



Umschalten auf Management

Ursprünglich charakterisierte die Abkürzung „KVM“ eine Technologie zum Umschalten oder Verlängern der Keyboard-, Video- und Mouse-Signale eines Computers. Heute schaltet, verlängert und überträgt KVM weitere Signale (z.B. bidirektionales Audio, RS232 und USB transparent) und wird fortlaufend um Management-Funktionen ergänzt.

KVM spielt seine Rolle im Hintergrund der Hauptakteure, nämlich der Rechner. Dabei erlauben KVM-Switches eine Verbindung zum Keyboard-, Video- und Mouse-Anschluss verschiedener Server – so als ob der Nutzer direkt am betreffenden Rechner sitzen würde. Müssen gleich mehrere Server verwaltet werden, lässt sich deren Zugriff über einen KVM-Switch effizienter gestalten und zudem Arbeit, Raum, Energie, Abwärme, Peripherie, Personal und somit Kosten einsparen. Hunderte von Servern lassen sich mittels KVM-Switches steuern. KVM-Extender hingegen erlauben das Absetzen eines Rechners vom Bediener über mehrere Kilometer hinweg. Die Kombination von

Switch und Extender, ein so genannter KVM-Matrixswitch, stößt kaum mehr an Grenzen in Bezug auf Anschlussgrößen, Übertragungsdistanzen und Management.

Das Aussterben der VGA-Schnittstelle

Anfang des Jahres kündigten die Großen der IC-Herstellerbranche in der Presse das Ende des VGA-Anschlusses für das Jahr 2015 an. Mehr als 25 Jahre lang spielte die VGA-Schnittstelle vor allen Dingen im Serverbereich und somit im KVM die führende Rolle. Vieles spricht gegen die VGA-Schnittstelle und für ihren Nachfolger, der DVI-Schnittstelle:

- das Verlangen nach immer höheren Auflösungen,
- die Tatsache, dass TFTs die Wandlung von digital nach analog und wieder zurück zu Gunsten der Bildqualität überflüssig machen sowie
- gesundheitliche Aspekte wie ein strahlungsärmerer Betrieb mit geringerem Bildflimmern der TFTs.

DVI – ein Trend setzt sich durch

DVI-Schnittstellen gibt es an Rechnern schon lange. Wer genau hinschaut, erkennt, dass es sich um DVI-I-Schnittstellen handelt. Hier wird das Video-Signal kombiniert übertragen. Neben den digitalen Videosignalen werden zudem auch analoge Informationen übermittelt. Eine DVI-I-Schnittstelle überträgt das dreikanalige Rot-Grün-Blau-Farbsignal sowie das Synchronisationssignal für die vertikale und horizontale Bildsynchronisation parallel zu den DVI-Signalen. Mit entsprechendem Kabel oder Adapter bleibt die Wahl des Monitors, ob analog oder digital, somit frei.

Ein DVI-A-Anschluss wird nur als Adapterkabel zu VGA eingesetzt und führt durch seine Bauweise auf die völlig falsche Fährte. Aber auch dieses Format wird aussterben und von der reinen DVI-Schnittstelle abgelöst werden.

Die „wahre“ DVI-Schnittstelle (DVI-D) gibt sich durch die fehlenden Pins für ana-

loge Signale zu erkennen. Hier wird noch zwischen Dual-Link und Single-Link-DVI unterschieden, wobei Dual-Link zwei digitale Signale parallel überträgt. Pixelfrequenzen oberhalb 165 MHz oder Bittiefen von mehr als 8 Bit (pro Pixel und Farbe) erfordern immer eine Dual-Link-Verbindung.

Wie fängt KVM die Übergangsphase ab?

KVM-Hersteller haben bereits vor Jahren auf diesen Trend der Signalumstellung reagiert und auf das Video-Format DVI gesetzt. Da das Video als sichtbare Komponente das führende Signal eines KVM-Extenders oder -Switches ist, ist es das Hauptunterscheidungsmerkmal innerhalb von KVM-Geräteklassen.

Um die Übergangsphase bis zur vollständigen Ablösung von VGA abzufangen, bieten die führenden KVM-Hersteller Gerätetypen an, die beide Videoformate parallel unterstützen. Erkennbar sind diese Geräte an der genannten DVI-I-Schnittstelle.

KVM-Switches als Management-Tool

Mit der reinen Umschaltung oder Verlängerung von Computer-Signalen haben die KVM-Hersteller ihre Pflicht nicht getan. Heutzutage agiert eine Highend-KVM-Lösung nicht mehr als reine Weiche oder Verlängerung, sondern muss den Anforderungen an ein Management-Tool gerecht werden. Ausgestattet mit Dynamic-Port-Technologie, Netzwerkzugang, Web-Interface und Monitoring-Funktionen wird ein KVM-Gerät zur Schaltzentrale und Kommunikationsplattform. Dabei spielen Anpassungsfähigkeit und innovative Ausgestaltung eine entscheidende Rolle.

Flexible Matrixswitche erlauben, die vorhandenen Anschlussports beliebig als Rechner- oder Arbeitsplatzports zu definieren. Die Portverteilung erfolgt individuell entsprechend der Anforderungen von Anwendung und Anwender. Neben beliebiger Konfiguration lassen KVM-Switche eine nahezu unbegrenzte Skalierung zu. Eine Integration ins Netzwerk bringt den Vorteil, Konfigurationen über Web-Interface vorzunehmen, Updates zentral einzuspielen, Authentifizierungen gegenüber Verzeichnisdiensten sowie die Zeitsynchronisation über NTP-Server zu ermöglichen, Netzfilterregeln und Syslog-Meldungen zu konfigurieren.

Überwachungs- und Monitoring-Features ermöglichen es, den Systemstatus von KVM-Geräten, Rechnern und Verbindungen zu ermitteln. Diese Informationen stehen über das Web-Interface des jeweiligen Gerätes zur Verfügung und können darüber hinaus auch versendet (SNMP-



DVI-KVM-Matrixswitch „DVIcenter“

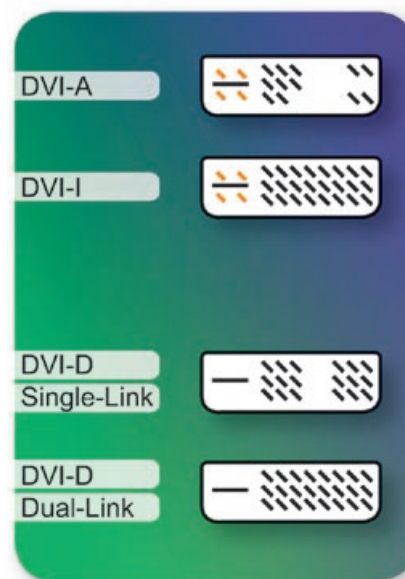
Trap) oder abgefragt werden (SNMP GET). Sobald SNMP eine Störung im Gerät ermittelt, sendet es ein Trap-Paket an das Netzwerkmanagement-System. Alternativ stellt der Switch mögliche Störungen aller aktiven und redundanten Rechner in einem SSL-verschlüsselten Web-Interface dar.

Jeder Wert, der die vorgegebene Grenze überschreitet, wird entsprechend gekennzeichnet. Unabhängig davon, ob der Ausfall das redundante oder das Hauptsystem betrifft, erhält der Benutzer eine Benachrichtigung über jede Störung. Zudem weist eine blinkende Warnmeldung auf fehlerhafte Werte hin. Durch einen Klick auf diese Warnmeldung öffnet sich ein weiteres Fenster mit der Liste der abweichenden Werte. Somit werden IT-Techniker direkt über jegliche Vorkommnisse informiert.

Kritische Betrachtung: Schwachstellen der DVI-Übertragung

Zur Schwachstelle der DVI-Übertragung und -Umschaltung zählt eindeutig das hohe Datenaufkommen. Bei der Übertragung von DVI-Signalen über CAT-Netzwerkabel muss das Videosignal komprimiert werden. Eine Konsequenz dieser Tatsache ist die Verlustbehafung des Videosignals. Bei einer Auflösungsverdopplung quadriert sich die benötigte Bandbreite. Zusätzlich kommen mehr Bits für die Übertragung der Farbtiefe hinzu, was das Datenaufkommen zusätzlich erhöht. Im Gegensatz zur analogen Video-Darstellung, arbeitet DVI träger und kommt dadurch mit niedrigeren Wiederholraten aus.

Sollen Bewegtbilder wiedergegeben werden, gilt es 25 Einzelbilder (Frames) pro Sekunde anzuzeigen. Bei Einsatz eines Frame-Buffers, gibt der Sender einen Frame zwar ohne inhaltliche Änderung oder Kompression aus, dafür werden aber auf der Empfängerseite die Bilder aus einem Zwischenspeicher ausgelesen. Der Vorteil eines Video-Bufferings ist, das Bildschirmsignal im Notfall „einfrieren“ zu können. Verliert ein Display das Videosignal da die Verbindung abbricht oder hat die Grafikkarte des Computers ein Problem, so zeigt das KVM-Gerät dennoch das letzte Bild des Displays an. Dieser Zustand wird durch eine Rahmenmarkierung verdeutlicht. Die



DVI-A- und DVI-I-Schnittstellen mit Kennzeichnung der analogen Pins in orange. DVI-D-Schnittstellen ohne analoge Pins, (Dual-Link + Single-Link)

Der KVM-Switch überwacht die folgenden Zustände:

- Haupt- und redundante Stromversorgung von Rechner und Switch,
- Verbindung von Keyboard/Mouse an Konsole und Rechner-Port,
- Videoübertragung,
- USB-Übertragung,
- Verbindung zum Monitor,
- Verbindung zum Netzwerk,
- Temperatur des Switches
- und vieles mehr.



DVIMUX mit analogen und digitalen Videoanschlüssen, sowohl ein- als auch ausgangsseitig

Web-Interface mit Monitoring-Werten und Alarmsignal

Funktion wird automatisch aufgehoben, sobald ein aktives Videosignal anliegt.

Verwendet die Kompression so genannte Frame-Skips beziehungsweise Frame-Repeats (Auslassen beziehungsweise Wiederholen von Bildsequenzen) kann das zu einem leichten Ruckeln des Bildes führen.

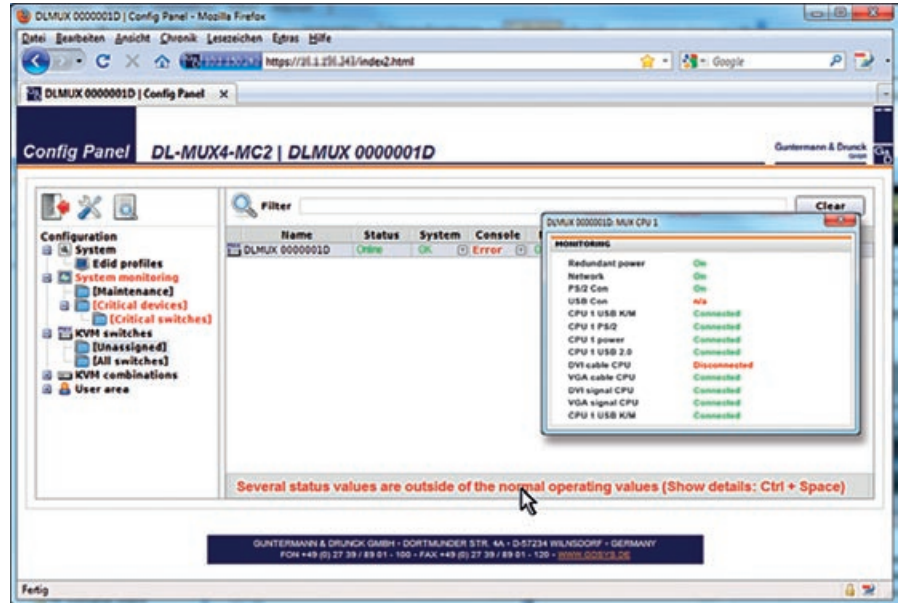
Den Keyboard-Mouse-Betrieb betreffen Kompressionen nur marginal. Für den „normalen“ Rechnergebrauch und die Hand-Auge-Koordination des Nutzers ist das kaum sichtbar und damit unerheblich, kann jedoch die klassische Grafik- oder Videoverarbeitung beeinträchtigen.

Hochwertige KVM-Extender für den Einsatz mit Lichtleitfasern übertragen DVI-Video hingegen unkomprimiert und verlustfrei bis zu 10.000 m. Bei Einsatz eines Dual-Link-Kabels kann die Menge des Datentransfers sogar verdoppelt werden und erlaubt somit Auflösungen bis 2.560 x 1.600 bei 60 Hz. Die Farbtiefe kann auf 24 Bit reduziert werden, da die Übertragung ohne Umwandlung erfolgt. Alle Auflösungen innerhalb einer Gesamtbandbreite von 330 MHz können über eine Lichtwellenleiter-Verbindung übertragen werden.

Gegenbetrachtung: IP

Eine gänzlich andere Technologie ist die der so genannten KVM-über-IP-Geräte. Sie ermöglichen einen Rechner-Zugang über eine beliebig lange Netzverbindung.

KVM-über-IP-Geräte digitalisieren KVM-Signale und übertragen sie über TCP/IP. Sie erfassen Video-Frames, Mausclicks sowie Tastaturbefehle und senden diese in komprimierter Form über TCP/IP bei Nutzung der normalen Netzwerkinfrastruktur sogar über aktive Netzwerkkomponenten hinweg. Manche KVM-Hersteller empfehlen dafür ein eigenes Management-LAN auf TCP/IP-Basis. Andere hingegen verzichten auf diese dedizierte Verbindung und ermöglichen die Integration der KVMs ins vorhandene Netzwerk, was ein dediziertes Netzwerk überflüssig macht.



Ergo erlaubt diese Möglichkeit auch eine Steuerung des Rechners über Internet, ohne von einer bis dahin existenten Längenbegrenzung des Zugriffs eingeschränkt zu werden. Dazu digitalisieren die IP-Geräte die KVM-Signale, komprimieren und verschlüsseln sie und erzielen somit eine erhöhte Rechenleistung. Technisch bedingt dies Latenzen beim Bildaufbau sowie Keyboard- und Mauseingaben, da die zur Verfügung stehende Bandbreite stark von weiteren Netzwerkprozessen abhängt. Eine Client-Software am Empfängerrechner wandelt die Daten wieder entsprechend um. Nur auf diesem Wege kann man auf einem entfernten Rechner bis auf BIOS-Ebene zugreifen, wenn der entfernte Rechner aus bis dahin unbekanntem Gründen nicht starten sollte.

IP-Extender und -Switche kämpfen jedoch mit hohen Latenzen. Mehr noch als bei klassischen KVM-Systemen kommt es hier auf die Kompression an. Da die KVM-Signale moduliert und über das LAN zur Verfügung gestellt werden, unterliegt die Performance außerdem sehr stark der Parallelnutzung anderer Dienste über das Netzwerk.

Mit einer Remote-Access-Software wäre ein solcher Zugriff gar nicht möglich, da sie

voraussetzt, dass die Kommunikations-Software bereits läuft. Die große Einschränkung ist hier außerdem, dass volle Netzwerk- und Betriebssystemfunktion gegeben sein muss.

Quo vadis DVI?

Mit DVI haben die Grafikkartenhersteller ein Videoformat vorgegeben, das wahrscheinlich längere Zeit der Standard sein wird. Abhängig von Bildqualität und Übertragungsdistanz können ganz unterschiedliche KVM-Modelle gewählt werden. Hier sind die KVM-Hersteller in der Beratung gefragt, um den Kunden „an der Hand zu führen“, denn die Fülle an Angeboten ist kaum überschaubar. Im Bereich der Enterprise-KVMs spielt die HDMI-Schnittstelle eine bislang untergeordnete Rolle und ist eher dem Entertainment-Sektor zuzuordnen. Welche Rolle der Display-Port in der Zukunft des KVMs spielen wird, ist momentan ungewiss. Derzeit lässt sich eine Zunahme von Grafikkarten mit Display-Port im Angebot beobachten, denen die Monitorhersteller noch etwas hinterherhinken. (RL)

Annette Häbel
Guntermann & Drunck