

Neuartiges System zur Visualisierung von Patientendaten mit berührungsloser Handgestik-Steuerung

Stephan Schrader, Ulrich Leiner

How-to-Organize GmbH, Bundesallee 171, 10715 Berlin
s.schrader@how-to-organize.de

Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut, Einsteinufer 37, 10587 Berlin
ulrich.leiner@hhi.fraunhofer.de

Abstract: Beschrieben wird ein neuartiges System zur Visualisierung von Patientendaten, das speziell für die Nutzung im OP ausgelegt ist. Es verfügt über eine Datenschnittstelle und ein Datenmanagement-Tool, über die der Zugriff auf im Netzwerk abgelegten Patientendaten erfolgt, beispielsweise über PACS oder KIS. Auch eine präoperative Vorauswahl von Patientendaten ist möglich. Die Anwendung wird über eine berührungslose Nutzerschnittstelle bedient, die die Nutzung auch innerhalb des sterilen OP-Umfelds ermöglicht.

1 Hintergrund und Ziele

Der Bedarf nach bild- und patientendatenbasierter Konsultation während der OP wächst. Jedoch sind die heutigen Systeme, die einen Zugriff und eine Visualisierung von digitalen Patientendaten gewähren, meist zu komplex für eine Nutzung im OP. Weiterhin werden die aktuellen Systeme den sterilen Bedingungen innerhalb eines OPs schlecht gerecht, da sie entweder von einer „nichtsterilen“ Person bedient werden, oder Bedienelemente (Maus, Touchscreen) steril gehalten werden müssen.

Um diese Einschränkungen zu überwinden, gibt es mehrere Lösungen [Kl09], [Pe09], [Wa08], unter anderem hat How-to-Organize in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut für Karl Storz ein neuartiges Informationssystem zur Organisation und Darstellung von Patientendaten mit berührungsloser Handgesten-Steuerung entwickelt, das speziell für die Nutzung in steriler Umgebung konzipiert ist [CL09]. Die kamerabasierte Gestenerkennung überbrückt zuverlässig die Grenze zwischen dem sterilen Bereich, in dem das sterile OP-Personal arbeitet, und den nicht-sterilen Bereichen des OPs (beispielsweise Monitore, Geräte, Informationssysteme).

2 Methoden

Das System besteht aus einer Applikation zur Visualisierung von eingriffsrelevanten Daten, die über eine IT-Schnittstelle auf die Patientendaten zugreift und auf großen Monitoren im OP-Saal ausgibt. Eingaben erfolgen über die berührungslose Eingabeschnitt-

stelle, die Hand-Daten über eine Tracker-Einheit erfasst und in Steuerbefehle umrechnet (siehe Abbildung 1).

Dem beschriebenen System steht ein neues, maßgeschneidertes Datenmanagement-Tool zur Verfügung, mit dessen Hilfe sich zu jedem Patienten diejenigen Datensätze aus einem PACS, KIS oder einer anderen standardisierten Datenquelle auswählen, zusammenstellen und importieren lassen, die für den Eingriff relevant sind. Innerhalb des importierten Datensatzes können Favoritenlisten generiert werden, die auf der Nutzeroberfläche des Visualisierungssystems im OP bevorzugt angezeigt werden. So kann der Anwender innerhalb des OPs schnell auf die vorausgewählten Patientendaten zugreifen.



Abbildung 1: Gestensteuerung für Patientendaten im OP-Einsatz

Das Visualisierungssystem verfügt über zwei wesentliche Arbeitsumgebungen: Zum einen dem Desktop (siehe Abbildung 1), auf dem die in der OP-Vorbereitungsphase als Favoriten gekennzeichneten Patientendaten auf dem Monitor dargestellt und manipuliert werden können, und zum anderen eine Browserstruktur, in der die Gesamtzahl der importierten Datensätze aufrufbar hinterlegt ist.

Die Interaktion mit der Anwendung erfolgt über ein kontaktfreies Handgestik-Interface. Die Handbewegung des Nutzers wird über zwei Infrarot-Kameras verfolgt, die zusammen mit Infrarot-LEDs in einem kompakten Handtracker-Gehäuse integriert sind. Hiermit lässt sich die Bewegungsabfolge von Fingern und Händen erkennen, wobei die Gestik-Erkennung ohne Marker oder andere am Nutzer befestigte technische Hilfsmittel auskommt. Der Handtracker leitet die Bilder der Stereokamera an einen Rechner weiter, der mit Hilfe einer Bildverarbeitungssoftware die Fingerkoordinaten in Echtzeit berechnet und, vergleichbar zu den Daten einer Maus, an die Applikation weitergibt.

Bei der Entwicklung des Interfaces und der Gestenerkennung wurde im Sinne einer schnellen Erlernbarkeit und einer robusten Erkennung auf einen überschaubaren, auf Wesentliche fokussierten Funktionsumfang und eine intuitive Bedienung mit einem möglichst kleinen, sicher interpretierbaren Gestik-Vokabular geachtet. Der Arzt benutzt beispielsweise seinen Finger, um die Informationseinheiten zu verändern oder an verschiedenen Stellen des Präsentationsbildschirms zu positionieren. Die Interaktionslogik

beschränkt sich weitgehend auf das Aktivieren von Buttons, das Greifen und Skalieren von Fenstern und einen Zeichenmodus zum Markieren in Bildern.

Der Handtracker, der etwa die Größe einer gewöhnlichen Computer-Tastatur hat, lässt sich fix oberhalb eines wandmontierten Monitors oder an einem frei im sterilen Arbeitsbereich beweglichen Federarm einer Deckenversorgungseinheit anbringen. Letzteres gestattet dem Anwender eine direkte Steuerung vom OP-Tisch aus. Die bewegliche Montage führt zu einer neuen Fragestellung für berührungslose Interaktionslösungen: Die Bewegung der Hand erfolgt je nach aktueller Trackerposition u.U. nicht mehr parallel und in einer, zum Monitor veränderlichen Höhe relativ zum Bildschirm. In ersten Nutzerstudien konnte wir feststellen, dass diese verstärkte Indirektion von den Nutzern recht schnell konzeptionell erfasst wird und bei der Bedienung wenig stört, solange nicht eine gegenläufige Bewegungsrichtung für Hand und Cursor entsteht.

Zur Visualisierung der Patientendaten werden vorzugsweise großformatige Monitore mit 50- bis 65-Zoll Bildschirmdiagonale an der Wand des OPs angebracht. Für OPs beispielsweise, in denen der Chirurg von verschiedenen Seiten des OP-Tisches aus agiert, ist es zweckmäßig zwei Monitore an gegenüberliegenden Wänden anzubringen. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass sich unabhängig von der Position und Arbeitsrichtung OP-Tisch, mindestens einer der Monitore im Sichtfeld des Anwenders befindet.

3 Ergebnisse

Die genannten Hard- und Software Komponenten mussten speziell entwickelt, auf die Anwendung zugeschnitten und zu einem Gesamtsystem integriert werden. Bei der Entwicklung des Systems wurden neben den Arbeitsweisen der Ärzte auch verschiedene Randbedingungen und Störeinflüsse, die innerhalb des OPs vorliegen, berücksichtigt. Die Entwicklung fand daher in enger Zusammenarbeit mit der Berliner Klinik für MIC – Minimal Invasive Chirurgie – statt, in der auch das weltweit erste System dieser Art installiert und getestet wurde.

Literaturverzeichnis

- [Kl09] Klumb, F. et.al.: Image-access within the operating room based on multi-level strategy. International Journal of Computer Based Radiology and Surgery. Springer Berlin Heidelberg. Vol. 4, Suppl. 1/ June 2009. S. 145-149.
- [Pe09] Penne, J. et. al.: Touchscreen ohne Touch – Berührungslose 3D Gesten-Interaktion für den Operationssaal. i-com, Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 05/2009, Volume 8, Issue 1, ISSN: 1618-162X, S. 19-23.
- [Wa08] Wachs J. P. et al.: A Gesture-based Tool for Sterile Browsing of Radiology Images. Journal of the American Medical Informatics Association. 2008 May–Jun; 15(3), S. 321-323.
- [CL09] Chojecki, P.; Leiner, U.: Berührungslose Gestik-Interaktion im Operationssaal Touchless Gesture-Interaction in the Operating Room. i-com, Zeitschrift für interaktive und kooperative Medien, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 05/2009, Volume 8, Issue 1, ISSN: 1618-162X, S. 13-18.