

Stereoskopische Bildschirme in der Medizin

Ein Referat von Marvin Rissiek

Einleitung - Worum geht's?

Wie weit ist die Technik?

Ist die stereoskopische
Visualisierung von medizinischen
Daten sinnvoll?

Einleitung - Worum geht's?

Stereoskopische Displays

- in der Diagnose
- in der präoperativen Planung
- in der Minimal-invasive Chirurgie
- in Ausbildung und Lehre

Einleitung - Worum geht's?

- Eine Vielzahl von stereoskopischen Displays stehen für Endverbraucher und professionelle Märkte zur Verfügung
 - keine weite Verbreitung in der Medizin
 - viele Eigenschaften, die von Vorteil wären
- Vorteile von 3D müssen nachgewiesen werden

Vorteile

- Objekte herausfiltern
- Oberflächenkrümmung erkennen
- Wahrnehmung von Oberflächenmaterial
- Tiefenwahrnehmung
- Erlernen von Greifbewegungen für chirurgische Eingriffe
- besseres räumliches Verständnis der anatomischen Strukturen
- verbesserte Kommunikation zwischen Ärzten und Patienten

Nachteile

- arbeitet man in Bildern mit Schatten, Gitternetzen und weiteren Tiefeninformationen wird auch eine gutes Tiefenverständnis geschaffen
- nicht gut, wenn man eine 3D-Bewegung anhält - Effekt verschwunden/unscharfes Bild
- Transparenz (z.B. in der Röntgenstrahlung) in stereoskopischen Bildern ist schwierig

Diagnose

- 1895 - mit Erfindung der Röntgenstrahlung konnte man in den Körper schauen
- 1902 - das Anschauen von stereoskopischen Bildern war unangenehm
 - Vorteile waren einem bewusst
- mit der Einführung von CT und MRT sank die Popularität von stereoskopischen Aufnahmen
 - 1970 - konnte man die Aufnahmen in 3D Modelle überführen

Diagnose

- Stereoskopie ist in der Diagnose wenig verbreitet
 - liegt an der Entwicklung
 - mit den damaligen Displays konnte man keine hochauflösenden stereoskopischen Bilder zeigen
 - konzentrierte sich auf 2D Visualisierungen
 - mit Perspektive, Textur, Schattierung, Farbe, Bewegungstiefe ...

Diagnose

- Röntgenaufnahmen können in Stereoskopische Bilder umgewandelt werden
- 3Mensio entwickelt die Software (3mensio.com)
 - nutzt die Entwicklungen der Spiele Industrie
 - höhere Performance mit DirectX, C#, GPU-Rendering



präoperative Planung

- Suche nach dem optimalen chirurgischen Eingriff
 - Dauer des chirurgischen Eingriffs verringert sich
 - reduziert Komplikationen
- Augmented und Virtual Reality wird verwendet
- könnte man mit Stereoskopie verbinden
 - kaum verbreitet
 - aber natürlich viele Vorteile



Das Head Mounted Display





er Computer überlagert Röntgenaufnahme und Livesbild.



Minimal-invasive Chirurgie

- operative Eingriffe mit kleinster Verletzung / rasche Genesung mit geringen Beschwerden
- Kamera im Körper zeigt auf einem Bildschirm die anatomischen Strukturen
- Stereoskopie ist natürlich auch hier von Vorteil
 - wird in der „Roboter Chirurgie“ verwendet

Minimal-invasive Chirurgie

- schon 1992-1999 wurden 13 Studien zur Stereoskopie in der MIC durchgeführt
- Problem:
 - Technik nicht so weit
 - wenig Teilnehmer
 - keine Unterscheidung zwischen Anfängern und Experten

Ausbildung / Lehre

- virtuelle Lernumgebungen in der Medizin
- üben von chirurgischen Fähigkeiten oder Lern - Anatomie an Simulatoren
- wenige Studien über Stereoskopie
 - aber: erleichtern das Verständnis von komplexen räumlichen Beziehungen

Zusammenfassung

- Stereoskopie hat viele Vorteile
 - Diagnose: erweitern das Verständnis der komplexen Strukturen
 - präoperative Planung: Mehrwert der binokularen Tiefe noch nicht nichtüberzeugend nachgewiesen
 - Minimal-invasive Chirurgie: Abnahme der OP-Zeit und eine höhere Genauigkeit von chirurgischen Eingriffen
 - Ausbildung und Lehre: besseres Verständnis, besserer Lerneffekt, höhere Leistungssteigerung

Zusammenfassung

- weitere kontrollierte experimentelle Forschungen notwendig, um die Vorteile der Stereoskopie in der Medizin heraus zustellen

Aber:

- Trainingszeit, OP-Zeit, OP Kosten, Zahl der medizinischen Fehler wird reduziert
 - könnte zu einer weit verbreiteten Akzeptanz führen

Vielen Dank
fürs Zuhören!

Quellen

- Paper: 2009 Beurden - Stereoscopic displays in the medical domain
- 3Mensio.com
- intuitivesurgical.com (da Vinci System)
- wikipedia.org/wiki/Stereoskopie
- wikipedia.org/wiki/Minimal-invasive_Chirurgie
- in.tum.de (Medical Augmented Reality)
- stereoscopic.org