

Bessere Startposition finden

Der optimalen Suchbahn auf der Spur

Der Kunde

Die ArtiMinds Robotics GmbH ist auf die Entwicklung und den Vertrieb von Softwareprodukten zur Standardisierung und Optimierung von Arbeitsabläufen beim Einsatz von Robotern in der Automatisierung spezialisiert. Unser Ziel ist es, das Programmieren und Bedienen von Industrierobotern zu vereinfachen und eine kosteneffiziente Integration und Instandhaltung sowie flexible Automatisierung zu ermöglichen.

<https://www.artiminds.com/de/>

„Datengetriebene Ansätze erlauben die Konzentration auf das Wesentliche. Die Optimierung im Detail wird automatisiert. Das spart viel Aufwand und Zeit.“

Dr.-Ing. Darko Katic, Teamleiter Künstliche Intelligenz



Die Daten

Die von ArtiMinds bereitgestellten Daten stammten aus einem Versuch, in dem ein Roboterarm Löcher zur Bestückung eines Bauteils auf einer elektronischen Platine sucht. Der Versuch bestand aus 120 Durchläufen, die insgesamt 2.487 Beobachtungen generierten. Für jede Beobachtung wurden die Start- und Endpositionen des Roboterarms, dessen Kraft und die Laufzeit erfasst. Die Durchläufe umfassten vier Varianten: Baseline (weder Verschiebung noch Drift), mit einer linearen Drift, mit einer Verschiebung der Platine und mit einem gleichbleibenden Versatz. Alle Durchläufe bezogen sich auf die sogenannte Spiralsuchstrategie, bei der die Bahn spiralförmig angelegt ist.

Die Herausforderung

Bei einer automatisierten Bestückung mit elektronischen Bauteilen wird eine Platine mittels einer Förderbahn zu einer bestimmten Position vor dem Roboterarm geführt. Der Prozess ist stochastisch, weil die Platinen fast nie an der gleichen, idealen Position halten: Der Roboterarm muss die Bestückungslöcher jedes Mal suchen. Mit den gängigen Suchstrategien gelingt ihm dies normalerweise innerhalb einer Sekunde. Es gibt jedoch Fälle, in denen der Roboterarm mehr Zeit benötigt. Dies kann zu einem Abbruch und damit zu einer Verzögerung in der gesamten

Produktion führen. Aus diesem Grund möchte ArtiMinds die erwartete Suchzeit schätzen (bessere Planbarkeit der Produktionszeit) und wissen, ob und wie sich anhand der Daten eine bessere Startposition und Suchbahn finden lassen (Reduktion der Suchzeit).

Die Potentialanalyse

Ausgehend von den Daten, die während der Roboterarmexploration gesammelt wurden, analysierten die Experten des SDSC-BW die Startposition des Roboterarms, die Explorationsposition und die Suchergebnisse – mit dem Ziel, die Suchbahn des Roboterarms sowie die Verteilung der Zielpunkte zu bestimmen. Durch die Optimierung der Startposition und der Suchbahn wird die durchschnittliche Suchzeit des Roboterarms reduziert.

Das Resultat

Mithilfe der Datenanalyse entdeckte das Expertenteam die Beziehung zwischen Startposition, Suchbahn des Roboterarms und durchschnittlichem Zeitaufwand. Anhand dessen entwickelte es eine Methode, die die Startposition und die Suchbahn des Roboterarms als Input verwendet und die zu erwartende Suchzeit des Roboterarms liefert. ArtiMinds kann diese Methode als Bewertungsfunktion des Optimierungsalgorithmus verwenden und hat so die Möglichkeit, die optimale Startposition und Suchbahn zu ermitteln.

Wie es weiter geht

Die derzeit von den Experten des SDSC-BW verwendete Optimierungsmethode ist die Rastersuche. Dadurch ist die Optimierungszeit oft zu lang; möglicherweise könnten auch andere effektive Optimierungsmethoden, wie z.B. die Bayes'sche Optimierung, verwendet werden. Durch die Datenanalyse stellte das Team außerdem fest, dass die Verteilung der Zielorte von Zeitfaktoren beeinflusst wird. Auf diesen Erkenntnissen aufbauend, ist es nun möglich ein Online-Lernsystem zu entwickeln, um das gelernte Modell kontinuierlich anzupassen.

Das Smart Data Solution Center Baden-Württemberg

„Zusammenhänge erkennen. Potentiale nutzen.“ Unter diesem Motto ermöglicht das SDSC-BW kleinen und mittelständischen Unternehmen die Nutzung von Smart Data-Technologien. Und das als neutrale, unabhängige und vom Land Baden-Württemberg geförderte Institution.

In unseren kostenlosen Potentialanalysen zeigen wir Vorteile und Nutzungsmöglichkeiten von Daten – die in jedem Unternehmen jeder Branche anfallen- und helfen, diese zu bewerten.

Wie wertvoll sind Ihre Daten?

Finden Sie es heraus unter www.sdsc-bw.de