Das richtige Mainboard für Medical Imaging

Systeme für das Erfassen und die Ausgabe von Bildinformationen spielen im medizinischen Bereich eine zentrale Rolle. Der Grund liegt auf der Hand: Eine fachgerechte Diagnose und Therapie setzt voraus, dass Ärzte ihre Entscheidungen auf Basis zuverlässiger Informationen treffen können. Bilder müssen daher eine möglichst gute Qualität haben. Das gilt für Bewegtbilder (Videos), die beispielsweise bei Operationen Verwendung finden, aber auch für fotografische Aufnahmen von Organen.

Kurz gefasst:

Im Medizinbereich werden immer hochauflösendere Bilder gefordert, um bessere Diagnosen stellen zu können. Dazu werden spezielle Mainboards benötigt, die viele Voraussetzungen erfüllen. Ein wichtiges Kriterium hierbei ist der Einsatz von Frame-Grabbern als Schnittstelle zwischen dem Diagnose- und dem Bildausgabesystem, was Einfluss auf die Auswahl des Mainboards hat.

Der wachsende Bedarf an Medical-Imaging-Systemen

spiegelt sich in der Nachfrage nach solchen Komponenten wider. So hat das amerikanische Marktforschungsunternehmen Grandview Research ermittelt, dass der weltweite Umsatz mit Systemen im Bereich medizinische Bildverarbeitung im Jahr 2016 bei rund 34 Milliarden Dollar lag. Bis 2025 soll er auf etwa 56 Milliarden Dollar steigen. Der größte Umsatzanteil entfällt nach Angaben der Marktforscher auf Röntgenbilder. Weitere wichtige Anwendungsfelder sind die Computertomografie, Ultraschall-Untersuchungen, die Nuklearmedizin sowie die Kernspin-Tomografie.

Anforderungen an Mainboards

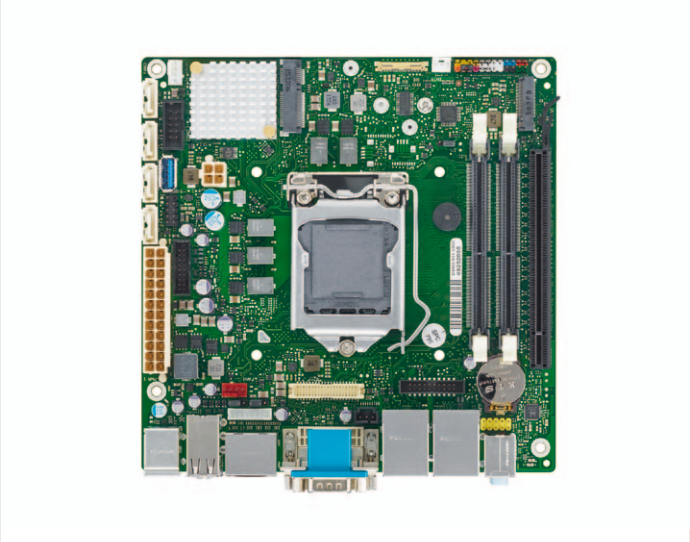
Die Mainboards von Rechnern und Medical Displays, die im Bereich Medical Imaging eingesetzt werden, müssen allerdings spezielle Voraussetzungen erfüllen. Zu berücksichtigen ist beispielsweise, wie viele Frame-Grabber- beziehungsweise Video-Grabber-Karten in einem System eingesetzt werden sollen. Diese Karten sind die Schnittstelle zwischen dem medizinischen Diagnosesystem, etwa einem Ultraschall-Scanner, und dem Bildausgabesystem. Der Frame-Grabber setzt die Daten, die das Diagnosesystem liefert, in Bildinformationen um. Er übernimmt einen Teil der Bildverarbeitung und entlastet dadurch den Prozessor und die Grafikeinheit des Ausgabesystems.

Analog oder digital

Derzeit findet im Bereich medizinische Bildbearbeitung der Umstieg von analogen auf digitale Verfahren statt. Allerdings sind in Arztpraxen und Kliniken immer noch analoge Diagnosesysteme anzutreffen. Dementsprechend sind immer noch klassische analoge Frame-Grabber im Einsatz. Sie setzen beispielsweise S-Videosignale in den typischen Formaten 480i und 576i in digitale Signale um. Gleiches gilt für Bildinformationen, die über SCART-Anschlüsse bereitgestellt werden. Moderne Frame-Grabber unterstützen dagegen Schnittstellen wie USB und Gigabit-Ethernet. In einem Medical-Imaging-System werden sie über den Universal Serial Bus oder die PCI-Express-Schnittstelle (PCIe) angebunden.

Frage des Formats

Welche und wie viele Frame-Grabber in einer Bildverarbei-



Mainboard D3433-S

Mainboard D3441-S

tungskomponente eingesetzt werden, hat entscheidenden Einfluss auf das Mainboard, mit dem ein solches System ausgestattet ist. Sind beispielsweise mehrere Frame-Grabber nötig, reichen kompakte Mainboards im Format Mini-ITX möglicherweise aus Platzgründen nicht mehr aus.

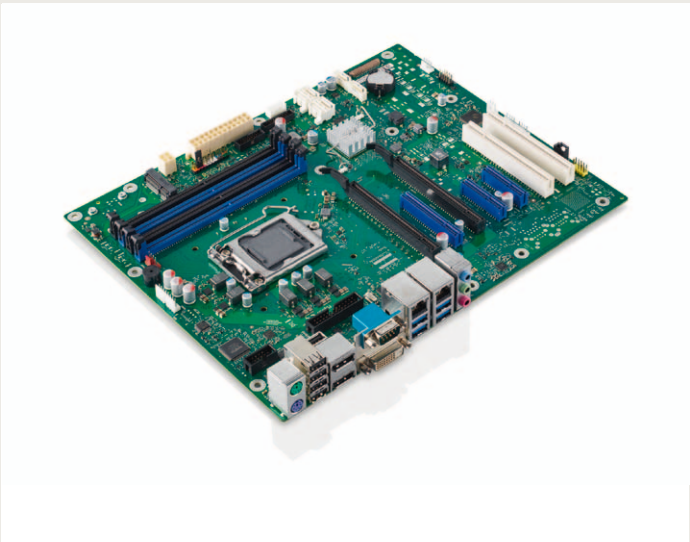
Hauptplatinen im Mini-ITX-Format haben den Vorteil, dass sich mit ihnen kompakte und platzsparende Systeme entwickeln lassen. Die Industrial Mainboards der Reihe D3433-S von Fujitsu mit Maßen von 170 mm x 170 mm (Mini-ITX) sind unter anderem mit Prozessoren der Reihe Core i7, i5 und i3 von Intel verfügbar. Diese leistungsstarken CPUs entlasten ein Medical-Imaging-System bei der Verarbeitung von Bilddaten. Wichtig ist, dass „on board" diverse Schnittstellen vorhanden sind, über die sich Frame-Grabber anschließen lassen. Das D3433-S beispielsweise bietet für diesen Zweck USB 3.0 an, zudem Steckplätze für PCI-Express x16 Gen3 und Mini-PCI Express. Designer von Bildbearbeitungssystemen und Nutzer haben somit mehrere Optionen, um Frame-Grabber anzubinden.

Zu beachten ist allerdings, dass beim Einsatz mehrerer Frame-Grabber möglicherweise ein Board im Format µATX oder ATX die bessere Wahl ist. µATX-Platinen wie etwa das Fujitsu D3441-S fallen mit 244 mm x 244 mm deutlich größer aus als Mini-ITX-Versionen. Ein ATX-Board bietet mit 305 mm × 244 mm noch mehr Raum für PCI-Express-Steckplätze und andere Schnittstellen, eignet sich aber weniger für kompakte Medical-Imaging-Systeme. Dafür stehen bei µATX und ATX bis zu sieben PCIe-Steckplätze für Frame-Grabber und Grafikkarten zur Verfügung. Behelfsmittel wie Riser-Karten und Techniken wie PCIe-Lane-Splitting, die oft bei Mini-ITX-Boards eingesetzt werden, sind bei diesen größeren Mainboard-Formaten nicht erforderlich.

Faktor Bildübertragungsleistung

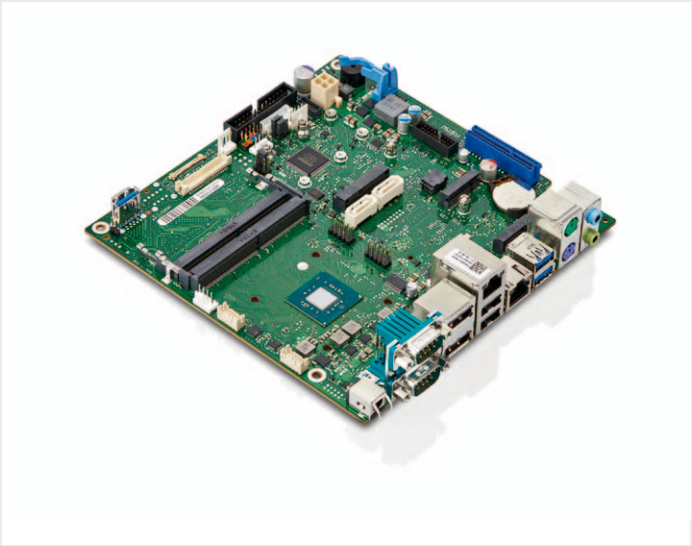
Bei der Bestückung eines Mainboards mit Frame-Grabber-Karten muss ein weiterer Punkt berücksichtigt werden: die Bildübertragungsleistung. Einfachere Karten kommen bereits mit PCIe-Schnittstellen der Kategorie x1 bis x4 zurande. Allerdings geht in der medizinischen Bildbearbeitung der Trend zu anspruchsvolleren Technologien, etwa 3D- oder 4D-Scans.

Bei 4D-Scans werden Bildinformationen in die Auswer-



Mainboard D3446-S

Mainboard D3544-S



Mainboard D3543-S

tung mit einbezogen, die über einen längeren Zeitraum hinweg erfasst wurden. Das heißt, neben den Raumkoordinaten (3D) wird zusätzlich der Faktor Zeit (vierte Dimension) berücksichtigt. Dies erhöht nochmals die Anforderungen an ein Bildverarbeitungssystem. Mainboards für Medical-Imaging-Systeme der gehobenen Leistungskategorie sollten daher PCIe-Steckplätze der x16-Kategorie zur Verfügung stellen. Doch damit ist es nicht getan. Entwickler sollten zudem die mechanische Integration der Steckplätze und deren Anbindung an die Stromversorgung prüfen. Dies gilt vor allem für Systeme, die mit leistungsstarken Frame-Grabbern, integrierten GPUs (Graphics Processing Units) und Grafikkarten ausgestattet sind.

Solche dedizierten Grafik-Einheiten sind in vielen Fällen notwendig, um die Wartezeiten zu verkürzen, bis einem Arzt oder Chirurg Bilder oder Videos eines untersuchten Objekts zur Verfügung stehen. Ohne Unterstützung durch einen Grafikprozessor benötigt die CPU eines Medical-Imaging-Systems bis zu 20 oder 30 Minuten, um ein hochauflösendes Bild bereitzustellen. Mit einer GPU kann diese Zeitspanne auf unter fünf Minuten sinken. Diese Zeitersparnis kommt sowohl den Patienten als auch Klinken und Ärzten zugute.

Prozessoren und RAM nicht vergessen

Doch auch dann, wenn GPUs oder Grafikkarten verwendet werden, müssen die Prozessoren eine dazu passende Performance zur Verfügung stellen. Das gilt für Panel-PCs und mobile Endgeräte, aber auch für Server, die für die Bearbeitung medizinischer Bildinformationen verwendet werden. Wichtig ist, dass die Mainboards für solche Systeme eine breite Palette von CPUs unterstützen. Für Medical Imaging kommen in erster Linie Mehrkern-Prozessoren der Reihe Intel Core i5 und Core i7 in Betracht.

Im Idealfall bietet der Hersteller von Mainboards Entwicklern die Option, auch Prozessoren mit geringeren Leistungswerten, dafür aber einem niedrigen Strombedarf auf einem Board einzusetzen. Fujitsus Industrial Mainboards der Reihe D3543-S und D3544-S lassen sich beispielsweise mit den Low-Power-Prozessoren der Reihe Intel „Gemini Lake" mit zwei oder vier Rechenkernen ausstatten. Zur Wahl stehen die Intel Celeron Prozessoren J4005 und J4105 sowie der Intel Silver Pentium J5005.

Für besonders hohe Anforderungen im Bereich Bildverarbeitung sind Mainboards die bessere Wahl, die Server-Prozessoren unterstützen, etwa der Reihe Intel XEON, und dies in Verbindung mit ECC-Arbeitsspeicher (Error-correcting Code). Ein Beispiel ist das Fujitsu D3446-S. Es lässt sich wahlweise mit XEON- und Core-i-CPUs sowie mit bis zu 64 RAM ausstatten. ECC-RAM ist bei Hochleistungssystemen hilfreich, bei denen der Arbeitsspeicher durch die Bildbearbeitung in besonderem Maße „gestresst" wird. Die Fehlerkorrektur-Funktion stellt sicher, dass es zu weniger Datenfehlern im Hauptspeicher kommt als bei Standard-Speicherriegeln.

Fazit: Wachsende Anforderungen erfordern solide Mainboards

Es ist bereits heute absehbar, dass die Anforderungen an Bildbearbeitungssysteme im Medizinbereich weiter steigen. So gewinnen beispielsweise digitale Röntgensysteme an Boden, die 3D-Aufnahmen erstellen. Dadurch sind geringere Strahlungsdosen beim Anfertigen von Röntgenbildern erforderlich. Das führt zu einer geringen Strahlenbelastung der Patienten. 3D ist auch in weiteren Sparten der Bildverarbeitung im medizinischen Bereich in wichtiges Thema. Dazu zählen die Computertomografie, die Magnetresonanztomographie und die 3D-Ultraschall-Holografie. Bei Ausgabegeräten wie Monitoren ist zudem ein Trend in Richtung Systeme mit einer Auflösung von acht Megapixeln (8 MP) beziehungsweise 4K-Modellen zu erkennen.

Diese Entwicklungen führen dazu, dass die Anforderungen an Systeme für das Erfassen und Verarbeiten von Bilddaten in der Medizin ansteigen. Entwickler und Nutzer entsprechender Systeme sollten daher darauf achten, dass die entsprechenden Systeme mit hochwertigen Komponenten ausgestattet sind. Wichtig ist zudem ein umfassender Support durch den Hersteller, etwa in puncto langjährige Verfügbarkeit von Boards. Diese Faktoren tragen dazu bei, dass Kliniken und Arztpraxen ihren Patienten eine optimale Betreuung bieten können.

Fujitsu Technology Solutions GmbH
www.fujitsu.com