen Beitrag für die Kollaboration zwischen Systemen, Robotern und Menschen und ist somit ein wichtiger Teil der sich selbstorganisierenden Steuerung der Fabrik der Zukunft.

schauende Wartung und flexible Anlagensteuerung für die One-to-One-Produktion und Losgröße 1

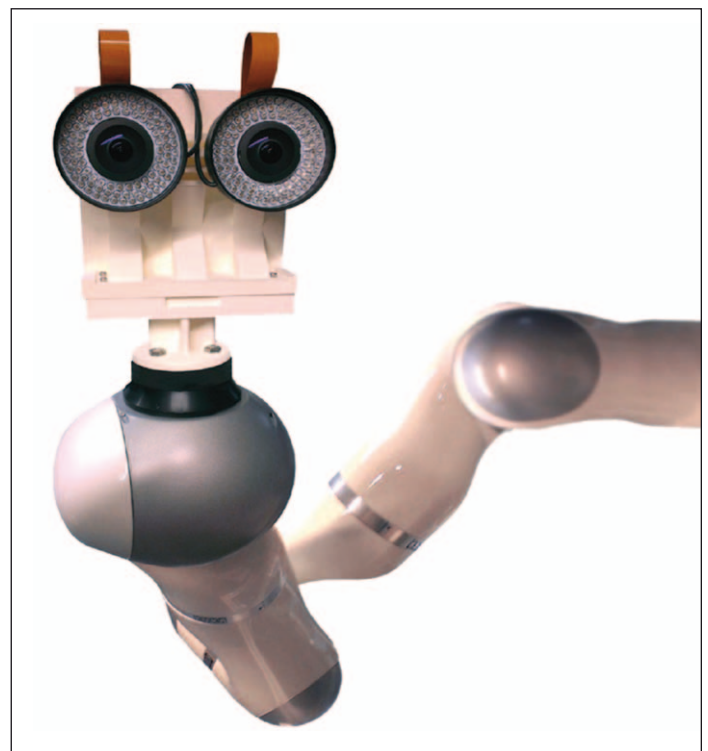
AutorIn:



Ute Häußler
Corporate Communications
FRAMOS GmbH

Drei Kernbereiche

Der Einsatz der Bildverarbeitung lässt sich in drei Kernbereiche aufteilen: Im Rahmen der sicheren Mensch-Maschine-Kollaboration informiert das Vision-System Roboter, wo der Mensch sich gerade aufhält und verhindert Kollisionen, Verletzung oder Anlagenausfälle. Mit der lückenlosen Analyse von Produktionszyklen wird die voraus-



Das ZMP-Modell FRA0261 mit CMOS-BSI-Technologie und einem Chip Scale Package (CSP) von 4,1 x 3,9 mm ermöglicht Endoskope oder Kameramodule mit Abmessungen unter 6 mm Durchmesser



Das umfangreiche Produktportfolio bietet Lösungen für individuelle Kundenanforderungen

Arbeitsalgorithmen müssen in der Lage sein, auf unvorhergesehene Ereignisse zu reagieren, starre Regelkonzepte sind für die Fabrik der Zukunft nicht mehr anwendbar.

Machine Learning Konzepte

als nächster Evolutionsschritt der Bildverarbeitung benötigen weniger starre Regelwerke, sondern setzen auf vorverarbeitete Daten. Beschreibende Merkmale wie Musterformen oder CAD-Modelle dienen als Basis für die Klassifizierung und die Maschine durchläuft eine Trainingsphase zum Einlernen. Dazu nimmt sie große Datenmengen auf und lernt anhand einer manuellen Einschätzung „ja oder nein“ und „gut oder schlecht“ bestmöglich zu trennen. Das mathematische Konzept des multidimensionalen Merkmalsraums wird zur Definition von Bereichen ohne gegenseitige Überschneidung genutzt, die eine bessere Unterscheidung und damit Objektklassifizierung ermöglichen.

Merkmalsdefinition

Deep Learning hingegen bekommt Unmengen von unverarbeiteten Daten als Rohmaterial, die keinerlei vorgegebene Merkmalsdefinition mitbringen. Der Zustand von Maschinen, Einstellungen, Verschleiß, Qualität des gerade produzierten Produktes und weitere Netzwerkinformationen laufen in einem Big Data Pool ungeordnet zusammen. Dr. Simon Che'Rose, Entwicklungsleiter beim Bildverarbeitungsspezialisten Framos, erklärt die neue Methode der Informationsverarbeitung mit künstlichen neuronalen Netzen: „Vergleichbar mit kognitiven Lernprozessen bei Kleinkindern setzt ein Selbstlernprozess ein, der eigenständig sich wiederholende Merkmale, Strukturen, Muster und Zusammenhänge erkennt und Synapsen bildet, auf deren Basis der Algorithmus lernt und Bilder verarbeitet. Für eine Maschine oder Produktionsstraße im Rahmen von In-

dustrie 4.0 ist somit der Umgang mit einer hohen Variationsvielfalt auch unter wechselnden Umgebungsbedingungen gegeben, eine robuste Produktion ohne Qualitätsverlust garantiert.“ Die Vernetzung der weltweit im Unternehmen eingesetzten Maschinen in der Cloud hilft in kurzer Zeit die hohen Datenmengen zu generieren, die für aussagekräftige Ergebnisse benötigt werden.

Deep Learning hilft in der automatisierten Welt überall dort, wo Prozesse nicht genau vorhersehbar sind bzw. ungeplant effektiver ablaufen und schafft Voraussetzungen, um die Anlagen und Roboter in die Lage zu versetzen, selbstständig und zuverlässig valide Entscheidungen zu treffen. Der VDMA-Fachbereich Bildverarbeitung kommt in seiner aktuellen Perspektiven-Studie zu dem Ergebnis, dass Bildverarbeitung das „Gesehene“ verifizieren, verarbeiten und dem Produktionssystem als Ergebnis zur Verfügung stellen muss. „Es ist nicht

nur eine Aussage zu treffen, ob ein Teil gut oder schlecht ist, sondern in der Folge eine intelligente Handlung zu steuern. Nur das umfangreiche Sammeln und Bewerten von diesen Daten macht ein zuverlässiges und autonomes Handeln möglich und gibt Industrie 4.0 eine echte wirtschaftliche Bedeutung. - Die Bildverarbeitung avanciert vom bloßen Inspektor zum Produktions-optimierer.“

Bildverarbeitung und Big Data Analysen

In der verbesserten strategischen Planung basierend auf der Analyse großer Datenmengen, liegt also neben der automatisierten Fertigung das größte Potential der Bildverarbeitung. Plötzlich lassen sich Zusammenhänge bilden und Erkenntnisse ableiten, die vorher unsichtbar waren. Vor den Filialen einer amerikanischen Bäckereikette bildeten sich zum Beispiel plötzlich lange Schlangen, nachdem das Unternehmen seinen Backprozess mit Unterstützung von bildverarbeitungs-basierten Datenanalysen optimiert hatte. In den Öfen installierte Kameras hatten über Monate in verschiedenen Filialen Bräunungsgrad und Formentwicklung des Backwerks in Verbindung mit verschiedenen Ofeneinstellungen und Umgebungsbedingungen beobachtet und dokumentiert. Die Bäckerei konnte damit die optimale Einstellung bzw. die Definition des automatisiert gesteuerten Backprozesses für das perfekte Brot herausfinden. Und das schmecken die Kunden - die Schlangen vor den Filialen entstanden dank des durch Bildverarbeitung verbesserten Geschmacks.

Bildverarbeitung wird so zukünftig einen Beratungscharakter einnehmen und mit dieser strategischen Rolle ihr volles Potential entfalten. Als technologisches Auge hat sie Maschinen das Sehen gelehrt, jetzt ermöglicht ihre Systemeinkennung und -vernetzung das analytische Denken und eliminiert in variablen Umfeldern unternehmerische Risiken. Die visuell erhobenen Daten zu Systemperformance, Wechselwirkungen und Output-Qualität sind eine valide Basis für analytisch-fundierte Entscheidungen die verbesserte Prozesse, eine erhöhte Kosteneffektivität und rentables Wachstum fördern. ◀