

데이터베이스 유저 인터페이스를 위한 유저 모델 기반의 대화 시스템

An User Model-Based Dialogue System for Database User Interface

박수준¹⁾, 차건희²⁾, 김영기³⁾, 박성택⁴⁾

Soo Jun Park, Keon Hoe Cha, Young Ki Kim, Seong Taek Park

: Abstract

This paper presents a study on the introduction of User Model-Based Dialogue System. Also we present a plan-based Korean dialogue system as a natural language database user interface for product search. The system can be characterized by its support for mixed initiative to give user more control over dialogue, employment of user model to reflect user's preferences, alternative solution suggestion if there is no product matched exactly to user's requirements, handling circumlocution which frequently occurs in dialogues. The user modeling shell system BGP-MS is adapted for the system. The system provides for a user-friendly database user interface by managing dialogue intelligently. By its implementation and test, it has been shown that the user model-based dialogue system can be utilized effectively for product search.

Key Words : dialogue system, natural language, database user interface, user model

목 차

- I. 서론
- II. 시스템의 구성
- III. 대화 관리자
- IV. 유저 모델
- V. 시나리오의 예
- VI. 결어

I. 서론

인터넷의 발전과 더불어 전자상거래가 확산되면서 거래되는 상품의 가짓수가 급속히 증가하고, 또한 각 상품마다 옵션이 다양화하고 있어 기존의 단순한 검색시스템은 상품 데이터베이스를 검색하는데 편리하지 못한 면을 갖고 있다.

데이터베이스 검색을 하는 사용자의 편리성 측면에서 중요한 것은 유저 인터페이스이다. 사용자는

1) 1 ETRI 바이오인포매틱스 팀장, psj@etri.re.kr, 042-860-6899, 2) ETRI 미래기술연구본부 선임연구원, chakh@etri.re.kr, 042-860-6899, 3) 충북대학교 경영대학 경영정보학과 교수, ykkim@cbnu.ac.kr, 043-261-3141, 4) 충북대학교 대학원 경영정보학과 박사과정, solpherd@cbnu.ac.kr, 011-469-7256

SQL(Structured Query Language)과 같은 데이터베이스 유저 인터페이스에 대해서 익숙하지 못하고 종종 자신이 무엇을 검색해야 하는지도 모르는 경우가 있다.

데이터베이스 검색에 자연어 대화 인터페이스를 이용하면 사용자가 데이터베이스에 대한 사전 지식 없이도 쉽게 사용할 수가 있고 데이터베이스의 명령어나 시스템의 복잡한 기능을 알 필요가 없이 컴퓨터 시스템과 일상적인 대화를 하면서 원하는 데이터를 검색할 수 있다. 하지만 컴퓨터 시스템에서 대화를 처리하는 것은 매우 어려운 문제이며 대화에서 나타날 수 있는 생략(ellipsis)이나 대용어(anaphora) 등의 다양한 문제를 대화 관리자(dialogue manager)에서 해결해야 한다.

대화 모델의 주요 이론에는 대화 문법 모델(dialogue grammar model)과 계획 기반 대화 모델(plan-based dialogue model) 두 가지가 있다. 전자는 사용자에게 질문과 응답 또는 제안과 수락이라는 형태의 미리 정해진 절차를 따르도록 요구하기 때문에, 사용자입장에서는 대화의 흐름을 바꿀 수 있는 여지가 거의 없다 [Jefferson, 1972]. 발화(utterance)는 단순한 단어의 나열이 아니고 소위 발언 행위(speech act)라고 불리는 의사표현 방법이다[Searle, 1969]. 계획 기반 대화 모델에서는 인간은 무작위적으로 행동하지 않으며 정해진 목적을 달성하기 위하여 자신들의 행동을 미리 계획한다는 가정에 근거를 두고 있다.

본 논문에서 소개하는 대화 시스템의 목적은 상품 검색을 위한 자연어 데이터베이스 유저 인터페이스를 제공하기 위한 것이다.

자연어 인터페이스로는 계획 기반 대화 모델을 적용하였다. 상품검색에서 대화는 정보 수집과 과업달성 지향적인 성격을 띠고 있다. 자연어 대화를 이용한 데이터베이스 검색에서 사용자의 발화는 어떤 목적을 달성하기 위한 일련의 행위로 볼 수 있다.

본 시스템 구현을 위해서 상품검색의 예로 중고차 상품 검색을 적용하였다. 본 시스템은 다음과 같은 가정에서 시작하였다: 1) 시스템은 사용자의 목적이 무엇인지를, 즉 중고차 상품검색이라는 것을, 알고 있다. 2) 사용

자는 시스템이 도메인 내에서만, 즉 중고차에 관련된 범주 내에서만, 응답할 수 있다는 것을 알고 있다. 상품검색을 하는 사용자들이 이러한 가정을 상식적으로 미리 짐작할 수 있다고 보여지기 때문에, 상기의 가정은 비현실적이지 않다. 중고차와 같은 특화된 도메인의 전자상거래 사이트에서 사용자가 전혀 다른 상품이나 주제에 대한 검색을 하지는 않을 것이기 때문에 상기의 가정이 사용자에게 불편을 줄 것으로 볼 수 없다.

본 시스템의 중요한 특징 중 하나는 유저 모델을 도입하여 활용한 점이다.

유저 모델은 인간의 심리 모델로 사용자의 지식 및 문제 상황을 표현하여 형성한 모델이다. 인간의 가장 자연스러운 통신 수단은 자연어이다. 그러나 인간과 컴퓨터의 자연어 대화에서 사용자의 정확한 의도를 인지함에 있어서 나타나는 문제는, 자연어 대화체의 생략성이 강한 문장의 불완전성 외에도, “어떻게 여러 연속되는 대화체 문장에 분산되어 나타나는 사용자의 의도를 정확히 파악할 수 있는가?” 그리고 “어떻게 사용자의 지적 능력 및 정보수요를 정확하게 표현할 수 있는가?” 하는 것이다. 이러한 대화체 문장 속에 산재되어 있는 사용자의 의도를 빠르고 신뢰성 있게 인지하고 사용자의 정보수요 및 지적 수준에 맞는 정보를 제공하기 위하여 유저 모델은 중요하다.

유저 모델은 시스템의 행태와 관련된 사용자가 지닌 모든 속성들에 대한 명확한 가정으로, 시스템에게 사용자에 대한 정보를 제공한다[Kass, 1991]. 유저 모델은 시스템이 사용자에게 적응하여 반응할 수 있도록 지원하기 때문에 시스템은 사용자와 더욱 지능적으로 대화할 수 있다. 유저 모델을 갖추지 않은 대화 시스템은 사용자와 시스템간에 유연성 없는 일률적인 대화패턴만을 제공하게 된다.

반면에 유저 모델을 사용한 시스템은 사용자 선호도를 반영함으로써 보다 지능적으로 사용자에게 반응할 수 있다. 결과적으로 사용자는 시스템의 지능적 행태에 신뢰를 갖게 된다[Fink et al., 2000].

다른 도메인에서의, 즉 중고차 이외의 다른 종류 상품 검색에서의 본 시스템의 활용 가능성을 살펴보면 다음

과 같다. 본 연구에서는 중고차 상품 검색이라는 한정된 도메인에 적용하여 구현하였지만, 본 시스템은 어느 특정 도메인에서만 활용할 목적으로 개발한 것은 아니며, 다른 상품 도메인에서도 활용할 수 있도록 도메인 이식성(domain-portability)을 고려하여 개발하였다. 이를 위해 도메인 의존적인(domain-dependent) 컴포넌트들과 도메인 독립적인(domain-independent) 컴포넌트들을 분리하여 구현하는 노력을 기울였다. 구체적으로는, 본래 성격이 도메인 의존적인 상품 데이터베이스와 상품의 특성을 담고 있는 지식 베이스(knowledge base)를 도메인 독립적인 컴포넌트들과 분리하여 구현하였다. 따라서 본 시스템을 다른 새로운 도메인에 적용할 때에는 이러한 도메인 의존적인 컴포넌트들만을 그 새로운 도메인에 맞추어 교체함으로써, 적은 시간과 노력을 들여 중고차 이외의 다른 상품검색에서도 충분히 적용하여 활용할 수 있을 것으로 보인다.

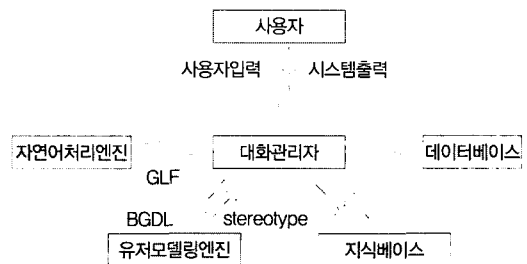
본 시스템은 중고차 도메인의 6개 속성들을 폼(form)의 형태로 갖고 있다. 폼은 프레임 형태의 자료 구조로써 데이터베이스 검색을 위한 사용자의 정보가 들어간다. 그 6개 속성은 차 모델, 가격, 색상, 옵션, 주행거리, 제작연도이다. 이 6개의 속성의 분류를 사용하여, 본 시스템은 사용자에게 대한 질문을 하여 데이터베이스 질의를 생성할 수 있을 정도의 충분한 정보를 수집한다. 상품 데이터베이스를 구축하기 위하여 중고 자동차 거래 웹 사이트의 정보를 활용하였다.

II. 시스템의 구성

2.1 개 관

〈그림 1〉은 시스템 구조도이다. 데이터베이스는 상품 리스트이고 지식 베이스는 데이터베이스의 효과적이고 체계적인 검색을 지원하기 위한 것으로 중고 자동차의 일반적 제원에 대한 데이터(예: 소나타의 배기량 등)를 갖

고 있다. 유저 모델링 엔진은 사용자의 입력 문장으로부터 사용자의 선호도, 즉 스테레오타입을 지정한다. 〈그림 2〉에서 보여주듯이 자연어 처리 엔진은 입력된 자연어 문장을 분석하며 형태소 분석기, 품사 태거, 범주 문법(categorial grammar)에 기반한 구문 분석기, 그리고 의미 분석기로 구성되어 있다. 대화 관리자는 사용자와의 대화를 제어하는 역할을 하며 유저 모델링 엔진과의 커뮤니케이션은 BGD^L 폼의 KQML을 사용한다. 대화 관리자는 논리 폼(logical form)을 처리하기 용이한 프롤로그 언어를 사용하여 구현하였다. 대화관리자는 자연어처리 엔진으로부터 사용자 입력의 의미표현인 QLF⁶를 받는다. 자연어 처리 엔진에서 분석된 입력 문장은 QLF 형태의 논리 폼으로 대화 관리자에게 전달된다. 사용자와 시스템과의 대화는 유저 모델링 엔진에 전달되어 사용자의 스테레오타입을 결정하며 사용자의 스테레오타입에 따라 대화 관리자는 사용자의 선호도를 반영한다.



〈그림 1〉 시스템 구조도

2.2 시스템의 적용 도메인

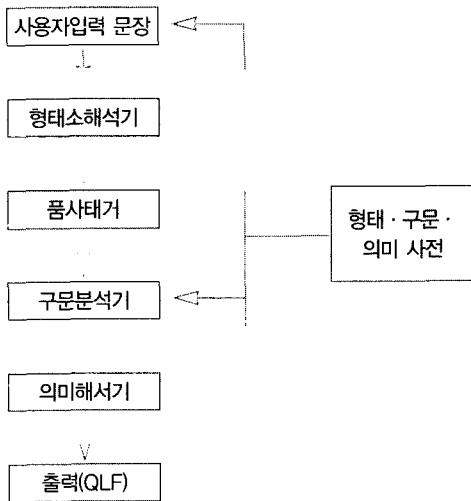
본 시스템은 사용자가 원하는 중고차를 찾는 데 사용할 수 있는 대화 인터페이스를 제공하기 위해 적용되었다. 중고차 도메인의 차종 등을 정의한 개념적 분류를 사용하여, 본 시스템은 앞에서 언급한 6개의 속성에 관련된 제약 조건(예: 차 모델, 가격, 색상 등)들을 알아내기 위해 질문을 사용자에게 한다. 질문은 시스템이 모든 제약 조건을 알아낼 때까지 계속된다. 본 시스템은 사용

5) BGD^L은 BGP-MS에서 사용하는 Brief and Goal Description Language를 지칭한다[9]. 6) QLF는 Quasi Logical Form을 지칭한다. 이는 SRI의 핵심 언어 엔진(Core Language Engine)에서 소개되었음[2].

자가 원하는 중고차의 숫자가 정해진 숫자 이하까지 내려갈 때까지 사용자의 요구조건을 좁혀나간다. 이 단계에 이르면 사용자가 선택할 수 있도록 요구조건에 맞는 중고차를 사용자에게 제시하게 된다.

2.3 자연어 처리

〈그림 2〉는 자연어 처리 엔진의 구조를 보여주고 있다. 본 시스템의 한국어 자연어 처리 엔진은 문법과 의미 분석을 위해 범주 문법과 QLF를 사용했다. 범주 문법은 어순이 비교적 자유롭고, 어절 구성이 복잡하며, 생략이 자주 발생하는 한국어가 갖는 문법적 특성들을 모델화하고 있다. QLF는 양화사(quantifier)나 조용어(anaphoric expression) 등을 포함한 구조로, 의미의 합성을 스코핑(scoping)이나 참조해결(reference resolution) 등으로부터 분리하여 처리함으로써 전체적으로 시스템의 복잡도를 줄이면서 초기 단계에서 해석의 가능성이 확장되는 것을 방지해준다[Allen, 1995 ; Alshawi, 1992 ; Cha et al., 2000 ; Lee, 1998 ; Lee et al., 1995].



〈그림 2〉 자연어 처리 엔진 구조

〈그림 3〉은 “흰색 현대 소나타를 보여줘” 라는 예문

의 QLF 형태의 의미 표현을 보여주고 있다. “현대”는 제작업체이고 “소나타”는 차 모델 이름이다. 〈그림 3〉에서, N1111과 N1112는 의미 클래스 계층구조를 지칭하고 있다.

```

[dc]
[modal_honor,
[modal_serve,
[show, EV9, /_op[subject]:N1111/N1112,
term[(def, bare, sing, X17,
[and,
[named_string, X17, sonata]
[R4,
[and,
[named_string, X15, hyundai],
[R2,
[white, X13], X15]], X17]],
/_:np[col]:N1111/N13]]]]
  
```

〈그림 3〉 “흰색 현대 소나타를 보여줘”의 QLF의미 표현

Ⅲ. 대화 관리자

본 시스템의 대화 관리자는 계획 기반의 폼 채우기 모델에 근거를 두고 있다. 대화 관리자는 2개 부분으로 구성되어 있는데, 첫째 부분은 사용자의 발화로부터 프레디케이트(predicate) 형태의 의미를 추출하고 둘째 부분은 데이터베이스 검색을 하고 시스템 응답을 생성한다. 데이터베이스 검색을 위해서 중고차 도메인의 주요한 속성들을 6가지로, 즉 차 모델, 가격, 색상, 옵션, 주행거리, 제작연도로 분류하였다. 사용자의 상품검색을 위한 계획은 이러한 6가지의 속성을 만족 시킴으로써 달성될 수 있다. 사용자와 시스템이 대화를 통하여 품의 내용을 채워 나가면서 폼 질의를 생성하게 된다. 폼은 속성과 값의 집합으로 되어 있다. 사용자의 정보제공 발화를 분석하여 각각의 속성에 연관된 값을 추출한다. 폼 정보의

추출은 의미분석기로부터 QLF의 형태로 입력되는 사용자의 문장을 분석해서 이루어진다.

대화를 시작한 후 유저 모델링 엔진에 의하여 사용자의 스테레오타입이 정해지면, 시스템은 폼에 채워 넣을 정보를 얻기 위해 사용자에게 추가 질문을 던지고 응답을 요구하게 된다. 시스템은 폼에 비워져 있는 슬롯을 알아내어 이를 채우기 위해 어떤 질문을 할지 결정한다. 사용자의 스테레오타입에 따라 앞에서 언급한 6가지의 속성들에게 서로 다른 우선 순위를 부여하며 그 정해진 우선 순위에 따라, 시스템은 질문을 진행해 나가게 된다.

본 시스템이 갖춘 지능적인 특징들을 살펴보면 다음과 같다. 일반적으로 대화시스템은 질문의 주도권을 누가 갖느냐 하는 문제를 다루어야만 한다. 시스템이 주도권을 갖는 경우에는 사용자 입장에서는 미리 정해진 단계를 따를 수 밖에 없고, 이런 경우 대화를 다른 방향으로 바꿀 수 있는 여지가 매우 제약적이거나 거의 없다 [Goddeau, 1996]. 본 시스템의 대화관리 방법은 혼합적인 주도권을 지원하고 있다. 이는 대화의 주도권을 시스템과 사용자가 대화도중에 서로 바꾸어 가질 수 있는 것을 의미한다.

본 시스템은 유저 모델을 사용하여 유저의 선호도를 평가함으로써, 사용자에게 가장 적합할 것으로 보이는 질문을 한다. 예를 들면, 사용자의 스테레오타입이 경제적 가치를 중요시 하는 타입으로 판단되면 시스템은 가격이나 연비 등의 질문을 하거나 경제적 중고차에 대한 정보를 제공하게 된다. 또한 만약 사용자가 고급 차에 선호를 보이면 시스템은 색상, 추가적 옵션, 마력과 같은 고급 차를 찾는 사용자들이 주로 관심을 가질만한 사항들에 대해 질문을 한다. 차량의 특성들 중에는 사용자의 선호도에 따라 매우 중요한 사항인 것도 있지만 전혀 관심의 대상이 되지 않는 것들도 있다. 예를 들면 주행 거리는 어떤 사용자에게는 중요하지만, 다른 사용자에게는 전혀 관심의 대상이 되지 않을 수도 있다. 본 시스템에서는 이러한 사용자의 선호도를 고려하여 사용자에게 맞는 질문을 선택하게 함으로써 사용자가 원하는 중고차를 빠른 시간 내에 검색할 수 있다.

시스템은 사용자의 발화에서 그 의미를 추출하여 데이터베이스 질의를 생성해내고, 데이터베이스 검색결과를 사용하여 응답을 한다. 만약에 데이터베이스에 사용자가 원하는 사양을 갖춘 상품이 없을 경우에는, 시스템은 크게 중요치 않은 슬롯정보를 바꾸어 데이터베이스 질의를 다시 생성한다. 이럼으로써 사용자의 요구에 꼭 맞지는 않지만 그에 근접한 대안들을 제시하게 하게 되는데, 이는 사용자의 스테레오타입에 근거를 두고 있다. 폼에 있는 슬롯 값의 변동은 사용자의 스테레오타입의 범주 내에서 이루어진다. 재 생성된 질의를 통하여, 시스템은 사용자에게 적절하고 유사한 중고차에 대한 정보를 제공하게 된다. 예를 들면, 사용자가 300만원 가격의 하얀색 액센트를 원하지만 이러한 조건을 만족시키는 중고차가 데이터베이스에 없는 경우, 가격 조건을 만족시키면서 색상은 빨간색인 액센트를 대안으로 제시한다.

일반적으로는 시스템이 질문을 하고 사용자는 이에 맞추어 응답을 하게 되지만, 본 시스템은 사용자에게 이러한 제약적인 응답을 요구하지 않는다. 제약적인 질문과 응답의 예를 들면, 시스템의 “어떤 색상을 원하십니까?” 라는 질문에 대해서는 사용자는 “빨간색 차량을 원합니다.” 와 같이 시스템의 질문에 맞추어 응답을 하는 것을 요구 받는다. 하지만 보다 자연스럽고 효율적인 대화를 위해서는 이러한 제약적인 질의와 응답 방식은 지양되어야 한다 [Chu-Carroll et al., 2000 ; Meng et al., 1996]. 본 시스템은 사용자에게 제약적인 응답을 요구하지 않을뿐더러, 시스템의 질문에 대하여 이에 벗어나는 다른 구체적 질문을 하는 사용자의 발언 행위를 받아들인다.

일반적으로 사람들은 일상 대화에서 간접적 표현을 사용하는 경우가 많다. 예를 들면, “100만원의 가격”이라는 표현 대신 “값싼 차”라는 표현을 쓰기도 하고, “하얀 색”이라고 지정하지 않고 “밝은 색”이라는 표현을 쓰기도 한다. 이러한 현상은 “더 값싼 차” 또는 “더 밝은 차”와 같은 비교형 표현에서도 나타난다. 본 시스템은 이러한 대화 현상도 처리할 수 있는 기능을 갖추고 있다.

IV. 유저 모델

본 시스템은 유저 모델링 엔진으로 BGP-MS⁷⁾를 채용하였다. BGP-MS는 사용자에게 관한 정보를 수집하여 저장하는 기능을 수행한다.

사용자 정보를 근거로 하여, BGP-MS는 사용자가 어느 스테레오타입에 속하는지를 시스템에 알려준다. 유저 모델을 형성하기 위하여 또는 사용자에게 대한 소량의 지식으로부터 대량의 사용자 지식을 얻기 위하여 이용하는 가장 일반적인 방법은 스테레오타입이다. 하나의 스테레오타입은 공통적인 특징을 갖고 특정한 개념 클래스에 속하는 요소들의 클러스터이다[Fink et al., 2000 ; Kobsa et al., 1995].

스테레오타입은 특정 적용 도메인에서 관련된 사용자 서브그룹들의 특성들에 대한 가정이다. 스테레오타입을 사용하기 위해서는, 적용분야에 관련된 특성들이 서로간에 상당히 유사한 잠재사용자들에 있을 수 있는 서브그룹들을 정의하여야 한다. 각각의 스테레오타입에 대하여 몇 개의 핵심 특성들을 기준으로 하여 유저 모델링 시스템은 현재의 사용자가 해당되는 서브그룹에 속하는지 여부를 판단하게 된다[Pohl et al., 1995]. 차량 도메인의 경우, 사용자들은 어느 특정 모델에 특별한 관심을 갖고 있는 것으로 알려져 있다. 따라서 본 시스템에서는 각각의 차 모델을 해당 스테레오타입에 매핑시켰다.

사용자가 어느 특정 차 모델에 관심을 보이는 것으로 판단되면, BGP-MS는 그에 해당하는 스테레오타입을 활성화하게 된다. 하지만 사용자가 어떤 특정 차 모델에 관심을 보이지 않는 경우에는, BGP-MS는 소위 2차적 트리거(trigger)를 사용하여 그 사용자에게 가장 맞을 듯한 스테레오타입을 찾게 된다. 본 연구에서는 경제형, 보통형, 정숙형, 과시형, 유행형, 여가형 6가지의 스테레오타입을 설정하였다. 각각의 스테레오타입은 중고차의 특성들에 대해 서로 다른 기본값 및 우선순위를 정

의하고 있다.

사용자의 스테레오타입이 결정되면, 대화 관리자는 그 스테레오타입에 근거한 질문의 우선 순위에 따라 시스템 질문을 시작한다. 대화 관리자는 시스템 질문의 순서와 더불어 각 스테레오타입의 조건들을 유지한다. 유저 모델을 사용함으로써, 시스템은 단순히 빈 슬롯에 입력을 받아 채워 넣은 방식보다는 사용자의 관심사항에 더 효과적으로 대응할 수 있다. 대화 관리자는 각각의 스테레오타입에 지정된 특정 차 모델 외에 대안이 될만한 차 모델을 갖고 있어, 검색결과가 없는 경우에도 대안을 제시할 수 있다.

V. 시나리오의 예

- 시스템(1): “중고 자동차 검색 대화 시스템입니다.”
 “무엇을 도와 드릴까요?”
 사용자(1): “BMW를 사고 싶은데요.”
 시스템(2): “BMW는 12대 있습니다. 어떤 옵션을 원하시죠?”
 사용자(2): “94년 이후에 나온 자동차를 원합니다.”
 시스템(3): “94년 이후에 나온 BMW는 9대 있습니다. 어떤 색상을 원하시죠?”
 사용자(3): “어떤 색상이 있죠?”
 시스템(4): “검정색 BMW 4대와 흰색 BMW 5대가 있습니다.”
 사용자(4): “검정색은 얼마죠?”
 시스템(5): “검정색 BMW의 가격은 2만 달러에서 3만5천 달러입니다.”
 사용자(5): “이만칠천 달러 짜리 차를 원합니다.”
 시스템(6): “이만칠천 달러 짜리 검정색 BMW는 없지만 흰색은 있습니다.”
 사용자(6): “주행거리가 얼마죠?”
 시스템(7): “주행거리는 6만과 8만 킬로미터입니다.”

7) BGG-MS는 University of Constance, University of Essen, German National Research Center for Information Technology(GMD-FIT)에서 개발한 유저모델링 엔진이다.

사용자(7): “너무 많이 뛰었군요.”

시스템(8): “6만 킬로미터 이하인 BMW가 한 대 있습니다.” “색상은 흰색이고 주행거리는 4만 킬로미터입니다.”

사용자(8): “다른 차는 없나요?”

시스템(9): “같은 조건의 벤츠와 아우디가 3대 있습니다.”

상기 시나리오는 본 시스템 대화의 한 예를 보여주고 있다. 사용자(1)는 고급차종인 BMW에 대한 질문을 하고, 이는 과시형 스테레오타입의 주조건을 유발하게 된다. 스테레오타입에 따라 정해져 있는 질문의 우선순위에 따라, 시스템(2)는 BMW를 구매하려는 사용자의 주요 관심대상이 되는 옵션에 대한 질문을 우선 한다. 이러한 시스템의 옵션에 대한 응답을 요구하는 질문에 대해, 사용자(2)는 이에 벗어나 제작연도에 대한 질문을 한다. 앞에서 언급하였듯이, 본 시스템은 사용자에게 유연성을 제공하기 위하여, 시스템의 응답 요구에 사용자가 반드시 따를 것을 강제하지 않는다.

시스템(3)은 제작연도에 관한 정보를 제공하면서 색상에 대한 질문을 또 하는데, 사용자(3)는 이에 응답하지 않고 차체 색상에 대한 질문을 던지고 있다. 이런 경우에 사용자의 발언행위는 질문이 되며, 본 시스템은 사용자의 이러한 예상치 않은 대화 행태를 수용하여 처리할 수 있다.

사용자(5)는 특정가격(2만7천불)의 검은색 BMW에 대해 관심을 보이지만, 그 가격에 해당하는 BMW는 데이터베이스에 없다.

이러한 경우 시스템은 가격조건은 만족시키지만 다른 색상인 흰색의 BMW를 대안으로 제시한다. 시스템(7)은 주행거리를 숫자로 제시하였지만, 사용자(7)는 “너무 많이 뛰었군요.”라는 응답으로 간접적인 방식으로 답하고 있다. 시스템은 사용자의 간접적인 질문에도 대안을 제시하고 있다. 마지막으로 다른 차종에 대한 질문에 대하여 시스템이 대안으로 제시하는 차량은 동일한 스테레오타입의 범주 내로 국한하고, 이 대화에서는 벤츠와 아우디를 제시하고 있다.

VI. 결어

본 논문에서는 데이터베이스 유저 인터페이스를 위해 유저 모델을 사용한 계획 기반의 알고리즘에 근거를 둔 지능적 대화 시스템을 소개하였다. 미리 정해진 경로만을 쫓아가야 하는 대화 문법 모델과는 달리, 계획 기반의 방법을 사용함으로써, 사용자는 대화에서 보다 자연스러운 행태를 할 수 있는 유연성을 누릴 수 있다. 본 시스템은 혼합적 대화 주도권을 지원하여, 사용자가 언제라도 대화의 주도권을 가질 수 있도록 하였다. 사용자의 선호도를 반영하기 위한 유저 모델을 도입하여 시스템과 사용자간의 상호작용이 보다 지능적으로 진행될 수 있도록 하였고, 또한 시스템은 사용자의 선호도에 근거한 응답을 할 수 있다. 본 시스템은 사람들이 일상대화 중 자신의 의사를 표현하기 위해 사용하는 간접적 표현의 처리를 지원한다.

본 시스템의 도메인 이식성을 높이기 위하여 도메인의 의존성의 여부에 따라 시스템의 컴포넌트들을 분리하여 구현하였다. 도메인 독립적인 컴포넌트들과 도메인 의존적인 컴포넌트들을 분리하여 하여, 도메인 이식성을 높일 수 있도록 하였다. 따라서 본 시스템을 다른 새로운 도메인에 적용할 때에는 도메인 의존적인 컴포넌트들만을 그 새로운 도메인에 맞추어 교체함으로써, 적은 시간과 노력을 들여 중고차 이외의 다른 상품검색에서도 충분히 적용하여 활용할 수 있을 것으로 보인다.

본 시스템의 개선할 점으로는, 보다 더 자연스러운 대화가 가능할 수 있도록 기능을 보강할 필요가 있고, 한국어가 갖는 언어학적으로 다양한 형태들을 고려하여 사용자들의 여러 가지 입력들을 처리할 수 있도록 하는 개선의 여지가 있다.

앞에서 살펴보았듯이 본 시스템은 차량과 같이 모델의 가짓수가 많고, 각 모델마다 다양한 옵션이 있는 상품검색에 효과적으로 활용될 수 있다. 전자상거래 사이트에서 거래되는 상품의 가짓수가 증가하고 각 상품의 옵션이 다양해지는 것을 고려해 볼 때, 본 시스템은 전자상거래 상품검색에 적용하여 활용할 수 있을 것으로 보인다. 또한 음성인식(speech recognition) 기술과 문

자 음성 변환(TTS: text to speech) 기술이 실용화되면
사용자들이 좀 더 편리하고 실용적으로 본 시스템을 활
용할 수 있을 것으로 기대된다.

참고 문헌

1. Allen, J., Natural Language Understanding, New York: Benjamin/Cummings Publishing Co., 1995.
2. Alshawi, H., The Core Language Engine, MIT Press, 1992.
3. Cha, J., & Lee, G., "Structural Disambiguation of Morpho-Syntactic Categorical Parsing for Korean", Proceedings of the 18th International Conference on Computational Linguistics (COLING 2000), pp. 1002-1006, 2000.
4. Chu-Carroll, J., & Nickerson, J., "Evaluating Automatic Dialogue Strategy Adaptation for A Spoken Dialogue System", Proceedings of 1st Meeting of the North American Chapter of the Association of Computational Linguistics, pp. 202-209, 2000.
5. Fink, J., & Kobsa, A., "A Review and Analysis of Commercial User Modeling Servers for Personalization and World Wide Web", Journal of User Modeling and User-Adapted Interaction, Kluwer Academic Publishers, 10, pp. 209-248, 2000.
6. Goddeau, D., Meng, H., Polifroni, J., Seneff, S., & Busayapongchai, S., "A Form-based Dialogue Manager for Spoken Language Applications", Proceedings of ICSLP, pp. 701-704, 1996.
7. Jefferson, G., "Side Sequences", Studies in Social Interaction, New York: Free press, 1972.
8. Kass, R., & Finn, T., "General User Modeling: A Facility to Support Intelligent Interaction", Proceedings of Intelligent User Interfaces, pp. 111-128, 1991.
9. Kobsa, A., & Pohl, W., "The User Modeling Shell System BGP-MS," Journal of User Modeling and User-Adapted Interaction 4(2), pp. 59-106, 1995.
10. Lee, G., Research on Semantic Analysis of Dialogue Sentence in A Restricted Domain, SERI Research Report, 1998.
11. Lee, W., Lee, G., & Lee, J., "Chart-Driven Connectionist Categorical Parsing of Spoken Korean", Proceedings of the ICCPOL-95, pp. 207-212, 1995.
12. Meng, H., Busayapongchai, S., Glass, J., Goddeau, D., Hetherington, L., Hurley, E., Pao, C., Polifroni, J., Seneff, S., & Zue, V., "WHEELS: A Conversational System in the Automobile Classified Domain", Proceedings of ICSLP, pp. 542-545, 1996.
13. Pohl, W., Kobsa, A., & Kutter, O., "User Model Acquisition Heuristics Based on Dialogue Acts", Proceedings of the International Workshop on the Design of Cooperative System, pp. 471-486, 1995.
14. Searle, J. R., Speech Acts: An Essay in the Philosophy of Language, Cambridge University Press, 1969.