
„EmoControl“ - Ein Framework zur Steuerung affektiver Systeme

Verteidigungsvortrag zur Diplomarbeit



Fraunhofer Institut
Graphische
Datenverarbeitung



Otto-von-Guericke Universität
Fakultät für Informatik
Institut für Simulation und Grafik
Magdeburg

Begrüßung:

Herzlich willkommen zum Verteidigungsvortrag meiner Diplomarbeit
mit dem Titel

„Emotionen in der Mensch-Maschine Interaktion: EmoControl –
Ein Framework zur Steuerung affektiver Entertainmentanwendungen“

Gliederung

1. Einführung: Motivation & Ziel
2. Emotionsadaption: Grundlagen & Lösungsansatz
3. „EmoControl“
4. Prototypische Umsetzung
5. Ergebnisse
6. Zusammenfassung



Für den Vortrag verfolge ich folgende Gliederung:

1. Einführung: Motivation & Ziel
2. Emotionsadaption: Grundlagen & Lösungsansatz
4. „EmoControl“:
5. Prototypische Umsetzung
5. Ergebnisse
6. Ausblick

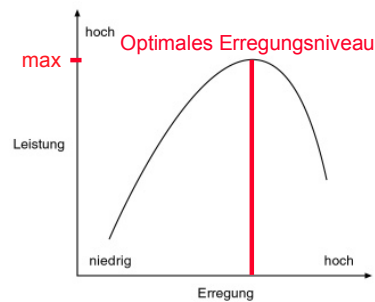
Einführung: Motivation

Bessere benutzerzentrierte Anwendungen

Zusammenhang Interaktion – Emotion



Zusammenhang Emotion - Leistung



Motivation

- Programmierung seit Jahrzehnten vor allem anwendungsorientiert
- Seit kurzem benutzerorientiert
 - Geräte/Software an individuellen Nutzer anpassen
- Auswertung weiterer Parameter: Prozesse effektiver gestalten / andere Anwendungsgebiete erschließen
 - z.B. auch Emotionen

Hintergrund

- Interaktion verursacht Emotionen
- Emotionen beeinflusst Kognition
- Kognition beeinflusst Handlungen
 - +/- subjektive Zufriedenstellung
 - +/- objektive Leistungsfähigkeit
- Literaturarbeit zur

Einführung: Ziel & Fragestellung

Ziel

- Konzept zur Unterstützung der MM-Interaktion auf Grundlage von **Emotionsadaption**

Begrifflichkeit Emotionsadaption

- Anpassung an die Gefühlslage

Fragestellung

- Grundlagen & Verfahren der Emotionsadaption
- Gestalt einer emotions-adaptiven **Architektur**

Seite 4 / 15



Christian Graf – Verteidigung der Diplomarbeit
„EmoControl“ - Ein Framework zur
Steuerung affektiver Systeme

Ziel der Arbeit

- Konzept zur Unterstützung der Mensch-Maschine-Interaktion auf Grundlage von Emotionsadaption

Emotionsadaption

Adaptivität: dynamische, autonome Anpassung des Systems an den Benutzer zur Laufzeit

im Kontext Emotionen: Berücksichtigung des emotionalen Zustands beim Interaktionsprozess

- Unterstützung des Menschen bei der Bewältigung einer Aufgabe
 - durch Anpassung der Software
 - für die gezielte Beeinflussung seines emotionalen Zustands

Fragestellungen

- Prinzipien & Unterstützungsmöglichkeiten der Interaktion auf Grund der Gefühlslage
- Gestalt eines emotions-adaptiven Architektur, die diese Prinzipien nutzt

Emotionsadaption: Grundlagen & Verfahren

Zweck: Verbesserung der Aufgabenerfüllung

Ziel: Schaffung einer förderlichen emotionalen Verfassung

Verfahren

- (1) Emotionserkennung
(2) Emotionsinduktion
- > bisher getrennt

Lösungsansatz

- Erkenntnisse zu Emotionen & Interaktion sammeln
- **Konzepte** für Kopplung von (1) und (2) entwickeln



Zweck: Verbesserung der Aufgabenerfüllung (objektiven und subjektiven Leistung)

Ziel: Schaffung einer förderlichen emotionalen Verfassung zur Aufgabenerfüllung

Grundlagen

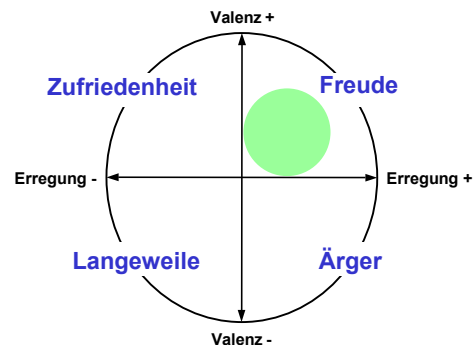
- (1) Emotionserkennung: Forschung am IGD Rostock
(2) Emotionsinduktion: Kenntnisse aus Psychologie und Tests

Lösungsansatz

- Literaturbasis zu Emotionen, Interaktion und Computer, z.B. die Arbeiten von Russel,
- Konzepte für Kopplung von (1) und (2) entwickeln
 - zusammen: Unterstützung des Menschen bei der Bewältigung einer gestellten Aufgabe durch gezielte Beeinflussung seiner Gefühlslage

Emotionsadaption: Adaptionmodell

Hintergrund: Modell über Valenz und Erregung



Adaptionsmittel: *Interaktionspotential* \subseteq
Adaptionspotential \subseteq
Adaptionskomponente

Adaptionskomponente (Regeln) zusammengefasst in **Maßnahmenkatalog**



Konzept: Adaptionmodell

Def. Adaptionmodell: Was oder wodurch wird angepaßt? Zusammenhänge!

Emotionsmodell

Identifizierung hilfreicher Emos: Arbeit nutzt Modell, in dem Emotionen an Hand der mit ihnen einhergehenden Erregungszustände und Wertigkeit eingeordnet werden

- Erkenntnisse: leicht positive Erregung und Freude, periphere Bereiche ungünstig
- genauere Festlegung: kontext- und domänenspezifisch!

Adaptionsmittel

Annahme: moderne, visuelle und multimediale Oberflächen

meine Erarbeitung:

- Interaktionspotential: vorhandene Interaktionsmöglichkeiten der Software
- Adaptionspotential: für zielabhängige Anpassung geeignete Interaktionsmöglichkeiten
- Adaptionskomponente: zur Zielerreichung praktisch eingesetzte Interaktionsmöglichkeiten
- Adaptionskomponente = Adaptionsregeln
- Adaptionsregeln zusammengefasst in Maßnahmenkatalog (Katalog wirkungsvoller Maßnahmen)
- Maßnahmen aus Katalog angewendet durch Interaktionsagenten

Adaptionsmodell: Maßnahmenkatalog

Statisches Wissen um Maßnahmen und ihre emotionale Wirkung

a) Applikationsunspezifische Maßnahmen

- Ebene der Interaktion
- Ebene der Präsentation

b) Applikationsspezifische Maßnahmen

- zusätzlich Ebene des Inhalts

a) + b) durch **Interaktionsagent** implementiert



Maßnahmenkatalog = implementierte Adaptionskomponente

Potentiell viele verschiedene Maßnahmen, die nach ihrer Wirkung bei Emotionsinduktion strukturiert sind

Applikationsunsspezifische Maßnahmen, z.B.

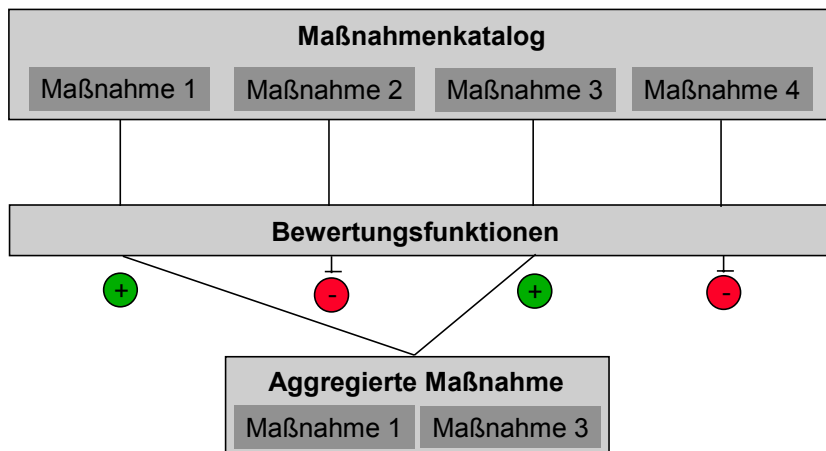
- Ebene der Interaktion:
 - Z.B. Kontrollmöglichkeiten, z.B. Aktive oder versteckte Buttons
 - Z.B. Veränderte Interaktionspfade
- Ebene der Präsentation
 - Z.B. Feedback:
 - Frequenz der Reaktionen / Rückmeldungen
 - Art des Feedbacks (textuell, visuell, auditiv, multimedial, antropomorph)
 - emotionaler Gehalt der Rückmeldungen

Applikationsspezifische Maßnahmen

- beide eben genannten Ebenen
- Zusätzlich die Inhaltsebene (z.B. neue Inhalte oder veränderte)

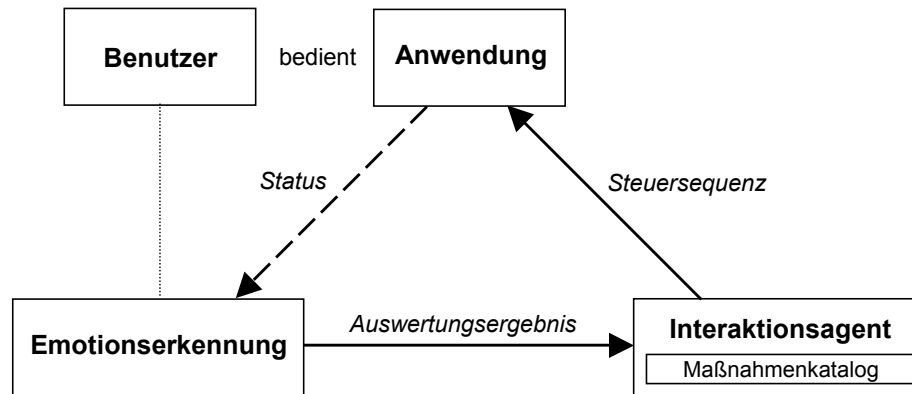
In der Arbeit viel Zeit auf einen theoretisch & praktisch fundierten Maßnahmenkatalog gelegt!

Adaptionsmodell: Interaktionsagent



Interaktionsagent: Funktionsweise

- Stellt notwendige Beeinflussung fest, um in günstigen Arbeitsbereich zu kommen
- Nutzt Maßnahmenkatalog mit den Einzelmaßnahmen
- verschiedene Bewertungsfunktionen gewichten Einzelmaßnahmen
 - In der Arbeit verschiedene Bewertungsfunktionen erörtert
 - Auch Kombinationen von Bewertungsfunktionen und Aggregation von Klassen
- erfolgsversprechende Einzelmaßnahmen zusammengefaßt zu **Aggregierter Maßnahme**
- liefert aggregierte Maßnahme als **Steuersequenz** an Anwendung

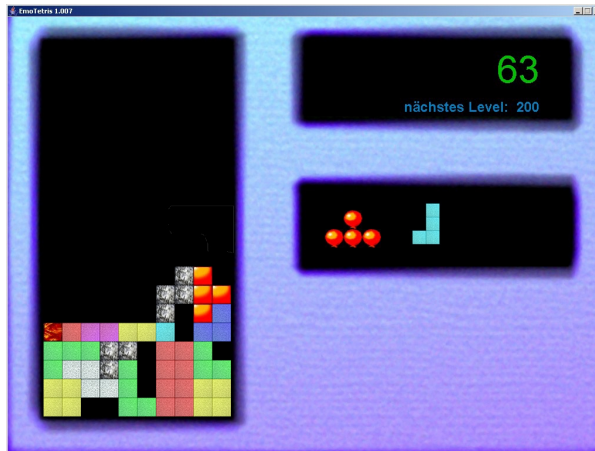
„EmoControl“-Framework**Konzept: Architektur**

- Komponenten: Anwendung, Interaktionsagent, Emotionserkennung
- Komponenten als Black-Box mit definierten Schnittstellen
- Datenfluss zwischen Komponenten definiert:
 1. Anwendung
 - bekommt Steuersequenz vom Interaktionsagent
 2. Interaktionsagent mit Maßnahmenkatalog
 - bekommt Auswertungsergebnis von der Emotionserkennung
 3. Emotionserkennung:
 - Wertet physiologische Daten (z.B. Puls, Temperatur...) aus und schätzt emotionalen Zustand ab
 - zukunftsweisend konzipiert für hilfreiche Auswertung durch Emotionserkennung

Architektur:

- Echtzeitverarbeitung
- Verteiltes Arbeiten auf mehreren PCs möglich (wg. Belastungsverteilung)

Prototypische Umsetzung: Adaption eines Computerspiels



Seite 10 / 15



Christian Graf – Verteidigung der Diplomarbeit
„EmoControl“ - Ein Framework zur
Steuerung affektiver Systeme

Prototypische Umsetzung: Adaption eines Computerspiels

- Modifiziertes Tetris: EmoTetris (Entwicklung am IGD Rostock)

Adaptionsziel: subjektive Zufriedenstellung des Spielers

mglw. längere Spieldauer

Prototypische Umsetzung: Exemplarischer Maßnahmenkatalog

Applikationsunspezifisch

- Eingabezuverlässigkeit +/-
- Ausführungsgeschwindigkeit +/-

Applikationsspezifisch

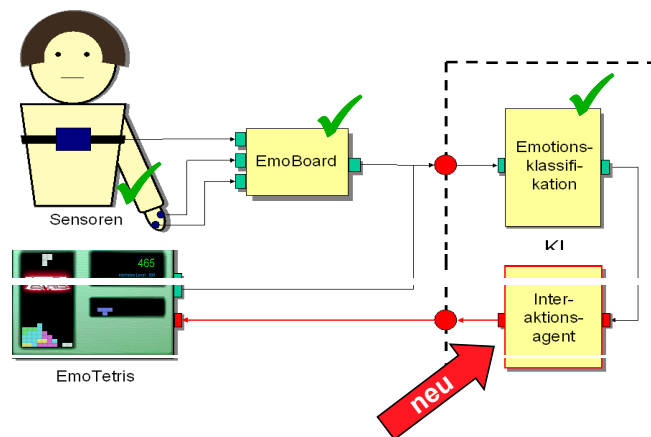
- spezielle Spielsteine
- spezielle Spielereignisse



Interaktionsagent: Maßnahmen

- Einsatz der Adaptionskomponente von EmoTetris
- Effektive Maßnahmen gefunden: extrahiert aus Vorversuchen
- Vorversuche: Analyse von Interaktionssequenzen und der emotionalen Reaktion darauf

Prototypische Umsetzung: Architektur & Datenfluß



Seite 12 / 15

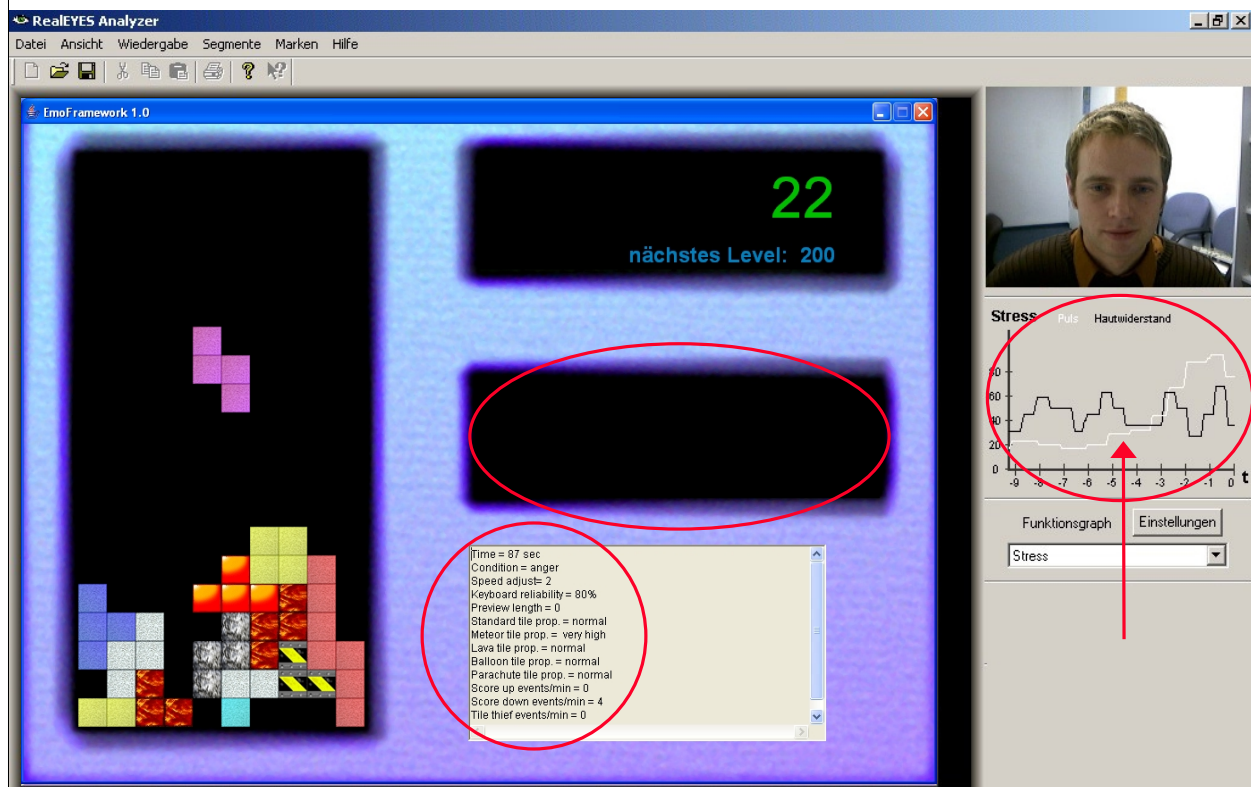


Christian Graf – Verteidigung der Diplomarbeit
„EmoControl“ - Ein Framework zur
Steuerung affektiver Systeme

Prototypische Umsetzung: Architektur & Datenfluß

- Mensch ist „verkabelt“ und spielt gleichzeitig Tetris
- Idee: Tetris paßt sich so an, daß postulierter Zielbereich im VA erreicht wird
- Erweiterung eines bestehenden Systems
- existierend: Sensorik, EmoBoard, EmoTetris, KI
- neu: Architekturерweiterung & veränderter Datenfluss
- neu: Komponente Interaktionsagent, beinhaltet Maßnahmenkatalog

Prototypische Umsetzung: Test



RealeYES: Workbench zu Analyse der Mensch-Maschine Interaktion
(Eigenentwicklung IGD Rostock)

Dargestellt:

Beispiel aus Interaktionssequenz mit

Verlauf der physiologische Daten

EmoTetris mit aktivierter leere Vorschau als eine

Maßnahme

Ergebnisse

- Konzepte zur Emotionsadaption
- Entwurf einer allgemeinen Architektur
- Prototypische Implementation

Anwendungen

- Entertainment
- Agentensysteme



Ergebnisse

- EmoControl-Framework exemplarisch implementiert worden
- Konzepte für Emotionsadaption entwickelt:
 - Kategorisierung der Interaktionsmöglichkeiten
- Architektur zur emotionsadaptiven Steuerung einer Anwendung:
 - Notwendigkeit bestimmter Komponenten
 - Zusammenarbeit der Komponente

Anwendungen

Entertainment: einfacher Transfer des Maßnahmekataloges

Agentensysteme: Einbindung in Systemarchitektur

um z.B. Benutzermodelle zu explizieren

um auf emotionale Veränderungen einwirken zu können

Schlusswort

Offene Fragen

- allgemeiner Katalog von Maßnahmen?
- mögliche ethische Abwägungen?

Ausblick

- Usertests

Fazit

- Framework zur Emotionsadaption entworfen
- Konzepte als Leitfäden für Transfer

Seite 15 / 15



Christian Graf – Verteidigung der Diplomarbeit
„EmoControl“ - Ein Framework zur
Steuerung affektiver Systeme

Offene Fragen:

- Allgemeiner, domainunabhängiger Katalog der Maßnahmen?
- Ethische Abwägungen: Privatsphäre, kommende Omnipräsenz von Sensoren im Rahmen des „ubiquous computing“?

Ausblick

- Möglichkeit des Usertests
- Prüfung der Übertragbarkeit der Maßnahmen zwischen den Domänen

Fazit

- Framework zur Emotionsadaption entworfen
- Konzepte als Leitfaden beim Transfer auf andere Domänen
- Adaptionsziel jeweils zu definieren
- interaktionsspezifischen Maßnahmen ggf. übernehmen
- applikationsspezifische Maßnahmen anpassen

**Danke für die Aufmerksamkeit,
vielen herzlichen Dank an die Gutachter
und für meine Betreuung am IGD Rostock.**

Christian Graf

christian.graf@igd-r.fraunhofer.de

<http://www.igd-r.fraunhofer.de/private/graf/>

Seite 16 / 15



Christian Graf – Verteidigung der Diplomarbeit
„EmoControl“ - Ein Framework zur
Steuerung affektiver Systeme

Danke für die Aufmerksamkeit,
vielen herzlichen Dank an die Gutachter
und für meine Betreuung am IGD Rostock.