

Videoaufzeichnung (fast) ohne Netzwerkbelastung

(22.09.2004) Zunehmend werden heute PCs mit Video-Management-Software zum Aufzeichnen von Netzwerk-Kameras eingesetzt. Diese zentrale Verarbeitung stellt einen Flaschenhals dar und belastet das Netzwerk. Denn selbst wenn keine Ereignisse anliegen, müssen die Bilder zur Auswertung an die Zentrale gebracht werden. Die neuen "intelligenten" Netzwerk-Kamera-Systeme mit integrierten PCs reduzieren dagegen die Netzwerk-Belastung praktisch auf Null und haben keine Begrenzung in der Kameraanzahl.

Netzwerk-Kameras auf dem Vormarsch

Netzwerk-Kameras nutzen zur Bildübertragung anstatt dem analogen Videokabel den TCP/IP-Standard, wie er in der IT-Netzwerktechnik weit verbreitet ist. Deshalb bieten sie viele Vorteile:

- **Preiswerte universelle Bildübertragung:** alle Komponenten der IT-Technik, wie WLAN, DSL, ISDN, GSM und Ethernet können preiswert zur Bildübertragung eingesetzt werden. Eine spezielle analoge Verkabelung entfällt. Über Standleitungen oder das Internet ist sogar ein weltweiter Zugriff auf die Kameras möglich. Da die starre Bindung an die analoge Videonorm entfällt, bestehen auch keine Beschränkungen mehr seitens der Bildauflösung, so dass die ersten Megapixel-Sicherheitskameras verfügbar sind.
- **Lizenzfreie Web-Technologie:** der Zugang zu den Bildern und Aufzeichnungen erfolgt web-basiert über den auf jedem PC bereits vorhandenen Web-Browser (Explorer™, Netscape™). Unabhängig vom Betriebssystem und unabhängig wie viele Nutzer welche Anzahl Kameras beobachten, fallen keine Software- und Wartungslizenzen an.
- **Hohe Sicherheit:** im Gegensatz zum analogen Videokabel, das auf einfachste Art elektromagnetisch "abgehört" werden kann, können Netzwerk-Kameras vielfältig geschützt werden. Neben den bekannten Software-Verschlüsselungstechniken (z.B. PGP) lassen sich auch gesicherte VPN-Router (virtuell private networks) über das Internet nutzen.
- **Unbeschränkte Erweiterbarkeit:** in großen Unternehmen sind Hunderte von PCs, die ihre Daten langfristig im firmeneigenen Server speichern, weltweit miteinander vernetzt - und genau so können auch Hunderte von Kameras miteinander vernetzt werden. Eine Erweiterung ist aufgrund der Netzwerk-Struktur problemlos möglich - notfalls auch ohne Kabel per WLAN.

Aufgabenstellung

In der Regel reicht bei einer Video-Überwachung eine reine Live-Beobachtung nicht aus. Zur Dokumentation oder bei unbemannter Überwachung müssen die relevanten Szenen auch auf Band festgehalten werden. Um

- die Kosten für die Speicherkapazität niedrig zu halten und um
- die Suchzeit nach Ereignissen zu optimieren,

werden in der Regel nur die Sequenzen, in denen sich auch Veränderungen oder Bewegungen ergeben haben, aufgezeichnet. Diese **Ereignisse** sollen nicht nur mitgeschnitten werden, sondern möglicherweise auch eine Benachrichtigung (**Alarm**) auslösen.

Um einerseits alle relevanten Szenen aufzuzeichnen, aber auch um unnötige Aufzeichnungen zu vermeiden, kommt der Detektion der Bildveränderung (Video-Motion-Detektion) durch die sogenannte **Video-Sensorik** eine besondere Rolle zu. Durch die Forderung auch

die Sequenz vor dem Ereignis zu dokumentieren (**Voralarm**), muss das Aufzeichnungssystem zusätzlich immer einen kleinen Ringpuffer von einigen Sekunden vorhalten.

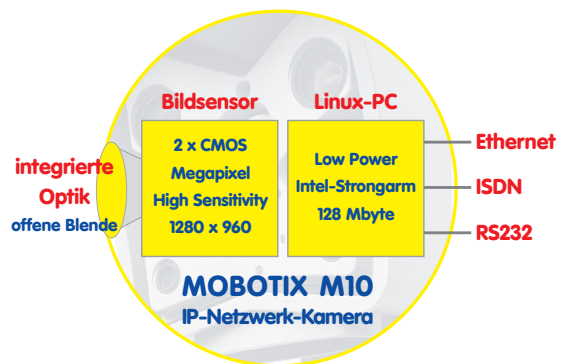
Probleme des zentralen Managements

Zur Bewegungsdetektion und Aufzeichnung des Voralarmpuffers besitzt eine zentrale PC-gestützte Aufzeichnung zwei Nachteile:

- eine sichere Video-Motion-Detektion ist sehr rechenintensiv, so dass durch die Leistung des PCs die Anzahl der gleichzeitig auswertbaren Kameras systembedingt limitiert ist;
- zur Bewegungsdetektion und zum Bereithalten des Voralarm-Puffers müssen kontinuierlich die Bilder aller Kameras gelesen werden, so dass das Netzwerk unnötig belastet wird, obwohl nicht aufgezeichnet wird.

Bisherige Lösung unbefriedigend

Bislang wurden diese Beschränkungen so umgangen, dass zur Reduktion der Netzwerklast und des Rechenaufwands vor dem Ereignis die Bildrate, Bildauflösung und Bildqualität verkleinert und nach dem Ereignis auf die gewünschte Bildqualität und -rate hochgeschaltet wurde. Diese Vorgehensweise kann aber nicht optimal sein, denn gerade zur sicheren Bewegungsdetektion ist ein gutes und hochauflösendes Bild wichtig, und im Alarmfall soll auch die Voralarm-Bildqualität den Erfordernissen entsprechen.



Die Lösung: alles in die Kamera

Die Lösung zur Verminderung der Netzwerklast und Aufhebung der Systembeschränkungen ist eigentlich prinzipiell einfach:

- sowohl die Bewegungsdetektion als auch
- der Voralarm-Ringpuffer sind vom PC in die Kamera zu verlegen.

Im Zeitalter der leistungsfähigen Mikro-Rechner und des preiswerten Megabyte-Speichers ist dies kein großer Kostenfaktor. MOBOTIX hat dieses Prinzip des **dezentralen Video-Managements** erstmals innerhalb intelligenter Kamera-Systeme von MOBOTIX realisiert.

Technik Info 1/2004

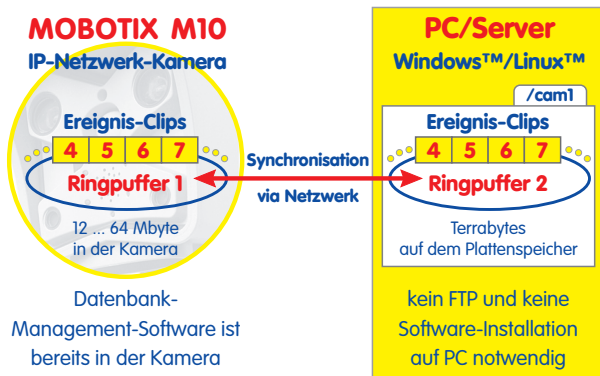
Security-Vision-Systems



... the new face of IP video

Unbegrenzte Langzeitaufzeichnung

Durch die Rechnerintelligenz zur Detektion der relevanten Szenen und Aufzeichnung des Voralarmpuffers in der Kamera wurde es möglich, dass die Langzeitspeicherung ebenfalls von der Kamera organisiert wird: d.h. die Kamera selbst verwaltet eigenständig einen ihr zugewiesenen Festplattenbereich auf einem PC/Server im Netzwerk. In Verbindung mit großen Serveranlagen und Raidplatten sind hier bezüglich Speicherkapazität und Zuverlässigkeit fast keine Grenzen gesetzt - mit preiswerten Standardkomponenten aus dem IT-Umfeld.



In vielen Applikationen ist deshalb keine zentrale Software zur Aufzeichnung, Playback oder Ereignissuche mehr notwendig! Die "intelligente" Netzwerk-Kamera übernimmt also folgende Funktionen:

- Ereignis-Detektion von Bewegungen;
- Anlegen des Voralarm-Ringspeichers zu einem Ereignis;
- Ringspeicherung der Einzel-Ereignisse in der Kamera;
- Ausweiten des Ringspeichers auf einen Netzwerk-PC/Server
- Löschen von alten Ereignissen;
- Playback und Suche von Ereignissen.

Zukunft von Video-Management-Systemen

Soll nur aufgezeichnet und keine Livebilder rund-um-die-Uhr betrachtet werden, wie dies bspw. in Bankenapplikationen üblich ist, sind Video-Management-Systeme durchaus entbehrlich. Hier reicht im Schadensfall der Browser zum gelegentlichen Abrufen der Ereignisse voll aus. Trotzdem haben spezielle Management-Systeme einen Vorteil, wenn es über die eigentliche Speicherung hinausgeht und andere Funktionen im Vordergrund stehen:

- Nutzer- und Gruppenverwaltung;
- Gebäudeübersicht- und Management;
- Einbruch, Überfall- und Brandmeldung;
- Komfortfunktionen, wie Ereignissuche nach weiteren Kriterien;
- Integration verschiedener Plattformen (analog, digitale und intelligente Systeme).

Allerdings können diese zentralen Management-Systeme deutlich entlastet werden, wenn diese die Video-Motion-Detektion und Voralarm-Ringspeicher-Funktion der neuen "intelligenten" Netzwerk-Kameras richtig nutzen. Hier ist der Anwender gefragt zu überprüfen, ob das von ihm bevorzugte System die "intelligenten" Kameras nicht nur als Bildquelle benutzt, sondern auch deren Mechanismen zur Reduktion der Netzwerklast unterstützt.

Zukunft von DVR-Lösungen

Neben den PC-basierten Software-Lösungen gibt es noch die klassischen DVRs (Digitale Video Recorder), die als abgeschlossene Hardware & Software-Systeme nur eine anbieterbezogene Video-Funktion zur Verfügung stellen. Aufgrund des geschlossenen Systems können diese DVRs sicherer und stabiler als Software-Lösungen sein. Allerdings sind Speichererweiterungen und die Wahl der Aufzeichnungssysteme nicht so einfach wie bei PC-Systemen möglich. Wenn die DVRs eine Zukunft haben wollen, müssen auch hier die hochauflösenden Netzwerk-Kameras integriert werden.

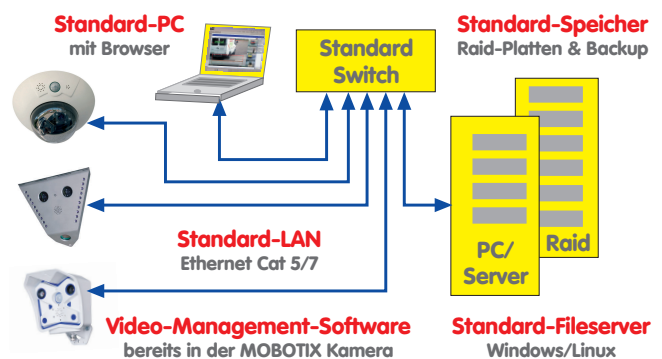
Vorteile des dezentralen Managements

Die neue Art der Videoaufzeichnung durch "intelligente" Netzwerk-Kameras hat zusammenfassend doch einige entscheidende Vorteile:

- keine Systemgrenzen bzgl. der Kameraanzahl;
- jederzeitiger Ausbau des Video-Systems nach Inbetriebnahme;
- kürzeste Reaktionszeit, da die "Intelligenz" in der Kamera sitzt;
- niedrigste Netzwerklast (Last nur beim Speichern);
- robuste Systemkonzeption durch Verzicht auf zentrale Steuerung;
- Einsatz von Standard-IT Komponenten zur Bildübertragung und Speicherung.

Performance wächst rapide

Durch die dezentrale Organisation sowie die Komprimierung der Videodaten innerhalb der Kamera auf 1 bis 2 Mbit lassen sich rund 25 intelligente Kameras bereits auf einem normalen PC (P-IV, 2.8 GHz, Windows Server) mit guter Festplatte live (25 F/s mit Audio) aufzeichnen. Dies ist mit einem DVR allein schwer zu erreichen. Bei einer ereignisgesteuerten Aufzeichnung sind wegen des internen Kamera-Ringpuffers durchaus 100 Kameras auf einen PC schaltbar. Mit professionellen Raid-Speicher-Systemen und Servern kann die Leistung mit wenig Aufwand weiter gesteigert werden.



Ausblick: Aufzeichnung ohne Netzwerklast

Für viele Anwendungen, bei denen die Kameras nicht diebstahlgefährdet sind, wie z.B. bei Tankstellen oder Banken, wird eine interne Aufzeichnung in der Kamera ausreichen. Dann können die anfälligen PC-Festplatten, die bei der kontinuierlichen Videoaufzeichnung mehrerer Kameras stark abgenutzt werden, durch mechaniklose digitale Flash-Speicher (heute bereits 2 Gbyte) innerhalb der Kamera ersetzt werden. In der Zukunft werden deshalb viele Kameras autonom ohne zentralen PC oder DVR selbständig die zugewiesenen Aufgaben erledigen und ein Netzwerk-Verkehr wird nur noch beim Anschauen der Livebilder oder beim Playback stattfinden.