Jenseits der Forschung: Agenten und Assistenten im Web

Ausarbeitung zu einem Vortrag in dem Seminar

Intelligente Interface-Agenten

Seminarleiter: Timo Sowa

Technische Fakultät, Universität Bielefeld

Wintersemester 2001/2002

Mirco Hilbert*

2. März 2002

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung und Gliederung **1**

1.1 „Jenseits der Forschung" 1

1.2 „Agenten und Assistenten im Web" 1

1.3 Gliederung 2

2 Zwei Einstiegsseiten **3**

2.1 AgentLand 3

2.1.1 Agenten-Familien 4

2.1.2 Zusätzliche Dienste bei AgentLand 5

2.2 BotSpot 6

*`mail@Mirco-Hilbert.de`

2.2.1 Bot-Kategorien . . . 8
2.2.2 Zusätzliche Dienste bei BotSpot . . . 9

3 Beispiele **10**

3.1 Webguides und Webhosts . . . 10
3.1.1 Webguides: XBert und Zoe . . . 10
3.1.2 Dynaflash Editor v1.0 . . . 11
3.1.3 Webhosts: Cybelle und Elbot . . . 12
3.2 MSAgent Anwendungen . . . 14
3.2.1 Agent Animation Browser v1.0a . . . 14
3.2.2 SpeechParrot v2.0.1 . . . 15
3.2.3 AgentShell v2.1a . . . 15
3.2.4 CyberBuddy v2.10.29 . . . 16
3.3 Entwurf eines eigenen Avatars . . . 16
3.3.1 AvatarStudio v2.0 . . . 16

4 Forschung vs. „Jenseits der Forschung“ **17**

4.1 Zu den übrigen Seminar-Themen . . . 17
4.1.1 E-Mail Assistenten und Browsing Assistenten . . . 17
4.1.2 Emotionalisierung . . . 18
4.1.3 Anthropomorphisierung . . . 18
4.1.4 Agenten vs. direkte Manipulation . . . 18
4.1.5 Agenten, die kaufen und verkaufen . . . 18
4.1.6 Matchmaking Agents . . . 19
4.2 Fazit . . . 19

Linkverzeichnis **20**

Abbildungsverzeichnis

1 AgentLand 4

2 BotSpot 7

3 XBert 10

4 Zoe 11

5 Dynaflash Editor 11

6 Cybelle 12

7 Elbot 12

8 Agent Animation Browser 14

9 SpeechParrot 15

10 AgentShell 15

11 CyberBuddy 16

12 AvatarStudio 17

1 Einleitung und Gliederung

Der vorliegende Text ist die Ausarbeitung zu einem Vortrag in dem Seminar „Intelligente Interface-Agenten“. Diese Ausarbeitung befasst sich mit dem Thema „Jenseits der Forschung: Agenten und Assistenten im Web“.

Um sich einen Überblick zu verschaffen, was das Thema dieser Ausarbeitung ist, kann man zunächst ihren Titel in zwei Hälften zerlegen: „Jenseits der Forschung“ und „Agenten und Assistenten im Web“.

Im folgenden werde ich näher auf diese beiden Aspekte meines Themas eingehen und erläutern, was man unter ihnen verstehen kann.

1.1 „Jenseits der Forschung“

Agenten und Assistenten, die in nicht-kommerziellen Forschungsprojekten und Forschungsgruppen, wie z. B. im universitären Bereich, entwickelt werden, werden vielfach nur zu Forschungszwecken eingesetzt, um neue Agententechnologien und Vorgehensweisen zu entwickeln und zu erproben. Nicht der eigentliche Nutzen der entwickelten Endprodukte steht im Vordergrund sondern der Entwicklungsprozess selber, um durch Erfolge und auftretende Probleme neue Erkenntnisse zu gewinnen.

Das führt in vielen Fällen dazu, dass die Agenten nicht bis zur Marktreife entwickelt und verbessert werden sondern irgendwann im Prototyp-Stadium in der Versenkung verschwinden, da Forschungsgelder gestrichen werden, die Technologien, auf denen der entwickelte Agent aufsetzt, mittlerweile veraltet sind oder Teile des Entwicklungsteams in andere Projekte abwandern. Andere Entwicklungen werden von kommerzieller Seite aufgekauft und fließen dort in andere Produkte ein oder werden vermarktet.

Ein weiterer Punkt ist, dass Agenten „*dies*seits der Forschung“ größten Teils nur unter „Laborbedingungen“ von wenigen Testpersonen benutzt werden und daher gerade bei psychologischen Verwendungsstudien keine repräsentativen Ergebnisse zu erwarten sind.

Von den hier aufgezählten Arten von Agenten und Assistenten soll diese Ausarbeitung jedoch *nicht* handeln. Als Agenten und Assistenten „jenseits der Forschung“ werde ich solche Agenten betrachten und vorstellen, die bereits marktreif sind und auch von verschiedensten Benutzern eingesetzt werden. Sei es als persönlicher Assistent, der selbständig wiederkehrende und monotone Aufgaben übernehmen kann, als intelligente Mensch-Maschine-Schnittstelle, die auch unerfahrenen Nutzern den Umgang mit dem Computer oder anderen Maschinen erleichtern kann, oder einfach nur als kleine „Spielerei“.

Ein Vorteil, der sich bei solchen Agenten zwangsläufig ergibt, ist, dass durch das Feedback von Benutzerseite und durch die Integration in die aktuelle Marktentwicklung die Agenten stetig weiterentwickelt und verbessert werden können.

1.2 „Agenten und Assistenten im Web“

Unter „Agenten und Assistenten im Web“ kann man zuerst einmal (Software-)Agenten und Assistenten auffassen, die man sich *aus dem Internet herunterladen* kann. Sei es, um sie „offline“ – d. h. für irgendwelche Zwecke und Anwendungen auf seinem heimischen PC oder Laptop – zu nutzen, oder „online“ z. B. als Browsing- oder eMail-Assistenten.

Als weitere Interpretation des Ausdrucks „im Web“ kann man Agenten und Assistenten betrachten, die *in Internet-Seiten integriert* sind. Diese können als Kommentator oder Ansager des aktuell präsentierten Inhalts fungieren, indem sie bei Auswahl eines Menüpunktes auf der Internet-Seite einen kurzen Überblick über den Inhalt der Unterseite geben, die mit diesem Menüpunkt verknüpft ist. Andere können sogenannte Chat-Bots sein. Das sind Agenten, mit denen man sich über spezielle Themen unterhalten kann oder denen man Fragen zu den Inhalten auf der aktuellen Internet-Seite stellen kann. Eine weitere Stufe dieser Agenten sind solche, die nicht nur antworten sondern auch agieren können, indem sie bei Anfragen nach Seiten-eigenen Inhalten auch Unterseiten öffnen und den Benutzer weiterleiten können.

Eine dritte Sorte von Agenten oder Assistenten sind solche, die *zur Nutzung bestimmter Internet-Angebote benötigt* werden und als Browser-Plugin oder zusätzliches Programm installiert werden können oder auf der Internet-Seite selber zur Verfügung stehen. Beispiele sind Shopping- oder Auktions-Assistenten, die für den Benutzer „intelligente“ Preisvergleiche anstellen und Einkäufe erledigen bzw. bei Versteigerungen mitbieten, und Download-Assistenten, die das Herunterladen (mehrerer) Dateien koordinieren und beschleunigen und einen Download bei unterbrochener Verbindung fortsetzen können.

Der Ausdruck „im Web“ kann auch erweitert werden durch die Bedeutung „für das Web“. Man kann sich also auch mit sogenannten *Webmaster-Agenten* befassen. Das sind Agenten oder Assistenten, die die Erstellung und Wartung größerer Internet-Angebote erleichtern. So können z. B. Seiteninhalte dynamisch aus verschiedenen Quellen zusammengefügt und eine einheitliche Darstellung erzeugt werden. Eigene oder fremde Seiteninhalte können intelligent indiziert werden, um eine Suche oder Navigation in den bereitgestellten Informationen zu erleichtern und zu beschleunigen. Links auf interne oder externe Seiten können auf Konsistenz und Verfügbarkeit geprüft und aktualisiert werden. Andere Agenten können von den Anbietern einer Internet-Seite dazu eingesetzt werden, um Benutzerverhalten zu überwachen und zu analysieren. Zuletzt kann man noch Agenten einsetzen, um die eigene Seite zu promoten und bei Suchmaschinen anzumelden.

1.3 Gliederung

In Abschnitt 2 werde ich exemplarisch zwei Web-Portale vorstellen, die sich mit Agenten und Assistenten auseinandersetzen und bei denen man sich solche herunterladen kann.

In Abschnitt 3 werde ich ein paar Beispiele von Agenten und Assistenten im und aus dem Web vorstellen.

Abschließend werde ich im letzten Abschnitt die durch diese Ausarbeitung gewonnenen Eindrücke „Jenseits der Forschung“ mit der Forschung vergleichen und diese Arbeit in die anderen Seminarthemen einordnen.

2 Zwei Einstiegsseiten

Natürlich gibt es viele Internet-Seiten, die sich mit Agententechnologien auseinandersetzen. AgentLand und BotSpot, die ich im folgenden vorstellen werde, sind zwei Web-Portale, die nicht nur eine große Liste aktueller Agenten und Assistenten bzw. Bots vorrätig halten sondern auch ausführliche Hintergrundinformationen liefern.

2.1 AgentLand

AgentLand setzt sich mit Agenten unterschiedlichster Arten auseinander und bietet neben weitergehenderen Informationsmöglichkeiten eine gut strukturierte und kommentierte Zusammenstellung verschiedener kommerzieller oder frei verfügbarer Agenten und Assistenten.

Bei AgentLand wird der Begriff „intelligenter Agent“ wie folgt verwendet:

> *Software tools that automatically do certain jobs on the Internet, according to what you ask for.*

Der Agentenbegriff wird also eingeschränkt auf solche Agenten, die sich im Internet bewegen, aufhalten oder über das Internet kommunizieren und Informationen sammeln und austauschen. Des weiteren werden in dieser Definition intelligente Agenten nicht als pro-aktiv angesehen, sondern hauptsächlich als reaktiv, indem sie verschiedene Aufgaben erledigen, die ihnen aufgetragen werden.

Bei AgentLand werden die Agenten und Assistenten in sogenannte „Agenten-Familien“ unterteilt (siehe Abbildung 1), die selbst wieder feiner unterteilt werden, so dass eine Suche und Navigation innerhalb der großen Menge von unterschiedlichen Agenten leicht fällt, wenn man weiß wofür die verschiedenen Agenten-Familien stehen. Daher werde ich diese im nächsten Abschnitt 2.1.1 näher vorstellen.

Außer über die Agenten-Familien kann man nach Agenten nach weiteren Kriterien suchen. Man kann Agenten in einer bestimmten Preisklasse suchen, wenn man z. B. nur frei erhältliche Agenten sucht oder kommerzielle Agenten, die nicht teurer sind als $500. Die Suche kann weiterhin eingeschränkt werden, indem man vorgibt, unter welchem Betriebssystem der Agent lauffähig sein soll. Zusätzlich zu der „manuellen“ Suche kann man sich bei AgentLand mit Cybelle unterhalten. Sie ist ein Agent, der in der Seite selber integriert ist und den ich in Abschnitt 3.1.3 ab Seite 12 genauer vorstellen werde. Im Dialog mit Cybelle kann man durch eine ungefähre Beschreibung des gesuchten Agenten zu Agenten geführt werden, die einen vielleicht interessieren.

Zu jeder Software, die bei AgentLand katalogisiert ist und die man sich herunterladen kann, erhält man eine kurze Beschreibung, eine Liste von Eigenschaften (features), Hersteller- und Lizenz-Informationen sowie den Preis und die benötigten System-Vorraussetzungen, wie z. B. das Betriebssystem, zusätzlich benötigte Software und Libaries und evtl. spezielle Hardwarevoraussetzungen oder zusätzliche Hardwareanforderungen wie ein Headset. Als weiteres Entscheidungskriterium wird eine durchschnittliche Bewertung angezeigt, die sich aus den Bewertungen anderer Benutzer errechnet, die die Software schon heruntergeladen und getestet haben. Jeder Benutzer kann hier außerdem seine Meinung äußern und Kommentare zu der jeweiligen Software schreiben, die man dann auch abrufen kann.

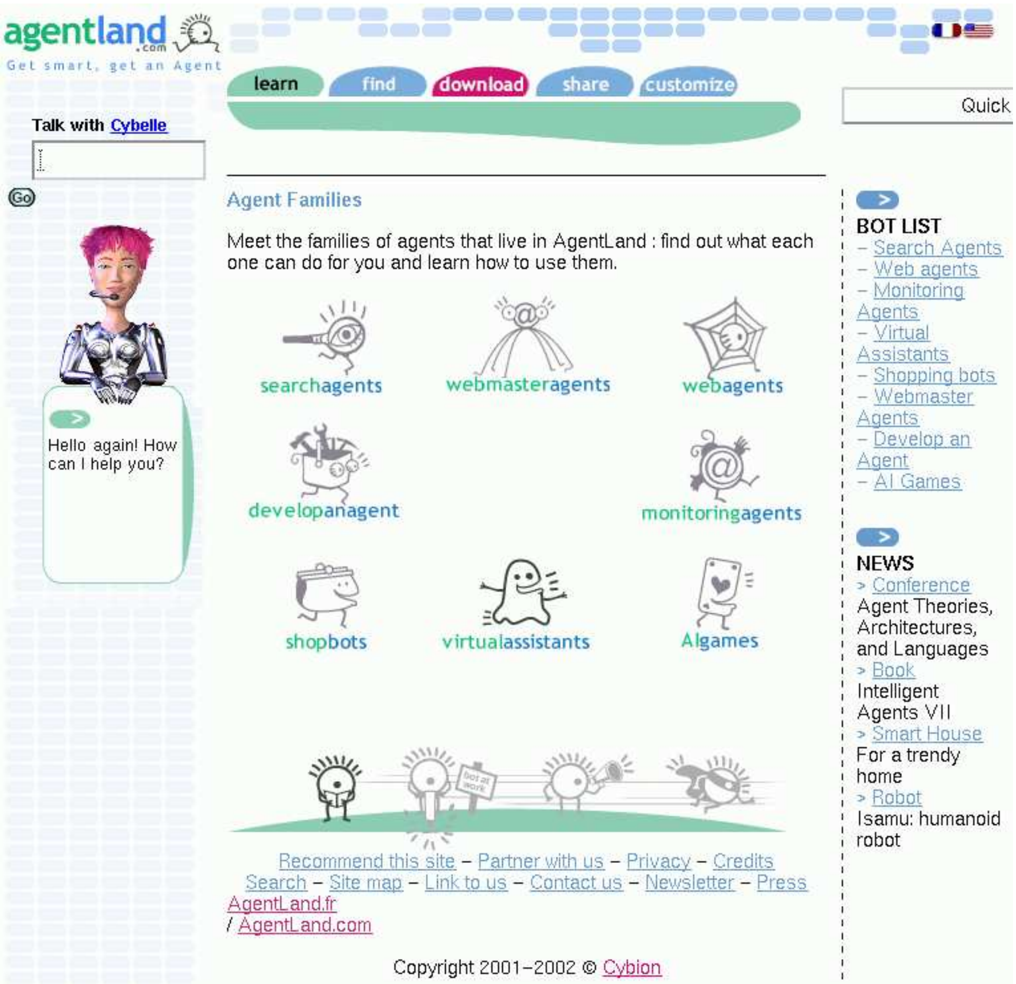

Abbildung 1: AgentLand

2.1.1 Agenten-Familien

Bei AgentLand werden die Agenten in folgende „Agenten-Familien“ unterteilt:

Search Agents
: Agenten, die „intelligent“ nach gewünschten Informationen suchen können, ohne dass man die Suche selber steuern muss. Die Search Agents sind noch unterteilt für fortgeschrittene Suche, allgemeine Suche, Meta-Suche und Suche auf bestimmten eingeschränkten Themengebieten.

Web Agents
: Agenten, die einem beim Web-Browsen helfen, indem sie z. B. Internet-Seiten vorfiltern und somit den Ladeprozess beschleunigen, Downloads organisieren und beschleunigen, Formulare automatisch ausfüllen u. a. Die Web Agents sind nach verschiedenen Anwendungszwecken unterteilt.

Monitoring Agents
: Agenten, die bestimmte Internet-Seiten und Datenbestände überwachen, Änderungen und Neuig-

keiten herausfiltern und den Benutzer darüber informieren. Auch die Monitoring Agents sind noch in verschiedene Untergruppen unterteilt, je nachdem in welcher Weise die gewünschten Informationen herausgefiltert und weiterverarbeitet werden sollen.

Virtual Assistants
Diese Rubrik beinhaltet verschiedene virtuelle Charaktere, unterteilt in Chatterbots, Desktop Agenten, virtuellen Menschen, Tieren und ganzen virtuellen Welten.

Shop Bots
Agenten, die im Internet intelligente Preis- und Produktvergleiche anstellen können, nach Angeboten Ausschau halten oder für den Benutzer automatisch (regelmäßige) Einkäufe erledigen können. Die Shop Bots sind unterteilt nach Produkttypen, die im Internet gekauft werden können: Filme, Musik, Spielzeug, Reisen, Autos, Elekro-Produkte uvm.

Webmaster Agents
Agenten, die einem helfen Internet-Angebote zu erstellen und zu pflegen, so wie ich sie im Abschnitt 1.2 auf Seite 1 schon beschrieben habe. Die Webmaster Agents sind nach den verschiedenen Anwendungszwecken unterteilt, wie z. B. Inhaltsbeschaffung und -integration, Besucher-Betreuung, Link-Überprüfung, Seiten-Management u. a.

Develop An Agent
Diese Rubrik beinhaltet u. a. Agenten-Kommunikationssprachen, Agenten-Entwicklungsumgebungen, Ontologien, Agenten-Programmiersprachen, also alles was nützlich ist, wenn man selber Agenten implementieren möchte.

AI Games
Unter AI Games findet man z. B. verschiedene Artificial Life Simulationen mittels Multiagentensystemen, Simulationen komplexer Ökosysteme und Evolutionen sowie Spiele „mit KI“, wie z. B. das bekannte Spiel „The Sims“.

2.1.2 Zusätzliche Dienste bei AgentLand

Außer der Katalogisierung verschiedenster Agenten und Assistenten bietet AgentLand noch eine Reihe zusätzlicher Informationen.

Eine umfangreiche und aktuelle Terminliste informiert über verschiedene Konferenzen und Workshops, die auf der ganzen Welt abgehalten werden und sich mit Agenten-Themen, Künstlicher Intelligenz u. ä. auseinandersetzen.

Es werden Adressen und Informationen zu verschiedenen Firmen, Instituten, Forschungslaboren, Projekten und Veröffentlichungen bereitgestellt.

Eine kommentierte Link-Liste verweist auf aktuelle Artikel, Bücher, Journals, Magazine, Internet-Seiten und andere Veröffentlichungen, die entweder online verfügbar sind oder über das Internet bezogen werden können.

Eine weitere kommentierte Link-Liste verweist auf Inhalte, die sich mit „Technologien von morgen“ auseinandersetzen. Dazu zählen laut AgentLand u. a. Neuronale Netze, Robotik, Spracherkennung und Sprachverstehen sowie Wireless Technologien. Aber auch neuere Rubriken wie In-Car Intelligenz, „Smart“ Haus und „Wearable“ Agenten werden genannt. Letztere z. B. sind mobile Kleinst-Computer, die in Anzüge und Jacken integriert werden können und mittels Elektro-Textilien funktionieren. Somit können bei Bedarf auch verschiedene Körperparameter (Puls, Hautspannung, Posituren u. a.) als Eingabe genutzt werden.

In der sogenannten „Expert Zone“ werden in regelmäßigen Abständen Experten eingeladen, ihre Sichtweisen auf aktuelle technologische Veränderungen und deren mögliche Zukunft zu schildern.

Außerdem hat man noch die Möglichkeit einer Community beizutreten, um über eine Mailing-Liste mit weiteren aktuellen Informationen und Neuerungen auf dem Laufenden gehalten zu werden. Dort kann man auch in Foren oder einem 3D-Chat Fragen, Tipps und Erfahrungen zu speziellen Agenten oder Agenten allgemein austauschen und diskutieren.

2.2 BotSpot

BotSpot ist ein weiterer Einstiegspunkt im Internet, wenn man Informationen über Software-Agenten und Assistenten bzw. Soft-Bots sucht oder sich bestimmte Agenten herunterladen möchte.

Bei BotSpot wird nicht der Agenten-Begriff benutzt sondern der Begriff „Bot“ verwendet, der wie folgt festgelegt wird:

> *In short: A* bot *is a software tool for digging through data. You give a bot directions and it bring back answers.*
>
> *The word is short for* robot *of course, which is derived from the Czech word robota meaning work.*
>
> *[...]*
>
> *The term bot has become interchangeable with* agent, *to indicate that the software can be sent out on a mission, usually to find information and report back. Strictly speaking, an agent is a bot that goes out on a mission. Some bots operate in place; for example, a bot in Microsoft Front Page automates work on a Web page.*
>
> *[...]*

Ein Bot ist demnach eine Software, die für das Verarbeiten großer Datenmengen eingesetzt wird, um dem Benutzer bei bestimmten Vorgaben die gewünschten Antworten zu liefern, die aus den gegebenen Daten abgeleitet oder herausgefiltert werden können. Somit ist ein Bot nicht pro-aktiv und nur sehr eingeschränkt autonom. Da ein Agent nach der obigen Definition ein Spezialfall eines Bots ist, gelten auch für diesen die genannten Einschränkungen.

Um die Suche nach bestimmten Bots zu vereinfachen, werden die Bots wie bei AgentLand in unterschiedliche Kategorien aufgeteilt, die ich im nächsten Abschnitt 2.2.1 kurz vorstellen werde. Weitere Suchmöglichkeiten wie nach Betriebssystem oder Preis sind nicht vorhanden.

Zu jeder Software, die bei BotSpot eingetragen ist, wird eine kurze Beschreibung der Eigenschaften und des Zwecks, für den der Bot eingesetzt werden kann, angezeigt sowie ein Link zum Hersteller, bei dem man die Software dann herunterladen oder bestellen kann.

Abbildung 2: BotSpot

2.2.1 Bot-Kategorien

Bei BotSpot werden die Bots in folgende Kategorien unterteilt:

Academic Bots
: Bots, die direkt oder indirekt mit akademischen Gemeinschaften in Beziehung stehen, z. B. mit Professoren oder akademischen Labors. Weitere akademische Bots findet man auch unter Knowledge Bots.

Bot Design
: Bots, die Werkzeuge und Fähigkeiten besitzen, um andere Bots und intelligente Agenten zu entwerfen. Zusätzliche Werkzeuge findet man auch unter Knowledge Bots.
(entspricht der Rubrik „Develop An Agent“ bei AgentLand)

Chat Bots
: Bots, mit denen man sich unterhalten kann wie z. B. Alice oder Eliza
(entspricht einem Teilbereich der Rubrik „Virtual Assistants“ bei AgentLand)

Commerce Bots
: Bots, die im Internet Handel betreiben.

Data Mining Bots
: Bots, die Data Mining Techniken nutzen, um große Datenmengen zu organisieren und zu verwalten.

E-Mail Bots
: Bots, die eMails filtern und verwalten und/oder Antwort-Mails generieren und verschicken können.

Fun Bots
: Bots, die für Spaß sorgen bei Spielen und in virtuellen Umgebungen.

Game Bots
: Bots, die den Benutzer in schwierigen Spielsituationen helfen, sichere Spielbereiche erkunden oder intelligente Spielgegner sind.
(entspricht in etwa der Rubrik „AI Games“ bei AgentLand)

Government Bots
: Bots, die Informationen auf Regierungsseiten finden. Der Großteil sind US-amerikanische Bots. Ein paar Bots anderer Länder sind aber auch vorhanden.

Knowledge Bots
: Intelligente Agenten, Agenten Informationen, Agenten Labors, KI Labors, „Cyber-Agenten“, „Internet-Agenten“, „WWW-Agenten“, intelligente Suchmaschinen

Miscellaneous Bots
: Einige nicht-klassifizierte aber trotzdem „ganz nette“ Bots.

News Bots
: Bots, die auf den Benutzer zugeschnittene Zeitungen erstellen oder interessante Zeitungsartikel aus Zeitungen der ganzen Welt zusammenstellen.

Newsgroup Bots (Untergruppe der News Bots)
Bots, die Internet-Newsgroups überwachen und nach Schlüsselwörtern oder anderen Daten durchsuchen und die Ergebnisse als eMail zusenden oder in eine vorgegebene Internet-Seite einbauen.

Research on Bots
Aktuelle Forschungsberichte und Forschungsergebnisse zu verschiedenen Bots.

Search Bots
Bots, die das Internet nach gewünschten Informationen durchsuchen, ohne dass man selber die Suche steuern muss.
(entspricht der Rubrik „Search Agents“ bei AgentLand)

Shopping Bots
Bots, die für den Benutzer im World Wide Web Einkäufe erledigen und intelligent Preisvergleiche anstellen.
(entspricht der Rubrik „Shop Bots“ bei AgentLand)

Software Bots
Die neusten Bots für den Desktop- oder Laptop-Computer.

Stock Bots
Bots, die die aktuellen Börsenentwicklungen beobachten und den Benutzer über die neusten Kursinformationen, Trends, Wirtschaftsnachrichten und sonstige aktuelle Börsenereignisse informieren.

Surveillance Bots
Bots, mit denen man Internet-Seiten und Datenbestände überwachen und nach bestimmten Änderungen und Neuigkeiten Ausschau halten und suchen kann.
(entspricht der Rubrik „Monitoring Agents“ bei AgentLand)

Update Bots
Bots, die vorgegebene Internet-Seiten oder Datenbestände überwachen und den Benutzer informieren, wenn diese geändert wurden.
(entspricht einem Teilbereich der Rubrik „Monitoring Agents“ bei AgentLand)

Web Development
Bots, mit denen man Internet-Seiten erstellen, managen, warten und pflegen kann.
(entspricht der Rubrik „Webmaster Agents“ bei AgentLand)

2.2.2 Zusätzliche Dienste bei BotSpot

Neben der Auflistung der verschiedenen Bots in den vorgestellten Kategorien werden noch weitergehende Informationen zu einzelnen Bots oder verwandten Themen angeboten.

In regelmäßigen Abständen werden Rezensionen zu ausgewählten Bots und verschiedenen aktuellen Themen veröffentlicht.

Jede Woche wird in jeder Kategorie der „Bot of the Week“ gekürt, wobei der beste dieser Bots in den Bereich der „Best of the Bots“ aufgenommen wird.

Des weiteren werden Links zu verschiedenen FAQs, Artikeln, Journals, Magazinen und Newslettern verwaltet.

Eine zusätzliche Link-Liste verweist auf verschiedene Programmiersprachen, Kommunikationssprachen und Codesammlungen, um selber Bots und intelligente Agenten implementieren zu können.

Verschiedene Themen zu Bots können im BotSpot-Forum diskutiert werden.

3 Beispiele

3.1 Webguides und Webhosts

Webguides und Webhosts sind Agenten, die in Internet-Seiten integriert sind, um die Benutzerführung zu erleichtern. Sie treten meist als animierte, virtuelle Charaktere auf, die über Textausgabe in Sprechblasen oder Sprachausgabe mit dem Benutzer kommunizieren.

3.1.1 Webguides: XBert und Zoe

Webguides können Seiteninhalte kommentieren und ansagen. Durch sie soll die Menüführung für den Besucher der Seite erleichtert werden. Zu erwartende Inhalte, die sich hinter einem Menüpunkt verbergen, können schon angekündigt werden, bevor die Seite selbst aufgerufen und geladen wird, und auf interessante Inhalte der aktuell angezeigten Seite kann hingewiesen werden. Somit erfährt der Besucher schon während der Navigation oder Auswahl eines Menüpunkts, was ihn auf dieser bzw. der folgenden Seite erwartet, ohne dass er selber die Seiten überfliegen muss, um zu entscheiden, ob ihn der Inhalt interessiert oder nicht.

Abbildung 3: XBert

Neben der beschriebenen „Guide"-Tätigkeit, werden Webguides eingesetzt, um die Internet-Seite lebendiger wirken zu lassen und den Besucher länger an die Seite zu binden oder für die bestimmten Inhalte zu interessieren, indem sie entsprechend dargeboten werden. Daher werden als Webguides meistens animierte, virtuelle Charaktere eingesetzt, von denen sich der Besucher angesprochen fühlt, mit denen er sich identifizieren kann oder die mit den angebotenen Inhalten in Beziehung stehen.

Webguides sind *nicht* interaktiv. Die abgespielten Animationen, Ansagen und Kommentare sind fest vorprogrammiert. Alle Bewegungsabläufe und Texte müssen durch den Programmierer fest vorgegeben werden, wobei dieser darauf achten muss, dass der Webguide nachher natürlich wirkt und durch Festlegung von alternativen Animationssequenzen und Texten sich nicht ständig wiederholt.

XBert und Zoe sind animierte Webguides auf Basis von Flash 5. Die abspielbaren Animationen werden über Animationsskripte gesteuert, die den Bewegungsablauf des Charakters festlegen und mit dem optionalen Sprechblasentext und der Sprachausgabe koppeln.

Die beiden Charaktere selber stammen von noDNA, einer Firma, die animierte Charaktere für Internet-Seiten, CD-ROMs, Filme, Live-Veranstaltungen, Messen und Fernsehshows herstellt. Dynaflash (Dynamic Flash Webguides), ein Tochterunternehmen von noDNA, hat ein Werkzeug entwickelt und das Verfahren patentieren lassen, mit dem man auf einfache Weise die Animationen für solche Webguides erstellen kann.

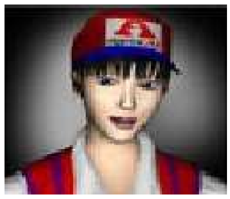

Abbildung 4: Zoe

3.1.2 Dynaflash Editor v1.0

Copyright © 2001 by X-IST Realtime Technologies GmbH, Shareware, Preis: $49.

Mit dem Dynaflash Editor kann man die Animationsskripte für die verschiedenen erhältlichen Webguide-Charaktere erstellen und testen. Jede Animation, die durch solch ein Skript festgelegt werden kann, besteht aus einer Menge von Basis-Animationen, die jeder Charakter beherrscht, und ein paar speziellen Bewegungen, die von Charakter zu Charakter unterschiedlich sind. Somit kann jedes Animationsskript von jedem beliebigen Webguide-Charakter ausgeführt werden, wobei die Wirkung nur bei den Spezial-Bewegungen unterschiedlich ausfällt.

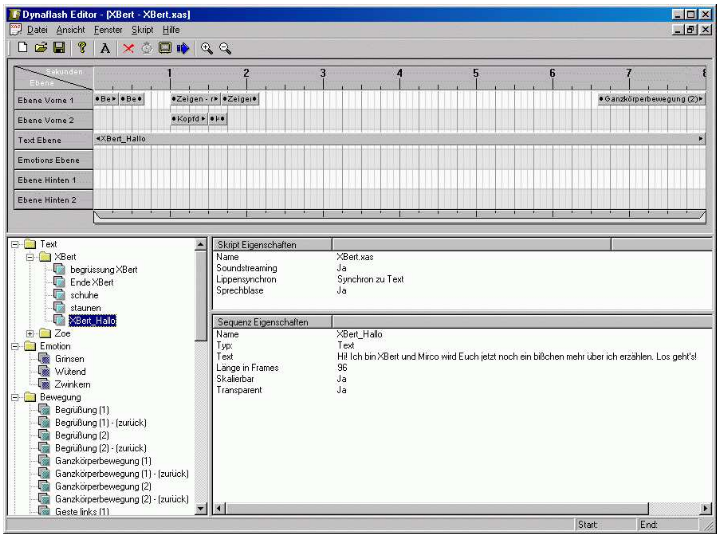

Abbildung 5: Dynaflash Editor

Die einzelnen Basis-Animationen, wie z. B. Zeigegesten, Kopf- und Körperbewegungen jeweils in verschiedene Richtungen, können auf fünf verschiedenen Bildebenen parallel und/oder sequenziell angeordnet und abgespielt werden. Somit ist es möglich, dass der Charakter gleichzeitig nach rechts zeigt und nach rechts schaut. Auf der mittleren Bildebene, der Emotions-Ebene, kann man bei dem Charakter zu bestimmten Zeiten „Emotionen“ hervorrufen, die sich dadurch ausdrücken, dass er entweder grinst, wütend wirkt oder mit den Augen zwinkert.

Für die gesamte Animation lässt sich auf der Textebene ein beliebiger selbstgeschriebener Text einstellen, der während der Animation in einer Sprechblase angezeigt wird. Zusätzlich zu dem Sprechblasentext kann man auch einen MP3-Stream angeben, der während der Animation abgespielt wird und die Sprachausgabe des Textes oder eine Hintergrundmusik enthält. Die Lippenbewegungen des Charakters können dabei entweder mit dem Sprechblasentext oder der Sprachausgabe synchronisiert werden, falls man den MP3-Stream entsprechend markiert hat.

Der fertige Webguide lässt sich einfach als Objekt in jede Internet-Seite einbinden, wobei mittels JavaScript die verschiedenen Animationsskripte aktiviert werden können. Somit kann man die Auswahl der Animationen von der Auswahl verschiedener Seitenmenüs oder der Anzeige verschiedener Unterseiten abhängig machen. Durch zufälliges Aufrufen verschiedener „Überbrückungsanimationen“, die mit dem

Editor mitgeliefert werden oder auch selber erstellt werden können, während der Besucher der Internet-Seite nichts tut und keine JavaScript-Events auslöst, kann man erreichen, dass der Charakter auch dann lebendig und nicht abwesend wirkt.

3.1.3 Webhosts: Cybelle und Elbot

Abbildung 6: Cybelle

Im Gegensatz zu Webguides können Webhosts mit dem Besucher der Internet-Seite interagieren. Sie können sich mit dem Besucher über einen vorgegebenen Themenbereich unterhalten, auf einfache Fragen zu den Inhalten einer Seite antworten oder den Benutzer während des Dialogs oder bei einer Suchanfrage auf den Inhalt spezieller Unterseiten hinweisen oder diese gleich in dem Hauptframe anzeigen.

Cybelle ist Webhost bei AgentLand. Sie präsentiert die Inhalte von AgentLand, zeigt die Bewertung des aktuell ausgewählten Agenten an und kann mit dem Besucher wie oben beschrieben interagieren. Cybelle ist animiert und zeigt Emotionen durch verschiedene Gestik und Mimik. Sie guckt z. B. verschämt zur Seite und errötet, wenn man ihr ein Kompliment macht, oder macht ein verärgertes Gesicht und zieht ein Maschinengewehr hinter ihrem Rücken hervor, wenn ihr etwas nicht passt.

Abbildung 7: Elbot

Elbot ist ein Chat-Bot, mit dem man sich über „robosophische“ Themen unterhalten kann. Er ist nach eigener Aussage „Diplom-Humanologe und Experte für menschliche Unzulänglichkeiten“. Er ist nicht animiert. Zu jeder Antwort von Elbot wird ein neues statisches Bild angezeigt, das Elbots momentanen emotionalen Zustand ausdrücken soll. Das aktuelle Bild wird nicht generiert sondern einfach aus einer Menge vorgefertigter Bilder ausgewählt.

Hier der Anfang eines Mitschnitts von einem Gespräch mit Elbot:

Elbot: *Hrmmmgrmbll... was wollen Sie denn hier? Ich rede nicht mehr mit Menschen! Nicht, nachdem Ihr jetzt so gemeine Roboterversuche macht! Wir Roboter würden z.B. Menschenversuche niemals durchführen, nicht mal wenn es Sinn machen würde...*

User: *Wann würde es denn Sinn machen?*

Elbot: *Forscher an der Universität von South Florida haben einen Roboter gebaut, der sich von Zucker ernährt. Er hat einen Magen, der den Zucker mit Hilfe von Bakterien in Energie umwandelt. Finden Sie so was gut?*

User: *Ja - ist billig.*

Elbot: *Hat denn jemand den armen Roboter gefragt, ob er vielleicht schlank bleiben möchte?!? Natürlich nicht! Und wenn er seine Zähne verdirbt? Aber das ist den Forschern auch noch nicht genug. Ihre neuen Pläne sind ein Gipfel der Absurdität!*

User: *Kann ein Roboter sich die Zähne verderben?*

Elbot: *Ich finde, Goldfüllungen würden mir gut stehen.*

User: *Na also: Dann musst du ordentlich Zucker essen.*

Elbot: *Apropos essen. Ihr füttert gern die Tiere im Zoo. Ich würde gern mal ins Restaurant gehen und den Besuchern ihr Essen zuschmeißen.*

User: *ich wette, ein solches Restaurant gibt es schon.*

Elbot: *Ich selbst speise ja nur virtuell. Manchmal würde ich aber schon gerne mal probieren, was Ihr Euch für merkwürdige Speisen antut.*

User: *Interessiert Dich Pizza?*

Elbot: *Ich muß aber sehr bitten. Dürfen denn Roboter keine Privatsphäre haben?*

User: *Selbstverständlich dürfen sie das.*

Elbot: *Gut, dann darf ich eben auch meine Geheimnisse haben.*

User: *Hast du viele Geheimnisse?*

Elbot: *Geheimnisse haben es nun einmal an sich, dass man nicht so offen über sie reden kann. Das verstehen Sie doch, oder?*

User: *Aber natürlich verstehe ich das.*

Elbot: *Beachtlich, vielleicht hatte ich Ihren Intellekt doch unterschätzt.*

User: *Vielen Dank. Ich bin ziemlich intelligent.*

Elbot: *Sie haben darüber hinaus einen ausgesprochenen Sinn für Ironie.*

User: *Ich weiß. Sie aber auch.*

Elbot: *Sie sind ja gar nicht mal so blöd.*

User: *Genug der Komplimente, ja?*

Elbot: *Wenn ich Ihre Frage beantworten würde, gäbe es ein unerklärliches Wunder weniger in Ihrem Leben. Das kann ich nicht verantworten!*

User: *Schade.*

Elbot: *Ja, wirklich bedauerlich ...*

3.2 MSAgent Anwendungen

Vorreiterstellung auf dem Markt der virtuellen Charaktere hat die Microsoft Agent Technologie. Sie bietet die Grundlage, um virtuelle animierte Charaktere zum Leben zu erwecken, deren Bewegungsabläufe aus einer Aneinanderreihung von kurzen vorprogrammierten Animationssequenzen bestehen. Je nach Anwendung werden diese von generierter Sprachausgabe (Text-to-Speech) und/oder Sprechblasentexten begleitet.

Die benötigten MSAgent Komponenten sowie Sprachsythese- und Spracherkennungs-Engines kann man sich kostenlos herunterladen (siehe Links auf Seite 20). Kostenlos sind auch einige fertige Charaktere, die schon über eine Palette möglicher Basis-Animationen verfügen, wie z. B. der Papagei Peedy, der Zauberer Merlin, der Flaschengeist Dschinni und der Roboter Robby.

Da diese Charaktere allerdings nicht unabhängig von einer gegebenen Anwendung funktionieren, gibt es einige Anwendungen, die auf diese Technologie aufsetzen und die verschiedensten Charaktere unterstützen. Im folgenden werde ich einige dieser Anwendungen vorstellen, die größten Teils *nicht* kostenlos sind.

3.2.1 Agent Animation Browser v1.0a

Abbildung 8: Agent Animation Browser

Der Agent Animation Browser ist ein Programm, mit dem man alle möglichen Gesten bzw. Basis-Animationen der verschiedenen MSAgent Charaktere ausprobieren kann. Somit kann man vorhandene oder selbst entworfene Charaktere und Animationsskripte austesten und mit anderen Charakteren vergleichen.

Es gibt ein vordefiniertes Grund-Inventar von Basis-Animationen mit einer festgelegten Semantik, die bei den einzelnen Charakteren unterschiedlich oder auch gar nicht implemetiert sind. Nach jeder ausgeführten Animation, wechselt der Charakter in seine Grundposition zurück. Ist eine Animation nicht definiert, so verharrt der Charakter in dieser Grundposition. Die verschiedenen Basis-Animationen werden später in anderen Anwendungen entweder für bestimmte Anwendungszwecke eingesetzt, wie z. B. Begrüßung, Verabschiedung, Zeigegesten und „emotionale" Gesten (Zustimmung, Ablehnung, Aufmerksamkeit, Verwirrtheit), oder haben nur Überbrückungsfunktion, wenn keine Benutzer-Eingabe kommt (idle), und werden zufällig ausgewählt.

3.2.2 SpeechParrot v2.0.1

Copyright © 2000-2001 by Richard Zhang, Shareware, Preis: $39

SpeechParrot ist ein sehr einfach gehaltenes und leicht zu bedienendes Programm, mit dem man Windows über Spracheingabe steuern kann. SpeechParrot unterstützt nur den MSAgent Charakter Peedy. Die einzelnen Kommandos, mit denen man Windowsprogramme ansteuern kann, kann und muss man selber definieren und werden jeweils mit einem ausführbaren Programm oder einer Datei, die mit einem ausführbaren Programm verknüpft ist, verbunden. Werden momentan keine Aktionen ausgeführt, lauscht Peedy in regelmäßigen Abständen nach eventueller Spracheingabe. Möchte man außerhalb dieser Zeiten ein Sprachkommando eingeben, so muss man eine vorher festgelegte Taste drücken.

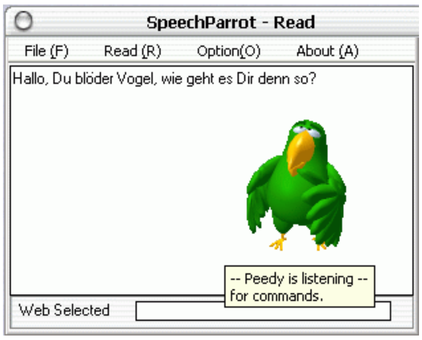

Abbildung 9: SpeechParrot

Neben der Kommandosteuerung verfügt SpeechParrot noch über einen einfachen Editor, mit dem man sich Texte oder Textdateien von Peedy vorlesen lassen kann (siehe Abbildung 9).

3.2.3 AgentShell v2.1a

Abbildung 10: AgentShell

Copyright © 1997-2000 by Formédia, Shareware, Preis: $5

Mit AgentShell kann man verschiedene Windowsfunktionen und Windows-Anwendungen durch kommandobasierte Spracheingabe aufrufen und steuern. Im Gegensatz zu SpeechParrot sind schon vordefinierte Kommando-Sets für viele gängige Windows-Anwendungen vorhanden, wie z. B. für MS Office (Word, Exel, PowerPoint, Access, Visual Basic u. a.), Page Maker, Photoshop, CorelDraw oder Scanner-Software. Diese bestehenden Kommando-Sets können in einer Textdatei einfach abgeändert oder um neue Kommandos erweitert werden, oder es können neue Kommando-Sets für neue Programme hinzugefügt werden.

Die Aufteilung des Sprachwortschatzes in unterschiedliche Kommando-Sets, die getrennt geladen werden können, liegt auf der Hand. Durch die Einschränkung des Wortschatzes auf die gegebene Domäne werden Missverständnisse auf Spracherkennungsseite vermieden oder verringert.

Neben der Kommandosteuerung kann AgentShell noch in den genannten Anwendungen markierten Text vorlesen lassen. Alle möglichen installierten MSAgent Charaktere sind auswählbar.

3.2.4 CyberBuddy v2.10.29

Copyright © 2001 by John M. DeFino, Freeware

CyberBuddy vereinigt die verschiedensten Funktionen unter einer komplexen Programmoberfläche, die ohne Spracheingabe auf herkömmliche Weise ansteuerbar sind.

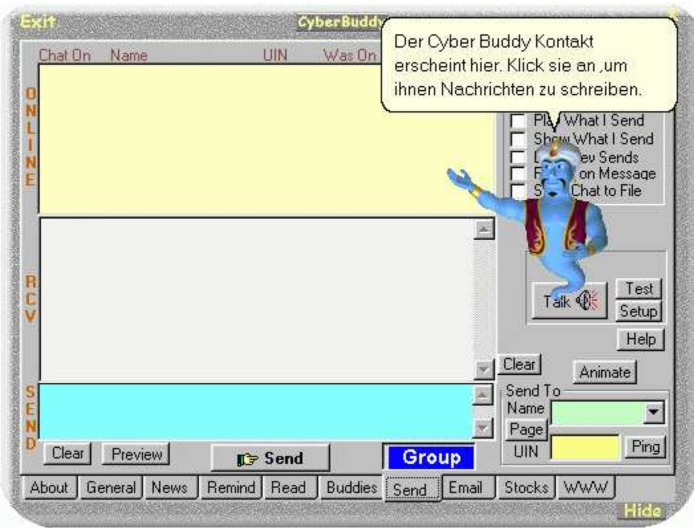

Abbildung 11: CyberBuddy

CyberBuddy kann automatisch im Internet nach verschiedenen gewünschten Informationen recherchieren und diese dann ansagen und vorlesen. So können z. B. Nachrichten zu gewissen einstellbaren Themengebieten, Wetterinformationen, der „Joke des Tages“ oder die momentane Verbindungsgeschwindigkeit zum Internet angesagt werden. CyberBuddy kann im Viertel-, Halbe- oder Volle-Stunden-Takt die Zeit ansagen und durch eine integrierte Kalenderfunktion an eingestellte Termine erinnern. Des weiteren kann man sich auch Texte und Textdateien oder ganze Internet-Seiten vorlesen lassen.

CyberBuddy verfügt auch über eine Instant Messaging Funktion, die man in der Abbildung 11 sehen kann. Mit ihr kann man nicht nur gewöhnliche Textnachrichten versenden, empfangen und vorlesen lassen sondern auch Animationssequenzen verschicken, falls der Empfänger auch über einen CyberBuddy verfügt. Die mitgeschickten Animationsequenzen werden an den Text und einen bestimmten MSAgent Charakter gekoppelt und von diesem auf Empfängerseite ausgeführt, falls der Empfänger den angegebenen Charakter installiert hat. Somit kann bei Bedarf jedem CyberBuddy-Benutzer ein bestimmter MSAgent Charakter zugeordnet werden. Neben Instant Messages können natürlich auch gewöhnliche eMails versendet, empfangen und vorgelesen lassen werden.

CyberBuddy überwacht auf Wunsch die Börsenkurse und meldet Änderungen interessanter Aktienwerte. Unabhängig davon können auch Änderungen an Internet-Seiten, die den Benutzer interessieren, überwacht werden. CyberBuddy benachrichtigt den Benutzer bei einer Änderung und liest auf Wunsch den veränderten Inhalt vor.

3.3 Entwurf eines eigenen Avatars

3.3.1 AvatarStudio v2.0

Copyright © 2001 by CANAL Numedia, Freeware

Mit AvatarStudio kann man auf spielerische Weise durch einfache Bedienung einer graphischen Oberfläche einen eigenen Avatar entwerfen. Dabei ist die Bedienung vergleichbar mit dem Spielen mit einem Anzieh-Püppchen.

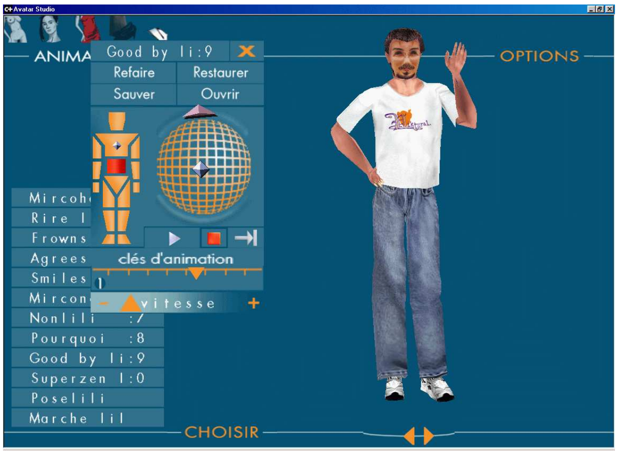

Abbildung 12: AvatarStudio

So kann man einen fertigen Avatar auswählen und ihn durch Auswahl von konkret vorgegebenen Körpern, Kopfformen und Hautfarben modifizieren und durch Auswahl aus einer Palette von Kleidungsstücken und sonstigen Assessoirs, wie z. B. Frisuren, Bärte, Brillen, Armbanduhren, Taschen, Tattoos und Piercings, neu einkleiden und gestalten.

Neben den vorgegebenen auswählbaren Körper- und Kopfformen sind alle denkbaren Körpermaße auch durch Schieberegler einstellbar. So kann man z. B. den Brust-, Taillen und Hüftumfang, die Kopf- und Körpergröße, Arm- und Beinlängen und -durchmesser, Haut-, Gesichts- und Haarfarben und vieles andere mehr einstellen und dadurch eine ganz individuelle Figur kreieren. Außerdem kann man als Textur für das Gesicht ein eigenes Foto einbinden, dass man durch Markierung verschiedener Stützpunkte optimal positionieren kann.

Die entworfenen Avatare sind dreidimensional und können von allen Seiten betrachtet werden. In dem integrierten Animationsgenerierungsmodus, den man in der Abbildung 12 sieht, lassen sich die einzelnen Körpergelenkwinkel des Avatars beliebig einstellen, jedenfalls soweit es die Natur auch zulassen würde. So können auf einfache Weise kurze Animationssequenzen erstellt und gespeichert werden.

Einen kleinen „Nachteil“ von AvatarStudio sollte man noch erwähnen. Da sämtliche Parameterbezeichnungen und Menüpunkte auf französisch sind, sind Französisch-Kenntnisse klar von Vorteil. Mit etwas Herumprobieren kommt man aber auch ohne zurecht.

4 Forschung vs. „Jenseits der Forschung“

4.1 Zu den übrigen Seminar-Themen

In dem genannten Seminar „Intelligente Interface-Agenten“ wurden einige aktuelle Forschungsthemen zu Interface-Agenten vorgestellt und diskutiert. Eine Frage, die sich nun stellt und die ich im folgenden behandeln werde, ist, ob und auf welche Weise man diese aus Forschungssicht beleuchteten Themen „jenseits der Forschung“ wiederfindet.

4.1.1 E-Mail Assistenten und Browsing Assistenten

E-Mail Assistenten sowie Browsing Assistenten sind bei AgentLand und BotSpot haufenweise verfügbar (auch als Freeware für Linux), bei AgentLand in der Rubrik „Web Agents“ und bei BotSpot unter „E-Mail Bots“ und teilweise unter „Knowledge Bots“.

Teilweise sind sie auch in andere Agentenprogramme als Zusatzeigenschaft mit integriert oder wie der Browsing-Assistent Alexa schon im Browser mit eingebaut („What’s Related“ im Netscape-Browser).

4.1.2 Emotionalisierung

Die meisten virtuellen Charaktere können Emotionen durch Gestik und Mimik darstellen, diese sind aber meist in Animationsskripten fest mit den Äußerungen verbunden. Der Agent selber hat also keinen emotionalen Status, der sein Handeln und seine Reaktionen beeinflusst, kann aber Emotionen beim Benutzer hervorrufen, indem die abgespielten Animationen geschickt ausgewählt werden.

Bei dem Dynaflash Editor gibt es z. B. eine Zeitschiene, in der man „Emotionen“ einstellen kann, allerdings nur, um ein Grinsen, Augenzwinkern oder Verärgerung bei dem Charakter hervorzurufen.

4.1.3 Anthropomorphisierung

Antropomorphe Charaktere spielen bei virtuellen Charakteren eine bedeutende Rolle aber auch andere Charaktere wie Peedy und Robby. Hierbei hat, wie bereits in Abschnitt 3.2 erwähnt, die Microsoft Agent Technologie Vorreiterstellung.

Um auf die Marktrelevanz von antropomorphen Charakteren zu sprechen zu kommen, kann man erwähnen, dass man auf der Suche nach antropomorphen Charakteren sehr häufig und schnell auf leichtbekleidete weibliche Charaktere stößt, die einem die eMails vorlesen, Termine verwalten, beim Browsen über die Schulter schauen oder sonst was tun und teilweise bis zu $30 kosten. Dass die Animationen sich dabei etwas von denen von Peedy unterscheiden, braucht man hier sicher nicht weiter zu erläutern.

4.1.4 Agenten vs. direkte Manipulation

Zuerst einmal kann man sicherlich mit einem Augenzwinkern bemerken, dass manchmal ist sehr viel „direkte Manipulation“ notwendig ist, um einen Agenten einsatzfähig zu machen.

Aus eigener Erfahrung kann ich berichten, dass viele Agenten – gerade animierte virtuelle Charaktere – eher von der Arbeit ablenken, als dass sie einem dabei helfen. Oft wecken sie den Spieltrieb, so dass die Konzentration auf die eigentliche Arbeit gestört ist. Die meisten dieser Agenten sind auch noch zu unausgereift und fehleranfällig, gerade was Spracherkennungsprobleme angeht. Abschließend muss ich zugeben, dass sie einem auch sehr schnell auf die Nerven gehen können, wenn sich eingebaute Sprüche und Gags ständig wiederholen.

4.1.5 Agenten, die kaufen und verkaufen

Bei AgentLand findet man diese in der Rubrik „Shop Bot“, bei BotSpot sind sie noch einmal aufgeteilt in „Shopping Bots“, die auf den Einkauf, und „Commerce Bots“, die auf den Verkauf spezialisiert sind.

Teilweise sind solche Agenten aber auch schon in den Internet-Seiten von Internet-Kaufhäusern oder Auktionshäusern integriert, wie z. B. der sehr einfach gehaltene Biet-Agent beim Internet-Auktionshaus Ebay.

4.1.6 Matchmaking Agents

Zu Matchmaking Agenten habe ich nur sehr wenig gefunden. Gerade zu solchen, die virtuelle Interessensgemeinschaften bilden sollen und über Multiagenten-Systeme funktionieren.

Matchmaking Agenten diverser Partnervermittlungs-Seiten kann man dagegen eher unter Such-Agenten oder „Monitoring“- bzw. „Surveillance“-Agenten einordnen, falls diese einen automatischen Daten-Abgleich machen, wenn ein neuer Benutzer in der Parnervermittlungs-Datenbank angefügt wird.

4.2 Fazit

Wenn man beide in Abschnitt 2 vorgestellten Web-Portale genauer betrachtet, so merkt man, dass diese nicht von der Forschung losgelöst sind, sondern eng verknüpft sind mit den verschiedensten Forschungsgruppen und -Instituten, sei es aus dem kommerziellen oder universitären Bereich. Beide Portale beschäftigen sich mit aktuellen und zukünftigen Forschungsthemen, bieten Diskussionsforen, in denen auch die Benutzer der bereitgestellten Agenten und Assistenen zu Wort kommen können, und laden Experten ein, zu diversen Themen Stellung zu beziehen.

Umgekehrt können diese Forschungsgruppen hier ihre aktuellen Forschungsergebnisse veröffentlichen und neue Technologien einem breiten Publikum vorstellen. Dass dieses nicht aus Selbstlosigkeit geschieht, liegt auf der Hand. Indem entwickelte Agenten und Tools zum Testen freigegeben werden, erhalten die Forschungsgruppen wertvolle und repräsentative Rückmeldungen, die sich aus den dadurch angeregten Diskussionen ergeben.

Linkverzeichnis

Vortragsunterlagen, Folien, Handout und Ausarbeitung

im Download-Bereich meiner Homepage

`http://www.Mirco-Hilbert.de`

Einstiegsseiten

- AgentLand

  `http://www.agentland.com`
- BotSpot

  `http://www.botspot.com`

Beispiel-Agenten und Werkzeuge

- Dynaflash – Dynamic Flash Webguides

  `http://www.dynaflash.de/ger/index.htm`
- noDNA – smart character solutions for virtual models and virtual actors
  unterschiedliche animierte Charaktere für Internet-Seiten, CD-ROMs, Filme, Live-Veranstaltungen, Messen und Fernsehshows

  `http://www.noDNA.com`
- Elbot

  `http://www.elbot.de`
- Microsoft Agents
  - Dokumentation und weitere Informationen zu MSAgent Version 2.0

    `http://msdn.microsoft.com/msagent/default.asp`
  - The Agentry
    eine umfangreiche Zusammenstellung von Microsoft Agents, Agenten-Entwicklungstools und Anwendungen

    `http://agentry.net`
  - DesktopMates
    Download von verschiedenen MSAgent Charakteren (hauptsächlich antropomorphe, aber auch andere, wie z. B. Peedy und Robby) und der dazu benötigten Programme (MSAgent 2.0 Core Components, Lernout & Hauspie TruVoice, Text-to-Speech Engine, Language Add-On for German, MS Speech Control Panel, MS Speech Recognition Engine Version 4.0)

    `http://desktopmates.com`
- AvatarStudio

  `http://www.avatarstudio.com`

Weitere Links und Linklisten

- Intelligent Agent Resources
  zusammengestellt von Prof. Yuh-Jong Hu, Department of Computer Science, National Chengchi University, Taiwan

  `http://www.cs.nccu.edu.tw/~jong/agent/IA/iar.html`