

Der PC auf einem Chip für industrielle Anwendungen

Ein Chip, der neben CPU und Cache auch die Peripherie integriert, kann den externen Beschaltungsaufwand immens vereinfachen.

RUDOLF SOSNOWSKY *

Im industriellen Umfeld muss ein Rechner ganz andere Qualitäten aufweisen als ein Desktoprechner für das Büro: Die Umgebungstemperatur kann stark schwanken oder an den Extrempunkten des Thermometers liegen, der Rechner muss zuverlässig ohne Unterbrechung oder Reboot arbeiten, und eine kompakte Bauform ermöglicht den flexiblen Einsatz an Maschinen aller Art. In der Anfangszeit des PCs hatte das Mainboard die Größe einer Pizzaschachtel. Das Board war mit ICs bestückt, die jedes für sich eine genau definierte Funktion ausführte, z.B. Timer, DMA-Controller und Grafik. Durch höhere Integration auf Chipebene konnten sich kompakte Formate etablieren, die sich in der Industrie zum Standard entwickelten, z.B. PC104, ETX oder 3,5“.

Vollgepackt mit verschiedensten Funktionen und Interfaces sind Mainboards nach dem Mini-ITX-Standard. Dabei sind die so genannten „Legacy“-Schnittstellen wie RS-232 und ISA-Bus oft dem Mangel an Platz auf dem Board gewichen. Für den Einsatz in einem Büro-PC spielt dies keine Rolle und ist sogar erwünscht, da neuere Komponenten wie Grafikkarten oder Festplatten auch neue Schnittstellen haben, die höhere Geschwindigkeit oder geringere Leistungsaufnahme bieten.

Industrielle Anwendungen setzen hingegen oft auf Spezial-Hardware. Fertigungsanlagen oder Prozessautomatisierungen erfordern spezielle Erweiterungen, die in der Lage sind, das Maschinenprotokoll anzu-steuern und umzusetzen. Beim Austausch oder Ersatz eines Steuerrechners müssen diese Karten weiter verwendet werden. Lang-

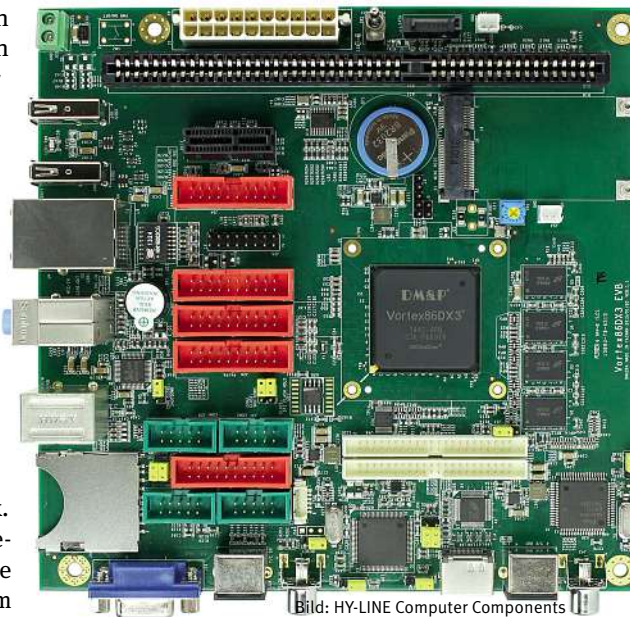


Bild: HY-LINE Computer Components

Evaluationboard mit Vortex86DX3-CPU von DMP:
Dank Verkleinerung der Halbleiterstrukturen lassen sich nicht nur mehr CPU-Kerne oder Cache auf dem Die unterbringen, sondern auch weitere Peripherie auf dem Chip integrieren.

fristige Investitionen in Hard- und Software können damit gesichert werden.

Kompakte Funktionsvielfalt und erweiterter Temperaturbereich

Der Vortex86DX3 von DMP aus Taiwan setzt an dieser Stelle an und führt den Erfolg seiner Vorgänger fort: Der durch fortgeschrittene Verkleinerung der Halbleiterstrukturen höhere Integrationsgrad bringt nicht nur mehr CPU-Kerne oder Cache auf dem Die unter, sondern integriert auch weitere Peripherie auf dem Chip. Zusätzlich zu den üblichen Standards bringt die CPU nützliche Schnittstellen und Funktionen für die Automatisierung mit. Das Besondere daran ist, dass alle Funktionen in einem einzigen Chip integriert sind. Dies minimiert den Aufwand für die externe Beschaltung, die für einen vollwertigen PC benötigt wird. Alle Funktionsblöcke sind integriert, so dass nur noch

RAM und ein Massenspeicher extern anzubinden sind. Für letzteren stehen PATA-, SATA- und ein SD-Card-Interface für den Anschluss von Festplatten, Solid-State-Disks als auch SD-Karten als Boot- und Datenmedium bereit. Mit der Zielrichtung der Automatisierung in der Industrie bringt der DX3 weitere Hardware-Funktionen mit: Eine GPU mit zwei unabhängigen Kanälen, PCI Express und 8/16 Bit ISA, neun COM-Ports, zwei I²C-Busse, USB 2.0, Ethernet und ein 11-Bit 8-Kanal-ADC. Mit zwei Kernen und 1 GHz Takt bietet die CPU ausreichend Rechenleistung für typische Anwendungen bei kleiner Verlustleistung. Für den industriellen Einsatz sprechen der erweiterte Temperaturbereich von -40 bis 85 °C und

die langfristige Verfügbarkeit; der Hersteller garantiert mindestens sieben Jahre. Für minimale externe Beschaltung ist sogar das BIOS mit AMI-Lizenz auf einem internen Flash-Speicher integriert.

Grafik und Multifunktions-schnittstellen für die Industrie

Viele Schnittstellen, die heutigen Desktop-PCs fehlen, sind in der Industrie noch aktuell. Sie erlauben eine kompakte Bauweise, weil keine externen Interface-Bausteine erforderlich sind. Für Betriebssysteme wie Windows Embedded, Linux oder Echtzeitbetriebssysteme hat die CPU genügend Rechenleistung. Die zwei Kerne unterstützen sowohl die quasi-parallele Ausführung von Betriebssystem und Anwendungsprogramm als auch rechenintensivere Aufgaben. Der Grafikcontroller verwendet im Modell der Unified Memory Architecture einen Teil des Hauptspeichers als Bildspeicher, wobei die Größe je nach Anforderung eingestellt werden kann. Ein 2D-Grafikbeschleuniger entlastet die CPU von Rendering-Aufgaben. Zwei Displays unterschiedlicher Auflösung und Inhalts können gleichzeitig angesteuert werden. Le-



* Rudolf Sosnowsky
... ist Leiter Marketing und Applikation bei HY-LINE Computer Components Vertriebs GmbH

diglich die Wandlung auf das passende Interface-Format wie LVDS oder DVI überlässt die CPU externer Hardware. Damit erschließt sich der DX3 auch Märkte wie POS, wo zwei unabhängige Displays zum Einsatz kommen.

Ein Industrie-PC benötigt mehr Schnittstellen zur Hardware-Ansteuerung wie Sensoren und Aktoren. Der DX3 bietet etliche: Viele seiner I/O-Pins sind mehrfach belegt und per Software konfigurierbar. Bis zu 88 einzelne Eingangs- oder Ausgangssignale sind verfügbar. Für die Anwendung als Datenkonzentrator lassen sich bis zu neun serielle asynchrone Schnittstellen mit Handshake-Signalen konfigurieren. Lokale Kommunikation erfolgt über zwei unabhängige High-Speed-SPI- oder I²C-Busse. An den LPT-Port kann außer einem parallelen Drucker etwa auch ein Hardware-Dongle oder ein spezielles hardwarenahes Interface angeschlossen werden. Ungewöhnlich für eine X86-CPU, aber Standard in der Embedded-Welt ist ein Watchdog. Sollte sich die CPU „aufhängen“ und sich nicht mehr periodisch melden, löst der Watchdog einen Reset mit Neustart des Rechners aus. Vom Timer der Echtzeituhr abgeleitet wird auch ein Zähler, der die Betriebsstunden in einem Flash-

Speicher mitzählt. Dieser kann nicht zurückgesetzt und damit manipuliert werden.

Die Vortex86DX3-CPU eignet sich für „Always On“-Geräte

Durch die kompakte Bauform eignet sich der DX3 auch für das Design von Single-Board-Rechnern. Dabei kommt es auf die kompakte Bauform und den hohen Integrationsgrad an, der die Zahl der weiteren Chips drastisch reduziert. Die vorhandenen „Legacy“-Schnittstellen, etwa ISA-Bus und COM-Ports, die bei aktuellen CPUs fehlen, ermöglichen die leistungsmäßige Aufrüstung älterer Formfaktoren. Dazu zählen Formate wie DIMM-PC, PC-104, ETX sowie 2,5“- und 3,5“-Rechner. Wichtig ist auch die geringe Verlustleistung, die bei kompakten Bauformen abgeführt werden kann. Mit einer Leistungsaufnahme zwischen 5 und 8 Watt kann der DX3 mit minimalem Aufwand – in den meisten Anwendungen sogar ohne Ventilator – gekühlt werden. Trotzdem kann die Baugruppe in einem weiten Temperaturbereich betrieben werden, bei geeigneter Auswahl der Komponenten von -40 bis 85°C. Auch die Stromversorgung kann energiesparend ausgeführt werden. Dieser Aspekt darf

bei der steigenden Zahl der „Always On“-Geräte im Internet der Dinge (Internet of Things; IoT), nicht vernachlässigt werden.

Für die CPU ist ein Entwicklungsboard erhältlich. Auf einer Leiterplatte im Mini-ITX-Format befindet sich die Vortex86DX3-CPU. Alle Schnittstellen sind herausgeführt; die Rückseite trägt USB, Ethernet, Tastatur, Maus, Audio und USB sowie einen SD-Karten-Slot. Die Video-Schnittstellen wie VGA und HDMI sind an einer Seite zugänglich. Die Stromversorgung kann über ein Standard-PC-Netzteil mit ATX-Stecker oder wahlweise über einen +5 V DC-Eingang erfolgen. Für Erweiterungskarten befinden sich auf dem Board ein 16-Bit ISA-Slot, ein PCI-Express-x1-Slot und ein Steckplatz im MiniPCIe-Format. Massenspeicher-Anschlüsse sind ebenso wie GPIO und andere Schnittstellen auf entsprechenden Steckern auf dem Board erreichbar.

Hinweis: Auf ELEKTRONIKPRAXIS.de erfahren Sie zudem, warum aus softwaretechnischen Gründen die Wahl auf die x86-Architektur fiel. Geben Sie dazu unter Suche: „43712490“ ein. // MK

HY-LINE Computer Components
+49(0)89 61450340