

Schnellere Bilder für die Brustkrebsdiagnose

Am Beispiel der Ultraschall-Computertomographie entwickeln KIT-Wissenschaftler Technologien zur Beschleunigung bildgebender Verfahren.



Optimierte Halterung für die Ultraschall-Sensoren – die dann ein dreidimensionales Bild der Brust ermöglichen (Foto: Markus Breig)

Zehn Prozent der Frauen in der westlichen Welt erkranken an Brustkrebs, etwa 30 Prozent von ihnen sterben an Metastasen. Die 3-D-Ultraschall-Computertomographie stellt mit hochauflösenden und reproduzierbaren Bildern ein vielversprechendes Verfahren zur frühzeitigen Diagnose dar. Damit daraus ein Standardverfahren wird, muss die Bildverarbeitung jedoch noch deutlich schneller werden: Mit diesem Ziel forschen KIT-Wissenschaftler an beschleunigten Algorithmen und leistungsfähigen Hardware-Architekturen.

Bei der Diagnose ist ein Tumor in der Brust durchschnittlich einen Zentimeter groß. Die Wahrscheinlichkeit, dass er zu diesem Zeitpunkt bereits Metastasen gebildet hat, liegt bei 30 Prozent. Am Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik (IPE) haben die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler den weltweit ersten 3-D-Ultraschall-Computertomographen aufgebaut, der es erlaubt hochaufgelöste Bilder der Brust aufzunehmen. „Das Gerät hat das

Monika Landgraf
Pressesprecherin

Kaiserstraße 12
76131 Karlsruhe
Tel.: +49 721 608-47414
Fax: +49 721 608-43658

Weiterer Kontakt:

Margarete Lehné
Presse, Kommunikation und
Marketing
Tel. 0721 608-48121
Fax: 0721 608-43658
E-Mail: margarete.lehne@kit.edu

Potenzial, auch deutlich kleinere Tumoren zu entdecken“, sagt Dr. Nicole Rüter vom IPE. „Wir hoffen, bei der mittleren Tumorgöße zum Diagnosezeitpunkt auf fünf Millimeter zu kommen. Die Wahrscheinlichkeit, dass sich Metastasen gebildet haben, liegt dann nur noch bei fünf Prozent.“

Mit mehr als 1000 Sensoren, welche die Brust umgeben, nimmt der Ultraschall-Computertomograph die Daten auf. Für eine dreidimensionale Darstellung in höchster Auflösung benötigt das Verfahren derzeit allerdings noch mehrere Wochen Rechenzeit. Mit sinnvollen Einschränkungen – wie beispielsweise Aufnahmen einzelner Schichten – geht das zwar schneller, dennoch ist für die optimale Nutzung in der klinischen Praxis eine deutliche Beschleunigung der Bildrekonstruktion erforderlich.

Neben der Entwicklung entsprechender Algorithmen für die Bildrekonstruktion geht es dabei um die Bereitstellung einer leistungsfähigen Hardware. „Sie muss nicht nur eine hohe Rechenleistung bieten, sondern gleichzeitig auch flexibel und bezahlbar sein“, sagt Dr. Michael Hübner vom Institut für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV). Die Wissenschaftler arbeiten deshalb an einer Verknüpfung verschiedener leistungsstarker Rechnerarchitekturen. Unter anderem wollen sie die ohnehin im Ultraschall-Computertomographen zur Datenaufnahme vorhandenen programmierbaren Hardware-Einheiten (Field Programmable Gate Arrays, FPGAs) auch als Rechner nutzen. Die Fachgruppe von Matthias Balzer (IPE) hat diese Hardware speziell für große Datenmengen und hohe Rechenleistungen entwickelt und optimiert. „Mit den 80 parallelen FPGAs erhalten wir einen enormen Geschwindigkeitsvorteil. Und über dynamische Rekonfiguration – indem wir die vorhandene Chip-Fläche für mehrere Berechnungen wiederverwenden – bringen wir virtuell mehrere Prozessoren auf den Chip“, so Hübner. „So verbraucht das System weniger Energie, das reduziert die späteren Betriebskosten.“

Mit den Rohdaten aus dem Ultraschall-Computertomographen testen sie beispielsweise Algorithmen zur Bildrekonstruktion auf traditionellen Mikroprozessoren, den FPGAs oder Grafikprozessoren wie sie in handelsüblichen PCs eingesetzt werden. Dabei will das Team möglichst flexibel bleiben – nur dann lassen sich auch Neuentwicklungen in der Algorithmik schnell umsetzen. Dieses Feld untersuchen derzeit Matthias Birk (IPE) und Peter Figuli (ITIV) in ihren Promotionsarbeiten. Ziel ist es zunächst, eine Beschleunigung des Verfahrens um den Faktor 100 zu erreichen. Langfristig geht es ihnen jedoch um eine Datenverarbeitung in Echtzeit: Denn dann



Patientinnen-Liege für die 3-D-Ultraschall-Computertomographie (Foto: IPE)

könnte das Verfahren neben der Diagnose auch die therapeutische Anwendung – Ultraschall, mit viel Energie fokussiert, kann Gewebe verbrennen – und somit eine Alternative zur Operation darstellen.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert das gemeinsame Projekt des Instituts für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik (IPE) unter der Leitung von Professor Marc Weber und des Instituts für Technik der Informationsverarbeitung (ITIV) unter der Leitung von Professor Jürgen Becker für zwei Jahre.

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist eine Körperschaft des öffentlichen Rechts nach den Gesetzen des Landes Baden-Württemberg. Es nimmt sowohl die Mission einer Universität als auch die Mission eines nationalen Forschungszentrums in der Helmholtz-Gemeinschaft wahr. Das KIT verfolgt seine Aufgaben im Wissensdreieck Forschung – Lehre – Innovation.

Diese Presseinformation ist im Internet abrufbar unter: www.kit.edu

Das Foto steht in druckfähiger Qualität auf www.kit.edu zum Download bereit und kann angefordert werden unter: presse@kit.edu oder +49 721 608-47414. Die Verwendung des Bildes ist ausschließlich in dem oben genannten Zusammenhang gestattet.