



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년07월05일  
(11) 등록번호 10-2551296  
(24) 등록일자 2023년06월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09B 19/06 (2006.01) G09B 5/04 (2006.01)  
G10L 15/22 (2006.01) G10L 15/26 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G09B 19/06 (2013.01)  
G09B 5/04 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2021-0126586  
(22) 출원일자 2021년09월24일  
심사청구일자 2022년01월18일  
(65) 공개번호 10-2023-0043558  
(43) 공개일자 2023년03월31일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020210051948 A  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
한국전자통신연구원  
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)  
(72) 발명자  
조민수  
대전광역시 유성구 가정로 218  
권오욱  
대전광역시 유성구 가정로 218  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인지명

전체 청구항 수 : 총 10 항

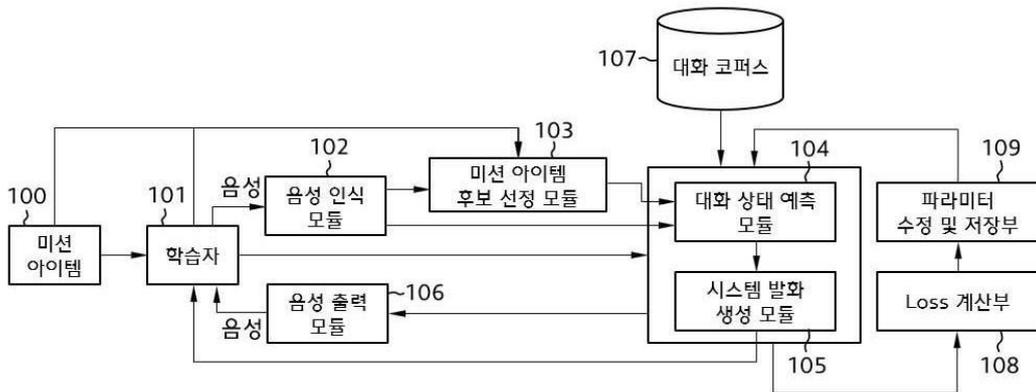
심사관 : 김현재

(54) 발명의 명칭 **외국어 말하기 학습을 위한 대화 장치 및 그 방법**

(57) 요약

본 발명은 대화 코퍼스의 양이 적은 외국어 학습 도메인에서, 미션 아이템 후보 선정 모듈을 통해 대화 코퍼스에 존재하지 않은 예제에 대해서도 학습자가 주제에 맞게 발화하고 있는지 정확히 파악하도록 하여, 시스템의 대화 성능을 효율적으로 개선시킬 수 있다. 또한, 본 발명은 대화 상태 예측 단계에서 자유 대화 추적 기술을 활용하여, 목적 대화 중 발생할 수 있는 자유 대화에 대해서도 처리함으로써, 예측이 불가능한 자유 대화까지도 처리할 수 있다.

대표도



- |   |  |
|---|--|
| (52) CPC특허분류<br><b>G10L 15/22</b> (2013.01)<br><b>G10L 15/26</b> (2013.01)<br>(72) 발명자<br><b>노윤형</b><br>대전광역시 유성구 가정로 218<br><b>이기영</b><br>대전광역시 유성구 가정로 218<br><b>이요한</b><br>대전광역시 유성구 가정로 218<br><b>최승권</b><br>대전광역시 유성구 가정로 218<br><b>황금하</b><br>대전광역시 유성구 가정로 218 | (56) 선행기술조사문헌<br>KR1020070102267 A<br>KR1020090058320 A<br>KR101194794 B1<br>KR1020140079546 A |
|---|--|

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711126422
과제번호	2019-0-00004
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기술진흥센터(IITP)
연구사업명	ETRI 연구개발지원사업
연구과제명	준지도학습형 언어지능 원천기술 및 이에 기반한 외국인 지원용 한국어 튜터링 서비스 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	한국전자통신연구원
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

대화 장치에 의해 수행되는 외국어 말하기 학습을 위한 방법에 있어서,

음성 인식 모듈이, 상기 대화 장치에 의해 주어지는 복수의 미션 아이템들 중에서 어느 하나의 미션 아이템에 대해 발화한 학습자 음성을 인식하여 상기 학습자 음성에 대응하는 텍스트를 생성하는 단계;

미션 아이템 후보 선정 모듈이, 상기 복수의 미션 아이템들 중에서 상기 텍스트와 유사도가 가장 높은 미션 아이템 후보를 선정하는 단계;

대화 상태 예측 모듈이, 상기 텍스트, 상기 미션 아이템 후보, 상기 복수의 미션 아이템들 중에서 상기 미션 아이템 후보를 제외한 나머지 미션 아이템들 및 상기 복수의 미션 아이템들과 관련성이 없는 기타 아이템을 이용하여, 슬롯과 상기 슬롯에 연결되는 슬롯값을 포함하는 대화 상태를 예측하는 단계; 및

시스템 발화 생성 모듈이, 상기 예측된 대화 상태를 기반으로, '미션 대화' 또는 '자유 대화'에 대응하는 시스템 발화를 출력하는 단계;

를 포함하는 외국어 말하기 학습을 위한 방법.

#### 청구항 2

제1항에서,

상기 대화 장치에 의해 주어지는 상기 미션 아이템은,

학습자가 상기 대화 장치와의 대화에서 발화해야 할 주제 또는 학습 표현을 나타내는 외국어인 것인 외국어 말하기 학습을 위한 방법.

#### 청구항 3

제1항에서,

상기 텍스트와 유사도가 가장 높은 미션 아이템 후보를 선정하는 단계는,

임베딩 모델을 이용하여, 상기 복수의 미션 아이템들과 상기 텍스트에 각각 포함된 단어를 의미적 정보가 포함된 임베딩 벡터(embedding vector)로 표현하는 단계; 및

상기 임베딩 벡터를 이용하여, 상기 복수의 미션 아이템들 중에서 상기 텍스트와 유사도가 가장 높은 미션 아이템 후보를 선정하는 단계

를 포함하는 외국어 말하기 학습을 위한 방법.

#### 청구항 4

제1항에서,

상기 슬롯과 상기 슬롯에 연결되는 슬롯값을 포함하는 대화 상태를 예측하는 단계는,

상기 미션 아이템 후보를 상기 슬롯으로 구성하고, 상기 텍스트 내에서, 상기 미션 아이템 후보에 대응하는 단어를 상기 슬롯값으로 구성하는 단계;

상기 나머지 미션 아이템들을 각각 슬롯으로 구성하고, 'none'을 상기 나머지 미션 아이템들로 각각 구성된 슬롯에 연결되는 슬롯값으로 구성하는 단계;

상기 기타 아이템을 'other'를 나타내는 슬롯으로 구성하고, 'false'를 상기 'other'에 연결되는 슬롯값으로 구성하는 단계

를 포함하는 외국어 말하기 학습을 위한 방법.

**청구항 5**

제4항에서,

상기 '미션 대화'에 대응하는 시스템 발화를 출력하는 단계는,

상기 'other'에 연결되는 슬롯값이 상기 'false'인 경우, 학습자가 상기 어느 하나의 미션 아이템에 대해 적절히 발화한 것으로 판단하여, 상기 학습자와 상기 대화 장치 사이의 대화 유형을 상기 '미션 대화'로 인지하는 단계; 및

상기 학습자가 상기 어느 하나의 미션 아이템에 대해 발화한 것에 대한 적절한 반응을 나타내는 제1 응답 표현과 상기 나머지 미션 아이템들 중에서 선정된 다음 미션 아이템에 대한 제2 응답 표현을 대화 코퍼스에서 추출하고, 상기 추출한 상기 제1 및 제2 응답 표현을 나타내는 상기 시스템 발화를 출력하는 단계;

를 포함하는 외국어 말하기 학습을 위한 방법.

**청구항 6**

제4항에서,

상기 학습자 음성에 대응하는 텍스트를 생성하는 단계에서, 상기 대화 장치에 의해 주어지는 복수의 미션 아이템들과 관련된 단어를 포함하지 않는 상기 학습자 음성에 대응하는 텍스트를 생성한 경우,

상기 'other'에 연결되는 슬롯값으로 구성하는 단계는,

상기 'false'를 나타내는 슬롯값을 'true'를 나타내는 슬롯값으로 변경하는 단계인 것인 외국어 말하기 학습을 위한 방법.

**청구항 7**

제6항에서,

상기 'other'에 연결되는 슬롯값이 상기 'true'인 경우, 학습자가 상기 복수의 미션 아이템들 중에서 어떤 미션 아이템에 대해서도 적절히 발화하지 않은 것으로 판단하여, 상기 학습자와 상기 대화 장치 사이의 대화 유형을 '자유 대화'로 인지하는 단계; 및

학습자가 상기 복수의 미션 아이템들 중에서 어떤 미션 아이템에 대해서도 적절히 발화하지 않은 것에 대해 상기 학습자가 대화에 집중하도록 하려는 임의의 제1 응답 표현과, 상기 어느 하나의 미션 아이템 또는 다른 미션 아이템에 대한 질문을 나타내는 제2 응답 표현을 포함하는 제2 응답 표현을 포함하는 상기 시스템 발화를 출력하는 단계

를 포함하는 외국어 말하기 학습을 위한 방법.

**청구항 8**

제5항에서,

상기 추출한 상기 제1 및 제2 응답 표현을 나타내는 상기 시스템 발화를 출력하는 단계 이후,

상기 제2 응답 표현에 따른 상기 시스템 발화에 따라, 상기 나머지 미션 아이템들 모두와 관련된 단어를 포함하는 상기 학습자 음성을 발화한 경우, 상기 음성 인식 모듈이, 상기 나머지 미션 아이템들 모두와 관련된 단어를 포함하는 상기 학습자 음성에 대응하는 제2 텍스트를 생성하는 단계;

상기 미션 아이템 후보 선정 모듈이, 상기 나머지 미션 아이템들 모두를 미션 아이템 후보를 선정하는 단계;

상기 대화 상태 예측 모듈이, 상기 제2 텍스트, 상기 나머지 미션 아이템들 및 상기 나머지 미션 아이템들과 관련성이 없는 기타 아이템을 이용하여, 슬롯과 상기 슬롯에 연결되는 슬롯값을 포함하는 대화 상태를 예측하는 단계; 및

상기 시스템 발화 생성 모듈이, 상기 예측된 대화 상태를 기반으로, '미션 대화'에 대응하는 시스템 발화를 출력하는 단계;

를 더 포함하는 것인 외국어 말하기 학습을 위한 방법.

**청구항 9**

제8항에서,

슬롯과 상기 슬롯에 연결되는 슬롯값을 포함하는 대화 상태를 예측하는 단계는,

상기 나머지 미션 아이템들을 슬롯으로 구성하고, 상기 제2 텍스트에 포함된 단어들 중에서 각 나머지 미션 아이템에 대응하는 단어를 슬롯 값으로 구성하는 단계; 및

상기 기타 아이템을 'other'를 나타내는 슬롯으로 구성하고, 'false'를 상기 'other'에 연결되는 슬롯값으로 구성하는 단계

를 포함하는 외국어 말하기 학습을 위한 방법.

**청구항 10**

제9항에서,

상기 '미션 대화'에 대응하는 시스템 발화를 출력하는 단계는,

상기 'other'에 연결되는 슬롯값이 상기 'false'인 경우, 학습자가 상기 나머지 미션 아이템들에 대해 적절히 발화한 것으로 판단하여, 상기 학습자와 상기 대화 장치 사이의 대화 유형을 상기 '미션 대화'로 인지하는 단계; 및

학습자가 상기 나머지 미션 아이템들을 포함하는 상기 복수의 미션 아이템들 모두에 대해 적절히 발화함에 따라, 상기 대화 장치와의 대화를 종료하기 위한 인사를 나타내는 제3 응답 표현을 상기 대화 코퍼스에서 추출하고, 상기 추출한 상기 제3 응답 표현을 나타내는 상기 시스템 발화를 출력하는 단계

를 포함하는 외국어 말하기 학습을 위한 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 외국어 말하기 학습을 위한 대화 장치 및 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 외국어 문형을 시스템과 대화로 학습하고자 하는 학습자를 위한 외국어 학습용 대화 시스템이다.

**배경 기술**

[0003] 일반적인 목적지향 대화 시스템에서는 사용자 요구 사항을 파악하기 위해, 사용자 발화와 대화 이력으로부터 사용자의 목적에 해당하는 정보를 추출하는 단계를 거치는데, 이를 정확하게 수행하기 위해서는 다양한 예제를 포함하는 학습 코퍼스가 필수적이다.

[0004] 일 예로, 'favorite hobby' 주제에 대해서 시스템이 학습자의 예상 발화로 "I enjoy [\$hobby]"로 학습 또는 준비된 경우, 학습자가 "I enjoy [drawing]"라고 발화했는데, drawing이 학습 대화 코퍼스나 규칙에서 \$hobby의 예제로 존재하지 않으면, 학습자가 올바른 문장을 발화했음에도 불구하고 'favorite hobby'에 대한 정보라고 파악하지 못할 수 있다.

[0005] 또 다른 예로, 'favorite sport', 'favorite food' 주제에 대해서, 학습자가 두개의 주제를 개별 문장으로 발화하지 않고, 하나의 문장으로 \$sport와 \$food를 표현하여 "I enjoy [skiing] and eating [hamburger]"라고 발화한 경우에 대해서, 시스템은 학습자가 두개의 주제에 대해서 올바르게 발화했지만 대화 코퍼스에 두 주제를 동시에 발화하는 예제가 존재하지 않아, 해당 문장의 표현을 올바른 표현이라고 판단하지 못할 수 있다.

[0006] 외국어 학습을 위한 대화 시스템에서는, 주어진 예제 문장을 그대로 표현하는 것보다 자신에게 맞는 문장을 다양한 형태로 표현하는 것이 보다 효과적일 것이다. 따라서, 학습 코퍼스나 규칙으로 준비되지 않은 문형의 예제, 즉 단어, 구 또는 비슷한 문형에 대해서도 시스템은 학습자의 상황에 따라 문장이 옳은 표현인가를 판별할 수 있어야 한다.

[0007] 또한 외국어 학습 대화 시스템에서는 대화 중 학습자가 학습 주제와 상관없는 비목적 대화, 즉 자유 대화를 발화하는 경우가 발생할 수 있다.

[0008] 예를 들어, 학습자가 시스템과 학습 대화를 주고받다가 집중력이 떨어지거나 흥미를 잃어, "재미없어" 또는 "근데 오늘 날씨가 어때?"와 같은 자유 대화를 시도할 수 있다. 이는 실제 학습 환경에서 빈번하게 발생할 수 있는 자연스러운 현상으로, 학습 효과를 최대화하기 위해서는 예측이 불가능한 자유 대화까지도 대화 시스템이 처리할 수 있도록 해야 한다.

[0009] 하지만, 종래의 목적 지향 대화 시스템에서는 학습자의 태스크 수행 도중 발생할 수 있는 자유 대화에 대해서는 처리하지 않는 한계가 존재한다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0011] 상술한 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 학습 코퍼스에 없는 다양한 예제들에 대해서도 학습자의 발화 표현을 정확히 인지하여, 학습자가 학습해야 할 표현을 올바르게 수행하고 있는지 또는 자유 대화를 발화하고 있는지를 파악하고, 이에 맞는 응답과 대화를 수행할 수 있는 외국어 말하기 학습을 위한 대화 장치 및 방법을 제공하는 데 있다.

[0012] 본 발명의 전술한 목적 및 그 이외의 목적과 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부된 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0014] 상술한 목적을 달성하기 위한 대화 장치에 의해 수행되는 외국어 말하기 학습을 위한 방법은, 음성 인식 모듈이, 상기 대화 장치에 의해 주어지는 복수의 미션 아이템들 중에서 어느 하나의 미션 아이템에 대해 발화한 학습자 음성을 인식하여 상기 학습자 음성에 대응하는 텍스트를 생성하는 단계; 미션 아이템 후보 선정 모듈이, 상기 복수의 미션 아이템들 중에서 상기 텍스트와 유사도가 가장 높은 미션 아이템 후보를 선정하는 단계; 대화 상태 예측 모듈이, 상기 텍스트, 상기 미션 아이템 후보, 상기 복수의 미션 아이템들 중에서 상기 미션 아이템 후보를 제외한 나머지 미션 아이템들 및 상기 복수의 미션 아이템들과 관련성이 없는 기타 아이템을 이용하여, 슬롯과 상기 슬롯에 연결되는 슬롯값을 포함하는 대화 상태를 예측하는 단계; 및 시스템 발화 생성 모듈이, 상기 예측된 대화 상태를 기반으로, '미션 대화' 또는 '자유 대화'에 대응하는 시스템 발화를 출력하는 단계를 포함한다.

**발명의 효과**

[0016] 본 발명에 따르면, 대화 코퍼스의 양이 적은 외국어 학습 도메인에서, 미션 아이템 후보 선정 모듈을 통해 대화 코퍼스에 존재하지 않은 예제에 대해서도 학습자가 주제에 맞게 발화하고 있는지 정확히 파악하도록 하여, 시스템의 대화 성능을 효율적으로 개선시킬 수 있다.

[0017] 또한, 대화 상태 예측 단계에서 자유 대화 추적 기술을 활용하여, 목적 대화 중 발생할 수 있는 자유 대화에 대해서도 처리함으로써, 예측이 불가능한 자유 대화까지도 처리할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0019] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 외국어 말하기 학습을 위한 대화 장치의 내부 구성을 개략적으로 나타내는 전체 구성도이다.

도 2는 도 1에 도시한 미션 아이템과 대화 코퍼스의 예를 설명하기 위한 도면이고,

도 3은 도 1에 도시한 미션 아이템 후보 선정 모듈의 처리 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 도 1에 도시한 대화 상태 예측 모듈의 상세 구성도이다.

도 5는 도 1에 도시한 시스템 발화 생성 모듈의 상세 구성도이다.

도 6은 도 4에 도시한 슬롯 유형 확장부와 슬롯값 예측부의 출력 예와 도 5에 도시된 대화 유형 인지부와 시스템 발화 생성부의 출력 예를 설명하기 위한 테이블이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 언어 모델을 활용한 외국어 말하기 학습을 위한 대화 장치의 구성도이다.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 외국어 말하기 학습을 위한 대화 장치에 의해 수행되는 외국어 말하기 학습을 위한 방법을 나타내는 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.
- [0021] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0022] 본 발명에 따른 외국어 학습용 대화 시스템은, 학습자에게 서너 개의 주제를 제공하여, 학습자가 주제에 적합한 문장을 발화하도록 질문하고, 이에 학습자가 응답하는 형태의 대화를 수행한다.
- [0023] 특별히 한정하는 것은 아니지만, 본 발명은 호텔 및 택시와 같은 도메인에서, 시스템 질문과 사용자 응답을 기반으로 예약이 이뤄지는 목적지향 대화 시스템과 유사한 구조를 가질 수 있다.
- [0024] 이하, 도면을 참조하여, 본 발명의 실시 예에 대해 상세히 설명하기로 한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 외국어 말하기 학습을 위한 대화 장치의 내부 구성을 개략적으로 나타내는 전체 구성도이다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 외국어 말하기 학습을 위한 대화 장치에서는, 외국어 학습 도메인을 영어로 가정한다.
- [0027] 대화 장치는 학습 단계와 실행 단계로 나눌 수 있다. 학습 단계에서는 대화 코퍼스(107)를 통한 시스템 모듈의 파라미터 업데이트 및 학습이 진행된다. 실행 단계에서는 학습된 모듈을 활용한 실제 학습자와 시스템의 질문-응답 형태의 대화가 수행된다.
- [0028] 아래 예시는 도 1의 구성 요소인 미션 아이템(100)과 대화 코퍼스(107)를 예시로 나타낸 것이다.
- [0029] 실행 단계에서 학습자는(101)는, 대화 장치로부터 학습자가 대화내에서 발화해야 할 주제 또는 학습 표현을 해당 언어 표현으로 나타낸 미션 아이템(100)을 입력 받는다.
- [0030] 미션 아이템을 입력 받은 학습자는 주어진 미션 아이템에 맞는 문장을 발화하는데, 이 때 학습자 발화는 음성 형태 또는 텍스트 형태로 입력 받을 수 있다.
- [0031] 학습자 발화가 음성인 경우, 음성 인식 모듈(102)는 학습자(101)의 음성을 텍스트로 변환하고, 학습자(101)의 발화가 텍스트 형태인 경우, 음성 인식 모듈(102)는 학습자(101)의 발화에 대응하는 텍스트를 그대로 미션 아이템 후보 선정 모듈(103)로 전달한다.
- [0032] 미션 아이템 후보 선정 모듈(103)은 학습자(101)의 발화가 미션 아이템에 해당하는지 여부를 파악하고, 미션 아이템에 해당할 경우 어떤 미션 아이템에 해당하는지를 파악하는 모듈로, 학습자의 발화에 대응하는 텍스트를 입력으로 이용하여 발화 문장과 가장 유사한 미션 아이템 후보를 선정하여 출력한다.
- [0033] 대화 상태 예측 모듈(104)은 미션 아이템 후보 선정 모듈(103)로부터 전달받은 미션 아이템 후보와 학습자 발화를 입력 받아 현시점까지의 미션 아이템에 대한 정보를 가진 대화 상태를 예측한다.
- [0034] 대화 상태는 학습자가 미션 아이템을 학습 의도에 맞게 올바르게 발화하고 있는지 관리하기 위한 것으로, 대화의 매 턴마다 각각의 미션 아이템을 슬롯(slot) 형태로 나타내어 각 슬롯에 대한 값을 예측하도록 한다.
- [0035] 시스템 발화 생성 모듈(105)에서는 대화 상태 예측 모듈(104)의 출력인 대화 상태와 학습자 발화를 입력으로 받아 학습자 발화에 맞는 다음 시스템 발화를 출력한다. 출력된 시스템 발화는 텍스트 형태 그대로 학습자(101)에게 전달되거나, 음성 출력 모듈(106)에 입력되어 음성 형태로 변환되어 학습자에게 전달된다.
- [0036] 학습 단계에서는 아래 예시와 같이 미션 아이템, 학습자-시스템 대화, 각 턴의 대화 상태로 구성된 대화 코퍼스

를(107)를 입력 받아 대화 상태 예측 모듈(104)과 시스템 발화 생성 모듈(105)의 학습을 진행한다.

- [0037] 손실(Loss) 계산부(108)에서는 두 모듈들(104 및 105)로부터 생성된 결과와 실제 대화 코퍼스(107)의 정답과의 차이를 나타내는 손실 값(Loss)을 계산하고 이를 파라미터 수정 및 저장부(109)에 전달한다. 여기서, 대화 코퍼스(107)의 정답은, 예를 들면, 도 2의 참조 번호 '107A', '107B', '107C' 및 '107D'가 각각 지시하는 시스템 발화와 대화 상태일 수 있다.
- [0038] 파라미터 수정 및 저장부(109)에서는 손실 계산부(108)로부터 전달된 손실 값(Loss)를 최소화하는 방향으로 각 모듈의 파라미터를 업데이트하고 이를 저장한다.
- [0039] 저장된 파라미터는 실행 단계에서 대화 상태 예측 모듈(104)과 시스템 발화 생성 모듈(105)에 활용된다. 단, 미션 아이템 선정 모듈(103)은 사전 학습된 임베딩을 활용할 경우, 학습을 진행하지 않아도 되며, 미션 아이템 선정 모듈(103)의 단어 또는 문장의 유사도 판별을 학습으로 진행할 경우, BERT와 같은 대용량 언어 모델 기반으로 미션 아이템 표현과 단어 또는 구, 문장에 대한 유사성에 대해 True 또는 False인지를 판별하는 이진 분류 학습을 한다.
- [0040] 미션 아이템 후보 선정 모듈(103)에서 사전 학습된 임베딩 정보로 미션 아이템 후보를 선정할 경우, 텍스트 형태의 학습자 발화(101, 102)와 미션 아이템(100)을 Word2Vec, Sent2Vec, FastText, 버트(Bidirectional Encoder Representations from Transformers, BERT), GPT(Generative Pre-trained Transformer) 등의 임베딩 모델을 활용하여 의미적 정보가 반영된 벡터 형태로 임베딩하여, 임베딩 벡터 간 코사인 유사도(cosine similarity), 유클리드 거리(Euclidian distance) 등의 유사도가 특정 임계치(예, 0.5)이상이면, 학습자 발화 문장(학습자 음성에 대응하는 텍스트)과 가장 적합한 미션 아이템 후보를 선정하고 이를 대화 상태 예측 모듈(104)에 전달한다. 만약, 특정 임계치 이상이 없는 경우는 자유 대화를 처리하기 위한 기타 아이템 (예, other)을 선택하여 대화 상태 예측 모듈(104)에 전달한다.
- [0041] 도 2는 도 1에 도시한 미션 아이템과 대화 코퍼스의 예를 설명하기 위한 도면이고, 도 3은 도 1에 도시한 미션 아이템 후보 선정 모듈의 처리 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0042] 도 2 및 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에서 제시된 미션 아이템은 favorite hobby, favorite sport, favorite food로, 각 턴(Turn)의 학습자 발화와 가장 연관성이 높은 미션 아이템을 선택하고, 선택된 후보를 다음 단계에 전달한다.
- [0043] 도 3에 도시된 테이블 항목 중에서 "(1) 문장 및 미션 아이템 임베딩" 항목은 학습자 발화와 각 미션 아이템을 벡터 형태로 임베딩한 것이다.
- [0044] "(2) 유사도" 항목은 학습자 발화에 대한 각 미션 아이템 간의 유사도 결과를 나타낸 것이다.
- [0045] "(3) 미션 아이템 후보 판단" 항목과 "(4) 미션 아이템 후보 선택" 항목은 유사도가 임계값 이상인지 이하인지를 판단한 후 그 결과를 토대로 선택된 최종 미션 아이템 후보를 나타낸 것이다.
- [0046] 턴 1(Turn 1)의 경우, "I enjoy drawing"이라는 발화에 대해, 유사도가 임계값(0.5)이상인 favorite hobby가 미션 아이템 후보로 선택된다. 이와 같이 미션 아이템 후보 선정 모듈(103)에서는, 대화 코퍼스에 drawing에 대한 예제가 없더라도, 임베딩 유사도 측정 방식을 통해 해당 발화가 favorite hobby 미션 아이템에 해당하는지 예측할 수 있다.
- [0047] 턴 2(Turn 2)의 경우, This is boring이라는 발화에 대해 유사도가 임계값(0.5) 이상인 미션 아이템이 없어 기타 아이템이 선택된다.
- [0048] 턴 3(Turn 3)의 경우, 유사도가 임계값(0.5)이상인 favorite sport와 favorite hobby가 미션 아이템 후보로 선택된다. 두개의 미션 아이템을 동시에 발화한 예제가 없더라도, 선택된 미션 아이템 후보들을 통해 학습자로부터 두개의 미션 아이템이 발화된 것을 확인할 수 있다.
- [0049] 미션 아이템 후보 선정 모듈(103)에서 단어 또는 문장의 유사도 판별을 학습으로 진행할 경우, 텍스트 형태의 학습자 발화(101, 102)와 각 미션 아이템(100)을 입력으로 하여 각각의 유사성에 대한 판단(true 또는 false)에 근거하여 True인 미션 아이템을 미션 아이템 후보로 선정하고, 이를 대화 상태 예측 모듈(104)에 전달한다. 만약, 미션 아이템 후보가 비어 있으면, 기타 아이템(예, other)을 선택하여 대화 상태 예측 모듈(104)에 전달한다.
- [0050] 도 4는 도 1에 도시한 대화 상태 예측 모듈의 상세 구성도이다.

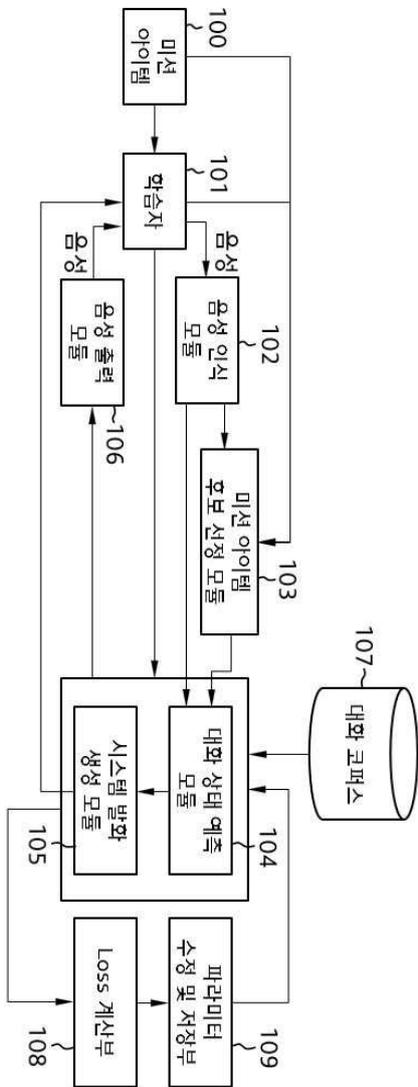
- [0051] 도 4를 참조하면, 대화 상태 예측 모듈(104)에서는 시스템과 학습자의 대화 이력을 바탕으로, 다음 대화를 이어 나가기 위해, 매 턴 해당 발화에서 사전 정의한 슬롯 유형의 정보를 추출한다.
- [0052] 이 대화 시스템에서 슬롯 유형은, favorite hobby, favorite sport, favorite food와 같은 미션 아이টে에 해당 하며, 슬롯 값은 hotdog, pizza, hamburger와 같은 food 슬롯에 해당하는 값을 나타낸다.
- [0053] 대화 상태 예측에서 자유 대화를 추적하기 위해, 슬롯 유형 확장부(104A)에서는 기존 슬롯 유형에 기타 슬롯을 포함시킨다. 예를 들어, 기존 슬롯 유형(favorite hobby, favorite sport, favorite food)에 기타 슬롯 유형 other을 추가하여, 확장된 슬롯 유형(favorite hobby, favorite sport, favorite food, other)을 완성시킨다.
- [0054] 슬롯값 예측부(104B)에서는 확장된 슬롯 유형, 미션 아이টে 후보 선정 모듈(103)로부터 전달받은 미션 아이টে 후보, 학습자 발화(101, 102) 등을 종합하여 슬롯-슬롯값(slot-value) 형태로 구성된 현시점의 대화 상태를 예측하고 이를 시스템 발화 생성 모듈(105)에 전달한다. 이때, 슬롯 값 예측부(104B)에서 미션 아이টে 후보를 활용하는 방법으로, 학습자 발화와 단순 연결(concatenate)하거나 어텐션(attention)을 적용하여 가중치를 부여한 후 학습자 발화를 인코딩할 수 있다.
- [0056] 도 5는 도 1에 도시한 시스템 발화 생성 모듈의 상세 구성도이다.
- [0057] 도 5를 참조하면, 시스템 발화 생성 모듈(105)은 대화 상태 예측 모듈(104)로부터 전달받은 대화 상태에 따라 대화 유형 인지부(105A)에서 미션 아이টে에 해당하는 단어를 포함하는 문장을 학습자가 발화하고 이에 시스템이 응답하는 대화 형태인 '미션 대화' 또는 학습자와 시스템이 미션 아이টে와 상관없는 발화를 주고받는 대화 형태인 '자유 대화' 여부를 결정하고, 이를 반영하여 시스템 발화 생성부(105B)에서 입력 받은 학습자 발화(101, 102)에 적절한 응답을 생성하도록 한다. 생성된 응답은 텍스트 형태의 시스템 발화로 출력되어 다음 단계(101, 106)에 전달된다.
- [0058] 도 6은 도 4에 도시한 슬롯 유형 확장부와 슬롯값 예측부의 출력 예와 도 5에 도시된 대화 유형 인지부와 시스템 발화 생성부의 출력 예를 설명하기 위한 테이블이다.
- [0059] 도 6을 참조하면, '(5) 확장된 슬롯 유형' 항목은 슬롯 유형 확장부(104A)의 출력으로, '[기타 슬롯]'을 포함하도록 확장된 슬롯 유형을 나타낸 것이다.
- [0060] '(6) 예측된 대화 상태(슬롯-슬롯값)' 항목은 슬롯값 예측부(104B)로부터 예측된 현재 턴의 대화 상태로 기타 슬롯 유형(other)에 대한 슬롯값이 예측된 것을 볼 수 있다.
- [0061] '(7) 대화 유형' 항목은 대화 유형 인지부(105A)의 출력으로, 업데이트된 '(6) 예측된 대화 상태(슬롯-슬롯값)'으로부터 현재 턴의 대화 유형을 예측한 것이다. 이를 기반으로 시스템 발화 생성부(105B)에서는 학습자 발화의 응답인 '(8) 시스템 발화'를 출력한다. 턴 1(Turn 1)에서 생성된 시스템 발화의 경우, 학습자가 자신의 취미에 대해 적절하게 발화한 것에 대한 반응과 함께 다음 미션 아이টে으로 넘어가는 응답을 제시한다.
- [0062] 턴 2(Turn 2)의 시스템 발화의 경우, 미션 아이টে(favorite sport)과 관련이 없는 학습자 발화에 대해 학습자가 다시 학습에 집중할 수 있도록 하는 응답과 함께 다시 한번 미션 아이টে에 대해 물어보는 응답을 생성한다.
- [0063] 턴 3(Turn 3)의 경우, 시스템은 학습자가 남은 두개의 미션 아이টে(favorite sport, favorite food)에 대해 적절하게 발화했으므로, 마무리 인사로 대화를 종료한다.
- [0064] 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 언어 모델을 활용한 외국어 말하기 학습을 위한 대화 장치의 구성도이다.
- [0065] 도 7을 참조하면, 본 발명의 다른 실시 예에 다른 대화 장치는, 대화 상태 예측 모듈(104)과 시스템 발화 생성 모듈(105)을 통합한 사전 학습된 언어 모델(200)을 활용하여, 대화 상태와 시스템 발화를 한 번에 예측한다.
- [0066] 이러한 사전 학습된 언어 모델(200)은 미션 아이টে, 학습자 발화, 미션 아이টে 후보 선정 모듈(103)을 통과하여 출력된 미션 아이টে 후보를 순차적으로 시스템에 입력한 다음, 대화 상태와 시스템 발화를 출력한다.
- [0067] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 외국어 말하기 학습을 위한 대화 장치에 의해 수행되는 외국어 말하기 학습을 위한 방법을 나타내는 흐름도이다.
- [0068] 아래에서 수행되는 각 단계의 수행주체는, 도 1 내지 6의 설명으로부터 명확해질 수 있다. 다만, 도 1에 도시된 구성들은 프로세서, 메모리, 입출력 장치, 저장 매체, 메모리 및 이들을 연결하는 시스템 버스 등으로 이루어진 컴퓨팅 장치로 구현될 수 있다. 이 경우, 아래에서 수행되는 각 단계의 수행주체는, 프로세서일 수도 있다.

- [0069] 도 8을 참조하면, 먼저, 음성 인식 모듈(102)에 의해, 상기 대화 장치에 의해 주어지는 복수의 미션 아이템들 중에서 어느 하나의 미션 아이템에 대해 발화한 학습자 음성을 인식하여 상기 학습자 음성에 대응하는 텍스트를 생성하는 단계가 수행된다(810).
- [0070] 이어, 미션 아이템 후보 선정 모듈(103)에 의해, 상기 복수의 미션 아이템들 중에서 상기 텍스트와 유사도가 가장 높은 미션 아이템 후보를 선정하는 단계가 수행된다(820).
- [0071] 이어, 대화 상태 예측 모듈(104)에 의해, 상기 텍스트, 상기 미션 아이템 후보, 상기 복수의 미션 아이템들 중에서 상기 미션 아이템 후보를 제외한 나머지 미션 아이템들 및 상기 복수의 미션 아이템들과 관련성이 없는 기타 아이템을 이용하여, 슬롯과 상기 슬롯에 연결되는 슬롯값을 포함하는 대화 상태를 예측하는 단계가 수행된다(830).
- [0072] 이어, 시스템 발화 생성 모듈(104)에 의해, 상기 예측된 대화 상태를 기반으로, '미션 대화' 또는 '자유 대화'에 대응하는 시스템 발화를 출력하는 단계가 수행된다(840).
- [0073] 실시 예에서, 상기 미션 아이템은, 학습자가 상기 대화 장치와의 대화에서 발화해야 할 주제 또는 학습 표현을 나타내는 외국어일 수 있다.
- [0074] 실시 예에서, 상기 텍스트와 유사도가 가장 높은 미션 아이템 후보를 선정하는 단계(820)는, 임베딩 모델을 이용하여, 상기 복수의 미션 아이템들과 상기 텍스트에 각각 포함된 단어를 의미적 정보가 포함된 임베딩 벡터(embedding vector)로 표현하는 단계 및 상기 임베딩 벡터를 이용하여, 상기 복수의 미션 아이템들 중에서 상기 텍스트와 유사도가 가장 높은 미션 아이템 후보를 선정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0075] 실시 예에서, 상기 슬롯과 상기 슬롯에 연결되는 슬롯값을 포함하는 대화 상태를 예측하는 단계(830)는, 상기 미션 아이템 후보를 상기 슬롯으로 구성하고, 상기 텍스트 내에서, 상기 미션 아이템 후보에 대응하는 단어를 상기 슬롯값으로 구성하는 단계, 상기 나머지 미션 아이템들을 각각 슬롯으로 구성하고, 'none'을 상기 나머지 미션 아이템들로 각각 구성된 슬롯에 연결되는 슬롯값으로 구성하는 단계, 상기 기타 아이템을 'other'를 나타내는 슬롯으로 구성하고, 'false'를 상기 'other'에 연결되는 슬롯값으로 구성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0076] 실시 예에서, 상기 '미션 대화'에 대응하는 시스템 발화를 출력하는 단계(840)는, 상기 'other'에 연결되는 슬롯값이 상기 'false'인 경우, 학습자가 상기 어느 하나의 미션 아이템에 대해 적절히 발화한 것으로 판단하여, 상기 학습자와 상기 대화 장치 사이의 대화 유형을 상기 '미션 대화'로 인지하는 단계 및 상기 학습자가 상기 어느 하나의 미션 아이템에 대해 발화한 것에 대한 적절한 반응을 나타내는 제1 응답 표현과 상기 나머지 미션 아이템들 중에서 선정된 다음 미션 아이템에 대한 제2 응답 표현을 대화 코퍼스(도 1 및 2의 107)에서 추출하고, 상기 추출한 상기 제1 및 제2 응답 표현을 나타내는 상기 시스템 발화를 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0077] 실시 예에서, 상기 제1 응답 표현은, 예를 들면, 도 6의 턴 1의 "Oh, that's good drawing" 또는 턴 3의 "Oh, that's good."일 수 있다.
- [0078] 실시 예에서, 상기 제2 응답 표현은, 다음 미션 아이템에 대한 질문 형태의 표현으로서, 예를 들면, 도 6의 턴 1의 "What's your favorite sport?"
- [0079] 실시 예에서, 상기 학습자 음성에 대응하는 텍스트를 생성하는 단계(810)에서, 상기 대화 장치에 의해 주어지는 복수의 미션 아이템들과 관련된 단어를 포함하지 않는 상기 학습자 음성에 대응하는 텍스트를 생성한 경우, 상기 'other'에 연결되는 슬롯값으로 구성하는 단계는, 상기 'false'를 나타내는 슬롯값을 'true'를 나타내는 슬롯값으로 변경하는 단계일 수 있다.
- [0080] 실시 예에서, 상기 'other'에 연결되는 슬롯값이 상기 'true'인 경우, 학습자가 상기 복수의 미션 아이템들 중에서 어떤 미션 아이템에 대해서도 적절히 발화하지 않은 것으로 판단하여, 상기 학습자와 상기 대화 장치 사이의 대화 유형을 '자유 대화'로 인지하는 단계 및 학습자가 상기 복수의 미션 아이템들 중에서 어떤 미션 아이템에 대해서도 적절히 발화하지 않은 것에 대해 상기 학습자가 대화에 집중하도록 하게하는 임의의 제1 응답 표현과, 상기 어느 하나의 미션 아이템 또는 다른 미션 아이템에 대한 질문을 나타내는 제2 응답 표현을 포함하는 제2 응답 표현을 포함하는 상기 시스템 발화를 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0081] 실시 예에서, 상기 학습자가 대화에 집중하도록 하게하는 임의의 상기 제1 응답 표현은, 예를 들면, 도 6의 턴 2의 "Let's try to concentrate."일 수 있다.

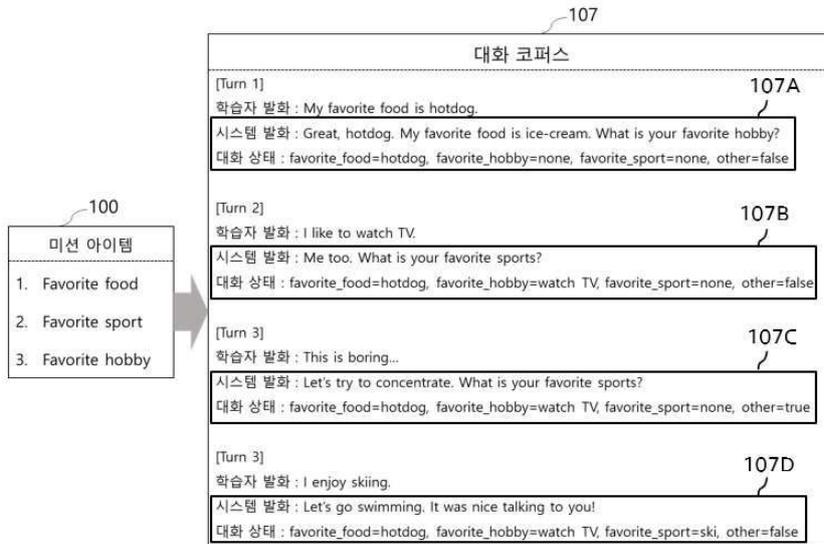
- [0082] 실시 예에서, 상기 어느 하나의 미션 아이템 또는 다른 미션 아이템에 대한 질문을 나타내는 제2 응답 표현을 포함하는 제2 응답 표현은, 예를 들면, 도 6의 턴 2의 "What's your favorite sport?"일 수 있다.
- [0083] 실시 예에서, 상기 추출한 상기 제1 및 제2 응답 표현을 나타내는 상기 시스템 발화를 출력하는 단계 이후, 상기 제2 응답 표현에 따른 상기 시스템 발화에 따라, 상기 나머지 미션 아이템들 모두와 관련된 단어를 포함하는 상기 학습자 음성을 발화한 경우, 상기 음성 인식 모듈(102)이, 상기 나머지 미션 아이템들 모두와 관련된 단어를 포함하는 상기 학습자 음성에 대응하는 제2 텍스트를 생성하는 단계, 상기 미션 아이템 후보 선정 모듈(103)이, 상기 나머지 미션 아이템들 모두를 미션 아이템 후보를 선정하는 단계 및 상기 대화 상태 예측 모듈(104)이, 상기 제2 텍스트, 상기 나머지 미션 아이템들 및 상기 나머지 미션 아이템들과 관련성이 없는 기타 아이템을 이용하여, 슬롯과 상기 슬롯에 연결되는 슬롯값을 포함하는 대화 상태를 예측하는 단계 및 상기 시스템 발화 생성 모듈이, 상기 예측된 대화 상태를 기반으로, '미션 대화'에 대응하는 시스템 발화를 출력하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0084] 실시 예에서, 슬롯과 상기 슬롯에 연결되는 슬롯값을 포함하는 대화 상태를 예측하는 단계는, 상기 나머지 미션 아이템들을 슬롯으로 구성하고, 상기 제2 텍스트에 포함된 단어들 중에서 각 나머지 미션 아이템에 대응하는 단어를 슬롯 값으로 구성하는 단계 및 상기 기타 아이템을 'other'를 나타내는 슬롯으로 구성하고, 'false'를 상기 'other'에 연결되는 슬롯값으로 구성하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0085] 실시 예에서, 상기 '미션 대화'에 대응하는 시스템 발화를 출력하는 단계는, 상기 'other'에 연결되는 슬롯값이 상기 'false'인 경우, 학습자가 상기 나머지 미션 아이템들에 대해 적절히 발화한 것으로 판단하여, 상기 학습자와 상기 대화 장치 사이의 대화 유형을 상기 '미션 대화'로 인지하는 단계 및 학습자가 상기 나머지 미션 아이템들을 포함하는 상기 복수의 미션 아이템들 모두에 대해 적절히 발화함에 따라, 상기 대화 장치와의 대화를 종료하기 위한 인사를 나타내는 제3 응답 표현을 상기 대화 코퍼스에서 추출하고, 상기 추출한 상기 제3 응답 표현을 나타내는 상기 시스템 발화를 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0086] 실시 예에서, 상기 제3 응답 표현은, 예를 들면, 도 6의 "It was nice talking to you!"일 수 있다.
- [0087] 본 발명의 보호범위가 이상에서 명시적으로 설명한 실시예의 기재와 표현에 제한되는 것은 아니다. 또한, 본 발명이 속하는 기술분야에서 자명한 변경이나 치환으로 말미암아 본 발명이 보호범위가 제한될 수도 없음을 다시 한번 첨언한다.

도면

도면1



도면2



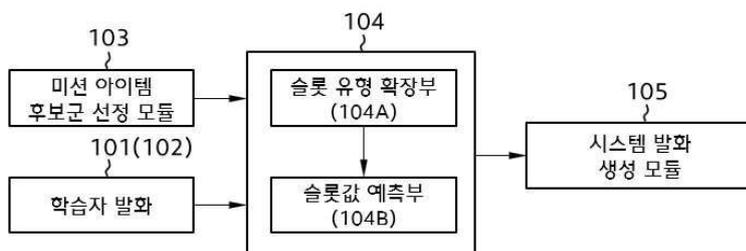
도면3

103

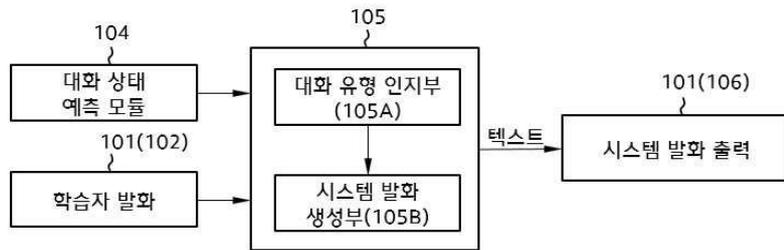
미션 아이템 후보군 선정 모듈

Turn 1	텍스트	(1) 문장 및 미션 아이템 임베딩	(2) 유사도	(3) 미션 아이템 후보군 판단	(4) 미션 아이템 후보군 선택
학습자 발화	I enjoy drawing.	[0.3, 0.21, 0.45, 0.18 ...]	-	-	미션 아이템 1 favorite hobby
미션 아이템 1	favorite hobby	[0.7, 0.89, 0.32 ...]	0.75	임계값(0.5) 이상	
미션 아이템 2	favorite sport	[0.68, 0.12, 0.89 ...]	0.38	임계값(0.5) 이하	
미션 아이템 3	favorite food	[0.4, 0.32, 0.5 ...]	0.22	임계값(0.5) 이하	
Turn 2	텍스트	(1) 문장 및 미션 아이템 임베딩	(2) 유사도	(3) 미션 아이템 후보군 판단	(4) 미션 아이템 후보군 선택
학습자 발화	This is boring.	[0.5, 0.13, 0.34, 0.93 ...]	-	-	기타 아이템 other
미션 아이템 1	favorite hobby	[0.7, 0.89, 0.32 ...]	0.12	임계값(0.5) 이하	
미션 아이템 2	favorite sport	[0.68, 0.12, 0.89 ...]	0.26	임계값(0.5) 이하	
미션 아이템 3	favorite food	[0.4, 0.32, 0.5 ...]	0.37	임계값(0.5) 이하	
Turn 3	텍스트	(1) 문장 및 미션 아이템 임베딩	(2) 유사도	(3) 미션 아이템 후보군 판단	(4) 미션 아이템 후보군 선택
학습자 발화	I enjoy skiing and eating hamburger.	[0.43, 0.23, 0.74, 0.13 ...]	-	-	미션 아이템2 favorite sport
미션 아이템 1	favorite hobby	[0.7, 0.89, 0.32 ...]	0.43	임계값(0.5) 이하	미션 아이템3 favorite food
미션 아이템 2	favorite sport	[0.68, 0.12, 0.89 ...]	0.89	임계값(0.5) 이상	
미션 아이템 3	favorite food	[0.4, 0.32, 0.5 ...]	0.82	임계값(0.5) 이상	

도면4



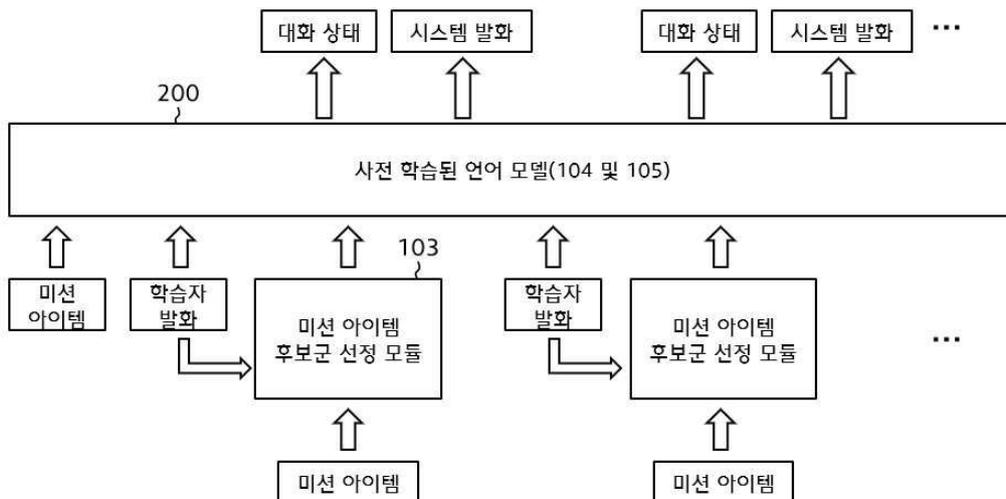
도면5



도면6

	104A 슬롯 유형 확장부	104B 슬롯값 예측부	105A 대화 유형 인지부	105B 시스템 발화 생성부
<b>Turn 1</b> 학습자 발화	(4) 미션 아이템 후보군	(5) 확장된 슬롯 유형	(6) 예측된 대화 상태 (슬롯-슬롯값)	(7) 대화 유형
I enjoy drawing.	favorite hobby	[슬롯1] favorite_hobby [슬롯2] favorite_sport [슬롯3] favorite_food [기타 슬롯] other	favorite_hobby=drawing favorite_sport=none favorite_food=none other = false	favorite hobby → 미션 대화
<b>Turn 1</b> (8) 시스템 발화				Oh, that's good, drawing. What's your favorite sport?
<b>Turn 2</b> 학습자 발화	(4) 미션 아이템 후보군	(5) 확장된 슬롯 유형	(6) 예측된 대화 상태 (슬롯-슬롯값)	(7) 대화 유형
This is boring.	other	[슬롯1] favorite_hobby [슬롯2] favorite_sport [슬롯3] favorite_food [기타 슬롯] other	favorite_hobby=drawing favorite_sport=none favorite_food=none other = true	other → 자유 대화
<b>Turn 2</b> (8) 시스템 발화				Let's try to concentrate. What's your favorite sport?
<b>Turn3</b> 학습자 발화	(4) 미션 아이템 후보군	(5) 확장된 슬롯 유형	(6) 예측된 대화 상태 (슬롯-슬롯값)	(7) 대화 유형
I enjoy skiing and eating hamburger.	favorite sport favorite food	[슬롯1] favorite_hobby [슬롯2] favorite_sport [슬롯3] favorite_food [기타 슬롯] other	favorite_hobby=drawing favorite_sport=skiing favorite_food=hamburger other = false	favorite sport & food → 미션 대화
<b>Turn3</b> (8) 시스템 발화				Oh, that's good. It was nice talking to you!

도면7



도면8

