

Nieuwe VxWorks AE gaat voor high availability

Aldus John Fogelin, WindRiver's hoofd ontwikkeling voor VxWorks/Tornado bij de officiële introductie van de de nieuwe releases VxWorks AE en Tornado Tools 3.0, afgelopen september in Londen. De eerste commerciële versies zullen overigens pas later dit jaar beschikbaar komen; een en ander hangt af van de beta-evaluaties.

De Tornado Tools 3 IDE bevat een configuratie-tool voor VxWorks AE en applicatie-code, een nieuwe C/C++ debugger, een nieuwe *system object browser*, een geoptimaliseerde versie van de GNU C/C++ compiler en een uitgebreide projectmanagement-tool. Er is host support voor Sun Solaris, Windows NT, Windows 2000 en RedHat Linux. Het bedrijfssysteem zelf ondersteunt op dit moment de PowerPc, Intel, MIPS en ARM processorfamilies. WindRiver is weliswaar het meest bekend van zijn RTOS en IDE maar het bedrijf maakt nog talloze andere embedded hulpmiddelen. Enkele optionele producten zoals netwerkprotocollen en visualisatietools zullen tevens beschikbaar zijn voor de nieuwe versies van VxWorks/Tornado.

Betrouwbaarheid

VxWorks AE (AE staat voor *advanced edition*) is ontworpen op betrouwbaarheid ofwel *high availability* (HA). Een andere term voor HA is RASS, dat staat voor reliability, availability, security en serviceability. Het RTOS is bedoeld voor systemen die 99,999% van de tijd beschikbaar

moeten zijn en daarbij moet men niet alleen denken aan medische of defensie en lucht- en ruimtevaarttoepassingen. Ook Internet-applicaties waarbij downtime direct resulteert in verlies van inkomsten moeten 24 uur per dag en 7 dagen in de week beschikbaar zijn.

VxWorks AE ondersteunt zowel software als hardware *hot swap*, wat betekent dat componenten kunnen worden vervangen zonder het volledige systeem stil te leggen. Als er een *fault* optreedt kan het OS door *hardened* softwarecomponenten een of meerdere *alarms* genereren. Dat gaat via een rapportage API naar de

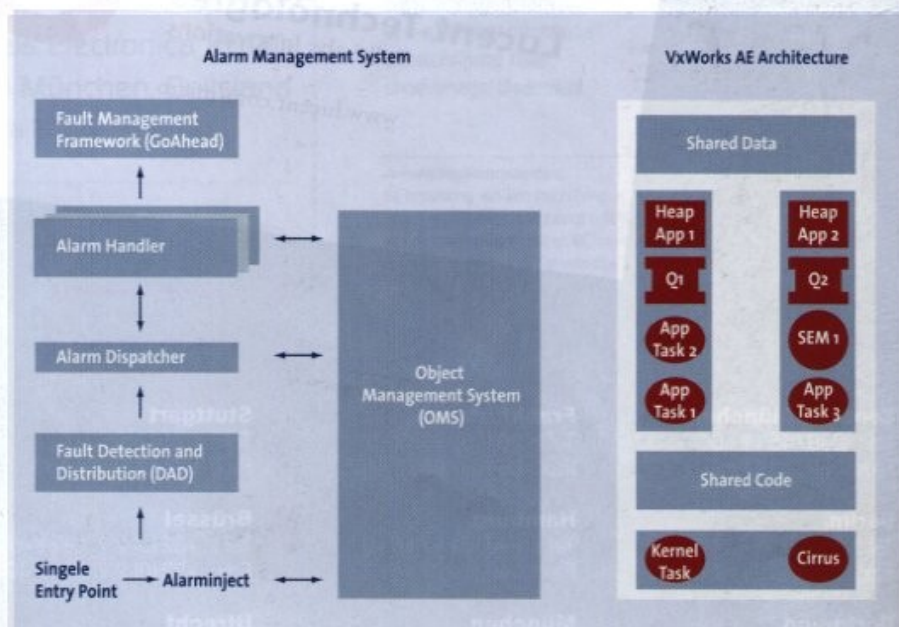
VxWorks AE reporting layer. Met een optioneel *Fault management framework* (FMF) kan vervolgens de fout automatisch worden afgehandeld, uiteraard mits de programmeurs van het embedded systeem daarin hebben voorzien.

Protectiedomein

De belangrijkste vernieuwing van VxWorks AE is een gepatenteerd beschermingsmodel dat *protection domains* wordt genoemd. In dit model wordt een container gespecificeerd die een executie-omgeving bepaalt; elk protectie-domein vormt in wezen zijn eigen adresruimte. pro-

tection domains zijn een generalisatie van processen en gedeelde bibliotheken, maar met veel meer mogelijkheden. Ontwikkelaars kunnen zowel wanneer het systeem opstart als dynamisch, onder run time condities, protectie-domeinen creëren om *resources* te encapsuleren. Onder deze *resources* vallen niet alleen pure code en data maar ook taken, echte en virtuele geheugenpagina's en kernobjecten als semaforen, *message queues* en *file descriptors*. De protectiemechanismen zijn vrijwel transparant voor applicaties die binnen hun eigen protection domain draaien maar er zijn uiteraard verbindingen

De belangrijkste vernieuwing van VxWorks AE is een gepatenteerd beschermingsmodel dat protection domains wordt genoemd.



mogelijk. Dit gebeurt dan wel door middel van gepubliceerde *entry points*, waarvoor verschillende niveaus van toegangsbescherming kunnen worden vastgelegd.

Het VxWorks beschermingsmodel moet niet alleen een hoge stabiliteit van het RTOS verzekeren maar het is ook zeer flexibel en configureerbaar voor allerlei verschillende embedded toepassingen met hun eigen eisen.

Op de introductiebijeenkomst in Londen kwam ook WindRiver's visie op de toekomst aan de orde. Jerry Fiddler, in 1981 medeoprich-

type RTOS. De ontwikkeling ervan had de codenaam Cirrus maar met de afronding van het project is die naam opgegeven. De komende twee jaar zal gewerkt worden aan de integratie van VxWorks en VxWorks AE met het in de automobielenindustrie veel gebruikte PSOS(systems) binnen een enkele omgeving. Dit nieuwe project heeft de codenaam Cumulus gekregen.

De praktijk

Natuurlijk toonde het bedrijf ook enkele toepassingen van VxWorks in de praktijk. De aar-

'Het beschermingsmodel moet niet alleen de stabiliteit van het RTOS verzekeren, maar ook flexibel en configureerbaar zijn.'

ter van het bedrijf en thans voorzitter van de raad van bestuur, verwacht een verdergaande verschuiving van de wereld van de pc's naar die van *smart appliances*. Een van de vele zaken die daarmee zal veranderen is de tolerantie van eindgebruiker voor gebreken, met name softwaregebreken. Ook zal in een diensteneconomie, waarin het downgaan van een systeem direct verlies van inkomsten betekent, betrouwbaarheid een absolute eis zijn.

Codenaam Cirrus

Gevraagd naar WindRiver's belangrijkste concurrenten, zei John Fogelin tegen PT Embedded Systems dat de eigen (*proprietary*) oplossingen van embedded systeembouwers eigenlijk de belangrijkste tegenspelers vormen voor de oplossingen van WindRiver. Besturingssoftware voor mobiele telefoons wordt bijvoorbeeld in eigen beheer geschreven maar - zo zegt Fogelin - WindRiver Systems is daarvoor eigenlijk beter toegerust.

VxWorks AE/Tornado 3.0 is volgens de makers een totaal nieuw

digste twee waren wel de Sony Network Walkman NW-E3 en een elektronische fotolijst.

De Network Walkman is een MP3-achtige - Sony gebruikt het gecodeerde SDMI formaat - muziekspeler ter grootte van een aansteker. Hij heeft een speelduur van 80 minuten en muziek is te downloaden via een USB-aansluiting. De kwaliteit is uitstekend maar de (huidige) prijs is niet mis; naar werd gezegd 500 US \$.

De elektronische fotolijst omsluit zo op het oog enkel en alleen een plat beeldscherm. De lijst staat gewoon op tafel of kan aan de muur hangen en weegt ook nauwelijks meer dan een gewone fotolijst met glasplaat. Het *gadget* kan echter verbonden worden met een website om beelden te downloaden. Dit is, conform de door Jerry Fiddler genoemde eisen aan consumentensoftware, mogelijk zonder speciale kennis van de eindgebruiker. Die ziet alleen met enige regelmaat nieuwe foto's in de lijst verschijnen.

HVT