

Inhalt

Editorial

Am Anfang war das Chaos ...

Licht in Städten ist wichtig,
manchmal schön und nicht immer gesund

Digitale Sicherheit – auch im Auto

Bei komplexen Entwicklungen spielt die
Methodik zunehmend eine entscheidende Rolle

Der Mensch – ein bildfixiertes Tier

Visual Computing

Im Ruhrgebiet wird aufgesperrt

Architekt lädt in virtuelle Theater und
Museen des Reviers

S. 03	Intelligente Roboter bekommen mehr Freiheit Im Lager brauchen die Helfer Flexibilität und sollten stets wissen, wo sie sind – möglichst genau	S. 28
S. 06	Auf der Jagd nach dem zweiten Bild Fotografie & Archiv	S. 34
S. 14	Die Wand als wärmendes Sandwich Solarenergie kommt nicht nur vom Dach	S. 40
S. 19	Ein Plädoyer für interkulturelle Kompetenz in der Jugendarbeit Gewalt und Migranten	S. 44
S. 24	Gel hilft gegen feuchte Keller Flexible Methoden können eine Menge an Aufwand ersparen	S. 50



S. 19



S. 24

Der Dortmunder EXIST-Stipendiat Markus Rall hat sehenswerte Bauwerke der Region für Internet-Nutzer begehbar gemacht. Hier im Bild: Foyer des Metronom-Theaters: als 3D-Modell nachgebaut.

Das Experimentieren mit Bildern ist für Prof. Gabriele Peters Beruf und Leidenschaft. Durch Kombination analoger und digitaler Techniken hat sie unter anderem eine Bildreihe geschaffen, die unter dem Titel „Dark Eyes – New York“ auf der SIGGRAPH, der weltgrößten Computergrafik-Konferenz- und Ausstellung, in Los Angeles zu sehen war.



S. 14




S. 44

Professor Ahmet Toprak, gebürtiger Türke, ist Experte für die Arbeit mit Gewalttätern und Gewaltprävention. Obwohl junge Leute mit Migrationshintergrund dabei häufig in den Schlagzeilen auftauchen, bestätigt die jüngere Vergangenheit eine seiner Thesen: „Gewalt ist zuallererst ein soziales Problem“.

Visual Computing

Der Mensch – ein bildfixiertes Tier



Das Experimentieren mit Bildern ist für Prof. Gabriele Peters Beruf und Leidenschaft. Durch Kombination analoger und digitaler Techniken hat sie unter anderem eine Bildreihe geschaffen, die unter dem Titel „Dark Eyes – New York“ auf der SIGGRAPH, der weltgrößten Computergrafik-Konferenz- und Ausstellung, in Los Angeles zu sehen war.

Auf dem Computerbildschirm soll die Welt in etwa so erscheinen, wie wir sie kennen und sehen. Das funktioniert bisher nicht ohne Schwierigkeiten, und deshalb arbeitet Gabriele Peters, Professorin für Visual Computing, an Verbesserungen. Sie entwickelt Systeme, mit denen digitales Bildmaterial zu realistischeren Abbildungen von Räumen und Gegenständen verarbeitet werden kann.

→ Operante Konditionierung

Bei der operanten Konditionierung soll Verhalten durch angenehme oder unangenehme Konsequenzen, sogenannte positive und negative Verstärker, beeinflusst werden. Wie solche Verstärker wirken, hat der amerikanische Psychologe Edward Lee Thorndike gegen Ende des 19. Jahrhunderts an Tieren untersucht. Bei seinen Experimenten fand er unter anderem heraus, dass Katzen durch Versuch und Irrtum lernen und nicht etwa durch Einsicht. Das Prinzip von Trial & Error liegt auch dem „dynamischen Lernen“ zugrunde.

Roboter zu intelligenten Fotografen auszubilden, hatte der Psychologe Edward Lee Thorndike sicher nicht im Sinn, als er vor mehr als hundert Jahren erforschte, wie Belohnung und Bestrafung Verhalten beeinflussen. Doch genau dazu wird das Prinzip des Lernens mit Zuckerbrot und Peitsche an der Dortmunder Fachhochschule genutzt.

Roboter lernt durch Belohnung

Seit rund vier Jahren arbeitet Gabriele Peters, Professorin für „Visual Computing“ und „Theoretische Informatik“, an der Entwicklung besonderer Scanner. Sie bestehen aus einem Roboterarm, einer aufgesetzten Digitalkamera und einem Quäntchen Intelligenz. Letzteres hat Gabriele Peters den Robotern eingehaucht, denn mit Hilfe der „intelligenten Scanner“ will sie die dreidimensionale Darstellung von Objekten vereinfachen. Dazu müssen die Scanner lernen, Gegenstände aus ganz bestimmten Perspektiven zu fotografieren. Eine Software soll die Fotos zu dreidimensionalen Darstellungen weiterverarbeiten. Damit das klappt, müssen die Aufnahmen wesentliche Informationen über die Form der Objekte liefern. „Der Roboter soll durch Belohnung lernen, welche Aufnahmen brauchbar sind“, sagt Prof. Peters. Dem Lernprozess liegt das Prinzip der operanten Konditionierung zugrunde. Für gute Aufnahmen wird das Steuerungssystem des Roboters belohnt und damit angeregt, weitere Bilder dieser Art zu machen. „Der Roboter lernt ‚Verhalten‘ zu zeigen, das gar nicht einprogrammiert wurde“, erklärt Peters. Zuckerbrot kommt dabei nicht zum Einsatz, denn für Computersysteme kommt nur eine Form von Belohnung in Frage: „Das System wartet auf eine Zahl, die sagt, ob die Aufnahmen gut oder schlecht sind,

und lernt, welche Pfade die Kamera abfahren muss, um geeignete Ansichten für ein 3D-Modell aufzuzeichnen.“

Die Forschungsarbeit zum sogenannten „Dynamischen Lernen“ führt Gabriele Peters mit einem Doktoranden und vier studentischen Hilfskräften durch. Jüngste Versuche mit der Erfassung kleiner Figuren haben bereits passable Ergebnisse gebracht. Dennoch wird der Roboter, den die Arbeitsgruppe von Gabriele Peters kürzlich angeschafft hat, noch eine Weile trainiert werden müssen. „Für die Praxis lernt das System noch zu langsam“, gibt Peters zu bedenken. „Das Ziel besteht darin, so wenig Aufnahmen wie möglich von einem Objekt zu machen, vorausgesetzt, die Perspektiven stimmen.“ Hier setzt ein verwandtes Projekt der Informatikerin an: Die sogenannte Freihanderfassung von 3D-Objekten. „Man braucht eine normale Digitalkamera, fotografiert einen Gegenstand aus drei leicht unterschiedlichen Perspektiven und überspielt die Bilder auf den Rechner.“ Der Computer vergleicht die drei Aufnahmen miteinander. An markanten Stellen, etwa an Kanten und Ecken der Gegenstände, werden korrespondierende Punkte ausgemacht. Solche Punkte, die auf mehreren Bildern auftauchen, kann die von Peters entwickelte Software zueinander ins Verhältnis setzen und in den Raum projizieren. „So entsteht eine Punktwolke aus allen drei Bildern. Dann fehlt nur noch die Textur“, erklärt die Professorin.

Eine erste Version des Systems zur Freihanderfassung haben Gabriele Peters und ihre Mitarbeiter 2006 in Münster vorgestellt. Prompt kamen erste Anfragen von Anwendern aus der Wirtschaft, insbesondere Architekten signalisierten Interesse an der Dortmunder Entwicklung. Doch genau

Die Arbeitsgruppe Visual Computing unter Leitung von Prof. Gabriele Peters präsentierte bei den Forschungs- und Entwicklungstage der Fachhochschule Dortmund unter anderem ein System zur Freihanderfassung von 3D-Objekten.





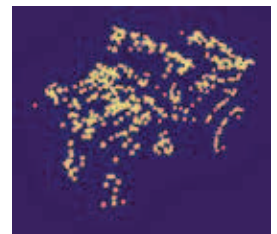
Das von Professor Peters entwickelte System zur Freihanderfassung sucht auf drei Fotos eines Gegenstands nach markanten Punkten. Insbesondere solche Punkte, die auf Ecken und Kanten liegen, werden auf allen drei Bildern erfasst, und zueinander ins Verhältnis gesetzt.

hier stößt die Freihanderfassung an ihre Grenzen: 3D-Modelle von Gebäuden zu berechnen, ist schwierig, weil kaum geeignetes Bildmaterial zur Verfügung steht. Bäume oder Bauten, die ein Haus teilweise verdecken, machen viele Aufnahmen unbrauchbar. Wie gut die Berechnung funktioniert, hängt außerdem stark von den Oberflächen der Objekte ab. „Wir brauchen eine ordentliche Textur. Bei spiegelnden Oberflächen bereitet die Reflexion Probleme“, räumt Peters ein. Sie ist dennoch zuversichtlich, etlichen Anwendern, etwa aus der Spiele-Industrie, bald ein gewinnbringendes Werkzeug liefern zu können. „Bisher gibt man dort

onen gearbeitet, um Panoramabilder zu schaffen. Beide Ansätze sind für sich genommen aber nicht optimal, und können die Probleme mit gekrümmten Geraden und Verzerrungen bei großen Sichtwinkeln nicht beheben. Gabriele Peters hat sich deshalb für einen Weg entschieden, den schon die alten Meister der Malerei gegangen sind: die multiple Projektion.

„Von einem berühmten Fresko der Renaissance, ‚Die Schule von Athen‘ von Raffael, hat man lange angenommen, dass es in perfekter perspektivischer Projektion gemalt wurde. Aber das stimmt nicht. Er hat eine Projektionsebene für die Gebäude verwendet und weitere für die abgebildeten Personen“, weiß Peters. Nur so sei zu erklären, dass weder die Linien der Gebäude gekrümmt, noch die Menschen verzerrt dargestellt seien. Eine Anwendung zur digitalen Bildverarbeitung, die sie in Zusammenarbeit mit dem Vision Lab des California Institute of Technology entwickelt hat, liefert Ansichten, die denen des Malers Raffael ähnlich sind. Fotografen, die ein Raum-Panorama abbilden wollen, müssen dazu lediglich mehrere Bilder des Raumes auf den Rechner überspielen. Auch hier findet der Computer korrespondierende Punkte, die anzeigen, wie die Bilder aneinandergesetzt werden sollen. Zudem können einzelne Bildteile auf unterschiedliche Ebenen projiziert werden. Personen werden dazu ausgeschnitten und neu eingesetzt. So lässt sich vermeiden, dass Gesichter und Körper verzerrt erscheinen.

Dem erklärten Ziel, die Umwelt in einem zweidimensionalen Bild möglichst realistisch darzustellen, kommt Peters mit diesem neuen Werkzeug sehr nahe. Wenn sie ihrer Leidenschaft, der Fotografie nachgeht, schlägt sie aber auch die entgegengesetzte Richtung ein: Entfremdung ist ein wichtiges Thema ihrer Bilder, und auch das setzt



Aus korrespondierenden Punkten generiert das System eine Punktwolke und verkleidet dieses „Gerüst“ mit der entsprechenden Oberfläche.



Mit einer Software von Professor Peters lassen sich Fotopanoramen ohne Verzerrung und gekrümmte Linien herstellen. Dazu werden Bildteile zusammengesetzt und auf unterschiedliche Ebenen projiziert.

meistens noch die 3D-Koordinaten von Hand ein, weil es noch kein System gibt, das 3D-Modelle so zuverlässig und schnell berechnet.“

Panoramen mit Makel

Weil die Fachhochschule Peters Lehrverpflichtungen verringert hat, kann die Professorin intensiv an laufenden Projekten arbeiten. Neben dem Schwerpunkt „Interaktive Grafik“, zu dem Freihanderfassung und dynamisches Lernen gehören, beschäftigt sie sich auch mit der Entwicklung von Software für Künstler und Fotografen. Peters, die selbst fotografiert und ihre Arbeiten schon in Los Angeles, London und Barcelona ausgestellt hat, versucht, Werkzeuge zu entwickeln, die einen geläufigen Makel von Fotopanoramen beheben: gekrümmte Linien und verzerrte Objekte. In der digitalen Kunst wird bisher mit perspektivischen und geografischen Projektionen

→ Das Projekt „Dynamisches Lernen zur geometrischen und graphischen Objekterfassung“

wird seit 2005 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) gefördert. Bisher wurde die Entwicklung „Intelligenter Scanner“ mit 380.000 Euro unterstützt. Für die kommenden zwei Jahre hat die DFG noch einmal 230.000 Euro zugesagt. Unter Leitung von Prof. Gabriele Peters sind vier studentische Hilfskräfte, ein Doktorand und als Kooperationspartner die Fakultät für Informatik der Technischen Universität Dortmund an den Forschungsarbeiten beteiligt

Das Fresko „Die Schule von Athen“ des Malers Raffael zeigt, dass die multiple Projektion schon in der Renaissance geläufig war. Raffael hat eine Projektionsebene für Gebäudeteile und jeweils eine weitere für die abgebildeten Personen verwendet. Nach dem gleichen Prinzip arbeitet die von Prof. Peters entwickelte Software zur Erstellung von Fotopanoramen.



sie mit Hilfe ihrer Fähigkeiten in der digitalen Bildverarbeitung um. Informatik und Fotografie wachsen in ihrer Arbeit mehr und mehr zusammen. „Fotografische Fehler, die künstlerisch genutzt werden können, versuchen wir mit Hilfe der Informatik nachzubilden“, erklärt sie. So ergeben sich nach und nach immer neue Fragen und Anwendungsfelder, denen die Professorin für „Visual Computing“ nachspürt. „Das funktioniert gut, weil die Fachhochschule mir eingeräumt hat, dieses breite Gebiet zu vertreten.“ „The Face auf Europe“ heißt ein anderes Projekt. „Die Idee ist, dass Leute über ein Internetportal Porträtfotos hochladen, aus denen dann ein Durchschnittsgesicht berechnet wird.“ So könne zum Beispiel das „Face of Italy“ oder das „Face of France“ entstehen. „Technisch

ist das nicht ganz anspruchslos, weil die Bilder nicht einfach so verarbeitet werden können.“ Dazu braucht man ein System, das die Fotos selbstständig ausrichten und mitunter bearbeiten kann.

Die Leidenschaft für Bilder treibt Gabriele Peters an und schwingt in all ihren Projekten mit. Auch die Mensch-Computer-Interaktion, die unter anderem über grafische Benutzungsoberflächen von Programmen, sogenannte Schnittstellen, vollzogen wird, betrachtet sie mit Blick auf die Ästhetik. „Für eine Informatikerin klingt das erstmal komisch. Aber wenn Menschen durch eine unästhetische Schnittstelle gelangweilt sind, ist die Fehlerwahrscheinlichkeit größer.“ Bisher haben sich nur wenige Fachleute damit beschäftigt, wie Schnittstellen ästhetischer gestaltet werden

→ Zur Person:

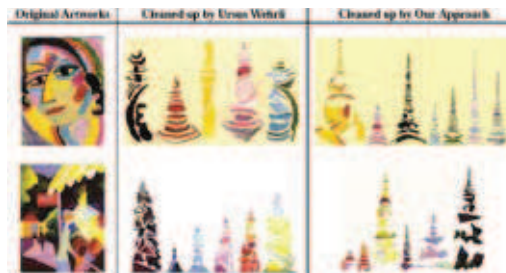


Prof. Dr. Gabriele Peters
Geboren **1968** in Herne, aufgewachsen in Bochum
1988 Abitur in Bochum
1988 – 1991 Ausbildung zur Mathematisch-Technischen Assistentin bei der Hoesch AG, Dortmund
1991 – 1996 Studium der Mathematik mit Nebenfach Psychologie an der Ruhr-Universität Bochum
1996 – 2001 Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Neuroinformatik der Ruhr-Universität Bochum
1998 – 1999 Forschungsaufenthalt an der Academy of Sciences of the Czech Republic, Institute of Information Theory and Automation, Prag
2001 – 2007 Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl Graphische Systeme, Fakultät für Informatik, der Technischen Universität Dortmund
2002 Disputation an der Technischen Fakultät, Arbeitsgruppe Neuroinformatik, der Universität Bielefeld
2003 Rudolph Chaudoire-Preis der Technischen Universität Dortmund

2004 – 2005 Gastprofessorin am California Institute of Technology, Arbeitsgruppe Computational Vision, Pasadena, USA
seit 2004 Präsidiumsmitglied der Gesellschaft für Informatik
seit 2005 Leiterin des Projektes „Dynamisches Lernen zur geometrischen und graphischen Objekterfassung“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft
seit 2007 Professorin und Leiterin der Arbeitsgruppe Visual Computing am Fachbereich Informatik der Fachhochschule Dortmund
Kontakt
Prof. Dr. Gabriele Peters
Fachhochschule Dortmund
Fachbereich Informatik
Sachgebiet Visual Computing,
Theoretische Informatik
Emil-Figge-Straße 42
44227 Dortmund
Tel. +49 (0) 231/755-6796
E-Mail: gabriele.peters@fh-dortmund.de
Internet: www.fh-dortmund.de/~peters

können. Dabei ließe sich einiges optimieren, wenn wenige Grundregeln beachtet würden. Der Einsatz von klaren Formen und nur wenigen starken Farben würde schon einiges bringen, glaubt Gabriele Peters. Außerdem dominierten bei der Gestaltung von Benutzungsoberflächen zunehmend Bilder über den Text. All dem liegt eine Überzeugung zugrunde: Der Mensch ist ein bildfixiertes Tier.

Christine Veenstra



Mit Algorithmen die Teile eines Bildes nach unterschiedlichen Kriterien wie Farbe oder Form segmentieren ahmen Gabriele Peters und ihre Mitarbeiter eine Idee des Schweizer Urs Wehrli nach: „Kunst aufräumen“.

→ Kunst aufräumen

Dem Chaos in den Werken alter Meister ein Ende zu bereiten, ist eine Idee des Schweizer Urs Wehrli. Er zerlegt Bilder in ihre Einzelteile, und die fügt er ordentlich zusammen. Die dunklen Konturen einer Figur, die eigentlich nicht mehr sind als ein langer schwarzer Faden, wickelt er zu einem Wollknäuel auf; Landschaftselemente werden nach Farben sortiert gestapelt. Diesen Schabernack haben auch Prof. Gabriele Peters und ihre Mitarbeiter zum Anlass genommen, sich

dem bisher ungelösten Problem der Bildsegmentierung zu widmen. Dabei können sie sich durchaus mit Wehrli messen. Sie haben einen Algorithmus entwickelt, der aus verschiedenen Segmentierungsverfahren das jeweils beste auswählt. So wird ein Picasso in Windeseile in seine Einzelteile zerlegt.

Ursus Wehrli: Kunst aufräumen. Verlag Kein & Aber Zürich, 48 Seiten, 39 Farbtafeln (davon 20 aufgeräumt)

Film-Locations als 3D-Modelle

Helmut Böttcher ist Geschäftsführer der Micobuss Software GmbH, die mit der Arbeitsgruppe Visual Computing kooperiert.

ORANGE: Herr Böttcher, die micobuss software gmbh ist bei verschiedenen Projekten Kooperationspartner der Arbeitsgruppe Visual Computing der Dortmunder Fachhochschule. Wie kam es dazu?

Böttcher: Das fing mit persönlichen Kontakten zu Frau Peters an, die sich zufällig ergeben haben. Erst dann sind wir darauf aufmerksam geworden, dass sich unsere Arbeit ganz gut ergänzt.

ORANGE: Was genau macht die micobuss software gmbh?

Böttcher: Wir entwickeln Individualsoftware für Firmen, zum Beispiel in der Automotivebranche oder maßgeschneiderte Webshops. Es gibt aber auch Kontakte zur Medien- und Fernsehbranche.

ORANGE: Inwiefern sind da Entwicklungen der Arbeitsgruppe Visual Computing für Sie interessant?

Böttcher: Im Automobilbereich geht es häufig darum, Objekte zwei- oder dreidimensional abzubilden. Man muss Design und Ausstattung von Fahrzeugen darstellen können. Da könnte das System der Freihanderfassung, mit dem sich relativ einfach dreidimensionale Abbildungen erzeugen lassen, äußerst nützlich sein.

ORANGE: Wie werden solche 3D-Ansichten denn bisher generiert?

Böttcher: Bisher ist das ein enormer Aufwand. Verschiedene zweidimensionale Ansichten eines Objekts werden in teuren Fotolabors mit Punktrastern

versehen und neu zusammengesetzt. Oder man hat 3D-Modelle einer Fahrzeugkonstruktion und versucht dann, bestimmte Oberflächen zu erzeugen. Zubehör, das in den Konstruktionsmodellen nicht auftaucht, kann aber so nicht abgebildet werden.

ORANGE: Glauben Sie, dass das System zur Freihanderfassung bereits so weit ausgereift ist, dass es in der Praxis eingesetzt werden kann?

Böttcher: Ich habe mir einige Male ansehen können, wie das funktioniert. Und ich bin überzeugt: Freihanderfassung in dieser Geschwindigkeit gibt es bisher nicht. Das haben wir bereits recherchiert. Wir würden mit unseren Kunden gern eine vorläufige Version testen und dann rückmelden, welche Aspekte noch verbessert werden müssten. Bei Objekten mit spiegelnden Oberflächen könnte es zum Beispiel noch Probleme geben.

ORANGE: Können Sie sich abgesehen von der Automobilindustrie noch andere Anwendungsbereiche vorstellen?

Böttcher: Ich denke, es wird da es ein breites Nutzungsinteresse geben. In der Fernseh- und Filmbranche, in der wir ebenfalls Kontakte pflegen, werden Fotos bestimmter Locations in Datenbanken gesammelt. Auch da wäre es hilfreich diese als 3D-Modell auf dem Bildschirm ansehen zu können, um festzustellen, ob diese für bestimmte Szenen bei den Dreharbeiten geeignet sind. ■