

형태소 분석을 이용한 플랜-기반 대화체 모델

고종국, 이종혁, 이근배
포항공과대학교 전자계산학과

Plan-Based Dialogue Model Using Morphological Analysis

Jong-Gook Koh, Jong-Hyeok Lee, Geunbae Lee
Dept. of Computer Science, POSTECH

요약

본 논문에서는 한-일 대화체 기계번역 시스템을 위한 대화체 모델을 제시한다. 이 대화체 모델에서는 구문분석과 의미분석을 거치지 않고 형태소 분석만을 이용하여 대화체 모델을 구현하였다. 대화체 모델은 담화문으로부터 목표를 추출하는 GOAL DETECTOR, 추출된 목표에 맞는 플랜을 제시하는 PROPOSER, 제시된 플랜의 적합성 여부를 결정하는 PROJECTOR, 플랜의 실행 후 결과를 시스템의 환경에 반영하는 EXECUTOR 및 영역에 대한 지식을 표현하는 영역지식(Domain Knowledge)으로 구성이 된다.

1. 서론

현재, 대부분의 기계번역 시스템은 문어체를 대상으로 번역을 수행한다. 그러나 대화체의 특징인 생략의 빈번한 발생, 대용어구 및 생략 표현의 사용 등은 기존 번역시스템에서의 대화체 모델의 필요성을 증대시킨다. 또한 대화에서는 문자 그대로 해석해서는 이해가 되지 않는 경우가 종종 발생한다. 특히 생략된 표현의 경우 화자의 특별한 의도(intention)를 포함하는 경우가 많으므로 이러한 경우에는 단순히 문자의 뜻만이 아니라 화자의 의도도 함께 포함해서 번역문을 생성해 주어야 한다.

그러므로 대화체 기계번역 시스템은 화자의 의도를 파악하여 대상 언어로 번역해 주는 시스템이라 할 수 있다[6].

planning 과 understanding 에 대한 연구가 시작되지 꽤 오래되어 1970년대 후반에 이미 SAM(Script Applier Mechanism)과 PAM(Plan Applier Mechanism)등의 시스템이 만들어졌다[8].그러나

근래 미국, 일본 및 유럽 각 나라에서 이 분야에 대한 연구를 활발히 수행하고 있음에도 불구하고 아직도 planning 및 understanding 에 어떤 요소가 필수적으로 포함되어야 하는지에 대해서 명확히 규명되지 않았다[4]. 국내에서는 1994년 한국과학기술원에서 플랜-기반 한-영 대화체 기계번역 시스템을 발표한 외 이 분야에 대한 활발한 연구가 이루어지지 않고 있다. 그리고 과학기술원의 대화체 모델은 구문분석과 의미분석을 이용한 방법을 채택하고 있어 형태소 분석만을 이용하는 본 대화체 모델과는 많은 차이가 있다[7].

본 번역 시스템의 대상 언어인 한, 일 양 언어는 유사한 언어적 특성으로 인하여 기계번역시 직접 번역 방식을 많이 채택하고 있다[3][5][9]. 따라서 구문분석기나 의미분석기를 이용하지 않는 한-일 번역시스템에서 형태소 분석만을 이용한 대화체 모델을 구현하고자 한다.

대화체 모델은 입력 문장으로부터 목표(Goal)를 추출하는 GOAL DETECTOR, 추출된 목표에 적합한 플랜을 제시하는 PROPOSER, 제시된 플랜이 현재의 상황 또는 기존의 플랜과 충돌을 일으키지 않는지 체크하는 PROJECTOR, 플랜을 실행하는

* 본 논문은 한국통신 장기기초 연구과제 "자동통역 전화게 발을 위한 대화체 기계 번역에 관한 연구(95-26)"에 의한 것임

EXECUTOR, 그리고 영역 지식(Domain Knowledge)등 모두 다섯 모듈로 구성되어 있다.

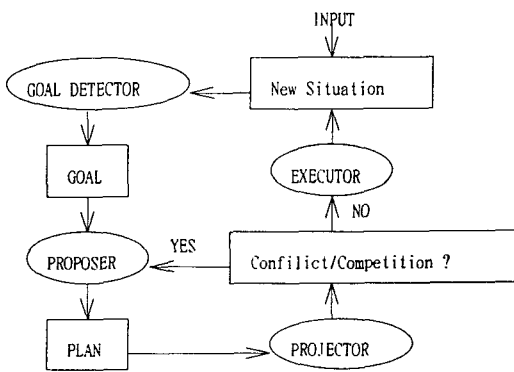
2. 대화체 모델

대화의 구조는 Linguistic Structure 와 Intentional Structure, 그리고 Attentional State 로 표현될 수 있다. 여기서 Linguistic Structure 는 담화들이 자연스럽게 모이는 대화의 단편(Segment) 및 단편 간의 구조이며, Intentional Structure 는 대화의 각 단편들에서 표현되는 목표 및 그들간의 관계를 나타낸다. 그리고 Attentional State 는 화자가 주어진 한 지점에서 주의를 기울이고 있는 초점을 나타낸다[1][2].

그러므로 대화체를 처리하기 위해서는 대화 속에서 담화들이 어떻게 단편들로 모이는가를 인식해야 하고, 대화에서 표현되는 의도와 의도들 사이의 관계를 인식해야 하고, Attentional State 와 연관된 메카니즘의 동작을 통해 대화를 추적해야 한다.[2]

본 대화체 모델에서는 각 목표간의 상, 하위 관계에 대한 정보와 하나의 목표/플랜 뒤에 나올 수 있는 목표/플랜들을 명시한 정보를 영역 지식 속에 포함하여 Linguistic Structure 를 표현하고 있으며, GOAL DETECTOR 에서 담화에 대한 목표를 추출하고 그에 관련된 목표들은 영역 지식을 참조해 찾아낸다. 그리고 문맥정보에 각 플랜마다 이전에 나왔던 플랜에 대한 정보를 포함함으로써 대화의 흐름을 표현하고 있다.

다음 [그림 1]은 본 대화체 모델의 구성도이다.

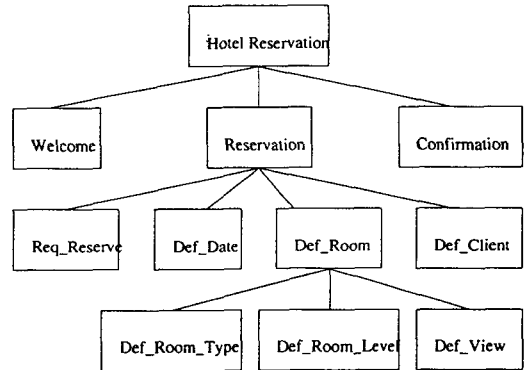


[그림 1. 대화체 모델 구성도]

2.1 영역 지식(Domain Knowledge)

제한된 영역 내에서 대화를 처리할 경우 영역에 대한 지식을 보유하고 있는 것이 효율적 처리를 가능케 하여 준다.

본 논문에서 소개되는 대화체 모델은 호텔 예약 영역을 대상으로 하고 있다. 아래의 [그림 2]는 본 대화체 모델에서 사용되고 있는 영역 지식의 일부를 보여 준다.



[그림 2. 영역 지식]

호텔 예약의 경우 대화는 인사와 예약, 갱신 또는 취소, 그리고 다시 감사의 인사로 끝나게 된다. 영역 지식 속에는 개개의 목표 및 플랜에 대해 다음에 나올 수 있는 목표 및 플랜들에 대한 정보 및 자신의 상위 목표에 대한 정보를 포함하고 있음으로써 다음에 나올 문장의 예측에 도움을 준다.

2.2 목표 추출(Goal Detection)

호텔 예약과 같은 제한된 영역에서 목표 지향적 대화를 대상으로 할 때, 실제 발생하는 담화문에 대해 형태소 분석 후 핵심적인 형태소를 뽑아 보면 일정한 형태소 패턴이 나타남을 알 수 있다. 본 시스템에서는 이런 형태소 패턴을 이용하여 입력문에 대한 목표를 활성화시킨다.

시스템에는 각 형태소에 관련된 목표들에 대한 정보가 있어 입력 문장의 목표를 선택하는데 도움을 준다. [그림 3]은 형태소 및 그에 관련된 목표들에 대한 시스템의 정보를 나타낸다.

가르치 - Req_Airplane#, Req_Name

감사 - Thank

강 - Req_View, Select_View, Sup_View

개 - Can_Accompany_Dog

객실 - Explain, Req_Bath, Req_Room_Level, Request

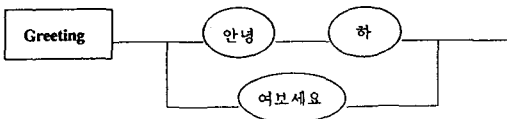
[그림 3. 형태소 및 관련 목표들에 대한 정보]

예를 들어, 고객이 대화 시작에서 “안녕하십니까”라는 발화를 했을 때, 목표를 추출하고 문맥정보를 구축하는 과정을 보면 다음과 같다. 먼저 이 문장에 대한 형태소 분석을 한 후, 핵심적인 형태소를 뽑아 보면 “안녕”, “하”가 나온다. 그리고 이 형태소에 관련된 목표에 대한 정보를 시스템에서 보면 다음과 같다.

안녕 - Greeting, Thank

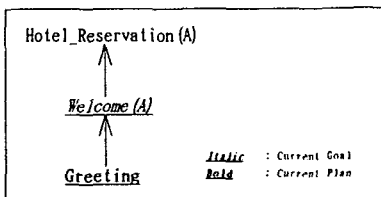
하 - Accept, Greeting, Request, Suggest_Agency_Reerve

위의 형태소와 관련된 목표들의 정보 및 다음 [그림 4]에 있는 형태소 패턴을 이용하여 시스템은 이 문장의 목표가 “Greeting”이라는 것을 인식하게 된다.



[그림 4. “Greeting”의 형태소 패턴]

또한 영역 지식 속에는 Greeting의 상위 목표가 Welcome이라는 것과, Welcome의 상위 목표가 Hotel_Reservation이라는 전체 시스템의 목표라는 정보가 들어 있다. 그러므로 이 목표들을 활성화시켜 [그림 5]와 같은 문맥정보를 구성할 수 있다.



[그림 5. Greeting 입력 후 문맥 정보]

2.3 플랜 제안(Plan Proposition)

PROPOSER는 GOAL DETECTOR에서 추출한 목표를 기반으로 그 목표를 달성할 수 있는 플랜을 선정하여 PROJECTOR로 넘겨준다. 이후 PROJECTOR로부터, 넘겨 받은 플랜이 현재 기존의 추구하고 있는 여러 플랜/목표들과 충돌/경쟁하거나, 현재의 상황에 부적절하다는 메시지를 받게 되면, 그 충돌을 일으키는 요소를 포함하지 않으면서 여전히 현재의 목표를 달성할 수 있는 새로운 플랜을 찾아서 그 플랜을 PROJECTOR로 넘겨 주게 된다.

다음 [그림 6]은 PROPOSER가 새로운 플랜을 제시하는 예를 보인 것이다.

입력 : “보통실로 바다가 보이는 방이면 좋겠습니다.”

목표 : Sup_Room_Type

호텔 : 정원쪽 보통실, 바다쪽 특실 빈 방 있음

PROPOSER

Normal Plan : Reject_Reserve (← 부적절)

PROJECTOR - 충돌요인 : 보통실 / 바다 쪽

PROPOSER

대체플랜 1 : 정원쪽 보통실 제안

대체플랜 2 : 특실 제안

대체플랜 3 : 대기자 리스트 등록 제안

대체플랜 4 : 다른 호텔 제안

[그림 6. 대체 플랜 제안]

현재 본 대화체 기계 번역 시스템은 자동 예약 시스템이 아닌 호텔 예약문의 자동 번역만을 수행하므로 여기서는 단순히 위와 같은 상황에서 나올 수 있는 모든 플랜을 후보로서 제시한다.

2.4 플랜 가상 투영(Plan Projection)

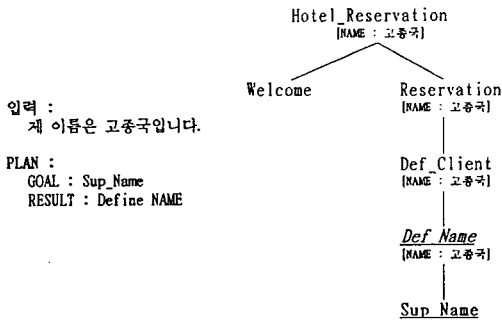
PROJECTOR는 PROPOSER로부터 제안된 플랜을 현재의 상황으로부터 가상적으로 실행시켜 현재 추구하고 있는 각종 목

표 또는 플랜들과 충돌을 일으키는가 여부를 판별한다. 만약 제안된 플랜이 현재의 환경에서 실행이 되었을 때 기존의 목표/플랜들과 충돌을 일으킬 여지가 있을 때에는 이를 PROPOSER에게 알려 새로운 플랜을 제시할 것을 통보한다.

본 대화체 모델은 현재 자동 번역에 사용되고 있으므로 효율적인 번역 수행을 위해 이 시스템에서는 이 요소가 생략되어져 있다.

2.5 플랜 실행(Plan Execution)

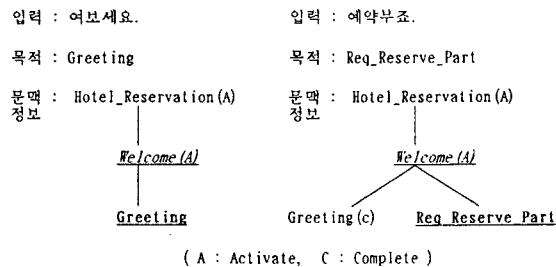
PROJECTOR로부터 전달받은 플랜의 실행에 의한 결과를 현재 시스템의 환경에 반영한다. 다음은 플랜의 실행 후 문맥 정보에 발생하는 결과를 보여 준다.



[그림 7. 플랜의 결과 실행 후 문맥정보]

3. 실행 예제(Example)

다음은 실제 호텔 예약의 대화가 입력될 때 시스템이 처리하는 과정을 보여 준다.



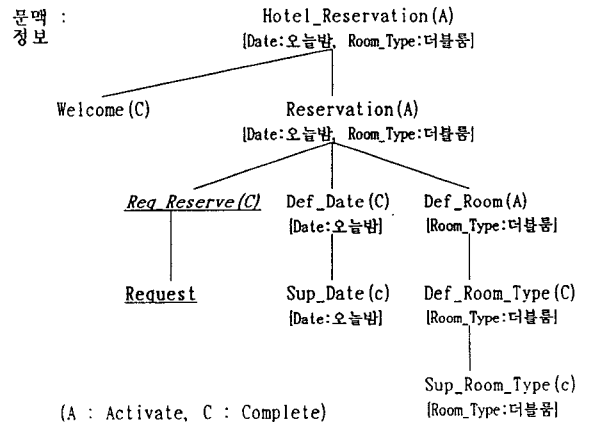
[그림 8-1. 문맥정보의 변화 과정]

“어보세요”가 입력되었을 때 Goal Detector는 Greeting이란 목표를 추출해 내고, 영역 지식으로부터 Greeting의 상위 목표인 Welcome란 정보를 얻어 해당 목표들을 활성화시켜 문맥 정보를 구성한다. 그리고 영역지식을 통해 이 문장 다음에 예약부를 요청하거나 예약부 혹은 호텔임을 나타내는 문장이 뒤따라 나올 것임을 알게 된다. 그리고 이 추측은 예약부를 요청하는 문장이 뒤따라 나오므로 해서 입증이 된다.

[그림 8-1]은 이 두 문장의 처리 도중 문맥정보의 변화 과정을 보여준다.

입력 : 오늘밤에 사용할 더블룸이 있습니까?

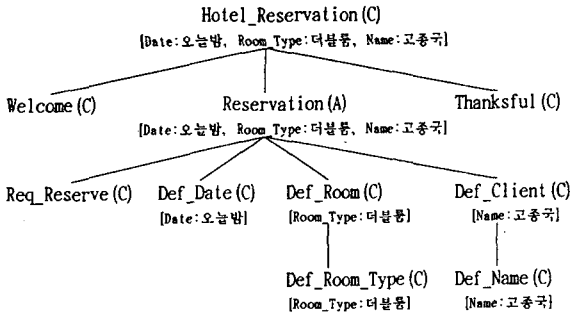
목적 : Sup_Date, Sup_Room_Type, Request



[그림 8-2. 문맥정보의 변화 과정]

또한, 예약부를 요청하는 문장 뒤에는 예약의 요청, 예약 갱신, 또는 예약 취소와 같은 문장이 뒤에 나올 수 있다는 것을 영역 지식으로부터 알 수 있으며, 예약 요청의 문장이 뒤에 따라 나오므로써 그것이 입증된다. 실제 호텔 예약의 상황에서는 한 문장 내에서 여러개의 목표를 내포할 수 있으며, [그림 8-2]는 그러한 경우의 한 예이다.

아래는 모든 대화가 끝났을 때의 문맥정보를 나타낸다.



(A : Activate, C : Complete)

[그림 8-3. 대화 완료 후 문맥 정보]

4. 결 론

본 논문에서는 형태소 분석만을 이용한 대화체 모델을 소개하였다. 아직까지는 국내에서 자연어 처리 분야 중 실용적인 수준에까지 이른 것은 형태소 분석 정도이고, 일반적인 방법처럼 담화 분석을 하기 위해 구문 분석과 의미 분석을 거치지 않기 때문에 실용적인 측면과 처리의 부담이 크지 않은 장점을 지니게 되었다.

본 대화체 모델은 호텔 예약 영역에서 담화문을 자동 번역하기 위하여 사용되었다. 이 경우 플래닝(Planning)을 호텔 직원이 수행함으로써 인하여 본 모델은 사용자의 목표를 달성하기 위한 플래닝을 수행할 필요성이 줄어들었다. 그렇기 때문에 본 시스템에서는 사용자의 의도만을 파악하여 단순히 다음에 나올 수 있는 모든 대화 상황에 대한 플랜을 나열하고 보다 자연스러운 번역문의 생성에만 비중을 두었다.

그러나 궁극적인 목표인 호텔 자동 예약 시스템에 사용되기 위하여 앞으로는 대화체 모델에 호텔에 대한 각종 정보를 포함시켜 사용자의 요구가 현재의 호텔 환경에 적합한지, 사용자가 추구하는 여러가지 목표들이 서로 충돌을 일으키지는 않는지에 대해서 판별하는 PROJECTOR 에 대한 보완과, 영역 지식 속에 포함된 플랜들에 대하여 가중치를 두어, 복수개의 플랜이 가능한 경우 현재의 상황에 가장 적합한 플랜을 제시할 수 있도록 영역 지식에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] Atsuko Doi, Hideki Kashioka, et al., "A Dialogue Analyzing Method Using A Dialogue Model", PRICAI '90, pp191-196, 1990
- [2] Barbara J. Grosz, Candace L. Sidner, "Attention, Intentions, and the Structure of Discourse", Computational Linguistics, Vol.12, No.3, pp 175-204, 1986
- [3] 朴 哲濟, 文 敬姬, 郭 鍾根, 李 鐘 赫, 李 根培, "連語 패턴による日-韓機械システムの翻譯とその評價", 情報處理學會研究報告, SIG Report, NL-109-2, pp 9-18, 1995
- [4] Ethel Schuster, David Chin, Robin Cohen, Alfred Kobsa, et al., "Discussion Section on the Relationship between User Models and Discourse Models", Computational Linguistics, Vol. 14, No. 3, pp 79-103, 1988
- [5] EunJa Kim, Jong-Hyeok Lee, Geunbae Lee, " A Lexical Transfer Model Using Extended Collocational Patterns in COBALT J/K", ICCPOL '94, pp 461-466, 1994
- [6] Jun-ichi Tsujii, Makoto Nagao, "Dialogue Translation vs. Text Translation", International Symposium on Spoken Dialogue, Japan, Tokyo, pp 688-693, 1993
- [7] Jung-yun Seo, Jae-won Lee, Jae-Hoon Kim 외 3명, "Dialogue Machine Translation Using a Dialogue Model", CKJSMT '94(China-Korea Joint Symposium on Machine Translation), China, Yanzi, pp 55-63, 1994
- [8] Robert Wilensky, "Planning and Understanding", Addison-Wesley Publishing Company, 1983
- [9] 곽종근, 김은자, 이종혁, 이근배, "한·일 기계번역에서 일본어 술부 생성", 한글 및 한국어 정보처리, pp 173-176, 1994
- [10] 유수선, "담화와 지향", 계산의미론과 그 응용, '91 대우 학술 재단 지원 공동연구 최종보고서, pp 107-120, 1991