



# Benutzermodelle im intelligenten Dialog-System MALBOT – ein Anwendungsbeispiel

*Do Wan Kim*

## Zusammenfassung

MALBOT ist ein intelligentes Dialog-System, das auf Benutzermodellierung basiert und als Benutzungsschnittstelle von verschiedenen Applikationssystemen verwendet werden kann. In diesem Beitrag präsentieren wir ein Anwendungsbeispiel des Benutzermodells in MALBOT für ein Information Retrieval System. Der Dialogmanager leitet das Gespräch zwischen dem Benutzer und dem Computer und erkennt das Ziel des Benutzers mit Hilfe der Benutzermodellierungskomponente. Die Benutzermodellierungskomponente ist ein wesentlicher Bestandteil des Systems. Sie bietet einen effektiven Weg, von beobachteten Benutzeraktionen eine Hypothese bezüglich des Benutzerziels zu erstellen. Sie wird auch zur Analysierung von *speech acts* verwendet.

## Abstract

MALBOT is an intelligent dialog system that can be used as a front end of many application systems. In this paper we present an Application example of user model in MALBOT for an information retrieval system. The dialog manager manages dialogs between the user and a computer. Then the user's intention is obtained to make an appropriate database query. One of the distinct features of MALBOT is its user modeling ability. By using user's knowledge acquisition heuristics, user modeling can be the effective way to obtain assumptions about the user's belief or goals from observed user actions. User modeling is also used to analyze user's speech acts.

## 1 Einleitung

Mit der Entwicklung der Informationstechnologie wächst das Verlangen nach verschiedenen Informationen und nach benutzerfreundlicher Interaktion. Unter zahlreichen Möglichkeiten ist die sprachliche Interaktion die leichteste Methode für den Benutzer (Wang, Wang & Liou (1999), Salmen (2002)).

Bei einem System, das von unterschiedlichen Benutzergruppen verwendet wird, haben diese Benutzergruppe unterschiedliche Vorlieben, Wissen und Ziele. Sie fordern benutzerfreundliche Benutzerschnittstellen an, die die persönlichen Benutzereigenschaften berücksichtigen. Ein Nutzermodells wird in



einem intelligenten System umso wichtiger, als die Anwender unterschiedliche Vorkenntnisse und Eigenschaften besitzen. Auch für die adaptive Dialoggestaltung ist das Nutzermodell unentbehrlich. Wir präsentieren in diesem Aufsatz, wie das Benutzermodell in MALBOT gebildet und verwendet wird.

MALBOT bietet die natürlichsprachliche Benutzerschnittstelle (Kim et al. 1997), d.h. es interpretiert geschriebenen natürlichsprachlichen Text. Beim Dialog spielt das Benutzermodell eine wesentliche Rolle bei der Dialogführung.

## 2 Systemüberblick und Anwendungsdomäne

Abbildung 1 zeigt die gesamte Systemstruktur. Das System besteht aus drei Komponenten: *Language Understanding & Generation Modul*, *Dialog Manager & User Modeling Modul*, und *Information Retrieval Modul*.

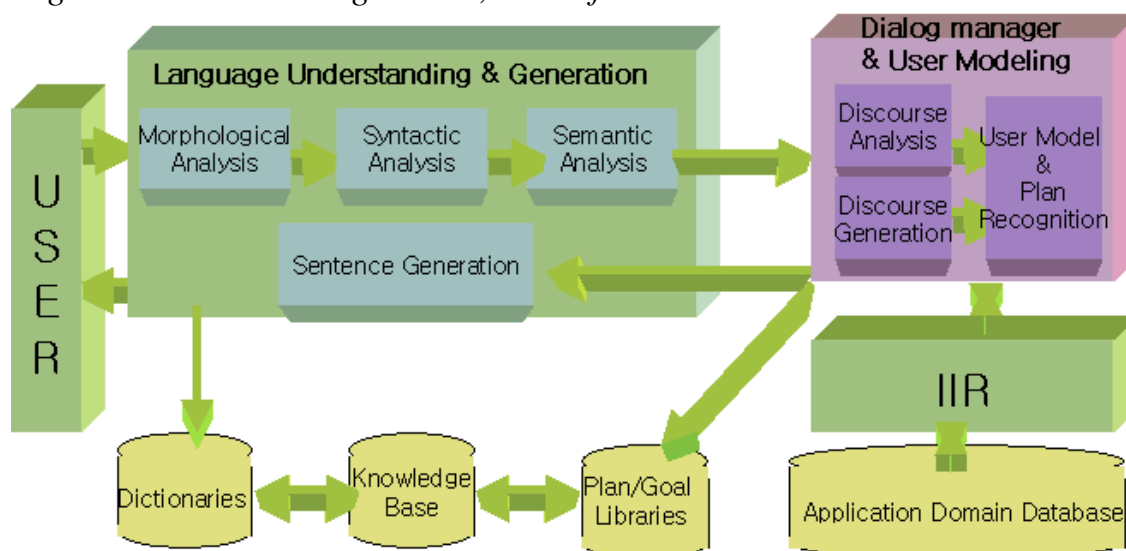


Abb. 1: Systemarchitektur

Das *Language Understanding & Generation Modul* analysiert die Sprache und versteht die Bedeutung des Satzes. Dieses Modul kann mit Hilfe des *Dialog Manager & User Modeling Modul* eine angemessene natürlichsprachliche Antwort für die Gesprächssituation erzeugen. Das *Dialog Manager & User Modeling Modul* managt die Gesprächssituation zwischen dem Benutzer und dem System. Und es bildet ein Benutzermodell mit Informationen, die der Benutzer eingibt. Es erkennt dabei die Intention des Benutzers. Schließlich generiert es eine Query zu dem ermittelten Informationsbedürfnis. Das *Information Retrieval-Modul* recherchiert Informationen in der Datenbank und / oder kann je nach den Suchergebnissen die Query mit Hilfe des Thesaurus expandieren oder minimieren. In diesem Aufsatz werden das *Language Un-*

*derstanding & Generation Modul* und das *Information Retrieval-Modul* nicht im Detail behandelt.

Die Anwendungsdomäne des Systems ist der Autokauf. Der Benutzer kann Informationen durch die natürlichsprachliche Interaktion mit dem System finden. Wir bilden einen Dialogkorpus, der eine Menge von möglichen Szenarios enthält. Hier ist ein Beispiel eines Dialogszenarios:

시스템: 안녕하세요. 무엇을 도와드릴까요?

System: Guten Tag. Kann ich Ihnen helfen?

사용자: 중고자동차를 구입하려고 합니다.

Anwender: Ich möchte einen Gebrauchtwagen kaufen.

사용자: 어떤 종류의 차를 원하십니까?

System: Was für ein Auto möchten Sie?

사용자: 소형승용차

Anwender: Einen Kombi.

시스템: 특별히 원하는 모델이 있으면 말씀하세요.

System: Haben Sie ein bestimmtes Modell vor Augen?

사용자: 소나타 II

Anwender: Einen Sonata II

시스템: 가격대는 어느 정도면 되겠습니까?

System: An welchen Preis haben Sie gedacht?

사용자: 천만원 정도

Anwender: Um die 10.000 EURO

시스템: 원하시는 옵션이 있으면 말씀해 주세요.

System: Welche Ausstattung möchten Sie?

사용자: 옵션이라뇨?

Anwender: Welche Ausstattung gibt es?

시스템: 옵션에는 자동변속기, 에어컨, 에어백, ABS등이 있습니다.

System: Als Ausstattung gibt es automatisches Getriebe, Klimaanlage, Air Bags und ABS.

### 3 Dialog-Verwaltung mittels Benutzermodellierung

Ein Benutzermodell ist das Modell des Systems über den Benutzer. Es spiegelt die *speech acts*-Situation wider. Es wird einerseits vom System zur adaptiven Unterstützung des Benutzers aufgebaut und verwendet. Andererseits wird das Benutzermodell zur adaptiven Interaktion zwischen dem Benutzer und dem Computer verwendet.

Das Benutzermodellierungsmodul von MALBOT ist BGP-MS (Belief, Goal, Plan – Maintenance System (Fink & Kobsa 2002, 2003)). Die Wissensbasis von BGP-MS wird durch die Wissensrepräsentationssprache SB-ONE (Scherer 1990, Blass 2002) codiert, die zur Familie der KL-ONE-artigen Sprachen gehört (Woods & Schmolze 1992). Sie sieht wie folgt aus:

```
// Beschreibung auf car maker(Teil)
(bgp-ms-tell '(BS (all x (-> (any_maker x) (Maker x))))))
(bgp-ms-tell '(BS (all x (-> (Hyundai Motors x) (Maker x))))))
(bgp-ms-tell '(BS (all x (-> (Kia Motors x) (Maker x))))))
//Beschreibung auf car model(Teil)
(bgp-ms-tell '(BS (all x (-> (any_model x) (Model x))))))
(bgp-ms-tell '(BS (all x (-> (Accent x) (and (Hyundai Motors x)
      (small_size x) (Model x))))))
(bgp-ms-tell '(BS (all x (-> (Pride x) (and (Kia Motors
      x) (small_size x) (Model x))))))
```

Abb. 2: Teil der Wissensbasis für die Auto-Domäne

SB-ONE basiert auf dem Konzept assoziativer Netze und Konzeptrahmen. In SB-ONE wird unterschieden zwischen generellen Konzepten, die intensionale Objekte der Welt denotieren, und individuellen Konzepten, die Beschreibungen möglicher Individuen darstellen. SB-ONE macht eine strikte Unterscheidung zwischen terminologischem Wissen und assertionalem Wissen. Generelle und individuelle Konzepte machen keine Aussagen über extensionale Objekte der Welt und gehören in den Bereich des terminologischen Wissens. Terminologisches Wissen wird in einer so genannten T-Box dargestellt. Die Repräsentation des assertionalen Wissens macht Aussagen über konkrete Ausprägungen von Konzepten (A-Box). Assertionales Wissen wird durch Rollen und Vererbungspfade über terminologisches Wissen beschrieben und bildet das Ziel des Benutzers, das wiederum zur Analysierung der *speech acts* benutzt wird (Wachsmuth 2003).

Die *role filters* der A-Box ermitteln, welche Informationen das System noch braucht, um das individuelle Informationsbedürfnis des Benutzers zu erken-

nen. D.h. beim Gespräch signalisiert der Dialog Manager & User Modeling Modul dem *Language Understanding & Generation Modul*, welche *role filters* noch nicht komplett sind.

Objects	Of_maker	Of_size	Of_model	Of_price	Of_year	Of_color	Of_option
---------	----------	---------	----------	----------	---------	----------	-----------

Tab. 1: *role filters* für Individualization

In der Car-Domäne sind *Of\_maker*, *Of-size*, *Of\_model*, *Of-price*, *Of\_year*, *Of\_color* und *Of-Option* die *role filters*, wie Tab. 1 zeigt.

Nr.	Beispielsatz	Role filters	Dialog Management durch die <i>role filters</i> und Herleitung
1	I would like to buy a used car.	GG(n1, n2, ..)	(signal :receiver ... :sender ... :Customer DEFAULT USER :domain IDM-CAR :content(MISSING MAKER SIZE MODEL PRICE YEAR COLOR OPTION)
2	I would like to buy a sub compact car	GG(Y, n1 ..)	(signal :receiver ... :sender ... :Customer DEFAULT USER :domain IDM-CAR :content(MISSING MAKER MODEL PRICE YEAR COLOR OPTI- ON)
3	I would like to buy Accent.	GG(X, Y, Z..)	(signal :receiver ... :sender ... :Customer DEFAULT USER :domain IDM-CAR :content(MISSING PRICE YEAR COLOR OPTION)

GG = User's Global Goal

n1, n2 ... =role filters(Sub Goal in a Global Goal or contents of a Global Goal)

X, Y, Z = role filters(Anerkannte Sub Goal or anerkannte contents of GG)

Tab. 2: Dialog management durch role filters und Inference

Der erste Beispielsatz "I would like to buy a used car" hat die Bedeutung, dass der Benutzer ein gebrauchtes Auto kaufen will. Damit ist das Ziel des Benutzers dem System bekannt. Doch sind die *role filters* leer. Das *Dialog Manager & User Modeling Modul* signalisiert, welche *role filters* leer sind. Im dritten Beispielsatz nennt der Benutzer das Automodell *Accent*. Das *Dialog Manager & User Modeling Modul* leitet auf der Wissensbasis des System her, dass der Name *Accent* ein Automodell ist, von *Huyn dai Motors* hergestellt wird und ein *compact car* ist. *Role filters* werden durch die Herleitung erfüllt, wie die Tabelle 3 zeigt.

Das *Language Understanding & Generation Modul* generiert dann einen angemessenen Satz bezogen auf das Signal des *Dialog Manager & User Modeling Modul*.

Objects	Of_maker	Of_size	Of_model	Of_price	Of_year	Of_color	Of_Option
Car	Hyundai	Compact car	Accent	A	B	C	a, b, ...

Tab. 3: Role filters für dialog management

Der nächste generierte Satz soll mit fehlenden Objekten wie Preis, Jahrgang oder Farbe umgehen, wie beispielsweise “what price range do you think of?”

Die vom Benutzer eingegebenen Informationen und die Annahmen durch Herleitung aktivieren einen Stereotyp (Nebel, Smith & Paschke 2003), der ein Cluster von Annahmen einer Konzeptklasse ist. Sie bilden das Benutzermodell, das die Eigenschaften und die Informationsbedürfnisse des Benutzers widerspiegelt.

Schließlich informiert das *Dialog Manager & User Modeling Modul* das *Language Understanding & Generation Modul* darüber, dass das Informationsbedürfnis des Benutzers erkannt ist:

```
(signal :receiver ... :sender ...
  :Customer DEFAULTUSER :domain IDM-CAR :content
  (COMPLETE STEREOTYPE Praktiker))
```

Das *Information Retrieval Modul* fängt dann mit den Recherchen an. Das Benutzermodell wird nicht nur zur Anfrageformulierung, sondern auch zur Evaluierung von Suchergebnissen gebraucht (Kim 2002).

## 4 Fazit und Ausblick

MALBOT kann als *User Agent* eines Information Retrieval Systems verwendet werden. Es zielt auf die Recherchen der *large scale formatted database*. Insbesondere kann das System zum Information Retrieval in World Wide Web benutzt werden.

Im Kontext der Optimierung der Interaktionen spielt das Dialog Manager & User Modeling Modul in MALBOT eine wichtige Rolle. Die dynamisch adaptive Anpassung der Dialoggestaltung durch das Dialog Manager & User Modeling Modul ist eine grundlegende Charakteristik von MALBOT. Es verwaltet das Gespräch zwischen Benutzer und Computer und bietet Informa-

tionen über die Dialogsituation bzw. über den Benutzer anderen Module an, so dass eine adaptive und kontextsensitive Reaktion vom System möglich ist.

Man sagt, dass die nächste Generation vom Internet das *semantic web* sein soll. In der Welt des *semantic web* sollen verschiedene wissensbasierte Agentensysteme wie *service requestor*, *discovery agency* oder *service provider* nicht nur so genannte *user preferences and constraints*, sondern auch *web service properties and capabilities* berücksichtigen. Wir versuchen MALBOT in Richtung Benutzeragent für das *semantic web* weiterzuentwickeln, der die Sprache des Benutzers und die Bedeutung eines XML-Dokuments versteht, sowie die automatische Ausführung der Informationssuche auf Grund des Benutzermodells durchführt

## 5 Acknowledgements

Das hier beschriebene Konzept stellt einen Teil des Projekts "The development of intelligent dialog model" dar, das vom "Ministry of Information and Communication of Korea" finanziell unterstützt und vom "Electronics and Telecommunications Research Institute" bearbeitet wird.

## 6 Literaturverzeichnis

- Blass, C. (2002). "User Modeling Shell System BGP-MS." Online-Material, <http://w5.cs.uni-sb.de/~dominik/um/fohlen/Christian-Blass.ppt> [Zugriff September 2004].
- Fink, J.; Kobsa. A. (2002). "User Modeling for Personalized City Tours" In: Artificial Intelligence Review 18(1) (2002), 33-74.
- Fink, J.; Kobsa. A. (2003). "Performance Evaluation of User Modeling Servers under Real-World Workload Conditions." In: User Modeling 2003, 143-53.
- Kim, D.W. (2002). Intelligent Information Brokering in e-Commerce Environments, Research Report 2002, ETRI.
- Kim, D.W.; Park, S.J.; Cha, K.H. et al. (1997). "'MALBOT' An intelligent Dialog System." in: NLPRS '97, 557-80.
- Nebel, I. T.; Smith, B.; Paschke, R (2003). „A User Profiling Component with the aid of User Ontologies." In: Hotho A.; Stumme, G. (ed.). LLWA 2003 – Tagungsband der GI-Workshopwoche Lernen – Lehren – Wissen – Adaptivität. Universität Karlsruhe, Oktober 2003, 327-30.  
[http://km.aifb.uni-karlsruhe.de/ws/LLWA/abis/Zeitplan\\_ABIS\\_2003.html/nebel.pdf](http://km.aifb.uni-karlsruhe.de/ws/LLWA/abis/Zeitplan_ABIS_2003.html/nebel.pdf) [Zugriff September 2004].
- Salmen. A. (2002). "Koordination multimodaler Metainformationen bei Fahrerinformationssystemen am Beispiel der Menüausgabe." In: Information und Mobilität, Proceedings des 8. internationalen Symposiums für Informationswissenschaft.

- Scherer, J. (1990). SB-PART: ein Partitionsverwaltungssystem für die Wissensrepräsentationssprache SB-ONE. M.A.-Thesis, Saarbrücken.
- Wachsmuth, I. (2003). „Wissensrepräsentation – von Frames zu KL-ONE.“ In: Vorlesungsskript Methoden der Künstlichen Intelligenz, Universität Bielefeld, WS 2003/2004.  
[http://www.techfak.uni-bielefeld.de/ags/wbski/lehre/digiSA/Methoden\\_der\\_KI/WS0304/v103\\_wiss.pdf](http://www.techfak.uni-bielefeld.de/ags/wbski/lehre/digiSA/Methoden_der_KI/WS0304/v103_wiss.pdf), 2003 [Zugriff September 2004].
- Wang, H.C.; Wang, J.F.; Liou, J.F. (1999). “Natural language understanding for telephone transfer dialogue.” In: Proceedings of the ICCPOL-97, 7-12.
- Woods, W.; Schmolze, J. (1992). “The KL-ONE family.” In: Semantic Networks in Artificial Intelligence. Pergamon Press, 133-78.