

▣ Universal- vs. Embedded-BIOS:

Schneller Starten durch aufgeräumtes BIOS

In x86-Produkten wird oft ein BIOS verwendet, das für „normale“ PCs entwickelt wurde. Dabei steckt in einem BIOS ein erhebliches Potential zur Produktoptimierung und Kosteneinsparung, wenn es zielgerecht an ein Embedded-System angepasst wird.

Embedded-Systeme auf Basis der x86-Technologie wie Kioskterminals, Infotainmentsysteme oder Industriesteuerungen haben andere Anforderungen als Desktop-PC, Server und Notebooks und brauchen deshalb auch ein anderes BIOS. Der Anpassungsaufwand eines Universal-PC-BIOS ist wesentlich höher als eine Lösung, die von Anfang an für Embedded-Systeme konzipiert

- ▶ Entfernen der nicht benötigten Features wie z.B. Display-Unterstützung, USB-/Floppy-Boot, Schnittstellen,
- ▶ Implementierung eines anwendungsspezifischen Power Managements,
- ▶ Implementierung von Sicherheitsfunktionen, Hardware-Überwachung und besonderer Update-Funktionen im BIOS durch die „Phoenix Firmware“.

Trotzdem werden alle wichtigen Standards unterstützt, d.h., Anwender müssen keine Kompromisse eingehen, was den Einsatz der verschiedensten x86-Betriebssysteme betrifft.

BIOS-Optimierung am Beispiel eines Atom-Moduls

Die Entwickler der Firma F&S – eigentlich Spezialisten für ARM-Module – mussten sich im Zuge des neu entwickelten nanoMODX1 erstmals mit einem BIOS auseinandersetzen. Das nanoMODX1 nutzt die Intel-Atom-Z5xx-Plattform. Um die Abarbeitungszeit des BIOS zu reduzieren, wurden systembezogene Optimierungen vorgenommen. Nur einige erforderten direkte Eingriffe in das BIOS selbst, die meisten waren durch Auswahl von Konfigurations- und Setup-Einstellungen oder geeignete Hardware-Auswahl machbar:

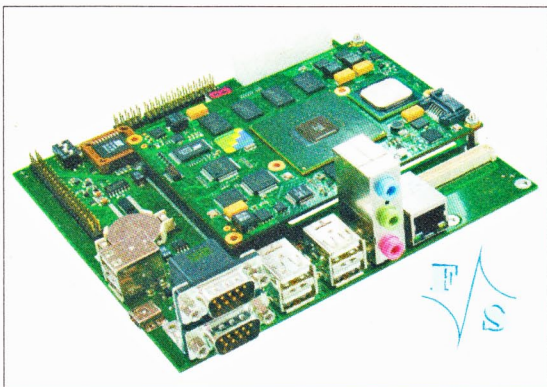
- ▶ Entfernung der gesamten Legacy-PS/2-Initialisierung, da das Board ohne den langsamen 8042-Tastaturcontroller designed wurde. Ersparnis: zwei Sekunden.
- ▶ Verzicht auf jegliche Initialisierungsmeldungen des BIOS.
- ▶ Verzicht auf den Test und das Löschen des verlöteten DRAMs beim Start. Ersparnis: über fünf Sekunden.
- ▶ Eintrag des Boot-Mediums als erstes Boot-Device.

- ▶ Mit einem Plug-&-Play-OS kann auf jegliche BIOS-PnP-Initialisierung verzichtet werden, da diese das Betriebssystem selbst vornimmt.
- ▶ Auf eine USB-Boot-Option wurde verzichtet, da das Betriebssystem von einer Serial-ATA-SSD geladen wird. Ersparnis: zwei Sekunden mit einem angeschlossenen USB Stick.
- ▶ Auch „Legacy USB“ wurde abgeschaltet, da das Betriebssystem eigene Treiber mitbringt. Reduktion der Boot-Zeit: ca. eine Sekunde. Hier muss man beachten, dass dann auch im Wartungsfall erst nach der Treiber-Initialisierung Eingaben möglich sind.

Die Gesamtheit dieser Einstellungen führte zu einer Abarbeitungszeit von deutlich unter vier Sekunden vom Zeitpunkt des Einschaltens. Einen Großteil hiervon benötigt die Grafik-Initialisierung. Wegen der Startzeit des Betriebssystems und des dort installierten Boot-Logos wurde auf diese aber nicht verzichtet, weil das System ansonsten bis zur Installation des Grafiktreibers dunkel wäre.

Tatsächlich kam es durch die Boot-Zeitoptimierung zu einem Problem, wo es nicht vermutet wurde: Der Controller der SATA-Festplatte hatte bis zum Zugriffszeitpunkt seine Initialisierung noch nicht abgeschlossen und wurde daher vom BIOS nicht erkannt. Erst eine Verlängerung auf über sechs Sekunden beseitigte dieses Problem. Mit einigen SATA-Platten verschiedener Hersteller konnte dieses Problem reproduziert werden. Das BIOS wurde deshalb so eingestellt, das es nochmals bootet, falls es das Boot-Device nicht finden konnte. Mit Solid-State-Disks konnten die schnellen Boot-Zeiten jedoch ausnahmslos umgesetzt werden. Mit einem boot-zeitoptimierten (z.B. Verzicht auf DHCP) und mit „Enhanced Write Filter“ ausgestatteten „Windows Embedded Standard“ auf einer schnellen SSD konnten bis zum Start der ersten Applikation Zeiten unter 25 Sekunden erzielt werden. Dies ist durchaus vergleichbar mit Ergebnissen aus der mobilen Welt der Smartphones und Navigationssysteme.

Reinhold Schmid, Karsten Wenkel/jk



▣ Das nanoMODX1 von F&S Elektronik Systeme hat mit SSD-Boot-Medium eine BIOS-Boot-Zeit von unter vier Sekunden. Bis „Windows Embedded Standard“ geladen ist, vergehen weniger als 25 Sekunden.

(Bild: F&S Elektronik Systeme)

ist. Im Embedded-Bereich werden Anpassungen des BIOS an das Board üblicherweise durch den Board-Hersteller gemacht. Der BIOS-Hersteller muss dem gerecht werden und den Quellcode modular, leicht verständlich und gut dokumentiert ausliefern.

Beim „Embedded BIOS with Strong-Frame Technology“ von Phoenix Technologies (ehemals General Software) ist das der Fall. Dieses Embedded-BIOS besteht aus ca. 800 Konfigurationsoptionen, die es dem Entwickler leicht machen, „sein“ BIOS ohne große Programmierarbeit zu erzeugen. Folgende Merkmale lassen sich mit diesem BIOS-Baukasten leicht umsetzen:

- ▶ BIOS-Boot-Zeit deutlich unter 1 Sekunde,