

Seminar

Ausgewählte Themen Adaptiver Systeme

SoSe 2011

Modelle affektiver Kommunikation

18.06.2011

Inhalt

- **Was ist „Affective Computing“ ?**
- **Soziale Roboter**
 - Historie
- **Mechanismen zur sozialen Akzeptanz**
 - Designfaktoren
 - Kommunikationsmodelle
 - Die Theorie von Paul Ekman
 - Das dimensionale Emotionsmodell
 - Das OCC-Modell
- **Einige Beispiele**
 - TELENOID
 - FLOBI
 - ASIMO

Fazit

Was ist „Affective Computing“?

affektiv : emotional, gefühlsbetont

Affektivität: Gesamtheit des emotionalen Geschehens

● **Affektive Computing: Teildisziplin der Informatik**

Ziele:

- Roboter sollen Gefühlsregungen ihres (menschlichen) Interaktionspartners verstehen und selbst Emotionen zeigen
- Verbesserung der Mensch-Maschine-Kommunikation

Soziale Roboter

- Soziale Roboter: kommunikativer, interaktiver, lernfähiger und kooperativer als reine Industrieroboter
- Teildisziplin der Robotik
- Ziel: bessere Integration der Maschinen in unsere Gesellschaft

Soziale Roboter

- Anfänge in den 1940er Jahren (William Grey Walter)
- Konstruktion der ersten autonomen Robotern
- Schildkröten-Roboter „Elmer“ und „Elsie“
- Kommunikation durch Lichtsignale
- Fähigkeit zur Phototaxis
(R. konnten bei leerer Batterie Weg zu Ladestation finden)
- ◆ W. wollte beweisen, dass viele Verbindungen zwischen wenigen Neuronen komplexes Verhalten entstehen lassen können

Soziale Roboter

- Idee (1990er Jahre):
 - Menschenähnlichere und natürlichere Gestaltung der Interaktion zw. Mensch und Computer
- CASA-Ansatz (Computers As Social Actors)

Indirekte Auswirkungen von CASA auf die soziale Robotik

- Schlussfolgerungen aus CASA-Ansatz:
 - Menschen interagieren mit Robotern genauso wie mit den anderen Menschen; sie weisen Robotern gegenüber also soziales Verhalten auf
 - Menschen sind sich ihres Verhaltens gegenüber Robotern nicht bewusst, da ihre Reaktionen automatisch ausgeführt werden

Soziale Roboter

- Paradigmenwechsel in den späten 1990er Jahren in der Robotik:
 - Ergänzung der technologisch orientierten Robotik durch psychologische und sozialwissenschaftliche Komponenten

Somit: Technische Robotik → Soziale Robotik

- Ausstattung von sozialen Robotern mit speziellen Fähigkeiten
- Erkennung von Identität, Sprache, Gestik, Stimmung des menschlichen Interaktionspartners

Mechanismen zur sozialen Akzeptanz

- Anthropomorphismus: Zuschreibung menschlicher Qualitäten, Eigenschaften und mentaler Zustände bei nichtmenschlichen und künstlichen Agenten
Bewegung, Verhalten und Form beeinflussen Anthropomorphismen
- Designfaktoren wie Verhalten und Aussehen haben einen wesentlichen Einfluß auf Akzeptanz bzw. Ablehnung von Robotern.

LifeLikeAgent-Hypothese:

Höheres Anthropomorphismusniveau führt zu größerer Akzeptanz



Mechanismen zur sozialen Akzeptanz

Aber :

nur bis zu einem gewissen Grad

Hanson (2006) und Seyama, Nagayama (2007):
sehr menschenähnliche Roboter können bei Beobachtern
Unbehagen auslösen, wenn diese Roboter erkennbare
Abnormitäten aufweisen

Vermeidung negativen Konsequenzen durch
Übergeneralisierungseffekte (z. B. Kindchenschema)

Mechanismen zur sozialen Akzeptanz

- **Kindchemata:** kindlichen Proportionen erhöhen die Attraktivität, da sie von den Menschen eher als “süß” und/oder niedlich wahrgenommen

besonders groß gezeichnete Augen,
überproportional große Köpfe und
sehr kleine oder
ganz fehlende Nasen



Roboter wirken dann:
weniger autonom, abhängiger, naiver und weniger kompetent

Mechanismen zur sozialen Akzeptanz

Kommunikationsmodelle:

- Ziel bei der Konstruktion moderner Roboter: Erhöhung der Akzeptanz der Maschinen durch den Nutzer
- Erforderlich: Nutzer soll eine emotionale Beziehung zur Maschine aufbauen
- Computer muss dazu menschliche Emotionen simulieren können
- Damit man Roboter dementsprechend programmieren kann, ist zuerst zu klären, wie die Kommunikation zwischen Menschen im Hinblick auf emotionale Komponenten funktioniert

Mechanismen zur sozialen Akzeptanz

Modelle der Kommunikation

- Die Theorie von Paul Ekman
- Das dimensionale Emotionsmodell
- Das OCC-Modell

Die Theorie von Paul Ekman

- Grundgedanke: Einige Basisemotionen im genetischen Erbe der Menschheit enthalten
- Basisemotionen werden unabhängig vom kulturellen Hintergrund verstanden
- emotionale Äußerungen laufen automatisch als Reaktionen auf äußere Reize ab

Mechanismen zur sozialen Akzeptanz

- Emotionale Äußerung des Kommunikationspartners direkt aus Bewegung bestimmter Muskelgruppen (Action Units) ablesbar
- Basisemotionen: Ekel, Freude, Furcht, Traurigkeit, Überraschung, Verachtung, Wut
- Durch Vermischung entstehen sog. sekundäre Emotionen (z. B. Frustration, Liebe, Scham)

Ekman's Theorie hat hinsichtlich der Anwendbarkeit bei der Konstruktion von Robotern einen großen Vorzug. Sie erlaubt es, durch Analyse von Photographien und Videoaufnahmen auf Emotionen zu schließen.

Mechanismen zur sozialen Akzeptanz

Das dimensionale Emotionsmodell

- In den 1920er-Jahren von dem Psychologen Wilhelm Wundt entwickelt
- Im Gegensatz zu Ekmans Theorie wird nicht von kulturkreisunabhängigen Basisemotionen ausgegangen
- Emotionen als Zustände mit stetigen Übergängen
- Zustände werden durch Punkte in einem dreidimensionalen Raum repräsentiert.
Die Dimensionen entsprechen den Emotionen **Freude, Erregung und Dominanz/Ausprägung.**

Mechanismen zur sozialen Akzeptanz

- PAD-Raum (pleasure, arousal, dominance)
- Werte für die einzelnen Koordinaten können dabei beliebige reelle Werte (also auch negative) annehmen.
- Jeder neue äußere Reiz verändert den emotionalen Zustand im PAD-Raum.

Mechanismen zur sozialen Akzeptanz

Das OCC-Modell

- Benannt nach seinen Entwicklern Andrew Ortony, Gerald Clore und Allan Collins
- Emotionen werden mit Hilfe eines mathematischen Modells beschrieben
- Keine Vermutungen über Natur und Ursache der Emotionen
- Emotionen als Reaktionen auf äußere Reize, die sich explizit berechnen lassen
- Von Bedeutung ist dabei nicht, welche Emotion ein Mensch hat, sondern aufgrund welchen Reizes sie stattfindet und welche Auswirkungen sie auf das weitere Verhalten des Menschen hat.

Mechanismen zur sozialen Akzeptanz

- Ableitung von 22 emotionale Kategorien
- Beschreibung der Intensität der einzelnen Kategorien sowie ihrer Auswirkung auf andere Kategorien durch Maßzahlen (lokale Variable)
- Aufstellung von Regeln, die Angaben über Auswirkungen von Änderungen der Intensität einer Kategorie auf andere Kategorien machen.

Einige Beispiele

● **TELENOID**

● **FLOBI**

● **ASIMO**

TELENOID

- Vertretung einer Person bei Abwesenheit
- Roboter mit Arm-/Beinstumpfen, weißer Haut und angedeutetem Gesicht
- Haarloser Kopf
→ geschlechtsneutral und alterslos
- Wiedergabe der Stimme des Gesprächspartners
- Nachahmung grundlegender Kopf- und Armbewegungen



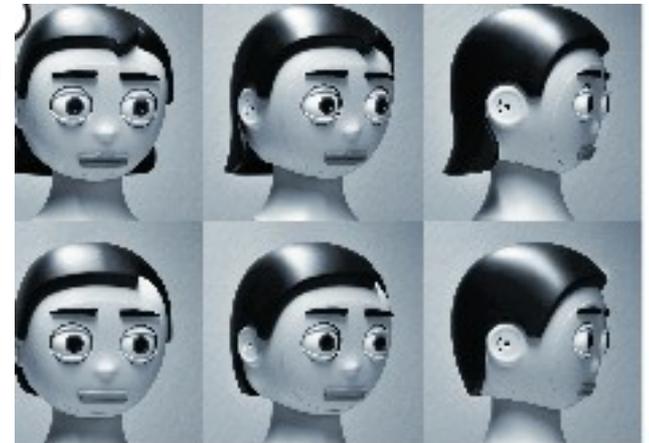
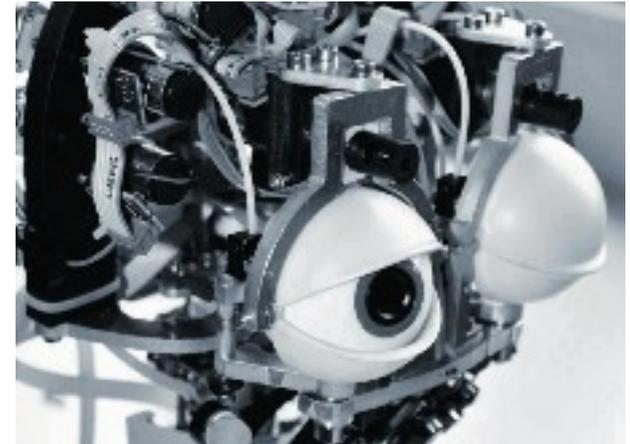
TELENOID

- Bedienung erfolgt über Notebook
- Notebook mit Kamera und Mikrofon ausgestattet
- Stimme des Operators wird aufgenommen und an Roboter weitergeleitet
- Veränderung der Tonlage spiegelt sich in Mimik des Roboters wider



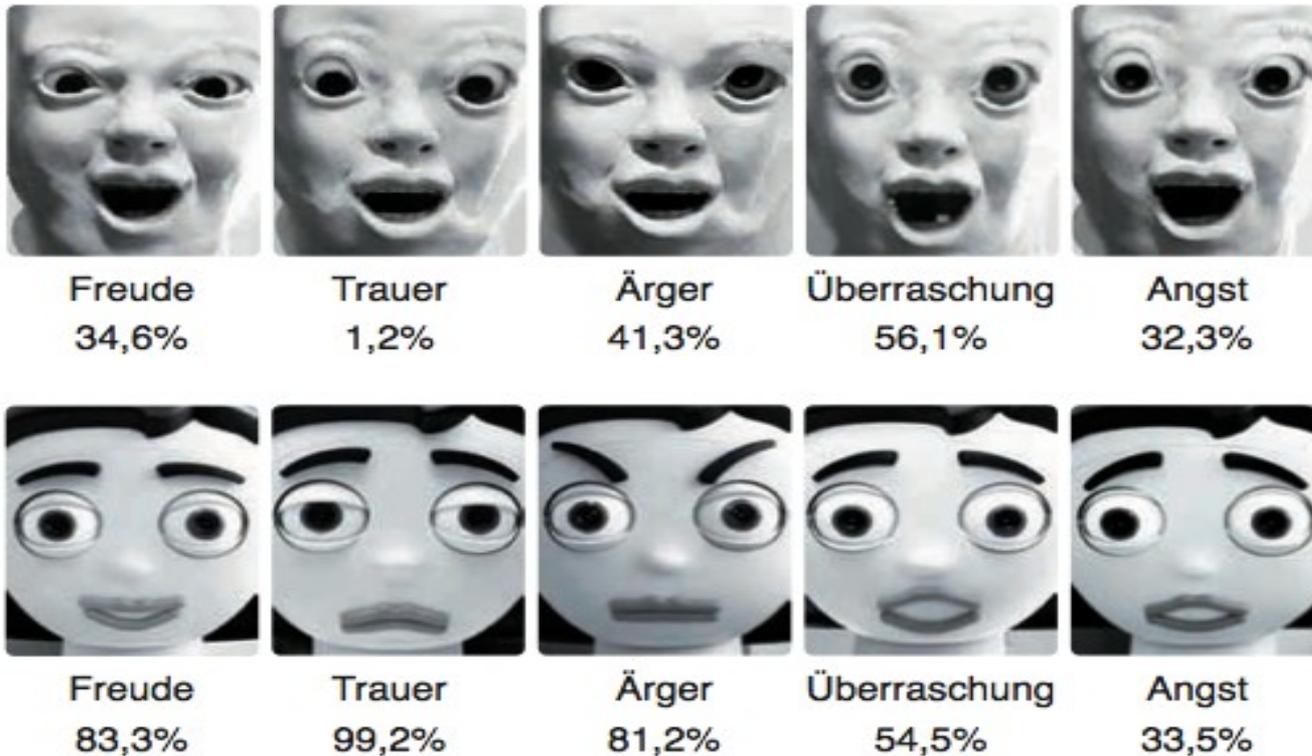
FLOBI

- Kopf ist modular aufgebaut
- Kopf besteht aus drei mit Magneten verbundenen Kunststoffteilen
- Vorderkopfteil verschraubt mit technischem Korpus
- Austauschbare Haarteile ermöglichen männliches bzw. weibliches Aussehen
- Entwurfskonzept ermöglicht schnellen Zugang zum technischen Korpus
- 18 Bewegungsarten unabhängig voneinander ausführbar



FLOBI

In einem Test wurde mit 259 Versuchspersonen untersucht, inwiefern die Emotionsäußerungen von Flobi erkannt werden konnten



ASIMO („Advanced step in innovative mobility“)

- Weltweit am weitesten entwickelter humanoider Roboter
- Seit 1986 → humanoide Roboter
- Ende 2010 → Modell Asimo
- Hilfe im Haushalt, im Büro und in Pflegeeinrichtungen
- Er verfügt über viele kognitive Fähigkeiten:
Erkennen von Objekten, Menschen und Gesten
- Insgesamt 34 Freiheitsgrade:
Kopf: 3 Arme: je 7 Hände: je 2 Torso: 1 Beine: je 6
- Zwei Kameras als Augen, Bewegung durch eingebaute Infrarot- und Ultrasonic-Sensoren

ASIMO



Er kann...

auf Bewegungen von Menschen
reagieren und danach agieren

Laufen und Treppen steigen, auch
joggen und tanzen

Gegenstände, die ihm gereicht
werden, in Empfang nehmen und
wieder abgeben ...

Aber

Wie die anderen humanoiden Roboter,
ist er auch Befehlsempfänger...

Fazit

- Verbesserung der Kommunikation zwischen Mensch und Maschine durch visuelle Methoden und Verhaltensschemata
 - Natürliche Sprache
 - Kindchenschemata
 - Emotionale Kommunikation
- Menschenähnlichkeit verbessert Akzeptanz und Bereitschaft zur Interaktion mit Robotern

Fazit

- Roboter sollen nicht nur reine Befehlsempfänger sein
- Sie sollen sich autonom in einer Umgebung zurechtfinden können
- Vision: Humanoide Roboter sollen sich frei und ohne Programmablauf in menschlicher Gesellschaft bewegen können
- Ziel: Einsatz von Robotern als
 - Kofferträger am Bahnhof
 - Kellner im Restaurant
 - Führer im Museum
 - ...