



Neuronale Netzwerke in der Fertigungssteuerung optimieren

Die Lernfabrik 4.0 als Teil des ersten, weltweit verteilten neuronalen Produktionsgefüges an der Universität in Potsdam / Brandenburg (DE)

Forschungs-/ Einsatzbereich: Erweiterung der Forschung zur Anwendung von Künstlicher Intelligenz in der Produktionssteuerung | Einsatzzeitraum 2022



DIE HERAUSFORDERUNG

Ein neuronales Netz ist ein Programm oder Modell für maschinelles Lernen, das Entscheidungen auf ähnliche Weise wie das menschliche Gehirn trifft. Neuronale Prozesssimulationen nach Grum (2022) beweisen, dass neuronale Netzwerke (ANN) produktiv und prozessorientiert arbeiten können. Wie sich die Prozessqualität mittels neuronaler Netze verbessern lässt, dazu forschte die Universität Potsdam in verschiedenen Forschungsreihen. Eines der Experimente diente dazu, verschiedene, weltweit verteilte Standorte mit unterschiedlichen IT-Systemen mittels verteilter neuronaler Netze zu steuern und Reibungsverluste in globalen Produktionsketten zu verdeutlichen. Hierzu mussten Simulationstools gefunden werden, die valide Forschungsergebnisse liefern können und sowohl haptisch als auch virtuell den Anforderungen der Universität Potsdam entsprechen.



Mit der fischertechnik Lernfabrik 4.0 können wir die bisherige Forschung zur Steuerung künstlicher Wissensübertragungen als Koordinationsinstrument erweitern.

Prof. Dr. Grum,
Dozent



DIE LÖSUNG

Die fischertechnik Lernfabrik 4.0 wurde in Kombination mit anderen Simulationstools und einem neuronalen Zwilling dafür verwendet, um globale Fertigungssteuerungsprozesse nachzustellen. In einer Simulationsreihe zur Marmeladenproduktion wurde angenommen, dass Produkte weltweit an vier verschiedenen Fertigungsstätten gefertigt werden, die jedoch über unterschiedliche IT-Systeme verfügen (Grum 2024a; Grum 2024b). Beleuchtet wurden sämtliche Prozesse, vom Beschaffen der Früchte bis hin zum Vertrieb an den Kunden. Die fischertechnik Lernfabrik 4.0 stellte eine von vier der vernetzten haptischen Fertigungsstationen dar. In der Anlage wurde der Prozess vom Einlagern der Früchte über das Einführen in die Kochmaschine zur Marmeladeherstellung bis hin zur Befüllung der Gläser und das Ausliefern der Produkte simuliert. Das haptische Modell wurde an ein neuronales Netzwerk (ANN – Artificial Neural Network) angeschlossen. Damit konnten Versuchsreihen und Experimente durchgeführt werden, die valide Ergebnisse bringen und Produktionsineffizienzen aufzeigen (Grum, 2024a). Weiterhin wurden von diesen Managementinterventionen abgeleitet, die derartige Ineffizienzen vermeiden können (Grum, 2024b). Die zukünftige Forschung wird sich daher mit der empirischen Überprüfung von ANN-Anweisungen und entsprechenden Managementinterventionen befassen, die in realen Echtzeitproduktionen entstehen.

Quellen:

Grum, M. (2022). Construction of a concept of neuronal modeling. Springer Nature.

Grum, M. (2024a). Researching Multi-Site Artificial Neural Networks' Activation Rates and Activation Cycles. In International Symposium on Business Modeling and Software Design (pp. 186-206). Cham: Springer Nature Switzerland.

Grum, M. (2024b). Managing Multi-site Artificial Neural Networks' Activation Rates and Activation Cycles: Experiments on Cross-Enterprise, Multi-site Deep Learning Systems. In International Symposium on Business Modeling and Software Design (pp. 258-269). Cham: Springer Nature Switzerland.



DAS ERGEBNIS

Durch die Durchführung der entworfenen Experimente können die Auswirkungen ineffizienter Wissensflüsse unter ANN-basierten Systemen der Industrie 4.0 systematisch untersucht werden. Dies ermöglicht nicht nur die Identifikation von Schwachstellen, sondern auch die Entwicklung gezielter Strategien zur Optimierung der Wissensflüsse und Verbesserung der Gesamtproduktivität.

MIT FISCHERTECHNIK FIT FÜR DIE ZUKUNFT!

Die Produktion von morgen ist Gegenstand in Forschung, Industrie und Hochschulwesen. Sie beschreibt die Transformation zu Agilität, Kundenorientierung, Künstlicher Intelligenz und Industrie 4.0. So entsteht eine Vielzahl von Herausforderungen, die durch technologische Entwicklungen, gesellschaftliche Veränderungen und globale Trends beeinflusst werden. Die Bewältigung dieser Herausforderungen erfordert eine ganzheitliche und proaktive Herangehensweise von Unternehmen, die in Innovation und Schulung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter investieren, um die Produktion von morgen erfolgreich zu gestalten und global wettbewerbsfähig zu sein.

Daher lautet unser Ansatz im Kleinen begreifen, bevor man im Großen umsetzt. Mit fischertechnik Simulationsmodellen machen Sie sich fit für die Zukunft, schaffen nachhaltige Lernerlebnisse in beruflicher Bildung und Studium, nehmen die Hürde vor komplex erscheinenden Transformationen und forschen an Zukunftsthemen.

„Anhand der Versuche konnten wir ineffiziente Prozesse einer neuronalen Fertigungssteuerung erkennen und Managementinterventionen zur Harmonisierung des neuronalen Gefüges ableiten.“

Prof. Dr. Grum,
Dozent

