

Pervasive University: Implementierung und Einsatz des Pervasive Computing in der Hochschule

Djamshid Tavangarian, Ulrike Lucke

Universität Rostock, Institut für Informatik, Lehrstuhl für Rechnerarchitektur
Albert-Einstein-Str. 21, 18059 Rostock, Deutschland

vorname.nachname@uni-rostock.de

Mit dem rasanten Entwicklungsfortschritt hochmobiler Netzwerktechnologien und Geräte eröffnen sich neuartige Perspektiven für verschiedenste Anwendungsgebiete. In Verbindung mit dem durch proaktive, kontextorientierte Dienste erzielbaren Mehrwert tritt die Technik in den Hintergrund zurück und unterstützt zugleich den Nutzer auf vielfältige Weise durch mehr Komfort und Transparenz in seinen täglichen Handlungen. Pervasive Computing ist eine wichtige Schlüsseltechnologie, die Aus- und Weiterbildungseinrichtungen nicht nur im akademischen Umfeld optimieren und modernisieren wird. Eine *Pervasive University* stellt somit die konsequente Weiterentwicklung der Notebook University dar, womit sich die Hochschulen Schritt für Schritt in eine zukunftsorientierte, voll IT-gestützte Organisation wandeln. Das generelle Ziel dieser Entwicklung ist die Zusammenführung der durch das Pervasive Computing gegebenen technischen Möglichkeiten mit den pädagogischen Bedürfnissen, um die Effektivität des Lernens, Lehrens und Arbeitens weiter zu steigern.

Herausforderungen bei der Gestaltung einer Pervasive University

Die Nutzung von Mechanismen des Pervasive Computing [Sa01] kann die Organisation der Lehr-, Lern- und Verwaltungsprozesse an einer Hochschule deutlich vereinfachen. Bereits heute ermöglichen mobile Kommunikationstechnologien den orts- und zeitunabhängigen Zugang zu verschiedensten Diensten. Verbreitete technologische Grundlagen hierfür sind eine drahtlose Netzinfrastruktur mittels Wireless LAN und mobile Endgeräte wie Notebooks oder PDAs. Diese werden zu einem integralen Bestandteil der alltäglichen Ausbildung; sie erzeugen in Verbindung mit abgestimmten Lehr- und Lernarrangements den didaktischen Mehrwert einer Notebook University [Ke04]. Über dieses Szenario hinaus erweitern hochmobile Kleinstgeräte, Technologien der spontanen Vernetzung und kontextsensitive, proaktive Dienste das System zu einer Pervasive University und optimieren es in Hinblick auf einen intuitiven Zugang für den Anwender. Dabei stellt die Entwicklung skalierbarer, effizienter und transparenter Mechanismen in einer hochgradig heterogenen und dynamischen Umgebung eine immense Herausforderung dar.

Hauptmerkmal einer solchen Pervasive University ist der breite, aber kaum wahrnehmbare Einsatz mobiler Technologien und einer Vielzahl intelligenter Dienste, die den Nutzer bei seinen Aktivitäten unterstützen [TNL05]. Seine Umgebung wird dabei durch eingebettete Mini-Computer, Sensoren und Aktoren angereichert, auf deren Basis individualisierte Dienste unter Berücksichtigung verfügbarer Ressourcen und persönlicher Merkmale angeboten werden. Das kann in Hörsälen, Bibliotheken, Laboren, Wohnheimen, auf Freiflächen oder im Außengelände geschehen. Derartige Dienste:

- arbeiten Hand in Hand mit bestehenden IT-Infrastrukturen und mit innovativen Mechanismen des Pervasive Computing [Ba05],
- berücksichtigen statische und dynamische Parameter der aktuellen Umgebung sowie spezifische Charakteristika des Anwenders [Ar04] und
- orientieren sich an hohen Sicherheitsstandards bei der Erfassung und Übertragung von sensiblen Daten [RCT06].

Die Dienste einer Pervasive University unterstützen sämtliche Prozesse an der Hochschule: generelle Informationsbereitstellung, Wissenskonstruktion durch den Lernenden, Kommunikation und Kollaboration zwischen Lernenden und/oder Lehrenden sowie grundsätzliche Verwaltung von Ressourcen und Ereignissen. Wesentliche Merkmale der Dienste sind:

- ihre besondere Eignung für verteilte, heterogene und dynamische Umgebungen,
- die Applikations- und Geräte-unabhängige Präsentation von Daten,
- eine beständige Umwandlung zwischen Umgebungseigenschaften und Rechnerdaten,
- Context Awareness, Ambient Intelligence sowie
- Sicherheit in einer ressourcenarmen, dezentralisierten Umgebung.

Dies erfordert eine leistungsfähige Middleware auf hohem Abstraktionsniveau, die für die Verwaltung des Systems bzw. den Zugang zu den Komponenten des Systems zuständig ist [AKM05], insbesondere für:

- Verwaltung der Metadaten von Nutzern, Ressourcen und Diensten,
- dezentralen Austausch dieser Informationen,
- Ressource und Service Discovery,
- Allokation und Freigabe von Ressourcen,
- Konfiguration von Diensten und
- transparente, bedarfsgerechte Einbindung verfügbarer Dienste.

Voraussetzungen hierfür sind umfassende und flexible Modelle der Strukturen und Prozesse einer Hochschule, von der organisatorischen Gliederung über die Abwicklung des Studiums bis hin zur IT-Infrastruktur. Durch die Möglichkeit der spontanen Bildung von ad-hoc-Netzen der Geräte in einem gewissen Umfeld bzw. von Communities der Nutzer erfahren die gestalteten Prozesse pädagogisch wie auch sozial eine völlig neuartige Qualität, die weit über eine informationszentrierte Sicht hinaus geht.

Der Mehrwert der technologischen Weiterentwicklungen einer Pervasive University kommt jedoch erst in Verbindung mit ausgewiesenen Lehr- und Lernarrangements zum Tragen (wie etwa dem Game-based Learning), die die Besonderheiten der technischen Infrastruktur gezielt ausnutzen [Th05]. Somit wird das Pervasive Learning – über die reine Bereitstellung der dafür nötigen Infrastruktur hinaus – auch künftig ein wichtiges und interessantes Fachgebiet darstellen. Intensive Forschungsarbeit in enger interdisziplinärer Kooperation ist erforderlich, um neuartige Dienste und didaktische Modelle zu entwickeln, die den Kern einer Pervasive University bilden.

Programm des Workshops

Zu den Schwerpunkten des Workshops *Pervasive University* (PerU 2006) zählen neben Informatik-Kernthemen wie Pervasive-Computing-Architekturen für die Hochschule auch organisatorische Aspekte der Integration in den Hochschulbetrieb sowie konkrete Anwendungen einer Pervasive University.

Aus den Einreichungen wurden vom Programmkomitee in einer anonymen Begutachtung zehn Fachbeiträge zur Veröffentlichung ausgewählt; das entspricht einer Annahmequote von etwa 65%. Sie beleuchten die Schwerpunktthemen des Workshops aus verschiedenen Perspektiven:

- Pervasive-Computing-Architekturen für die Hochschule
- Modellierung von Daten und Prozessen einer Pervasive University
- Lehr- und Lernarrangements einer Pervasive University
- Pervasive Computing in der Hochschul-Organisation

In seiner Gesamtheit beschreibt das Workshop-Programm somit die wichtigsten Aspekte dieses erstmalig auf einer wissenschaftlichen Veranstaltung thematisierten Forschungs- und Anwendungsgebiets.

Literatur

- [Ar04] S. Arbanowski, T. Luckenbach, A. Scheller, R. Stolp: „Regeln als Basis für Ambient Intelligence“, VDE Kongress 2004, S. 245-250, 2004.
- [AKM05] E. Aitenbichler, J. Kangasharju, M. Mühlhäuser: „Experiences with MunodCore“, IEEE International Workshop on Middleware Support for Pervasive Computing (PerWare’05), S. 168-172, 2005.
- [Ba05] F. Ballesteros, G. Guardiola, E. Soriano, K. Leal: „Traditional Systems can Work Well for Pervasive Applications“, 3rd IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom’05), S. 295-299, 2005.

- [Ke04] M. Kerres, M. Kalz, J. Stratmann, C. de Witt (Hrsg.): „Didaktik der Notebook-Universität“, Medien in der Wissenschaft, Band 26, Waxmann Verlag, 2004.
- [RCT06] M. Rieback, B. Crispo, A. Tanenbaum: „Is Your Cat Infected with a Computer Virus?“, 4th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications (PerCom'06), S. 169-178, 2006.
- [Sa01] M. Satyanarayanan: „Pervasive Computing: Vision and Challenges“, IEEE Personal Computing, Vol. 8, Nr. 4, S. 10-17, 2001.
- [TNL05] D. Tavangarian, K. Nölting, U. Lucke: "Organisation of e-learning in a pervasive campus – a case study", e+i elektrotechnik und informationstechnik, Vol. 122, Nr. 12, S. 506-510, 2005.
- [Th05] S. Thomas: „Parvasive, persuasive eLearning: modelling the pervasive learning space“, 1st IEEE International Workshop on Pervasive eLearning (PerEL'05), S. 332-336, 2005.

Danksagungen

Die Organisation des Workshops war nur durch das Engagement vieler Personen möglich. Hauptsächlich gilt unser Dank allen Autoren für die Einsendung ihrer Arbeitsergebnisse sowie die gewissenhafte und sorgfältige Aufbereitung der Beiträge. Wir konnten einige sehr gute Einreichungen nicht berücksichtigen und bedauern dies sehr. Besonderer Dank gilt ferner den Mitgliedern des Programmkomitees, die durch ihre Gutachten entscheidend zur inhaltlichen Gestaltung des Workshops beigetragen haben. Schließlich sei den Veranstaltern der GI-Jahrestagung an der Technischen Universität Dresden, allen voran Prof. Christian Hochberger, für die stets hervorragende Zusammenarbeit und die Koordination der diesjährigen Workshops gedankt. Nicht zuletzt gilt unser Dank den Mitarbeitern des Lehrstuhls Rechnerarchitektur für die unermüdliche Unterstützung bei der Organisation der Veranstaltung.

Wir wünschen allen Teilnehmern des Workshops bzw. der gesamten GI-Jahrestagung ein interessantes Fachprogramm und anregende Diskussionen! Wir hoffen, die hier begonnene Veranstaltungsreihe künftig fortsetzen und Sie erneut als Autoren, Gutachter oder Teilnehmer begrüßen zu können.

Rostock, im August 2006

Programmkomitee

Djamshid Tavangarian (Uni Rostock) — Vorsitz

Christian Becker (Uni Stuttgart)
Arndt Bode (TU München)
Wolfgang Effelsberg (Uni Mannheim)
Wilfried Juling (Uni Karlsruhe)
Reinhard Keil (Uni Paderborn)
Bernd Krämer (FernUni Hagen)
Christoph Meinel (HPI Potsdam)
Thomas Ottmann (Uni Freiburg)
Christa Radloff (Uni Rostock)
Christoph Rensing (httc e.V.)
Burghardt Schallenberger (Siemens AG)
Gunter Schlageter (FernUni Hagen)
Ralf Steinmetz (TU Darmstadt)
Manfred B. Wischnewsky (Uni Bremen)
Bernd E. Wolfinger (Uni Hamburg)
Martina Zitterbart (Uni Karlsruhe)

Organisation

Djamshid Tavangarian
Ulrike Lucke

Universität Rostock
Institut für Informatik
Lehrstuhl Rechnerarchitektur
Albert-Einstein-Str. 21
18059 Rostock
Germany

Tel. +49 (0)381 - 498 7520
Fax +49 (0)381 - 498 7522

PerU2006@informatik.uni-rostock.de
<http://www.ra.informatik.uni-rostock.de/PerU2006/>