

Servermanagement im Rechenzentrum – heute und morgen

Dr. Christian Pätz, Peppercon AG a Raritan company

Einleitung

Die Welt in unseren heutigen Rechenzentren ist klar verteilt. Auf der einen Seite die Gruppe der UNIXe, mehr und mehr von den Linuxdistributionen aus den Häusern Novell und Red Hat bestimmt, auf der anderen Seite die Phalanx der Betriebssysteme aus dem Hause Microsoft.

Nicht nur Applikationen, Preise, Lebensdauer dieser beiden Welten unterscheiden sich – ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal ist auch die Art und Weise des Management dieser Systemklassen. In den meisten Rechenzentren wird sogar das Personal für Unix und Window noch streng getrennt geführt. Grund genug, einmal zu hinterfragen, welche Tendenzen im System Management im Rechenzentrum diese Lücke schließen können.

Out of Band ist In

Management von Serversystemen kann von verschiedensten Seiten betrachtet werden und die Komplexität der Managementarchitektur reicht dabei von der Installation des Server in Hard- und Software bis zur ökologisch-korrekten Entsorgung. Der größte Kostenblock im Management von Servern entfällt dabei auf die tägliche Wartung des Produktionssystems. Hier werden Kostenanteile von 40..60 % der Gesamtkosten des Rechners inklusive Hardwarekauf als realistisch genannt.

Gerade für diesen Anteil des Management setzen sich mehr und mehr sogenannte Out-Of-Band Technologien durch, die durch zusätzliche Hardware unterstützt einen Zugriff und ein Management von Rechnen unabhängig vom Status des Betriebssystems ermöglichen. Erst diese Out-Of Band Techniken ermöglichen eine sinnvolle Zentralisierung der Management und Administrationsaufgaben uns in Zukunft eine Automatisierung von immer wiederkehrenden Tätigkeiten. Die Vision des Rechenzentrums, in dem das Licht nie mehr angeht (Lights-Out), wird nur durch derartige Technologien realistisch. Das ist nicht neu aber Angebot und Reifegrad von out-of-band Managementlösungen haben deutlich zugenommen und die Dynamik der Veränderungen läßt für die Zukunft hoffen.

Serielle Konsolenserver dominieren UNIX

In den Unix-Systemen war und ist out of band Management dank intelligenter Managementsysteme z.B. aus dem Hause SUN schon länger gängiger Standard. Dies liegt darin begründet, daß ein Fernzugriff auf die meist textuelle Nutzerschnittstelle (serielle Konsole) von UNIX-Servern technisch problemlos und ohne grosse Bandbreitenanforderungen von jedem Platz der Welt möglich ist. Es verwundert daher kaum, daß der Markt für derartige serielle Managementsysteme genauso ausgereift ist wie die dort angebotenen Produkte. Mit einer gewissen Selbstverständlichkeit hat sich ein serieller Konsolenzugriff daher innerhalb kürzester Zeit zumindest auf dem deutschen Markt sogar bei Internet Service Providern und ihren dedizierten Serverangeboten durchgesetzt.

Der Markt für Konsolenserver wird von US-amerikanischen Unternehmen dominiert. Es finden sich sowohl spezialisierte Unternehmen wie Digi International, Lantronix, Lightwave oder Perle, aber auch Angebote von Herstellern von Keyboard-Video-Mouse-Switches wie Raritan oder Avocent. Das taiwanische Unternehmen Moxa hat sich mit guter Qualität zu sehr günstigen Preisen ebenfalls seinen Anteil im Markt gesichert.

Da eine Differenzierung in diesem Marktsegment über technische Parameter kaum noch möglich ist, können entsprechende Veränderungen im Preis bei Consolenservern erwartet werden. Bereits heute

sind, bei entsprechender Portdichte am Gerät – 32 Port oder gar 48 Ports sind durchaus Standard – Preise von unter 40 € pro Port durchaus realisierbar.

KVM dominiert die Windows Welt

Windows Server werden traditionell über eine graphische Nutzeroberfläche administriert und gesteuert und genau diese intuitive und bequeme Administrationsmöglichkeit hat Windows im Serverbereich erfolgreich gemacht. Die Notwendigkeit, platzfressende Monitore, Tastaturen und Mäuse zur Administration eines Windowsrechners vorrätig zu haben, hat zur Verbreitung von sogenannten Keyboard-Video-Mouse-Switches geführt, über die weit mehr als 60 % aller Windows Systems im Rechenzentrum gesteuert werden. Da KVM Switches oder auch KVM Verlängerungen über Glasfaser oder Spezialkabel ein Arbeiten wie direkt am Rechner ermöglichen, werden über die KVM-Technologie nicht nur Managementaufgaben, sondern auch die täglich Arbeit an Applikationen getätigt.

Dies führt zu sehr hohen Anforderungen an die Qualität insbesondere des Videobildes. Heutige KVM Switches schalten und verlängern Videosignale bis hin zu Auflösungen jenseits der 2000 Pixel pro Zeile und mit über 85 Hz Bildrate ohne merklichen Qualitätsverlust. Ein solcher wird von den Anwendern, die um ihre Augen fürchten, auch nicht mehr akzeptiert.

Videoqualität und die Verwaltung der immer komplexer werdenden KVM Infrastrukturen sind daher konsequenterweise die wichtigsten Differenzierungskriterien der Anbieter von analoger KVM-Technik.

Führende Unternehmen für analoge KVM Technik sind die beiden US-Anbieter Avocent und Raritan, die zusammen nahezu 70 % des Marktes beherrschen. Der deutsche Anbieter Guntermann & Drunk belegt mit Geräten höchster Qualität eine Nische am oberen Ende des Marktes. Asiatische Unternehmen wie Aten, eine Vielzahl von Handelsmarken, aber auch das israelische Unternehmen Minicom drängen verstärkt in den europäischen und deutschen Markt und sorgen für fallende Preise auch in diesem Bereich.

Trotz der Fortschritte und dem hohen Nutzen analoger KVM Switches ist der Trend für KVM Switching eindeutig digital. Die Übertragung der KVM Signale über IP Netze entkoppelt wie bei Unix Rechnern üblich, den Arbeitsplatz des Administrators von der physischen Position der Rechner. KVM over IP – Geräte werden seit ca. 4 Jahren angeboten, konnten aber bisher die analogen Geräte nicht verdrängen. Dies liegt zum einen an den hohen Anforderungen an die Qualität der Videoübertragung, der von KVM IP Geräten bisher nicht entsprochen werden kann. Zum anderen waren die Preise für KVM over IP Geräte nur geeignet, einen Einsatz bei echter Notwendigkeit einer Fernsteuerung über IP zu rechtfertigen.

Da die digitale Technologie aber im Gegensatz zur analogen Technik dem Mooreschen Gesetze unterliegt, nachdem sich alle 18 Monate die Leistung von Schaltkreisen verdoppelt oder der Preis entsprechend fällt, ist es nur eine Frage der Zeit, bis digitale KVM Switches den analogen Geräten qualitativ ebenbürtig gleichzeitig aber funktionaler und preiswerter sind.

Der Durchschnittspreis für einen KVM IP Extender hat die Schwelle von 1000 € längst nach unten durchschritten und ein Ende des Preisverfalls ist nicht abzusehen. Gerade die großen Hersteller von KVM Switches setzen eindeutig auf die Digitaltechnologie. Der Marktführer, das US Amerikanische Unternehmen Avocent, konnte im Jahre 2004 erstmals mehr Umsatz durch digitale Switches und Hybridgeräten (analog + digital) erzielen als mit rein analogen Geräten.

Auch bei der kritischen Videoqualität konnten die IP-Geräte Boden gutmachen. Lieferten die ersten KVM IP Geräte ruckelnde Bilder und erzwangen ständige Neusynchronisierungen der Maus, so bieten heutige Geräte schon bis zu 15 Frames pro Sekunde bei kleineren Änderungen im Bild und liegen damit im Bereich der Bildwiederholrate von TFT-Displays. In nicht allzuferner Zukunft wird die Qualität eines KVM IP Gerätes von der einer lokalen Konsole nicht mehr unterscheidbar sein.



Abbildung: VIP von Hetec. Der kleinste zur Zeit am Markt erhältliche KVM IP Extender
Foto: HETEC Datensysteme GmbH, Germering

Auch die Größe ermöglicht immer mehr eine konsequente Nutzung der KVM over IP Technologie im Rechenzentrum. Erst kürzlich hat das renommierte deutsche KVM Unternehmen Hetec aus Germering mit seinen V-IP einen KVM IP Extender vorgestellt, der in Bezug auf Größe und Funktion neue Maßstäbe setzt. Das gerade einmal 25mm(H) x 72mm(B) x 95mm(T) große Gerät belegt keinen zusätzlichen Platz mehr im Rack und benötigt meistens noch nicht einmal eine extra Stromversorgung, sondern kann vom USB-Bus versorgt werden.

Aber auch bei den analogen KVM Switches ist der Markt weiter in Bewegung. Zum einen gibt es einen klaren Trend hin zur Nutzung von CAT 5 Verkabelungssystemen. Die Preise für CAT 5 KVM Switches haben mittlerweile das Niveau normaler KVM Switches erreicht, lediglich die für jeden Rechner notwendigen Signalumsetzer von PS/2 bzw. USB und Video auf CAT 5 fallen als Kostentreiber weiter zu Buche. Neben der Verwendung von standardisierten Kabeln bieten CAT 5 Switches noch einen weiteren Vorteil – sie ermöglichen deutlich höhere Portdichten. Die leistungsfähigsten KVM Switches im Markt erlauben bereits, ein komplettes Rack mit 32 Rechnern an einen nur eine Höheneinheit grossen KVM-Switch anzuschalten.

Derartig hohe Portdichten pro Gerät erzwingen faktisch eine weitere technische Entwicklung – sogenannte Matrixswitches. Hier wird mehreren Benutzern quasiparallel der Zugriff auf die mit dem KVM Switch verbundenen Rechner ermöglicht.

Windows und Seriell

So bequem die graphische Steuerung der Windows-Rechner auch ist, so wenig ist sie geeignet, eine Automatisierung von Abreitsvorgängen auf dem Server durchzuführen. Windows bietet daher schon seit längerem auch eine textuelle Steuerungsmöglichkeit, die aber aufgrund der Bequemlichkeit des graphische Desktops bisher kaum genutzt wird.

Um aber gewisse Standardoperationen wie Treiberupdate automatisiert und zentralisiert und gleichzeitig out-of-band durchführen zu können, ist die Nutzung eben dieser Textkonsole unabdingbar. Auf der Ebene unterhalb des Betriebssystems, während des Bootvorganges oder auch im CMO Setup, ist die textuelle Übertragung von Daten schon länger Stand der Technik

Dank dieser Schnittstellen existieren auch heute schon Werkzeuge, die eine schnelle und effektivere Administration auch von Windowsrechnern ermöglichen. Diese kommen entweder von Anbietern entsprechender Managementgeräte wie Cylcades (Alterpath) bzw. Raritan (Command Center), oder von unabhängigen Drittanbietern wie dem kleinen US Amerikanischen Softwarehaus Ki Networks (C-LIM).

Es ist zu erwarten, dass die Server auch hardwareseitig entsprechende textuelle Terminals unterstützen. Mit dem Protokoll IPMI (Intelligent Platform Management Interface) [IPMI04], seit Februar 2004 in der Version 2.0 verfügbar, existiert eine Standardbeschreibung für ein derartiges Terminal. Obwohl vom Branchenriesen Intel stark unterstützt, fristet IPMI bisher eher ein Schattendasein im Rechenzentrum. Nur sehr wenige Rechner bieten ein voll funktionsfähiges IPMI 2.0 kompatibles Terminal an, das über Ethernet angesprochen werden kann. Meist müssen Rechner über kleine Zusatzleiterplatten für IPMI 2.0 nachgerüstet werden, die mit ca. 100 ... 150 EUR zu Buche schlagen.

IPMI bietet neben der Kernfunktion der seriellen (out of band) Textconsole für das Booting, das CMOS und das Betriebssystem weitere Dienste wie die Überwachung von Statusinformationen (Temperatur, Spannung, ...) sowie ein entferntes Ein- und Ausschalten eines Systems.

Dass IPMI ursprünglich für die Kommunikation auf einem Motherboard oder innerhalb eines Racks entworfen wurde, merkt man dem Standard immer noch an. Die Sicherheitsarchitektur wird von Gegnern ebenso kritisiert wie die kompliziert und nicht konsistente Spezifikation des Protokolls. Trotzdem wird sich IPMI zu einer Selbstständigkeit im Management von Rechnern entwickeln.

Das Sicherheitsproblem soll durch einen anderen seriellen Schnittstellenstandard gelöst werden. Hierzu gibt es im Industriekonsortium DMTF seit Dezember 2003 eine Arbeitsgruppe, die einen entsprechenden Standard fast fertiggestellt hat. Implementierung in großer Zahl stehen aber noch aus. Bisher arbeiten fast 200 Firmen an dem Standard mit, der schon, u.a. auf der Intel Developers Forum in San Francisco, der Öffentlichkeit vorgestellt wurde.

Das SMASH (System Management Architecture for Server Hardware) [SMASH04] genannte Kommandozeileninterface (Command Line Interface=CLI) definiert eine Anzahl von Standardkommandos und Funktionen, die in einer objektorientierten Kommandoshell angewählt werden können. Weiterhin werden spezielle Serverprofile definiert, was eine spätere Automation von Rechnerinstallation und Wartung erleichtern soll. Im Gegensatz zu IPMI ist das SMASH Protokoll textuell und damit lesbar. Eine SMASH kompatible Schnittstelle kann über das Netz mittels einer SSH Verbindung zugegriffen werden, was sicherheitstechnisch dem Stand des Wissens entspricht.

Unix und graphisches Management

Die Bequemlichkeit und intuitive Benutzung einer graphischen Benutzeroberfläche hinterlässt auch im UNIX- Umfeld ihre Spuren. Leistungsfähige GUIs wie Gnome oder KDE unter Linux sowie der Erfolg von Linux auch ausserhalb der hartgesottenen Gemeinde der unix/emacs/vi nutzer facht die Nachfrage nach graphischer Fernsteuerung auch bei Servern mit UNIX-OS an. Während für tägliche Aufgaben die Kommandozeile von Profis immer noch unübertroffen schnell und fehlerarm genutzt werden kann, schätzen insbesondere Neulinge im UNIX Umfeld die Vorzüge einer bequemen Arbeitsumgebung. Die in Deutschland besonders innovative und wettbewerbsfähigen Internet Service Provider (ISP) haben den Trend längst erkannt. So bietet zum Beispiel HostEurope [HOST05], einer der grossen deutschen ISPs ihre Dedicated Server auch unter dem Betriebssystem Linux seit Januar dieses Jahres mit einer graphischen Konsolenfernsteuerung ohne Aufpreis an.

Der ultimative Trend- on board System Management Units

Out of Band Management wird heute im Rechenzentrum in erster Linie durch zusätzliche externe Geräte realisiert, die an die Systemschnittstellen (KVM oder Seriell) der Rechner angeschlossen sind. Aktuelle Studien [CYCL05] zeigen aber auch, dass mit über 20 % Anteil ein nicht unerheblicher Anteil der Nutzer interne remote Management Lösungen bevorzugen. Die Anwendung solcher rechnerinterner Zusatzhardware ist dabei nicht auf Windowsrechner beschränkt. Pionier auf diesem Gebiet ist sicherlich die Firma Hewlett-Packard/Compaq, die bereits Ende der 90-er Jahre PCI-basierte Remote Management Boards auf den Markt brachte. Das deutsche Unternehmen Peppercon zog mit einer herstellerunabhängigen Lösung mit Namen eRIC im Jahre 2001 nach. Kurze Zeit später läutete HP mit der Integration ihrer Remote Management Funktion auf dem Motherboard (ILO) schon die nächste Technologierunde ein.

Die meisten Serverhersteller haben mittlerweile Remote Managementfunktionen mit graphischer Bildschirmauflösung direkt auf dem Mainboard integriert. Die typische Lösung sind jedoch sogenannte Tochterkarten, welche die zur Fernsteuerung notwendige Signale direkt auf dem Motherboard abgreifen und mit der Aussenwelt über einen zweiten Ethernetport, den Managementport kommunizieren. Bisher dominieren hier die proprietären Lösungen, die Firma AMD hat aber jüngst mit der Open Plattform Management Architecture [OPMA04] eine für alle Hersteller offene und neutrale Spezifikation veröffentlicht.

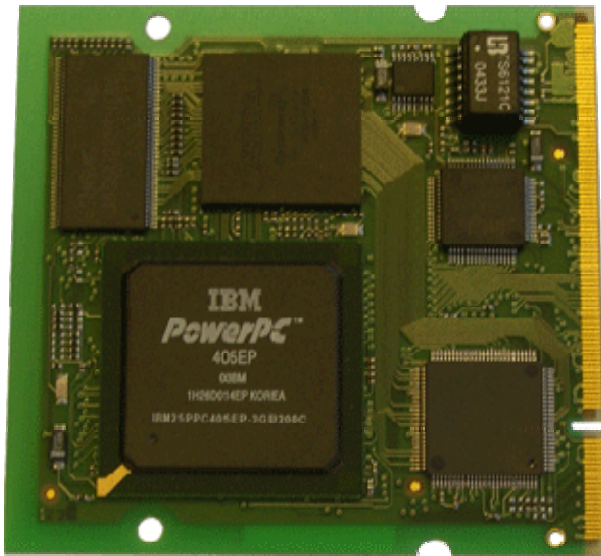


Abbildung: OPMA kompatibles Systemmanagement Board von Peppercon, die direkt aufs Motherboard gesteckt werden können.

Es kann also gehofft werden, dass eine Standardisierung in Hard- und Software für derartige Managementsysteme bald einsetzt und innovativen Drittanbietern eine Chance gibt, mit intelligenten Softwarelösungen Mehrwert für das Systemmanagement zu schaffen.

Intelligentes Powermanagement im Rack – die unbekannte Größe

Während KVM Switches oder Serielle Terminalserver einem Nutzer lediglich den Zugriff auf die Steuerconsole eines Rechners ermöglichen, leisten on-board Einheiten erheblich mehr. Sie verarbeiten Statusinformationen wie Spannung, Lüfter und Temperatur und ermöglichen das Ein- und Ausschalten des Servers. Selbiges ist natürlich auch durch externe Geräte möglich und wird in Rechenzentren zunehmend angewandt. Neben den reinen Stromverteilern (PDU = Power Distribution Units) etablieren sich mehr und mehr über Ethernet steuerbare PCUS (Power Control Units), die meist per Webinterface eine bequeme Steuerung der Stromzufuhr im Rechenzentrum, auch aus der Ferne, ermöglichen.

Die meisten Anbieter von KVM Switches haben derartige PCUs im Programm und ermöglichen sogar deren Fernsteuerung parallel zur Steuerung des KVM Switches. Es scheint nur noch eine Frage der Zeit zu sein, bis die ersten Hersteller Stromsteuerung und KVM Steuerung unter einer Steueroberfläche und in einem Gehäuse anbieten.

Netbotz – ein hidden champion

Heimlich klamm und leise hat sich eine weitere Gerätekategorie zur Steuerung und Überwachung von Servern in die Rechenzentren eingeschlichen – die Schranküberwachungssysteme. Bisher eine Domäne der Schrankhersteller ist es dem kleinen Gerät Netbotz innerhalb erstaunlich kurzer Zeit

gelingen, mit einer verblüffenden Funktionsvielfalt die Herzen vieler Systemadministratoren zu erobern. Netzbots überwacht nicht nur Temperaturen, Schaltkontakte und Feuchtigkeit in Rack, es schießt bei Bedarf sogar ein Bild der Person, welche den Schrank öffnet- eine Funktion, die für kritische Colocation-Anwendungen durchaus geschätzt wird.

Zusammenfassung

Die Welt wächst zusammen. Diese Binsenweisheit war im Rechnzentrum nie wahrer als heute. Die traditionell komplett unterschiedlichen Welten von Windows (Graphik) und Unix (Text) verschmelzen zunehmend und bereiten damit die Bahn für vereinheitlichende Service – und Managementkonzepte. Schon sind am Horizont mit den Standards SMASH und OPMA erste Vorschläge zu sehen, die auch in der bisher noch von proprietären Lösungen dominierten Welt des Systemmanagements Offenheit und Kompatibilität erwarten lassen. Die beiden Systemblöcke können viel voneinander lernen. Windows bietet mit seiner graphischen Schnittstelle die intuitive Bequemlichkeit und Unix eröffnet mit seiner script- und automatisierbaren textuellen Steuerung den Weg zu völlig neuen Konzepten des automatisierten effektiven Systemmanagements. Automatisierung von Arbeitsabläufen wird in den kommenden Jahren das grosse Thema im Rechenzentrum werden, und die immer umfangreicher werdenden Installationen beherrschen helfen. Die Mensch-Maschine-Schnittstelle, die mittlerweile bevorzugt graphisch angeboten wird, wird dies aber nicht ersetzen können.

Referenzen:

[OPMA04] http://www.amd.com/us-en/Processors/ProductInformation/0,,30_118_8796_12498,00.html

[CYCL05] http://biz.yahoo.com/bw/050110/105307_1.html

[SMASH04] <http://www.dmtf.org/standards/smash/>

[HOST05] <http://www.hosteurope.de>

[IPMI04] <http://www.intel.com/design/servers/ipmi/>