



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg
Hamburg University of Applied Sciences

Anwendungen 1

Benjamin Kuska

CoSEC - A Stress Companion

Ein Software-Agent zur Unterstützung von hochkonzentrierter Arbeit

Benjamin Kuska

Thema der Arbeit

CoSEC - A Stress Companion

Ein Software-Agent zur Unterstützung von hochkonzentrierter Arbeit

Stichworte

Stress, Cognitive Overload, Emotionen, Software-Agent, Unterstützung, Usability, Stressreduzierung, Stressverhinderung

Kurzzusammenfassung

Dieses Dokument beschreibt die Aufgabenstellung meiner Masterarbeit. In der Masterarbeit möchte ich einen Software-Agenten entwickeln, der einen Anwender in Stresssituationen durch gezielte Informationsfilterung und -hervorhebung unterstützt. Der Anwender soll durch diese Unterstützung vor einem *Cognitive Overload* geschützt werden. Ich betrachte die Wichtigkeit des Kontextes bei der Erkennung von Stress näher. Hier werden einige Arbeiten aufgezeigt, die sich mit der Messung von Stress und Emotionen beim Menschen mittels Biosensoren und Kameras beschäftigt haben. Ich treffe erste Annahmen, wie die Erkenntnisse aus den gezeigten Arbeiten in meiner Masterarbeit eingesetzt werden können. Im Ausblick beschreibe ich erste Ansätze der folgenden Projektschritte, unter anderem mit einer Testumgebung im Usability Labor.

Anwendungen 1 eingereicht im Rahmen der Masterarbeit
im Studiengang Master of Science Informatik
am Department Informatik
der Fakultät Technik und Informatik
der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

Betreuender Prüfer: Prof. Dr. Kai von Luck

Eingereicht am: 27. Februar 2012

Inhaltsverzeichnis

1	Motivation / Zielsetzung	1
2	Einführung	1
3	Stress	3
3.1	Stressempfinden und Cognitive Overload	3
3.2	Wie kann Stress gemessen werden?	4
3.3	Welche Rolle spielen Emotionen bei der Stressmessung?	5
3.4	Kamerabasierte Systeme zur Emotionserkennung	6
4	Der Kontext	8
4.1	Betrachtung des Kontextes	8
4.2	Context Awareness	8
4.3	Degree-of-Interest Trees	9
5	Ausblick	10

1 Motivation / Zielsetzung

Der Computerarbeitsplatz bietet ein umfangreiches Spektrum an Ablenkungspotential, wie beispielsweise der Internetbrowser, Skype oder der E-Mail-Verkehr. Neben diesen Aspekten, die von der Arbeit ablenken können, treffen auch Informationen ein, die für die aktuelle Arbeit relevant sind. So kann eine E-Mail des Chefs die Priorität einer Aufgabe hochsetzen. Oder ein Bugtracking-System liefert neue Aufgaben, die von der aktuellen Aufgabe des Anwenders abhängig sind. Dem Arbeitenden (folgend *Anwender* genannt) fällt es häufig schwer, auf Anhieb die relevanten Informationen aus der Informationsflut herauszufiltern. Der Prozess der Informationsfilterung kann so schnell zu einer Überforderung des Anwenders führen. Diese Überforderung wird auch *Cognitive Overload* genannt. Ein Software-Agent, der den Anwender bei Bedarf automatisch in der Filterung der Informationen unterstützt, könnte den Stressfaktor drastisch senken und somit die Leistungsfähigkeit des Anwenders enorm steigern. Der Anwender erhielte so die Möglichkeit, sich besser auf seine aktuell wichtigste Aufgabe zu konzentrieren.

In meiner Masterarbeit möchte ich einen Software-Agenten entwickeln, der einen Anwender in Stresssituationen durch die Filterung von Informationen unterstützen kann.

2 Einführung

In vielen Jobs sind Arbeiter heute einer enormen Menge an Informationen ausgeliefert. Als Beispiel sei ein Pilot einer großen Passagiermaschine in seinem Cockpit beschrieben. Das Cockpit eines A 380 ist in [Abbildung 1](#) dargestellt. Es beherbergt extrem viele Anzeigen und Knöpfe. Es wird angenommen, dass der Pilot beim Start und bei der Landung einem gewissen Stress, bedingt durch erhöhten Adrenalinaustoß und gesteigerte Konzentration, ausgesetzt ist. Dieser Stress, da er in einem routinierten Arbeitsablauf ausgelöst wird, kann als positiver Stress angesehen werden und bedarf keiner besonderen Unterstützung. Gerät die Maschine jedoch in eine Notsituation, in der sämtliche Anzeigen Warnmeldungen ausgeben, kann der Pilot durch die enorme Informationsflut schnell den Überblick verlieren. In diesem Fall ist der registrierte Stress als schädlich zu betrachten. Es könnte für den Piloten unterstützend sein, dass das System die wichtigsten Anzeigen, wie zum Beispiel den Höhenmesser, hervorhebt und die restlichen Anzeigen dimmt.

Vergleicht man nun den Arbeitsplatz eines Softwareentwicklers mit dem eines Piloten, scheint die Fläche, auf der Informationen auftauchen können, zunächst stark begrenzt. Ein Softwareentwickler hat in der Regel zwei oder mehr Monitore vor sich. In Extremfällen können es, wie bei Stefan Didak (vgl. [Abbildung 2](#)), auch wesentlich mehr Monitore sein.



Abbildung 1: Cockpit eines A 380 [3]

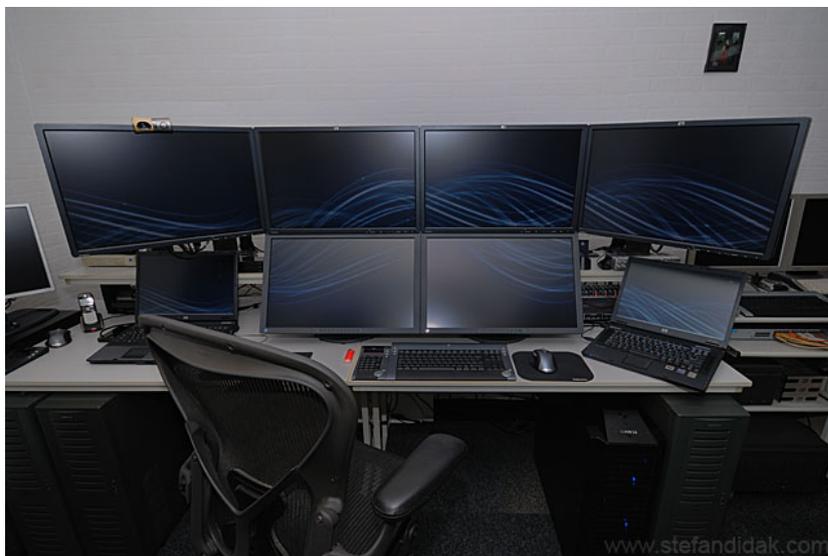


Abbildung 2: Arbeitsplatz von Stefan Didak - Softwareentwickler [4]

Sind auf jedem Monitor mehrere Fenster geöffnet und werden zusätzlich noch Informationen durch eingeblendete PopUps dargestellt, kann der Anwender schnell den Überblick verlieren. Die Informationsflut, die durch die vielen offenen Programme auf den Softwareentwickler einwirkt, ist also auch hier enorm. Eine Filterung der aktuell wichtigen Informationen ist für den Anwender kaum möglich. Eine Unterstützung durch einen Software-Agenten wäre in jedem Falle hilfreich, da so die Masse an Informationen automatisiert auf die aktuell benötigten Informationen beschränkt werden könnte.

Damit der Software-Agent den Zeitpunkt der Unterstützung richtig wählt, muss er Stress beim Menschen erkennen können. Dazu benötigt der Software-Agent Informationen über den aktuellen Kontext des Anwenders, denn Stress wird auch dann signalisiert, wenn es gerade gut läuft und der Anwender schnell und konzentriert arbeitet. Ein Anwender, der bei ruhiger Arbeit keinen negativen Stress erlebt, sollte nicht unterbrochen oder beeinflusst werden. In diesem Fall wäre eine Unterbrechung des Anwenders schlecht, da dieser so aus seinem Arbeitskontext gerissen werden könnte.

3 Stress

In meiner Masterarbeit muss Stress durch einen Software-Agenten erkannt werden. Es ist also zunächst zu klären, was Stress überhaupt ist und wodurch Stress ausgelöst wird. In diesem Abschnitt werden verschiedene Ansichten des Begriffs *Stress* aufgezeigt und eine Beschreibung des Begriffs *Cognitive Overload* gegeben.

3.1 Stressempfinden und Cognitive Overload

Stressempfinden ist vielseitig und kann entstehen, wenn sich der Anwender bei der Bewältigung einer Aufgabe überfordert fühlt. Ludger Rensing schreibt in seinem Buch *Mensch im Stress*, dass Stress durch viele verschiedene Einflüsse ausgelöst werden kann. Die Reaktionen auf den Stress können sich sowohl positiv wie auch negativ darstellen. Eine Person wird durch Stress motiviert, schneller und effizienter zu arbeiten. Eine andere Person hingegen empfindet beispielweise durch Frustration Stress, aber auch Wut und Angst, was zu einer Verschlechterung der Motivation führt. [11]

Stress kann auch durch eine Überfrachtung mit Informationen ausgelöst werden. Der Begriff *Cognitive Overload* beschreibt eine Überforderung durch zu viel Informationsangebot, zu viel Informationsbedarf und ständiges Multitasking mit Unterbrechungen. Dabei ist der Zustand der Überlastung der Wahrnehmung und Verarbeitung von Informationen gemeint. [9]

David Kirsh zählt in seinem Artikel über *Cognitive Overload* viele mögliche Einflüsse am Arbeitsplatz auf. Er hebt ebenfalls hervor, dass die Lösung, sich vor dieser Überlastung zu schützen, eben nicht die totale Abschottung zur Außenwelt sein kann. [9]

In meiner Masterarbeit soll dem *Cognitive Overload* durch systematisches Zurückhalten von Informationen entgegen gewirkt werden.

3.2 Wie kann Stress gemessen werden?

Um einen Anwender in einer Stresssituation automatisiert unterstützen zu können, muss der Stress beim Anwender zunächst erkannt werden. Hierzu können, wie folgend gezeigt, verschiedene Sensoren eingesetzt werden.

Ashish Kapoor et. al. haben eine Software entwickelt, die einen virtuellen Tutor simuliert. Dieser soll sich, wie ein realer Tutor, nur dann einmischen, wenn der Lernende auch wirklich Unterstützung benötigt. Zur Erkennung des Frustrationsgrades des Lernenden setzt die Forschergruppe verschiedene Sensoren ein, mit denen sie den körperlichen Zustand des Lernenden messen können. Sie heben zudem in ihrer Arbeit hervor, dass der Einsatz von vielen verschiedenen Sensoren die Schwächen einzelner Sensoren kompensieren kann. Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass die Sensoren nicht zu aufdringlich sein dürfen, damit sie vom Anwender im Arbeitsalltag auch getragen werden. [8]

Eine Forschergruppe aus Schweden hat sich mit der Problematik der Stressmessung auf Basis von Biosensoren im Alltag beschäftigt. Hierzu haben sie die Messung des Hautleitwerts und der Herzrate als Grundlage genommen. Sanches et. al. fanden heraus, dass es schwierig bis unmöglich ist, eine stabile Analyse von Stress-Symptomen auf der Basis von Biosensoren zu machen. Auch war es für sie unmöglich, zwischen positivem und schädlichem Stress zu unterscheiden. Das Ergebnis ihrer Forschungsarbeit ist eine Smartphone-App, auf der das aktuelle Stresslevel des Anwenders dargestellt wird. Der Benutzer ihrer Smartphone-App sollte selbst entscheiden, ob das gemessene Stresslevel positiv oder negativ anzusehen ist. [12]

Beide Forschergruppen sind zu dem Schluss gekommen, dass eine Messung von Stress mittels Sensoren relativ schwierig ist. Probleme bei der Nutzung einzelner Sensoren können aber durch den Einsatz von vielen verschiedenen Sensoren kompensiert werden, da so eine Hypothese des Stresslevels des Anwenders über verschiedene Inputdaten gemacht werden kann.

In meiner Masterarbeit sollen ebenfalls mehrere verschiedene Sensoren zur Messung des körperlichen Zustands des Anwenders eingesetzt werden. Nur so kann der Software-Agent eine Stresssituation beim Anwender feststellen und den richtigen Zeitpunkt der Unterstützung wählen.

3.3 Welche Rolle spielen Emotionen bei der Stressmessung?

Stress äußert sich häufig durch mehr oder weniger starke Emotionen. Zum Beispiel sind Wut und Zorn Emotionen des Menschen [1, S. 21] und Reaktionen auf Stress [11]. Emotionen sind in der Psychologie ein weit diskutiertes Thema. Die Uni Heidelberg hat hierzu eine Internetseite [5] erstellt, auf der drei Wege zur Definition des Begriffs *Emotion* dargestellt werden. Im zweiten Weg werden einige Definitionen von verschiedenen bedeutenden Emotionspsychologen gegenübergestellt. Die drei Definitionen von John B. Watson, William James und Joseph E. LeDoux sollen hier als Vergleich herangezogen werden, um so die Problematik der unbestimmten Definition des Begriffs *Emotion* darzustellen.

Zunächst beschreibt John B. Watson eine Emotion als die Reaktion auf einen äußeren Einfluss.

„Eine Emotion ist ein intersubjektiv beobachtbares Reaktionsmuster, das durch bestimmte Umweltgegebenheiten verlässlich ausgelöst wird.“ (John B. Watson) [5]

Eine Art Reaktion auf diese erste Definition gab William James. Er beschreibt eine Emotion zwar ebenfalls als eine Reaktion auf einen äußeren Einfluss, geht aber bereits mehr auf die im Körper des Menschen ablaufenden Prozesse ein.

„Eine Emotion ist ein Erlebenszustand, und zwar ein Erleben körperlicher Reaktionen, die auf die Wahrnehmung eines erregenden Reizes erfolgen.“ (William James) [5]

Joseph E. LeDoux kann einige Jahre später seine Definition bereits auf Basis der Medizinwissenschaften aufstellen. Er beschreibt eine Emotion als einen Prozess in unserem Gehirn. Interessant ist auch, dass er diesen Prozess als nicht beeinflussbar annimmt.

„Die moderne Hirnforschung hat herausgefunden: Emotionen sind nichts anderes als bestimmte neurophysiologische Reaktionen. Sie existieren als solche also nur in unserem Gehirn. Sie laufen automatisch ab; wir können sie nicht beeinflussen, können ihnen nur im Nachhinein Sinn geben.“ (Joseph E. LeDoux) [5]

Wird nun also angenommen, dass eine Emotion automatisch ausgelöst wird und sich durch verschiedene Mimiken und Gestiken äußert, so könnte eine Emotionserkennung zum Beispiel durch kamerabasierte Systeme realisiert werden. Auch diese Art der Sensordaten soll in meiner Masterarbeit verwendet werden, da die Emotionen des Anwenders einen ersten Rückschluss auf seinen aktuellen körperlichen Zustand geben. Außerdem wurde auf dem Gebiet der kamerabasierten Emotionserkennung bereits viel Forschungsarbeit geleistet, auf

die ich in meiner Masterarbeit zurückgreifen kann. Zusätzlich haben heute bereits viele Computerarbeitsplätze eine Webcam installiert¹, wodurch eine Anschaffung von zusätzlicher Hardware am Einsatzort minimiert werden kann.

3.4 Kamerabasierte Systeme zur Emotionserkennung

Zur Emotionserkennung wurden bereits verschiedene kamerabasierte Systeme entwickelt, die relevant für meine Masterarbeit sind, da sie direkt eingesetzt werden können.

SHORE Bibliothek des Fraunhofer Instituts Das Fraunhofer-Institut für integrierte Schaltungen hat eine C++-Bibliothek namens *SHORE - Sophisticated High-speed Object Recognition Engine* entwickelt, die die Position des Gesichtes, der Augen, der Nase und des Mundes erkennt. Aus dem Zustand der Augen und des Mundes (offen, geschlossen, verzerrt, ...) versucht die Software einzelne *Emotionen* zu erkennen. Die Software ist beschränkt auf die Zustände *happy, surprised, angry* und *sad*. Zusätzlich schätzt die Software das Geschlecht und das Alter der Person. [7]

Die Abbildung 3 zeigt beispielhaft einen Zustand aus der Demoversion der Bibliothek.

Ansatz von Roberto Valenti Roberto Valenti et. al. haben ebenfalls einen Ansatz zur Emotionserkennung über die Gesichtserkennung entwickelt. In ihrer Arbeit schreiben sie, dass Emotionen auf komplizierte Weise mit anderen Funktionen verknüpft sind. Dabei handelt es sich um die Funktionen *Aufmerksamkeit, Wahrnehmung, Erinnerungsvermögen, Entscheidungsfreude* und *Lernbereitschaft*. Um die Emotionen eindeutig erkennen zu können, entwickelten sie eine Software, die Veränderungen von Gesichtsausdrücke erkennt. [14] In Abbildung 4² ist die Software dargestellt.

Beide Forschungsarbeiten bieten eine robuste Grundlage zur kamerabasierten Erkennung von Emotionen. Im nächsten Projektschritt müssen diese Systeme³ in verschiedenen Versuchen evaluiert werden, um so ihre Einsatzfähigkeit in meiner Masterarbeit sicherzustellen. Die Verwendung von bereits realisierter kamerabasierter Emotionserkennungssoftware bietet mir die Möglichkeit, mich auf die Verarbeitung der erkannten Emotionen zu konzentrieren.

¹Zum Beispiel integriert im Notebook oder auf dem Monitor.

²Bildquelle: <http://www.science.uva.nl/research/publications/2007/ValentiVMDL2007/emotion2.bmp> - Zuletzt eingesehen am 21.02.2012

³und ggf. weitere

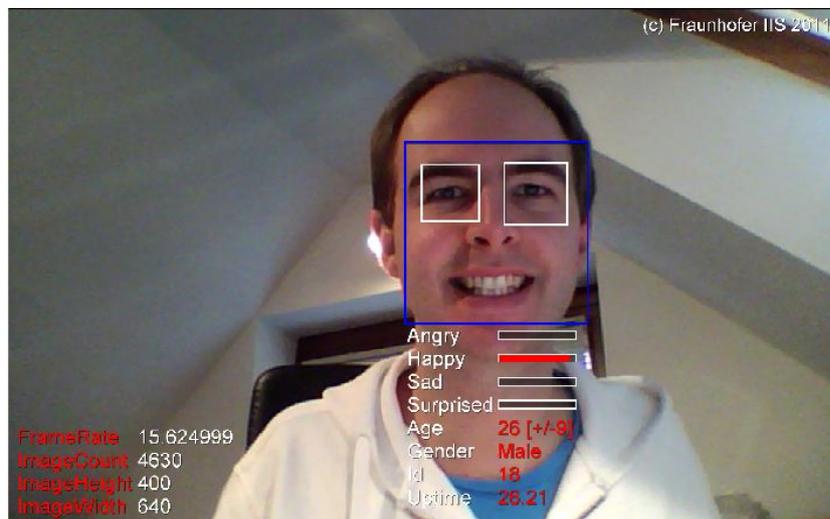


Abbildung 3: Demoverision der SHORE-Bibliothek

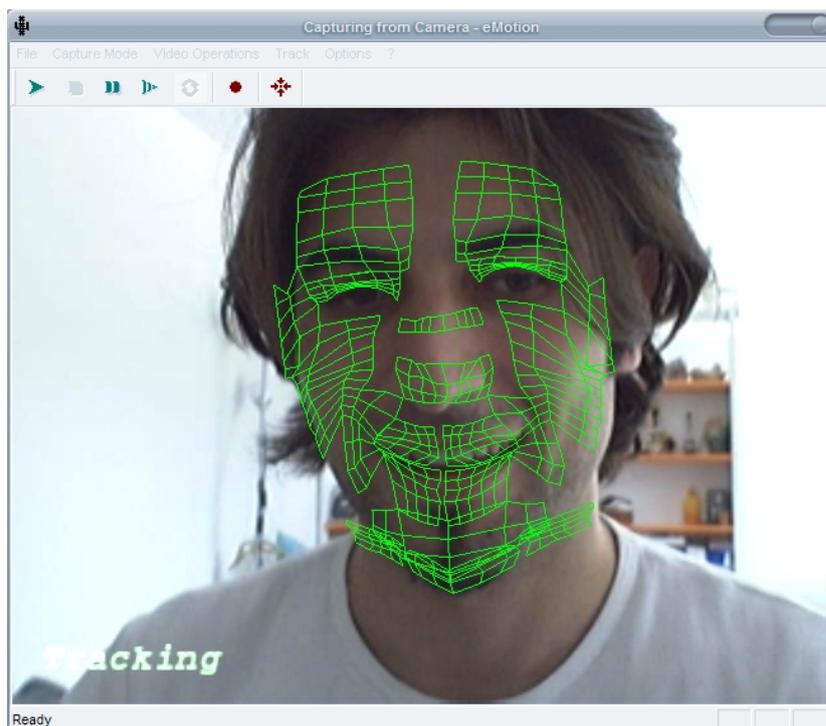


Abbildung 4: eMotion - Roberto Valenti

4 Der Kontext

Wie im Folgenden beschrieben wird, hat sich herausgestellt, dass der Kontext starke Auswirkungen auf die Interpretation einer Situation hat. Ein Beispiel aus der Arbeit von Bill Schilit et. al. soll die Unterschiede, die durch den Kontext entstehen können, weiter verdeutlichen: Das Verhalten von Personen kann häufig durch die Situation vorhergesagt werden. So gibt es beispielsweise viele Dinge, die wir normalerweise nur in der Küche oder nur im Büro tun. Wenn wir sagen: „*Wir arbeiten!*“ und befinden uns in der Küche, werden wir wahrscheinlich kochen. Dies werden wir im Büro eher nicht tun. Wenn also kontextbezogene Informationen zu einer Situation abgefragt werden, kann bei gleicher Abfrage je nach Kontext ein ganz anderes Ergebnis herauskommen. [13]

4.1 Betrachtung des Kontextes

„Achten Sie immer auf den Kontext“ [6]

Andrew Hunt schreibt in seinem Buch *Pragmatisches Denken und Lernen - Refactor Your Wetware!*, dass *alles* miteinander verbunden ist. Es gibt keinen Gegenstand im System des Universums, der nicht auf irgendeine Art und Weise eine Auswirkung auf das aktuell betrachtete Problem hat. [6] Natürlich muss immer ein Rahmen geschaffen werden, den ein Beobachter betrachten möchte. Dennoch ist genau der Satz „*Achten Sie immer auf den Kontext*“ von äußerster Bedeutung für meine Masterarbeit. Der Kontext der Situation kann helfen die Frage: „*Warum ist ein Anwender gestresst?*“ zu beantworten.

4.2 Context Awareness

Ein Software-Agent muss sich den Kontext der aktuellen Situation *bewusst* machen. Die Eigenschaft der Betrachtung eines Kontexts wird häufig durch die englische Bezeichnung *Context Awareness* ausgedrückt. Der Begriff *Context Awareness*⁴ wurde bereits im Jahr 1994 von Bill Schilit et. al. geprägt und beschreibt, dass sich eine Software über bestimmte Zustände der Umwelt bewusst ist und sich an diesen anpassen kann. Diese Zustände können orts-, personen- oder objektbezogen sein. Außerdem können sich die Zustände über die Zeit ändern. [13]

Ein Unterpunkt des *Context Awareness* ist das *Affective Computing*. Hierbei handelt es sich um die Einbeziehung von Emotionen in den Kontext und eine hierdurch angepasste Reaktion. Die Reaktion des Software-Agenten basiert also nicht mehr nur auf Fakten, sondern auch

⁴das Bewusstsein des Kontextes

auf Hypothesen der Emotionen des Anwenders. Auf diese Weise soll versucht werden, die Reaktion des Software-Agenten angemessener auf die Situation abzustimmen. [10]

Der Software-Agent, den ich in meiner Masterarbeit entwickeln möchte, muss sich den Kontext des Anwenders bewusst machen. Nur so ist es möglich, erkannte Situationen korrekt auf definierte Reaktionsmuster abzubilden und somit angemessen auf die Probleme einzugehen.

4.3 Degree-of-Interest Trees

Der Software-Agent muss den körperlichen Zustand des Anwenders sowie die Ziele des Anwenders in die Bestimmung des aktuellen Kontextes mit einfließen lassen. Hat der Software-Agent erkannt, dass sich der Anwender in einer Stresssituation befindet und Unterstützung benötigt, muss der Software-Agent, in Abhängigkeit des aktuellen Interesses des Anwenders, den Blick des Anwenders gezielt lenken. Um den Fokus des Anwenders auf bestimmte Teilbereiche zu lenken, sollte, neben dem aktuellen Zustand des Anwenders, auch sein eigener aktueller Fokus betrachtet werden.

Sei der Anwender gerade an einer Aufgabe tätig, zu der weitere wichtige Informationen eingehen, so könnten diese dem Anwender ohne Umwege (wie Fensterwechsel) direkt verfügbar gemacht werden.⁵ Informationen, wie das Erhöhen der Priorität der aktuellen Aufgabe des Anwenders durch einen Vorgesetzten, könnten hingegen im Hintergrund gehalten werden, solange der Anwender an eben dieser Aufgabe arbeitet. Auf diese Weise würde der Anwender hier nicht zusätzlich gestresst werden.

Um den Fokus des Anwenders, also sein aktuelles Interesse an einer bestimmten Aufgabe, zu bestimmen, könnten *Degree-of-Interest (DOI) Trees* verwendet werden. DOI Trees wurden von Stuart K. Card und David Nation entwickelt und berechnen das Interesse des Anwenders zu jedem Teil des Bildschirminhalts. Ausgelegt sind DOI Trees für die Optimierung von Benutzerinterfaces. [2]

DOI Trees bilden eine Grundlage zu Einstufung des aktuellen Fokus des Anwenders. Durch diese Informationen kann ich in meiner Masterarbeit den Software-Agent so entwickeln, dass er den Anwender nicht abrupt aus einem Fokus in einen ganz anderen schiebt⁶, sondern einen Übergang vollführt. Auf diese Weise könnten Irritationen des Anwenders vermieden werden.

⁵Die Art und Weise, wie die Informationen dargestellt werden, sei hier noch nicht weiter definiert.

⁶sofern dies aufgrund der Sachlage notwendig ist

5 Ausblick

In meiner Masterarbeit möchte ich mich mit den in dieser Arbeit eingeführten Themen auseinandersetzen. Im folgenden Semester sollen einführende Versuche mit Probanden im Usability Labor der HAW Hamburg durchgeführt werden, um so eigene Erkenntnisse über die Reaktionen von Anwendern in Stresssituationen zu erlangen.

Im nächsten Projektschritt sollen Versuche durchgeführt werden, bei denen jeweils ein Proband eine Aufgabe an einem PC bekommt. Während der Aufgabe werden auf verschiedene Weise⁷ Informationen an den Probanden übermittelt. Diese Informationen können, müssen aber nicht, relevant für die Erfüllung der Aufgabe sein. Die Informationsflut wird im Laufe des Tests immer weiter gesteigert, so dass es für den Probanden schwieriger wird, die relevanten Informationen heraus zu filtern, ohne den Kontext seiner Aufgabe zu verlieren. Der Proband soll also gezielt von seiner Aufgabe abgelenkt werden.

Während des Versuchs kann mittels verschiedener Sensoren, wie Pulsmessung oder Eye-tracking, der Zustand des Probanden gemessen werden. Zusätzlich wird dem Probanden ein Button zur Verfügung gestellt, mit dem er die Informationsflut auf definierte wesentliche Punkte reduzieren kann. Der Zeitpunkt der Betätigung des Buttons muss im Nachhinein mit den zu diesem Zeitpunkt aufgezeichneten Sensordaten vergleichbar sein. Hierdurch erhoffe ich mir weitere Erkenntnisse darüber, wann, also unter welcher körperlichen Verfassung, ein Anwender Unterstützung durch einen Software-Agenten benötigt.

Ziel der Versuche soll sein, Erkenntnisse über die Messbarkeit von Stressfaktoren am Computerarbeitsplatz zu bekommen. Hierzu müssen die Sensordaten ausgewertet und hierüber messbare Stressindikatoren definiert werden. Durch die Wiedererkennung dieser Stressindikatoren könnte eine Software die Aktivierung des Buttons zur Reduzierung der Informationsflut automatisiert auslösen.

Am Ende des Versuchs erhält der Proband einen Fragebogen, in dem er den Versuch noch einmal reflektieren und Kernprobleme, die durch die Informationsflut aufgetreten sind, darstellen kann.

An der HAW Hamburg steht ein Usability Labor zur Verfügung, welches für diese Versuche genutzt werden könnte. Es bietet bereits einige Sensoren und eine sehr gute Infrastruktur, um alle Messdaten zu erfassen.

Der Schwerpunkt meiner Masterarbeit soll auf der Verarbeitung der Informationen, über den aktuellen körperlichen Zustand des Anwenders, liegen. Die Erkennung der einzelnen Eckdaten, auf Basis von Sensormessungen, die den körperlichen Zustand beschreiben, soll nicht Teil

⁷Beispielweise mittels Popups, E-Mails, Textnachrichten und einem Bugtracking-System

meiner Masterarbeit sein. Für meine Arbeit werden jedoch Erkenntnisse aus den Bereichen *Stress/Frustrationserkennung und -behandlung* sowie *Attention-Reactive User Interfaces* benötigt. Ansätze hierzu bieten u.a. die *International Working Conference Advanced Visual Interfaces* und das *Interdisciplinary College 2012*, welches als Fokusthema *Emotion and Aesthetics* hat. Weitere Informationen können aus dem Journal der French Association for Cognitive Research *intellectica*, dem Journal *Stress - The International Journal on the Biology of Stress* oder dem Journal *International Journal of Human-Computer Studies* gezogen werden.

Literatur

- [1] Christian Becker-Asano. "WASABI: Affect Simulation for Agents with Believable Interactivity". Doktorarbeit. Universität Bielefeld, 2008.
- [2] Stuart K. Card und David Nation. "Degree-of-Interest Trees: A Component of an Attention-Reactive User Interface". In: *WORKING CONFERENCE ON ADVANCED VISUAL INTERFACES (AVI '02)*. 2002, S. 231–245.
- [3] AJORBAHMAN'S COLLECTION. *a380.jpg*. 2011. URL: <http://2.bp.blogspot.com/-kP04YUQMPIA/Ths1aA3U8bI/AAAAAAAAAXrM/oFUCSpw-v0k/s1600/a380.jpg> (besucht am 22. 02. 2012).
- [4] Stefan Didak. *homeoffice15.jpg*. 2011. URL: <http://www.stefandidak.com/wp/wp-content/uploads/2011/01/homeoffice15.jpg> (besucht am 22. 02. 2012).
- [5] Universität Heidelberg. *Was sind Emotionen?* 2011. URL: <http://www.psychologie.uni-heidelberg.de/ae/allg/lehre/wct/e/E11/E1101hom.html> (besucht am 21. 02. 2012).
- [6] Andrew Hunt. *Pragmatisches Denken und Lernen - Refactor Your Wetware!* München: Hanser Verlag, 2009. ISBN: 3446416439.
- [7] Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS. *SHORE Demoversion*. 2011. URL: <http://www.iis.fraunhofer.de/bf/bsy/download/shore/> (besucht am 13. 12. 2011).
- [8] Ashish Kapoor, Winslow Burleson und Rosalind W. Picard. "Automatic prediction of frustration". In: *International Journal of Human-Computer Studies* 65.8 (2007), S. 724–736. ISSN: 1071-5819.
- [9] David Kirsh. "A Few Thoughts on Cognitive Overload". In: *Intellectica* 30 (2000), S. 19–51.
- [10] Larissa Müller. *Ausarbeitung AW 1 - Context Awareness - Affective Computing*. Techn. Ber. Hochschule für angewandte Wissenschaften Hamburg, 2010.
- [11] Ludger Rensing u. a. *Mensch im Stress - Psyche, Körper, Moleküle*. 1. Aufl. München: Spektrum-Akademischer Vlg, 2005. ISBN: 382741556X.
- [12] Pedro Sanches u. a. "Mind the body!: designing a mobile stress management application encouraging personal reflection". In: *Proceedings of the 8th ACM Conference on Designing Interactive Systems*. DIS '10. Aarhus, Denmark: ACM, 2010, S. 47–56. ISBN: 978-1-4503-0103-9.

- [13] B. Schilit, N. Adams und R. Want. "Context-aware computing applications". In: *Mobile Computing Systems and Applications, 1994. Proceedings., Workshop on.* 1994, S. 85 –90.
- [14] R. Valenti, N. Sebe und T. Gevers. "Facial Expression Recognition: A Fully Integrated Approach". In: *Workshop on Visual and Multimedia Digital Libraries.* 2007.