Moderne Computertechnologie für die medizinische Bildverarbeitung

Dipl.-Betriebswirt Jörg Schwarz

Sun Microsystems GmbH, Ratingen
Email: Joerg.Schwarz@Germany.Sun.COM
http://www.sun.de

1 Einleitung

Für die Befundung und Diagnostik spielt die traditionelle Bilderstellung in zahlreichen Teilgebieten der Medizin eine immer wichtigere Rolle. Durch den Einsatz digitaler, bildgebender Geräte konnte die diagnostische Relevanz in den letzten Jahren drastisch gesteigert werden. Teilweise wurden durch die neuen Technologien auch die Belastung der Patienten (z.B. durch Minimierung der Röntgenstrahlung) reduziert.

Viele Verfahren, die in der Wissenschaft entwickelt und erprobt werden, konnten bisher noch nicht breit im Feld eingesetzt werden, weil der Kostenaufwand nicht finanzierbar erschien. Die Fortschritte in der Computertechnik machen nun sinnvolle Verfahren für einen breiteren Einsatz in der Medizin bezahlbar.

Die Produkte von Sun Microsystems, Workstations und Server, sind von vielen Herstellern bildgebender Geräte und bildverarbeitender Verfahren ausgewählt worden. Höchstleistung und Zuverlässigkeit waren dabei die Kriterien, die mit den heute verfügbaren Produkten auch einen kostengünstigen Einsatz in vielen Gebieten erst möglich machen. Im folgenden werden exemplarisch zwei Innovationen der medizinischen Bildverabeitung dargestellt, die leistungsstarke Rechner fordern und erst durch die Entwicklungen der letzten Jahre ermöglicht werden können.

2 Archivierung digitaler Bilder

Schon seit einigen Jahren sind bildgebende Großgeräte (CT, MRT, etc.) im Einsatz, die über entsprechende Schnittstellen digitale Bilder an eine Workstation zur Nachbearbeitung liefern. Vielfach werden auch heute noch die Bilder zwar digital bearbeitet, dann aber auf herkömmliche Filme belichtet. Befundung und Archivierung finden in der Regel analog statt.

Seit längerem sind Methoden und Lösungen bekannt, die Originalbilder auch in ihrer digitalen Form zu archivieren. Diese digitale Archivierung hat diverse Vorteile:

– Innerhalb kürzester Zeit können die digitalen Daten übermittelt werden. Hier ist einmal das Konzil mit Kollegen, aber auch der Service für den zuweisenden Arzt innerhalb des Krankenhauses oder sogar im niedergelassenen Bereich zu nennen. Bei der *Teleradiologie* gibt es derzeit zahlreiche Projektvorhaben in Deutschland, die durch den Einsatz von Intranet–Technologie die Übermittlung und auch Archivierung von Bilddaten ermöglichen sollen. Hier ist Sun als führender Anbieter von Internet–Technologie, leistungsfähigen Servern und Kommunikationsinfrastruktur engagiert.

- Bei der digitalen Archivierung entsteht kein Qualitätsverslust. Der Originaldatensatz kann jederzeit wieder weiterverarbeitet werden, z.B. um präoperativ durch eine 3D–Rekonstruktion dem Chirurgen die Navigation zu erleichtern. Inzwischen gibt es auch chirurgische Navigationssysteme, die aktiv auch perioperativ die Arbeit des Chirurgen unterstützen. Sun–Systeme kommen in diesem Bereich als leistungsfähige Workstations zur Aufbereitung der Bilddaten zum Einsatz.
- Die Integration von Bilddaten und anderen diagnostischen Daten in eine einheitliche Patientenakte, die alle relevanten Daten referenziert kann auf Anforderung einen aussagefähigen Gesamtüberblick vermitteln. Sun–Partner bieten heute Lösungen an, die Daten unterschiedlicher Genese in einem relationalen Datenbank–Management–System ablegen, verwalten und unter eindeutigen Zugriffskriterien für verschiedene Aufgaben auswertbar machen. Sicherlich ist die Erschließung von Bilddaten für epidemiologische Zwecke (Mustererkennung) noch nicht vollständig ausgreift, aber an dieser Stelle sind interessante Perspektiven eröffnet.
- Durch die Verwaltung und Konservierung von belichteten Filmen entstehen nennenswerte Kosten. Inzwischen stehen sowohl schnelle Massenspeichersysteme (Festplattensubsysteme), als auch Langzeitspeicher (CD–ROM, DVD, MOD etc.) zu Preisen zur Verfügung, die schon nach einer überschaubaren Dauer ihre Investitionskosten durch Kosteneinsparungen amortisieren (ROI). Nach der Amortisation zahlt sich dann die digitale Speicherung mit ihren Vorteilen auch durch günstige laufende Kosten aus.
- Inzwischen können durch leistungsfähige Workstations von Sun sogar Bewegtbildsequenzen in Echtzeit digitalisiert werden, um diese dann ebenfalls einer elektronischen Archivierung, Distribution und Auswertung zugänglich zu machen.

3 Die Vision: Echtzeitnavigation im MR–Tomographen

Das große Ziel industriellen Engagements in der medizinischen Bildverarbeitung, nämlich den Patienten zu schonen bei gleichzeitiger Kostensenkung, ist man in den USA ein Stück näher gekommen.

Am Brigham and Women's Hospital der Harvard Medical School, USA wird eine Vision in die Realität umgesetzt, die einige Aspekte der digitalen Bildverabeitung integriert, siehe hierzu auch `http://splweb.bwh.harvard.edu:8000/`.

Zunächst wurden dort präoperativ Bilddaten in 2D–Darstellung aufbereitet. Sehr schnell enstand der Wunsch, diese Daten auch während der Operation als Navigationsunterstützung zur Verfügung zu haben. Man entwickelte zusammen mit einem Großgerätehersteller ein System, welches die Operation in einem MR–Tomographen erlaubte. Die Bilddaten werden nun in Echtzeit aufbereitet, zu einem 2D–Modell aufgebaut und mit präoperativ erstellten 3D–Studien überlagert, so daß das OP–Team jederzeit über eine exakte Navigationsunterstützung verfügt. Diese Technik führt zur Reduktion von zerstörtem Gewebe, da z.B. ein Tumor gezielter extrahiert werden kann (Stichwort: minimalinvasive Chirugie). Es konnte in klinischen Studien nachgewiesen werden, daß durch den Einsatz dieser Technik Rekonvalszenzzeiten deutlich reduziert und somit auch die Verweildauer der Patienten im Krankenhaus signifikant verkürzt werden konnte.

Inzwischen arbeitet man an einer weiteren Verbesserung der 3D–Modellierung, die weitesgehend automatisiert werden soll. Höchstleistungsrechner von Sun führen die komplexen Rechenoperationen aus, um die 3D–Studien möglichst optimal vorzubereiten, den Nachbearbeitungsaufwand durch qualifizierte Fachleute auf ein Minimum beschränkend. Es ist auch daran gedacht, die automatisierte 3D–Modellierung über die Hochleistungsrechner als Dienstleistung auch extern zugänglich zu machen, z.B. niedergelassenen Radiologen oder kleineren radiologischen Abteilungen, die die Ausstattung und das Fachpersonal für 3D–Rekonstruktionen nicht effektiv vorhalten können oder wollen.

Für diese Arbeiten wurde das Institut zu einem *Sun Technology and Research Excellence Center* ausgebaut, in dem sich jeder interessierte über verschiedene Aspekte fortschrittlicher Verfahren in der Bildbearbeitung informieren kann.

4 Ausblick

Dieser kurzer Überblick über einige Anwendungsbeispiele moderner Computertechnik in der medizinischen Bildverarbeitung zeigt, das Techniken, die vor Jahren aufgrund der Kosten nur wenigen Großeinrichtungen vorbehalten waren, nun auch gerade unter dem Aspekt der Kostensenkung bei gleichzeitiger Qualitätsverbesserung zugänglich werden.

Der Einsatz von Intranet–Technologie ermöglicht darüber hinaus die sinnvolle Nutzung von Resourcen, zum Nutzen der Leistungserbringer, Leistungsträger und nicht zuletzt der Patienten.

Sun Workstations und 3D–Arbeitsplätze liegen heute preislich auf PC-Niveau und bewähren sich wegen Ihrer Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit täglich im klinischen Einsatz.