

Stefan Hoppe

# Multi-Core im Griff

Microsoft läutet jetzt auch bei Windows CE den Generationswechsel ein: Windows Embedded Compact 7 – kurz WEC7 – wird noch im ersten Quartal offiziell vorgestellt. Ein vollständiges Update von Kernel und IP-Stack sowie verbesserte Entwicklungs-Tools sind die wichtigsten Veränderungen.

**G**enerell sind Embedded-Versionen von Windows skalierbar: OEMs können den Funktionsumfang des Betriebssystems auf ihre Geräte abstimmen und entsprechende Images generieren. Im Vergleich zu Windows Embedded Standard 7 – der komponentenbasierten Embedded-Variante von Windows 7 – erzeugt Windows Embedded Compact einen deutlich kleineren Footprint: Mit einer Größe zwischen 3 MByte und 70 MByte lässt sich das seit Juni 2010 als CTP (Community Technology Preview) öffentlich verfügbare Betriebssystem selbst für

kleinste Embedded-Hardware optimieren. WES7 ist im Vergleich dazu wesentlich größer: Unter 600 MByte geht nichts. Ein typisches WES7-Image für die Automatisierung erreicht einen Umfang von fast 2 GByte. Für die Embedded-Compact-Serie ist der Sourcecode des Betriebssystems für OEMs verfügbar und bietet bereits harte, deterministische Echtzeit.

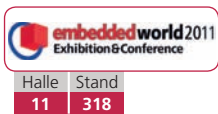
## Aufgabenteilung leicht gemacht

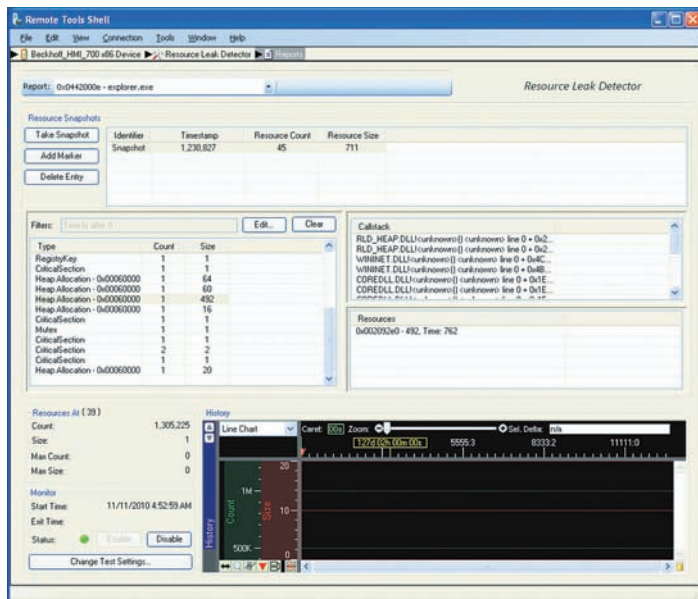
Die wichtigste Änderung des neuen Betriebssystems betrifft den Kernel:

Compact 7 ist die erste Embedded-CE-Version, die symmetrisches Multiprocessing (SMP) unterstützt. Der Kernel kann gleichzeitig mehrere CPU-Cores einzeln ansprechen und jedem Prozessor verschiedene Prozesse und Threads zuteilen. Über das Application Programming Interface (API) kann eine Anwendung die Anzahl der verfügbaren Cores ermitteln und ermöglicht die Abarbeitung und Zuweisung eines gesamten Prozesses oder einzelner Threads auf einem speziell ausgewählten Core. Ein Prozessorkern lässt sich beispielsweise für harte Echtzeit-Aufgaben reservieren, während die Bedienapplikation oder andere Aufgaben dem oder den anderen Cores zugeordnet sind. Auch die Verwaltung der Cores erfolgt über diese API: Alle Prozessorkerne – der Haupt-Core ausgenommen – können zur Laufzeit ein- oder ausgeschaltet werden.

Eine weitere Kernel-Änderung betrifft das verfügbare RAM: Der Vorgänger CE 6.0 unterstützte zwar bis zu 2 GByte virtuellen Speicher, tat-

(Bilder: Beckhoff, Microsoft)





**Tool-Bibliothek erweitert: Das Tool „Resource Leak Detector“ bietet eine übersichtlichere und bessere Diagnose im Vergleich zum bisherigen „Application Verifier“.**

sächlich lag die physikalische Obergrenze jedoch bei 512 MByte RAM. Die Ursache ist historisch bedingt und geht auf den früheren Support von MIPS- und SH3-CPU's zurück. Dieses Manko ließ sich nur mit einigen Tricks umgehen, um aus der Applikation heraus auf den zusätzlichen Speicher zugreifen zu können; dem Betriebssystem selbst waren aber immer nur 512 MB RAM bekannt. Microsoft hat diese Beschränkung aufgehoben, künftig stehen 3 GByte physikalisches RAM zur Verfügung.

Das Compact-7-Betriebssystem ist nun auch für die neuesten ARM-v7-Architekturen und weiterhin für die ARMv5- und ARMv6-Plattformen verfügbar – aber nicht mehr für die ARMv4-Architektur der abgekündigten StrongARM-Prozessoren.

Auch im Bereich Netzwerk und Connectivity sind viele Neuerungen eingeflossen: Das Betriebssystem umfasst eine performantere Version des Internet-Explorers und unterstützt jetzt auch IPSec (Internet Protocol Security), WinSocket2 und den in Windows 7 und Windows Server 2008 eingesetzten NDIS-Stack 6.1 (Network Driver Interface Specification). Neben generellen Updates in den Bereichen Wi-Fi, Bluetooth und Security ist „Windows Device Stage“ eine sichtbare Neuerung: Beim Anschluss von Embedded-Consumer-Geräten an den PC kann hier anstatt eines Default-Dialoges nun ein bereits auf die Gerätefunktion zugeschnittener Dialog angezeigt werden – beim Anschluss einer Digitalkamera per USB beispielsweise deren spezielle Eigenschaften.

### „Einlasskontrolle“ am Ethernet-Port

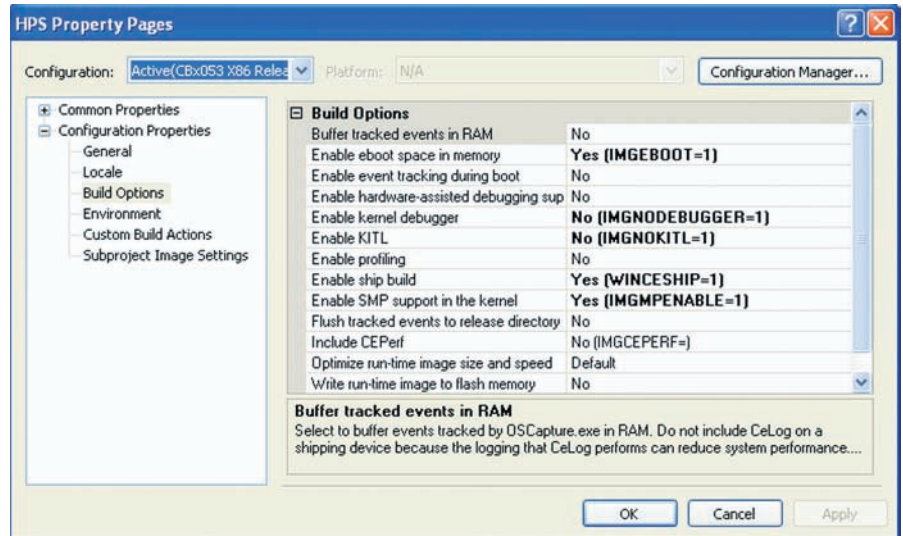
Für Automatisierungsanwendungen dürfte die „Windows-Filtering-Plattform“ (WFP) interessant sein, die diverse Technologien zum Filtern von IP-Paketen er-

setzt: Per API kann der eingehende Datenstrom zunächst analysiert und auch modifiziert werden, bevor er in den eigentlichen IP-Stack weitergeleitet oder komplett verworfen wird. Mit dem Interface kann beispielsweise eine Firewall programmiert oder einzelne Ports blockiert werden. Denkbar wäre auch, wie beim Echtzeit-Treiber von Beckhoff, die speziell gekennzeichneten Echtzeit-Feldbus-Daten zu priorisieren und anders zu behandeln.

Unter Windows Embedded CE 6.0 R3 wurden Bedienoberflächen mit „Silverlight for Windows Embedded“ (SWE) realisiert, das technologisch die Trennung vom eigentlichen Design der Oberfläche und der Implementierung der Logik ermöglichte: Daher kann das Layout der Bedienoberfläche in einem anderen Design-Style ausgeliefert werden, ohne den Quellcode der Bedienlogik anpassen oder nochmals testen zu müssen.

Die Codierung der GUI-Logik erfolgt in der CTP-Version von Compact 7 ausschließlich mit C++ unter Visual Studio 2008. Mit Visual Studio 2010 bietet sich aktuell keine Möglichkeit an, eine Bedienoberfläche in C++ oder C# für WEC 7 oder eine andere CE-Version zu erstellen. Dies verwundert, da Microsoft mit dem kostenlosen „Visual Studio 2010 Express for Windows Phone“ bereits die Möglichkeit bietet, eine C#-GUI für die auf Compact 7 basierenden Windows-Phone-7-Geräte nach Registrierung und Freischaltung zu implementieren und auf die Handys zu laden.

Compact 7 integriert künftig auch die leistungsfähigere Silverlight 3 Engine



Im Platform-Builder von Compact 7 kann für Multi-Core-Systeme der SMP-Support aktiviert werden.

sowie Expression Blend 3 als Design-tool, mit dem sich Bedienoberflächen in XAML (Extensible Application Markup Language) beschreiben lassen.

### XAML im Binär-Format

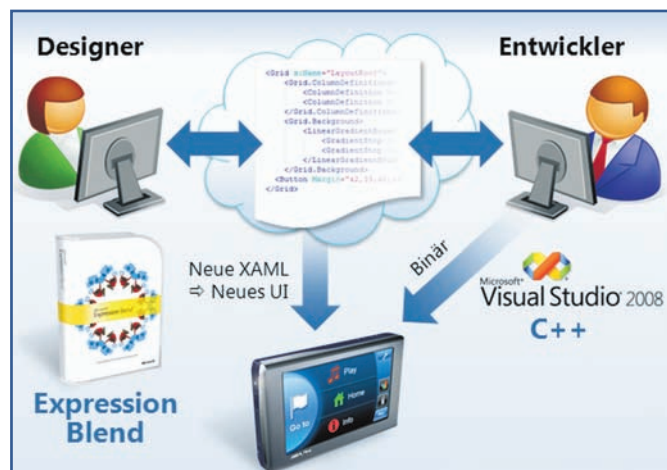
Neu ist das Datenformat BAML als binäre Version der XAML: BAML ermöglicht bei anspruchsvollen Bedienoberflächen mit umfangreichen XAML-Dateien die Komprimierung in ein effizienteres Binärformat. So genannte Parser können dieses Format zur Laufzeit der GUI-Anwendung performanter interpretieren und damit schneller darstellen.

Im Engineering-Bereich stehen dem CE-Entwickler seit langem diverse „Remote-Tools“ zur Verfügung. Zum Beispiel kann mit dem „Remote Registry Editor“ über ein Netzwerk die Registry des Zielsystems bearbeitet werden. Microsoft hat die wichtigsten Tools nun

übersichtlich in einem „Remote Tools Framework“ zusammengefasst. Die Tools wurden auf den ersten Blick inhaltlich überarbeitet und sind effizienter einsetzbar: So kann der „Remote Registry Editor“ nun auch Änderungen der Registry während der Laufzeit des Embedded-Gerätes protokollieren.

Windows-Embedded-Compact-7 bietet gegenüber dem bisherigen Windows-Embedded-CE wesentliche Vorteile für den Automatisierungsbereich: Mit Compact 7 kann erstmals in der Embedded-CE-Serie die wichtigste Eigenschaft von Multi-Core-CPU's ausgeschöpft werden – die Zuweisung einzelner Programmteile zu spezifischen Cores. Aber auch Geräte mit Single-Core-Prozessoren profitieren bei speicherhungrigen Anwendungen durch den Support von bis zu 3 GByte physikalischem RAM. Darüber hinaus erlauben Multi-Touch-Funktionen neue Bedienkonzepte auch auf kleinsten Embedded-Geräten.

Die Tools machen einen modernen Eindruck und erleichtern das Engineering. Die Firma Beckhoff wird als Microsoft-Embedded-Gold-Partner erste Multi-Core-Geräte mit Compact 7 auf der Embedded World 2011 vorstellen. sk



Silverlight for Windows Embedded trennt das Design der Bedienoberflächen von der Erstellung der Bedien-Logik. Umfangreiche Projekte lassen sich im Binärformat BAML speichern, das weniger Ressourcen benötigt.



**Stefan Hoppe**

ist Produktmanager Twincat, Beckhoff Automation GmbH in Verl und Microsoft MVP Embedded Windows.