



Auf Schienen in die Zukunft

Embedded-Computer für die Bahntechnik

Künstliche Intelligenz direkt im Führerstand: Der Embedded-Spezialist Syslogic bietet speziell dafür Railway-Computer auf Nvidia-Jetson-Basis an.

Autor: Patrik Hellmüller

Die Automatisierung in der Bahnbranche ist bereits fortgeschritten. Weltweit werden Erfahrungen mit verschiedenen Automatisierungsstufen (Grade of Automation – GoA) gesammelt. Sogar die höchste Stufe GoA4, auch unbegleiteter Zugbetrieb (Unmanned Train Operation – UTO) genannt, ist bereits seit den 80er Jahren Wirklichkeit. Allerdings kommt GoA4 bisher vorwiegend in Metros oder Flughafenbahnen zum Einsatz. Eine verhältnismäßig anspruchslose Umgebung, weil

die Schienenfahrzeuge in überwachten Bereichen unterwegs sind. Das soll sich ändern. Künftig sollen auch reguläre Zugstrecken automatisch betrieben werden. Weltweit wird auf Hochtouren an künftigen Lösungen gearbeitet.

KI im Führerstand

Dank künstlicher Intelligenz (KI) und Vernetzung sind moderne Schienenfahrzeuge in der Lage, kritische autonome Entscheidungen zu fällen. Ein wichtiger Faktor dabei sind KI-fähige Embedded-Com-

puter. Sie ermöglichen autonome Entscheidungen direkt im Schienenfahrzeug, ohne dass Daten an einen Server oder in die



Eck-DATEN

KI-fähige Embedded-Computer ermöglichen autonome Entscheidungen direkt im Schienenfahrzeug. Die Daten müssen nicht an einen Server oder die Cloud geschickt werden. Syslogic hat Railway-Computer auf Nvidia-Jetson-Basis entwickelt und verfügt mittlerweile über eine vollständige Produktlinie an KI-fähigen Railway-Computern.

Im KI-Railway-Computer RS A2 kommt Nvidias TX2 SoM (System on Module) aus der Jetson-Reihe zum Einsatz. Dieses eignet sich für KI-Inferencing-Anwendungen wie Objekt- oder Personenerkennung, unbegleitetes Fahren, vorausschauende Wartung oder die Zustandsüberwachung.

Cloud geschickt werden. Als Entscheidungsgrundlage werden Daten von unterschiedlichen Sensoren wie Kamera, Radar, Ultraschall oder Lidar hinzugezogen. Auch Telemetrie-, Positions- und Streckendaten fließen in die Entscheidungsfindung ein.

Clevere Prozessortechnologie und umfassende Software-Umgebung

Das aktuell führende Unternehmen in puncto KI-fähiger Prozessortechnologie ist der Chiphersteller Nvidia. Seine für industrielle Anwendungen entwickelte Jetson-Plattform zeichnet sich neben der Hardware durch ein umfassendes Software-Paket aus. Nvidias Jetpack SDK (Software Development Kit) eignet sich für alle Jetson-Module (Jetson Nano, Jet-



son TX2, Jetson Xavier NX und Jetson AGX Xavier). Es enthält ein Linux Board Support Package (BSP) und mit CUDA-X zudem eine Sammlung von Bibliotheken und APIs (Programmierschnittstellen) für Deep Learning, maschinelles Sehen, und GPU-beschleunigtes Computing. Multimedia-Tools für die Bildverarbeitung sind ebenfalls im Jetpack enthalten. Zudem werden Treiber für eine Vielzahl von Sensoren unterstützt. Mit dem Jetpack SDK liefert Nvidia einen Werkzeugkasten, der den einfachen und schnellen Einstieg in KI-Applikationen ermöglicht. Das ist für

Schienenfahrzeughersteller und Bahnbetreiber gleichermaßen interessant.

Nvidia-Jetson-Module – fit für die Bahn gemacht

Das Unternehmen Syslogic, das seit über 30 Jahren die Bahnbranche beliefert, hat als weltweit erstes Unternehmen einen Railway-Computer auf Nvidia-Jetson-Basis entwickelt. Dieser wurde bereits 2018 an der Branchenmesse Innotrans in Berlin präsentiert. Mittlerweile verfügt Syslogic über eine vollständige Produktlinie an KI-fähigen Railway-Computern. Diese wer-

TRACO POWER

Reliable. Available. Now.

www.tracopower.com

Wert neu definiert

Neue DC/DC Wandler Tiefer Preis + Zuverlässigkeit

Traco Power führt Low-Power-Serie mit kostenoptimiertem Design ein. Entwickelt für kostenkritische und hochvolumige Anwendungen.



TSR 1E: 1 A
 ■ Nicht isoliert (POL)
 ■ Geregelt



TEA & TBA: 1 – 2 W
 ■ Isoliert
 ■ Ungeregelt



TEC: 2 – 3 W
 ■ Isoliert
 ■ Geregelt
 ■ Weiter Eingang





Der KI-Rugged-Computer RPC RSL A3 kombiniert die KI-fähige Prozesortechnologie von Nvidia mit einer robusten Bauweise. Der Rugged-Computer erfüllt die Bahnnorm EN50155 und die Schutzklasse IP67.



Der KI Railway Computer RSL A3 basiert auf dem Nvidia Jetson AGX Xavier. Er eignet sich für anspruchsvolle Inferenzanwendungen wie autonomes oder teilautonomes Fahren.

den bereits weltweit eingesetzt – oft in Projekten, bei denen es darum geht, die Automation des Bahnbetriebs weiter auszubauen.

Häufig werden die Railway-Computer für Fahrassistenzsysteme eingesetzt. So für die Fahr- und Bremssteuerung oder für Kollisionsschutzsysteme. Ein mögliches Szenario ist das selbständige Erkennen von Hindernissen auf der Strecke und darauffolgend das Einleiten einer Aktion, sei es das Ausstoßen eines Warnsignals oder das Auslösen einer Notbremsung. Auch die Umgebungsüberwachung, beispielsweise während des Rangierbetriebs, ist ein Szenario. So sind die KI-Computer in Verbindung mit entsprechender Sensortechnik in der Lage, selbständig zu erkennen, ob sich während des Rangierbetriebs Lebewesen in der Gefahrenzone befinden. Die Geräte dienen also als Hardware-Basis, um die Sicherheit zu erhöhen.

KI-Computer dienen als Hardware-Basis, um die Sicherheit zu erhöhen.

Weiter lassen sich die Betriebskosten dank KI „at the edge“ reduzieren. Durch eine automatische Fahr- und Bremssteuerung werden bis zu 15 Prozent weniger Energie benötigt als im konventionellen Betrieb. Dabei fließen nicht nur die gesammelten Daten, sondern auch Echtzeitinformationen ein. Kosteneinsparungen lassen sich aber auch in der vorausschau-

enden Wartung realisieren. Durch die Auswertung von Telemetriedaten lassen sich Wartungsarbeiten frühzeitig planen, was die Stillstandzeiten und den Wartungsaufwand reduziert. Auch hier kann es sein, dass Entscheidungen sofort im Fahrzeug getroffen werden müssen. Beispielsweise das Herunterfahren eines Teilsystems, um Schäden am Fahrzeug zu vermeiden.

Für Inferenzanwendungen entwickelt

Durch die neuen Möglichkeiten von KI wird der Automatisierungsgrad im Bahnbetrieb laufend erhöht. So lässt sich das Ziel des unbegleiteten Zugbetriebs auf regulären Strecken Stück für Stück realisieren. Weil die latenzarme Datenverarbeitung sicherheitsrelevant ist und Schienenfahrzeuge nicht ständig Verbindung zur Cloud oder zu einem zentralen Server haben, müssen intelligente Entscheidungen direkt im Fahrzeug getroffen werden. Häufig wird dafür der Begriff Inferenz verwendet. Nvidia-Jetson-Module wurden genau für solche Inferenzanwendungen entwickelt. Die Module kombinieren serielle und parallele Prozesortechnologie, also CPUs und GPUs. Dadurch sind sie anhand von Sensordaten (Kamera, Ultraschall, Radar, Lidar) in der Lage, praktisch in Echtzeit Objekte oder Situation zu erkennen und daraus Entscheidungen abzuleiten.

Syslogic kombiniert die Module mit einem selbstentwickelten Trägerboard und integriert dieses in einen robusten Embedded-Computer. Dadurch wird die Nvidia-Technologie bahntauglich. Die Railway-

Computer erfüllen die Bahnnorm EN50155 und die Brandschutznorm für Schienenfahrzeuge EN45545. Syslogic achtet bereits während der Entwicklung darauf, dass sowohl die Elektronikkomponenten als auch die Steckverbinder und das Gehäuse auf die erhöhten Anforderungen ausgelegt sind. Die Railway-Computer sind lüfterlos und kommen ohne bewegliche Teile aus. Weiter verfügen sie über ein robustes Gehäuse und verschraubbare M12-Steckverbinder. Damit sind sie für den langfristig zuverlässigen Bahnbetrieb ausgelegt.

Je nach Anwendung bietet Syslogic Railway-Computer auf Basis des Jetson TX2,

Die Railway-Computer sind lüfterlos und kommen ohne bewegliche Teile aus.

Jetson TX2i oder Jetson AGX Xavier. Ein auf Jetson Xavier NX basierendes Gerät ist aktuell in Entwicklung. Die Standardgeräte lassen sich bereits ab kleinen Stückzahlen kundenspezifisch anpassen. Neben den Railway Computern bietet Syslogic weitere KI-Edge-Computer für Machine-Vision- oder Deep-Learning-Anwendungen in Branchen wie Smart City, Bau- und Landmaschinen oder Logistik. (neu) ■

Autor
Patrik Hellmüller
Syslogic Public Relations