

# Companion Computing

Bindung, Interaktion und Sicherheit

Erik Matthiessen

Grundseminar Master  
Wintersemester 2015/2016



Fakultät Technik und Informatik  
Department Informatik

13. März 2016

# Kapitel 1

## Companion Begriff

Was ist ein Companion?

Companions sind Soft- und Hardwareeinheiten, die den Benutzer unterstützen sollen. Es ist ihre Aufgabe, den Menschen von den Lasten des Alltags zu befreien, in dem sie uns Aufgaben abnehmen oder uns bei ihrer Lösung helfen. Dabei sollen sie so arbeiten, dass das Ergebnis in unserem Sinne ist. Andere Beschreibungen weisen dem Companion eine konkretere Aufgabe zu, etwa ihren Besitzer zu überwachen oder in bestimmten Situationen helfend einzugreifen. Beide Ideen setzen jedoch voraus, dass der Companion mit den Bedürfnissen seines Besitzers und seinem Zustand vertraut ist. Dazu muss der Companion in der Lage sein seines Besitzer zu beobachten und das „gesehene“ zu interpretieren.

Der Begriff wird nicht eindeutig definiert. So findet sich im Vorwort von „Close Engagements with Artificial Companions: Key Social, Psychological, Ethical and Design Issues“, welches von Yorick Wilks [Wilks, ] verfasst wurde, eine Beschreibung, welche Roboter als Companions ausschließt. „By Companions we mean conversationalists or confidants —not robots— but rather computer software agents“ [Wilks, 2010]. Jedoch gibt es einige Beispiele für Companions, welche Roboter sind.

Obwohl es schwierig ist eine genaue Definition für einen Companion zu finden, gibt es doch einige Merkmale, welche für Companions wichtig sind. Kerstin Heuwinkel hat diese, noch recht abstrakten, Merkmale formuliert: Personenbezug / Personalisierung, Kontinuität, Mobilität / Tragbarkeit und Durchgängigkeit. In diesen Merkmalen wird beschrieben, dass ein Companion nicht nur auf eine einzelne Aufgabe beschränkt sein soll, sondern den Benutzer mit allen für ihn relevanten Informationen versorgen muss. Dabei soll er sich verschiedener Kommunikationskanäle bedienen. Der Anwender soll sich permanent auf die korrekte Informationsversorgung durch seinen Companion verlassen können. Der Companion muss durchgehend aktiv sein und seinen Benutzer zur Verfügung stehen. Dem Benutzer sollen die Funktionen des Companions möglichst überall uneingeschränkt zur Verfügung stehen. Der Companion kann entweder selbst transportierbar sein oder über ein transportables Interface verfügen. Hier wäre

auch der Einsatz von Wearables möglich. Weiterhin muss der Companion gegen Fehlverhalten und Manipulation so gut wie möglich abgesichert sein, damit der Benutzer dem System vertrauen kann und dieses annimmt.

Es gibt einige Konferenzen, auf denen Companions und verwandte Themen vorgestellt und diskutiert werden. Das ist unter anderem die SMC2016, welche im Oktober in Budapest von der IEEE veranstaltet wird [SMC, ] [SMC, 2015], sowie die 12 Internationale Konferenz für Intelligente Umgebungen in London [Dean, 2015].

# Kapitel 2

## Anwendungsgebiete

### 2.1 Parallele Informationen

[Heuwinkel and Königsmann, 2004] Das Paper „Digitale Begleiter, Konzeption und Entwicklung mobiler Anwendungen“ von Dr. Kerstin Heuwinkel [Fraunhofer-Gesellschaft, 2005] und Thomas Königsmann beschreibt einen Companion als mobilen Unterstützer für einen Sportjournalisten. Der Companion muss dabei ein großes Informationsaufkommen bearbeiten und in aufbereiteter Form an den Benutzer weiterleiten können. Es gibt in dem Beispiel mehrere parallele Events, über die ein Journalist informiert sein muss. Der Companion muss ihn auch mit aktuellen Informationen und Planänderungen versorgen.

Um dieses Problem zu lösen, wurde eine Client-Server Anwendung entwickelt. Der Server stellt dabei die benötigten Informationen zur Verfügung, welche er aus verschiedenen Quellen zusammenführt. Der Client läuft auf einem mobilen Gerät und er ruft die bereitgestellten Informationen vom Server ab. Um die Akkulaufzeit und damit die Einsatzdauer zu erhöhen kann der Companion die Serververbindung unterbrechen. Um auch offline Arbeiten zu können, speichert der Companion einen Vorrat an Daten, für die spätere Verwendung.

Der Companion kann auf den individuellen Informationsbedarf seines Benutzers konfiguriert werden und präsentiert die Daten entsprechend. Außerdem ist er in der Lage mithilfe von Ortsinformationen kontextbezogene Daten bereit zu stellen.

Das ganze Client-Server System soll als ein Baukastensystem funktionieren, welches sich auf verschiedene Veranstaltungen anpassen lässt. Der Server ist in sofern dynamisch gehalten, da er die Daten aus mehreren Quellen kapselt. Der Client greift nur auf Daten des Servers zu und bereitet diese für den Benutzer auf.

## 2.2 Patientenbegleiter

Das Paper „Digitale Patienten-Begleiter am Beispiel Adipositas permaxima“ ebenfalls von Dr. Kerstin Heuwinkel beschäftigt sich mit dem Designe eines Companions zu Therapeutischen Patientenunterstützung.

Ein Arzt arbeitet eine Therapie für einen Patienten aus. Aus diesen Daten werden kurzfristige Ziele abgeleitet und an den Companion übergeben. Der Patient kann prüfen ob er seine Ziele einhalten kann oder nicht. Der Arzt kann selbst Daten vom Companion abrufen um die Fortschritte des Patienten zu überwachen. Das führt dazu das verschiedene Parteien zugriff auf die Patienten- und Therapiedaten haben. Die Zugriffsrechte jedes Einzelnen müssen entsprechend gesichert sein. [Heuwinkel, ]

### 2.2.1 Protokollführung

Dadurch, das der Patient ständig von seinem Companion begleitet wird, kann er sein Verhalten sehr genau Protokollieren. Das Hilft dem Patienten bei der Überprüfung seiner Ziele und der Arzt hat zusätzliche Daten um den Verlauf der Therapie zu überprüfen und Anpassungen vor zu nehmen.

Diese Funktion kann durch die Nutzung von Tragbaren Sensoren erweitert werden, die physiologische Daten erfassen. Da hier sehr persönliche Daten gesammelt werden müssen diese entsprechend gegen unbefugte Zugriffe gesichert sein. [Heuwinkel, ]

### 2.2.2 Hilfe bei kritischen Situationen

Der Arzt kann kritische Situationen definieren und mit entsprechenden Merkmalen versehen, die der Companion erkennen kann. Für jede dieser kritischen Situationen werden Hilfen bereitgestellt, die den Patienten bei der Bewältigung unterstützen sollen. Wenn der Companion die gesetzten Merkmale registriert kann er die entsprechenden Hilfen starten um dem Patienten bei der Bewältigung zu unterstützen. [Heuwinkel, ]

### 2.2.3 Soziale Unterstützung

Der Companion bietet dem Patienten die Möglichkeit sich soziale Unterstützung zu holen. Das kann einerseits eine schnelle Verbindung zum Arzt sein, welcher Fragen beantworten kann. Der Companion kann aber auch Menschen mit gleichen oder ähnlichen Problemen vernetzen. So könnte der Companion ein Forum suchen, in dem sich die Patienten austauschen können und den Benutzer über neue Mitteilungen informieren. Der Patient kann so mit Menschen Kontakt aufbauen, die das gleiche Problem haben wie er und fühlt sich mit seinem Problem nicht isoliert. [Heuwinkel, ]

## 2.3 Companion Robots

Ein krasser Gegensatz zu den beiden bisherigen Beispielen und der Prämisse, dass ein Companion kein Roboter sein soll, ist die Arbeit, die in dem Paper „Human-Robot Interaction Based on Cloud Computing Infrastructure for Senior Companion“ [Chen, ] vorgestellt wird. Hierbei handelt es sich um zwei Roboter (Robert und Davinci), welche einen Benutzer unterstützen sollen, seinen Alltag zu bewältigen.

Das System basiert auf einem Client Server Modell, bei dem die Roboter als Clients fungieren. Die Roboter verfügen über Sensoren und Aktoren, die Auswertung der Daten und das Berechnen von Handlungen findet jedoch komplett auf dem Server statt.

Die Companions können Sprache und Gesichter erkennen und, dank einer Text-to-Speech Funktion, auch verbal antworten. Das vereinfacht die Interaktion mit den Companions, die die Kommunikation komplett sprachlich stattfinden kann. Da der Companion für die Arbeit mit älteren Menschen gedacht ist, macht ihnen diese natürlichere Kommunikation die Interaktion leichter. Die Sprache ist bereits als Medium bekannt, es müssen sich vielleicht ein paar neue Ausdrücke angeeignet, aber nichts komplett neues gelernt werden.

Der Companion ist auch mit anderen Geräten im Haushalt verbunden. So kann der Benutzer über einen Sprachbefehl an einen der Roboter z.B. den Fernseher bedienen. Der Companion kann auch als Verbindungsstelle mit anderen Menschen genutzt werden, indem er beispielsweise eine Videochatverbindung aufbaut und über den integrierten Bildschirm anzeigt.

# Kapitel 3

## Verwandte Themen

Wie man aus den obigen Anwendungsbeispielen erkennen kann gibt es einige Überschneidungen mit einer ganzen Reihe von Disziplinen der Informatik und anderer Fachrichtungen. Gerade Sozialwissenschaften sind interessant, da der Companion auf einen Menschlichen Benutzer zugeschnitten und von diesem auch als ein Begleiter akzeptiert werden soll. Im Folgenden werde ich auf eine Auswahl von verwandten Themen eingehen, die ich besonders wichtig finde.

### 3.1 Human Computer Interaction

Der Companion soll dem Benutzer eine Hilfe sein. Er darf seinen Nutzen für den Benutzer nicht durch eine komplexe Bedienung verringern. Gerade nicht technisch affine Menschen sollten in der Lage sein schnell alle Funktionen des Companions zu benutzen.

Wenn der Companion dazu eingesetzt werden soll ein Tagesprotokoll zu führen wäre es lästig, wenn das eingeben der Daten umständlich ist, was vermutlich zu einem schnellen sinken der Motivation führen würde, bis hin zu Ablehnung des Companions. Das Ziel wäre also eine unkomplizierte, intuitive, Bedienbarkeit des Systems. Ein Ansatz, dass zu erreichen ist die Verwendung bereits bekannter Bedienelemente. Der Benutzer müsste in diesem Fall keine neuen Techniken erlernen, sondern kann seine bereits gemachten Erfahrungen übertragen.

Ein anderer Ansatz wäre die Gestaltung von selbsterklärenden und einfachen Bedienungsmöglichkeiten. Der Benutzer könnte die Funktion von einer natürlichen Erwartungshaltung ableiten. Problematisch wird es hier jedoch, wenn die Erwartung von der Tatsächlichen Funktion abweicht.

### 3.2 Sicherheit

Im Grunde sind alle obigen Beispiele Client-Server Strukturen, mit unterschiedlichen Verteilungen der Aufgaben. Zwischen diesen beiden Komponenten wer-

den mehr oder weniger wichtige und persönliche Daten ausgetauscht. Der Companion selbst besitzt allerlei Sensoren, die den privaten Raum des Benutzers überwachen und er speichert ein, unter Umständen sehr ausführliches, Profil des Benutzers.

Diese Daten müssen entsprechend Geschützt werden. Es muss verhindert werden, das unbefugte von außen auf die Sensoren zugreifen oder sich der Daten bedienen können. Es muss aber auch darauf geachtet werden, das keine falschen Daten in das System eingespielt werden könnten oder sich das Verhalten des Companion ändert. Ein Risiko wäre ein Companion, welcher seinen Benutzer mit falschen Anweisungen und Daten versorgt und ihn so sabotiert und womöglich schadet. Beispielsweise ein Sportcompanion, welcher einen falschen Trainingsplan angibt.

### **3.3 Emotionale Bindung und Vertrauen**

Der Companion soll ein Vertrauter des Menschen und ein emotionaler Partner sein. dazu unterstützt er seinen Benutzer mit Ratschlägen, nimmt ihm Aufgaben ab oder erleichtert diese. Damit der Benutzer diese Dienste auch in Anspruch nimmt, muss er dem System vertrauen können. Wenn der Benutzer kein Vertrauen zu dem System aufbauen kann, wird er ihm auch nicht die Erfüllung bestimmter Aufgaben überlassen, sondern sich andere Mittel suchen. Der Companion wird abgelehnt. Vertrauenswürdigkeit ist die Zusicherung des Systems richtig zu Funktionieren und sich wirksam gegen Bedrohungen zu verteidigen. Weiterhin muss das System eine Vertraulichkeit sicherstellen. Hier geht es darum, welche Nutzer auf welche Informationen des Systems zugreifen darf. Gerade im therapeutischen Umfeld gibt es verschiedene Parteien (Patient, Arzt, Apotheker) die auf die Daten zugreifen. Es muss sichergestellt werden, dass die Zugriffsrechte der Akteure eingehalten werden. [Heuwinkel, 2004]

# Kapitel 4

## Meine Ziele

### 4.1 Idee

Mein Vorstellung ist ein dynamischer Companion. Dieser soll Ein- und Ausgabemöglichkeiten in seine Struktur integrieren und wieder entfernen können. Der Benutzer soll also selbst entscheiden, über welche Sensoren der Companion verfügt und auf welchen Wegen dieser mit seinem Besitzer interagieren kann. So hätte man zu Beginn ein blindes und Stummes Kern-System, welches man entsprechend seiner Bedürfnisse erweitern kann. Durch das bereitstellen unterschiedlicher Softwarepakete, soll der Companion in die Lage versetzt werden, die unterschiedlichen Ein- und Ausgabemöglichkeiten, sinnvoll, zu benutzen.

Der Kern selbst ist ein Emotionaler Agent, welcher auf die Stimmung seines Besitzers reagieren kann und selbst einen emotionalen Zustand hat. aus diesen Beiden Faktoren kann die Reaktion auf den Besitzer bestimmt werden. Der eigene emotionale Zustand des Systems wird dabei auch dazu benutzt das Auftreten des Systems gegenüber dem Benutzer, zu beeinflussen und diese Emotion zu transportieren. Hierzu müssen entsprechende emotionale Modelle gefunden werden um die Zustände des Companions und des Menschen ab zu bilden. Der Agent selbst sollte lernfähig sein und sein emotionales Modell an seinen Besitzer anpassen können. Es wäre denkbar, dass der Companion eine individuelle emotionales Profil entwickelt, welche von seinem Besitzer abhängig ist, die ihn von anderen, baugleichen, Companions unterscheidet. Womöglich wäre der Companion sogar in der Lage Verhaltensweisen, wie z.B. bestimmt Ausdrücke, zu erlernen und in sein eigenes Verhalten zu integrieren.

Das System soll um Softwarekomponenten erweitert werden können, welche das Funktionsspektrum erweitern. So kann der Benutzer entscheiden ob er zusätzliche Tools wie zum Beispiel einen Kalender, einen E-Mail Client oder ein Chatprogramm in seinen Companion integrieren möchte. Diese können vom Companion angesprochen werden. Womöglich können mehrere Tools zusammen arbeiten um den Nutzen zu erhöhen. So könnten Terminanfragen in E-Mails gleich im Kalender geprüft und die entsprechenden Einträge angezeigt werden.

Der Companion soll entscheiden können, auf welchem Weg er am sinnvollsten mit dem Benutzer in Interaktion tritt. So könnte er entscheiden, dass das Handy unterwegs die beste Möglichkeit ist, während Zuhause der Fernseher oder das Radio, falls der Companion mit diesen Geräten verbunden ist, die bessere Option wäre.

## 4.2 Umsetzung

Als erstes muss genau definiert werden, wie der Kern dieses Systems auszusehen hat, um den dynamischen Ansprüchen genügen zu können. Es wird ein System benötigt, um die unterschiedlichen Sensoren und Aktoren für das Kernsystem zu kapseln. außerdem muss das Kernsystem so gestaltet sein, dass sich neue technische Möglichkeiten auch nutzen lassen und eingebunden werden können.

Es muss ein emotionaler Agent entwickelt werden, welcher lernfähig ist und sich auf die emotionalen Bedürfnisse seines Besitzers anpassen kann. Dazu gehört auch ein passendes emotionales Modell, welches die Basis für den Agenten bildet und auf dem der emotionale Zustand des Besitzer abgebildet werden kann.

Als letztes müssen Prototypmodule entwickelt werden um zu prüfen ob der Companion in der Lage ist mit den wechselnden Ein- und Ausgabemöglichkeiten zu arbeiten. Dazu gehören die entsprechenden Wrapperfunktionen, welche die Steuerung der externen Geräte übernehmen und die unterschiedlichen Anforderungen einheitliche Kapseln.

# Literaturverzeichnis

- [Chen, ] Chen, Y.-Y. Human-robot interaction based on cloud computing infrastructure for senior companion.
- [Dean, 2015] Dean (2015). The 12th international conference on intelligent environments - ie'16. <http://www.intenv.org/>.
- [Fraunhofer-Gesellschaft, 2005] Fraunhofer-Gesellschaft (2005). Doktorarbeit ausgezeichnet. <http://www.iuk.fraunhofer.de/presse-und-medien/pressemeldungen/einzelansicht/article/doktorarbeit-ausgezeichnet/>.
- [Heuwinkel, ] Heuwinkel, D. K. Digitaler patienten-begleiter an beispiel adipositas permaxima.
- [Heuwinkel, 2004] Heuwinkel, K. (2004). *Zwischen Heinzelmann und Frankenstein: Ansatz zur Etablierung digitaler Begleiter als moderne Vertraute des Menschen* -. Freiburg i.B.
- [Heuwinkel and Königsmann, 2004] Heuwinkel, K. and Königsmann, T. (2004). *Digitale Begleiter - Konzeption und Entwicklung mobiler Anwendungen*. Fraunhofer-Inst. Software- und Systemtechnik.
- [SMC, ] SMC, I. Ieee smc 2016. <http://www.smc2016.org/>.
- [SMC, 2015] SMC, I. (2015). 2016 ieee international conference on systems, man, and cybernetics. <http://ieeesmc.org/publications/enewsletter/338-2016-ieee-international-conference-on-systems-man-and-cybernetics>.
- [Wilks, ] Wilks, Y. Yorick wilks. <http://staffwww.dcs.shef.ac.uk/people/Y.Wilks/>.
- [Wilks, 2010] Wilks, Y. (2010). *Close Engagements with Artificial Companions - Key Social, Psychological, Ethical and Design Issues*. John Benjamins Publishing, Amsterdam.