

## Pressemitteilung

FernUniversität in Hagen

Susanne Bossemeyer

19.06.2013

<http://idw-online.de/de/news539338>

Forschungsergebnisse, Studium und Lehre  
Informationstechnik, Wirtschaft  
überregional



### Masterarbeit an der FernUniversität: 3-D-Modelle schneller berechnen

**Eine Methode, um aus zwei zweidimensionalen Aufnahmen mit erheblich verringertem Zeitaufwand ein 3-D-Modell zu generieren, hat ein Master-Absolvent der FernUniversität in Hagen entwickelt. Beim „Stereo-Matching“ werden auf beiden Bildern diejenigen Pixelpaare identifiziert, die aus unterschiedlichen Blickwinkeln denselben Punkt zeigen – ein sehr zeitintensives Verfahren, wenn (wie bisher) zwei Bilder komplett verglichen werden. Mit dem Algorithmus von Christoph Drexler können nun Teilbereiche identifiziert werden, die für den Vergleich ausreichen. So kann man auch ohne Spezialausrüstung freihändig mit einer Digitalkamera 3-D-Aufnahmen machen.**

Aus 2 mach 3: Erheblich schneller als bisher lassen sich 3-D-Modelle aus zwei 2-D-Aufnahmen mit einer neuen Berechnungsmethode generieren, die Christoph Drexler in seiner Masterarbeit an der FernUniversität in Hagen entwickelt hat. Seine Abschlussarbeit „Beleuchtungsinvariante und rauschintensive Disparitätskartenberechnung“ im Studiengang „Master of Science in Praktischer Informatik“ wurde von Dr. Klaus Häming und Prof. Dr. Gabriele Peters im Lehrgebiet Mensch-Computer-Interaktion betreut.

Um mathematisch aus zwei zweidimensionalen Bildern ein dreidimensionales zu erzeugen, werden beim „Stereo-Matching“ Ungleichheiten (Disparitäten) zwischen einzelnen Bildpunkten ermittelt. „Dafür werden auf beiden Bildern jene Pixelpaare identifiziert, die – aus unterschiedlichen Blickwinkeln – denselben Punkt zeigen“, erläutert Prof. Gabriele Peters.

Ein Beispiel: Mit einer Kamera werden zwei Objekte fotografiert: rechts eine Kaffeetasse, links dahinter eine Kaffeekanne. Für das zweite Foto wird die Kamera ein wenig seitlich verschoben. Diese Verschiebung wirkt sich bei der Perspektivveränderung auf die vorne stehendes Tasse stärker aus als bei der Kanne hinten – die Disparitäten sind also unterschiedlich (einen ähnlichen Effekt kennt man auch vom Autofahren, bei dem sich Objekte, an denen man gerade vorbeifährt, sehr viel stärker „bewegen“ als weit entfernte).

Um diese Ungleichheiten für das dreidimensionale Modell richtig berechnen zu können, wird die Größe des „Disparitätsraumes“, in dem diese Ungleichheiten gesucht werden, üblicherweise global vorgegeben. Entspricht der Disparitätsraum z.B. dem gesamten Bild, dauert die Berechnung sehr lange, da die identischen Bildpunkte beider Fotos einander zugeordnet werden müssen. Christoph Drexler: „Diese Vorgehensweise stößt insbesondere dann an ihre Grenzen, wenn die tatsächliche Größe des Suchraumes unbekannt ist – wenn man z.B. die beiden Fotos ohne Spezialausrüstung freihändig mit einer handelsüblichen Digitalkamera aufnehmen will.“

Um die Anzahl der zu berechnenden Disparitäten zu reduzieren hat Drexler einen Algorithmus entwickelt, der den Disparitätsbereich abschätzt: Durch die Untersuchung markanter Ähnlichkeiten auf beiden Bildern nähert er sich der Lösung schrittweise an. Diese Methode spart Zeit, weil nicht mehr komplette Bilder miteinander verglichen werden, sondern nur Teilbereiche. Diese werden in mehreren Durchgängen verändert, bis das Ergebnis optimal ist. In einem Benchmarking mit bekannten Datensätzen hat sich der Algorithmus als effizient und genau erwiesen.

## Tiefergehende Informationen

Die beiden Bilder liefern aufgrund der unterschiedlichen Standpunkte die Informationen zur Tiefendimension, die für die Entwicklung eines 3-D-Modells am Computer notwendig sind. Je mehr sich die Positionen gleicher Bildpunkte auf den beiden Bildern unterscheiden, desto größer sind die Disparitäten. Aus ihnen werden die Abstände der Objekte zur Kamera berechnet.

Bisher wird hierfür ein möglichst großer Suchraum vorgegeben, Folge ist eine zeitaufwändige Berechnung. In einem Bild müssen zunächst markante Punkte gefunden werden, die dann auch im zweiten Bild – auf der gleichen Zeile – zu ermitteln sind. So muss für jeden Punkt des ersten Bildes eine gesamte Bildzeile des anderen Bildes durchsucht werden.

Christoph Drexler hat hierfür eine zeitsparende Methode entwickelt, bei der nur ein bestimmter Teil des Bildes für die Zuordnung zusammengehöriger Bildpunktpaare genutzt wird. Welche dies sind, ermittelt ein Algorithmus. Die zugehörigen Suchräume sind zunächst klein, sie können jedoch schrittweise vergrößert werden. Man kann z.B. – wie Drexler in seiner Masterarbeit – davon ausgehen, dass Bildpunkte, die nahe beieinander liegen und ähnlich gefärbt sind, auch im anderen Foto nahe beieinander liegen werden. Es lassen sich aber auch andere Kriterien einbeziehen, z.B. scharfe Kanten.

Grüne bzw. rote Flächen zeigen an, wo die Schätzung der Disparitäten korrekt ist bzw. nicht ausreicht. Durch mehrere Durchgänge mit adaptierten Suchräumen lässt sich die Genauigkeit verbessern.

Der Absolvent der FernUniversität

Christoph Drexler (Jahrgang 1970) ist Österreicher und Doktor der Theologie. Er arbeitete in Linz und in Innsbruck als Lehrer für Katholische Religion, als Pastoralassistent und als Universitätsassistent/wissenschaftlicher Mitarbeiter. Sein Studium zum Master of Science in Praktischer Informatik an der FernUniversität in Hagen begann er im Jahre 2008. Heute arbeitet er als Software Engineer.

Hinweis:

Inhaltliche Fragen beantwortet Prof. Gabriele Peters, FernUniversität in Hagen, Tel. +49 2331 987 – 4190, Mails: [Gabriele.Peters@FernUni-Hagen.de](mailto:Gabriele.Peters@FernUni-Hagen.de).

URL zur Pressemitteilung: <http://www.drexler.eu/masterarbeit> - die Masterarbeit von Christoph Drexler und weitere Informationen für Fachleute

URL zur Pressemitteilung: <http://www.fernuni-hagen.de/universitaet/aktuelles/2013/06/17-am-drexler-ma.shtml> - verlinkte Fotos in Druckqualität von Christoph Drexler und Prof. Dr. Gabriele Peters