

Steigende Rechnerleistung der IPCs unterstützt neue Möglichkeiten in der Bildverarbeitung

Aktuelle Industriekameras fordern die Hardware für die Bildverarbeitung heraus

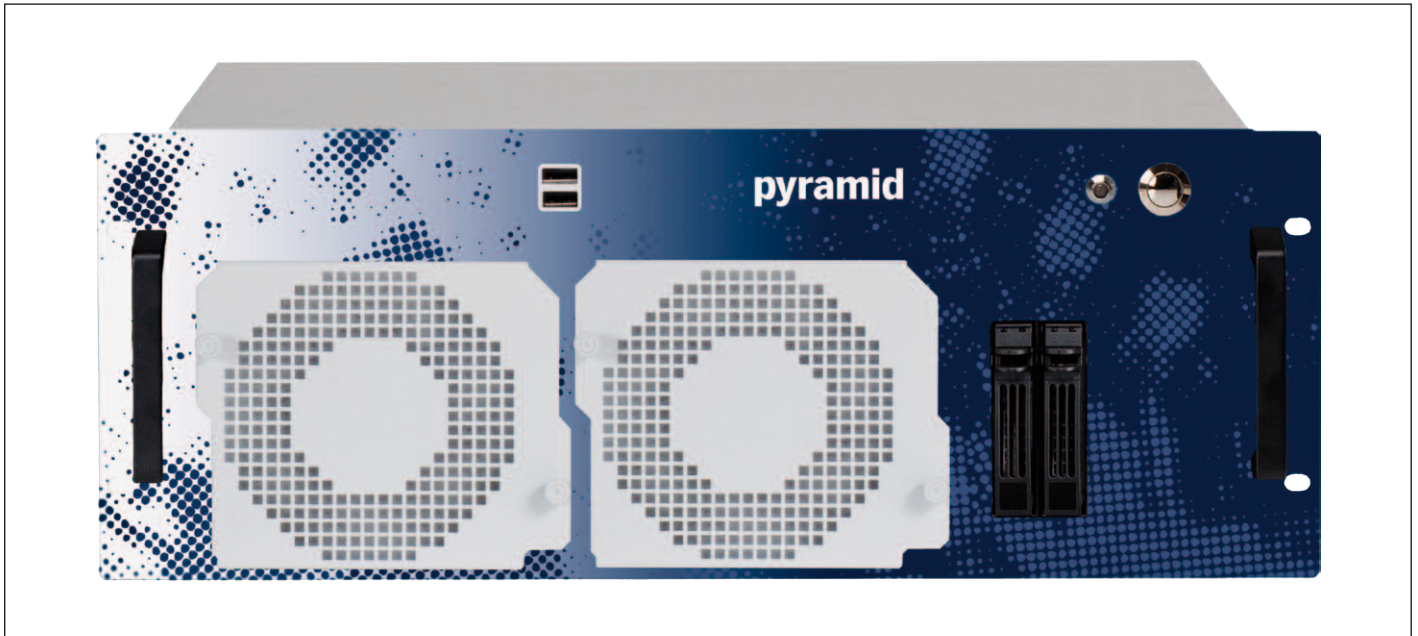


Bild 1: Leistungsstarker Bildverarbeitungs-PC mit 2 CPUs und 30 Kernen, bei dem die Wartung wegen der Hot-Swap-Lüfter auch im laufenden Betrieb ausgeführt werden kann

Wie im Consumer-Bereich auch, so wird die Technik im Industriebereich immer leistungsfähiger, kompakter und schneller. Dieser Trend macht sich auch bei Industriekameras bemerkbar. Dies führt beim industriellen Einsatz dieser Kameras in der Bildverarbeitung nicht nur zu wesentlich höheren Auflösungen, Geschwindigkeiten und zunehmenden 3D-Anwendungen, sondern fordert auch die Hardware-systeme für die Bildverarbeitung heraus. Können diese Systeme mit der Entwicklung bei den Industriekameras Schritt halten?

Hohe Auflösungen

In den letzten Jahren hat sich die Nachfrage nach Kameras massiv zu Modellen mit hoher Auflösung verlagert. Reichten in typischen Anwendungen vor ein paar Jahren noch zwei Megapixel (MP) aus, werden nun fünf MP eingesetzt. Auch Industriekameras mit mehr als zehn MP sind inzwischen keine Exoten mehr. In der Spitze sind sogar Kameras mit einer Auflösung von 15 MP in industrieller Qualität verfügbar. Mit den höheren Auflösungen der Kamer-

chips steigt auch der Bedarf an Rechenleistung zur Verarbeitung der Bilddaten. Hatten früher die Prozessorschieden mit jedem Technologiewechsel stets und selbstverständlich die ausreichende Rechenleistung zur Verfügung gestellt, so reicht heute ein Prozessor (CPU) für viele Anwendungen nicht mehr aus. Betrachten wir beispielhaft einen Mustervergleich, so führt die Verdoppelung der Auflösung des Bildes zu einer Verdoppelung der Größe des gesuchten Musters. Somit steigt der Rechenaufwand sogar auf das Vierfache. Die hohen Datenmengen der Kamerachips führen in der Praxis zu besonderen Hardware-Lösungen, die im Folgenden vorgestellt werden.

CPU-Lösungen

Wahlweise können Anwender auf Dual Socket-Lösungen übergehen oder die eine CPU mit ein oder zwei Grafikkarten (GPU) unterstützen. Der CPU-basierte Ansatz hat den Vorteil, dass der Code einfach und in einer beliebigen Sprache zu erstellen ist. Aktuelle CPUs wie die Xeon-Prozessoren der Haswell-Genera-

tion bieten bis zu 18 parallel arbeitende CPU-Kerne. Eine Dual Socket Lösung kann somit satte 36 Kerne zur Verfügung stellen.

Fast sollte man meinen, dass die Geschwindigkeitsvorteile, die Mehrkernprozessoren bieten, automatisch zu einem höheren Durchsatz der Bildverarbeitungsapplikation führt. Schließlich basiert seit etwa zehn Jahren der Performancegewinn bei den neuen Prozessoren hauptsächlich auf der erhöhten Parallelität und nur kaum auf den leicht höheren Taktraten. Dennoch sind noch immer nicht alle am Markt etablierte Bildverarbeitungsbibliotheken in der Lage, diese parallelen Ressourcen auch zu nutzen. Nur eine moderne Bildverarbeitungsbibliothek kann schnelle und hochauflösende Anwendungen bewerkstelligen.

GPU-Lösungen

Alternativ zu den rein auf CPU basierende Lösungen kommen Grafikprozessoren (GPU) zum Einsatz. Diese werden klassisch in einer herstellereigenen proprietären Sprache wie CUDA programmiert und

Autor:

Sebastian Wagner
Business Development
Manager bei der
Pyramid Computer GmbH

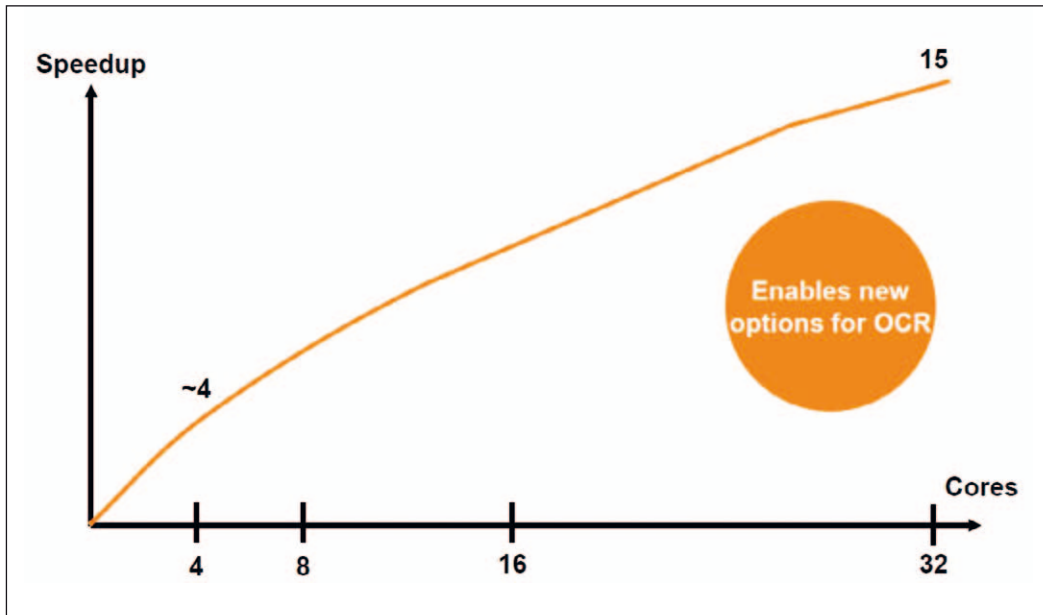


Bild 2: Durch paralleles Prozessieren mit 32 Cores lässt sich die Geschwindigkeit um den Faktor 15 steigern (Quelle: MVTec GmbH)

ein Handshaking mit der Haupt-CPU implementiert. Jede einzelne derartige Programmierung ist für eine bestimmte Hardwarekonfiguration zu optimieren. Bei einer größeren Änderung von Komponenten ist auch die Programmierung anzupassen. Alternativ kann seit 2010 OpenCL verwendet werden, das speziell uneinheitliche Parallelrechner aus CPUs und GPUs unterstützt. Bei OpenCL-Programmierung verteilt das Betriebssystem die Aufgaben an die aktuell zur Verfügung stehenden Recheneinheiten. Eine Anpassung des Codes an die Hardware entfällt.

Diese Vorgehensweise erweist sich auch bei den schnellen Produktwechsellern als vorteilhaft. Während embedded CPUs mit fünf bis sieben Jahren langzeitverfügbar sind, muss bei den für Consumer-Anforderungen konzipierten Grafikkarten mit zwei Generationen in nur einem Jahr gerechnet werden. Embedded-Varianten sind zwar grundsätzlich in einigen Modellen verfügbar, doch ist deren Auswahl und Performance stark eingeschränkt.

3D-Bildverarbeitung

Stark im Kommen sind 3D-Kameras, die inzwischen ein attraktives Preisniveau erreicht haben. Mit der dritten Dimension potenziert sich natürlich auch die Menge der Bilddaten. Gerade Stereokameras erfordern wegen der Korrela-

tion aller Bildpunkte aus zwei Bildquellen besonders hohe Rechenleistungen. Diese hohe Rechenleistung muss nicht notwendigerweise zu größerem Platzbedarf führen.

CPU plus Grafikkprozessor als Lösung in der Mitte

Neben den beiden Ansätzen einer reinen CPU-Lösung und einer CPU/GPU-Kombination ist auch der „goldene Mittelweg“ zwischen beiden Konzepten besonders interessant. Einige Intel Core i7-, als auch einige Single-Socket Xeon-Prozessoren verfügen über einen, in der CPU integrierten, Grafikkprozessor. Diese lassen sich durch die Intel QuickAssist Technologie zur Unterstützung der 4 - 6 CPU-Cores nutzen. Ein solches System kombiniert ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis mit großem Temperaturbereich und höchster Zuverlässigkeit. Bei der QuickAssist Technologie erfolgt die Kommunikation von CPU und GPU innerhalb eines Chips, ohne dass hierfür kostbare PCIe-Lanes geopfert werden müssen.

High Speed Storage

High Speed Kameras erzeugen einen Videostream, dessen Datenrate die Schreibgeschwindigkeit von Festplatten um ein Vielfaches übersteigen kann. Noch deutlicher übersteigt die Datenrate dieser Kameras die Kapazität der im industriellen Umfeld üblichen 1-GBit LAN-Netze.

Raid-Verbund addieren sich etwa die Schreibgeschwindigkeiten der Platten. Während herkömmliche Festplatten durch ihre Mechanik-Prinzip bedingt niedrige Schreibgeschwindigkeiten haben, können SSDs schon heute schneller Bilder abspeichern. Künftig sind von den SSDs weitere erhebliche Verbesserungen zu erwarten, die diesen Anwendungen zu Gute kommen.

Fazit

Die wachsenden Auflösungen der Industriekameras erhöhen spürbar den Bedarf an Rechenleistung. Die immer leistungsfähigeren Kamera-chips werden sicherlich auch in der Zukunft diesen Trend anhalten lassen. Auch die zunehmend populären 3D-Anwendungen führen zu einem Mehr an Rechenbedarf, der sich in der Regel nicht mehr durch die Fortschritte bei den Prozessoren decken lässt. Stattdessen werden zwei Prozessoren parallel betrieben oder durch eine GPU ergänzt.

■ Pyramid Computer GmbH
www.pyramid.de

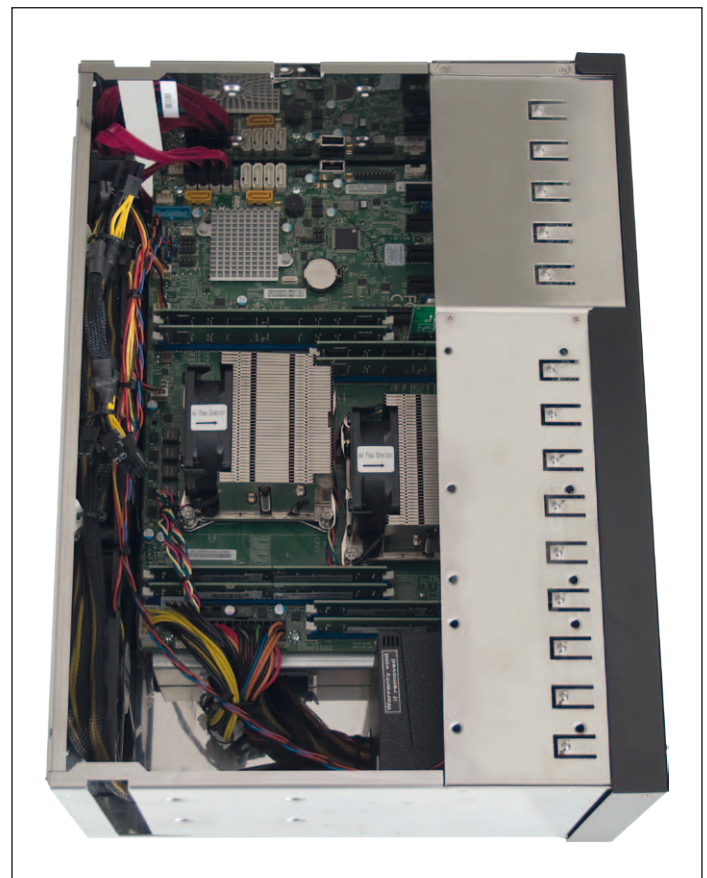


Bild 3: CamCube Plus mit Dual Xeon-Bestückung