

Anwendungen der Raumkognition: intelligente räumliche Assistenzsysteme

Protokoll

Verena Schwarting
Universität Bremen

Universitätsallee 21-23, D-28359 Bremen, GERMANY

Kontakt: vesch@tzi.de

Montag 6. Dezember 2004

I. Besprechung der Hausarbeit

Das Thema der Hausarbeiten zu heute war „Mentale Wissensrepräsentation“. Es wurden Beispiele gegeben und mehrere Fragen gestellt:

Wie kann das mentale Wissen repräsentiert werden: z.B. „Nachmittagstermine“, „ein Messestand in der Nähe von ...“? Welche Bedeutungen können diese Begriffe in einer Mensch-zu-Mensch Kommunikation haben? Wie können die mentalen Konzepte einer „Maschine“ klargemacht werden? Durch welche Art von Interaktion? Wie wird das repräsentierte Wissen durch das System adäquat dargestellt? Die genaue Aufgabenstellung sowie die Beispiele können in den Folien dazu nachgelesen werden.

Zuerst wurde dazu menschliches Zeit- und Raumgefühl besprochen.

Menschen planen in qualitativen (ungenauen) Einheiten. Zum Beispiel spricht man von und plant mit „einer Stunde“ obwohl nicht exakt eine Stunde gemeint ist. Diese Art der mentalen Repräsentation ist nicht perfekt dafür aber einfach zu verstehen. Zudem ist das Empfinden von Zeit und Raum subjektiv und kann unter anderem von persönlichen Empfinden oder regionalen Gewohnheiten abhängig sein.

Danach wurden begonnen die erarbeiteten Konzepte zur Wissensrepräsentation vorzustellen.

Hierbei wurde festgestellt, dass alle von Menschen benutzten zeitlichen und räumlichen Formulierungen unscharf sind. Menschen geben keine exakten Punkte an sondern eher einen ungefähren zeitlichen oder örtlichen Raum auf den sich eine Aussage bezieht. Wie diese Räume bemessen sind und wie scharf oder unscharf ihre Grenzen sind ist abhängig vom erwähnten subjektiven, individuellen Empfinden einer Person, persönlichen sowie regionalen Gewohnheiten oder der speziellen Situation. In diesen Räumen entstehen so Bereiche in denen die Wahrscheinlichkeit, dass sie mit der Aussage gemeint sind, sehr hoch ist – sowie Bereiche in denen die Wahrscheinlichkeit allmählich abnimmt. Das die letzteren Bereiche mit der Aussage gemeint sind wird zwar zunehmend unwahrscheinlich ist aber trotzdem noch möglich.

Dies gilt nicht nur für Orte und Zeiten. Beispielsweise wird auch die Anzahl von Personen bei einem Treffen meistens nur ungefähr angegeben (z.B. eine Handvoll, ein Dutzend).

Danach wurde von Jörn Reimerdes ein Vorschlag gemacht wie sich dieses mentale Wissen visualisieren lassen könnte. Dazu stellte Jörn seine Hausarbeit auch im Detail vor, die daraufhin noch diskutiert wurde.

Eine Visualisierung mentalen Wissens wäre im ein-, zwei-, oder dreidimensionaler Raum möglich. Eine eindimensionale Darstellung für quantitative, zeitliche Angaben wäre ein Zeitstrahl, auf dem farblich ein Schwerpunkt markiert ist, dessen Intensität nach außen hin abnimmt. Genauso ließe sich örtliches Wissen auf einer zweidimensionalen Karte oder auch entsprechend dreidimensional repräsentieren. In Jörns Ausarbeitung finden sich dazu Skizzen sowie eine detaillierte Beschreibung.

Hierbei ergibt sich die Frage, wie die Grenzen dieser Schwerpunkte gehandhabt werden, also wie schnell die Intensität einer Markierung (die Wahrscheinlichkeit, das eine Aussage zutrifft) abnimmt. Die Spanne muss dabei auch abhängig von der jeweiligen Aussage sein (z.B. hätte ‚bei‘ nicht unbedingt die gleiche Bedeutung wie ‚in der Nähe von‘).

Hierzu benötigt man eine Ontologie um unscharfe Angaben darzustellen und weichere und enger begrenzte Angaben über Zeiträume oder Orte voneinander zu unterscheiden. Da die Bedeutung der Begriffe mit denen diese Aussage beschrieben werden können von Person zu Person unterschiedlich sein. So gibt es z.B. kein einheitliches Verständnis von Begriffen wie ‚mittags‘ oder ‚morgens‘. Außerdem kann es mehrere Bedeutungen für eine Aussage geben. Daher müsste eine solche Ontologie dem Nutzer angepasst werden können.

Während des Planungsprozess muss dann die Weichheit der Begriffe – in einem interaktiven Prozess mit dem Nutzer – aufgelöst werden, damit konkrete Termine zustande kommen. Die interne, den Terminen zugrunde liegende Repräsentation darf dabei jedoch nicht verloren gehen sondern muss weiterhin für das System und den Nutzer zugreifbar sein, da es jederzeit zu Verschiebungen, Terminänderungen etc. kommen kann. Bei der Planung muss das System mit beiden Repräsentationen umgehen können.

Danach widmeten wir uns den weiteren Fragen, die nochmals neu umschrieben wurden: Was bedeuten zeitliche und räumliche Begriffe für mich (persönliche mentale Repräsentation)? Was davon kann ich dem System mitteilen? Wie wird übersetzt? Wie sehen menschliche Repräsentationen von Begriffen aus (nur exemplarische Fälle)?

Ein Vorschlag zur Terminplanung war, erst die härteren Constraints anzuwenden, also Termine die schon recht klar feststehen und erst dann die weichere, da auf diese Weise genauere Festlegung nicht immer nötig sind. Bei komplexeren Planungsproblemen ist dies jedoch unter Umständen schwierig.

II. Überlegungen während dieses Seminartermins

Um zu überlegen welche Begriffe für Repräsentationen mentaler Bedeutung es gibt und wie ihre Repräsentation für den Computer aussehen könnte haben wir folgende Tabelle aufgestellt. Die von Menschen verwendeten Begriffe (linke Spalte) wurden während der Seminarzeit gesammelt und eingetragen, die andere Spalte wurde noch nicht ausgefüllt.

Repräsentation (mentale Bedeutung)	Repräsentation (Computer)
Jetzt	Noch nicht ausgefüllt
Heute	
Vormittag	
Kurz vor	
Kurz nach	
Irgendwann (ein Versprechen)	
Um...	
Zwischen ... und ...	
Wochentag	

Daraufhin wurde diskutiert was ein intelligentes Assistenzsystem können sollte, bzw. was ‚intelligent‘ ist. Folgende Kriterien wurden genannt.

- kann für den Nutzer nachvollziehbare Entscheidungen treffen
- ergänzendes System
- selbsterklärend
- berücksichtigt Entscheidungen des Nutzers
- fragt nur bei nötigen/ wichtigen Entscheidungen beim Nutzer nach (Selbstständigkeit ist wichtig)
- Anzahl der Fragen an den Nutzer reduzieren (durch Planen etc.)
- Metafrage → anderes ableiten (das bedeutet möglichst Fragen zu stellen, auf die es allgemeingültige Antworten gibt, bzw. Fragen aus denen sich viele andere Dinge ergeben)
- Kann mit weichen Informationen umgehen
- Neue Zusammenhänge erkennen und darstellen
- Lernfähigkeit/ Präferenzen erkennen/ sich anpassen
- Zugang zu anderen Informationsquellen

Daraus ergaben sich die folgenden Anforderungen an das intelligente räumliche Assistenzsystem, die in Stichpunkten an der Tafel festgehalten wurden.

- Entscheidungen treffen und nachvollziehen
- ergänzend, selbsterklärend (Rechtfertigung, warum das Beste)
- Nur das Nötigste, Umgang mit weichen Nebenbedingungen und Informationen, Darstellung von neuen Zusammenhängen
- Lernfähigkeit, persönliche Präferenzen

Im Anschluss stellen wir uns die Frage wie man als Mensch gute und/oder schnelle Entscheidungen trifft bzw. wann man dazu in der Lage ist.

Ein Kriterium, das genannt wurde war, dass man einen guten Überblick über die Möglichkeiten besitzt. Dies kann dadurch erleichtert bzw. möglich gemacht werden, das zum einen interne Informationen externalisiert werden (indem man z.B. eine Skizze anfertigt). Zum anderen ist es hilfreich wenn alle nötigen/ vorhandenen Informationen und Möglichkeiten gut repräsentiert werden, entweder intern oder wieder extern. Dabei tritt erneut die Frage auf wie man mentale Modelle darstellt: halb zehn oder 9:30?

Toleranzgrenzen bei quantitativen Begriffen ist kontextabhängig und Erfahrungssache. Dieses Wissen muss einem Agentensystem vermittelt werden können. Dies könnte entweder durch direkte Eingabe von Präferenzen des Nutzers, Interaktion mit dem System, oder selbständiges Lernen des Systems geschehen.

Zudem stellt sich die Frage wie die im mentalen Repräsentationen überhaupt in das System eingegeben werden können bzw. wie das System sie wiederum dem Nutzer darstellt. Wie bringt man also mentale Repräsentationen auf die Interaktionsebene?

Mentale Repräsentation haben wie wir festgestellt haben eine Ontologie und Semantik. Informationen, die ein Mensch ausdrückt, sind auf einen Punkt oder einen Raum bezogen, sie können exakt oder mehr oder weniger ungenau sein. Diese Aussage ist für örtliche und zeitliche Angaben gültig. Am Beispiel von Typen von Terminen lässt sich dies erkennen. Es gibt wache Termine wie ‚heute Nachmittag‘ und feste Termine wie ‚14:300 – 16:00‘.

Für ein intelligentes Assistenzsystem muss man also ein Modell schaffen, das einen Begriff darstellt der auch eine weiche Semantik haben kann. Außerdem sind Zeiträume mit variabler Grenze notwendig. Ein Möglichkeit wäre, Begriffen mit unscharfer Bedeutung Typen zuweisen → Konzeptualisierung (Versuch der Abstrahierung).

III. Aufgabe zum nächsten Mal

Die Aufgabe zum nächsten Mal ist, den Text zum Thema ‚illdefined Problems‘ von Herbert Simon lesen und sich Gedanken zu machen wie – mit dem Hintergrund der gesammelten Anforderungen an das intelligente räumliche Assistenzsystem – ein Vokabular für räumliche und zeitliche Konzepte aussehen könnte. Was soll dem System vermittelbar sein? Wie könnte die Eingabe und Kommunikation, wie die interne Darstellung aussehen?

Bei nächsten Mal wird das Vokabular zusammengetragen bzw. erstellt werden und danach der Themenkreis beginnen.