Ontologiebasierte Konfigurationsprozesse in AAL Umgebungen

Tom Zentek[1], Peter Wolf[1]

[1]IPE Information Process Engineering
FZI Forschungszentrum Informatik
Haid-und-New-Str. 10-14
76131 Karlsruhe
zentek@fzi.de
wolf@fzi.de

Abstract: Durch den demografischen Wandel steigt die Notwendigkeit für ein selbstbestimmtes Leben in den eigenen vier Wänden im Alter. Die hierbei auftretenden Bedürfnisse werden durch sozio-technische Ansätze wie Ambient Assisted Living (AAL) erfüllt. Hierzu werden Systeme verwendet, die durch eine Kombination von Sensoren und Aktoren Situationen erkennen und geeignet darauf reagieren. Durch die große Vielfalt und den schnellen Wechsel der Bedürfnisse der älteren zu betreuenden Menschen, ist die Einrichtung einer solchen AAL Umgebung nicht einfach. Im Folgenden wird vorgestellt wie aufbauend auf einem geeigneten Referenzmodell ontologiebasierte Konfigurationswerkzeuge entworfen und umgesetzt wurden. Am Ende steht eine Konfigurationstoolsuite zur einfachen Anpassung der AAL Umgebung an die speziellen Bedürfnisse.

1 Einleitung

Älteren Menschen auch in Zukunft ein selbstständiges Leben zu bieten, ist in unserer zunehmend alternden Gesellschaft eins der zentralen Themen. Neben gesellschaftlich-sozialen, psychologischen, ökonomischen und medizinischen Ansätzen werden in den letzten Jahren unter dem Sammelbegriff Ambient Assisted Living (AAL) verschiedene sozio-technische Ansätze diskutiert. Hierbei geht es um die bestmögliche Unterstützung der zu betreuenden Menschen sowie ihrer pflegenden Angehörigen und des Pflegepersonals bei ihren alltäglichen Handlungen. Gerade die zu betreuenden Menschen haben eine große Vielfalt an schnell wechselnden Bedürfnissen. Die vom VDE vorgeschlagenen Einsatzszenarien [VDE09] können somit niemals in einer „one-fits-all“ Lösung umgesetzt werden. Es wird ein hochkonfigurierbares AAL System benötigt, das alle notwendigen Anpassungen an die Bedürfnisse der zu betreuenden Person mit Expertenwissen zulässt.

erschienen im Tagungsband der INFORMATIK 2011
Lecture Notes in Informatics, Band P192
ISBN 978-3-88579-286-4
weitere Artikel online:
http://informatik2011.de/519.html

Vernetzte Sensoren und Aktoren im häuslichen Umfeld stellen hierbei die wichtigste technologische Komponente dar. Beispielsweise kann eine Türsicherung mit den Elektronikgeräten der Küche vernetzt werden, um den Bewohner beim Verlassen der Wohnung an die noch eingeschaltete Herdplatte zu erinnern. Solche Einsatzszenarien werden Anwendungsfall genannt. Eine dieser integrierten Umgebungen zum Ausführen von Anwendungsfällen ist openAAL die Weiterentwicklung der Middleware aus dem EU Projekt SOPRANO [Sc09]. openAAL bietet mit seiner wissensbasierten Dienstinfrastruktur beste Voraussetzungen für eine ontologiebasierte Konfiguration und wird in Kapitel 3 ausführlicher dargestellt. Darauf aufbauend wird in Kapitel 4 gezeigt, wie mit Hilfe eines fest definierten semantischen Konfigurationsansatzes die Komplexität beim Einrichten und Anpassen von AAL Umgebungen verringert werden kann. Bisherige Ansätze nehmen sich der Komplexität von AAL Umgebungen und den damit verbundenen Anwendungsfällen nicht ausreichend an.

Der hier vorgestellte Ansatz konzentriert sich auf die Verwendung von Ontologien zur maschinenverwertbaren Repräsentation von Wissen. Dabei werden Informationen über die beteiligten Nutzer, das AAL System und deren Umgebung erfasst. Die gesammelten und aufbereiteten Informationen werden der Konfiguration von AAL Umgebungen zur Verfügung gestellt und sorgen für eine höhere und einfachere Wiederverwendbarkeit von Anwendungsfällen je nach Bedürfnis der zu Betreuenden. Aus der höheren Automatisierbarkeit folgt eine einfachere Bedienbarkeit auch für nicht technikaffine Personen bei der Einrichtung von AAL Umgebungen. Basierend auf dieser Wissensintegration werden weiterhin Zeit und Kosten gespart. Zwei wichtige Kriterien in Bezug auf die Probleme des demografischen Wandels.

2 Verwandte Arbeiten

Um den aktuellen Stand der Forschung darzustellen, gliedert dieses Kapitel verwandte Arbeiten in zwei Bereiche. Im ersten Teil werden verschiedene Forschungsprojekte zum Thema Dienstinfrastrukturen für AAL Wohnumgebungen auf ihre Konfigurierbarkeit hin analysiert. Im zweiten Teil werden bestehende Konfigurationswerkzeuge vorgestellt, die sich prinzipiell im AAL Umfeld anwenden ließen.

2.1 Aktuelle Forschung zum Thema Dienstinfrastrukturen für AAL Wohnumgebungen

Im Nachfolgenden werden aktuelle Forschungsansätze zum Thema AAL Dienstinfrastrukturen vorgestellt.

ISBN 978-3-88579-286-4

PERSONA[1]: PERSONA ist ein integriertes EU-Projekt. In diesem wurden zentrale AmI-Technologien und Konzepte eingesetzt, um intelligente AAL Umgebungen zu erschaffen, in denen eine Vielzahl von softwarebasierten AAL Dienstleistungen angeboten werden können (siehe [FV08] und [Ta09]). Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Verwendung von semantischen Technologien, um eine sehr gute Erweiterbarkeit des Systems und eine große Interoperabilität zu vorhanden Systemen zu erreichen.

Im Besonderen setzt PERSONA auf die Verwendung von formalen Sprachen wie OWL, OWL-S und BPEL, um deklaratives Wissen, Dienstanfragen und –fähigkeiten, sowie prozedurales Wissen maschinenlesbar zu erfassen. Dies sind gute Voraussetzung, um das verwendetet Wissen automatisch in einen komplexen Konfigurationsprozess einfließen zu lassen.

Obwohl durch die vollständige formale Beschreibung von allen Wissensinhalten eine gute Basis für die Vereinfachung von Konfigurationsprozessen gelegt wurde, gibt es im Projekt keine weitere Betrachtung von Konfigurationsprozessen. Es fehlt eine klare Bestimmung von Konfigurationsrollen und dem von ihnen bereitgestellten Wissen. Weiterhin fehlt eine dedizierte Unterstützung durch Konfigurationswerkzeuge.

MPower[2]: Das MPower-Framework richtet sich vor allem an Entwickler von HL7-Dienstleistungen im AAL Bereich und Gesundheitswesen (siehe [Ma09]). Die verwendete dienstorientierte Architektur ermöglicht eine gute Erweiterbarkeit, allerdings mit der Einschränkung auf internetbasierte Dienste. Einen Schwerpunkt setzt MPower dabei auf die gezielte Werkzeugunterstützung bei der Entwicklung von AAL Dienstleistungen. Die Konfiguration von bereits entwickelten Dienstleistungen steht allerdings nicht im Vordergrund und wird nicht durch spezielle Werkzeuge unterstützt. Weiterhin werden Wissensinhalte auch nicht vollständig durch formale Modelle beschrieben, was eine automatische Integration in Konfigurationsprozesse schwierig macht.

VAALID[3]: Das VAALID-Framework richtet sich vornehmlich an Entwickler von Anwendungen für Personen mit Einschränkungen in den Möglichkeiten computerbasierte Dienste zu bedienen (siehe [Sch10]). Die im Projekt entwickelten Werkzeuge unterstützen somit vor allem die Entwicklung von speziellen Nutzerschnittstellen. Dabei liegt ein Schwerpunkt auch auf der Simulation von bestimmten Nutzerschnittstellen, um deren Akzeptanz durch den Endnutzer abschätzen zu können. Konfigurationsaspekte, die über die reine Bedienbarkeit hinausgehen, werden im VAALID-Ansatz nicht beachtet.

Die Darstellung vorhandener AAL Projekte zeigt, dass Konfigurationsaspekte nicht ausreichend betrachtet wurden.

[1] http://www.aal-persona.org/
[2] http://www.sintef.no/mpower
[3] http://www.vaalid-project.org/

2.2 Konfigurationswerkzeuge mit Adaptionspotenzial für AAL Umgebungen

In vielen anderen Anwendungsfeldern haben sich Konfigurationssysteme durchgesetzt. Ideen aus der Hausautomatisierung werden im Folgenden vorgestellt und auf ihre Adaptierbarkeit für AAL Umgebungen geprüft. Auch einige Ansätze aus der Softwareentwicklung werden auf ihre Verwendbarkeit geprüft.

Hausautomatisierungssysteme sind seit Jahren am Markt etabliert und haben eigene Konfigurationsansätze. Angefangen bei einfachen Programmen[4] (z.B. von Fa. Moeller oder Homematic) mit denen man eine feste Verdrahtung oder einfache Programmabläufen zwischen einzelnen Sensoren und Aktoren definieren kann, bis hin zu komplexen Lösungen, die auf dem KNX[5] Standard aufsetzen und sich nur vom Fachmann konfigurieren lassen.

Das einzige System für AAL Szenarien mit teilweise brauchbarer Konfigurierbarkeit ist IP-Symcon[6]. Diese Software ist hardwareunabhängig und arbeitet mit allen namhaften Herstellern zusammen. Neben vielen verschiedenen Sichten, die die Konfiguration von neuer Hardware unterstützen, gibt es auch die Möglichkeit eigene Anwendungsfälle zu schreiben. Dies ist aber nur für Programmierer möglich und erlaubt hauptsächlich die Bedienung von Komfortfunktionen.

Die folgend Tabelle gibt abschießend eine Gegenüberstellung der Funktionalitäten der verschiedenen Systeme:

	KNX Konfiguration	**Moeller X-Comfort**	**Homematic WebUI**	**IP-Symcon**
Kosten (nur Konfigurator)	Individuell	RS232 Interface 150€	CCU1 200€	99-499€ + 29,95€/Jahr
Webschnittstelle	Individuell	Nein	Ja	Nur zur Steuerung
Konfigurations-schnittstelle	Software (speziell)	Software (Moeller RF System)	Webseite	Software (IP-Symcon)
Benutzer-schnittstelle	Ja	Nein	Nein	Ja
Scriptsprache	Ja (individuell)	Nein	Ja (HM Script)	Ja (PHP)
Externe	Beliebig	Nein	E-Mail, SMS,	E-Mail, SMS,

[4] http://www.moeller.net/, http://www.eaton.com, http://www.homematic.com/index.php?id=87&L=1
[5] http://www.knx.org
[6] http://www.ip-symcon.de/

Kommunikations-möglichkeiten			MMS	MMS
Zielgruppe[7]	Fachmann	Laie	Laie	Fachkundiger
Strukturiert	Ja	Nein	Nein	Ja (Gewerk)

Tabelle 1: Vergleich der verschiedenen Konfigurationssysteme zur Hausautomatisierung

Die Betrachtung der verschiedenen Ansätze bei Hausautomatisierungssystemen hat gezeigt, dass bisherige Ansätze zu kurz greifen. Sie haben nicht die Flexibilität, die notwendig ist, um den Bedürfnissen der Nutzergruppen von AAL Systemen gerecht zu werden. Durch die fehlende Flexibilität der Systeme ist keine Wiederverwendbarkeit möglich und somit auch keine darauf aufbauende Automatisierung, um Zeit und Kosten zu sparen. Viele notwendige Anwendungsfälle lassen sich nur schwer oder gar nicht einbauen. Trotzdem ergaben die Untersuchungen der vorhandenen Konfigurationswerkzeuge interessante Aspekte, die in die Entwicklung passender AAL Konfiguratoren mit einfließen sollen. Diese sind in die Anforderungserhebung (siehe Kapitel 4) eingeflossen.

3 openAAL[8]

Die in dieser Veröffentlichung vorgestellten Konfigurationskonzepte, -prozesse und -werkzeuge finden Anwendung im openAAL Framework. openAAL stellt ein Dienstframework zur Bereitstellung von AAL Dienstleistungen zur Verfügung. openAAL setzt dabei einen deutlichen Schwerpunkt auf die Unterstützung von älteren Personen in der eigenen Wohnung. Die zentralen Eigenschaften von openAAL werden in diesem Kapitel dargestellt. Dabei wird auf die zentralen Eigenschaften von openAAL Bezug genommen, um aufzuzeigen, welche AAL Framework-Eigenschaften für einen vereinfachenden Konfigurationsprozess notwendig sind.

3.1 Situationserkennung, vordefinierte Abläufe, flexible Dienstintegration – die zentralen Konzepte von openAAL

Das Open-Source-Framework openAAL (siehe [Wo10]) wurde als Teil des integrierten Projektes SOPRANO[9] entwickelt. Es ermöglicht die Erstellung einer intelligenten Wohnumgebung und stellt dafür eine Dienstinfrastruktur bereit. Diese ermöglicht es Dienstleistern eigene Dienstleistungen zu integrieren und diese somit als Teil einer intelligenten Wohnumgebung anzubieten. openAAL unterstützt dabei im Besonderen einen Prozessablauf der vielen AAL Anwendungsfällen zugrunde liegt.

[7] Darstellbarkeit von Komponenten in einer geordneten, übersichtlichen Struktur (Räume, Gewerke, Kategorien)
[8] www.openaal.org
[9] www.soprano-ip.org

ISBN 978-3-88579-286-4

Dieser Prozess unterteilt typische AAL Anwendungsfälle oder komplexe AAL Dienstleistungen in einen Teil in dem eine Situationserkennung auf Basis von Sensorinformationen durchgeführt wird. Hier werden Situationen erkannt, in denen eine Unterstützung der älteren Person notwendig oder erwünscht ist, in besonderen gesundheitskritischen Situationen. Ist eine solche Situation erkannt, wird automatisch ein vordefinierter Ablauf angestoßen. Dieser Ablauf definiert, in welcher Art und Weise das System auf Situationen reagieren soll. Dabei steuert der Ablauf insbesondere welche Dienste zu welchem Zeitpunkt aufgerufen werden sollen. Softwarebasierte Dienste werden dann über ein zentrales Dienstrepository aufgerufen, was den Austausch und die Integration von Dienst vereinfacht.

Diese Dreiteilung eines typischen AAL Anwendungsfalls ermöglicht auch die Identifikation von verschiedenem Expertenwissen, welches in der Konfiguration abgedeckt werden muss. Für Sensorintegration und Situationserkennung ist z.B. algorithmisches und softwaretechnisches Know-How erforderlich. Die Erstellung von Reaktionsabläufen erfordert im Gegensatz vor allem Domänenwissen, um z.B. rechtliche Aspekte zu berücksichtigen, aber auch persönliches Wissen über die betreute Person, um eine Personalisierung des Systemverhaltens zu ermöglichen. Letztlich wird auf Dienste zurückgegriffen, die von einer ganzen Reihe unterschiedlicher Dienstleister stammen können.

3.2 Context Manager, Procedural Manager und Composer – die zentralen Komponenten von openAAL und ihre Implementierung

Die im vorherigen Abschnitt vorgestellten Konzepte von Situationserkennung, Ablaufverwaltung und Ausführung, sowie Dienstverwaltung und Ausführung werden in openAAL durch drei zentrale Komponenten unterstützt (siehe Abbildung 1). Alle drei Komponenten bieten dabei klar definierte Softwareschnittstellen, die Konfigurationswerkzeugen Zugriff ermöglichen (siehe [Wo08]).

Context Manager. Der Context Manager verwaltet ein computerseitiges Abbild der Situation der zu betreuenden Person (und anderer Nutzer) im Anwendungsfall. Situationsinformationen werden dabei aus Sensorinformationen abgeleitet. Zur Situationserkennung lassen sich dabei beliebige Kontextanreicherungsdienste einbinden. Diese Anreicherungsdienste versuchen aus Sensorinformation, Situationsinformation und Hintergrundinformation, die nur im Agenten hinterlegt sind, neue Situationsinformationen abzuleiten. Alle im Context Manager verwalteten Daten sind formal (d.h. maschinenlesbar) modelliert. Zur besseren Strukturierung unterscheidet das Modell eine Sensor-/Aktorontologie von der Situationsontologie.

ISBN 978-3-88579-286-4

Abbildung 1: Das openAAL Framework

In der Sensor-/ Aktorontologie sind Sensoren, Aktoren und deren Integration in das AAL System modelliert. Somit lassen sich zur Laufzeit Sensor-Ereignisse beschreiben oder Informationen über die Position und den Funktionsumfang von Sensoren und Aktoren abfragen.

In der Situationsontologie werden Personen und deren Eigenschaften modelliert. Dabei tauchen AAL typische Begriffe auf wie die „end user“, „formal-„ und „informal carer“. Als Eigenschaften können AAL relevante Informationen über soziale Kontakte, Präferenzen und spezielle Bedürfnisse, Aktivitäten, Krankheiten und Behinderungen, sowie Ortsinformationen abgelegt werden.

Das verwendete Datenmodel basiert auf dem Semantik-Web-Standard RDFS. Modellierung bedient sich aus OWL-Konstrukten. Die Verwendung von diesen semantischen Technologien ermöglicht es, alle Information vollständig maschineninterpretierbar darzustellen. Dadurch können diese Information nicht nur in openAAL Diensten Verwendung finden, sondern lassen sich auch im Konfigurationsprozess automatisiert wiederverwenden. Für detailliertere Informationen zum openAAL Context Manager siehe [Wo09].

Procedural Manager. Im Procedural Manager werden vordefinierte Reaktionsabläufe als BPEL-Workflows gespeichert. Die BPEL-Sprache ermöglicht eine klare und strukturierte Definition von Abläufen, die auch automatisiert ausgeführt werden können.

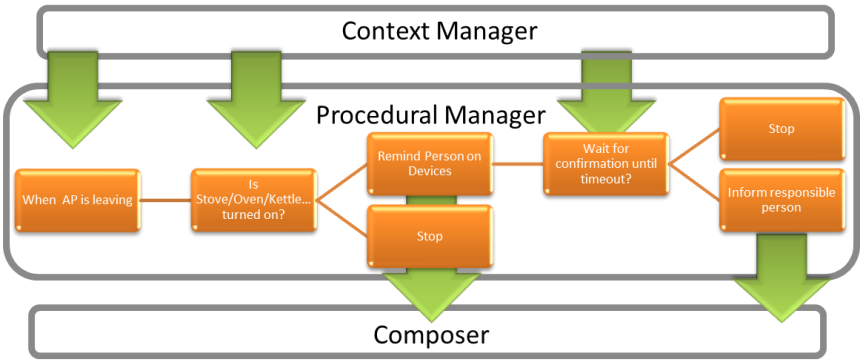

Abbildung 2: Visuelle Darstellung eines typischen openAAL Ablaufs und seiner Ausführung im Procedural Manager

Jeder Ablauf beginnt mit einer Situationsbeschreibung, die am Context Manager registriert werden kann (siehe Abbildung 2). Im restlichen Ablauf wird dann ein Reaktionsmuster als Antwort auf die eingetretene Situation beschrieben. Dies kann z.B. bedeuten, dass man in einer Gefahrensituation für die ältere Person zuerst versucht, die betreute Person zu erreichen, und nur, falls das nicht gelingt, wird eine externe Person alarmiert. In Abläufen kann man durch spezielle BPEL-Erweiterungen sowohl auf Context Manager Informationen zugreifen, um neue Daten abzufragen, also auch auf den Composer, um integrierte Dienste auszuführen.

Composer. Der Composer bietet eine gemeinsame Schnittstelle zum Ausführen von Diensten. Dienste können dabei mit einer einfachen Dienstbeschreibung am Composer angemeldet werden. Bei einem Dienstaufruf über den Composer muss der Aufrufer auf diese Dienstbeschreibung Bezug nehmen, damit der richtige Dienst aufgerufen werden kann. Da alle Dienste hinter einer Schnittstelle verborgen sind, können neue Dienste integriert und bestehende Dienste ausgetauscht werden, ohne dass Abläufe abgeändert werden, sofern sich die Dienstbeschreibung nicht verändert.

4 Konfigurationsprozesse in AAL Umgebungen

Die mit der Konfiguration von AAL Umgebungen verbundenen Schwierigkeiten wurden in den vorgestellten Kapiteln ausführlich diskutiert. Aufbauend auf den in Kapitel 3 vorgestellten openAAL werden im Folgenden die Prozesse dargestellt, welche in einem ersten definierten Konfigurationstool münden. Die Entwicklung spezieller Konfigurationsprozesse für AAL Umgebungen lehnt sich hierbei an ein Referenzmodell zum Einrichten und Verwalten von AAL Umgebungen an [Ze09]. Das Modell beschreibt die vier Phasen (Planung, Installation, Konfiguration und Wartung) einer Integration von AAL Anwendungsfällen.

Diese Phasen zerfallen jeweils wieder in einzelne Prozessschritte die zur Einrichtung notwendig sind. Weiterhin sind im Referenzmodell verschiedene Komponenten definiert, die wiederum die Prozessschritte unterstützen. Um das Referenzmodell auf openAAL mit seinen Anwendungsfällen zu übertragen wurden zuerst die beteiligten Personengruppen identifiziert. Anschließend wurden passend zu den AAL Anwendungsfällen Anforderungen an die Konfigurationstools definiert. Der letzte Teil dies Kapitels beschreibt die aus den Anforderungen für die verschiedenen identifizierten Personengruppen entwickelten Software Konfigurationswerkzeuge.

4.1 Beteiligte Personengruppen

Für die Konfiguration von AAL Systemen wurden in Gesprächen und Interviews mit Experten (n=11) aus AAL Projekten die verschiedenen Personengruppen erarbeitet. Angelehnt an die standardisierenden Arbeiten im Projekt universAAL[10] gibt es fünf Hauptgruppen: *end users, developers, deployers, assistance providers and authorities* und *supporter*. Für die Konfigurationsarbeit wurden drei wichtige Rollen herausgearbeitet, die mit verschiedenen Aufgaben an der Konfiguration von Anwendungsfällen beteiligt sind:

End user. Er ist die zu unterstützende Person, die mit dem AAL System in Interaktion tritt und in der AAL Umgebung lebt. Sollte der *end user* das AAL System konfigurieren, nimmt er die Rolle des *deployers* an. Einfache Einstellungen, wie das Setzen der Weckzeit für den nächsten Morgen werden nicht als Konfiguration angesehen. Der Endbenutzer sollte solche Einstellungen einfach über im AAL System integrierte Anwendungsfälle oder in der Personalisierung vornehmen können.

Case manager (deployer). Der *case manager* gehört zur Gruppe der deployer und ist der erste Kontakt für den *end user*. Er hilft bei der Planung von AAL Umgebungen, um durch geeignete AAL Anwendungsfälle die Bedürfnisse der *end users* geeignet zu bedienen. Außerdem kann er initiale Einstellungen und Vorgaben setzen und diese später an den *technician* weitergeben. Die Kernaufgabe des *case managers* ist die Bildung einer Schnittstelle zwischen der zu unterstützenden Person *(end user)* und dem Installateuren *(technician).*

Technician (deployer). Der *technician* gehört auch zur Gruppe der *deployer*. Der Kern seines Aufgabenfeldes sind aber die technische Installation und Integration neuer Anwendungsfälle. Hierzu gehört das initiale AAL System nach den vom *case manager* aufgestellten Anforderungen aufzusetzen sowie alle notwendige Hardware und menschliche Ressourcen zu integrieren und zu konfigurieren.

[10] D1.1-B Reference Use Cases for AAL

4.2 Anforderungen an die AAL Konfigurationsprozesse

Neben den Personengruppen wurden auch die Anforderungen an Konfigurationswerkzeuge zusammen mit AAL Experten erarbeitet. Die Anforderungen stellen hierbei ein initiales Set dar. Nach der ersten Umsetzung in openAAL werden die Anforderungen durch einen iterativen Entwicklungsprozess erneut überarbeitet und die Software weiter vervollständigt. Die hier aufgeführten Anforderungen für AAL Konfigurationsprozesse teilen sich in generelle Anforderungen, die für die gesamte Konfiguration gelten, und technische Anforderungen, welche die Erstgenannten stützen.

A1. Einfache Integration von AAL Anwendungsfällen: Es muss einen Prozess geben für die einfache Integration von AAL Anwendungsfällen in die AAL Umgebung und das AAL System.

A2. Bereitstellung und Sammeln von Informationen über Benutzer und zur Umgebung: Es muss einen Prozess geben, der definiert, was und wie über jeden Benutzer der AAL Umgebung gespeichert und wenn nötig anderen Diensten wieder zur Verfügung gestellt werden können. Das gleiche gilt für Informationen über die Umgebung (eingebaute Sensoren und Aktoren). Außerdem müssen diese Profile gegen unerlaubte Zugriffe geeignet gesichert sein.

A3. Wartung von AAL Systemen: Jedes System mit längeren Laufzeiten bedarf einer Wartung. Die rechtzeitige Einbindung von Wartungsaspekten schon zur Konfigurationszeit erleichtert später anfallende Aufgaben.

A4. Anpassungen an den end user: Es bedarf geeigneter Schnittstellen im Konfigurationsprozess zur Anpassung der AAL Anwendungsfälle an die speziellen Bedürfnisse der und user.

TA1. Das AAL System benötigt für den Konfigurationsprozess Tools, welche die Installation von neuer Software, Hardware und menschlicher Ressourcen in die AAL Umgebung erlauben. Hierbei sollte die Dienstebene stets von der Hardwareebene getrennt sein. [A1]

TA2. Das AAL System benötigt für den Konfigurationsprozess Tools, die die Konfiguration von neuer Software, Hardware und menschlicher Ressourcen in die AAL Umgebung erlauben. Der Konfigurationsschritt soll helfen vorhandene und neue Komponenten geeignet mit der AAL Umgebung und dem neuen AAL Dienst zu verbinden. [A1]

TA3. Das AAL System benötigt für den Konfigurationsprozess Tools, die die Personalisierung von neuer Software, Hardware und menschlicher Ressourcen in die AAL Umgebung erlauben. Die Personalisierung hilft hierbei den neuen AAL Dienst an die speziellen Bedürfnisse der end user anzupassen. Dieser dynamische Aspekt kann auch zur Laufzeit des Systems bearbeitet werden. [A1, A2, A4]

ISBN 978-3-88579-286-4

TA4. Es ist eine Konfigurationssprache zu nutzen, um zu beschreiben, welches konfigurierbare Komponenten oder Parameter sind. Der Dienstentwickler sollte eine Möglichkeit haben, diese Informationen zur Entwicklungszeit zu erstellen und übersichtlich an die Konfiguration weiterzugeben. Nur so kann ein nachhaltiger Austausch bei der Konfiguration von neuen Diensten gewährleistet werden. [A1, A2, A4]

TA5. Das System muss den Austausch von Verbrauchsgütern sowie alter oder defekter Hardware unterstützen. [A3]

TA6. Das System muss Update oder Deinstallation von Anwendungsfällen im Konfigurationsprozess unterstützen. [A3]

TA7. Die einzelnen Prozessschritte der Konfiguration benötigen eine geeignete API um Kontexinformationen mit dem Context Management auszutauschen oder mit anderen Komponenten der Middleware zu kommunizieren. [A1, A2, A3, A4]

4.3 Konfigurationskomponenten der AAL Middleware

Aufbauend auf den Anforderungen an eine AAL Konfigurationssoftware und den beteiligten Personengruppen wurden einzelne Softwarewerkzeuge definiert, die den Konfigurationsprozess und die darin beteiligten Personen unterstützen.

Die hieraus entstandene Konfigurationstoolsuite stellt eine Verbindung der Prozesse des Referenzmodells und der Komponenten in openAAL dar. Im Folgenden werden die vier Hauptkomponenten vorgestellt:

Design und Simulation. Diese Werkzeuge entsprechen dem Planungsschritt im Referenzmodell. Zuerst werden die Bedürfnisse des end users erfasst und durch Anwendungsfälle dargestellt. Der case manager verwendet jetzt das Designprogramm, um für die Anwendungsfälle passende AAL Services zur Integration in die Middleware zu identifizieren. Sind alle Bedürfnisse durch passende Services abgedeckt, kann mit Hilfe der Simulationssoftware die erstellte Lösung kostengünstig getestet und wenn nötig angepasst werden.

Installation. Dieses Programm hilft dem case manager oder technician beim Installieren und Integrieren der ausgewählten AAL Anwendungsfälle in die openAAL Middleware. Gerade die Installationskomponente greift hierbei auf Hilfsprogramme zurück, die es erlauben menschliche Ressourcen und Hardware richtig zu installieren. Die genauere Umsetzung dieser Komponente ist im nächsten Kapitel beschrieben.

Parametrisierung und Personalisierung. Mit Hilfe der Software für den case manager oder technician werden die AAL Anwendungsfälle in die openAAL Middleware konfiguriert und auf die Umgebung angepasst. Hierzu werden Hilfsprogramme eingesetzt, um in openAAL die Anpassung bzw. Instanziierung der Ontologien vorzunehmen. Auch dieser Teil der Konfigurationssuite wird im folgenden Kapitel genauer betrachtet.

ISBN 978-3-88579-286-4

Wartung. Aus den Anforderungen abgeleitet ergaben sich immer wiederkehrende Aufgaben der Konfiguration, die in den Bereich der Wartung fallen. So muss der case manager die Software der AAL Umgebung auf den aktuellen Stand halten. Das beinhaltet openAAL sowie die Anwendungsfälle. Beide müssen nach einem Update teilweise neu konfiguriert werden. Weiterhin kann diese Software helfen den Techniker zu informieren, um veraltete oder defekte Technologien auszutauschen.

Diese vier an den Phasen ausgerichteten Programme ergeben zusammen eine Tool Suite, zur Konfiguration von AAL Umgebungen auf Basis von openAAL. Die bereits umgesetzten Komponenten sind im folgenden Kapitel genauer dargestellt.

5 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die bisher erarbeiteten Programme der Konfigurationstoolsuite zur Unterstützung der deployer vorgestellt. Weiterhin gibt dieses Kapitel einen Einblick in die notwendigen Veränderungen und Ergänzungen der openAAL Middleware für eine sinnvolle Konfigurationsunterstützung.

5.1 Die Konfigurationstoolsuite

Die entworfene Tool Suite umfasst bereits die Softwarekomponenten der Installation und Parametrisierungen. Aktuell werden 1/3 der in openAAL verwendeten Anwendungsfälle bei der Konfiguration unterstützt.

Die Installationskomponente hilft bei der Installation von neuen Anwendungsfällen. Die benötigte Software wird an die richtigen Stellen in der openAAL Middleware integriert. Weiterhin wird die Middleware entsprechend an den neuen Anwendungsfall angepasst. Hierzu kann es beispielsweise notwendig sein, die vorhandenen Ontologiekonzepte zu erweitern oder neue Domainontologien einzubringen. Der User Profile Editor (siehe Abbildung 3), der eine Benutzerverwaltung darstellt, ist eine der Schnittstellen zum Bearbeiten der Ontologie im Context Manager. Des Weiteren gibt es den Space Profile Editor, der eine Schnittstelle zur Verwaltung der Sensor- und Aktorontologien bildet.

Das zweite wichtige Programm der Konfigurationstoolsuite zur Unterstützung der developer bei der Integration von Anwendungsfällen dient zu Parametrisierung. Es ist erreichbar über den in Abbildung 3 auf der linken Bildseite gezeigten Menüpunkt zum jeweiligen Anwendungsfall. Angefangen bei globalen Parametern, wie der Systemzeit in den neuen Komponenten bis hin zu Telefonnummern von im Notfall automatisch zu informierenden Personen können alle benötigten Parameter hier gesetzt werden. Die geeignete Instanziierung der Ontologiekonzepte wird im Context Manager abgelegt und kann später zur Laufzeit vom Procidual Manager wieder genutzt werden.

ISBN 978-3-88579-286-4

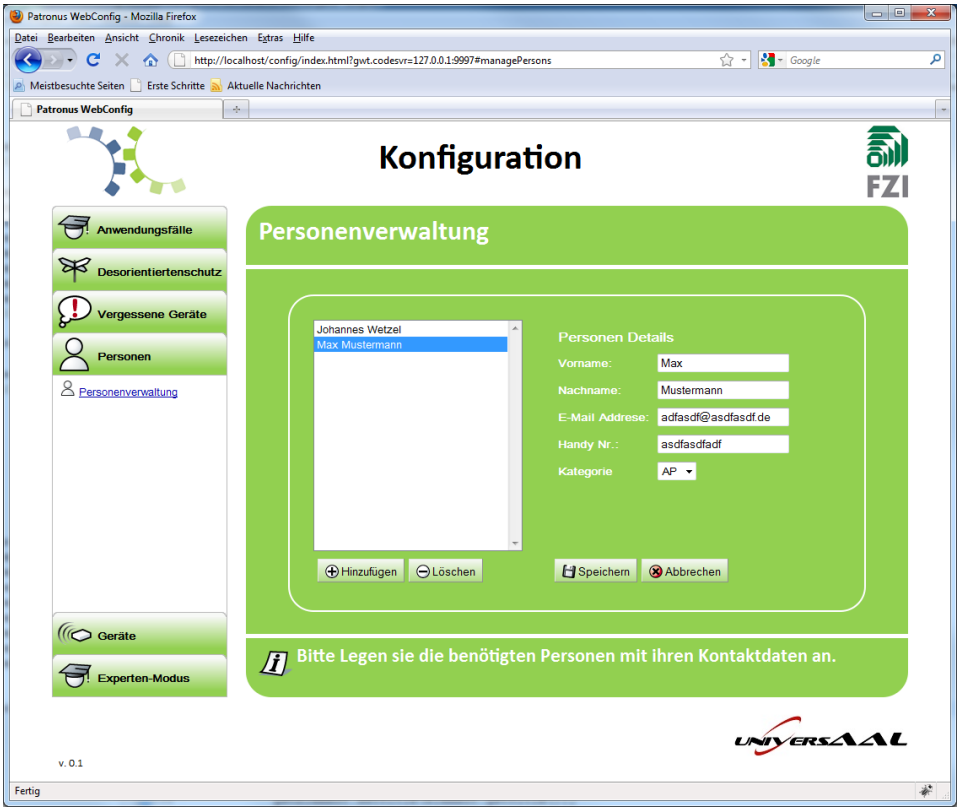

Abbildung 3: Personenverwaltung der Konfigurationstoolsuite

Die bisherige Konfigurationstoolsuite ist als OSGI Bundle in die vorhandene openAAL Middleware eingebracht und basiert auf GWT [GWT].

4.3 Domainontologien als Konfigurationsbasis

Gerade für die Konfiguration von AAL Systemen eignen sich semantische Technologien. Wir haben es im AAL Umfeld mit einer Vielzahl an Sensoren und Aktoren sowie deren Daten zu tun. Des Weiteren haben wir viele beteiligte Personengruppen, die zueinander in verschiedenen Beziehungen stehen und deren Bedürfnisse sich teilweise sehr schnell ändern können. Gerade Ontologien eignen sich, um mit diesem Sachverhalt umzugehen. Verschiedene Domainontologien können dazu beitragen Schnittstellen für eine bessere Konfiguration zu bieten.

Ein Beispiel für die entworfenen Domainontologien ist in Abbildung 4 zu sehen. Die Grafik zeigt einen Teil der Benutzergruppenontologie. Ein erstes grobes Verhältnis der verschiedenen Personengruppen zueinander ist zu erkennen.

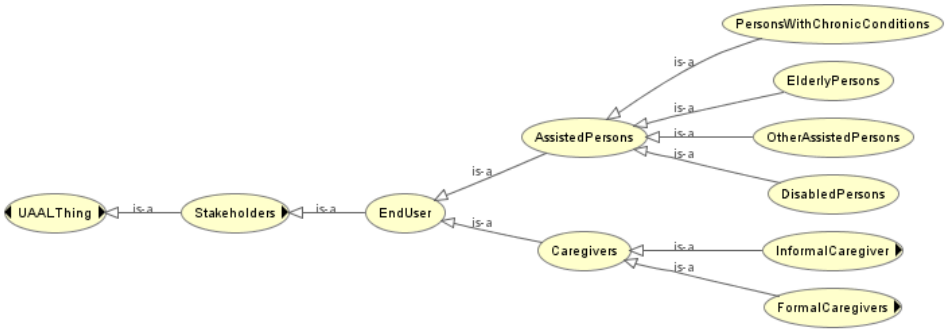

Abbildung 4: Domainontologie der Benutzergruppe end user

Weitere Ontologien, wie die zu Personenprofilen, erlauben beispielsweise der Elderly Person ein medizinisches Profil mit seinen Krankheiten über Objekt Properties zuzuordnen. Für die Konfiguration bedeutet dies, dass jeder Anwendungsfall seine eigenen Konzepte zur Erweiterung der Ontologien mitbringen kann. Auch ganz neue mit den vorhandenen Ontologien zu verbindende (matching) Domainontologien sind denkbar. Das neue Wissen steht allen Komponenten und Anwendungsfällen zur Verfügung. Gerade die Verwendung vorhandener Informationen aus der Ontologie spart oft Geld und Zeit. So kann beispielsweise die Position der Elderly Person schon von anderen Sensoren dem Kontext Manager abgelegt worden sein, so dass der Einbau von Lokalisationssensoren bei einem neuen Anwendungsfall entfällt.

6 Diskussion

Es wurden erste Tools entwickelt, die bei der dringend notwendigen Vereinfachung der Konfiguration von AAL Anwendungsfällen helfen. Nur so können AAL Umgebungen kosteneffizient und schnell an die Bedürfnisse der Benutzer angepasst werden. Hierzu wurden einzelne Personengruppen im Konfigurationsprozess identifiziert und Anforderungen an diese Softwareunterstützung definiert. Die Entwicklung der Konfigurationstoolsuite konnte hierbei an ein Referenzmodell zur Konfiguration von AAL Umgebungen angelehnt werden.

Neben den bereits umgesetzten Konfigurationstools ist der nächste Schritt auch die Design-, Simulations- und Wartungssoftware entsprechend den Anforderungen zu entwickeln und in die Toolsuite zu integrieren. Außerdem sollen noch mehr Anwendungsfälle aus openAAL unterstützt werden. Hierzu werden semantische Schnittstellen benötigt, die eine einfachere Konfiguration von Anwendungsfällen in der openAAL Middleware zulassen. Es ist angedacht, durch eine eigene AAL spezifische Konfigurationsdatei die jeweiligen Anwendungsfälle unabhängig von ihren Funktionalitäten der Konfigurationstoolsuite zur Integration zu übergeben.

ISBN 978-3-88579-286-4

Literaturverzeichnis

[BB09] Evangelos Bekiaris and Silvio Bonfiglio. 2009. The OASIS Concept. In Proceedings of the 5th International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction. Addressing Diversity. Part I: Held as Part of HCI International 2009 (UAHCI '09)

[FV08] Alvaro Fides-Valero, Matteo Freddi, Francesco Furfari, and Mohammad-Reza Tazari: The PERSONA Framework for Supporting Context-Awareness in Open Distributed Systems. In Proceedings of the European Conference on Ambient Intelligence (AmI '08)

[GWT] Google. Documentation for Google Web Toolkit, version 1.5. Webseite, 2010. http://code.google.com/p/google-web-toolkit-doc-1-5/wiki/FAQ GettingStarted; zuletzt besucht am 30.11.2010.

[Ma09] Mikalsen, Marius; Hanke, Sten; Fuxreiter, Thomas; Walderhaug, Ståle & Wienhofen, Leendert W. M.: *Interoperability Services in the MPOWER Ambient Assisted Living Platform.* , Vol. 150 IOS Press (2009) , S. 366-370.

[Sch10] Schäfer, J.; Machate, J.; Maly, J., Röder, P.: VAALID: Eine Entwicklungs- und Simulationsumgebung für AAL Projekte; Proceedings: 3. Deutscher AAL Kongress mit Ausstellung, Assistenzsysteme im Dienste des Menschen - zuhause und unterwegs, 26.-27. Januar 2010 in Berlin

[Sc09] Schmidt, A. et al.: SOPRANO Ambient Middleware: Eine offene, flexible und markt-orientierte semantische Diensteplattform für Ambient Assisted Living. In: 2. Deutscher Kongress Ambient Assisted Living, VDE Berlin, 2009

[Ta09] Mohammad-Reza Tazari: Using Queries for Semantic-based Service Utilization; 3rd International Workshop on SMR2 in the Semantic Web, at ISWC 2009

[VDE09] VDE-Positionspapier: Intelligente Assistenz-Systeme - im Dienst für eine reife Gesellschaft, VDE Berlin, 2009.

[Wo10] Wolf, P.; Schmidt, A.; Otte, J. P.; Klein, M.; Rollwage, S.; König-Ries, B.; Dettborn, T. & Gabdulkhakova, A. (2010), openAAL - the open source middleware for ambient-assisted living (AAL), in 'AALIANCE conference, Malaga, Spain, March 11-12, 2010' .

[Wo09] Wolf, P.; Schmidt, A. & Klein, M. (2009), Applying Semantic Technologies for Context-Aware AAL Services: What we can learn from SOPRANO, in 'Workshop on Applications of Semantic Technologies 09, Informatik 2009' , GI.

[Wo08] Wolf, P.; Schmidt, A. & Klein, M. (2008), SOPRANO - An extensible, open AAL platform for elderly people based on semantical contracts, in '3rd Workshop on Artificial Intelligence Techniques for Ambient Intelligence (AITAmI'08), 18th European Conference on Artificial Intelligence (ECAI 08), Patras, Greece .

[Zen09] Zentek, T.; Rashid, A.; Wolf, P.; Kunze, C.: Mit Plug&Play zur intelligenten Wohnumgebung: Ein Referenzmodell zum Einrichten und Verwalten einer Ambient Assisted Living Umgebung. 2009