

Interview: Frau Prof. Nadia Magnenat Thalmann

Die hohe Kunst der Computeranimation

Louis A. Venetz

OP: *Wie sind Sie zur Computeranimation gekommen?*

Frau Prof. Thalmann: Meine Motivation fing eigentlich schon bei meiner Doktorarbeit an, die ich im Bereich der wissenschaftlich-graphischen Darstellung der Schrödinger Gleichung (Quantenphysikmodell) machte. Die Zeichnungen dieser Arbeit waren dreidimensional, und deshalb musste ich sehr viel über Visualisierung und Resolution wissen. Ich habe mich damals viel mit Graphik beschäftigt und da ich dieses Thema sehr mochte, kam mir die Idee, auch 3D-Animation zu machen. Die Computeranimation brachte denn auch zusätzlich zur Graphik die Bewegung und den Ton in Funktion der Zeit.

OP: *Welche Beziehung gibt es zwischen Multimedia und der Computeranimation?*

Frau Prof. Thalmann: Das hängt davon ab, wie wir Multimedia definieren. Unter Multimedia verstehe ich einen Computer mit Text, Graphik und Sound. Und bei der Animation kommen die Bewegung, die Musik, der Ton und das gesprochene Wort hinzu. Computer können ja nicht nur rechnen oder Symbole behandeln, sondern simultan dazu können sie auch Ton und Graphiken manipulieren.

Für die Produktion einer Animationssequenz benützen wir einen Synthesizer, der über das Midi-Interface mit einem Next-Computer verbunden ist, und eine Workstation von Silicon Graphics, mit der Bilder gemacht werden. Somit lassen sich gleichzeitig Musik, Töne und Phoneme, die den synthetischen Aktoren das Sprechen beibringen, erzeugen. Der Computer führt also

Bei der Computeranimation haben wir Schweizer die Nase vorn. An der Universität Genf, genauer am MIRALab, forscht nämlich Frau Prof. Nadia Magnenat Thalmann zur Zeit auf dem Gebiet dreidimensionaler Kleidungsstücke für ihre synthetischen Schauspieler Marilyn Monroe und Humphrey Bogart. Interessierte aus aller Welt, vorwiegend aus Amerika, besuchen in Genf Tutorials über Computeranimation, insbesondere zum Thema 3D-Kleider. Sie möchte, dass die Schweiz weiterhin die Computeranimationsforschung behält.

Animation ist für mich eine Multimediotechnik.

Nadia Magnenat Thalmann is currently a full professor of communication and computer science at the University of Geneva and adjunct professor at HEC, University of Montreal, Canada. She is leading MIRALab, a research group working on 3D Computer animation, image synthesis and multimedia systems.

She has received many awards both from academic and governmental institutions, in particular, the Online Award in 1982 for the film *Dreamflight*, the best paper award and the best slides award in Eurographics in 1987 and the award of research in communication by the government of Quebec in 1987. She authors and coauthors a dozen of books, including the newly released *Synthetic actors in computer-generated 3D films*.

With Daniel Thalmann, she has written several books on computer graphics as *Computer Animation* (1985), *Image Synthesis* (1988), *Synthetic Actors* (1990), all published by Springer-Verlag, Tokyo. Nadia Magnenat Thalmann is coeditor-in-chief of the *Visualization and Computer Animation* journal, associate editor-in-chief of the *Visual Computer* and editor of the computational geometry journal. She has served on various government research boards in Canada and is President of the International Computer Graphics Society. Prof. Nadia Thalmann received a BS in psychology and biology, a MS in biochemistry and a PhD in Computer science from the University of Geneva.

She has produced and codirected numerous computer generated films, among them:

- *Dreamflight* (1982)
- *Rendez-vous in Montreal* (1987)
- *Eglantine* (1987)
- *Galaxy Sweetheart* (1988)
- *Island have a soul* (1988)
- *Flashback* (1990) and
- *Still Walking* (1991).

audiovisuelle Berechnungen durch, die sich im Laufe der Zeit ändern. Animation ist deshalb für mich eine Multimediotechnik.

OP: *Könnte der Algorithmus für die Bewegung der Beine als Animator für Leute mit gelähmten Beinen dienen?*

Frau Prof. Thalmann: Die Simulation der Bewegung ist zwar kein Problem, aber der menschliche Körper wird nur als 3D-Oberfläche behandelt, das Innere des Körpers fehlt. Zum Beispiel im Film über Marilyn Monroe sieht man von aussen nur die Haut. Zur Zeit hat niemand ein konkre-

tes Modell eines Menschen mit Muskeln und Knochen. Wenn man Leute mit dem Computer dreidimensional synthetisiert, simuliert man nur die Oberfläche. Und deshalb sind die Algorithmen dafür nicht geeignet, weil die exakten, realen Daten über den Körper fehlen.

OP: *Die reale Welt ist also eine bildliche Welt?*

Frau Prof. Thalmann: Ja, ich könnte auch *Simulation realer Welten* sagen. Denn bei der Abbildung der Realität soll es genauso aussehen wie in der Realität. Deshalb sprechen wir von der *virtuellen Realität*, weil

es nicht wirklich ist, aber es sieht real aus. In wenigen Jahren – zum Teil jetzt schon – wird man in der Lage sein, eine Person dreidimensional zu synthetisieren, bei der man nicht recht weiss, ob sie echt ist oder nicht.

OP: Sind Sie damit nicht eine Konkurrenz für die Filmindustrie, indem Sie reale Schauspieler simulieren?

Frau Prof. Thalmann: Es mag wohl stimmen, dass dies bei einigen Sequenzen gelingt. Dennoch ist es schwierig, das Benehmen der Schauspieler modellartig darzustellen. Die natürlichen Akteure können irgendwelche Bewegungen machen, aber mit einem synthetischen Akteur sind diese Bewegungen schwierig nachzuahmen. Wir können einem synthetischen Schauspieler sagen: Steh auf! Spaziere durch diesen Raum, zu diesem Fenster! Aber das Benehmen eines Menschen insgesamt ist nicht nachvollziehbar. Darum lässt sich heute auch nicht einfach ein allgemein gültiges Computermodell finden. Es wird Jahre dauern, bis wir mehr Bewegungen simulieren können. Wenn es gelingt, eine Person zu imitieren, kann man froh sein. Aber es gibt bisher wenig echt synthetische Persönlichkeiten. Beispielsweise der Film *Terminator II* wurde nur mit vielen Videoeffekten und hauptsächlich mit Handzeichnungen auf einem 2D-Paint-System gemacht. Es gibt hier kein allgemeines Modell und es steckt auch keine hohe Technik dahinter. Mit einem richtigen 3D-Computermodell wäre es zur Zeit kaum möglich, mit synthetischen, realen Leuten einen Film von 30 min Dauer zu machen.

OP: Und wie ist es beim Trickfilm?

Frau Prof. Thalmann: Bei Walt Disney ist ein solcher Film inoffiziell in Vorbereitung. Er wurde zum Beispiel der PDI, USA, extern in Auftrag gegeben. Ein solcher Film dauert etwa 30 min und beinhaltet nur Effekte mit Cartoons. Mit Cartoons kann man immer übertreiben, mit real, synthetischen Leuten dagegen nicht, denn die Leute



Ich möchte meine Leidenschaft weitervermitteln

sind wie sie sind und sie sollen unbedingt echt aussehen. PDI zeigte schon in einem Filmfestival den Film *The Last Halloween*. Dieser Film dauerte ungefähr 30 min, war aber eine Mischung von Video und 3D-Cartoons.

OP: Wo sehen Sie denn den Nutzen der Computeranimation?

Frau Prof. Thalmann: Persönlich glaube ich, dass die Computeranimation für den Film interessant ist. Aber das Geld

für die Forschung kommt von wissenschaftlichen Kreisen, nur etwa zu 10% kommt es vom Film. Die Computeranimation ist daher eher ein Werkzeug, um in der Wissenschaft unsichtbare Dinge zu simulieren, weil sie so klein oder so gross sind, dass man sie in einer anderen Skala darstellen muss. Aber man kann zum Beispiel heute auch ein Gebäude virtuell bauen. Tapeten und Teppiche sind beliebig auswechselbar, die Beleuchtung kann man optimieren, Fenster oder das Aussehen eines Raumes lassen sich verändern. Also wir können mit der Gebäudearchitektur experimentieren, obwohl es noch nicht gebaut ist. Ganz allgemein kann man sagen: Die Technik der Computeranimation dient der Simulation mathematischer oder physikalischer Modelle, das heisst, bevor man etwas real macht, kann man es vorher simulieren.

OP: Gilt dies auch für Eingriffe in der plastischen Chirurgie oder für Reaktionsmechanismen in der Biochemie?

Frau Prof. Thalmann: Ja, wie ich sagte, kann man das simulieren, was man normalerweise nicht sehen kann. Das gilt für den Mikro- wie für den Makrokosmos. Aber auch in der Medizin, in der Architektur und Didaktik ist die Simulation ein gutes Werkzeug.

Die Technik der Computeranimation dient der Simulation mathematischer oder physikalischer Modelle. Bevor man etwas real macht, kann man es vorher simulieren.

OP: Was ist zur Zeit Gegenstand Ihrer Forschung?

Frau Prof. Thalmann: Die Forschung hier in Genf ist in Spezialgebiete aufgeteilt. Unsere Doktoranden arbeiten zum Beispiel mit Expression models, mit Phonemanimation und mit Motion. Dabei werden unter anderem Untersuchungen angestellt, was passiert, wenn ein synthetischer Akteur einer Kurve entlang läuft. Andere arbeiten am schwierigen Problem der 3D-Kleider. Bei synthetischen Leuten müssen sich die Kleider ihren Bewegungen entsprechend beugen. Hier muss man mit Lagrange-Gleichungen arbeiten und das physikalische Modell auf die Kleider anwenden. Jedes Kleid hat spezielle Parameter wie Elastizität, Dicke und Gewebe und deshalb ist es auch ein grosses Thema für die Forschung.

Bestimmt wird auch die Kleiderindustrie daran interessiert sein. Man kann nämlich Körpergrösse und die Masse der 2D-Teile für ein Kleid dem Computer eingeben, so wie wenn man es mit Schnittmustern machen würde. Die Software bringt dann die «Schnittmuster» auf den 3D-Körper und die Person ist gekleidet. Bewegt sie sich, sollen die Kleider sich mitbewegen, ohne durch die Beine hindurchzugehen oder ohne dass sich die Falten überlagern. Die Kollisionen und deren Entdeckung ist ein grosses Forschungsthema, und ich glaube, hier sind wir wirklich die ersten.

Wir arbeiten jetzt schon vier Jahre an diesem Thema. Zuerst fingen wir mit einer Fahne an, dann arbeiteten wir an einem Tischtuch, später an einem Rock, und dann haben wir 1990 den Film *Flashback* «gedreht», wo die Marylin in der Metrostation beim einfahrenden Zug den in die Luft fliegenden Rock versucht unten zu halten. Von da an machten wir nicht nur Röcke, sondern auch Hosen. Jetzt fragen wir uns allgemein, wie synthetische Schauspieler gekleidet werden sollen. Dies ist ein weiteres Problem. Aber das Komische an unserer For-

schung ist, dass es sich bei den neuesten Resultaten, welche wir an der Siggraph in Chicago zeigen werden, um modische Bilder handelt, wo Marilyn mit phantasievollen Pailletten (glänzendem Gewebe) herumläuft. Das sieht sehr frivol aus und jeder könnte sagen: «Das ist ja eine Modeschau mit allerlei Kleidern, aber keine wissenschaftliche Forschung». Aber wenn Marilyn auf dem Trapez hin- und herschwingt, bewegt sich das Kleid im Wind. Die Bewegung des Kleids muss korrekt sein, und es muss phantasievoll aussehen.

OP: *Und das macht man mit Lagrange?*

Frau Prof. Thalmann: Nicht nur mit Lagrange, das ist nur das Hauptmodell. Die Resultate der 3D-Kleiderforschung sind mathematischer und physikalischer Natur. Die Bilder sind einfach, aber ich glaube, dass es noch nie einen so wissenschaftlichen Fachbeitrag in dieser Richtung gegeben hat wie dieser es ist. Für dieses interdisziplinäre Gebiet benötigen wir viele numerisch-mathematische Methoden, und das ganze Thema ist dennoch fashion- und designorientiert. Die Graphik wird mit vielen Matrixoperationen berechnet.

Über das Gesicht einer synthetischen Person wird zum Beispiel ein Gitter gelegt, das aus lauter kleinen Dreiecken besteht. Die Punkte dieser Dreiecke werden mit Hilfe eines Referenzmodells dem Rechner dreidimensional eingegeben. Ein solches Dreieck wird grösser, wenn die Region flach ist, und kleiner, wenn man sehr viel Information über die Fläche benötigt. Beispielsweise in der Gegend des Mundes, wo Phoneme simuliert werden, es ist nicht flach, hier werden die Dreiecke sehr klein und der Computer braucht mehr Flächeninformationen. Das Dreieck ist also die Working Unit und der Computer weiss die Koordinaten jedes Punktes und die Nummer des Dreiecks. Wird dem Gesicht eine Farbe zugewiesen oder ändern sich die Lichtverhältnisse, berechnet

der Computer die Veränderungen für jedes Dreieck neu.

OP: *Also eine typische Parallel-Processing-Anwendung?*

Frau Prof. Thalmann: Bestimmt! Ähnlich wie jetzt mit Kleidern haben wir auch mit Haaren gearbeitet. Um ein solches Bild zu berechnen, braucht der beste Computer von Silicon Graphics rund acht Stunden. Da wir aber 25 Bilder/s brauchen, nimmt eine Sekundensequenz rund acht Tage Rechenzeit in Anspruch. Damit noch nicht genug: Eine Animation gelingt nie zum ersten Mal. Der Vorgang muss mindestens dreimal wiederholt werden, bis alles perfekt ist. Meistens muss etwas korrigiert werden. Für die Berechnung einer Sequenz von einer Minute Dauer brauchen wir Monate. Und weil es so ist, könnten wir unbedingt Parallel Processing gebrauchen: Rendering mit Licht, die geometrische Form, die Haare, die Phonemse, die Kleider, all diese Prozesse sollten mit je einem Prozessor kalkuliert werden. Am Schluss sollten alle Teilresultate zu einem Gesamtergebn zusammengefasst werden.

OP: *Bekommen Sie für die Forschung genug Geld?*

Frau Prof. Thalmann: Bevor mein Mann, der Professor an der ETH Lausanne ist, und ich in die Schweiz kamen, war die Computeranimation hier nicht so bekannt. Und auch jetzt ist sie für viele noch neu. Wir sind Mitglied der Siggraph, einer Untergruppe der Computerorganisation ACM. An der Siggraph-Konferenz im Juli werden in Chicago etwa 30 000 Teilnehmer erwartet, und mit dem Geld wird die ACM finanziert. In der Schweiz hat man in den 80er Jahren die Künstliche Intelligenz mit sehr viel Geld gefördert. Aber international geht man jetzt mehr in Richtung Multimedia und Animation. Bis in der Schweiz die entsprechenden Gremien geschaffen sind, könnte es noch Jahre dauern. Dann sind uns andere Länder allerdings schon voraus. Es gibt wenige in der Schweiz, die Kompetenz in dem Gebiet haben. Es gibt sie

mehr und mehr, es gibt viele, die Graphik gebrauchen, aber nicht solche, die in Graphik und Animation forschen. Und deshalb haben wir kein besonderes Programm für Multimedia. Und ich glaube, wir sollten ein solches Programm schaffen. In der EG sind wir im Projekt Esprit und mit unserem Projekt Humanoid dabei. Aber in der Schweiz schauen wir zu sehr, was in anderen Ländern passiert. Erst dann machen wir das auch. In Kanada – wo ich herkomme – schaut man, wo die besten Forscher sind, was die machen und ob sie im Wettbewerb mit Japan eine Chance haben. Und dann würden die in diese Richtung gehen. Und wenn Sie mich fragen, ob wir genug Geld haben, muss ich sagen, wir haben Geld vom Nationalfonds, aber wir haben kein besonderes Programm. Es gibt zum Beispiel Programme für Künstliche Intelligenz oder Robotik. Ich sage nicht, dass es nicht wichtig ist. Aber ich betone, dass wir in der Schweiz im Moment nicht an der Spitze der Forschung sind.

OP: *Und Sie wären an der Spitze?*

Frau Prof. Thalmann: Ja, unsere Forschungsgruppe ist bestimmt unter den besten in der Welt. Wenn mein Mann und ich forschen und deshalb

international bekannt sind, brauchen wir viel Zeit, um mit der Gruppe zu sein und zu reisen. Wir sind oft nach Japan, Amerika oder in Europa eingeladen. Um auch noch politisch tätig zu sein oder ein Programm zu entwerfen, dazu fehlt uns die Zeit. Solange wir im Bereich *Human Animation* noch bei den ersten 5% sind, sollen wir alles tun, um dabei zu bleiben.

OP: *Also müsste jemand ein solches Programm machen?*

Frau Prof. Thalmann: Ja, für Multimedia und Animation, nicht nur für uns, aber für die Schweiz, dass die Schweiz an die Spitze dieser Forschung kommt.

OP: *Welche Botschaft haben Sie für unsere Leser?*

Frau Prof. Thalmann: Im Alltag und mit meiner Gruppe möchte ich besser handeln, forschen und produzieren können. Die Studenten sollten wissen, wenn sie nach Genf oder Lausanne kommen und eine Doktorarbeit machen wollen, dass sich für jeden in bezug auf Qualität, Kapazität und Kreativität die Tür für eine gute Zukunft auftut und dass sie anerkannt sind. Die Anerkennung der Schweiz in den Gebieten Multimedia, Computeranimation und wissenschaftliche Visualisierung ist ein grosser Wunsch. Ich möchte meine Leidenschaft für Computeranimation, Bilder und synthetische Aktoren so weitervermitteln, dass die Leute so fasziniert sind wie ich. Ich gebe jedes Jahr bei der Veranstaltung Computer Animation meine Kultur weiter, damit die Menschen sehen, wie es weitergeht. Jeden Abend nahmen dieses Jahr mehr als 1200 Personen teil. Die Genfer Kultur ist dergestalt, dass die Jugend weiss, was Computeranimation ist. Auch die Bevölkerung hier soll von mir etwas bekommen, nicht nur die Gruppe. Die Leute in Genf sind irgendwie erzogen, dass sie mit uns sind. Und es ist nicht nur für Spezialisten, sondern auch für die «gewöhnlichen» Menschen interessant.

OP: *Ich danke Ihnen für dieses erbauliche Gespräch.*

Über das Gesicht einer synthetischen Person wird zum Beispiel ein Gitter gelegt, das aus lauter kleinen Dreiecken besteht.