



Open Source Automation Development Lab (OSADL) eG

OSADL nimmt Qualitäts-Sicherung für Echtzeit-Linux in
Betrieb

www.osadl.org



OSADL kündigt die Verfügbarkeit seines Testzentrums für Echtzeit-Linux auf osadl.org/QA an

Echtzeit-Linux

Linux ist nicht nur ein normales und allgemein verwendbares Betriebssystem, sondern es bietet auch sehr spezielle Eigenschaften wie zum Beispiel Echtzeit-Determinismus. Dadurch kann Linux für qualitativ hochwertige Live-Mitschnitte von Audio- und Video-Daten und sogar in der Automatisierungsindustrie eingesetzt werden. Darüber hinaus hat Echtzeit-Linux geholfen, eine große Zahl schwer zu findender Kernel-Probleme aufzudecken, zu lokalisieren und zu beheben, und es hat dazu beigetragen, die Leistungsfähigkeit von Multiprozessor-Systemen zu erhöhen. Die Echtzeitfähigkeit von Linux wurde allerdings nicht in einem einzigen Schritt hergestellt, sondern es war eine relativ große Anzahl individueller Komponenten erforderlich, um 1. den Scheduler unabhängig von der Anzahl wartender Prozesse rechtzeitig reagieren zu lassen, 2. Priority-Inversion zu verhindern, 3. den Kernel und IRQ-Handler preemptibel zu machen, 4. Warteschleifen unterbrechbar zu machen und 5. hochauflösende Timer bereitzustellen - um nur ein paar wenige zu nennen. Mit diesen und all den anderen hier nicht erwähnten Echtzeit-Komponenten ist Linux ein reguläres Echtzeit-Betriebssystem (RTOS), das eine vergleichbare Leistungsfähigkeit wie andere RTOSe liefert, dabei aber eine viel breitere Hardware-Unterstützung und darüber hinaus einzigartige Eigenschaften wie 64-bit- und Multiprozessor-Unterstützung und Virtualisierung bietet.

Warum Qualitäts-Sicherung?

Eine bestimmte Software-Eigenschaft verfügbar machen ist die eine Sache, aber Pflege, Unterstützung, Dienstleistung und Garantie dafür zu bieten, ist etwas anderes. Das Open-Source-Entwicklungsmodell von Linux ist für ersteres sehr gut, für letzteres ist es aber, bedingt durch die Natur des Entwicklungsmodells, weniger gut geeignet. Weil nun die Automatisierungs- und andere Industrien auf getestete und garantierte Leistungsdaten angewiesen sind und Echtzeit-Linux von Anfang an eines der wichtigsten Projekte des Open Source Automation Development Lab (OSADL) war, ist es nur normal, dass OSADL entschieden hat, ein geeignetes Echtzeit-Testzentrum in Betrieb zu nehmen. Sein Zweck ist es, realistische Leistungsdaten einer großen Vielzahl an Linux-basierten Echtzeit-Systemen verfügbar zu machen, wobei die Systeme unter simulierten Produktions-Bedingungen belastet werden. Seit November 2010 enthält das Echtzeit-Testzentrum x86-, PowerPC-, ARM-, and MIPS-Prozessoren, einige von ihnen als 32- und 64-bit-Variante und die x86-Systeme als Uniprozessor- und Multiprozessor-System. Die kombinierte und individuelle Latenz

des Wakeup-Vorgangs und von Timern werden kontinuierlich aufgezeichnet. Außerdem wird alle sechs Stunden für jeweils ebenfalls sechs Stunden das Echtzeit-Testprogramm `cyclictest` mit einer Gesamtzahl von 10^8 Einzelmessungen gestartet und damit Latenz-Histogramme gewonnen. Am Anfang des Programm-Laufs bestehen für zwei Stunden Idle-Bedingungen; während der folgenden vier Stunden läuft ein definierter Speicher-, I/O-, Netzwerk- und Dateisystem-Lastgenerator. Das Testzentrum steht über eine direkte Netzwerkverbindung mit dem OSADL-Webserver in Verbindung, worüber die Testergebnisse unmittelbar online verfügbar gemacht werden. Die kontinuierlich aufgezeichneten Daten werden alle fünf Minuten und die Latenz-Histogramme zweimal täglich aktualisiert.

Alle Systemdaten on-line

Zusätzlich zu den Latenzdaten sind Profile sämtlicher Systeme online verfügbar. Diese enthalten Hersteller- und Produktdaten des Mainboards, des Prozessors und, wenn vorhanden, der PCI-Kontroller. Darüber hinaus werden Kernel-Bootargumente und, was noch wichtiger ist, die komplette Kernel-Konfiguration angezeigt. Der Zweck, alle diese Informationen verfügbar zu machen, besteht in der Unterstützung von Entwicklern, die das Verhalten einzelner Systeme in ihrer Umgebung reproduzieren wollen. Die Profile werden jeweils kurzfristig aktualisiert, wenn eine neue Kernelversion eingespielt oder eine Konfiguration geändert wurde.

"Latest Stable" Echtzeit-Linux

Das OSADL Echtzeit-Testzentrum ist jetzt ein wichtiger Bestandteil des OSADL "Latest Stable" Echtzeit-Linux-Projekts geworden. Dieses Projekt benennt eine bestimmte Version des Echtzeit-Linux-Kernels als für Produktionszwecke geeignet. Eine solche Kennzeichnung findet nun erst dann statt, wenn alle Systeme des Testzentrums stabil und sicher laufen und in jedem Fall die erwartete Echtzeitfähigkeit in Bezug auf Determinismus und maximaler Latenz erreicht wird.

Echtzeit-Ethernet

Zwei der Systeme sind mit einem zusätzlichen Ethernet-Adapter ausgerüstet und über ein überkreuztes Kabel miteinander verbunden. Auf diesen Systemen läuft ein UDP-Netzwerkserver und -client, die auf diese Weise eine generische Echtzeit-Ethernet-Verbindung realisieren. Die im Userspace laufenden Server- und Client-Applikationen sowie die betroffenen IRQ-Handler wurden auf die gleiche CPU geklemmt und auf Echtzeit-Priorität eingestellt. Die Kenndaten dieser Verbindung werden zweimal täglich während zweier vierstündiger Testphasen kontinuierlich bestimmt, und die resultierenden Round-Trip-Plots werden ebenfalls online verfügbar gemacht. Zwei andere Systeme sind mit industriellen Kommunikations-Kontrollern

ausgerüstet, die mit einer Vielzahl unterschiedlicher Echtzeit-Ethernet-Protokolle als Master und Slave betrieben werden können (CIFX 50-RE and CIFX 50-RE +ML, Hilscher, Hattersheim, Deutschland). Diese Karten werden zyklisch mit verschiedener Echtzeit-Ethernet-Firmware beschickt, und es werden wiederum Round-Trip-Zeiten und andere Leistungsdaten ermittelt.

Die Zukunft

In naher Zukunft werden weitere Computersysteme mit mehr und anderen Prozessoren und Controllern sowie andere industrielle Subsysteme hinzugefügt und kontinuierlich getestet.

Das OSADL Echtzeit-Testzentrum auf der SPS/IPC/Drives in Nürnberg

Mehr Einzelheiten und Hintergrundinformationen über das Echtzeit-Testzentrum können auf dem OSADL-Stand in Halle 8, Nr. 509 erfragt werden (23. bis 25.11.2010).

Über das Open Source Automation Development Lab (OSADL):

Das seit Sommer 2006 aktive Open Source Automation Development Lab (OSADL) organisiert die Entwicklung von Open-Source-Software für die Automatisations-Industrie und für die Industrie allgemein. Dabei agiert das OSADL unter anderem als "Einkaufsgemeinschaft für Open-Source-Software", d.h. von den Mitgliedsbeiträgen werden Entwicklungsaufträge für Software-Projekte vergeben, die von der Mehrheit der Mitglieder benötigt oder befürwortet werden. Darüber hinaus bietet OSADL Unterstützung bei praktischen und kommerziellen Aspekten, die sich bei der Verwendung von Open-Source-Software in der Industrie ergeben. Dies beinhaltet Messestände mit Unterausstellern auf wichtigen Messen, Seminare, Workshops, Rechtsgutachten und die Zusammenarbeit mit Universitäten. Aktuelle OSADL-Projekte betreffen Echtzeit-Linux, Zertifizierungen, I/O-Framework, Echtzeit-Ethernet und andere spezielle Treiber für den Linux-Mainlinekernel sowie Virtualisierung und Migration zu Linux.

Die Mitglieder des OSADL beschäftigen insgesamt mehr als 100.000 Mitarbeiter, erwirtschaften einen Umsatz von mehr als 100 Mrd. Euro und stammen aus den Branchen Maschinenbau, Automatisations-Hardware, Automatisations-Software, Halbleiter-Hersteller, Open-Source-Dienstleister und Nutzervereinigungen.

Weitere Informationen unter: <http://www.osadl.org/>

Pressekontakt:

Dr. Carsten Emde

Open Source Automation Development Lab (OSADL) eG

Aichhalder Str. 39

D-78713 Schramberg

Tel: 07422 515 8820

Fax: 07422 515 8822

Email: C.Emde@osadl.org

Web: <http://www.osadl.org>