



CPU im Single Board Computer, auf COM-Modul und PicoITX Welcher Formfaktor darf es sein?

Die *Vybrid-CPU* von Freescale besteht aus einer asymmetrischen Multiprozessorarchitektur die auf ARM Cores basiert und sich für viele Applikationen in der Industrie wie auch in medizinischen Geräten eignet. Die besondere Kombination der CPU aus ARM Cortex-A5 mit einem Cortex-M4 Core auf demselben Chip ermöglicht neue Einsatzgebiete bei denen Grafik und Echtzeit in einer CPU integriert sind.

Autor: Dipl. Ing. (FH) Karlheinz Kusch, Vertriebsleiter, F&S Elektronik Systeme GmbH

Mit ARM Cortex-A5 und Cortex-M4 Core auf einem Chip erübrigt sich eine externe Micro Controller Einheit (MCU) für schnelle Echtzeitverarbeitung. Damit können auf der CPU alle Vorteile eines Betriebssystems wie Linux oder Windows CE genutzt werden und gleichzeitig die Vorteile einer Echtzeitverarbeitung unter MQX oder eines C++ Programms. Beide Kerne tauschen

über einen gemeinsamen Adressbereich Daten aus und teilen sich somit die Aufgaben. Freescale hat entschieden, diese asymmetrische Multiprozessorarchitektur in weitere Produkte wie die i.MX7 und i.MX8 Produktfamilie einfließen zu lassen. Für sicherheitskritische Anforderungen stehen zudem verschiedene hilfreiche Funktionen zur Verfügung wie CRC Modul, TrustZone Memory Protection, unabhängiger

Watchdog sowie Sabotageerkennung und Kryptografieunterstützung. Die Produktfamilie Vybrid VF5 mit Single-Core ARM Cortex-A5, 1,5MB SRAM, LCD, Security, zwei Ethernet-Schnittstellen, L2 Switch und Dual High Speed USB-Interface bietet sich für Applikationen an, bei denen bislang ein ARM9 oder ARM11 zum Einsatz kam. Die pinkompatible Vybrid VF6-Produktfamilie mit zusätzlichem Cortex-M4

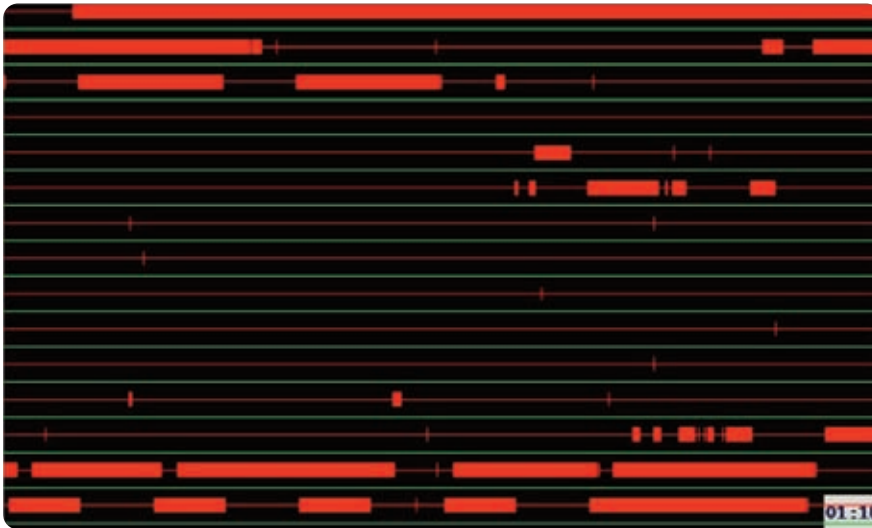


Bild: F&S Elektronik-Systeme GmbH

- 2 Die Grafik zeigt, wie bei der Dual-Core Variante der Vybrid CPU der Cortex M4 in Echtzeit seine hinterlegte Routine ohne Betriebssystem abarbeitet. Diese Routine könnte z.B. eine hochgenaue I/O-Abfrage sein, ein PWM oder eine Highspeed Serial Multiprozesskommunikation zu firmenspezifischen Devices.

Core eignet sich für Applikationen bei denen besondere Anforderungen an Echtzeit, Sicherheit oder Zulassung gestellt werden. Weitere wichtige Eigenschaften sind die Langzeitverfügbarkeit von zehn Jahren und der verfügbare Temperaturbereich von -40 bis +85°C. Damit eignet sich die CPU-Produktfamilie auch für Outdoor-Anwendungen.

Im Single Board Computer

In einigen Anwendungen bieten sich Single Board Computer (SBC) besonders an: Immer dann, wenn wenig externe Hardware notwendig ist oder die externe Hardware auf einer eigenen, abgesetzten Leiterplatte untergebracht ist. Ein SBC bietet die Displayschnittstellen, Toucheingang, diverse Standardschnittstellen wie Ethernet und USB auf Standardbuchsen gelegt und weitere Schnittstellen wie RS232, I2C, CAN und GPIO auf Steckverbin-

der. Damit ist ein schneller und einfacher Geräteaufbau sowie rasche Marktreife möglich. Bei Verwendung eines SBC fallen keine Kosten für ein zusätzliche Basisboards und keine Zusatzkosten für das Handling von zwei Boards anstelle nur eines Boards an, damit ist die SBC Lösung oft auch die günstigere Lösung. Ein Reduced Instruction Set Computer-basierendes (RISC) Board beispielsweise erzeugt nur wenig Verlustleistung. Es lassen sich Lüfter und oft auch auf Kühlkörper vermeiden: Ein kleiner Formfaktor ist damit möglich. Weiterhin bestimmen die nach außen führenden Standardbuchsen die Boardgröße. Beschränken Anwender sich hier auf USB für den Datenaustausch, RJ45 für die Gerätevernetzung und evtl. Audio oder Monitorschnittstellen, ist auch damit ein kleiner Formfaktor möglich. Als sehr guter Kompromiss zwischen verfügbarer Leiterplattenfläche, Anzahl der

nach außen führenden Buchsen und dem Wunsch eines kompakten Boards, hat sich der Small Form Factor PicoITX etabliert. Dieser Formfaktor mit 100x72mm wurde ursprünglich mit x86 CPUs bestückt. Zwischenzeitlich bieten diverse Boardhersteller wie auch F&S Elektronik diesen Formfaktor mit RISC-CPUs an.

CPU auf PicoITX

F&S Elektronik bietet seit Ende 2013 die armStoneA5 mit der Vybrid CPU von Freescale auf dem PicoITX Formfaktor an. Es stehen sowohl Boards mit Single-Core CPU (Cortex-A5-500MHz) wie auch mit Dual-Core CPU (Cortex-A5-500MHz und Cortex-M4-167MHz), bis zu 512MB RAM und 1GB Flash zur Verfügung. Auf den Standardbuchsen liegen zwei Ethernet-Schnittstellen, USB Host, USB Device und Audio Out. Für den Displayanschluss werden sowohl digital

RGB bis SVGA als auch LVDS bis XGA angeboten. Für den Touch-Anschluss bietet das Unternehmen ein 4-Draht resistiver Touch, wie auch ein PCAP-Touch über I2C an. Weitere Schnittstellen sind CAN, I2C, SPI, RS232, GPIO und Audio LIN IN/OUT/MIC. Die Board-versorgung erfolgt über 5 oder 8-14V. Mit einer Leistungsaufnahme von 3W und einem Temperaturbereich bis -20 bis 85°C kann dieser SBC sowohl bei niedrigen wie auch bei hohen Temperaturen zum Einsatz kommen. Sollte die Leistung nicht ausreichen, stehen auch SBCs mit i.MX 6 CPU zur Verfügung. Für die armStoneA5 werden Linux und auch Windows Embedded Compact 2013 angeboten. Damit entfällt die zeitaufwendige Arbeit der Anpassung des Betriebssystems an die Hardware des Boards. Ein optionaler vierstündiger Workshop vermittelt das Rüstzeug, um auch ohne spezielle Erfahrung mit Windows Embedded CE oder Linux schnell mit der Entwicklung zu beginnen und typische zeitintensive Fehlerquellen gezielt zu vermeiden.

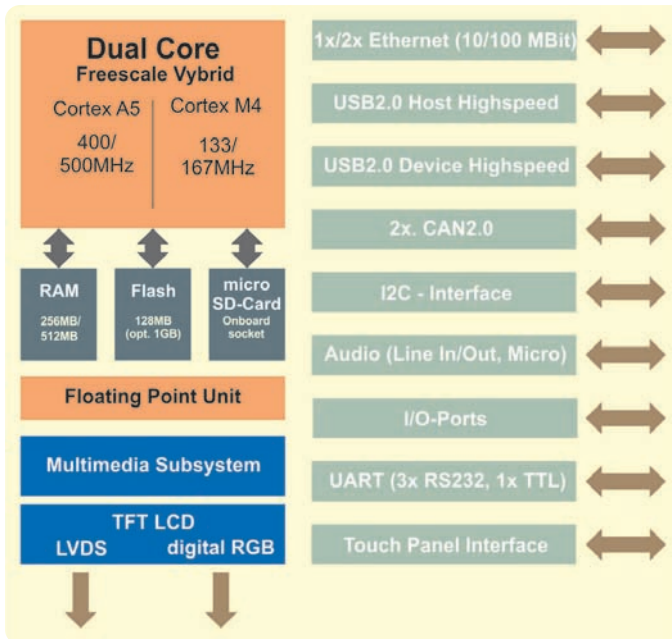


Bild: F&S Elektronik-Systeme GmbH



3

PicoCOMA5 (links) und armStoneA5 (PicoITX, rechts) im Vergleich: Die PicoCOMA5 mit der Vybrid CPU von Freescale geht ab März 2014 in die Serienproduktion.



4 F&S Elektronik bietet seit Ende 2013 die armStoneA5 mit der Vybrid CPU von Freescale auf dem PicoITX Formfaktor an.

Im Formfaktor COM-Modul

Natürlich gibt es auch viele Anwendungen auf dem Markt, bei denen der Einsatz eines Basisboards notwendig und sinnvoll ist und sich damit der Einsatz eines COM-Boards anbietet. Der Entwicklungsaufwand ist höher, aber oft nicht zu umgehen. Ein COM sollte kompakt und preiswert sein und über genügend Schnittstellen verfügen. Es gestaltet sich einfach, alle CPU-Schnittstellen zur Verfügung zu stellen, dies zeigt sich für industrielle oder medizinische Geräte jedoch als wenig sinnvoll. Viele dieser Schnittstellen sind in einer Smartphone-Applikation sicher nützlich, machen aber das Board nur unnötig groß und den Steckverbinder komplex und teuer. F&S Elektronik setzt daher seit Jahren auf den PicoCOM-Formfaktor mit 40x50mm und 80Pin-

Steckverbinder. Die PicoCOMA5 mit der Vybrid CPU von Freescale geht ab März 2014 in die Serienproduktion. Dabei stehen sowohl Boards mit Single-Core CPU (Cortex-A5-500MHz) als auch mit Dual-Core CPU (Cortex-A5-500MHz und Cortex-M4-167MHz), bis zu 512MB RAM und 1GB Flash zur Verfügung. Auf dem 80pol-Steckverbinder liegen Schnittstellen wie Ethernet, USB Host, USB Device, CAN, I2C, SPI, 2x RS232, GPIO, uSD-Card und Audio LIN IN/OUT, ein Displayanschluss in digital RGB bis SVGA sowie ein Touchanschluss für 4-Draht resistiven Touch und für PCAP-Touch über I2C. Die Boardversorgung erfolgt über 3,3V. Sollte die Performance nicht ausreichen, stehen auch SOMs mit i.MX6 CPU zur Verfügung. Für die PicoCOMA5 werden Linux, Windows CE 6.0 und Windows Embedded Compact 2013 angeboten.

Einsatzgebiete in Industrie- und Medizintechnik

Vybrid CPU lässt sich damit sowohl in SBC als auch COM Board auch mit dem identischen Betriebssystem einsetzen, der Übergang von einem zum anderen Formfaktor lässt sich einfach realisieren. Mögliche Applikationen sind Anzeige-, Bedien- und Kommunikationsgeräte in Industrie- und Medizintechnik mit einem Display von 3,5 bis 7" über digital RGB oder auch bis 15" über LVDS bei der armStoneA5. Als Bedienmedium kommt ein 4-Draht resistives Touchpanel oder PCAP-Touchpanel zum Einsatz. Die Verwendung der Dual-Core CPU (Cortex-A5-500MHz & Cortex-M4-167MHz) verbindet die Vorteile eines Betriebssystems mit schneller Echtzeitverarbeitung auf einem Chip. Diese asymmetrische Multiprozessorarchitektur soll auch in weitere Produkte wie die i.MX7 und i.MX8 Produktfamilie einfließen. Mit dieser speziellen Funktion und einer Verfügbarkeit von zehn Jahren ergeben sich neue Einsatzgebiete. Reichen die Schnittstellen der armStoneA5 (PicoITX) für den Einsatz in der Applikation aus, ist dies ein schneller und günstiger Weg. Hardwareerweiterungen erfolgen dabei über den Feature Connector. Für die Verwendung mit einem Basisboard steht die PicoCOMA5 zur Verfügung. Der PicoCOM-Formfaktor und die Belegung des 80pol Steckers sind optimal auf RISC-CPU und den Einsatz in Industrie- und Medizingeräte ausgelegt. ■