

Embedded AI

Implementierung von künstlicher Intelligenz
in Embedded-Systemen



Der Hintergrund

Die **Schaeffler Gruppe** treibt seit 75 Jahren zukunftsweisende Erfindungen und Entwicklungen im Bereich Motion Technology voran. Sie arbeitet stetig daran, die Effizienz und Präzision ihrer Produktionsprozesse zu verbessern. Dazu ist insbesondere die rechtzeitige Erkennung von Werkzeugverschleiß und die automatische Anpassung von Prozessparametern von großer Bedeutung, um die Qualität und Zuverlässigkeit ihrer Produkte zu gewährleisten. Darüber hinaus muss ein Höchstmaß an Sicherheit für die internen Produktionsdaten gewährleistet werden.

Folgende **Kundenziele** sollten im Rahmen des Projekts **KI-MUSIK4.0** erreicht werden:



Vorhersage
von Werkzeugverschleiß



Automatisierte Anpassung
von Prozessparametern



Minimierung
von Produktionsausfällen

Das Projektziel

Mit Blick auf die oben genannten Kundenanforderungen wurde in Zusammenarbeit mit ShiraTech-Knowtion das Projektziel gesetzt, künstliche Intelligenz (KI) direkt auf eingebetteten Systemen in die Produktionsumgebung zu integrieren. Das Hauptziel bestand darin, intelligente Multisensor-Systeme zu entwickeln, die in Echtzeit und lokal Daten erfassen, analysieren und präzise Entscheidungen treffen können. Dies sollte zur Verbesserung der Werkzeugüberwachung und Prozesssteuerung beitragen.

Der Lösungsansatz

Um die Projektziele zu erreichen, entwickelte unser Expertenteam im Rahmen des Gemeinschaftsprojekts KI-MUSIK4.0 gemeinsam mit namhaften Industriepartnern spezielle KI-Algorithmen, die direkt auf den Embedded-Systemen der Maschinen von Schaeffler liefen. Diese Algorithmen waren darauf ausgelegt, mit geringen Datenmengen auszukommen und schnell neue Zustände zu erlernen. Der Ansatz kombinierte modellbasierte und Streaming-/Online-KI-Techniken, um eine zuverlässige und präzise Zustandserkennung zu ermöglichen.

Die Implementierung

In einem mehrstufigen Prozess wurden verschiedene Schritte zur Implementierung der KI auf Embedded-Systemen durchgeführt:

- | **Ausstattung der Maschinen mit Multisensorsystemen:** Sensoren wurden an den relevanten Stellen der Produktionsmaschinen installiert, um Daten zu erfassen.
- | **Datenerfassung und -analyse vor Ort:** Die Sensoren sammelten kontinuierlich Daten über den Zustand der Werkzeuge und Prozesse.
- | **Entwicklung von KI-Modellen durch ShiraTech-Knowtion:** Auf Basis der gesammelten Daten wurden KI-Modelle entwickelt, die den Zustand der Werkzeuge analysierten und Verschleißmuster erkannten.
- | **Anpassung der Algorithmen an Embedded-Systeme:** Die entwickelten KI-Algorithmen wurden an die Embedded-Systeme der Maschinen angepasst und integriert.

Ergebnisse und Vorteile



**Reduzierter Energie-
verbrauch der Maschinen**



**Weitgehende Eliminierung
von Fehlalarmen**



**Zustandserkennung &
Vorhersagen zu 99.8%**



**Risikominimierung
vor Cyberangriffen**



**Steigerung der
Produktionsqualität & -effizienz**



**Optimierte Überwachung
der Produktionsanlagen**

Fazit

Die Integration von künstlicher Intelligenz auf Embedded-Systeme im Rahmen des KI-MUSIK4.0 Projektes bei Schaeffler hat gezeigt, wie moderne Technologien die industrielle Fertigung optimieren können. Durch die direkte Einbindung von KI in die Produktionsmaschinen konnten Werkzeugverschleiß frühzeitig erkannt, Prozessparameter automatisch angepasst und Produktionsausfälle minimiert werden.

Diese Fallstudie verdeutlicht das enorme Potenzial von KI in der Industrie und die Vorteile einer prozessnahen und kosteneffizienten Implementierung.