Mithilfe von KI in IoT Gateways

Vernetzte Prozesse einfach optimieren

IoT Gateways mit Embedded-Technologie spielen im IIoT eine wichtige Rolle: Sie sammeln Maschinen- und Prozessdaten und stellen sie via Cloud weltweit bereit. Unternehmen wie Grossenbacher Systeme arbeiten daran, Gateways zu Geräten für ganzheitliche Prozessoptimierung zu machen. Dabei helfen Algorithmen der künstlichen Intelligenz.

VON OLIVER ROTH,
CEO VON GROSSENBACHER SYSTEME

Gateways sind Mittel zum Zweck – oder besser gesagt: Werkzeuge zum Entwickeln bestimmter IoT-Applikationen. Diese drehen sich im Falle typischer Nutzer wie Maschinenbauer und Automatisierungsspezialisten derzeit primär um Predictive Maintenance, Wartung gemäß Nutzungsintensität oder datenbasiertes Ersatzteilmanagement. Realisiert werden die Applikationen in Form einer Cloud-Applikation für Endanwender, die historische Daten, Alarmierung und Reporting sowie ein Service-Portal für den Zugang zur Maschine bereitstellt.

So sinnvoll das alles sein mag – die typischen Anwendungsfelder vieler Gateways sind lediglich ein Einstieg in die Möglichkeiten, die IoT Gateways im Rahmen eines ganzheitlichen Ansatzes zur Prozessoptimierung bieten können.

Vom Datensammeln zum Optimieren von Prozessen

Field Device Management und Serviceportal sind letztlich nicht mehr als die Standardaufgabenstellung für moderne IoT Gateways – also die Pflicht, für die nur wenige Schnittstellen und ein geringes Maß an lokaler »Intelligenz« erforderlich sind. Möchten Unternehmen jedoch Datenanalysen und Reporting betreiben, sieht das anders aus. Für das Auswerten von Daten auf Big-Data-Niveau, die eine Informationsbasis für ganzheitliche, vernetzte Prozessoptimierung ermöglichen – also die Kür – sollten Gateways in der Lage sein, eine Vielzahl von Daten zu verarbeiten und Aufgaben mithilfe künstlicher Intelligenz (KI) auf der Edge-Ebene ausführen.

Um die Pflicht zu erfüllen, ist zum einen eine flexible Konnektivität mit der Fähigkeit zu weltweitem Daten-Roaming erforderlich. Zum anderen gehören auf der Maschinenseite des Gateways eine oder mehrere Standardschnittstellen zur Grundausstattung, beispielsweise ein I/O Link für einfache Sensorik oder eine OPC-UA-basierte Kommunikation für einen existierenden Embedded Controller, zum Beispiel eine SPS.

Gateways zukunftssicher konzipieren

Mit dieser Grundausstattung lassen sich zwar diverse Maschinendaten abfragen – aber eben nur die. Umgebungsvariablen wie Temperatur, Luftfeuchte und Luftqualität stehen für Analyse und Optimierung ebenso wenig bereit wie Daten zu vor- und nachgelagerten Prozessen oder Maschinen. Ebenfalls bleibt der Energieverbrauch – relevant zum Beurteilen der eigenen CO_2- und Energiebilanz und der damit verbundenen Kosten – außen vor.

Wer IoT Gateways deshalb zukunftssicher im Hinblick auf vernetzte Prozessoptimierung konzipieren möchte, sollte von vornherein eine Möglichkeit zur Weiterentwicklung einplanen – auch aus Kostengründen. Denn egal, ob das Entwickeln inhouse oder in Zusammenarbeit mit externen Electronic Engineering & Manufacturing Services (EEMS) und Gateway-Spezialisten wie Grossenbacher Systeme stattfindet: Ein langfristig kontinuierlicher Entwicklungspfad ist auf Dauer immer wirtschaftlicher als eine Reihe sprunghafter Neuentwicklungen. Doch was braucht es für einen solchen Entwicklungspfad und wie könnte er konkret aussehen?

Bild: bittedankeschön/stock.adobe.com

Die Prozessumgebung, nicht den isolierten Prozess im Blick

Um Prozesse ganzheitlich optimieren zu können, muss man das gesamte Prozessumfeld kennen. Das umfasst neben Umgebungsparametern wie Temperatur, Luftfeuchte oder Ähnlichem, den Verbrauch von Ressourcen wie Energie oder Wasser. Ein Monitoring der Verbräuche lohnt sich nicht nur, um Verfügbarkeit und korrekte Prozessabläufe zu gewährleisten – sondern ebenso, um Ansprüche auf Fördergelder etwa für Energiesparprogramme zu sichern.

Für solche Zwecke können Anwender eine Meter-Bus(M-Bus)- oder Modbus-Schnittstelle für entsprechende Energiezähler in das Gateway integrieren. Alternativ oder ergänzend können für einfache Zählimpulse geeignete digitale S0-Eingänge zum Einsatz kommen, die zudem anderweitig verwendet werden können, etwa um Schalterendzustände zu erfassen. Außerdem können in Gateways auch Wireless-Schnittstellen wie privates LoRaWAN oder Mioty sinnvoll sein, insbesondere wenn weitläufige Areale mit mehreren Sensoren oder Energiezählern eingebunden werden sollen.

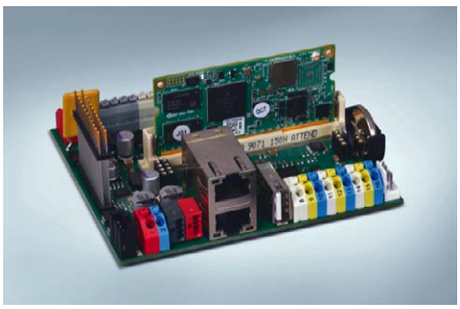
Flexible Architektur als A und O

Doch die Zukunftsfähigkeit von Gateways entscheidet sich nicht allein mit der Wahl der richtigen Schnittstellen. Hinsichtlich der Rechenleistung empfiehlt es sich, die Architektur der Gateways so zu konzipieren, dass sie auf Aufgaben in den Bereichen künstliche Intelligenz (KI) und Machine Learning (ML) zumindest vorbereitet ist. Um KI-Algorithmen zu entwickeln, muss man die unterschiedlichen Möglichkeiten der Algorithmen-Integration vorsehen. Hierzu bieten sich flexible Carrierboard/System-on-Module(SoM)-Designs an. So kann bereits ein Modul mit i.MX-8-CPU und passender Graphics Processing Unit (GPU) oder sonstiger vom Hersteller integrierter KI-Erweiterung für einfachere Aufgaben ausreichen. Eine definierte Schnittstelle ermöglicht es, dass SoMs unterschiedlicher Preis- und Leistungsstufen auf dem Carrierboard untergebracht werden können. Mit Yocto lässt sich das im Linux-Betriebssystem entsprechend berücksichtigen. Sollten die Ansprüche an die KI-Leistung steigen, ist der Wechsel zu SoMs mit leistungsstärkeren Prozessoren verhältnismäßig einfach möglich.

Carrierboard plus SoM plus KI-Einheit

Auf Nummer sicher geht, wer im Zuge der Basisentwicklung ein SoM wählt, das einfach um zusätzliche Hardware in Form einer KI-Recheneinheit als Zusatz-Board erweiterbar ist. Bei dieser Recheneinheit kann es sich um eine FPGA-Erweiterung, eine Tensor Processing Unit (TPU) oder GPU oder eine spezialisierte ML-CPU handeln.

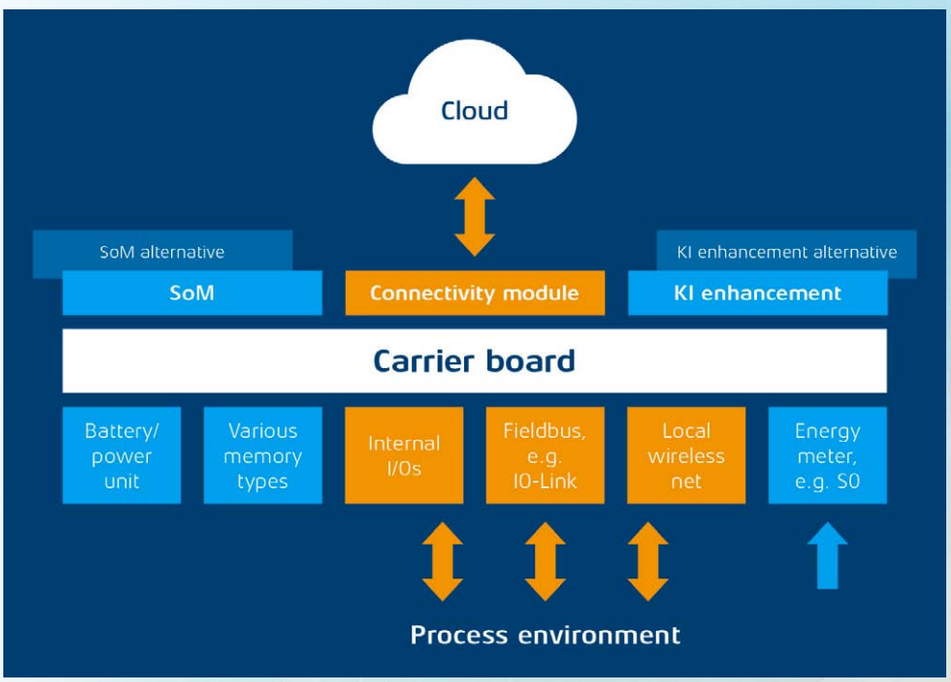
Zur Anbindung einer derartigen KI-Recheneinheit empfiehlt es sich, das Carrierboard mit einer Standard-Schnittstelle wie PCI Express auszustatten. Es erlaubt, das Entwickeln des Carrierboards abzuschließen, mit einem marktfähigen Gateway die ersten Erfahrungen zu sammeln und das Entwickeln der KI-Recheneinheit vom eigentlichen IoT Gateway abzukoppeln.



Das Innenleben eines von Grossenbacher Systeme im Kundenauftrag entwickelten Gateways mit Carrierboard und gut erkennbarem System-on-Module (vertikale Platine) des israelischen Spezialisten Variscite

Die Vorteile eines derartigen Konzeptes liegen auf der Hand: Flexibilität im Carrierboard, im SoM und in der KI-Einheit ergibt ein modulares, entwickelbares Gesamtkonzept für zukunftsfähige Gateways. Sie sind in der Lage, die Daten aus mehreren zusammenhängenden Prozessen auf der Edge-Ebene zu verarbeiten und als relevante Informationen an die Cloud weiterzureichen. Dort ermöglichen sie komplexe Analysen und Big-Data-Auswertungen und somit letztlich eine ganzheitliche, vernetzte Prozessoptimierung.

Grossenbacher Systeme hat mehrere Projekte umgesetzt, die dem skizzierten Entwicklungspfad entsprechen. Er ermöglicht es, mit bewährten Hardware-Komponenten ein IoT Gateway zu entwickeln und zu produzieren, das zur jeweiligen Zielapplikation passt und gleichzeitig die Perspektive einer ganzheitlichen, vernetzten Prozessoptimierung offenhält. (ts) ■



Eine Gateway-Architektur mit optimaler Erweiterbarkeit für KI-Aufgaben muss diverse Schnittstellen auf unterschiedlichen Ebenen integrieren.

Bilder: Grossenbacher Systeme