

Alles auf einem Schirm

Dynamische-Video-Anpassung (DVA) für Überwachungssysteme – Einsparung von Displays, Unterstützung des Wachpersonals

Intelligente Kameras werden sich bei Sicherheitsanlagen immer stärker durchsetzen. Ein neues System von intelligenten Kameras macht die dezentrale Intelligenz der Sicherheitssysteme und der vereinfachten Anzeige auf Displays möglich. Mit der patentierten „Dynamischen-Video-Anpassung“ als Verfahren kann moderne Videoauswertung und eine effektive Anzeige miteinander kombiniert werden. JÖRG POSPIECH

Für die Überwachung von Firmengeländen, Häusern und beliebigen Einrichtungen werden im Außen- und Innenbereich verstärkt Videokameras eingesetzt. Für mittlere bis große Anlagen hat das Wachpersonal eine Vielzahl von Monitoren zu überwachen, deren Anschaffungswert hoch ist. Mechanisch bewegliche Kamerasysteme sind teuer, anfällig und können zu einem Zeitpunkt nur einen Teil des zu überwachenden Bereiches observieren. Dabei müssen die Systeme sinnvollerweise manuell bedient werden und ihr Überwachungsbereich ist durch die Bewegungen der Kamera leicht nachvollziehbar.

Aktueller Stand der Überwachungstechnik

Wird ein Objekt oder eine zu überwachende Objektbegrenzung von mehreren Kameras observiert, werden die Bilder im Allgemeinen auf mehreren Monitoren dargestellt. Weitere Varianten, wie Splitscreen-Darstellungen auf kleinen bis normalen Displays oder das zyklische Umschalten der Kamerabilder auf einem Display sollen an dieser Stelle aufgrund schlechter Videoauflösungen und fehlender Observierungsmöglichkeiten aller Kamerabilder nicht diskutiert werden. Sollen mehrere Kamerabilder, speziell bei nebeneinander angeordneten Videokameras, nebeneinander auf einem Display dargestellt werden, so ergibt sich ein resultieren-

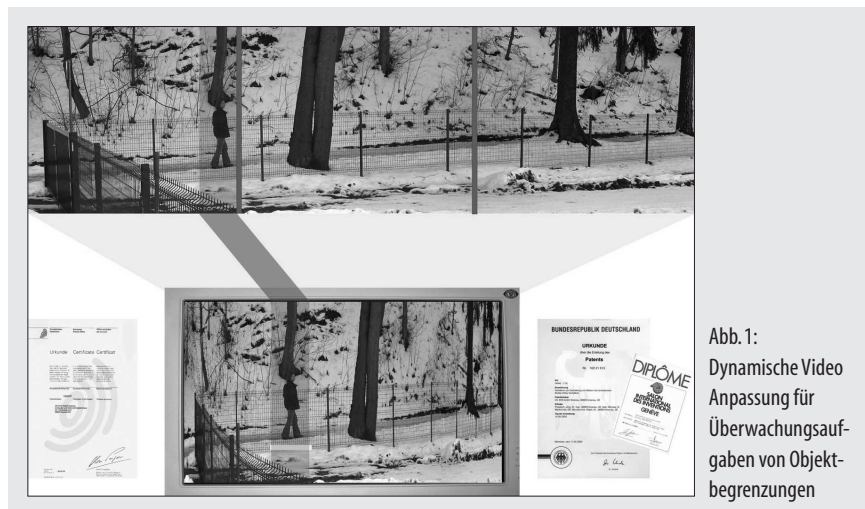


Abb. 1:
Dynamische Video Anpassung für Überwachungsaufgaben von Objektbegrenzungen

des Videobild, welches wesentlich breiter als hoch ist (> 16:9). In Bild 2 ist dieses „theoretische“ Bild, aus den drei Monitorbildern zusammengesetzt, mit dargestellt.

Mit Möglichkeiten der einfachen Videoverarbeitung kann ein solches Bild auch auf einem Anzeigergerät (zum Beispiel 16:9 TFT-Display) dargestellt werden. Dabei kann jedoch mit herkömmlicher Technik entweder nur ein Ausschnitt gezeigt werden, wobei Bildteile des Überwachungsbereiches fehlen oder das Videobild mit allen Inhalten gestaucht dargestellt werden und das Erkennen einzelner Personen oder Objekte ist nicht oder nur schlecht möglich. Displays mit einem Breite-zu-Höhe-Verhältnis deutlich größer als 16:9 wären für die Darstellung mehrerer Kamerabilder gleichzeitig notwendig; sie sind jedoch nicht in der erforderlichen Auflösung oder zumindest nicht preisgünstig verfügbar.

Dynamische-Video-Anpassung

Mit der patentierten Dynamischen-Video-Anpassung (DVA, engl. Dynamic Video Ad-

justment) ist es möglich, mehrere Kamerabilder auf einem herkömmlichen Display darzustellen, ohne dass Bildinformationen verloren gehen. Darüber hinaus werden mit DVA trotzdem die wichtigsten Bildinhalte in der originalen Videoauflösung dargestellt. Die Definition der wichtigsten Bildinhalte erfolgt entweder mit automatisch arbeitenden Erkennungsalgorithmen, manuell durch das Wachpersonal oder kombiniert, sodass nach automatisch erkannter Situation vom Wachpersonal Einfluss auf die Darstellung genommen werden kann. Speziell automatische Erkennungsalgorithmen können auf die Überwachungserfordernisse angepasst werden. Damit sind entscheidende Bildinhalte durch Bewegung, gerichtete Bewegung, spezielle Buchstabenkombinationen (Fahrzeugkennzeichen), Farbinformationen oder andere beliebige Bildinhalte gekennzeichnet. Wird die Position der Bildinhalte an DVA übergeben, werden diese Bildinhalte verfahrensgemäß angezeigt. Dabei ist es möglich, die entscheidenden Bildinhalte mit farbigen Markierungen oder Overlays hervorzuheben. Durch eine stärkere dynamische Komprimierung der Randbereiche des kombinier-

AUTOR
DR.-ING. JÖRG POSPIECH
POSITION?
E-Mail: info@avt-ilmenau.de
AVT GmbH Ilmenau
Am Hammergrund 1
98693 Ilmenau
T +49/3677/64790
F +49/3677/647999

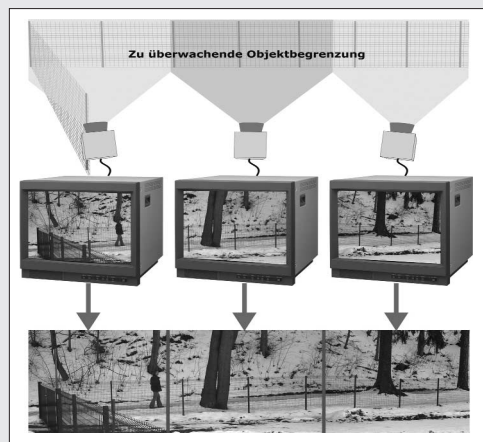


Abb. 2: Herkömmliche Darstellung mehrerer Kamerabilder auf Monitoren und kombiniertes Videobild

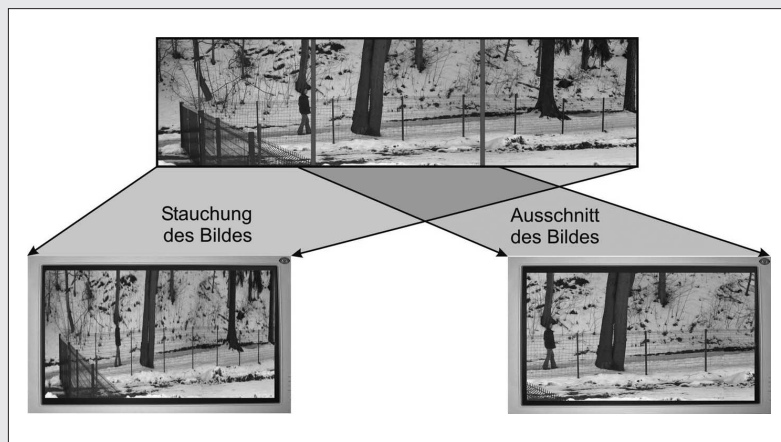


Abb. 3: Darstellungsvarianten des kombinierten Bildes mehrerer Kamerabilder auf einem Display

ten Videobildes wird zu jeder Zeit der vollständige Überwachungsbereich observiert. Werden im komprimierten Bereich Unregelmäßigkeiten festgestellt, die noch nicht in die frei definierbaren Kriterien der Automatik fallen, kann manuell auf einen beliebigen Bildbereich geschwenkt werden, ohne dass sich die Kameras mechanisch bewegen.

Die dem Verfahren zugrunde liegende Komprimierungsfunktion lässt sich in ihrer Ordnung, das heißt Stärke ihrer Wirksamkeit, einstellen. Höhere Ordnungen bewirken eine stärkere Komprimierung der Randbereiche und einen breiteren unbeeinflussten Originalbereich wichtigster Bildinhalte. In Bild 4 ist das Verfahren auf ein Bild (Originalbild oben) mit der Ordnung 2 und 4 angewandt. Der unkomprimierte Bereich ist für die Ordnung 2 deutlich schmaler, wobei die Randbereiche keine so starke Bildkomprimierung wie für die Ordnung 4 aufweisen.

Die Anzahl der Kamerabilder, die auf einem Display dargestellt werden können, ist verfahrensgemäß nicht begrenzt. Praktischerweise sollten auf einem Display zwischen einem bis zu vier Kamerabilder dargestellt werden. Mit moderner CMOS-Sensortechnik kann auch eine einzelne hochauflösende Kamera angeschlossen werden, womit für gleiche Überwachungsbereiche nicht nur Displays sondern auch die Anzahl der Kameras reduziert werden kann.

Technische Realisierung

In aktuellen Überwachungseinrichtungen ist die analogeameratechnik mit analoger Signalübertragung (FBAS) etabliert. Mit diesen Systemen sind hohe Kameraauflösungen mit 420 TV-Linien und mechanischen Schwenkneigeköpfen als sehr gute Systeme im Einsatz. Der Einsatz digitalerameratechnik

beginnt mit netzwerkfähigen IP-Kameras Anwendung zu finden.

Die technische Umsetzung der Dynamischen-Video-Anpassung erfordert digitale Echtzeit-Videoverarbeitung. Als technische Umsetzung mit geringem Platz- und Energieverbrauch trotz hoher digitaler Rechenleistungen bieten sich FPGAs (Field Programmable Gate Array, entspricht frei programmierbarem Schaltkreis). Die hohe Rechenleistung erzielen FPGAs durch konsequent parallele Signalverarbeitung programmierbarer Hardware. Ihr Einsatz ermöglicht individuelle Lösungen mit Echtzeit-Videoverarbeitung. Moderne FPGAs machen den Einsatz von Dynamischer-Video-Anpassung mit mehreren herkömmlichen Kameras oder als kleine hochauflösende intelligente Kamera möglich.

Speziell preisgünstige digitale CMOS-Kamerasensoren können große Auflösungen bei hohen Bildwiederholraten (z.B. 5 Megapixel bei 12 Bildern/s) aufweisen. Eine Verarbeitung dieser Datenmengen (für Farbvideo mit o.g. Sensor fallen bis zu 1800 Megabit/s nutzbare Signale an) erfordert schnelle parallel arbeitende Signalverarbeitungssysteme. Die praktische Realisierung von Kameras mit 3-Megapixel-Video-Sensor und digitaler Videoverarbeitung mit FPGA ist in Bild 5 dargestellt. Betrieben wird der Sensor mit 1920 Pixel/Zeile und 480 Zeilen bei 37,5 Bildern/s (maximale Datenrate: 1037 Megabit/s nutzbare Daten). In der Kamera sind Video-Sensor, FPGA-Verarbeitungsplatine und VGA-Videoausgabe integriert. Die Ausgabe erfolgt mit 640 x 480 Bildpunkten auf einem VGA-kompatiblen Computerdisplay mit 60 Bildern/s bei 3 mal 10 bit Farbauflösung (>> 16 Millionen Farben). Andere Videoauflösungen bei der Aufnahme und Darstellung sind im FPGA programmierbar. Neben der direkten Videoausgabe existieren Schnitt-

stellen zu anderen digitalen Systemen, um Bilder und Videosequenzen übertragen zu können. Dabei sind serielle Schnittstellen (RS 232, RS 485) und Ethernet an die Kamera anschließbar. Durch Erweiterung der Kamera mit Funkmodulen ist auch das Senden von Daten mit WLAN oder auf Handys möglich. Durch eine große Anzahl frei belegbarer Ein- und Ausgabeanlüsse sind auch die Definition eigener Übertragungsstandards, sowie Interaktionen zwischen Kamera und anderen Sensoren oder Beleuchtungseinrichtungen möglich.

An die realisierte Kamera lassen sich Stromversorgungen mit Gleichspannungen zwischen 7 und 25 V anschließen. Der Energieverbrauch der gesamten Kamera liegt bei 4 Watt. Weiterentwicklungen bis Anfang 2006 liegen noch unterhalb dieser Energieverbrauchswerte bei höherer Rechenleistung und kleinerer Bauform. Auch eine größere Videoüberwachungsanlage kommt dabei mit geringen Energieanforderungen aus. Weiterhin sind bei dem geringen Energieverbrauch auch mobile Anwendungen dieserameratechnik möglich.

Zusammenfassung

Mit Dynamischer-Video-Anpassung (DVA) können Kameras und Displaygeräte eingespart werden. Die Darstellung kann übersichtlicher auf weniger Displays erfolgen, womit für die Überwachungsanlage Kosteneinsparungen existieren.

Die Unterstützung des Wachpersonals kann durch Echtzeit-Videoverarbeitung in intelligenten Kameras erfolgen, die automatisch auf definierte Ereignisse reagieren, die Anzeige darauf orientieren und mit optischen und akustischen Hilfsmitteln darauf aufmerksam machen.

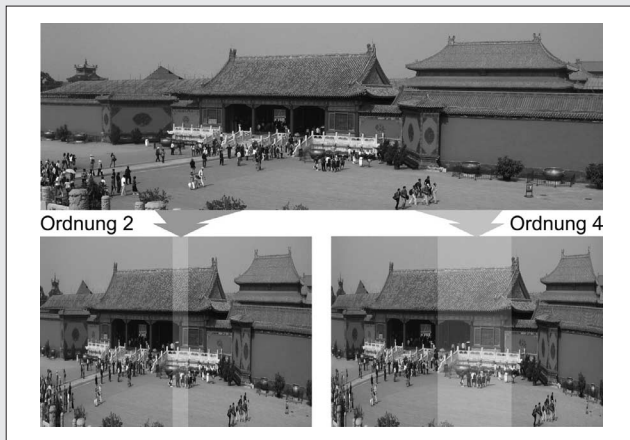


Abb. 4: Einzelbilder verschiedener Ordnung eines Originalbildes mit Kennzeichnung des unkomprimierten Bereiches



Abb. 5: Praktische Umsetzung der Dynamischen Video Anpassung in intelligenten Kameras

Der Einsatz schneller programmierbarer Hardware-Schaltkreise (FPGAs) kann die erforderlichen Rechenleistungen bei geringem Energie- und Platzverbrauch realisieren. Auch die umfangreichen Datenmengen hochauflösender Kameras können somit in Echtzeit bearbeitet werden. Weitere Einsatzbereiche stellen Fahrzeuganwendungen für den Spiegeleratz in Fahrerassistenzsystemen dar.

Hierbei werden Bilder aller Seiten- und Rückspiegelkameras auf einem Display und wichtige Bildinhalte original dargestellt. Wichtige Bildinhalte sind hierbei andere Verkehrsteilnehmer, mit denen der Fahrzeugführer interagieren oder von deren Existenz er in Kenntnis gesetzt werden muss. Ein solches Prinzipsystem wurde auf der IAA 2005 erfolgreich ausgestellt.

Dieser Beitrag als PDF und weiterführende Informationen (ähnliche Beiträge, technische Daten, Direktlinks zum Hersteller etc.) sind online verfügbar auf www.SuI24.net.

more @ click SIK06706 >