

Der berechnete Blick nach innen

Software sorgt für brillante Bilder, die Ärzten verbesserte Entscheidungsgrundlagen für Diagnosen bieten.

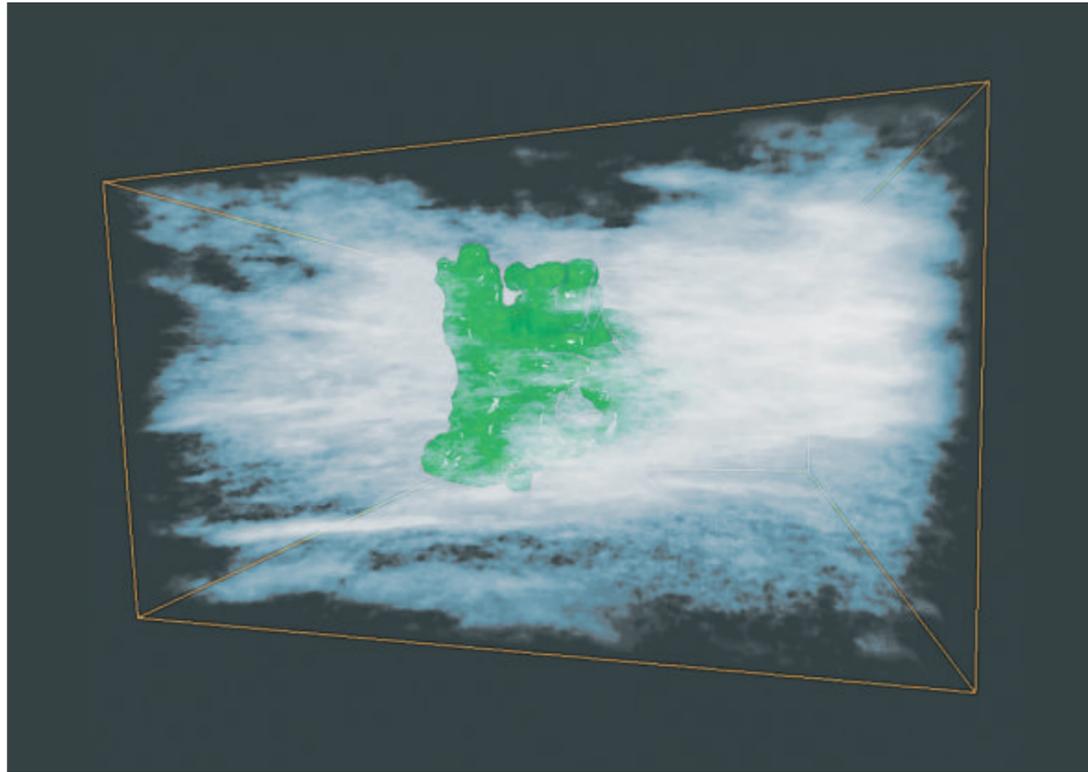
Manfred Lechner

Medizinische Diagnostik ist ohne bildgebende Verfahren nicht mehr denkbar. Otmar Scherzer, Professor für Informatik an der Universität Innsbruck und Bereichsleiter für Bildverarbeitung am Linzer Kompetenzzentrum Industriemathematik (IMCC) hat die Optimierung von bildgebenden Verfahren für Diagnosezwecke zu seinem Spezialgebiet erkoren.

Scherzer beschäftigt sich an der Universität mit mathematischer Grundlagenforschung und arbeitet als Projektleiter des IMCC auch eng mit Medizintechnikunternehmen wie General Electric zusammen – eine glückliche Kombination für den Wissenschaftler: „Ich bin außerordentlich zufrieden mit der guten Kooperation mit dem IMCC und den durch dieses Kompetenzzentrum vermittelten Industriekontakten, da die Grundlagenforschung durch diese Anregungen sehr profitiert.“

Industriepartner wichtig

Ein weiterer für Scherzer bedeutender Punkt ist, dass von ihm entwickelte Software von Industriekunden auf ihre Brauchbarkeit evaluiert und auf Herz und Nieren getestet wird. „Wir profitieren von beiden Welten – der universitären und der Industrie“, betont der Forscher und verweist in diesem Zusammenhang darauf, dass in Runden mit unterschiedlichen Experten immer wieder neue Fragestellungen auftauchen,



Ultraschalluntersuchungen von Embryos sind fixer Bestandteil der Vorsorgemedizin, die durch bildgebende Verfahren eine Vielzahl von Störungen frühzeitig entdecken kann. Foto: Scherzer

die gelöst sein wollen. „Fakt ist: Wir liefern die Bilder, und Ärzte treffen mit ihrer Hilfe Entscheidungen. Unsere Aufgabe ist es, dafür zu sorgen, dass die bildlichen Entscheidungsgrundlagen immer besser lesbar werden. Software-Lösungen sorgen für bessere Darstellung von Bildstrukturen. Sie bieten die Möglichkeit, auch nur die von Ärzten gewünschten Teile – wie beispielsweise den Armknochen eines Embryos – zu segmentieren.“ Dazu wird ein Bild mathe-

matisch in seine Einzelbestandteile zerlegt. „Vorteil ist, dass die Grenzen von Objekten weit besser, als dies bisher der Fall war, erkannt werden können“, fährt Scherzer fort. Aber auch für dokumentarische Momentaufnahmen einer Biopsie eignet sich dieses Verfahren. „Denkbar ist, dass dadurch der Nachweis erbracht werden kann, dass bei einer Biopsie Zellen – zum Beispiel aus einer Zyste – punktgenau entnommen wurden“, so

Scherzer. Andere Anwendungen der Bildverarbeitung ergeben sich bei Untersuchungen im Hinblick auf die Beurteilung des embryonalen Wachstums, der Fruchtwassermenge und der Plazentareifung.

Objektivierung erzielt

Andere Anforderungen waren hingegen bei der Optimierung der Bilder des so genannten Doppler-Ultraschalls zu lösen. Diese Messung gibt unter anderem Aufschluss über

den Blutfluss in den kindlichen Gefäßen und das Durchblutungsverhalten in den Gebärmuttergefäßen. „Die Bilder des Doppler-Ultraschalls sind stark verrauscht“, erklärt Scherzer, „möglich ist es, die Herzkurve eines Ungeborenen zu berechnen.“ Am IMCC wurden neue Verfahren entwickelt, die trotz der Verrauschung der Bilder eine weit exaktere Darstellung der errechneten Herzkurve als bisher zu liefern imstande sind. Dieses Verfahren wurde von ausgewählten Referenzärzten des Industriepartners General Electric auf seine Praxistauglichkeit geprüft. „Weiterer Benefit ist“, so Scherzer, „dass dadurch auch die Untersuchung standardisiert werden konnte, denn bisher wurde diese Kurve individuell von Ärzten interpretiert, während jetzt die Ergebnisse mit dem Wissen von Referenzärzten berechnet werden und dadurch ein objektives Ergebnis liefern.“

In der Grundlagenforschung engagiert sich Scherzer in der Entwicklung neuer Untersuchungsgeräte. Mithilfe von Thermoakustik entwickelt er ein bildgebendes Verfahren. „Körper absorbieren Wärme. Wir nutzen diese Eigenschaft, um mittels dieses Koeffizienten Bilder errechnen zu können.“ Benötigt wird ein Laser, der den Körper erwärmt. Stellen, die stärker blutgetränkt sind, wie Tumore, erzeugen eine stärkere Druckwelle, die visuell dargestellt wird. „Der Vorteil ist“, betont Scherzer, „dass keine Strahlenbelastung entstehen kann.“

Sprachsteuerung verbessert Mobilität

Das Forschungszentrum Telekommunikation Wien setzt auf die Entwicklung neuer Software-Anwendungen.

In vielen Berufen werden erfolgreich Diktiersysteme verwendet, da Menschen rund 150 bis 200 Wörter in der Minute sprechen können, während selbst geübte Schreiber in derselben Zeit auf weniger als 100 Wörter kommen. In einem Projekt des Forschungszentrums Telekommunikation Wien (FTW) geht man der Frage nach, wie sich Handys so weit optimieren lassen, dass sie auch Spracheingaben verarbeiten können.

„Derzeit gibt es beim Handy Spracherkennung nur in rudimentärer Form, etwa die sprachaktivierte Auslösung eines Wählvorgangs“, erklärt FTW-Wissenschaftler Edward Schofield, der daran arbeitet, die Sprachinterpretationsarbeit von mobilen Geräten verlässlicher zu machen. „Zur Verbesserung der Spracherkennung forschen

wir über Sprachmodelle. Dabei handelt es sich um einen statistischen Ansatz, der es ermöglicht, Auskunft darüber zu geben, welche Wörter in Fragen oder normalen Sätzen auf bestimmte andere Wörter folgen und wie sie sich syntaktisch im

Deutschen, Englischen oder anderen Sprachen zusammensetzen“, erklärt Schofield. Um den Speicherbedarf von Handys nicht aufzublähen, erwähnt der Forscher die Möglichkeit, die Sprachmodelle auf Servern verfügbar zu machen: Das Handy

nimmt bei Spracheingabe Kontakt zum Server auf, gleicht die Ergebnisse ab und sorgt für die Ausführung der gesprochenen Anweisung.

Lärm-Bibliothek

Probleme bereitet den Forschern derzeit noch der Umgebungslärm. Erfolgt eine Spracheingabe im öffentlichen Raum, müssen beispielsweise die Verkehrsgereusche erkannt und herausgefiltert werden. „Analog zur Spracherkennung ist vorstellbar, dass eine Geräusch-Bibliothek geschaffen wird: Das mobile Gerät nimmt Kontakt zum Server auf, erkennt die Geräusche und filtert sie heraus“, beschreibt Schofield. Einsatzmöglichkeiten für sprachverarbeitende Systeme ergeben sich aber über die Gerätesteuerung hinaus, denn auch sprachgesteu-

erte Internet-Suchabfragen sind vorstellbar. „Die Sprachtechnologie soll es den Benutzern ermöglichen, E-Mails von normalen Handys aus zu senden, wie derzeit etwa von Blackberries – nur eben durch das Sprechen, nicht durch Drücken von Tasten“, erläutert Schofield.

FTW-Forscher untersuchen weiters Faktoren, wie der Einsatz von Hör- und Sprachtechnologie die Hörerlebnisse von Benutzern verbessern kann. Ein Beispiel ist „dreidimensionales Audio“: Hierfür müssen Kopfhörer verwendet werden. Algorithmen sorgen dafür, dass die Sound-Effekte oder Stimmen aus verschiedenen Richtungen kommen. Diese Technologie eignet sich, um Spiele zu verbessern oder auch um räumliches Hören für Blinde möglich zu machen. malech



Spracheingabe vereinfacht die Suche im Internet oder das Versenden von E-Mails mit dem Handy. Foto: ftw