

Methoden zur Gestaltung selbstadaptierender Schnittstellen in offenen, Plattform-basierten Systemen

Vivien Melcher, Jan-Paul Leuteritz, Harald Widloither, Mary Panou und Asterios Leonidis

Schlüsselwörter: selbstadaptierend, User Interface, Styleguide

Zusammenfassung

Im Rahmen des von der Europäischen Kommission finanzierten Forschungsprojektes OASIS wird eine offene Referenzarchitektur entwickelt, die webbasierte Dienste für Benutzer im Alter von 55+ aufwandfrei verfügbar und miteinander verknüpfbar macht. Um eine optimale Gebrauchstauglichkeit zu gewährleisten, werden selbst-adaptierende Benutzerschnittstellen integriert und parallel zur offenen Plattform entwickelt. Im Folgenden werden die Methoden dargestellt und diskutiert, mit denen diese OASIS-Benutzerschnittstellen entwickelt wurden.

Abstract

Within the research project OASIS, funded by the European Commission, an open reference architecture is being developed that allows for seamless interconnection of Web Services and their provision to users at the age of 55+. In order to ensure optimal usability, self-adaptive User Interfaces are being integrated and developed simultaneously to the open platform. Further down, the methods for developing those OASIS User Interfaces are being displayed and discussed.

Einführung

Viele Industrienationen sehen sich mit einer alternden Bevölkerungsstruktur konfrontiert. In Deutschland wird sich der Anteil der über 67-Jährigen selbst nach konservativen Schätzungen in den kommenden Jahrzehnten drastisch erhöhen: Auf 100 20-66 jährige Bundesbürger kamen 2005 noch 25,8 Menschen im Alter von 67+. 2010 werden es bereits 29,5 sein, für 2030 werden 43,3 prognostiziert (Statistisches Bundesamt, 2006). Dieser demographische Wandel erfordert neue Konzepte zur Erhaltung der Selbständigkeit und Lebensqualität der älteren Mitbürger, und zur Unterstützung eines aktiven Älterwerdens.

Ein möglicher Lösungsansatz besteht darin, älteren Menschen den Zugang zu innovativen, webbasierten Diensten zu ermöglichen. Dies ist die Vision des von der EU-Kommission im 7. Rahmenprogramm finanzierten Forschungsprojektes OASIS (Open Architecture for Accessible Services Integration and Standardisation). Das Kernziel des Projektes besteht darin, eine ‚offene Referenzarchitektur‘ zu schaffen, die nicht nur einen übergangslosen Informationsaustausch zwischen vorhanden Diensten gewährleistet, sondern gleichzeitig auch die problemlose Einbindung neuer Services unterstützt. Zusammen mit dieser Hyperontologie-basierten Architektur werden im Rahmen des Projekts zwölf Dienste entwickelt, die ein unabhängiges Wohnen, optimierte Mobilität und altersgerechtes Arbeiten unterstützen. Sie werden der Zielgruppe (55+) als Open-Source Anwendungen über verschiedene Endgeräte zugänglich gemacht. (OASIS-Konsortium, 2007).

Um eine breite Akzeptanz der OASIS-Technologie in der Zielgruppe zu gewährleisten, wird in OASIS besonders darauf geachtet, die Benutzeroberfläche der Applikationen optimal an die verschiedenen Endgeräte und Interaktionsanforderungen von älteren Benutzern anzupassen. Die Forschungs- und Entwicklungsmethodik, die im Projekt angewendet wird, um hochwertige

Personalisierungs- und Anpassungsmethoden zu gewährleisten, wird im Folgenden dargestellt und kritisch diskutiert.

Gründe für ein anpassungsbasiertes User Interface Verfahren

Das Design von untereinander vernetzten, webbasierten Applikationen für Ältere birgt Herausforderungen: Diese Zielgruppe ist nicht nur bezüglich der enormen Altersspanne sehr heterogen. Der natürliche Alterungsprozess bringt einige Fähigkeitsverschlechterungen mit sich, die sich bei einzelnen Personen sehr unterschiedlich manifestieren. Zu diesen Fähigkeitsverschlechterungen zählen neben kognitiven Defiziten bezüglich der Aufmerksamkeit, eine Verminderung des Sehvermögens, verschiedene Ausmaße von Hörverlusten, psychomotorische Verschlechterungen, sowie verminderte Lernfähigkeiten und vermindertes Erinnerungsvermögen. Schließlich muss auch bedacht werden, dass in einer älteren Benutzergruppe mit weniger Technologieaffinität und größeren Vorbehalten gegenüber z.B. der Preisgabe privater Daten zu rechnen sein kann. All dies beeinflusst die Art und Weise, in der ältere Benutzer mit Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) interagieren.

Das Konzept zur Lösung dieses Problems heißt „Design for All“: Durch eine intelligente User-Interface-Adaptation soll sich das technische Systems automatisch an die individuellen Nutzer- Charakteristiken und Kontexte anpassen. Eine erste Methode zur Umsetzung dieser Idee, die ‚Unified User Interface Design-Methode‘ wurde von Savidis und Stephanidis entwickelt (2004). Kern dieser Methode ist eine Unterstützung der Entwickler von Diensten oder Anwendungen durch die Bereitstellung von Entwicklerwerkzeugen und Internet-basierter Infrastruktur, so dass die Adaptation nicht für jede Anwendung neu erfunden werden muss und adaptive Prototypen schneller und einfacher erstellt werden können. Dieser Ansatz wird in OASIS beispielhaft realisiert.

User Interface Adaptations-Methode

Die technische Seite der OASIS User Interface Adaptation besteht aus zwei Komponenten:

Dem *DMSL Server* und der *Adaptive Widget Library*. In der *Adaptive Widget Library* sind User-Interface-Komponenten („Widgets“) gespeichert, die sich mithilfe der OASIS Technologie anpassen können. Die möglichen Anpassungen sind als endliche Zahl an Optionen in Form von Eigenschaften der Widgets festgelegt. Der *DMSL Server* besteht aus zwei Komponenten, dem *DMSL Engine Core* und dem *DMSL Proxy*. DMSL steht für Decision Making Specification Language.

Während der Übersetzungszeit werden Adaptationsregeln codiert, die das Verhalten der einzelnen User Interface Komponenten für verschiedene auslösende Parameter festlegen. Die in OASIS verwendeten Auslösevariablen beziehen sich auf das Anwenderprofil, das Gerät, die konkrete Anwendung, sowie Charakteristika des Anwendungskontextes und der Umgebung.

Zur Laufzeit wird dann vom Endgerät die nötige Information, z.B. das Benutzerprofil, an den DMSL Server gesendet. Dort werden im *DMSL Engine Core* die nötigen Adaptationsentscheidungen getroffen und an das Endgerät zurückgesendet. Die User Interface Komponenten nehmen die vorgegebene Form an und gestalten so, in Echtzeit, eine individuelle, funktionsfähige Benutzerschnittstelle. Die Aufgabe des *DMSL Proxy* besteht in diesem Prozess darin, die Kommunikation zwischen *Core* und den Endgeräten zu steuern und die Anfragen weiterzuleiten. (Savidis et al., 2005; Antona et al., 2006).

Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, dass sämtliche Applikationen, die an den DMSL Server angebunden sind, über die *Adaptive Widget Library* die gleichen UI Komponenten in ihren unterschiedlichen Anpassungsalternativen verwenden können. Den Entwicklern wird damit die Verantwortung abgenommen, jede einzelne UI Komponente und Adaptation selbst gestalten zu müssen.

Entwicklung der Anpassungsregeln

In OASIS war der erste Entwicklungsschritt des Anpassungsprozesses ein Überblick über relevante Heuristiken und Richtlinien zu gewinnen. Dieses Vorgehen sollte sicherstellen, dass die definierten Anpassungsregeln nicht den vorherrschenden Standards widersprechen. Danach wurden spezielle Designrichtlinien für ältere Benutzer recherchiert, um sinnvolle Adaptationsregeln auswählen oder erstellen zu können. Ergebnis dieses Vorgehens war eine Matrix, in der die Zeilen Anpassungs-Parameter enthalten (z.B. Alter des Benutzers, Ausmaß bestimmter Einschränkungen oder Endgeräte-Typ) und die Spalten die anzupassenden User-Interface-Elemente („UI-Elemente“) (z.B. Schriftgröße und Farbprofil). Parameter, die über Anpassungsregeln verbunden werden sollen, wurden durch den Schnitt von Zeile und Spalte gekennzeichnet. Diese Regeln wurden nur von den Projektpartnern evaluiert, da dies für echte Benutzer als zu komplex und unverständlich beurteilt wurde.

In einem weiteren Schritt wurden die Regeln hierarchisiert, um widersprüchliche Adaptationsmechanismen auszuschließen. Da dies aufgrund der beschriebenen Komplexität sehr schwierig ist, und die einzelnen Interfaces noch nicht instanziiert werden konnten, wurde hier mit Personas gearbeitet, welche die wichtigsten Benutzertypen repräsentierten.

Im Vergleich zu anderen möglichen Methoden, z.B. stärker Benutzer-zentrierten Ansätzen, scheint dieses Vorgehen die einzig wirklich zielführende und effiziente Methode zu sein. Selbstadaptierende Systeme sind sehr komplex: Selbst ein relativ einfacher Darstellungsraum mit 3 verschiedenen Interface-Erscheinungen, von denen jede 3 Varianten hat, ergibt 27 verschiedene Interfaceformen. Diese können nicht alle mit Benutzern getestet werden. Es geht vielmehr darum, mit diesem neuartigen Mechanismus Erfahrungen zu sammeln und die Entwicklung der ersten zwölf Applikationen zu ermöglichen, bevor die Referenzarchitektur bereits implementiert ist. Hierfür ist ein literaturzentrierter Ansatz mit einem relativ kleinen Satz an Adaptationsregeln gut geeignet.

Styleguide

Eine automatische Adaptation von UI Komponenten und Geräteparametern an Nutzercharakteristiken und Umgebungsvariablen allein ist noch kein Garant für eine intuitive, gebrauchstaugliche Benutzeroberfläche. Ein einheitliches „Look & Feel“ schließt auch Konzepte der Systemnavigation und der Funktionalität von Interfacekomponenten ein.

Hierfür wurde zeitgleich zur Generierung von Anpassungsregeln von Fraunhofer IAQ ein Styleguide entwickelt. Dieser beinhaltet allgemeine Richtlinien der Interfacegestaltung und Empfehlungen zu einer altersgerechten Konzeption von Benutzeroberflächen. Parameter, die nicht automatisch über die *DMSL Engine* angepasst werden können, sind im Styleguide beschrieben und exemplarisch dargestellt. Grundlage des Styleguides bildet die Funktionalität von Internetseiten. Die graphische Benutzeroberfläche wird dabei in drei Bereiche unterteilt: Einen Bereich über den manuelle Interface-Anpassungen vollzogen werden können, einen Navigationsbereich und einen Inhaltsbereich. Über den Bereich für manuelle Anpassungen wird dem Benutzer die Möglichkeit gegeben, die automatischen Anpassungen der *DMSL Engine* teilweise außer Kraft zu setzen und die Benutzeroberfläche den eigenen Bedürfnissen entsprechend zu personalisieren. Der Navigationsbereich wird von einer horizontalen und einer optionalen vertikalen Navigationsleiste gebildet. Die horizontale Navigation bildet die Hauptfunktionalitäten der Applikation ab und ist zu jedem Zeitpunkt im System für den Benutzer sichtbar um eine schnelle und einfache Navigation zu gewährleisten. Die Menüstruktur entspricht dem Prinzip von Registerkarten: Wird eine Registerkarte ausgewählt, werden unterschiedliche Inhalte angezeigt. Eine Menüführung mit Hilfe von Registerkarten ist nach Gao et al. (2007) die geeignete Methode für ältere Benutzer, da die Karteireiter-Metapher von älteren Anwendern gut verstanden wird.

Neben der Ausarbeitung eines Navigationskonzeptes wurde im Styleguide auch ein Fokus auf Farbprofile gesetzt. Durch Veränderungen der Sehfähigkeiten im Alter entstehen ganz neue Anforderungen an Designelemente von Benutzeroberflächen. Unter Berücksichtigung von Farbenblindheit und abnehmenden Kontrastsehens bei älteren Benutzern wurden drei Farbprofile entwickelt, die an das definierte Layout angepasst wurden. Ein farbiges Standardprofil und ein Schwarz-Weiß-Profil mit einem maximalen Kontrast wurden in den Adaptationsregelsatz eingebettet. Ein drittes Farbprofil mit invertierten Farben wird von manchen Benutzern als angenehmer empfunden und kann manuell eingestellt werden.

Der Styleguide birgt den Nachteil, sehr lang und komplex zu sein, doch bleibt er die einzige Option, wenn Architektur und Applikationen parallel entwickelt werden. Sowohl für die Adaptationsregeln, als auch für den Styleguide gilt: Eine einzelne Abprüfung der Richtigkeit der Bestandteile, Regeln oder Richtlinien ist nicht möglich. Lediglich über Tests mit verschiedenen wichtigen Instanzierungen können indirekt Rückschlüsse gezogen werden.

6 Ausblick

Man kann sich fragen, wie lange der hier dargestellte Entwicklungsansatz noch sinnvoll sein wird. Möglicherweise wird er schon in wenigen Jahren abgelöst, sofern einige Entwicklungen eintreten. Es wäre zu wünschen, wenn in den nächsten Jahren über immer bessere automatische Adaptationsmechanismen Gebrauchstauglichkeit und Barrierefreiheit näher zusammenrücken. Dazu muss der Barrierefreiheitsansatz der dritten Generation umgesetzt werden (woran z.B. im EU-finanzierten Projekt AEGIS gearbeitet wird). Hier werden UI-Komponenten mit Attributen ausgestattet, die dem Betriebssystem bekannt sind. Assistenztechnologie (z.B. Braille-Zeilen) können so direkt auf die Elemente zugreifen. Davon dürften auch Adaptationsmechanismen profitieren. Dies würde wohl auch dazu führen, dass selbstadaptive Systeme zunehmend Aufgaben eines Styleguides übernehmen können. Im optimalen Fall müsste nur die Business-Logik des Services in standardisierter Form zur Verfügung gestellt werden, um Anpassungen vorzunehmen.

Literatur

- Antona, M., Savidis, A., & Stephanidis, C. (2006). *A Process-Oriented Interactive Design Environment for Automatic User Interface Adaptation*. International Journal of Human Computer Interaction, 20 (2), 79-116.
- Fisk A., Rogers W., & Charness N. (2004). *Designing for older adults: Principles and creative human factor approaches*. London: Crc Pr Inc.
- Gao, Qin, Sato, Hitomi, Rau, Pei-Luen Patrick and Asano, Yoko (2007): Design Effective Navigation Tools for Older Web Users. In: Jacko, Julie A. (ed.) *HCI International 2007 - 12th International Conference - Part I July 22-27, 2007*, Beijing, China. pp. 765-773.
- ISO 9241 (2008). *Ergonomics of human-system interaction*. International Organization for Standardisation.
- OASIS Consortium (2007). *(OASIS) Grant Agreement no 215754 – Annex I - Description of Work*. European Commission, Brussels, Belgium.
- Savidis, A., Antona, M., Stephanidis, C. (2005). *A Decision-Making Specification Language for Verifiable User-Interface Adaptation Logic*. International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering, 15 (6), 1063-1094.
- Savidis, A., & Stephanidis, C. (2004). *Unified User Interface Design: Designing Universally Accessible Interactions*. International Journal of Interacting with Computers, 16 (2), 243-270.
- Statistisches Bundesamt (2006). *Bevölkerung Deutschlands bis 2050*. Wiesbaden.