

【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【참조번호】	P220024
【출원구분】	특허출원
【출원인】	
【명칭】	홍익대학교세종캠퍼스산학협력단
【특허고객번호】	1-2013-020039-7
【대리인】	
【명칭】	특허법인태하
【대리인번호】	9-2017-100121-9
【지정된변리사】	전수진
【발명의 국문명칭】	한국어 요구사항 문장을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	METHOD AND APPARATUS FOR GENERATING A CAUSE-EFFECT GRAPH FROM KOREAN REQUIREMENT SENTENCES
【발명자】	
【성명】	장우성
【성명의 영문표기】	JANG Woo Sung
【주민등록번호】	-1XXXXXX
【우편번호】	30016
【주소】	세종특별자치시 조치원읍
【발명자】	
【성명】	김영철

【성명의 영문표기】 KIM ROBERT Young Chul

【주소】 경기도 용인시

【출원언어】 국어

【심사청구】 청구

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 1345352050

【과제번호】 2021R111A3050407

【부처명】 교육부(P13)

【과제관리(전문)기관명】 한국연구재단

【연구사업명】 이공학학술연구기반구축(086111005005224002446300)

【연구과제명】 NLP BERT Model 기반 자동 리팩토링을 통한 무결점 코드화
연구

【기여율】 1/1

【과제수행기관명】 홍익대학교(세종캠퍼스)

【연구기간】 2022.03.01 ~ 2023.02.28

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 특허법인태하

(서명 또는 인)

【수수료】

【출원료】 0 면 46,000 원

【가산출원료】 35 면 0 원

【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	10 항	583,000 원
【합계】	629,000 원	
【감면사유】	전담조직(50%감면)[1]	
【감면후 수수료】	314,500 원	
【첨부서류】	1.기타첨부서류_1통	

1 : 기타첨부서류[PDF 파일 첨부](#)

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

한국어 요구사항 문장을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 방법 및 장치(METHOD AND APPARATUS FOR GENERATING A CAUSE-EFFECT GRAPH FROM KOREAN REQUIREMENT SENTENCES)

【기술분야】

【0001】 본 발명은 말뭉치 정규화 및 유사도 측정에 기반하여 한국어 요구사항 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성할 수 있는 방법 및 장치 기술에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

【0003】 블랙박스 테스트 측면에서 요구사항 명세서(문장을 포함)을 테스트 케이스로 생성하기 위한 다양한 방법을 제시하고 있지만, 대부분 수동적인 방법일 뿐만 아니라 100% 테스트 커버리지를 달성하기 위해서는 별도로 많은 시간과 노력이 필요한 상황입니다.

【0004】 또한, 기존의 많은 연구자들이 요구사항 명세서로부터 테스트케이스를 자동 생성하는 방법을 연구했지만, 한국어 기반의 요구사항 기반의 테스트케이스 생성을 연구한 연구자는 거의 존재하지 않는다. 요구사항 공학 영역에서 한국어 문장을 의미적으로 분석하는 것은 매우 어렵기 때문에 비정형 한국어 요구사항에

대해 연구하는 연구자는 더 존재하지 않는다.

【0005】 더 나아가, 기존 방법은 요구사항 명세서로부터 원인-결과 그래프 (Cause-Effect Graph)를 자동 생성하지 못하며, 특히 한국어 문장에서 대해서는 자동으로 생성하는 방법에 대한 개발이 전무한 상태입니다.

【0006】 이러한 문제점을 해결하기 위해, 한국어로 기재된 요구사항 명세서로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 기술에 대한 개발이 절실한 상황이다.

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

【0008】 본 발명은 비정형 한국어 요구사항으로부터 원인-결과 그래프 (Cause-Effect Graph)를 자동 생성하는 방법 및 장치를 제공하기 위한 것이다.

【0009】 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

【과제의 해결 수단】

【0011】 상술한 과제를 해결하기 위하여 안출된 본 발명의 일실시예인 한국어 요구사항을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 방법은 입력받은 한국어 요구사항 문장에서 형태소를 식별하는 단계와, 한국어 요구사항 문장 중 복잡한 문장을 단순화하는 단계와, 상기 단순화된 문장의 말뭉치를 정규화하는 단계와, 상기 복잡한 문장의 단순화 단계 및 상기 말뭉치를 정규화하는 단계를 거친 문장을 이용하여 트리형태의 모델(Model)로 생성하는 단계와, 상기 생성된 트리 형태의 모델(Model)들의 말단 노드 중 유사한 말단 노드를 통합하는 단계; 및 상기 통합된 모델(Model)을 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)로 변환하는 단계를 포함할 수 있다.

【0012】 한국어 요구사항 문장 중 복잡한 문장을 단순화하는 단계는 상기 복잡한 문장에서 여러개의 문장으로 구별할 수 있는 절을 구별하고, 상기 구별된 절을 기준으로 문장을 분리하는 단계; 및 상기 분리된 절을 단순화된 문장으로 변환하는 단계를 포함할 수 있다.

【0013】 복잡한 문장에서 여러개의 문장으로 구별할 수 있는 절을 구별하고, 상기 구별된 절을 기준으로 문장을 분리하는 단계는 상기 구별할 수 있는 절인 조건절 또는 접속절을 식별하고, 상기 식별된 조건절 또는 접속절을 기준으로 절을 분리 단계를 포함할 수 있다.

【0014】 단순화된 문장의 말뭉치를 정규화하는 단계는, 상기 단순화된 문장에서 형태소를 식별하는 단계와, 상기 단순화된 문장에 피동 복원 원칙을 적용하는 단계와, 상기 단순화된 문장에 피동 복원 원칙에 예외사항을 적용하는 단계와, 상

기 단순화된 문장에 사동 복원 원칙을 적용하는 단계와, 상기 단순화된 문장에 사동 복원 원칙에 예외사항을 적용하는 단계; 및 상기 단순화된 문장에 주어 복구 원칙을 적용하는 단계를 포함한다.

【0015】 복잡한 문장의 단순화 단계 및 상기 말뭉치를 정규화하는 단계를 거친 문장을 이용하여 트리형태의 모델(Model)로 생성하는 단계는 상기 복잡한 문장의 단순화 단계 및 상기 말뭉치를 정규화하는 단계를 거친 문장을 이용하여 트리구조로 표현하는 단계와, 접속절의 관계를 앤드(AND), 오어(OR)로 구분하여 트리구조에 표현하는 단계; 및 조건절의 관계를 조건(Condition), 결과(Result)로 구분하여 트리 구조에 표현하는 단계를 포함한다.

【0016】 생성된 트리 형태의 모델(Model)들의 말단 노드 중 유사한 말단 노드를 통합하는 단계는, 모델(Model) 내 노드 간 자카드 유사도를 측정하는 단계와, 상기 모델(Model) 내 노드 간 의미역을 비교하는 단계; 및 상기 측정된 자카드 유사도가 설정된 수치 이상이고, 상기 의미역이 같은 노드들을 하나의 노드로 통합하는 단계를 포함한다.

【발명의 효과】

【0018】 상술한 구성을 가지는 본 발명의 일실시예에 따르면, 한국어 요구사항 명세서로부터 원인과 결과를 식별하여 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)를 자동 생성함으로써, 테스트 케이스의 자동 생성을 용이하게 할 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

【0020】 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 한국어 요구사항을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치에 있어서, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치가 한국어 요구사항 문장 중 '조건절'을 식별하여 복잡한 문장을 단순화하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치가 한국어 요구사항 문장 중 '접속절'을 식별하여 복잡한 문장을 단순화하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치가 말뭉치를 정규화하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치가 트리 형태의 모델(model)을 생성하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치가 유사도를 측정하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치가 의미역을 비교하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치가 유사 노드를 통합하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0021】 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 첨부된 도면을 참고하여 더욱 상세히 설명한다. 본 발명의 실시 예들은 여러 가지 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래에서 설명하는 실시 예들에 한정 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시예들은 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 상세하게 설명하기 위해서 제공 것이다.

【0023】 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 한국어 요구사항을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치에 있어서, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

【0024】 도 1을 참조하면, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 한국어로 기재된 요구사항을 포함한 문장 ('한국어 요구사항 문장')을 입력 받는다(100).

【0025】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 입력받은 한국어 요구사항 문장에서 형태소를 식별한다(110). 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는

장치는 한국어 요구사항 문장에 기재된 정보들은 형태소 단위로 식별할 수 있다.

【0026】 예를 들면, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 한국어 요구사항 문장을 텍스트 파일로 저장하고, Mecab-ko 라이브러리('형태소 분석기')를 통해 문장의 형태소를 분석할 수 있다.

【0027】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 한국어 요구사항 문장 중 복잡한 문장을 단순화할 수 있다(120). 이러한 과정을 통해, 한국어 요구사항 문장 중 복잡하고 길게 기재된 문장을 간단하고 짧은 문장으로 변환할 수 있다.

【0028】 예를 들면, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 복잡한 문장에서 2개의 문장으로 구별할 수 있는 절을 구별하고, 구별된 절을 기준으로 문장을 분리할 수 있다.

【0029】 구체적으로 예를 들면, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 복잡한 문장에서 조건절을 식별하고, 복잡한 문장에서 접속절을 식별할 수 있다. 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 식별된 절을 기준으로 복잡한 문장을 단순한 문장으로 변환할 수 있다.

【0030】 여기서, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 복잡한 문장에서 조건절을 식별할 때, 문장 형태소를 분석하는 단계, 형태소 데이터를 벡터화하는 단계, 벡터 데이터로부터 조건 연결어미를 식별하는 단계 및, 조건 연결어미를 기준으로 절을 분리 단계를 실행할 수 있다. 조건 연결어미는 조건절로 정의될 수 있는 어미들을 포함하는 것이다.

【0031】 예를 들면, 벡터 데이터로부터 조건 연결어미를 식별하는 단계는 단순 형태의 조건 연결 어미를 식별하는 단계와, 개방 조건의 조건 연결 어미를 식별하는 단계와, 긍정 조건의 조건 연결어미를 식별하는 단계와 부정 조건의 조건 연결 어미를 식별하는 단계와 기타 조건 연결어미를 식별하는 단계를 포함한다.

【0032】 여기서, 개방 조건은 사실 여부가 고정되지 않은 조건으로, 조건이 상황 또는 시간에 따라 달라질 수 있다.

【0033】 예를 들면, ‘면’ ‘거든’ 과 같이 상황 또는 시간에 따라 달라질 수 있는 연결어미가 포함된다. 예를 들면, ‘프린트 버튼이 눌리면 프린터가 동작한다.’ 와 같은 문장으로 표현될 수 있다.

【0034】 여기서, 폐쇄 조건은 사실 여부가 고정된 조건이다. 긍정 조건과 부정 조건을 포함한다.

【0035】 긍정 조건은 조건이 긍정적인 의미를 포함하는 조건이다. 예를 들면, 긍정 조건은 ‘아’ ‘어’ ‘어야’ 와 같은 연결어미를 포함한다. 예를 들면, ‘물이 깊어야 물고기가 있다.’ 와 같은 문장으로 표현될 수 있다.

【0036】 부정 조건은 조건이 부정적(negative)인 의미를 포함하는 조건이다. 예를 들면, ‘던들’ 과 같은 연결어미를 포함한다.

【0037】 예를 들면, 부정 조건은 ‘영희가 왔던들 철수는 가지 않았을 것이다.’ 라는 문장으로 표현될 수 있다.

【0038】 여기서, 기타 조건은 앞서 조건들 이외의 의미를 가지는 조건이다. 예를 들면, 기타 조건은 때’ ‘경우’ 와 같은 연결어미를 포함한다. 예를 들면, ‘가 입력될 때 B가 출력된다.’ 라는 문장으로 표현될 수 있다.

【0040】 이 중 기타 조건 연결어미를 식별하는 단계는 조건 연결 어미의 전 형태소가 일반 접미사라면 받침 글자를 제거하는 단계와, 조건 연결 어미의 뒤 형태소가 명사가 아니라면 제거하는 단계와, ‘-경우’ 형태소의 뒤에 ‘면’을 추가하는 단계를 포함한다.

【0041】 예를 들면, 조건 연결 어미의 전 형태소가 일반 명사라면 받침 글자를 제거하는 단계는 ‘를 입력한 경우 B를 출력한다.’ 문장을 ‘를 입력하 경우 B를 출력한다.’ 로 변경한다.

【0042】 예를 들면, 조건 연결 어미의 뒤 형태소가 명사가 아니라면 제거하는 단계는 ‘가 입력되는 경우에 따라 B를 출력한다.’ 문장을 ‘가 입력되는 경우 B를 출력한다.’ 로 변경한다.

【0043】 예를 들면, ‘경우’ 형태소의 뒤에 ‘면’을 추가하는 단계는 ‘가 입력된 경우 B를 출력한다.’ 문장을 ‘가 입력되는 경우면 B를 출력한다.’ 로 변경한다.

【0044】 여기서, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 복잡한 문장에서 접속절을 식별하는 경우, 문장 형태소를 분석하는 단계와, 형태소 데이터를

백터화하는 단계와, 백터 데이터로부터 접속 연결어미 식별 단계 및 접속 연결어미를 기준으로 절을 분리하는 단계를 실행할 수 있다.

【0045】 예를 들면, 백터 데이터로부터 접속 연결어미 식별 단계는 인과 관계의 연결 어미를 식별하는 단계와, 순차 관계의 연결 어미를 식별하는 단계와, 병렬 관계의 연결 어미를 식별하는 단계와, 대조 관계의 연결 어미를 식별하는 단계와, 선택 관계의 연결 어미를 식별하는 단계와, 시간 관계의 연결 어미를 식별하는 단계와, 원인/이유 관계의 연결 어미를 식별하는 단계와, 양보 관계의 연결 어미를 식별하는 단계와, 목적/의도 관계의 연결 어미를 식별하는 단계와, 전환 관계의 연결 어미를 식별하는 단계를 포함한다.

【0046】 여기서, 인과 관계의 연결 어미를 식별하는 단계는 인과 관계로 연결되어 있는 두 절을 식별한다. 연결 어미의 종류는 ‘-느라고’ 등을 포함한다..

【0047】 예를 들면, ‘늦잠 자느라고 지각했다.’ 문장으로 표현될 수 있다.

【0048】 순차 관계의 연결 어미를 식별하는 단계는 순차 관계로 연결되어 있는 두 절을 식별한다. 연결 어미의 종류는 ‘-고(서)’ 등을 포함한다..

【0049】 예를 들면, ‘밥 먹고서 국을 먹는다.’ 문장으로 표현될 수 있다.

【0050】 병렬 관계의 연결 어미를 식별하는 단계는 병렬 관계로 연결되어 있는 두 절을 식별한다. 연결 어미의 종류는 ‘-고’ ‘-(으)며’ ‘-(으)면서’ 등을 포함한다..

【0051】 예를 들면, ‘눈으로 보면서 입으로 말한다.’ 문장으로 표현될 수 있다.

【0052】 대조 관계의 연결 어미를 식별하는 단계는 대조 관계로 연결되어 있는 두 절을 식별한다. 연결 어미의 종류는 ‘-(으)나’ ‘-지만’ 등을 포함한다..

【0053】 예를 들면, ‘일을 많이 했지만 피곤하지 않다.’ 문장으로 표현될 수 있다.

【0054】 선택 관계의 연결 어미를 식별하는 단계는 선택의 관계로 연결되어 있는 두 절을 식별한다. 연결 어미의 종류는 ‘-거나’ ‘-든지’ 등을 포함한다..

【0055】 예를 들면, ‘바다에 가거나 강가에 간다.’ 문장으로 표현될 수 있다.

【0056】 시간 관계의 연결 어미를 식별하는 단계는 시간 관계로 연결되어 있는 두 절을 식별한다. 연결 어미의 종류는 ‘-고’ ‘-(으)며’ ‘-(으)면서’ ‘-(아/어)서’ ‘(으)므로’ 등을 포함한다.

【0057】 예를 들면, ‘나는 일어서자마자 피곤해졌다.’ 문장으로 표현될 수 있다.

【0058】 원인/이유 관계의 연결 어미를 식별하는 단계는 원인/이유 관계로 연결되어 있는 두 절을 식별한다. 연결 어미의 종류는 ‘-아/-어’ ‘-(아/어)서’ , ‘-(으-)니까’ ‘(으)므로’ 등을 포함한다.

【0059】 예를 들면, ‘밥을 먹으니까 체력이 회복되었다’ 문장으로 표현될 수 있다.

【0060】 양보 관계의 연결 어미를 식별하는 단계는 양보 관계로 연결되어 있는 두 절을 식별한다. 연결 어미의 종류는 ‘-(아/어)도’ ‘-더라도’ ‘(으)리지라도’ 등을 포함한다.

【0061】 예를 들면 ‘비록 기분이 나쁘더라도 길을 비켜줘야 한다.’ 문장으로 표현될 수 있다.

【0062】 목적/의도 관계의 연결 어미를 식별하는 단계는 목적/의도 관계로 연결되어 있는 두 절을 식별한다. 연결 어미의 종류는 ‘-(으)러’ ‘-고자’ ‘-(으)려고’ 등을 포함한다.

【0063】 예를 들면 ‘밥을 먹으러 식당에 간다’ 문장으로 표현될 수 있다.

【0064】 전환 관계의 연결 어미를 식별하는 단계는 전환 관계로 연결되어 있는 두 절을 식별한다. 연결 어미의 종류는 ‘-다가’ 등을 포함한다.

【0065】 예를 들면 ‘울다가 웃다’ 문장으로 표현될 수 있다.

【0066】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 단순화된 문장의 말뭉치를 정규화할 수 있다(130). 말뭉치(Corpus)는 언어 연구를 위하여 컴퓨터가 텍스트를 가공·처리·분석할 수 있는 형태로 모아 놓은 자료의 집합을 의미하고, 정규화는 정해진 규칙을 이용하여 문장의 말뭉치를 변경하는 과정을 의미한다.

【0067】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 단순화된 문장의 말뭉치를 정규화하는 경우, 단순화 된 문장에서 형태소를 식별하는 단계와, 문장에 피동 복원 원칙을 적용하는 단계와, 피동 복원 원칙에 예외사항을 적용하는 단계와, 사동 복원 원칙을 적용하는 단계와, 사동 복원 원칙에 예외사항을 적용하는 단계와, 주어 복구 원칙을 적용하는 단계를 실행할 수 있다.

【0068】 피동 복원 원칙은 피동문을 능동문으로 변환하는 원칙이다. 피동은 문장 내 주체의 상태 변화 또는 동작이 다른 행위자에 의해 이루어지는 태를 의미한다. 능동은 스스로 상태를 변화하거나 동작을 수행하는 태를 의미한다.

【0069】 피동 복원 원칙에 예외사항을 적용하는 단계는, 피동문에서 '-에 의해'/'-의하여'와 '-이' 형태소를 '-을' 형태소로 변경하고, '-에' 형태소를 '-가' 형태소로 변경하는 단계와, 피동문에서 '-에 의해'/'-의하여'와 '-이' 형태소를 '-을' 형태소로 변경하고, '-에서' 형태소를 '-를' 형태소로 변경하는 단계를 포함한다.

【0070】 사동 복원 원칙은 사동문을 주동문으로 변환하는 원칙이다. 사동은 다른 행위자에게 어떤 동작을 하게 하는 동작을 의미한다. 주동은 자기 스스로 동작이나 행위를 행하는 동작을 의미한다.

【0071】 사동 복원 원칙에 예외사항을 적용하는 단계는, 사동문에서 '-에게'와 '-을' 형태소로 변경하는 단계를 포함한다.

【0072】 주어 복구 원칙을 적용하는 단계는, 분리된 접속절에서 두번째 절에 주어가 없고 첫번째 절의 주어가 존재할 시 첫번째 절의 주어를 두번째 절의 주어로 복사하는 단계를 포함한다.

【0073】 위에서와 같이, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 복잡한 문장을 단순화 하고, 말뭉치를 정규화하는 과정을 통해 한국어 요구사항의 문장을 간단 명료하게 변환하여 이후 처리 과정에서의 오류를 현저히 줄일 수 있다.

【0075】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 복잡한 문장의 단순화 과정 및 말뭉치 정규화 과정을 거친 문장을 이용하여 트리형태의 모델(Model)로 생성할 수 있다(140).

【0076】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 트리형태의 Model들로 생성하는 경우, 절의 분리 과정과 말뭉치 정규화 과정을 거친 문장을 이용하여 트리 구조로 표현하는 단계와, 접속절의 관계를 앤드(AND), 오어(OR)로 구분하여 트리 구조에 표현하는 단계 및 조건절의 관계를 조건(Condition), 결과(Result)로 구분하여 트리 구조에 표현하는 단계를 포함할 수 있다.

【0077】 여기서, 접속절의 관계를 앤드(AND), 오어(OR)로 구분하는 단계는 인과 관계, 순차 관계, 병렬 관계, 시간 관계, 원인/이유 관계, 목적/의도 관계, 전환 관계를 앤드(AND)로 구분하는 단계 및 대조 관계, 선택 관계, 양보 관계를 오어(OR)로 구분하는 단계를 포함한다.

【0078】 조건절의 관계를 조건(Condition), 결과(Result)로 구분하여 트리 구조에 표현하는 단계를 포함할 수 있다.

【0079】 도 5를 참조하면, 'A가 입력되고 B가 입력되면 C가 출력되다' 문장은 'A가 입력되고 B가 입력되다' 라는 조건 문장, 'C가 출력되다' 라는 결과 문장으로 표현될 수 있다. 이 때 원본 문장은 부모 노드로 표현된다. 조건은 좌측 자식 노드로 표현된다. 결과는 우측 자식 노드로 표현된다.

【0080】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 트리 형태의 모델(Model)들의 말단 노드 중 유사한 말단 노드를 통합할 수 있다(150).

【0081】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 트리 형태의 모델(Model)들의 말단 노드 중 유사한 말단 노드를 통합하는 경우, 모델(Model) 내 노드 간 자카드 유사도를 측정하는 단계와, 모델(Model) 내 노드 간 의미역을 비교하는 단계와, 자카드 유사도가 설정된 수치(예를 들면, 0.6 이상)이고, 의미역이 같은 노드를 통합하는 단계를 실행할 수 있다.

【0082】 모델(Model) 내 노드 간 자카드 유사도를 측정하는 단계는, 모델(Model) 내 말단 노드들의 형태소를 분석하는 단계와, 말단 노드 두 개를 한 쌍으로 만들 때의 모든 조합을 식별하는 단계와, 한 쌍 내 두 노드의 형태소의 종류와 개수를 기반으로 자카드 유사도를 측정하는 단계를 포함할 수 있다.

【0083】 모델(Model) 내 노드 간 의미역을 비교하는 단계는, 모델(Model) 내 말단 노드들의 의미역을 분석하는 단계와, 말단 노드 두 개를 한 쌍으로 만들 때의

모든 조합을 식별하는 단계와, 한 쌍 내 두 노드의 의미역을 비교하는 단계를 포함할 수 있다.

【0084】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 통합된 모델(Model)을 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)로 변환한다(160).

【0085】 통합된 모델(Model)을 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)로 변환하는 단계는, 모델(Model)의 노드를 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)의 노드로 변환하는 단계와, 모델(Model)의 연결 관계를 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)의 연결 관계로 변환하는 단계를 포함할 수 있다.

【0086】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 변환하여 최종적으로 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)로 생성한다(170).

【0088】 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치가 한국어 요구사항 문장 중 '조건절'을 식별하여 복잡한 문장을 단순화하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

【0089】 도 2를 참조하면, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 복잡한 문장(200)에서 문장 형태소를 분석한다(210).

【0090】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 문장 중 조건 연결어미(211)를 식별하고, 조건 연결어미(211)를 기준으로 절을 분리한다(220). 예를 들면, 'A가 입력되면 B가 출력된다.'라는 문장은 '-면' 조건 연결 어미를 통해 두 개

의 절로 나뉠 수 있다.

【0091】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 분리된 절을 단순화된 문장으로 변환한다(230). 예를 들면, 분리된 절에서, 선행절의 연결 어미 '-면'을 종결 어미 '-다'로 변경한다. 후행절의 동사 파생 접미사 '-된'에서 받침을 제거한다. 결과적으로 두 개의 단순화 된 문장이 생성될 수 있다.

【0093】 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치가 한국어 요구사항 문장 중 '접속절'을 식별하여 복잡한 문장을 단순화하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

【0094】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 복잡한 문장(300)에서 문장 형태소를 분석한다(310).

【0095】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 문장 중 접속 연결어미(311)를 식별하고, 접속 연결어미(311)를 기준으로 절을 분리한다(320). 예를 들면, '전원이 켜지고 프린터가 출력된다.'는 문장은 '-고' 접속 연결 어미를 통해 두 개의 절로 나뉠 수 있다.

【0096】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 분리된 절을 단순화된 문장으로 변환한다(330). 예를 들면, 분리된 절에서, 선행절의 연결어미 '-고'를 종결 어미 '-다'로 변경한다. 그리고 후행절의 동사 파생 접미사 '-된'에서 받침을 제거한다. 결과적으로 두 개의 단순화 된 문장이 생성될 수 있다.

【0098】 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치가 말뭉치를 정규화하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

【0099】 도 4를 참조하면, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 단순화된 문장의 말뭉치를 정규화할 수 있다(130). 말뭉치(Corpus)는 언어 연구를 위하여 컴퓨터가 텍스트를 가공·처리·분석할 수 있는 형태로 모아 놓은 자료의 집합을 의미하고, 정규화는 정해진 규칙을 이용하여 문장의 말뭉치를 변경하는 과정을 의미한다.

【0100】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 '시스템이 사용자로부터 파일을 전송받다(400)'는 시스템이 수동적인 행동을 수행하는 문장에 피동 복원 원칙을 적용하여 변환할 수 있다. 여기서, 피동 복원 원칙은 피동문을 능동문으로 변환하는 것을 의미한다. 한다. '사용자'의 부사격조사 '로부터'는 주격 조사 '가'로 변경되고, '시스템'의 주격조사 '이'는 부사격 조사 '에게'로 변경되고, 전송의 '받' 동사는 동사파생 접미사 '하'로 변경된다. 결과적으로 사용자가 시스템에게 주체적으로 파일을 전송하는 문장(410)으로 변경된다

【0102】 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치가 트리 형태의 모델(model)을 생성하는 과정을 설명하기 위한 도면이다

【0103】 도 5를 참조하면, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 트리형태의 모델(Model)들로 생성하는 경우, 절의 분리 과정과 말뭉치 정규화 과정을 거친 문장을 이용하여 트리 구조로 표현하는 단계와, 접속절의 관계를 앤드(AND), 오어(OR)로 구분하여 트리 구조에 표현하는 단계 및 조건절의 관계를 조건(Condition), 결과(Result)로 구분하여 트리 구조에 표현하는 단계를 포함할 수 있다.

【0104】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 복잡한 문장의 단순화 과정 및 말뭉치를 정규화하는 과정을 거친 문장을 이용하여 트리 형태의 모델(Model)들로 생성하는 한다. 모델(Model)은 복잡한 문장이 접속절 또는 조건절로 분리되는 과정을 트리 형태로 표현한다. 원본 문장이 가장 상위의 노드(500)가 된다. 노드가 조건 연결 어미 또는 접속 연결 어미를 포함한다면, 연결 어미를 기준으로 절을 2개 노드(510, 520)로 나눈다. 나뉜 절이 긍정 조건의 조건 연결어미에 의해 나뉘었다면, 두 노드의 관계를 긍정 조건(COND-P)으로 표현한다. 나뉜 절이 부정 조건의 조건 연결어미에 의해 나뉘었다면, 두 노드의 관계를 부정 조건(COND-N)으로 표현한다. 나뉜 절이 접속 연결어미로 나뉘고 앤드(AND) 관계라면, 두 노드의 관계를 앤드 조건(CONJ-AND)로 표현한다. 나뉜 절이 접속 연결어미로 나뉘고 오어(OR) 관계라면, 두 노드의 관계를 오어 관계(CONJ-OR)로 표현한다.

【0105】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 앤드 관계를 이용하여 노드(510)을 2개의 노드(530, 540)로 나눈다. 각 노드는 더 이상 조건/접속 연결 어미를 포함하지 않을 때까지 나뉠 수 있다. 각 노드 간의 관계에 대한 정의 및

표현방식은 본 실시예에 한정되지 않고 다양하게 정의되고 표현될 수 있다. 가장 상위의 노드는 <<Sentence>> 태그를 포함할 수 있다. 하나 이상의 조건/접속 연결 어미를 포함한 노드는 <<Complex-Clause>> 태그를 포함할 수 있다. 가장 단순화 된 말단 노드는 <<Clause>> 태그를 포함할 수 있다.

【0107】 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치가 유사도를 측정하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

【0108】 도 6을 참조하면, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 두 개의 모델(Model)(6100, 620) 내 노드 간 자카드 유사도를 측정한다(630). 자카드 유사도는 두 집합 간의 유사도를 0.0 ~ 1.0 (100%일치를 1.0으로 표현) 사이의 값으로 표현할 수 있다. 모델(Model) 내 말단 노드들의 쌍을 각각의 집합으로 만들고, 각 집합의 자카드 유사도를 측정할 수 있다.

【0109】 도 6을 참조하면, 'B가 입력되다.' 노드와 'B'를 입력하다' 노드의 자카드 유사도를 측정한다. 'B가 입력되다'는 5개의 형태소를 포함한다. 'B를 입력하다'는 5개의 형태소를 포함한다. 여기서 의미가 없는 동사 파생 접미사는 제외하면, 두 노드는 3개의 형태소가 일치하고, 1개의 형태소가 다르다. 이에, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 두 노드 간의 자카드 유사도는 0.6로 측정할 수 있다. 이와 같은 과정을 통해, 노드 간의 자카드 유사도를 측정할 수 있다.

【0111】 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치가 의미역을 비교하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

【0112】 도 7을 참조하면, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 두 개의 모델(Model)(710, 720)에서 의미역을 비교할 수 있다(730). 의미역은 문장 내 구성요소들의 격의 역할을 정의하는 방법으로써, 문장에서 대상격, 행동주, 경험주, 피동주, 대상, 수혜자 등의 역할을 정의할 수 있다.

【0113】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 두 말단 노드의 의미역을 비교할 수 있다. 예를 들면, 'B가 입력되다' 노드의 경우 대상격은 'B'이고, 메인 동사는 '입력'이다. 'B를 입력하다' 노드의 경우 대상격은 'B'이고, 메인 동사는 '입력'이다. 이에, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 두 노드의 의미역은 같다고 판단할 수 있다.

【0115】 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치가 유사 노드를 통합하는 과정을 설명하기 위한 도면이다.

【0116】 도 8을 참조하면, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 트리 형태의 모델(Model)들의 말단 노드 중 유사한 말단 노드를 통합하는 경우, 모델(Model) 내 노드 간 자카드 유사도를 측정하는 단계와, 모델(Model) 내 노드 간 의미역을 비교하는 단계와, 자카드 유사도가 설정된 수치(예를 들면, 0.6 이상)이고, 의미역이 같은 노드를 통합하는 단계를 실행할 수 있다

【0117】 예를 들면, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 모델 1(R1)은 '사용자가 텍스트를 입력하고 Save 버튼을 누르면 입력된 내용을 저장한다.' 문장을 단순화 한 트리 형태의 모델(Model)이다. 모델 2(R2)는 '입력된 내용을 저장하면 프로그램을 종료한다.' 문장을 단순화 한 트리 형태의 모델(Model)이다. 모델 1(R1)은 '사용자가 텍스트를 입력하다.', '사용자가 Save 버튼을 누르다', '입력된 내용이 저장된다.'의 문장을 포함하는 <<Clasue>>노드들을 포함한다. 모델 2(R2)는 '입력된 내용이 저장된다.' <<Clasue>>노드와 '프로그램이 종료된다.' <<Clasue>>노드를 포함한다. <<Clasue>>들은 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)의 노드로 변환된다. 조건절 또는 접속절은 좌측 <<Clause>>는 원인(Cause) 노드로 변환되고, 우측 <<Clause>>는 결과(Effect) 노드로 변환된다. 앤드(AND) 관계에 있는 두 <<Clasue>>는 앤드(AND) 조합으로 변환된다.

【0118】 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 모델 1(R1)과 모델 2(R2)의 '입력된 내용이 저장된다' <<Clause>>노드는 자카드 유사도가 설정된 수치(예를 들면, 0.6 이상)이상인 1.0이고 의미역이 같으므로 위 2개의 노드를 하나의 노드로 통합할 수 있다. 결과적으로 모델 1, 모델 2(R1, R2)의 5개 노드는 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)의 4개 노드(N1, N2, N3, N4)로 변환된다. 모델 1(R1)의 노드 1(N1)과 노드2(N2)는 앤드(AND) 관계로 변환된다. 모델 1(R1)의 {N1, N2}와 노드 3(N3)은 원인-결과(Cause-Effect) 관계로 변환된다. 모델 2(R2)의 노드 3(N3) 및 노드 4(N4)가 원인-결과(Cause-Effect) 관계로 변환된다. 결과적으로 두 개의 모델들(Model)(800, 810)은 하나의 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)로

변환될 수 있다.

【0120】 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치를 설명하기 위한 블록도이다.

【0121】 도 1 및 도 9를 참조하면, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치(900)는 형태소 식별부(910), 문장 처리부(920), 모델 생성부(930), 유사노드 통합부(940) 및 원인-결과 그래프 생성부(950)을 포함한다.

【0122】 형태소 식별부(910)는 입력받은 한국어 요구사항 문장에서 형태소를 식별한다.

【0123】 문장 처리부(920)는 한국어 요구사항 문장 중 복잡한 문장을 단순화할 수 있다. 예를 들면, 문장 처리부(920)는 복잡한 문장에서 여러개의 문장으로 구별할 수 있는 절을 구별하고, 상기 구별된 절을 기준으로 문장을 분리하고, 상기 분리된 절을 단순화된 문장으로 변환한다.

【0124】 모델 생성부(930)는 복잡한 문장의 단순화 단계 및 상기 말뭉치를 정규화하는 단계를 거친 문장을 이용하여 트리형태의 모델(Model)로 생성할 수 있다.

【0125】 모델 생성부(930)는 복잡한 문장의 단순화 단계 및 상기 말뭉치를 정규화하는 단계를 거친 문장을 이용하여 트리 구조로 표현하고, 접속절의 관계를 앤드(AND), 오어(OR)로 구분하여 트리 구조에 표현하고, 조건절의 관계를 조건

(Condition), 결과(Result)로 구분하여 트리 구조에 표현할 수 있다.

【0126】 유사노드 통합부(940)는 생성된 트리 형태의 모델(Model)들의 말단 노드 중 유사한 말단 노드를 통합할 수 있다.

【0127】 유사노드 통합부(940)는 상기 모델(Model) 내 노드 간 자카드 유사도를 측정하고, 상기 모델(Model) 내 노드 간 의미역을 비교하고, 상기 측정된 자카드 유사도가 설정된 수치 이상이고, 상기 의미역이 같은 노드들을 하나의 노드로 통합할 수 있다.

【0128】 원인-결과 그래프 생성부(950)는 통합된 모델(Model)을 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)로 변환한다. 예를 들면, 원인-결과 그래프 생성부(950)는 통합된 모델(Model)을 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)로 변환하고, 모델(Model)의 노드를 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)의 노드로 변환하고, 모델(Model)의 연결 관계를 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)의 연결 관계로 변환할 수 있다.

【0129】 원인-결과 그래프 생성부(950)는 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치는 변환하여 최종적으로 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)로 생성할 수 있다.

【0131】 설명된 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

【0132】 또한, 실시예는 그 설명을 위한 것이며, 그 제한을 위한 것이 아님을 주의하여야 한다. 또한, 본 발명의 기술분야의 통상의 전문가라면 본 발명의 기술사상의 범위에서 다양한 실시예가 가능함을 이해할 수 있을 것이다

【부호의 설명】

【0134】 900 : 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치

910 : 형태소 식별부

920 : 문장 처리부

930 : 모델 생성부

940 : 유사노드 통합부

950 : 원인-결과 그래프 생성부

【청구범위】

【청구항 1】

한국어 요구사항을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치에 있어서, 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 방법은,

입력받은 한국어 요구사항 문장에서 형태소를 식별하는 단계;

한국어 요구사항 문장 중 복잡한 문장을 단순화하는 단계;

상기 단순화된 문장의 말뭉치를 정규화하는 단계;

상기 복잡한 문장의 단순화 단계 및 상기 말뭉치를 정규화하는 단계를 거친 문장을 이용하여 트리형태의 모델(Model)로 생성하는 단계;

상기 생성된 트리 형태의 모델(Model)들의 말단 노드 중 유사한 말단 노드를 통합하는 단계; 및

상기 통합된 모델(Model)을 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)로 변환하는 단계를 포함하는, 한국어 요구사항을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 한국어 요구사항 문장 중 복잡한 문장을 단순화하는 단계는,

상기 복잡한 문장에서 여러개의 문장으로 구별할 수 있는 절을 구별하고, 상

기 구별된 절을 기준으로 문장을 분리하는 단계; 및

상기 분리된 절을 단순화된 문장으로 변환하는 단계를 포함하는, 한국어 요구사항을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 방법.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 복잡한 문장에서 여러개의 문장으로 구별할 수 있는 절을 구별하고, 상기 구별된 절을 기준으로 문장을 분리하는 단계는

상기 구별할 수 있는 절인 조건절 또는 접속절을 식별하고, 상기 식별된 조건절 또는 접속절을 기준으로 절을 분리 단계를 포함하는, 한국어 요구사항을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 방법.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서,

상기 단순화된 문장의 말뭉치를 정규화하는 단계는,

상기 단순화된 문장에서 형태소를 식별하는 단계;

상기 단순화된 문장에 피동 복원 원칙을 적용하는 단계;

상기 단순화된 문장에 피동 복원 원칙에 예외사항을 적용하는 단계;

상기 단순화된 문장에 사동 복원 원칙을 적용하는 단계;

상기 단순화된 문장에 사동 복원 원칙에 예외사항을 적용하는 단계; 및

상기 단순화된 문장에 주어 복구 원칙을 적용하는 단계를 포함하는, 한국어 요구사항을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 방법.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 복잡한 문장의 단순화 단계 및 상기 말뭉치를 정규화하는 단계를 거친 문장을 이용하여 트리형태의 모델(Model)로 생성하는 단계는

상기 복잡한 문장의 단순화 단계 및 상기 말뭉치를 정규화하는 단계를 거친 문장을 이용하여 트리 구조로 표현하는 단계;

접속절의 관계를 앤드(AND), 오어(OR)로 구분하여 트리 구조에 표현하는 단계; 및

조건절의 관계를 조건(Condition), 결과(Result)로 구분하여 트리 구조에 표현하는 단계를 포함하는, 한국어 요구사항을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 방법.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 생성된 트리 형태의 모델(Model)들의 말단 노드 중 유사한 말단 노드를

통합하는 단계는,

상기 모델(Model) 내 노드 간 자카드 유사도를 측정하는 단계;

상기 모델(Model) 내 노드 간 의미역을 비교하는 단계; 및

상기 측정된 자카드 유사도가 설정된 수치 이상이고, 상기 의미역이 같은 노드들을 하나의 노드로 통합하는 단계를 포함하는, 한국어 요구사항을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 방법.

【청구항 7】

입력받은 한국어 요구사항 문장에서 형태소를 식별하는 형태소 식별부;

한국어 요구사항 문장 중 복잡한 문장을 단순화하고, 상기 단순화된 문장의 말뭉치를 정규화하는 문장 처리부;

상기 복잡한 문장의 단순화 단계 및 상기 말뭉치를 정규화하는 단계를 거친 문장을 이용하여 트리형태의 모델(Model)로 생성하는 모델 생성부;

상기 생성된 트리 형태의 모델(Model)들의 말단 노드 중 유사한 말단 노드를 통합하는 유사노드 통합부; 및

상기 통합된 모델(Model)을 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)로 변환하는 원인-결과 그래프 생성부를 포함하는, 한국어 요구사항을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

상기 문장 처리부는,

상기 복잡한 문장에서 여러개의 문장으로 구별할 수 있는 절을 구별하고, 상기 구별된 절을 기준으로 문장을 분리하고, 상기 분리된 절을 단순화된 문장으로 변환하는, 한국어 요구사항을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치.

【청구항 9】

제 7 항에 있어서,

상기 모델 생성부는,

상기 복잡한 문장의 단순화 단계 및 상기 말뭉치를 정규화하는 단계를 거친 문장을 이용하여 트리 구조로 표현하고, 접속절의 관계를 앤드(AND), 오어(OR)로 구분하여 트리 구조에 표현하고, 조건절의 관계를 조건(Condition), 결과(Result)로 구분하여 트리 구조에 표현하는, 한국어 요구사항을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 방법.

【청구항 10】

제 7 항에 있어서,

상기 유사노드 통합부는,

상기 모델(Model) 내 노드 간 자카드 유사도를 측정하고, 상기 모델(Model) 내 노드 간 의미역을 비교하고, 상기 측정된 자카드 유사도가 설정된 수치 이상이고, 상기 의미역이 같은 노드들을 하나의 노드로 통합하는, 한국어 요구사항을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 장치.

【요약서】

【요약】

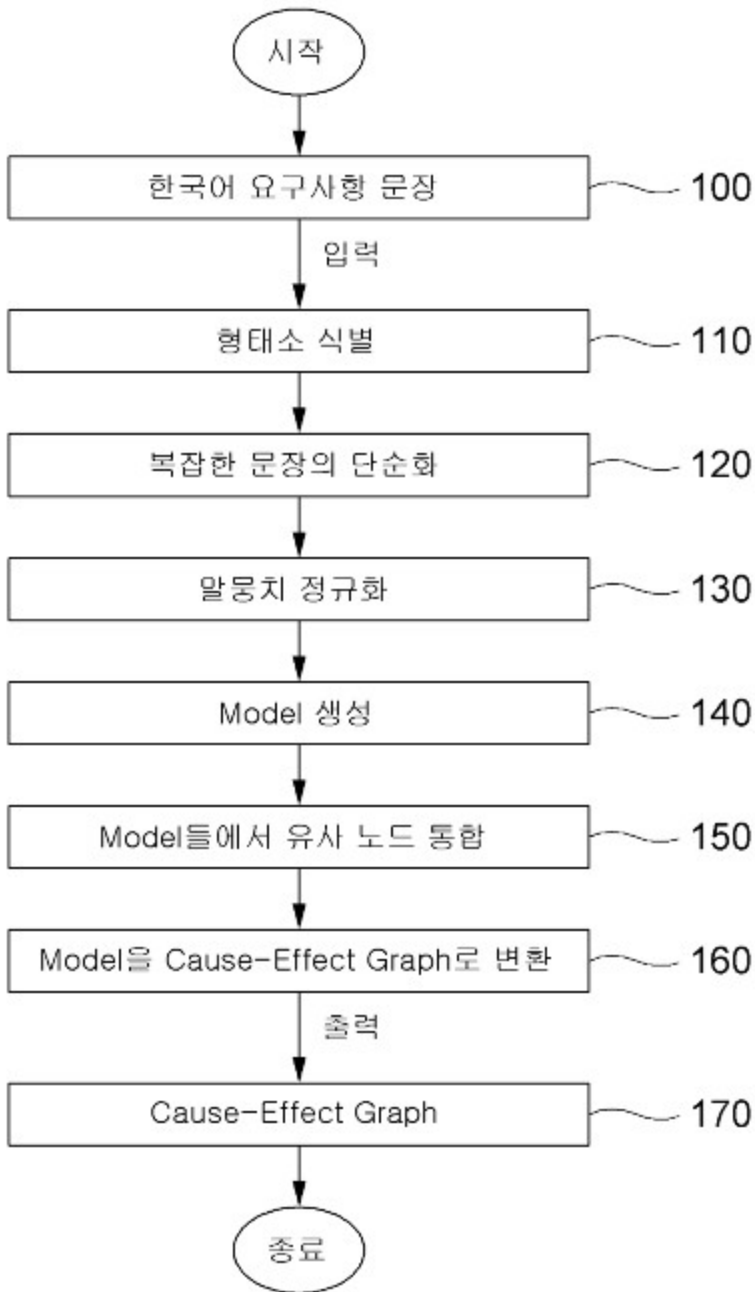
본 발명의 일실시예인 한국어 요구사항을 포함한 문장으로부터 원인-결과 그래프를 자동으로 생성하는 방법은 입력받은 한국어 요구사항 문장에서 형태소를 식별하는 단계와, 한국어 요구사항 문장 중 복잡한 문장을 단순화하는 단계와, 상기 단순화된 문장의 말뭉치를 정규화하는 단계와, 상기 복잡한 문장의 단순화 단계 및 상기 말뭉치를 정규화하는 단계를 거친 문장을 이용하여 트리형태의 모델(Model)로 생성하는 단계와, 상기 생성된 트리 형태의 모델(Model)들의 말단 노드 중 유사한 말단 노드를 통합하는 단계; 및 상기 통합된 모델(Model)을 원인-결과 그래프(Cause-Effect Graph)로 변환하는 단계를 포함할 수 있다.

【대표도】

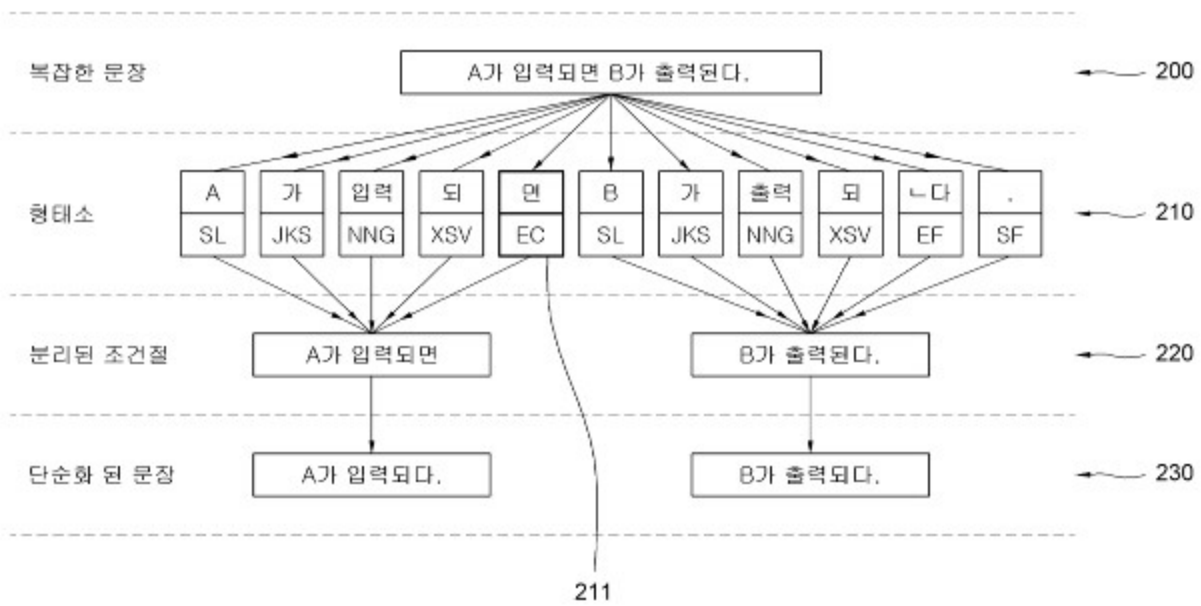
도 1

【도면】

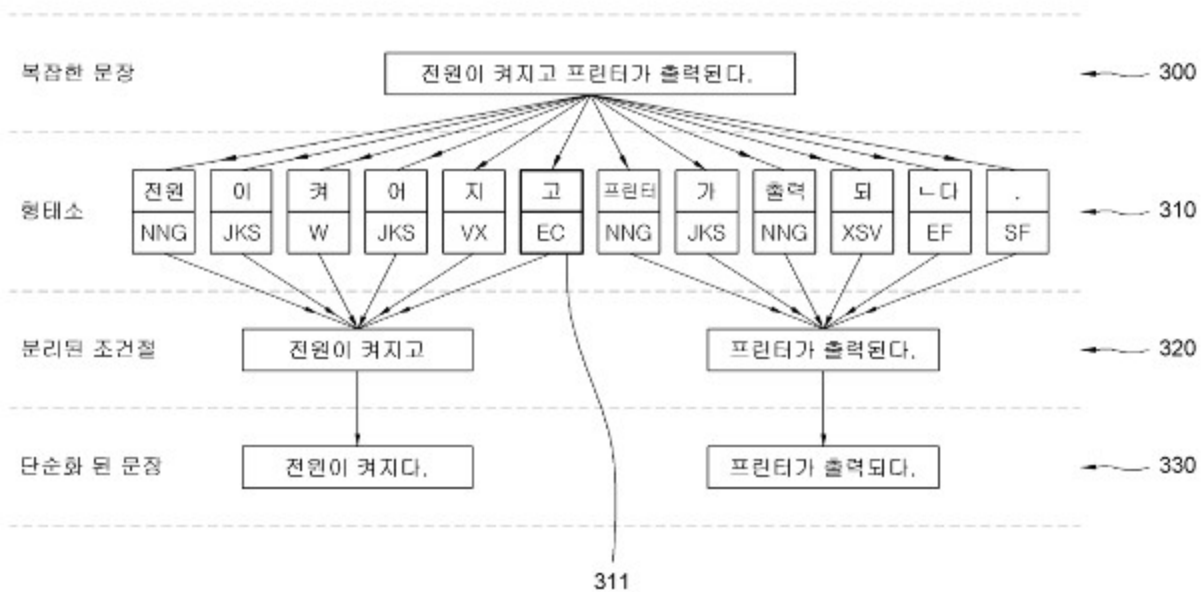
【도 1】



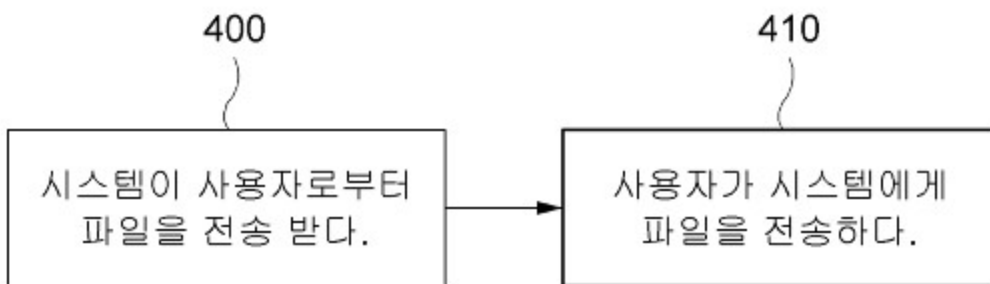
【도 2】



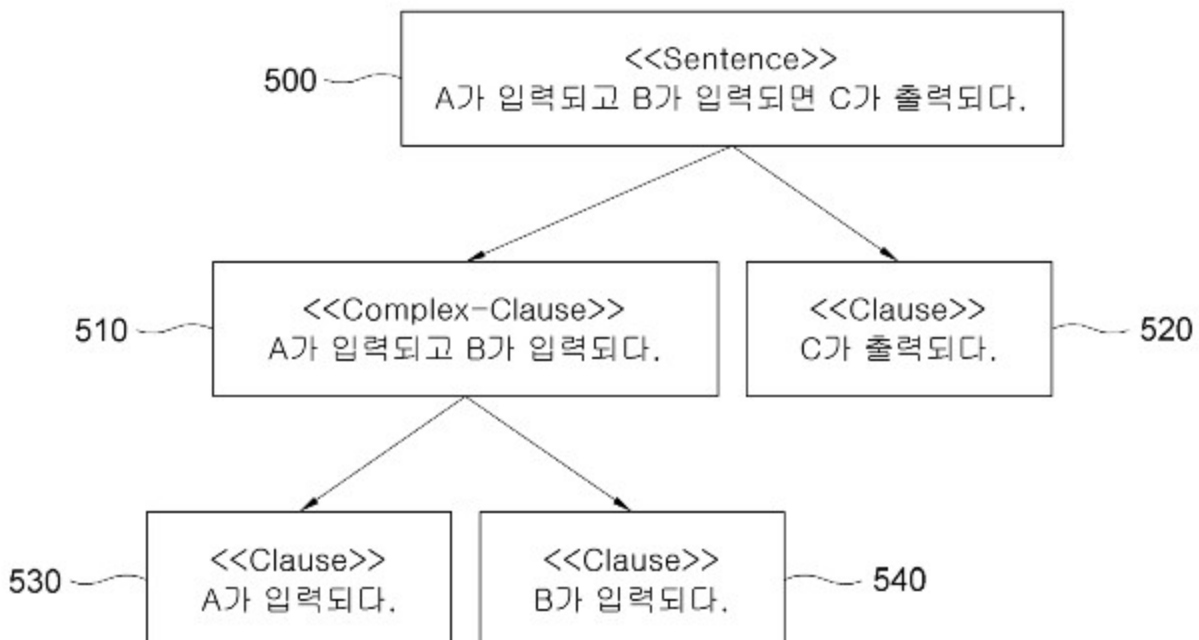
【도 3】



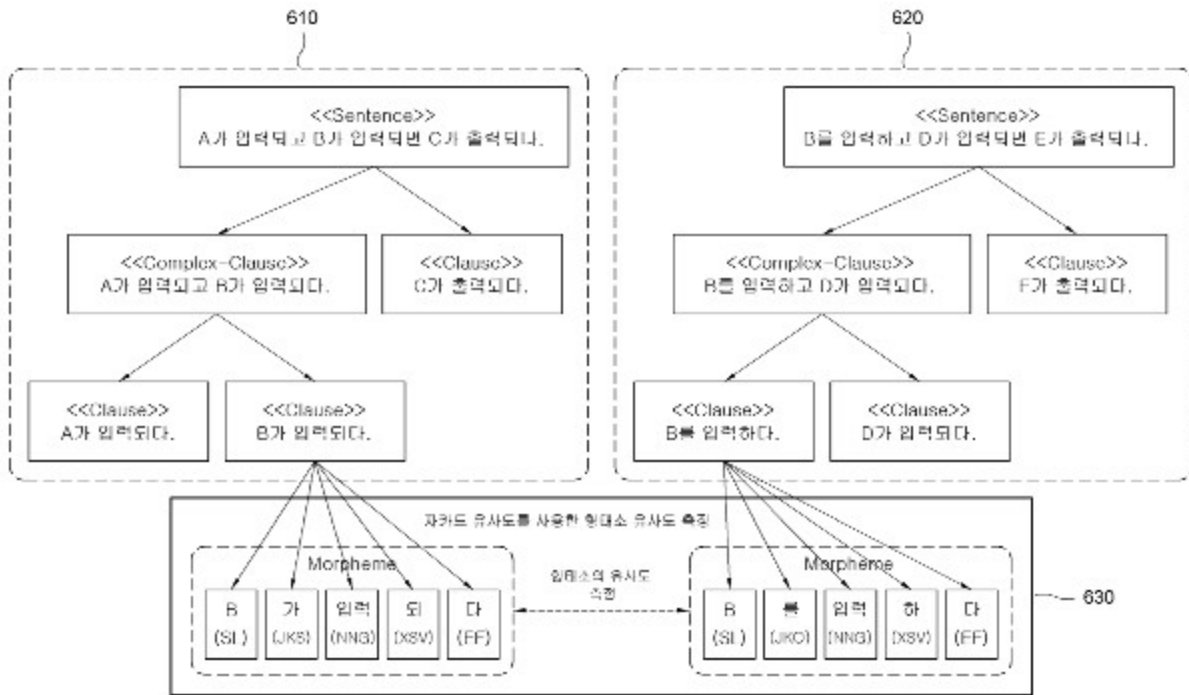
【도 4】



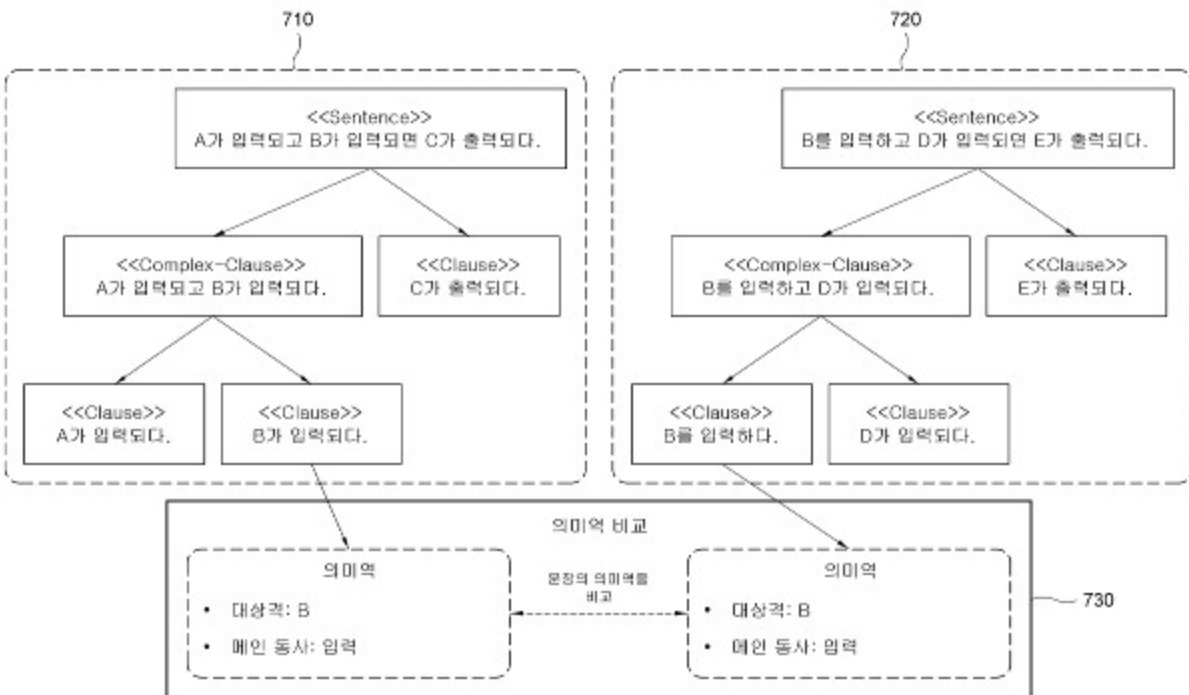
【도 5】



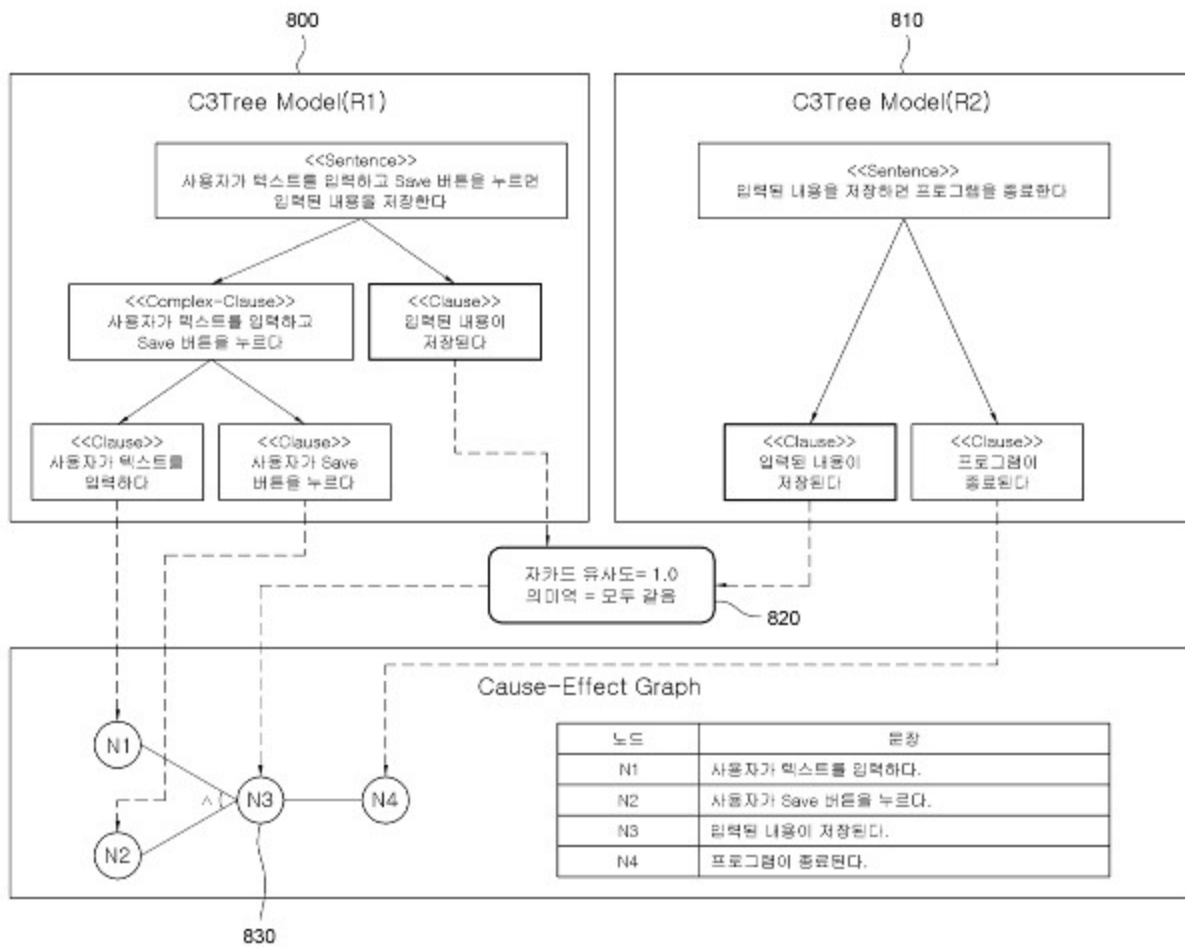
【도 6】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

