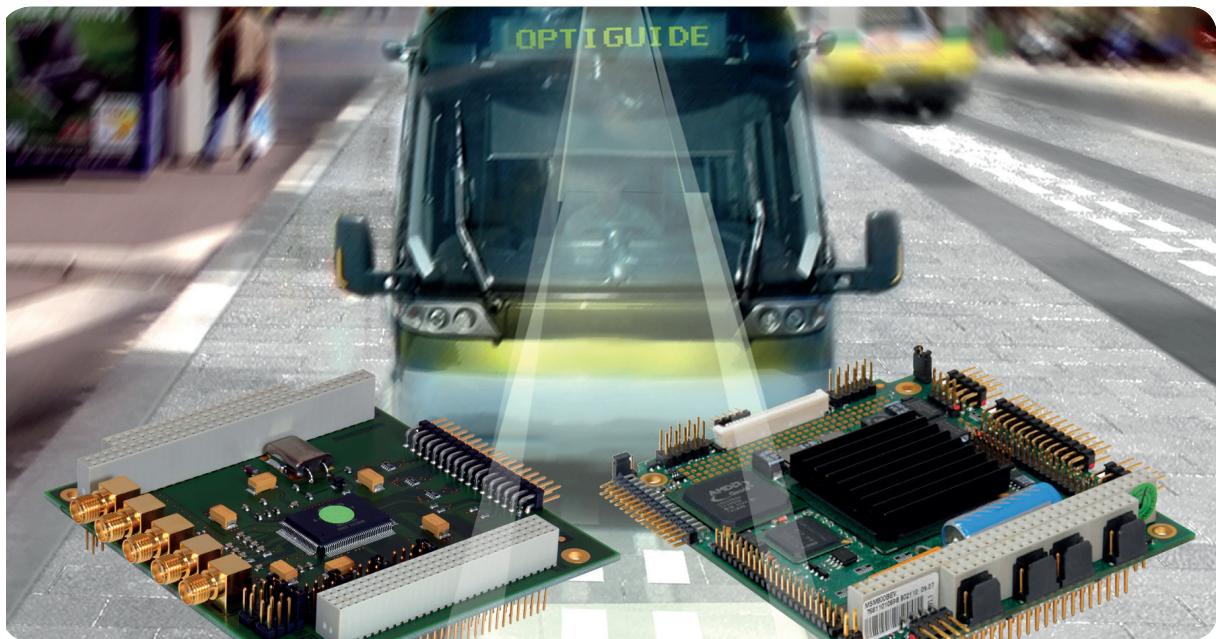


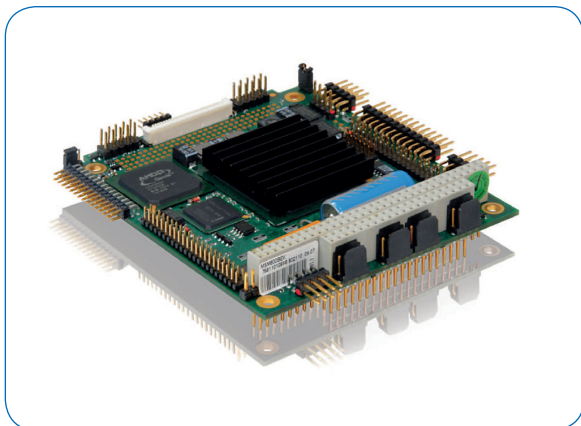
» Application Story «

PC/104-Plus in Transport & Verkehr



In-Vehicle Computer erkennt exakt die Fahrspur

Mit Kontron PC/104-Plus SBCs auf Basis von AMD Geode™ Prozessoren fahren Busse wie auf Schienen



Mit dem optischen Führungssystem Optiguide von Siemens Transportation SAS können Busse nun so präzise wie auf Schienen fahren, um Fahrgästen einen noch komfortableren und sichereren Ein- und Ausstieg zu gewährleisten. Dies durch minimalen und barrierefreien Abstand zur Bordsteinkante: Der Siemens Optiguide steuert den Bus auf weniger als 5 cm an die Haltestelle heran. Für den In-Vehicle Steuerungscomputer setzt Siemens auf langzeitverfügbare, robuste und extrem kompakte PC/104-Plus Boards von Kontron. Als CPUs kommen die sehr robusten und seit vielen Jahren langzeitverfügbaren AMD Geode™ Prozessoren zum Einsatz.

Busse sind in vielen Städten und Kommunen das bevorzugte Transportmittel im ÖPNV. Damit sie auch intensiv genutzt werden, möchten die Betreiber das Angebot gegenüber alternativen Verkehrsmitteln möglichst attraktiv machen. Vergleicht man Schienenfahrzeuge mit Bussen, so haben Busse zwar viele Vorteile, aber auch eine kleine Schwachstelle: Der nicht definierte Abstand zwischen Haltestelle und Bus. So kann ein zu großer Abstand zwischen Bus und Haltestelle eine Stolperfalle für Passagiere bedeuten. Auch für Rollstuhlfahrer oder Fahrgäste mit Kinderwagen oder Trolleys bedeutet das häufig einen großen Nachteil. Auf der anderen Seite muss der Fahrer aber auch vermeiden, mit dem Bordstein zu kollidieren: Das kann insbesondere bei hochgelegten Haltestellen, die einen ebenerdigen Einstieg gewährleisten sollen, zu teuren Schäden am Fahrzeug und den Reifen führen. Zudem kann sich das „Anecken“ auch negativ auf den Fahrkomfort und die Sicherheit der Insassen auswirken. Besonders problematisch ist, dass der Fahrer gerade im Haltestellenbereich extrem gefordert ist: Er muss nicht nur auf potenzielle Gefahrensituationen für und durch Insassen und wartende Fahrgäste achten sowie aufmerksam den umliegenden Verkehr beobachten, sondern sich auch auf den präzisen Lenkvorgang konzentrieren, um die Haltestelle möglichst optimal anzufahren. Und das etliche Male pro Schicht.

Fahren wie auf Schienen

Um den Busfahrer in dieser kritischen Situation nachhaltig zu entlasten, sowie die Sicherheit und den Komfort der Fahrgäste noch weiter zu verbessern, hat Siemens das optische Führungssystem Optiguide entwickelt. Optiguide steuert den Bus „wie auf Schienen“ auf unter 50 Millimeter nah an die Haltestelle heran. Dazu nutzt es spezielle Fahrbahnmarkierungen für die Orientierung. In den Bussen sind dazu eine Videokamera an der Fahrzeugfront sowie ein Steuerungscomputer installiert. Der Fahrer kann den Lenkvorgang ganz dem System überlassen und muss sich nur noch - ganz wie in Schienenfahrzeugen - um Gas und Bremse kümmern. Und dies bis zu einer Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h. Damit ermöglicht Siemens Optiguide auch einen automatisierten Steuerbetrieb auch abseits von Haltestellen.



Bild 1: Anhand von Fahrbahnmarkierungen steuert Siemens Optiguide den Bus automatisch auf weniger als 5 cm an die Haltestelle heran.

Weniger Kosten, mehr Fahrgäste

Mit seinem kompakten, modularen Aufbau und umfangreichen Ein- und Ausgängen kann der Siemens Optiguide in alle neuen und existierenden Busse integriert werden: Vom klassischen Dieselfahrzeug über Hybridbusse bis zum Oberleitungsbus (Trolley-Bus). Auch die maximale Fahrzeuglänge ist beachtlich: Bis zu 24 m lange Busse können über Optiguide gesteuert werden. Dank der einfachen Installation und den leicht aufzubringenden Fahrbahnmarkierungen betragen die Kosten für die Infrastruktur im Höchstfall rund ein Drittel im Vergleich zu Schienensystemen. Ein netter Nebeneffekt wird durch die automatische Buslenkung ebenfalls erzielt: Durch die Fahrbahnmarkierungen von Optiguide können sich auch die Fahrgastzahlen erhöhen. Warum dies? Untersuchungen haben ergeben, dass Fahrgäste durch optische Landmarken wie beispielsweise Oberleitungen, Schienen oder eben auch spezielle Fahrbahnmarkierungen öffentliche Transportmittel besser annehmen und verstärkt nutzen, weil das Leistungsversprechen dadurch stets präsent ist und damit auch als Angebot wahrgenommen wird.

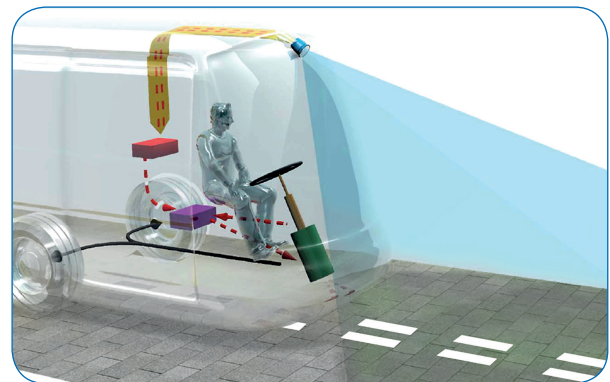


Bild 2: Optiguide nutzt Informationen von Videokameras und verschiedenen Sensoren, um den Bus automatisch zu lenken.

Die Fahrbahn fest im Visier

Die Kamera in der Fahrzeugfront nimmt kontinuierlich einen definierten Bereich vor dem Fahrzeug auf. Die Videosignale werden dann im Steuerungsrechner in Echtzeit verarbeitet, um die spezifischen Fahrbahnmarkierungen zu erkennen. Mit diesen Informationen berechnet das System die aktuelle Position. Das allein reicht allerdings noch nicht für die optimale Berechnung der gewünschten Fahrkurve, um die Haltestelle exakt anzufahren. Hierzu muss das System nämlich noch auf weitere Fahrzeugparameter zurückgreifen. Zu den zu analysierenden Werten zählen beispielsweise die momentane Fahrzeuggeschwindigkeit, die Gierrate (Drehrate um die Fahrzeughochachse) sowie die aktuelle Radstellung bzw. der Lenkradwinkel. Um diese Daten auslesen zu können, muss der Steuerungsrechner also auch in die vorhandenen Bussysteme der Fahrzeuge integriert werden. Dies nicht zuletzt auch, um den Hilfsmotor an der Lenksäule anzusteuern, der dann das Fahrzeug vollautomatisch und präzise wie auf Schienen an die Haltestelle lenkt. Der Fahrer ist allerdings weiterhin

verantwortlich für die Betätigung von Gas- und Bremse. Für Notfälle ist es zudem auch jederzeit weiterhin problemlos möglich, die automatische Lenkung durch manuelles Eingreifen zu übernehmen, so dass der Fahrer beispielsweise bei plötzlich auftauchenden Hindernissen jederzeit schnell auszuweichen kann. Dazu muss der Fahrer lediglich den automatischen Lenkvorgang durch eine abweichende Lenkbewegung überlagern.



Bild 3: Der Steuerungscomputer basiert auf dem PC/104-Plus SBC Kontron MICROSPACE® MSM800SEL sowie dem Framegrabber MICROSPACE® MSMG104.

Hohe Rechenleistung gefordert

Diese Leistungsbeschreibung lässt bereits erkennen, dass die benötigte Verarbeitungskapazität im Vergleich zu anderen Fahrdynamikregelsystemen wie beispielsweise ESP oder ABS sehr hoch ist: Das System muss nämlich nicht nur die dynamischen Fahrzeugparameter in seine Berechnungen einbeziehen, sondern parallel auch den Videostream auswerten. Die benötigte Verarbeitungskapazität übersteigt damit bei weitem die von klassischen Fahrdynamikregelsystemen inklusive der Abstandskontrolle mittels Radar. Zum Einsatz kommen deshalb langzeitverfügbare Embedded x86er Prozessoren, denn sie bieten sowohl die benötigte flexibel adjustierbare Rechenleistung, um Video- und Sensordaten in Echtzeit auszuwerten als auch das passende Ökosystem an Entwicklungswerkzeugen, Tools und Algorithmen für die Videodatenanalyse. Zudem gibt es auch ein umfassendes Angebot an COTS-Komponenten von Seiten der Hardware, was die Entwicklung sehr effizient macht und kurz hält.

Kleiner Formfaktor gefragt

Da der Steuerungsrechner in die vorhandene Fahrzeuginfrastruktur eingebunden werden muss, sollte das System extrem kompakt sein, damit es sich leicht in unterschiedliche Busaufbauten integrieren lässt. Typisch für die Anforderungen im Verkehrswesen sind zudem natürlich ein zuverlässiger Betrieb, hohe Verfügbarkeit und lange Lebensdauer. Eine der wichtigsten Voraussetzungen dafür ist z.B. ein lüfterloser, geschlossener Systemaufbau ohne anfällige Lüfter, die die MTBF des Systems negativ beeinflussen. Auch musste das System den extremen Umgebungsbedingungen gewachsen

sein: Eine hohe Resistenz gegen Schocks und Vibrationen, wie sie durch Schlaglöcher oder Motorvibrationen auftreten, war ebenso gefordert wie eine hohe Unempfindlichkeit gegen hohe und niedrige Temperaturen und eine gute EMV.

Kompakt, robust, erweiterbar: PC/104

Für die Umsetzung bot sich dabei ein embedded Formfaktor besonders an, da er alle Anforderungen ideal erfüllte: PC/104. Mit nur 90 x 96 mm ist PC/104 einer der kompaktesten Formfaktoren überhaupt. Herausragend ist bei PC/104 zudem das sehr umfassende Angebot nicht nur an CPU-Boards, sondern auch an Erweiterungskarten. Zudem wird der Formfaktor von einem unabhängigen Konsortium gepflegt und ist seit der Veröffentlichung der Spezifikation 1982 am Markt etabliert. Dadurch profitierte Siemens Transportation SAS von einer extrem schlank gehaltenen Hardware-Entwicklung auf Board- und Systemlevel auf Basis von PC/104-Plus. Die erforderlichen Baugruppen konnten allesamt am COTS-Markt bezogen werden, waren schnell zusammenzusteckt und die Entwicklung auf dem Target-System konnte quasi sofort beginnen. Auch gibt es von Seiten des Gehäuseaufbaus Standardlösungen, die man ebenfalls am Markt beziehen kann. Siemens entschied sich jedoch, das Gehäuse-Design individuell aufzubauen um so eine sehr kompakte und platzsparende Lösung zu erhalten, die sich ideal in die Busse integrieren lässt.

Für Automotive ausgelegte Komponenten

Als Komponenten wählte Siemens den PC/104-Plus Single-Board-Computer MICROSPACE® MSM800SEL sowie die Framegrabberkarte MICROSPACE® MSMG104+ von Kontron Compact Computers, die seinerzeit noch unter Digital Logic firmierte und heute sehr erfolgreich in die Kontron AG integriert ist und speziell für besonders kleine robuste In-Vehicle Lösungen verantwortlich zeichnet, was schon immer das Spezialgebiet dieses Unternehmens war.

Beide Boards zeichnen sich nicht nur durch ihre hohe thermische und mechanische Resistenz sowie gute EMV aus, sondern unterstützten auch das favorisierte RT-OS von QNX. QNX ist ein im Automotive-Sektor verbreitetes Realtime-OS, wird aber nicht von jedem Embedded Hersteller mit Treibern für seine Boards unterstützt. So profitierte Siemens Transportation SAS nicht nur von den Vorteilen von PC/104, sondern hatte mit Kontron auch einen kompetenten Partner, der aus einer Hand beide Boards liefern konnte und der zudem auch über profundes OS Know-how für Automotive- und In-Vehicle-Applikationen verfügt. Diese Konstellation reduzierte den Aufwand beim Lieferantenmanagement enorm, sodass man sich voll auf hauseigene Aufgabenstellungen konzentrieren konnte. Neben QNX unterstützt Kontron übrigens auch weitere im Transportation-Segment gängige OS wie z.B. VxWorks, WES 7 und WEC 7.

Erweiterter Temperaturbereich

Der eingesetzte SBC MICROSPACE® MSM800-SEL basiert auf dem extrem energieeffizienten AMD Geode™ LX Prozessor. Mit seinem erweiterten Temperaturbereich von -25 °C bis +70 °C ist er ideal für den harten Einsatz in Bussen geeignet. Die 500 MHz Rechenleistung des langzeitverfügbaren Embedded SBCs ist dabei mehr als ausreichend, um unter allen Einsatzbedingungen die Busse bis zu einer Geschwindigkeit von 70 km/h sicher zu steuern. Und das auch noch über die kommenden Jahre hinweg, zumal die Verfügbarkeit prozessorseitig noch bis destens 2015 sichergestellt ist. Das Framegrabber-Board MICROSPACE® MSMG104+ zeichnet sich sowohl durch seine hohe MTBF von 200.000 Stunden sowie seine hohe thermische Resistenz von bis zu -40 °C bis hin zu +85 °C aus. Es ist damit die ideale Erweiterung für den Optiguide Steuerungsrechner.

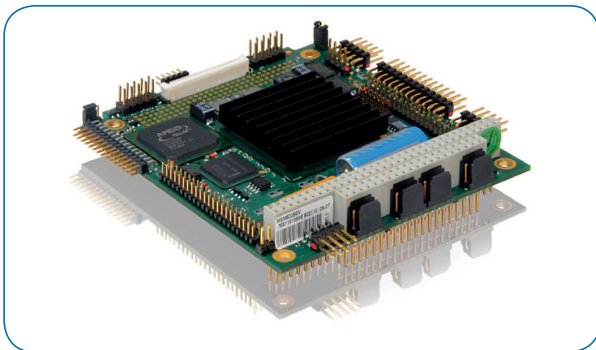


Bild 4: Der PC/104-Plus Singleboard-Computer Kontron MICROSPACE® MSM800-SEL ist das Gehirn von Siemens Optiguide.

Seit 10 Jahren erfolgreich im Einsatz

Mittlerweile sind beide Kontron PC/104-Plus Boards seit über 10 Jahren im Optiguide System von Siemens Transportation Systems SAS implementiert. Zum Einsatz kommen sie in verschiedenen Buslinien in Frankreich, Spanien und Italien und haben sich bei den Flotten-Betreibern als extrem zuverlässige, ausfallsichere und effiziente Lösung bewiesen. Derzeit plant Siemens Transportation Systems SAS ein Upgrade für das vorhandene System. Der PC/104-Plus Formfaktor bleibt dabei der Formfaktor der Wahl, da man so die mechanische Hardwarekonfiguration effizient weiter nutzen kann. Den SBC will man zudem auch nicht wechseln, da er hinreichend Performancereserve auch für weitere neue Aufgaben hat. Rund um die bewehrte AMD Prozessor-Technologie wird Siemens das System weiter optimieren.



Andreas Kammermann
Sales und Marketing
Director bei Kontron

Zukunftssicher

Die Verfügbarkeit entsprechender Baugruppen ist dabei weiterhin ideal. Dies ist bereits an zwei Indikatoren zweifelsfrei erkennbar: Sowohl die verwendete Baugruppe wird weiterhin produziert und ist bei entsprechenden Lieferabkommen auch noch nach dem EOL verfügbar über Rochester Electronics, dem Unternehmen, mit dem AMD bei Kunden mit höchsten Langzeitverfügbarkeitsanforderungen kooperiert, sodass autorisierte Lieferzeiten über Jahrzehnte hinweg sichergestellt werden können. Es gibt aber auch komplett neue Baugruppen, die ebenfalls in das Design integriert werden könnten. Getragen wird der Erfolg dieses etablierten Formfaktors insbesondere durch den aktuellen Trend in der Prozessortechnologie hin zu SFF-Prozessorplattformen mit geringem Leistungsbedarf.

Beflügelt wird er gegenüber ähnlich kleinen Formfaktoren zudem durch das besonders breite Angebot an COTS I/O-Erweiterungskarten, sodass viele individuelle Systemlösungen sehr schnell mit Standardbaugruppen umgesetzt werden können. So hat Kontron jüngst mit dem neuen MICROSPACE® MSM-e0 ein PC/104-Plus Design präsentiert, das sich ideal auch für Applikationen ohne Displayanbindung eignet. Die Variante auf Basis der headless Version der AMD Embedded G-Series bietet es echte Dualcore-Performance für tief eingebettete, kosten- und energiesensitive Systemdesigns. Mit solchen neuen Prozessorplattformen ist PC/104 auf weitere Jahrzehnte top aktuell.

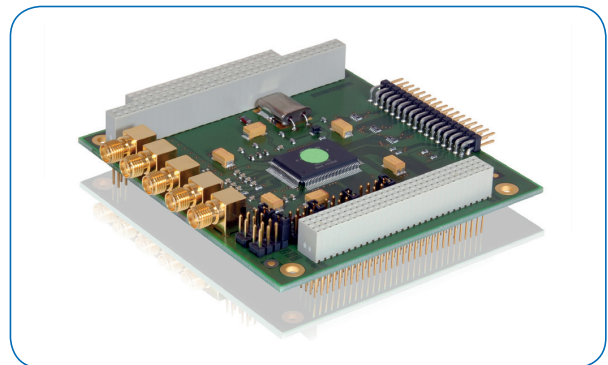


Bild 5: Framegrabberboard MICROSPACE® MSMG104+ ist die ideale Ergänzung und wird einfach auf den SBC aufgesteckt.



Denis Marchand
Optiguide Business Manager
bei Siemens SAS, Industry
Sector, Mobility Division in
Frankreich

Über Siemens

Die Mobility Division, Industrie Sektor, von Siemens SAS (Frankreich) ist das Kompetenzzentrum des Konzerns im Bereich vollautomatische Metros und einer der Marktführer im Bereich automatisierte öffentliche Transportsysteme. Ihre weitreichende Erfahrung, welche die Implementation von schlüsselfertigen Lösungen und Wartungs-Services umfasst, rundet ihren Kompetenzbereich ab.

www.siemens.fr/mobility

About Kontron

Kontron is a global leader in embedded computing technology. With more than 40% of its employees in research and development, Kontron creates many of the standards that drive the world's embedded computing platforms. Kontron's product longevity, local engineering and support, and value-added services, helps create a sustainable and viable embedded solution for OEMs and system integrators.

Kontron works closely with its customers on their embedded application-ready platforms and custom solutions, enabling them to focus on their core competencies. The result is an accelerated time-to-market, reduced total-cost-of-ownership and an improved overall application with leading-edge, highly-reliable embedded technology.

Kontron is listed on the German TecDAX stock exchanges under the symbol "KBC". For more information, please visit: www.kontron.com

CORPORATE OFFICES

Europe, Middle East & Africa

Lise-Meitner-Str. 3-5
86156 Augsburg
Germany
Tel.: +49 (0) 821 4086-0
Fax: +49 (0) 821 4086 111
sales@kontron.com

North America

14118 Stowe Drive
Poway, CA 92064-7147
USA
Tel.: +1 888 294 4558
Fax: +1 858 677 0898
info@us.kontron.com

Asia Pacific

17 Building,Block #1, ABP.
188 Southern West 4th Ring Road
Beijing 100070, P.R.China
Tel.: +86 10 63751188
Fax: +86 10 83682438
info@kontron.cn