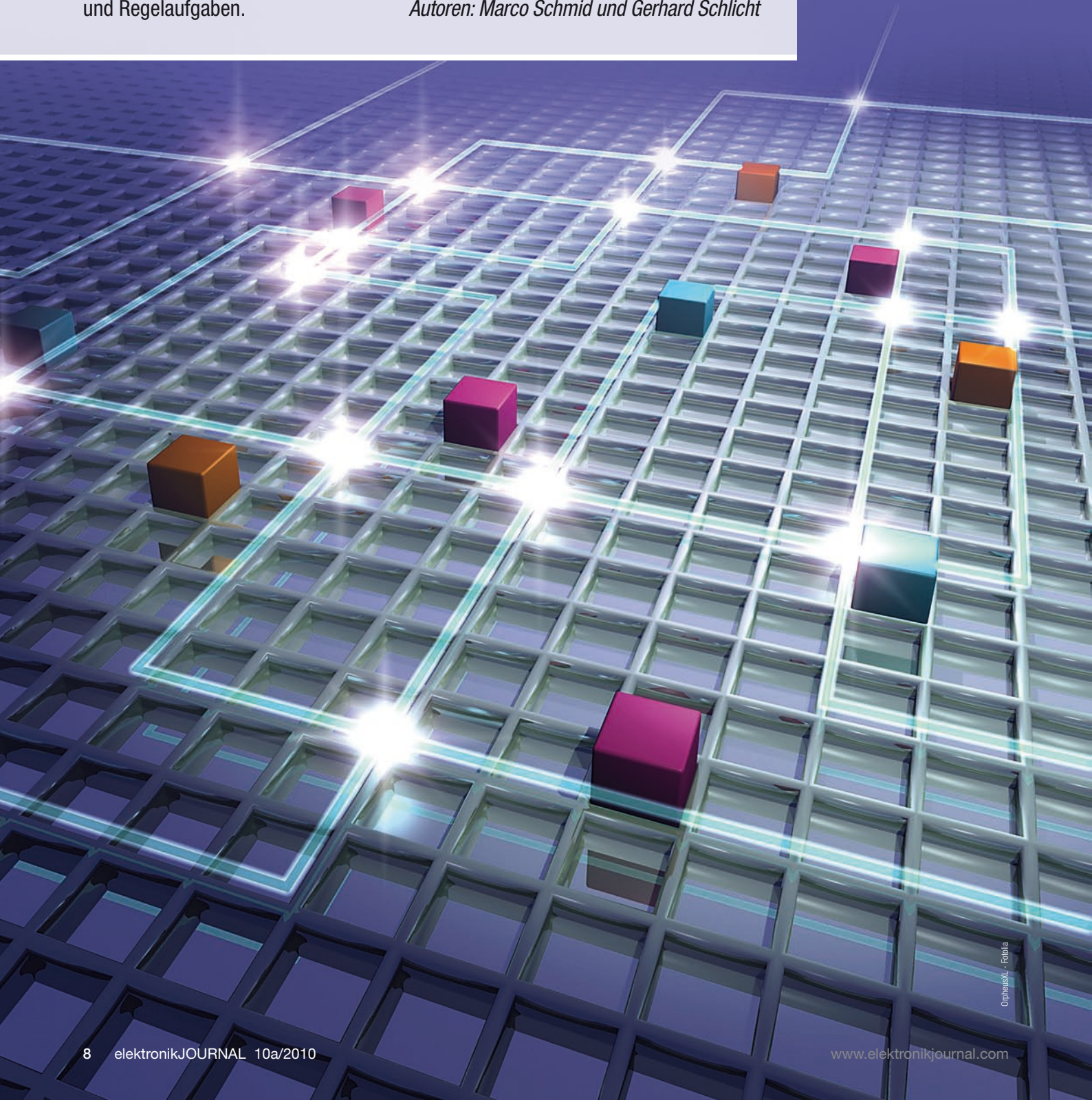


Baukasten

In 24 bis 48 Arbeitsstunden zum Messgeräte-Prototyp

Entwickler und Entscheidungsträger stehen bei Embedded Systemen immer wieder vor den gleichen Fragen: Zahlt sich die Neuentwicklung aus? Wird das Produkt rechtzeitig fertig, um entscheidende Marktvorteile zu sichern? Die Stückzahlen sind zu Beginn oft gering und Budget, Zeit und Manpower knapp oder nicht verfügbar. Vor diesem Hintergrund werden viele gute Ideen verschoben oder gar abgebrochen. Ideal wäre ein kostengünstiger, universeller Baukasten für Embedded Mess-, Steuer- und Regelaufgaben.

Autoren: Marco Schmid und Gerhard Schlicht





Schnelles Entwickeln von Embedded-Anwendungen per Drag and Drop und direktes Testen auf dem ZMC-Starterkit mit Live-Prozess-I/O unter Echtzeitbedingungen.

Bilder: Schmid Engineering

Das bei CC&I erhältliche ZMC-Starterkit von Schmid Engineering aus der Schweiz kommt dem Ideal eines Baukastens für Embedded-Mess-, Steuer- und Regelaufgaben sehr nahe: Es hat schon zahlreiche Anwendungen zum Erfolg geführt, wie zwei Fallbeispiele zeigen. Basis des Starterkits ist der universelle Low-Power-Einplatinen-Messrechner ZMC mit 12 Analogeingängen, sechs Analogausgängen, PWM, Counter, Encoder und Digital-I/O sowie Ethernet, USB, seriellen Ports, einem Embedded-Filesystem und Color-Touch-TFT. Kundenspezifisches I/O kann über einen acht/24 Bit breiten Prozessorbus oder I²C/TWI angeschlossen werden. Bootzeit kleiner eine Sekunde, Realtime in Mikrosekunden und Stromverbrauch bis Milliwatt gehören zu seinen Merkmalen.

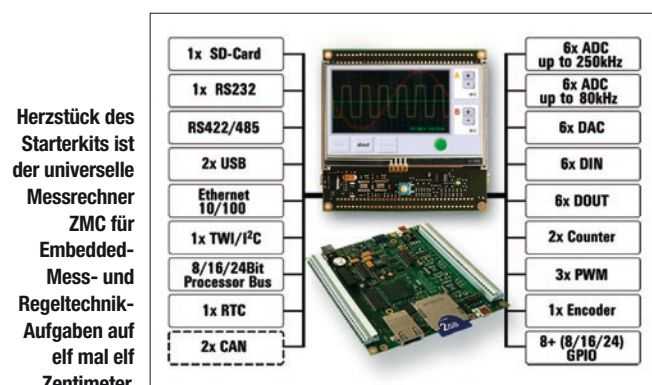
Das nur elf mal elf Zentimeter kleine Multifunktionsboard ist für rauhen, lüfterlosen Betrieb in einem Temperaturbereich von -20 bis +75 Grad Celsius ausgelegt und für Machbarkeitsprüfungen, Rapid Prototyping und Serieneinsatz gleichermaßen geeignet. Die umfangreichen Software-Tools auf der Basis von National Instruments Labview Embedded Module und Schmid Engineerings Multitasking/Real-Time-SDK sind sorgfältig auf die Hardware abgestimmt und ermöglichen grafische Programmierung auf Systemlevel, auch ohne C-Kenntnisse. Zusätzlich bietet das ZMC die Möglichkeit, C-Programme, Bibliotheken und Algorithmen über ein Plug-in direkt einzubinden, auch auf der Interruptebene. Der Entwickler verfügt damit vom Start weg über gebündeltes Hardware-/Software-Know-how für mobile und stationäre Aufgaben. Intelligentes Powermanagement sorgt für geringen Stromverbrauch, besonders bei mobilen Anwendungen.

Von der Prozess-I/O zur Signalverarbeitung

Analoge Sensorsignale lassen sich statisch oder dynamisch mit paralleler Messwerterfassung bis sechs mal 250 Kilohertz oder 12 mal 80 Kilohertz erfassen. Die Verarbeitung der 16-Bit-Rohsignale erfolgt komfortabel mit Labview-Bordmitteln für Mathematik und digitale Signalverarbeitung. Funktionen wie Tiefpassfilter, Windowing, Mittelwertberechnung oder Spektralanalyse werden einfach per Drag and Drop zugefügt und direkt mit Live-Prozesssignalen des Signalsimulators getestet. Digitale I/O werden ebenfalls statisch oder dynamisch behandelt. Ein- und Ausgabe von Impulsen, PWM oder Clocks erfolgt in 32-Bit-Auflösung. Der unterlegte Kernel bietet Ereignissteuerungen mit Reaktion auf digitale Signaländerungen im Mikrosekundenbereich. Dieses Untertunneln von Labview zur Laufzeit führt zu zuverlässigem Rund-um-die-Uhr Multitasking- und Echtzeitbetrieb.

Filesysteme und Webserver

Ein speichereffizientes, leistungsfähiges FAT32-Filesystem ist Bestandteil des Starterkits und unterstützt mobile Speichermedien wie SD oder Solid-State-Devices. Funktionsblöcke (VI) bieten verschiedene Grundfunktionen wie Öffnen, Schließen, Schreiben, Lesen, Verschieben oder Kopieren von Verzeichnissen, Text- oder Binärfiles auf dem Embedded-System. Weitere Funktionen ermöglichen das Handling von Bitmaps und Fotos für das GUI. Das Starterkit kann via TCP/IP oder UDP/IP komfortabel mit DHCP oder statischer IP mit einem Ethernet-Netzwerk verbunden werden. Für den Webserverbetrieb sorgen dynamische HTML-Seiten auf dem Embedded-Filesystem.



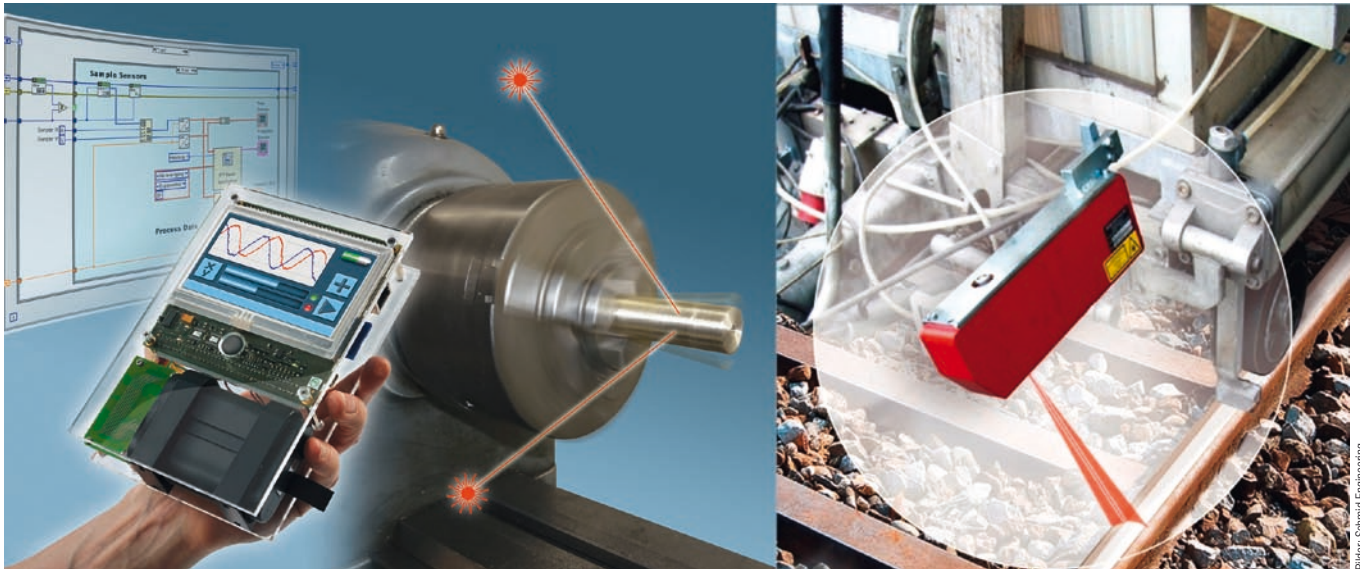
Auf einen Blick

Schnell zur Lösung

Mit dem ZMC-Starterkit von Schmid Engineering konnten schon zahlreiche Anwendungen kurzfristig zum Erfolg geführt werden, wie die Fallbeispiele zeigen. So konnte zum Beispiel innerhalb von 48 Arbeitsstunden ein funktionsfähiger Prototyp eines Profilmessgeräts erstellt werden. Oftmals geht es auch noch schneller.

i **infoDIREKT** www.elektronikjournal.com 777ejl2010

✓ Vorteil Das Starterkit ermöglicht es, Anwendung in nur drei Arbeitstagen zu realisieren.



Bilder: Schmid Engineering

Vielseitig einsetzbar für Messhandhelds (links), Outdoor-Einsatz (rechts), Panel-Rechner oder intelligente Sensoren, Maschinenbau/Robotik, Analyse-/Medizin-, Gebäude- und Verkehrstechnik.

Grafische Benutzeroberflächen (GUI)

GUI lassen sich einfach per Drag and Drop erstellen und sofort live auf dem TFT testen. Eine Bibliothek mit fertigen Funktionselementen, zum Beispiel LED, Taster, Schalter, Eingabefelder, Bargraphen, Batterieanzeige, Tastenblöcke oder Liniengraphen ermöglicht den schnellen Aufbau von Benutzeroberflächen mit Touch. Fotos oder eigene, mit gängigen Zeichnungsprogrammen entworfene Bilder, lassen sich auf dem Farb-TFT darstellen und mit Grafikprimitiven wie Linien, Kreise, Rechteck oder Text überlagern.

In 48 Stunden zum stationären Profilmessgerät

Ein Messfahrzeug für Profilanalysen an Bahnschienen soll mit einem autonomen High-Speed-Lasermesssystem ausgestattet werden. Die Messung soll während der Fahrt manuell oder automatisch ausgelöst, verarbeitet, visualisiert und abgespeichert werden. Der knappe Liefertermin und das straffe Budget ließen keine Hardwareentwicklung für den Messrechner zu. Deshalb griffen die Systemingenieure auf das ZMC-Starterkit zurück. Die Prozessorleistung und Peripherie passten sehr gut zur Messaufgabe und dank Embedded Programmierung wurde die Idee in nur 48 Stunden in einen Funktionsprototypen umgesetzt:

- Entwicklung und Test der Softwarearchitektur (acht Stunden),
- Laser-Messwerterfassung über RS422 mit Dekodieren und Skalieren (zehn Stunden),
- Embedded-Filesystem für die SD-Karte mit RTC-Zeitstempel, Konfigurationsparameter im NVRAM (zehn Stunden),
- GPS-Anbindung per TCP/IP zum Leitsystem (fünf Stunden),
- Digitale Signalverarbeitung mit Tiefpass- und Medianfilter sowie Koordinatentransformation (sechs Stunden),
- Visualisieren der Profile und Benutzereingaben über die grafische Benutzeroberfläche/GUI (fünf Stunden),
- PC-Interface über RS232 und Zugriff auf Filesystem über USB-Mass-Storage-Device (vier Stunden).

Der Prototyp wurde noch vor dem vereinbarten Liefertermin als Stand-Alone-Embedded-System in der Zielumgebung installiert und getestet. Das hat die Kundenerwartungen nicht nur erfüllt, sondern übertroffen. Die Messergebnisse der Pilotphase entsprachen den Spezifikationen, was den Startschuss für die nächste Phase einleitete – die Serienentwicklung.

In 24 Stunden zum spezifischen Mess-Handheld

Für den Produktionsbereich sollte ein Mess-Handheld entwickelt werden. Standardgeräte standen nicht zur Verfügung. Das Firmen-Know-how mit speziellen mathematischen Algorithmen musste im Haus bleiben. Die Anforderungen umfassten:

- Ein Kilohertz simultane Messwerterfassung von zwei dynamischen Analogsignalen (null bis zehn Volt, 16 Bit Auflösung),
- kontinuierliche Tiefpassfilter, Spektralanalyse und Mittelwertberechnung,
- einfache grafische Bedienung mit Touch,
- Datenspeicherung auf SD-Karte mit PC-Zugriffsmöglichkeit via USB-Laufwerk,
- Messzyklen kleiner eine Sekunde,
- Verfügbarkeit nach dem Einschalten kleiner eine Sekunde,
- Zuverlässigkeit und Robustheit über den gesamten Messzyklus,
- wirtschaftliche Herstellung von Seriengeräten,
- Schutz des firmenspezifischen Know-hows,
- acht Stunden Dauerbetrieb.

Das Starterkit bot das nötige Out-of-the-Box-Know-how für mobilen und batteriegestützten Betrieb, um diese Anwendung innerhalb von nur drei Arbeitstagen zu realisieren. Für die Serie wird entweder ein marktgängiges Gehäuse mit ESD-Schutz ausgewählt oder die Hardware des ZMC-Starterkits wird auf ein kundenspezifisches Format geschrumpft und in ein spezifisches Gehäuse eingesetzt. Im Starterkit sind Hardware und Software vorentwickelt. Die Übergänge zwischen Machbarkeitsprüfung, Prototyping und Serienproduktion sind dank Labview und dem Z-Brain-System fließend. Damit kann der Mess-Handheld innerhalb kurzer Zeit kostensparend und mit überschaubaren Risiken verwirklicht werden.

Bei grafischer Systemprogrammierung lassen sich Ideen funktionell direkt in „Live-Blockschaltbilder“ umsetzen, auf das Zielsystem laden und unter Echtzeitbedingungen testen. Damit erhält jedermann sofort Zugang zu Embedded-Hard- und Software-Technologien, ohne sich mit komplizierten Low-Level-Details auseinandersetzen zu müssen. Das macht die Komplexität überschaubar, spart Zeit und Kosten und führt sehr schnell zu verwertbaren Ergebnissen. (jj) ■



Die Autoren: Marco Schmid, Schmid Engineering, und Gerhard Schlicht, CC&I Computer Communication & Interface.