(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0010557
(43) 공개일자 2009년01월30일

(51) Int. Cl.[9]
G06F 17/30 (2006.01) *G06F 17/40* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0073756
(22) 출원일자 2007년07월23일
심사청구일자 2007년07월23일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내
(72) 발명자
정인정
경기 성남시 분당구 서현동 시범단지우성아파트 212동 502호
양진혁
서울 중구 신당4동 약수하이츠 동아아파트 116동 307호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
현종철

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법,그 장치 및 이를 기록한 기록매체

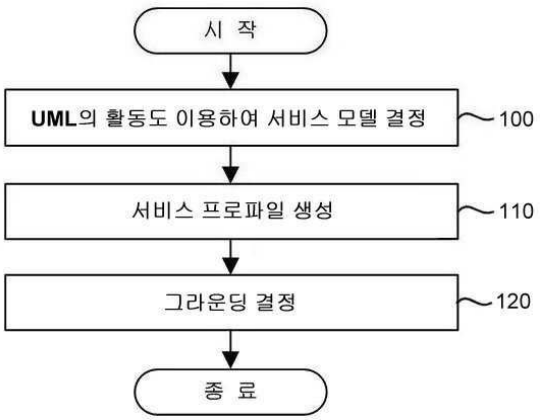
(57) 요 약

통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법, 그 장치 및 이를 기록한 기록매체가 개시된다.

본 발명에 따른 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법은 통합 모델링 언어(Unified Modeling Language:UML)의 활동 다이어그램을 이용하여 웹 서비스의 행동을 기술하는 웹 서비스 온톨로지 모델을 결정하는 단계, 웹 서비스 온톨로지 언어의 구조물인 웹 서비스 온톨로지와 상기 통합 모델링 언어의 패키지를 매핑하여 웹 서비스의 능력 및 상기 웹 서비스의 설명을 위한 특징을 기술하는 웹 서비스 프로파일을 생성하는 단계, 및 상기 웹 서비스와 웹 서비스 명세 언어로 기술된 문서와의 매핑을 통해 온톨리지인 그라운딩(grounding)을 결정하는 단계를 포함한다.

본 발명에 의하면, 통합 모델링 언어의 활동 다이어그램을 이용하여 웹 서비스의 행동을 기술하는 온톨로지인 서비스 모델을 결정하고, 웹 서비스 온톨로지 언어의 구조물인 웹 서비스와 통합 모델링 언어의 패키지를 매핑하여 웹 서비스의 능력을 표현하고 웹 서비스의 설명을 위한 추가적인 특징을 기술하는 온톨로지인 서비스 프로파일을 생성할 수 있고, 웹 서비스에 대응하는 웹 서비스 명세 언어로 기술된 문서와의 매핑을 통해 온톨리지인 그라운딩을 결정할 수 있고, 이미 널리 사용되는 통합 모델링 언어와 같은 소프트웨어 공학적 방법을 사용하기 때문에 서비스 개발자들이 쉽게 서비스 온톨로지를 구축할 수 있으며 하나의 모델로부터 웹 서비스와 웹 서비스 온톨로지 모델을 동시에 이끌어 낼 수 있으며, 이와 더불어 자동적으로 웹 서비스 온톨로지를 생성함으로써 시간과 비용을 절감할 수 있고 플랫폼 변화와 같은 외부 환경 변화에 유연하게 대처할 수 있는 이점을 제공하는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

손종수

충남 연기군 조치원읍 서창리 170-2

이지홍

서울 동작구 신대방1동 600-44호 1/6

이윤수

충남 서산시 해미면 읍내리 303 국민연립 나동 103호

특허청구의 범위

청구항 1

통합 모델링 언어(Unified Modeling Language:UML)의 활동 다이어그램을 이용하여 웹 서비스의 행동을 기술하는 웹 서비스 온톨로지 모델을 결정하는 단계;

웹 서비스 온톨로지 언어의 구조물인 웹 서비스 온톨로지와 상기 통합 모델링 언어의 패키지를 매핑하여 웹 서비스의 능력 및 상기 웹 서비스의 설명을 위한 특징을 기술하는 웹 서비스 프로파일을 생성하는 단계; 및

상기 웹 서비스와 웹 서비스 명세 언어로 기술된 문서와의 매핑을 통해 온톨리지인 그라운딩(grounding)을 결정하는 단계를 포함하는 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 웹 서비스 온톨로지 모델을 결정하는 단계는

상기 통합 모델링 언어의 활동도 모델과의 매핑을 이용하여 상기 웹 서비스 온톨로지 모델을 결정하는 것을 특징으로 하는 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 웹 서비스 프로파일을 생성하는 단계는,

상기 웹 서비스 온톨로지 모델은 프로세스의 행동양식을 기술하는 프로세스 행동양식 모델을 더 포함하고,

상기 프로세스 행동양식 모델은

프로세스의 실행을 위해 요구되는 정보인 입력정보, 프로세스의 출력을 위해 요구되는 정보인 출력정보, 프로세스의 실행을 위한 조건인 컨디션정보 및 상기 프로세스의 출력에 의해 발생 되는 조건인 조건 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 웹 서비스 온톨로지 모델은 객체의 행동을 기술하는 프로세스의 조합으로 기술되며, 상기 프로세스는 단일 프로세스 및 복수의 단일 프로세스로 구성된 복합 프로세스를 포함하는 것을 특징으로 하는 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법.

청구항 5

통합 모델링 언어를 이용하여 생성하고자 하는 웹 서비스의 플랫폼 독립 모델을 결정하는 단계;

상기 결정된 플랫폼 독립 모델을 모델 주도형 구조에 의해 플랫폼 특성 모델(Flatform Specific Model)으로 변환하는 단계;

상기 변환된 플랫폼 특성 모델을 XML 메타데이터 교환 문서로 저장하는 단계; 및

상기 XML 메타데이터 교환 문서를 XML 파서(Parser)를 이용하여 웹 서비스 온톨로지 모델을 생성하는 단계를 포함하는 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항의 방법을 컴퓨터에 실행시키도록 기록한 기록매체.

청구항 7

통합 모델링 언어(Unified Modeling Language:UML)를 이용하여 웹 서비스의 플랫폼 독립 모델(Platform-

Independent Model:PIM)을 결정하는 플랫폼 독립 모델 결정부;

상기 결정된 플랫폼 독립 모델을 모델 주도형 구조(Model Driven Architecture:MDA)에 의해 플랫폼 특성 모델(Platform Specific Model:PSM)로 변환하는 플랫폼 특성 모델 변환부;

상기 변환된 플랫폼 특성 모델을 XML 메타데이터 교환(XML Metadata Interchange:XMI) 문서로 저장하며, 상기 저장된 XML 메타데이터 교환 문서를 XML 파서(Parser)로 전달하는 서비스 온톨로지 파서;

상기 통합 모델링 언어의 메타 모델과 플랫폼 특성 모델을 맵핑하는 맵핑부; 및

상기 서비스 온톨로지 파서로부터 전송된 XML 메타데이터 교환 문서와 상기 맵핑부에서 맵핑된 데이터를 이용하여 웹 서비스 온톨로지 모델을 생성하는 웹 서비스 온톨로지 모델 생성부를 포함하는 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 웹 서비스 온톨로지 모델은

웹 서비스의 능력 및 웹 서비스의 설명을 위한 추가적인 특징 정보를 포함하는 서비스 프로파일, 웹 서비스의 객체의 행동을 기술하는 활동도로 표현되는 서비스 모델 및 웹 서비스의 구축 후 상기 구축된 웹 서비스의 구현 도구로부터 얻을 수 있는 웹 서비스 명세 언어와의 매핑을 통하여 추출하는 그라운딩을 포함하는 것을 특징으로 하는 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 장치.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 웹 서비스 온톨로지 모델은 프로세스의 행동양식을 기술하는 프로세스 행동양식 모델을 더 포함하고,

상기 프로세스 행동양식 모델은

프로세스의 실행을 위해 요구되는 정보인 입력정보, 프로세스의 출력을 위해 요구되는 정보인 출력정보, 프로세스의 실행을 위한 조건인 컨디션정보 및 상기 프로세스의 출력에 의해 발생 되는 조건인 조건 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 서비스 온톨로지 파서는,

문서 객체 모델(Document Object Model:DOM)을 포함하는 것을 특징으로 하는 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 웹 서비스에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 통합 모델링 언어를 이용하여 자동적인 서비스를 수행할 수 있도록 웹 서비스 온톨로지를 생성할 수 있는 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법, 그 장치 및 이를 기록한 기록매체에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 온톨로지(Ontology)는 지능형 웹 서비스의 시맨틱 웹과 에이전트 기술을 통하여 자동적인 서비스의 발견, 호출, 결합 및 상호운영, 실행 감시 및 복구를 수행 할 수 있도록 컴퓨터가 지식을 추론하고 처리할 수 있게 하기 위한 서비스 간의 관계를 정의하는 서비스이다.

<3> 이와 같이, 정보를 사람이 처리하던 것이 자동화된 에이전트(agent)를 통해 처리 될 수 있는 방안을 고려되고 있다. 시멘틱 웹(Semantic web)을 표현하기 위한 수단으로, 자원 명세 언어(Resource Description Language:RDF)가 표준으로 사용되고 있고, 웹 온톨로지 언어(Web Ontology Language:OWL)은 RDF로 표현할 수 없는 어휘들을 수용하여 온톨로지들의 병합 및 추론을 위한 방법을 제공하기 위해 현재 표준이 진행 중이다.

<4> 온톨로지를 표현할 수 있는 언어들에 대한 접근 방법, 및 처리 방법에 대한 연구가 필요하게 됨에 따라, 대개 온톨로지 언어로 표현된 문서에 접근하고 처리하는 방법은 XML 데이터 모델을 이용하여 RDF, 다르파 에이전트 마크업 언어((DARPA Agent Markup Language - Ontology Inference Layer:DAML-OIL), OWL에 대한 시멘틱 정보를 표현하고 있다.

<5> 여기서, 온톨로지 언어 중에서 DAML-OIL과 OWL은 결정할 수 있고 완전한 병합 추론 절차(decidable and complete subsumption inference procedures)를 위한 FOL(Firsts Order Logic)의 서브셋(subset)으로 만들어진 언어이다. 그러나, 온톨로지 언어는 현재 온톨로지 관리와 추론(management와 reasoning)을 향상시키기 위한 상당한 연구에도 데이터베이스만큼 활성화되지 못하고 있는 실정이다.

<6> 온톨로지 기반의 접근 및 처리 응용들은 의미 기반의 정보 접근(semantic-driven information access)이 가능하도록 하는 것이 중요하고, 이러한 접근방식의 많은 응용들은 자동화된 정보 처리(automated information processing), 정보 통합 (Information Integration), 또는 지식 관리(Knoeledge Management) 등으로 불리고 있다.

<7> 온톨로지 기반의 접근 응용들 중에 논리적 기반 접근 방식은 모델에 대한 표현력을 중심으로 초점이 맞추어져 있어 다른 시스템과의 통합의 용이성을 제공하지 못하고, 처리 성능에 있어서도 한계가 있다는 문제점이 있다. 이러한 문제점으로 인해 온톨로지 기술 기반의 성공적인 계획 응용이 나오지 못하고 있다.

<8> 웹 온톨로지를 추상화된 모델로 표현하기 위해서는 서로 다른 온톨로지 언어 등에서 지원하는 모든 어휘에 대한 표현과 처리가 주요 문제이다.

<9> 종래 웹 온톨로지를 추상화되 모델로 표현하기 위에서는 각각의 서로 다른 온톨로지 언어에 의존적인 어휘들과 추상화된 모델간의 일대일 메핑 자체가 어렵기 때문에 여러 가지 방법들이 사용되고 있다.

<10> 특히, 웹 온톨로지에 접근하고 표현하기 위한 모델을 기본적인 모델인 RDF 모델을 이용하여 표현하고 확장하는 형태로 접근하거나 각각의 온톨로지 언어 특성에 의존적인 모델을 서로 상이하게 적용하여 사용하고 있다.

<11> 더욱이, 현재까지의 지능형 웹 서비스를 위한 서비스 온톨로지는 서비스 구축과는 별개로 서비스 개발자의 휴리스틱(heuristic)에 의존하여 생성되고 있으며, 이로 인한 서비스와 서비스 온톨로지간의 불일치가 발생할 수 있고, 휴리스틱에 의존하는 경우 많은 시간과 비용이 소모될 수 있으며, 또한 온톨로지를 생성하는 도구가 있지만 개발자들이 이러한 도구를 사용하기 위해서는 배우기 어려운 서비스 온톨로지 마크업 언어를 웹 서비스 개발자가 단기간 내에 학습하기에 용이하지 않다는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<12> 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 첫 번째 과제는 통합 모델링 언어를 이용하여 자동적인 서비스를 수행할 수 있도록 웹 서비스 온톨로지를 생성할 수 있는 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법을 제공하는 것이다.

<13> 그리고, 본 발명이 해결하고자 하는 두 번째 과제는 상기 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법을 적용한 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 장치를 제공하는 것이다.

<14> 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 세 번째 과제는 상기 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

<15> 상기 첫 번째 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

<16> 통합 모델링 언어(Unified Modeling Language:UML)의 활동 다이어그램을 이용하여 웹 서비스의 행동을 기술하는 웹 서비스 온톨로지 모델을 결정하는 단계, 웹 서비스 온톨로지 언어의 구조물인 웹 서비스 온톨로지와 상기

통합 모델링 언어의 패키지를 매핑하여 웹 서비스의 능력 및 상기 웹 서비스의 설명을 위한 특징을 기술하는 웹 서비스 프로파일을 생성하는 단계, 및 상기 웹 서비스와 웹 서비스 명세 언어로 기술된 문서와의 매핑을 통해 온톨리지인 그라운딩(grounding)을 결정하는 단계를 포함하는 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법을 제공한다.

<17> 또한, 상기 첫 번째 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

<18> 통합 모델링 언어를 이용하여 생성하고자 하는 웹 서비스의 플랫폼 독립 모델을 결정하는 단계, 상기 결정된 플랫폼 독립 모델을 모델 주도형 구조에 의해 플랫폼 특성 모델(Flatform Specific Model)으로 변환하는 단계, 상기 변환된 플랫폼 특성 모델을 XML 메타데이터 교환 문서로 저장하는 단계, 및 상기 XML 메타데이터 교환 문서를 XML 파서(Parser)를 이용하여 웹 서비스 온톨로지 모델을 생성하는 단계;를 포함하는 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법을 제공한다.

<19> 그리고, 상기 두 번째 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

<20> 통합 모델링 언어(Unified Modeling Language:UML)를 이용하여 웹 서비스의 플랫폼 독립 모델(Platform-Independent Model:PIM)을 결정하는 플랫폼 독립 모델 결정부, 상기 결정된 플랫폼 독립 모델을 모델 주도형 구조(Model Driven Architecture:MDA)에 의해 플랫폼 특성 모델(Platform Specific Model:PSM)로 변환하는 플랫폼 특성 모델 변환부, 상기 변환된 플랫폼 특성 모델을 XML 메타데이터 교환(XML Metadata Interchange:XMI) 문서로 저장하며, 상기 저장된 XML 메타데이터 교환 문서를 XML 파서(Parser)로 전달하는 서비스 온톨로지 파서, 상기 통합 모델링 언어의 메타 모델과 플랫폼 특성 모델을 맵핑하는 맵핑부, 및 상기 서비스 온톨로지 파서로부터 전송된 XML 메타데이터 교환 문서와 상기 맵핑부에서 맵핑된 데이터를 이용하여 웹 서비스 온톨로지 모델을 생성하는 웹 서비스 온톨로지 모델 생성부를 포함하는 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 장치를 제공한다.

<21> 상기 세 번째 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

<22> 상기 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

효 과

<23> 본 발명에 의하면, 통합 모델링 언어의 활동 다이어그램을 이용하여 웹 서비스의 행동을 기술하는 온톨로지인 서비스 모델을 결정하고, 웹 서비스 온톨로지 언어의 구조물인 웹 서비스와 통합 모델링 언어의 패키지를 매핑하여 웹 서비스의 능력을 표현하고 웹 서비스의 설명을 위한 추가적인 특징을 기술하는 온톨로지인 서비스 프로파일을 생성할 수 있고, 웹 서비스에 대응하는 웹 서비스 명세 언어로 기술된 문서와의 매핑을 통해 온톨리지인 그라운딩을 결정할 수 있고, 이미 널리 사용되는 통합 모델링 언어와 같은 소프트웨어 공학적 방법을 사용하기 때문에 서비스 개발자들이 쉽게 서비스 온톨로지를 구축할 수 있으며 하나의 모델로부터 웹 서비스와 웹 서비스 온톨로지 모델을 동시에 이끌어 낼 수 있으며, 이와 더불어 자동적으로 웹 서비스 온톨로지를 생성함으로써 시간과 비용을 절감할 수 있고 플랫폼 변화와 같은 외부 환경 변화에 유연하게 대처할 수 있는 이점을 제공하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<24> 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부도면에 의거하여 상세히 설명하기로 한다.

<25> 그러나, 다음에 예시하는 본 발명의 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형할 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 상술하는 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 실시예는 당 업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위하여 제공된다.

<26> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법의 흐름도를 도시한 것이다.

<27> 웹 서비스를 제공하는 서버 컴퓨터에서 웹 서비스 온톨리지 설계를 위한 방법에 있어서, 통합 모델링 언어(Unified Modeling Language:UML)의 활동 다이어그램(activity diagram)을 이용하여 상기 웹 서비스의 행동을 기술하는 웹 서비스 온톨로지 모델을 결정한다(100 과정).

<28> 즉, 웹 서비스 온톨로지 모델은 객체의 행동을 기술하는 활동 다이어그램(Activity Diagram)으로 표현될 수 있

으며, 서비스 프로파일은 서비스 모델의 설계 과정에서 정의된 프로세스들로부터 변환하여 생성할 수 있다.

<29> 그 다음, 웹 서비스 온톨로지 언어의 구조물인 서비스와 통합 모델링 언어의 패키지를 매핑하여 상기 웹 서비스의 능력을 표현하고 웹 서비스의 설명을 위한 추가적인 특징을 기술하는 온톨로지인 서비스 프로파일을 생성한다(110 과정).

<30> 마지막으로, 상기 웹 서비스에 대응하는 웹 서비스 명세 언어(Web Services Description Language:WSDL) 문서와의 매핑을 통해 온톨리지인 그라운딩(grounding)을 결정하여, 웹 서비스 온톨로지 생성을 하게 된다.

<31> 그라운딩(grounding)은 별도로 서비스가 구축된 후 구현 도구로부터 얻을 수 있는 웹 서비스 명세 언어(Web Services Description Language:WSDL)와의 매핑을 통해 추출한다. WSDL은 특정 비즈니스가 제공하는 서비스를 설명하고, 개인이나 다른 회사들이 그러한 서비스에 전자적으로 접근할 수 있는 방법을 제공하기 위해 사용되는 XML 기반의 언어이다.

<32> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 프로세스의 표현 방법론에 있어서 통합 모델링 언어의 메타 모델상의 클래스와 매핑된 프로세스의 메타모델을 나타내는 블록도이다. 이 블록은 웹 서비스 온톨로지의 프로세스의 메타모델과 UML 메타모델의 매핑도 나타낸다.

<33> 웹 서비스 온톨로지는 프로세스들의 행동양식을 기술함으로써 웹 서비스가 어떻게 사용되는지를 기술한다. 즉, 웹 서비스 온톨로지의 핵심은 프로세스이다. 프로세스는 IOPE(Inputs, Outputs, Preconditions, Effects)로 기술되며 서비스를 나타내는 최소단위로 통합 모델링 언어의 클래스로 표현할 수 있다.

<34> 이는 하기의 표 1로 정리할 수 있다.

표 1

구 분	내 용
Inputs(200)	프로세스의 실행을 위해 요구되는 정보
Outputs(205)	프로세스에 의해 출력되는 정보
(pre)condition(210)	프로세스의 올바른 실행을 위하여 만족 되어야 하는 조건
Effects(215)	출력에 의해 발생되는 조건

<35>

<36> 따라서, 프로세스가 가질 수 있는 속성들은 클래스와 연관된 속성들과 연결될 수 있다. 이러한 메타모델을 바탕으로 프로세스를 클래스로 표현한 플랫폼 독립 모델(Platform-Independent Model:PIM)을 설계할 수 있다. 각 프로세스는 웹 서비스 온톨로지 모델의 프로퍼티(220)에서 결합될 수도 있으며, CompositeProcess(225)로부터의 데이터를 바탕으로 Process(230)에서 플랫폼 독립 모델을 구성하고, 이것이 웹 서비스 온톨로지 모델(Web service ontology model:OWL-S)의 프로세스(240)에서 플랫폼 특성 모델(Platform Specific Model:PSM)로 변환될 수 있다. 그리고, 플랫폼 특성 모델(Platform Specific Model:PSM)에서 클래스(250)로 표현될 수 있다.

<37> 이렇게 설계된 플랫폼 독립 모델은 웹 서비스 온톨로지 모델뿐 아니라 다른 구현언어, 즉 자바 또는 C++와 같은 언어에 최적화된 모델로도 변환될 수 있다. 즉, 실제 서비스를 수행하는 애플리케이션과 그 서비스를 기술하는 서비스 온톨로지를 하나의 모델로부터 이끌어 낼 수 있다. 이는 모델을 재사용하여 개발효율을 높이는 MDA(Model Driven Architecture)의 특성을 웹 서비스의 개발에 적용할 수 있음을 나타낸다. 또한 서비스와 서비스 온톨로지를 하나의 모델에서 이끌어내기 때문에 서비스와 서비스 온톨로지 사이의 불일치 문제를 자연스럽게 해결할 수 있다.

<38> 웹 서비스 온톨로지 모델은 서비스를 기술하기 위해 서비스 프로파일, 서비스 모델, 그라운딩(grounding) 이라는 세 가지 구성요소를 사용한다. 각 구성요소의 역할이 다르기 때문에 각기 다른 기술을 필요로 한다.

<39> 서비스 모델은 객체의 행동을 기술하는 활동 다이어그램(Activity Diagram)으로 표현될 수 있으며, 서비스 프로파일은 서비스 모델의 설계 과정에서 정의된 프로세스들로부터 변환하여 생성할 수 있으며, 그라운딩은 별도로 서비스가 구축된 후 구현 도구로부터 얻을 수 있는 웹 서비스 명세 언어(Web Services Description Language:WSDL)와의 매핑을 통해 추출한다. WSDL은 특정 비즈니스가 제공하는 서비스를 설명하고, 개인이나 다

른 회사들이 그러한 서비스에 전자적으로 접근할 수 있는 방법을 제공하기 위해 사용되는 XML 기반의 언어이다.

<40> 표 2는 본 발명의 실시 예에 따른 서비스 모델을 결정할 때에 UML의 활동도(Activity Diagram)와의 매핑을 나타내는 표이다. 활동도는 객체의 행동을 묘사하기 위한 UML의 표현 도구가 된다.

표 2

서비스 모델	활동도(Activity Diagram)
CopositeProcess	Swimlane
AtomicProcess	Action State
Sequence	Transition
Repeat	Self Transition
Choice	Decision
Split & Join	Synchronization

<41>

<42> 서비스 모델은 프로세스들의 조합으로 서비스의 행동을 기술한다. 프로세스는 단일 프로세스(Atomic Process)와 단일 프로세스들로 구성된 복합 프로세스로 구분되며 단일 프로세스는 서비스의 행동을 기술하는 최소 단위로서 본 발명에서는 서비스 온톨로지를 생성하기 위해 서비스를 모델로 설계한다. 따라서 단일 프로세스는 활동도에서 모델의 행동을 기술하는 최소 단위인 활동 상태(Action State)와 매핑할 수 있다.

<43> 복합 프로세스는 단일 프로세스들과 이들의 실행 순서를 결정하기 위한 제어 구조물들로 구성되며 이러한 복합 프로세스는 활동도의 Swimlane과 매핑 할 수 있다. 즉, 활동 상태와 홀동 상태의 흐름을 제어하는 제어 구조물들을 포함한다.

<44> 표 2의 서비스의 행동을 제어하기 위한 웹 서비스 온톨로지 모델의 제어 구조물들을 정리하면 하기의 표 3과 같다.

표 3

구 분	내 용
Sequence	프로세스의 실행의 흐름을 기술
Split+Join	흐름의 분기 또는 결합을 기술
Choice	조건에 의해 흐름을 선택
Repeat	프로세스를 반복 실행

<45>

<46> 이러한 웹 서비스 온톨로지 모델의 구조물들은 각각 특성에 따라 다음과 같이 성격에 따라 UML 활동도의 구조물들과 1:1 매핑될 수 있다(100 단계). 이 매핑관계는 웹 서비스 온톨로지 모델의 제어 구조와 UML 활동도 사이의 유사성에서 기인한다.

<47> 매핑 관계에 대한 매핑 테이블은 하기의 표 4와 같다.

표 4

매핑 관계	내 용
Sequence → Transition	상태 변화에 의한 제어의 흐름을 기술
Split+Join → Synchronization	상태 변화의 흐름을 분할
Choice → Decision	조건에 의해 상태 변화의 흐름을 결정
Repeat → Self-Transition	스테이트(state)의 반복 실행

<48>

<49> 도 3은 본 발명의 실시 예에 따라 서비스 프로파일을 나타내기 위해 웹 서비스 온톨로지 모델의 구조물인 웹 서비스와 통합 모델링 언어의 패키지와의 매핑을 나타낸다.

<50> 웹 서비스 온톨로지 모델의 프로세스(300)는 클래스(320)로 표현되고, 또한 클래스(320)는 패키지에 묶일 수 있으며, 웹 서비스 온톨로지 모델의 웹 서비스(310)는 패키지(330)로 묶어서 사용된다. 이때에 웹 서비스 온톨로지 모델의 웹 서비스(310)가 패키지(330)와 매핑되는 것이다.

<51> 서비스 프로파일은 웹 서비스의 능력을 표현하고, 웹 서비스의 설명을 위한 추가적인 특징을 기술하는 온톨로지이다. 따라서 웹 서비스가 하는 일을 설명하는 것 이외에 서비스 제공자의 정보가 기술된다. 결국 설계된 서비스 프로세스의 모델들에 대해 그 프로세스들의 프로세스의 실행을 위해 요구되는 정보, 프로세스에 의해 출력되는 정보, 프로세스의 올바른 실행을 위해 만족되어야 하는 조건 및 출력에 의해 발생되는 조건에 대한 정보를 포함하여 상기 모델들을 가공하여 패키지로 구성한다. 서비스 제공자에 대한 정보는 구체적이고 서비스 제공자에 종속적이므로 모델링에서는 제외한다. 따라서 클래스로 표현된 프로세스들을 패키지로 묶어 사용할 수 있도록 하는 것이 본 발명의 특징이다.

<52> 표 5는 본 발명의 실시 예에 따라 그라운딩을 결정할 때에 WSDL의 매핑을 위한 그라운딩 클래스(Grounding Class)를 나타내는 표이다.

표 5

구 분	내 용
wsdlVersion	WSDL문서의 버전정보를 기술
wsdlDocument	서비스를 설명
wsdlOperation	서비스에서 제공하는 Operation을 사용하기 위한 방법을 기술
wsdlInputMessage	서비스에 접근하기 위한 WSDL 인터페이스를 기술
wsdlInput	
wsdlOuputMessage	
wsdlOutput	

<53>

<54> 그라운딩은 웹 서비스의 실체화, 즉 실제 웹 서비스의 WSDL 문서와의 매핑을 담당하는 온톨로지로서 프로세스 모델에서 표현된 웹 서비스와 실제 존재하는 WSDL로 표현된 웹 서비스간의 관계를 기술한다. 본 발명에서는 그라운딩 온톨로지를 WSDL 문서로부터 변환하는 방법을 사용하는 것이 특징이다. 그라운딩 온톨로지는 WSDL 문서에 대한 매핑 정보를 나타내는 표 5와 같은 일련의 그라운딩 클래스들로 구성되어 있기 때문에 WSDL 문서로부터 쉽게 추출이 가능하다.

<55> 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법의 흐름도이다.

<56> 도 4를 참조하면, 통합 모델링 언어를 이용하여 생성하고자 하는 웹 서비스의 플랫폼 독립 모델을 결정하고(400 과정), 상기 결정된 플랫폼 독립 모델을 모델 주도형 구조에 의해 플랫폼 특성 모델(Flatform Specific Model)

으로 변환하여(410 과정), 상기 변환된 플랫폼 특성 모델을 XML 메타데이터 교환 문서로 저장하여(420 과정), XML 메타데이터 교환 문서를 XML 파서(Parser)를 이용하여 웹 서비스 온톨로지 모델을 생성한다(430 과정).

<57> 도 5는 본 발명에 따른 웹 서비스 온톨로지 생성 장치의 블록도를 도시한 것이다.

<58> 이하, 상술한 상세한 설명의 동일한 내용에 대한 중복된 상술은 피하기로 한다.

<59> 본 발명에 따른 웹 서비스 온톨로지 생성 장치는 플랫폼 독립 모델 결정부(510), 플랫폼 특성 모델 변환부(520), 서비스 온톨로지 파서(530), 맵핑부(540) 및 웹 서비스 온톨로지 생성부(550)로 구성될 수 있다.

<60> 플랫폼 독립 모델 결정부(510)는 통합 모델링 언어(Unified Modeling Language:UML)를 이용하여 웹 서비스의 플랫폼 독립 모델(Platform-Independent Model:PIM)을 결정한다.

<61> 그리고, 상기 결정된 플랫폼 독립 모델을 플랫폼 특성 모델 변환부(520)에서 모델 주도형 구조(Model Driven Architecture:MDA)에 의해 플랫폼 특성 모델(Platform Specific Model:PSM)로 변환한다.

<62> 한편, 서비스 온톨로지 파서(530)는 상기 변환된 플랫폼 특성 모델을 XML 메타데이터 교환(XML Metadata Interchange:XMI) 문서로 저장하며, 상기 저장된 XML 메타데이터 교환 문서를 XML 파서(Parser)로 전달한다.

<63> 그리고, 맵핑부(540)는 상기 통합 모델링 언어의 메타 모델과 플랫폼 특성 모델을 맵핑한다.

<64> 그러면, 웹 서비스 온톨로지 모델 생성부(550)에서 상기 서비스 온톨로지 파서(530)로부터 전송된 XML 메타데이터 교환 문서와 상기 맵핑부(540)에서 맵핑된 데이터를 이용하여 웹 서비스 온톨로지 모델을 생성하게 된다.

<65> 한편, 웹 서비스 온톨로지 모델은 상술한 바와 같이 웹 서비스의 능력 및 웹 서비스의 설명을 위한 추가적인 특징 정보를 포함하는 서비스 프로파일, 웹 서비스의 객체의 행동을 기술하는 활동도로 표현되는 서비스 모델 및 웹 서비스의 구축 후 상기 구축된 웹 서비스의 구현 도구로부터 얻을 수 있는 웹 서비스 명세 언어와의 매핑을 통하여 추출하는 그라운딩을 포함할 수 있다.

<66> 그리고, 상기 웹 서비스 온톨로지 모델은 프로세스의 행동양식을 기술하는 프로세스 행동양식 모델을 더 포함하고, 상기 프로세스 행동양식 모델은 프로세스의 실행을 위해 요구되는 정보인 입력정보, 프로세스의 출력을 위해 요구되는 정보인 출력정보, 프로세스의 실행을 위한 조건인 컨디션정보 및 상기 프로세스의 출력에 의해 발생 되는 조건인 조건 정보를 포함할 수 있다.

<67> 또한, 상기 서비스 온톨로지 파서는, 문서 객체 모델(Document Object Model:DOM)을 포함할 수 있다.

<68> 상기와 같이 본 발명에서 모델 주도형 구조에 따른 방법론을 사용하여 서비스 온톨로지를 효율적으로 설계 및 생성하기 위한 방법을 제공한다. 즉, 본 발명을 응용하면 MDA를 기반으로 UML을 사용하여 웹 서비스 모델을 설계하고 구축하는 과정에서 생성되는 모델을 재사용한다. 즉, 플랫폼 독립적인 웹 서비스 모델을 서비스 온톨로지 기술 언어인 웹 서비스 온톨로지 모델에 종속적인 모델로 변환한 후 XMI(XML Metadata Interchange)를 통해 웹 서비스 온톨로지 모델의 서비스 온톨로지로 변환시키는 것이다.

<69> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 이미 널리 사용되는 UML과 같은 소프트웨어 공학적 방법을 사용하기 때문에 서비스 개발자들이 쉽게 서비스 온톨로지를 구축할 수 있으며 하나의 모델로부터 서비스와 서비스 온톨로지 모델을 동시에 이끌어 낼 수 있는 특징을 가진다. 또한 모델로부터 자동적으로 서비스 온톨로지를 생성함으로써 시간과 비용을 절감할 수 있고 플랫폼 변화와 같은 외부 환경 변화에 유연하게 대처할 수 있는 이점을 제공한다.

<70> 본 발명은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체에 컴퓨터(정보 처리 기능을 갖는 장치를 모두 포함한다)가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다.

<71> 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록 장치의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 장치에 분산되어 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

<72> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사항에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<73> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법의 흐름도를 도시한 것이다.

<74> 도 2는 본 발명에 적용되는 통합 모델링 언어의 메타 모델상의 클래스와 매핑된 프로세스의 메타모델을 나타내는 블록도이다.

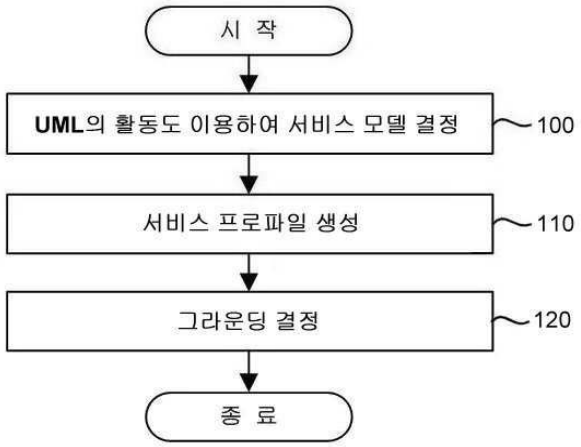
<75> 도 3은 본 발명의 웹 서비스 프로파일을 나타내기 위해 웹 서비스 온톨로지 모델의 구조물인 웹 서비스와 통합 모델링 언어의 패키지와의 매핑을 도시한 것이다.

<76> 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 통합 모델링 언어를 이용한 웹 서비스 온톨로지 생성 방법의 흐름도이다.

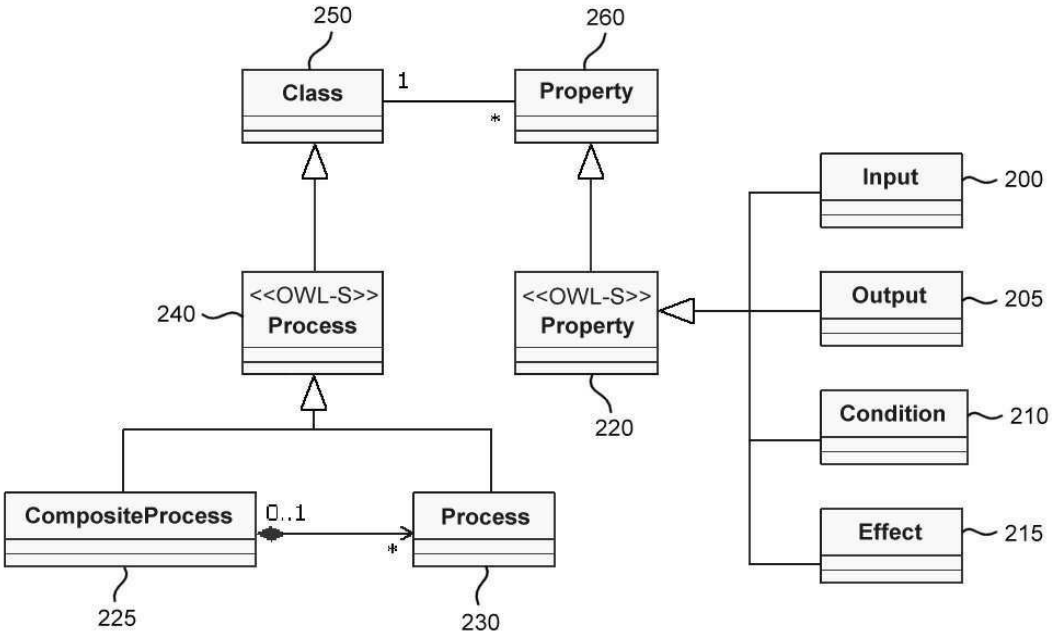
<77> 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 웹 서비스 온톨로지 생성 장치의 블록도를 도시한 것이다.

도면

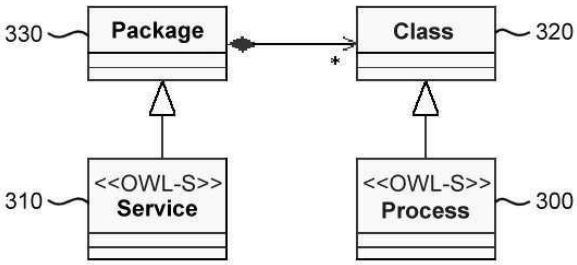
도면1



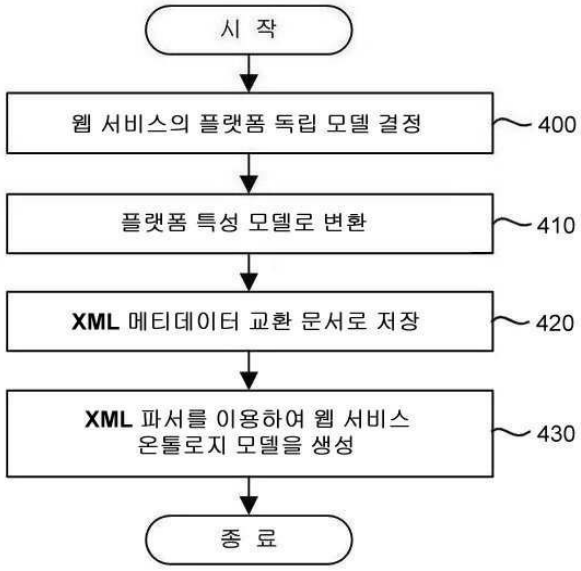
도면2


250
260
Class
1
Property
*
Input
200
<<OWL-S>>
Process
240
<<OWL-S>>
Property
Output
205
220
Condition
210
CompositeProcess
0..1
Process
Effect
215
225
230

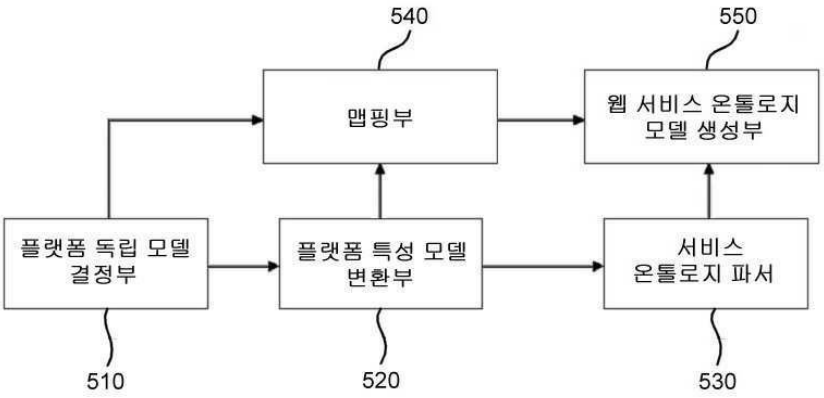
도면3


330
Package
Class
320
*
<<OWL-S>>
Service
310
<<OWL-S>>
Process
300

도면4


시 작
웹 서비스의 플랫폼 독립 모델 결정
400
플랫폼 특성 모델로 변환
410
XML 메티데이터 교환 문서로 저장
420
XML 파서를 이용하여 웹 서비스
온톨로지 모델을 생성
430
종 료

도면5


540
550
맵핑부
웹 서비스 온톨로지
모델 생성부
플랫폼 독립 모델
결정부
플랫폼 특성 모델
변환부
서비스
온톨로지 파서
510
520
530