

Personalisierung

François Bry · Nicola Henze

Personalisierte Software erlaubt die Optimierung von Software für jeden individuellen Anwender, insbesondere beim Laufzeitverhalten.

Personalisierte Software zielt darauf ab, implementierte Funktionalität aufgrund der Anforderungen der individuellen

Endanwender zu optimieren: Im Idealfall sollte personalisierte Software den Anwendern als direkt für ihre persönlichen Bedürfnisse und Anforderungen entwickelt erscheinen. Der Endanwender rückt damit nicht nur beim Entwurf der Software in den Mittelpunkt, sondern insbesondere beim Laufzeitverhalten: Erst die Berücksichtigung der zur Laufzeit aktuellen, möglicherweise komplexen Anforderungen und Bedürfnisse eines Benutzers bestimmen das letztendliche Verhalten der Software.

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen adaptierbarer und adaptiver Software: *adaptierbar* sind Programme, die der Benutzer mittels Vorgaben an seine oder ihre Präferenzen anpassen kann; *adaptiv* sind Systeme, die die Anforderungen des Endanwenders selbsttätig lernen und geeignete Anpassungen durchführen. Beispiele für die Gruppe der adaptierbaren Software sind z. B. die myPortals, deren Inhaltsangebot, -auswahl und -präsentation von den Benutzern einstellbar sind. Beispiele adaptiver Systeme findet man u. a. im Electronic Commerce, die aufgrund der Klassifizierung von Benutzern zu Benutzergruppen und der Analyse des Kaufverhaltens typischer Nutzergruppen Produkte vorschlagen und präsentieren. In der Praxis herrschen in der Regel Mischformen vor, d. h. personalisierte Software ist sowohl adaptierbar als auch adaptiv.

Methoden der Personalisierung

Personalisierbare Software mit der besonderen Ausrichtung für Hypertextsysteme und – in der Generalisierung – für World Wide Web-basierte Systeme, wird seit ca. 1995/96 unter dem Begriff der „Adaptiven Hypermedia Systeme“ untersucht. Techniken und Methoden zur Personalisierung von Hypermedia Systemen sind sehr gut untersucht, vgl. z. B. [3]. Ein großes Anwendungsgebiet von personalisierbaren Softwaresystemen ist von Anfang an der Bereich des Lernens: Beginnend im *computerunterstützten Lernen*, über *intelligente tutorielle Systeme* bis hin zu den sog. *Educational Hypermedia Systemen* wurden und wird an der individuellen Unterstützung der einzelnen Lernenden und der Berücksichtigung der Lernstile, Lerngeschwindigkeiten, Lernziele, Lernhistorie, individueller Interessen etc. gearbeitet, vgl. z. B. ELM-ART [2], AHA! [4], KBS Hyperbook [7] und viele weitere. Ein weiteres Großgebiet der personalisierbaren Softwaresysteme ist das *Web Usage Mining*, das insbesondere seit ca. 1995/96 durch die kollaborativen Filter [13] dominiert ist,

DOI 10.1007/s002870500008
© Springer-Verlag 2005

Prof. Dr. François Bry
Institut für Informatik
Ludwig-Maximilians-Universität München
E-Mail: francois.bry@ifi.lmu.de
WWW: <http://www.pms.ifi.lmu.de/mitarbeiter/bry/>

Prof. Dr. Nicola Henze
Institut für Informationssysteme – Semantic Web Group,
Universität Hannover
E-Mail: henze@l3s.de
WWW: <http://www.kbs.uni-hannover.de/~henze/>

*Vorschläge an Prof. Dr. Frank Puppe
<puppe@informatik.uni-wuerzburg.de> oder
Dieter Steinbauer <dieter.steinbauer@schufa.de>

Alle „Aktuellen Schlagwörter“ seit 1988 finden Sie unter:
www.ai-wuerzburg.de/as

die vorwiegend im Electronic Commerce zu finden sind. Kollaborative Filter analysieren das Navigationsverhalten von Benutzern bzw. Gruppen von Benutzern, um aufgrund von beobachteten Mustern Vorhersagen über den Informationsbedarf zukünftiger Benutzer abzuleiten. Sie werden z. B. eingesetzt, um Produktpräsentationen zu optimieren und potentielle Käufer bei der Auswahl oder Konfiguration von Produkten zu unterstützen (vgl. z. B. MovieLens [5], Personal WebWatcher [10], Letizia [8] u.v.m.).

Adaptive Hypermedia

Das Forschungsgebiet *Adaptive Hypermedia* befaßt sich mit der Anpassung eines Hyperspaces an die individuellen Anforderungen eines Nutzers. Ein Hyperspace kann als Graph aufgefaßt werden, in dem die Kanten die Hyperlinks und die Knoten die Hypermediadokumente repräsentieren. Anpassung des Hyperspace kann daher auf Ebene der Kanten erfolgen – dies ist die sogenannte *Navigational Level Adaptation*, die die Verlinkung des Hyperspaces adaptiert. Adaptionmaßnahmen umfassen die Selektion, Reihung und Annotation der existierenden Struktur sowie die Erweiterung der Struktur um zusätzliche, für einen Nutzer relevante Links. Bei der *Content Level Adaptation* werden die Knoten des Hyperspaces, also die Hypermediadokumente selbst, angepaßt. Dies geschieht entweder durch Fragmentierung der Hypermediadokumente, wobei dann Fragmente – bei Erfüllung bestimmter Voraussetzungen – angezeigt oder versteckt werden. Oder die Hypermediadokumente werden selbst als komplexe Struktur aufgefaßt, die sich aus Frames zusammensetzt. Jeder Frame stellt dann eine bestimmte Sicht auf den gleichen Inhalt dar; Adaptionalgorithmen entscheiden, welcher Frame und damit welche Inhaltsrepräsentation zur Anzeige gebracht wird.

Web Usage Mining

Web Usage Mining befaßt sich mit der Nutzung von Web-Inhalten durch Anwender. Ziel ist es, aus beobachteten Nutzungsmustern die Relevanz dieser Web-Inhalte für zukünftige Anwendungen abzuleiten. Zum einen gibt es Ansätze, die sich primär der Analyse der Benutzerzugriffe, also der Web Logs, zuwenden und mittels Methoden der Mustererkennung aus Beobachtungen (den aufgezeichneten Weblogs) Schlußfolgerungen ziehen. Eine häufig verwendete Methode sind hier *Kollaborative Filter*

und *Assoziationsregeln* zur Erkennung von Abhängigkeiten bei der Nutzung [11]. Zusätzlich zu den Nutzungsmustern von Webressourcen können auch die Inhalte der Webdokumente zur Verfeinerung der Adaptionmaßnahmen herangezogen werden – dies sind dann die inhaltsbasierten Filter.

Individualisierbare Interaktionen – Benutzermodelle

Der Grad der Individualisierbarkeit der Software hängt entscheidend von der Aussagefähigkeit des sogenannten *Benutzermodells* ab, also der Informationen, die dem System über den einzelnen Endanwender zur Verfügung stehen. Sollen personalisierte Zugriffsmöglichkeiten begrenzt auf eine Anwendungssitzung bereitgestellt werden, bieten sich Techniken an, die den Benutzer ohne aufwendige Initialisierungsphase einordnen und modellieren; Quellen für die Benutzermodelle können aus Navigations- und Zugriffsmustern, aus der Analyse von solchen Mustern anderer Benutzer gewonnen werden, oder aus Kontextinformationen wie z. B. dem Endgerät oder der Empfängerstation, über die der Benutzer mit dem System kommuniziert. Im langfristigen Bereich, also über mehrere Anwendungssitzungen hinweg, müssen Benutzer ihren in den vorherigen Sitzungen aufgebauten Benutzermodellen zuweisbar sein. Dies kann z. B. durch Cookies oder durch eine explizite Anmeldung beim System geschehen. Durch den Gesetzgeber ist geregelt, unter welchen Bedingungen (z. B. Anonymisierungsgrad) diese Daten verwendet oder gespeichert werden dürfen [12].

Die Aufgabe von *Benutzermodellen* ist zum einen die Charakterisierung der Anforderungen des Benutzers, z. B. durch Attribut-Wert-Paare. Zum anderen ist es essentiell, dieses Benutzerprofil ständig zu aktualisieren um Änderungen der Anforderungen schnell und effektiv umzusetzen. Beispiele für komplexe Benutzermodelle sind im E-Learning zu finden. Verschiedenste Aspekte des Lernprozesses werden externalisiert und zur Aktualisierung des Benutzermodells (auch Lernermodell genannt) herangezogen: So wird z. B. aufgrund des Ergebnisses von Übungen der aktuelle Wissensstand des Lernenden eingeschätzt und mit den Beobachtungen über die Navigation im System abgeglichen. Auf dieser Basis werden im personalisierten E-Learning dann weitere Lernziele für den Lernenden ermittelt, ggf. weitere Übungsaufgaben vorgeschlagen, etc.

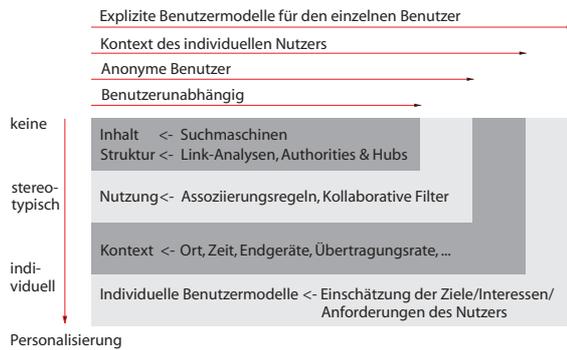


Abb. 1 Personalisierungsdimensionen für personalisierten Zugriff auf Webdokumente

Zwei verschiedene Herangehensweisen zur Benutzermodellierung können unterschieden werden: die individuellen Modelle, die einen einzelnen Nutzer und dessen Anforderungen, Präferenzen, Nutzungskontext, etc. modellieren, sowie der Einsatz von Stereotypen, wobei die Nutzer in Gruppen mit verwandten Zielen, Eigenschaften oder Anwendungen zusammengefaßt werden. Mischformen existieren und werden insbesondere zur Verbesserung bei der Initialisierung von Benutzermodellen herangezogen.

Abbildung 1 veranschaulicht den Grad an Personalisierung, der mit unterschiedlichen Benutzermodellinformationen erreicht werden kann, um personalisierten Zugriff auf Webinhalte zu realisieren.

Aktuelle Entwicklungen.

Die Frage nach effektiver Personalisierung wird insbesondere im Zusammenhang mit dem Semantic Web (neu) gestellt. Ist es doch Ziel eines *Semantischen Web*, Informationen mit einer maschinenlesbaren Bedeutung zu versehen, so daß die Nutzer des (Semantic) Web besser bei der Ausführung ihrer vielfältigen Aufgaben mit dem Web unterstützt werden.

Die Realisierung dieser *People's Axis* [9] kann zum Teil auf die bisher entwickelten Methoden zur Personalisierung zurückgreifen. Die im Semantic

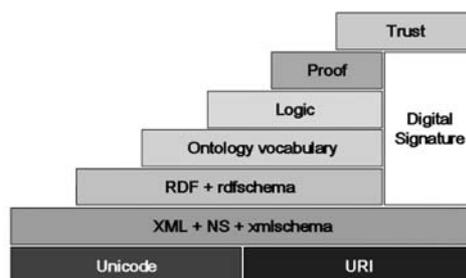


Abb. 2 Tim Berners-Lee: Der Semantic Web Tower

Web nun explizit beschriebene *Bedeutung* von Informationen wird dabei weitere, explizite Daten zur Personalisierung bereitstellen. Diese Entwicklung wird nach Ansicht der Autoren bei denjenigen Personalisierungsmethoden zu finden sein, die Web-Ressourcen als unteilbare Einheiten betrachten und auf dieser Granularitätsstufe filtern.

Eine neue Aufgabe für Personalisierung entsteht im Semantic Web bei der Nutzung der nun zur Verfügung stehenden semantischen Informationen, um komplexe Nutzungsanforderungen zu erfüllen [1]: So z. B. wird für die Planung einer Reise zu einer Konferenz die Anfangszeit derselben mit der Fahrplanauskunft der Bahn und Constraints im persönlichen Zeitplan des Nutzers abgestimmt. Die Realisierung dieser Art der Personalisierung wird in der Logik-Schicht des Semantic Web Towers (siehe Abbildung 2) verankert und erfordert ein Umdenken auch bei der Architektur von personalisierter und personalisierbarer Software: Es werden keine monolithischen Systeme gefordert, die Personalisierungsfunktionalität für dedizierte Anwendungen zur Verfügung stellen. Hingegen sind generische Systeme erforderlich, die Personalisierungsmethoden kombinierbar machen und dem Nutzer als Mini-Applikationen/Services zur Verfügung stehen [6]. Es ist zu erwarten, daß durch die einhergehende verbesserte Kontrolle und Transparenz von Personalisierungsprozessen auch die *Akzeptanz* bei den Benutzern steigt und somit die von Jupiter Research¹ zur Zeit beobachteten Hindernisse bei der erfolgreichen Umsetzung von Personalisierter Software im World Wide Web ausräumt.

Zur Zeit befindet sich die Personalisierungsforschung für das (semantische) Web noch in den Anfängen. Die Erwartungen sind sehr groß; sehr leicht lassen sich Szenarien finden, in welchen ein Computerprogramm für uns *persönlich* besser ausgeführt werden könnte, so es denn nur aufmerksam genug unsere Interaktionen als Bedürfnisse beobachten und erkennen würde. Doch erweisen sich scheinbar einfache Szenarien als komplexe Aufgaben: Nehmen Sie als Beispiel einen persönlichen Routenplaner, der Ihnen, da Sie mit Ihrem Cabrio gerne Landstraße fahren, eine entsprechende Route vorschlägt. Sie sehen sich die Route an, blicken aus dem Fenster und stellen fest, daß es in Strömen regnet und die Route daher Ihren Wünschen heute nicht

¹ <http://www.jupitermedia.com/corporate/releases/03.10.14-newjupresearch.html>

entspricht. Der Routenplaner hat zwar den örtlichen Wetterdienst nach Informationen befragt, konnte aber aus vorherigen Sitzungen nicht eindeutig ermitteln, wie Ihre Präferenzen in solchen Situationen liegen. D. h. der aktuelle Nutzungskontext konnte nicht hinreichend genau bestimmt werden. Was tun? Die Lösung für diese Personalisierungsaufgabe kann nicht darin bestehen, die wahrscheinlichste Lösung als personalisierte Antwort vorzuschlagen - im Falle eines Fehlers ist die Unzufriedenheit des Benutzers verständlicherweise groß. Vielmehr ist es erforderlich, den Konflikt als einen solchen zu erkennen und dem Benutzer durch eine gute Benutzerführung - wie z. B. einem persönlichen Dialog - die Möglichkeit zu geben, die Anfrage in wenigen, personalisierten Schritten zu präzisieren. Darüberhinaus ist es essentiell, gefundene Antworten begründen zu können, um den Personalisierungsprozeß transparent und nachvollziehbar zu machen.

Danksagung

Diese Arbeit wurde im Rahmen des Projektes REVERSE (<http://reverse.net>) von der Europäischen

Kommission und dem Schweizer Bundesamt für Bildung und Wissenschaft (BBW) gefördert.

Literatur

1. Antoniou G., Baldoni M., Baroglio C., Baumgartner R., Bry F., Eiter T., Henze N., Herzog M., May W., Patti V., Schaffert S., Schindlauer R., Tompits H.: Reasoning Methods for Personalization on the Semantic Web. *Annals of Mathematics, Computing & Teleinformatics* 2(1), 1–24 (2004)
2. Brusilovsky P., Schwarz E., Weber G.: ELM-ART: An intelligent tutoring system on world wide web. In: Frasson C., Gauthier G., Lesgold A. (eds.), *Intelligent Tutoring Systems (Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1086)*, pages 261–269, Berlin 1996. Springer
3. Brusilovsky P.: Adaptive Hypermedia. *User Modeling and User-Adapted Interaction* 11, 87–110 (2001)
4. de Bra P., Calvi L.: AHA! An open adaptive hypermedia architecture. *New Review of Hypermedia and Multimedia* 4, 115–139 (1998)
5. The GroupLens Recommendation System. http://www.cs.umn.edu/Research/GroupLens/group_lens.html
6. Henze N., Kriesell M.: Personalization Functionality for the Semantic Web: Architectural Outline and First Sample Implementation. In *Proc. 1st Int. Workshop Engineering the Adaptive Web (EAW 2004)*, Eindhoven, The Netherlands 2004
7. Henze N., Nejdil W.: Adaptation in open corpus hypermedia. *IJAIED Special Issue on Adaptive and Intelligent Web-Based Systems* 12, (2001)
8. Lieberman H., Fry C., Weitzman L.: Why surf alone?: Exploring the web with reconnaissance agents. *Communications of the ACM*, pages 69–75, August 2001
9. Marchiori M.: WS: The Five W's of the World Wide Web. In *Proc. Second Int. Conf. on Trust Management*. Springer LNCS 2004. Invited Keynote
10. Mladenic D.: Machine learning used by personal webwatcher. In *Proceedings of ACAI-99 Workshop on Machine Learning and Intelligent Agents*, Chania, Crete, July 1999
11. Mobasher B., Cooley R., Srivastava J.: Automatic Personalization Based on Web Usage Mining. *Communications of the ACM* 43(8), 142–151 (2000)
12. Schreck J.: *Security and Privacy in User Modeling*. Kluwer Academic Publishers 2003
13. Shardanand U., Maes P.: Social information filtering: Algorithms for automating 'word of mouth'. In *Proceedings of CHI'95 - Human Factors in Computing Systems*, pages 210–217, 1995