(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0057947
(43) 공개일자 2011년06월01일

(51) Int. Cl.
*G06F 17/30* (2006.01) *G06F 17/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0114581
(22) 출원일자 2009년11월25일
심사청구일자 2009년11월25일

(71) 출원인
**인하대학교 산학협력단**
인천 남구 용현동 253 인하대학교
(72) 발명자
**유상봉**
인천광역시 남구 용현3동 인하대학교 하이테크 1304호
**이훈**
인천광역시 남구 용현4동 84-1호 4-303실
(74) 대리인
**특허법인 엠에이피에스**

전체 청구항 수 : 총 5 항

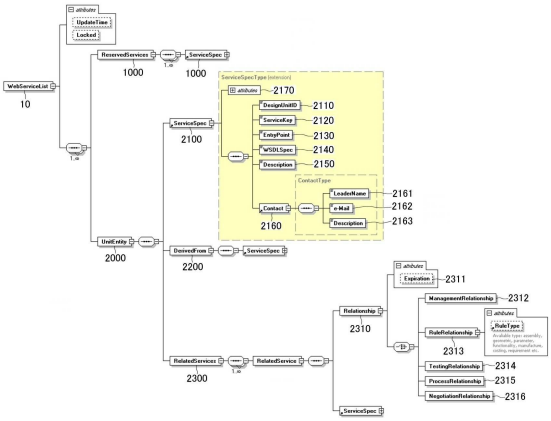
# (54) 웹 서비스 검색 효율 향상을 위한 웹 서비스 리스트 구성 및 유지 방법

## (57) 요 약

본 발명은 웹 서비스 검색의 효율을 향상시키기 위한 웹 서비스 리스트 구성 및 유지 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 동시공학적 설계환경에서 제공되는 웹 서비스의 효율적인 검색을 위하여 설계 의존 관계를 이용하여 웹 서비스 리스트를 구성하고 유지하는 방법에 관한 것이다.

웹 서비스를 기반한 동시공학적 설계과정에서 웹 서비스 검색 효율 향상을 위한 웹 서비스 리스트 구성 및 유지 방법은 (a) 설계참여단위가 웹 서비스 리스트를 수신하는 단계, (b) 상기 설계참여단위가 수신한 웹 서비스 리스트에 상기 설계참여단위에 의해 제공되는 웹 서비스를 등록하고 상기 설계참여단위를 기준으로 변경하여 재구성하는 단계, (c) 상기 재구성된 웹 서비스 리스트에 대해 상기 설계참여단위의 설계수요에 따라 웹 서비스를 분류하여 웹 서비스 리스트를 생성하는 단계 및 (d) 상기 (a) 단계 내지 (c) 단계로부터 형성된 웹 서비스 리스트가 변경된 경우, 웹 서비스 리스트를 공유하는 복수의 설계참여단위에 대해 변경된 사항을 동기화하는 단계를 포함할 수 있다.

*대 표 도* - 도1



## *특허청구의 범위*

### 청구항 1

웹 서비스를 기반한 동시공학적 설계과정에서 웹 서비스 검색 효율 향상을 위한 웹 서비스 리스트 구성 및 유지 방법에 있어서,

(a) 설계참여단위가 웹 서비스 리스트를 수신하는 단계,

(b) 상기 설계참여단위가 수신한 웹 서비스 리스트에 상기 설계참여단위에 의해 제공되는 웹 서비스를 등록하고 상기 설계참여단위를 기준으로 변경하여 재구성하는 단계,

(c) 상기 재구성된 웹 서비스 리스트에 대해 상기 설계참여단위의 설계수요에 따라 웹 서비스를 분류하여 웹 서비스 리스트를 생성하는 단계 및

(d) 상기 (a) 단계 내지 (c) 단계로부터 형성된 웹 서비스 리스트가 변경된 경우, 웹 서비스 리스트를 공유하는 복수의 설계참여단위에 대해 변경된 사항을 동기화하는 단계

를 포함하는 웹 서비스 리스트 구성 및 유지 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 (d) 단계는,

(d1) 상기 웹 서비스 리스트 변경이 새로운 설계참여단위의 가입으로 발생한 경우, 상기 설계참여단위가 상기 새로운 설계참여단위로 기존의 웹 서비스 리스트를 전송하는 단계,

(d2) 상기 새로운 설계참여단위로부터 상기 새로운 설계참여단위의 ServiceSpec 정보를 수신하는 단계 및

(d3) 상기 수신한 ServiceSpec 정보를 상기 웹 서비스 리스트의 RelatedServices 또는 ReservedServices에 삽입하는 단계

를 포함하고,

상기 ServiceSpec 정보는 설계참여단위의 정보를 포함하고, 상기 ReservedServices 요소는 상기 설계참여단위와 연관 관계가 존재하지 않는 모든 웹 서비스의 ServiceSpec 정보를 포함하고, 상기 RelatedService 요소는 상기 설계참여단위 및 상기 설계참여단위와 협력관계를 갖는 설계참여단위 사이의 관계 정보를 포함하는 것인 웹 서비스 리스트 구성 및 유지 방법.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 (d) 단계는,

(d4) 상기 웹 서비스 리스트 변경이 설계참여단위의 의존 관계의 변경으로 발생한 경우, 상기 설계참여단위의 웹 서비스 리스트가 상기 변경된 의존 관계를 포함하는지 여부를 판단하는 단계,

(d5) 상기 설계참여단위의 웹 서비스 리스트가 상기 변경된 의존 관계를 포함하는 경우, 상기 설계참여단위는 상기 변경된 의존 관계에 대응하는 설계참여단위의 ServiceSpec 정보를 RelatedService 요소로부터 제거하고 ReservedServices 요소에 삽입하는 단계 및

(d6) 상기 설계참여단위의 웹 서비스 리스트가 상기 변경된 의존 관계를 포함하지 않는 경우, 상기 설계참여 단위는 상기 변경된 의존 관계에 대한 ServiceSpec 정보를 생성하고, 상기 생성한 ServiceSpec 정보를 RelatedService 요소에 삽입하는 단계

를 포함하고,

상기 ServiceSpec 정보는 설계참여단위의 정보를 포함하고, 상기 ReservedServices 요소는 상기 설계참여단위와 연관 관계가 존재하지 않는 모든 웹 서비스의 ServiceSpec 정보를 포함하고, 상기 RelatedService 요소는 상기 설계참여단위 및 상기 설계참여단위와 협력관계를 갖는 설계참여단위 사이의 관계 정보를 포함하는 것인 웹 서비스 리스트 구성 및 유지 방법.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서,

상기 (d) 단계는,

(d7) 상기 웹 서비스 리스트 변경이 설계참여단위의 퇴출에 의해 발생한 경우, ServiceSpec 정보로부터 상기 퇴출된 설계참여단위의 정보를 제거하는 단계

를 포함하고,

상기 ServiceSpec 정보는 설계참여단위의 정보를 포함하는 것인 웹 서비스 리스트 구성 및 유지 방법.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 (d) 단계는,

(d8) 상기 웹 서비스 리스트에 공유하는 설계참여단위의 웹 서비스의 상태를 모니터링하는 단계

를 포함하고,

상기 (d8) 단계는

(d81) 설계 진행 과정에 필요한 웹 서비스가 호출 중단 상태로 반영된 경우, 상기 호출 중단된 웹 서비스를 필요로하는 설계참여단위로 상기 호출 중단된 웹 서비스에 대한 체크를 요청하는 단계 및

(d82) 상기 체크 요청에 대한 답변이 이용불가능 상태(Unavaiable)인 경우, 상기 호출 중단된 웹 서비스를 제공하는 설계참여단위의 상태를 이용불가능 상태로 설정하는 단계

를 포함하는 것인 웹 서비스 리스트 구성 및 유지 방법.

# *명 세 서*

## *발명의 상세한 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 웹 서비스 검색의 효율을 향상시키기 위한 웹 서비스 리스트 구성 및 유지 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 동시공학적 설계환경에서 제공되는 웹 서비스의 효율적인 검색을 위하여 설계 의존 관계를 이용하여 웹 서비스 리스트를 구성하고 유지하는 방법에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 웹 서비스는 분산된 컴퓨팅 자원과 정보를 효과적으로 활용하려는 노력의 일환으로 W3C에서 제정한 분산환경의 표준 프로그래밍 모델이다.

[0003] 동시공학설계환경은 이질적인 시스템을 사용하는 다양한 지식배경을 가진 여러 설계참여단위들로 구성되는 분산 컴퓨팅환경으로 각각의 설계참여단위는 자신의 설계 요구와 수요에 알맞은 각종 디자인 툴들을 사용하게 된다.

[0004] 설계과정에서 각 디자인 툴들의 산출데이터들은 자체 고유한 형식의 파일로 생성 및 저장되므로 설계참여단위들

간 이런 이질 데이터의 공유는 동시설계과정의 한 개 문제점으로 떠오른다.

[0005] 그러므로 웹 서비스를 이용하여 이런 이질적인 설계데이터와 설계프로세스를 공유하는 것은 매우 의미가 있다고 할 수 있다.

[0006] UDDI는 웹 서비스에 대한 메타 데이터를 저장하고 이에 대한 검색 기능을 제공하는 리포지토리(Repository) 시스템이다. 웹 서비스가 최근 분산응용프로그램의 개발 및 서비스 제공 표준으로 널리 자리잡아 감에 따라 인터넷에 분산되어 있는 웹 서비스를 효율적으로 검색하여 원하는 서비스를 발견할 수 있도록 하는 UDDI의 필요성이 높아지고 있다.

[0007] 웹 서비스가 확산되면서 UDDI 서버에 등록되는 웹 서비스와 웹 서비스 사용자가 증가하고 있으며 웹 서비스 품질에 대한 요구도 점점 높아지고 있다. 최근 W3C에서 채택한 UDDI 버전(Version) 3에서는 웹 서비스 제공자가 디지털 서명해서 웹 서비스를 출판함으로써 웹 서비스의 품질을 보장하는 방법을 사용하고 있다.

[0008] 웹 서비스 품질 보장을 위한 다른 접근 방법으로 다양한 품질 요소들에 대하여 SLAs(Service Level Agreements)를 생성하여 합법적으로 계약을 맺고 서비스 계약기간 동안 제삼자(제 3 컴포넌트)가 품질을 모니터링하여 품질을 보장하는 방법이 존재한다.

[0009] 최근 웹 서비스의 품질 모니터링에 대한 많은 연구가 이루어져 왔다. 대표적인 것은 IBM의 WSLA(Web Service Level Agreement) 프레임워크, 독일의 Freie Universitat에서 개발한 웹 서비스 QoS 프레임워크가 있다.

[0010] IBM의 WSLA 프레임워크는 SLA(Service Level Agreement)를 적용시켜서 웹 서비스의 품질을 제 삼자가 모니터링한다.

[0011] SLA는 XML기반으로 웹 서비스 제공자와 서비스 사용자간의 협의에 의해서 품질 요소가 명세된다. Freie Universitat에서 개발한 웹 서비스 QoS 프레임워크는 4개의 컴포넌트로인 WS-QoS 편집기, WS-QoS 요구사항 관리자, WS 중개자, 그리고 WS 모니터로 구성되어 있다. QoS 편집기는 품질요소를 명세하는 기능을 제공한다.

[0012] QoS 요구사항 관리자는 클라이언트 어플리케이션들의 QoS 요구사항들을 관리하며 웹 서비스(Broker)는 사용자의 요구사항에 맞는 웹 서비스 제공자들의 목록을 제공한다. 그리고 QoS 모니터는 웹 서비스 제공자가 의무사항을 잘 따르는지의 여부를 체크한다.

[0013] WS QoS 프레임워크는 품질요소가 사용자 관점이라기 보다는 서버 성능, 망 성능, 보안, 그리고 트랜잭션 품질들을 주로 다루고 있으며 중개자 시스템은 사용자의 요구사항에 맞는 웹 서비스 제공자의 목록을 제공한다.

[0014] 동시공학환경에서 데이터 공유와 설계 의존관계의 확립과 변화 등은 실시간적으로 진행되며 임의 협동 설계 단위의 서비스 중단은 전반적인 프로세스진행에 영향을 주게 된다. 따라서, UDDI를 동시설계환경에 적용함에 있어서 아래과 같은 문제점이 존재한다.

[0015] 첫째로 저장 정보의 신뢰성에 문제가 존재한다. 즉, UDDI는 e-비즈니스환경에서 정보제공의 유연성을 목적으로 설계되었는데 이는 반면으로 저장 정보를 100% 신뢰할 수 없는 문제점을 야기한다.

[0016] 검색 당시 등록 된 웹 서비스의 유효함을 보증해줄 수 없다. 만약 일부 설계참여단위가 협력설계과정에서 퇴출하거나 서비스내용을 수정하였다면 그와 관련된 설계참여단위들은 다음 검색 시 UDDI 레지스트리가 업데이트되기 전까지 정확하지 않은 웹 서비스 정보를 전송 받게 되는데 이는 실 시간적 협력을 요구로 하는 동시 설계과정에 불리하다.

[0017] 비록 SLA를 이용한 웹 서비스 모니터링방법이 존재하지만 동시설계 환경의 빠른 대응요구에는 적합하지 않다.

[0018] 그 다음으로 정보 모델의 한계가 존재하는 문제점이 있다

[0019] UDDI내부에 저장되는 정보의 자료구조는 웹 서비스 제공자의 이름, 위치, 연락처 등의 정보로 구성되는 White Page, 표준분류방법에 기반하여 웹 서비스를 분류해 놓은 Yellow Page, 웹 서비스를 이용하기 위한 기술적 사항을 기술하고 있는 Green Page로 구성된다.

[0020] 이런 저장정보는 연관관계를 갖는 각 설계참여단위들의 서비스 의존 관계를 설명하지 못하고 있으므로 자신이 원하는 웹 서비스의 검색에 어려움을 가져올 수 있다.

## *발명의 내용*

### 해결 하고자하는 과제

[0021] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명의 일 실시예는 웹 서비스 기반 동시공학적 설계과정에서 발생하는 웹 서비스의 효율적 검색과 검색의 질을 보장하기 위하여 웹 서비스 스펙과 이를 포함한 웹 서비스 리스트를 생성하고 중심서버가 없이 각각의 설계참여단위가 웹 서비스 리스트를 저장하고 유지하여 설계의존관계의 결정 및 웹 서비스 리스트 저장을 모두 중심서버가 수행함에 따라 발생하는 과부하 문제를 방지하고자 한다.

[0022] 또한, 본 발명의 일 실시예는 웹 서비스 정보를 담은 웹 서비스 스펙을 설계 의존관계에 따라 분류함으로써 설계에 필요한 기타 설계참여단위가 제공하는 웹 서비스에 대한 효율적인 검색을 제공하고자 한다.

[0023] 또한, 본 발명의 일 실시예는 각 설계참여단위의 가입, 탈퇴, 의존 관계의 변경 등의 이벤트가 발생하는 경우 각각의 설계참여단위로 하여금 웹 서비스 리스트를 재구성하고 서로의 웹 서비스를 모니터링하여 웹 서비스검색의 질(quality)을 보장하는 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제 해결수단

[0024] 상술한 기술적 과제를 달성하기 위한 기술적 수단으로서, 본 발명의 일 실시예는 (a) 설계참여단위가 웹 서비스 리스트를 수신하는 단계, (b) 상기 설계참여단위가 수신한 웹 서비스 리스트에 상기 설계참여단위에 의해 제공되는 웹 서비스를 등록하고 상기 설계참여단위를 기준으로 변경하여 재구성하는 단계, (c) 상기 재구성된 웹 서비스 리스트에 대해 상기 설계참여단위의 설계수요에 따라 웹 서비스를 분류하여 웹 서비스 리스트를 생성하는 단계 및 (d) 상기 (a) 단계 내지 (c) 단계로부터 형성된 웹 서비스 리스트가 변경된 경우, 웹 서비스 리스트를 공유하는 복수의 설계참여단위에 대해 변경된 사항을 동기화하는 단계를 포함하는 웹 서비스를 기반한 동시공학적 설계과정에서 웹 서비스 검색 효율 향상을 위한 웹 서비스 리스트 구성 및 유지 방법을 제공할 수 있다.

[0025] 본 발명의 일 실시예에서, 상기 (d) 단계는 (d8) 상기 웹 서비스 리스트에 공유하는 설계참여단위의 웹 서비스의 상태를 모니터링하는 단계를 포함하고, 상기 (d8) 단계는 (d81) 설계 진행 과정에 필요한 웹 서비스가 호출 중단 상태로 반영된 경우, 상기 호출 중단된 웹 서비스를 필요로 하는 설계참여단위로 상기 호출 중단된 웹 서비스에 대한 체크를 요청하는 단계 및 (d82) 상기 체크 요청에 대한 답변이 이용불가능 상태(Unavaiable)인 경우, 상기 호출 중단된 웹 서비스를 제공하는 설계참여단위의 상태를 이용불가능 상태로 설정하는 단계를 포함할 수 있다.

### 효 과

[0026] 전술한 본 발명의 과제 해결 수단에 의하면, 각 설계참여단위가 웹 서비스 리스트를 구성하고 유지하므로 특정 서버에서 설계 의존 관계 등을 관리하고 모니터링하여 발생하는 과부하 등을 방지할 수 있다.

[0027] 또한, 전술한 본 발명의 과제 해결 수단에 의하면, 웹 서비스 리스트가 각 설계참여단위를 기준으로 구성되므로 설계참여단위 사이의 설계 의존 관계에 따라 웹 서비스가 분류될 수 있고, 이에 따라 설계 과정에 필요한 웹 서비스를 용이하게 검색할 수 있다.

[0028] 또한, 전술한 본 발명의 과제 해결 수단에 의하면 각각의 설계참여단위는 특정 웹 서비스의 상태를 각각 모니터링하므로 웹 서비스 검색의 질(quality)을 향상시킬 수 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0029] 아래에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0030] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 "전기적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다. 또한 어떤 부분이

어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

[0031] 본 발명의 일 실시예에 따른 웹 서비스 리스트는 아래와 같은 과정을 통해 형성될 수 있다.

[0032] (1) 동시공학적 설계환경에서 설계참여단위가 웹 서비스 리스트를 수신한다.

[0033] (2) 설계참여단위가 수신한 웹 서비스 리스트에 자신의 웹 서비스를 등록한다.

[0034] (3) 설계참여단위는 자신의 웹 서비스를 등록한 웹 서비스 리스트를 자신을 중심으로 재구성한다.

[0035] (4) 설계참여단위는 자신의 설계 수요에 따라 웹 서비스를 분류함으로써 구성될 수 있다.

[0036] 이하에서, 본 발명의 일 실시예에 따라 생성된 웹 서비스 리스트의 구성 및 웹 서비스 리스트를 동기화하고 모니터링하는 방법을 설명한다.

[0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 형성된 웹 서비스 리스트의 스키마(scheme)를 도시한 도면이다.

[0038] 웹 서비스 리스트(10)의 요소는 2가지 속성을 갖는데 UpdateTime 속성은 해당 참여자가 웹 서비스 리스트를 업데이트한 시간을 표시하고 Locked 속성은 웹 서비스 리스트에 대한 업데이트 가능여부를 불린(boolean)형식으로 표현한다.

[0039] ReservedServices 요소(1000)는 설계참여단위와 해당시점에서 연관관계가 존재하지 않는 모든 웹 서비스의 ServiceSpec 요소(1100)를 저장한다. 여기에 기록된 웹 서비스는 RelatedService 요소(2300)에 기록된 웹 서비스와 중복이 발생해서는 안 된다고 제약한다.

[0040] UnitEntity 요소(2000)는 해당 설계참여단위의 웹 서비스 리스트에 대한 정보를 표현하는 콤플렉스 유형(ComplexType)의 태그이다. 여기서 설계참여단위는 동시공학적 실지 설계를 진행하는 단위와 기타 관리, 테스트 등을 진행하는 단위 등 설계 과정에 기여하는 모든 부문을 나타낸다.

[0041] ServiceSpec 요소(2100) 타입의 구조는 도 2 에서 나타난 바와 같다. ServiceSpec 요소(2100)에 대하여는 도 2의 설명에서 후술하도록 한다.

[0042] DerivedFrom 요소(2200)는 웹 서비스 리스트데이터를 전달하여 준 설계참여단위의 ServiceSpec 요소(2210) 정보를 포함한다.

[0043] RelatedService 요소(2300)는 설계참여단위와 협력관계를 갖는 기타 설계참여단위와 그들 간의 관계타입을 분류하여 나타낸다.

[0044] Realtionship 요소(2310)의 Expiration 속성(2311)은 Unlimited, Temporary, 혹은 DateTime 등의 요소를 가지며 해당 설계연관관계의 지속시간을 나타낸다.

[0045] ManagementRelationship 요소(2312)는 설계참여단위의 설계에 대하여 직접적인 관리를 하는 참여자를 나타낸다. RuleRelationship 요소(2313)는 RuleType(2313a)의 속성을 가지며 이는 Assembly, Geometric, Parameter, Functionality, Manufacture, Costing, Requirement 등 값을 가질 수 있다.

[0046] Testing Relationship 요소(2314)는 설계중간단계와 설계종료 후 해당 컴포넌트 설계의 합리성과 생산가능성 등에 대한 해석과 분석 진행을 위하여 필요한 각 연관 설계참여단위들의 웹 서비스 ServiceSpec을 나타낸다. Process Relationship 요소(2315)는 설계 스케줄에 지정된 각 참여자들의 ServiceSpec을 나타낸다.

[0047] NegotiationRelationship(2316)은 설계과정에 시뮬레이션 혹은 룰 체크 등 진행 시 발생하는 충돌(Conflict)을 해결하기 위하여 협상을 진행하여 할 설계참여단위들을 나타낸다.

[0048] 동시설계 초기단계에 설계 참여단위의 한 종류인 프로젝트 관리자는 설계 제품의 각 컴포넌트를 일정 로직에 따라 분류한 후 해당 컴포넌트들에 대한 설계임무를 각 설계참여단위에 할당하게 된다.

[0049] 이때 생성 된 초기 웹 서비스 리스트에는 오직 컴포넌트와 설계참여단위의 ID등 초기적인 기본적인 정보만 기록되어있다. 각 참여 단위는 설계에 참여 시 이 웹 서비스 리스트를 프로젝트 관리자 혹은 기 설계 참여 설계 참여자로부터 전송 받은 후 자신의 웹 서비스 ServiceSpec 정보를 기록 한 후 각 설계 참여단위에 공지한다.

[0050] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 웹 서비스를 제공하는 설계참여단위의 ServiceSpec의 스키마(scheme)를 도시한 도면이다.

[0051] ServiceSpec(2100)은 설계참여단위에 대한 기본정보로 참여자 ID(DesignUnitID)(2110), 서비스 식별 키(ServiceKey)(2120), 웹 서비스 입구(EntryPoint)(2130), WSDL간략명세(WSDLSpec)(2140), 설명(Description)(2150) 및 연락정보(Contact)(2160)를 포함한다.

[0052] 연락정보(Contact)(2160)는 리더 이름(LeaderName)(2161), 이메일(e-Mail)(2162) 및 설명(Description)(2163) 등을 포함한다.

[0053] ServiceStatus 속성(2170)은 Available, Unavaiable, Suspend등 서비스 상태를 나타낸다. Suspend는 웹 서비스 제공 설계참여단위가 잠시 서비스 중단을 함을 표시한다. 이를 통해 다른 설계참여단위가 해당 웹 서비스 호출 여부판단에 참고할 수 있도록 한다.

[0054] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 웹 서비스 리스트를 활용하는 설계참여단위의 구성을 도시한 도면이다.

[0055] 본 발명의 일 실시예에서, 웹 서비스 리스트는 XML형식 문서로 저장되며 각 설계참여단위 사이에서 웹 서비스를 통하여 전송되며, 각각의 설계참여단위(design unit)(100)는 웹 서비스 모듈(Web Service Module)(110) 및 웹 서비스 리스트 관리 모듈(Web Service List Management Module)(120)를 반드시 포함하여야 한다.

[0056] 웹 서비스 모듈(110)은 외부에 웹 서비스를 노출하며, 웹 서비스 리스트 관리 모듈(120)은 웹 서비스 리스트 내 엔티티의 추가/삭제/업데이트 및 유지 관리 기능을 완수하고 웹 서비스 분류, 웹 서비스 리스트 동기화 및 웹 서비스 리스트 구성 등을 수행한다.

[0057] 본 발명의 일 실시예에 따른 웹 서비스 검색 방법에서 웹 서비스 리스트를 통한 웹 서비스 제공 및 소비를 위하여 각 참여자는 기본적으로 SyncWSL(From, To, Relationship), CheckWSStatus(TargetWebService)와 같은 웹 메소드(method)를 초기 웹 서비스에서 제공하도록 요구된다.

[0058] SyncWSL(From, To, Relationship)는 설계참여단위(design unit)가 소유한 웹 서비스 리스트를 동기화한다. SyncWSL(From, To, Relationship)은 다른 설계참여단위(design unit)로부터 웹 서비스 리스트 동기화 요청을 수신하거나 또는 해당 설계참여단위(design unit)로 웹 서비스 리스트의 데이터를 동기화할 것을 요구할 수 있다.

[0059] SyncWSL(From, To, Relationship)에서, 변수 "From" 및 "To"는 ServiceSpec 타입이며, 각각의 설계참여단위(design unit)의 웹 서비스 스펙 정보를 포함한다. "Relationship"은 두 설계참여단위(design unit) 사이의 의존관계를 나타내며 ManagementRelationship, RuleRelationship, TestingRelationship, ProcessRelationship, NoRelationship 등의 값을 가질 수 있다.

[0060] 이러한 SyncWSL는 웹 서비스 리스트의 전송 및 동기화 등 기능을 수행할 수 있다.

[0061] CheckWSStatus(TargetWebService)는 웹 서비스 상태를 상호 협조하여 모니터링하기 위한 메소드이며, 특정 설계참여단위에 의해 제공되는 웹 서비스가 제공 불가능한 상태가 된 것으로 판단된 경우, 해당 웹 서비스가 필요한 다른 설계참여단위로 하여금 해당 웹 서비스 상태를 체크하도록 해당 설계참여단위가 협조요구를 발송할 수 있도록 한다.

[0062] "TargetWebService"는 ServiceSpec 타입이며, 웹 서비스가 중지 되었다고 의심되는 설계참여단위의 웹 서비스 스펙 정보를 나타낸다.

[0063] 이하에서 본 발명의 일 실시예에 따른 설계진행과정에서 발생하는 설계참여단위(design unit)의 가입/탈퇴 및 협력 설계 의존 관계의 변경에 따른 웹 서비스 리스트 동기화 방법에 대하여 설명한다.

[0064] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 웹 서비스 리스트 동기화 방법의 흐름을 도시한 순서도이다.

[0065] 단계(S110)에서, 웹 서비스 리스트가 변경되는 이벤트가 발생한다.

[0066] 단계(S120)에서, 웹 서비스 리스트가 변경되는 이벤트의 원인을 분석한다. 웹 서비스 리스트의 변경 원인은 설계참여단위의 가입, 의존 관계의 생성, 삭제, 업데이트 등의 변경 및 설계참여단위의 퇴출 등이 있다.

[0067] 단계(S130)에서, 새로운 설계참여단위의 가입으로 인하여 웹 서비스 리스트가 변경된 경우, 프로젝트 매니저 혹은 이전에 참여한 임의의 설계참여단위는 동시공학적 설계과정에 새롭게 참여하는 설계참여단위로 SyncWSL 혹은 이 메일 등을 통해 현재의 웹 서비스 리스트를 전달한다.

[0068] 단계(S140)에서, 새롭게 참여한 설계참여단위(design unit)로부터 새로운 설계참여단위의 ServiceSpec 정보를

수신한다. 즉, 새롭게 참여한 설계참여단위는 수신한 웹 서비스 리스트에서 ReservedServices 요소와 RelatedServices 요소에 언급된 모든 설계참여단위의 ServiceSpec을 열거하고, ServiceKey 및 EntryPoint, WSDLSpec 등의 필요정보에 근거하여 자신의 ServiceSpec 정보를 SyncWSL를 이용하여 각각의 기존의 설계참여단위에게 전달(push)한다.

[0069] 단계(S150)에서, 새롭게 참여한 설계참여단위의 ServiceSpec 정보를 수신한 설계참여단위는 관계(Relationship)의 정보에 근거하여 새로운 설계참여단위의 ServiceSpec 정보를 대응되는 관계(Relationship)에 지정하여 RelatedServices에 삽입하거나 ReservedServices에 삽입한다.

[0070] 단계(S160)에서는, 단계(S120)에서 설계참여단위의 의존 관계의 변경으로 인하여 웹 서비스 리스트가 변경된 경우, 예를 들어 프로젝트 매니저의 결정 또는 설계 과정의 필요에 의해 설계참여단위 사이에 설계 의존 관계가 생성되거나 업데이트 이벤트가 발생하는 경우, 설계참여단위는 해당 의존관계에 대응하는 분류에 연관되는 설계참여단위의 ServiceSpec을 삽입하기 위하여 해당 의존 관계가 자신의 웹 서비스 리스트에 존재하는지 여부를 판단한다.

[0071] 단계(S170)에서는, 단계(S160)에서 해당 의존 관계가 자신의 웹 서비스 리스트에 존재하는 것으로 판단되는 경우, 설계참여단위는 변경된 의존 관계에 대응하는 설계참여단위의 해당 ServiceSpec을 RelatedService 요소에서 삭제한다.

[0072] 또한, 설계의존관계를 삭제 시 대응되는 의존관계 분류에서 해당 의존 관계가 있는 설계 참여단위 ServiceSpec을 삭제함과 동시에 ReservedServices에 해당 ServiceSpec을 삽입한다.

[0073] 단계(S180)에서, 단계(S160)에서 해당 의존 관계가 자신의 웹 서비스 리스트에 존재하지 않은 것으로 판단되는 경우, 설계참여단위는 ServiceSpec을 생성하고, 생성한 ServiceSpec을 삽입한다.

[0074] 설계 의존 관계는 프로젝트 매니저가 결정하거나 설계 과정에 수요에 따라 각 설계참여단위가 협상하여 생성하게 된다. 프로젝트 매니저가 결정하여 생성, 삭제, 업데이트 된 설계 의존관계는 각각의 연관 설계참여단위로 SyncWSL 메소드를 통하여 전달되며 각 설계참여단위는 자신의 웹 서비스 리스트를 업데이트한다.

[0075] 웹 서비스 정보 업데이트, 예를 들어 웹 메소드의 추가/삭제/업데이트, 웹 서비스 Entry Point의 변경, 기타 정보의 변경의 경우, SyncWSL 메소드를 통하여 웹 서비스 리스트에 기술된 모든 참여자로 공지된다.

[0076] 단계(S190)에서는, 단계(S120)에서 설계참여단위의 퇴출로 인하여 웹 서비스 리스트가 변경된 것으로 판단된 경우, ReservedServices 및 RelatedServices에 기록된 연관관계가 있는 모든 설계참여단위에게 해당 설계참여단위가 협력설계에서 퇴출되었음을 통지한다. 이러한 퇴출 정보에 대응하여, 각각의 참여 단위는 해당 정보에 근거하여 자신의 웹 서비스 리스트에서 해당 설계참여단위를 삭제한다.

[0077] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 웹 서비스의 상태를 모니터링하는 방법의 흐름을 도시한 순서도이다.

[0078] 단계(S210)에서, 설계 진행 과정에 필요한 웹 서비스가 Suspend 상태가 아닌 상황에서 호출이 중단된 상태로 반영된다.

[0079] 단계(S220)에서, 단계(S210)에서의 호출 중단 상태에 대응하여 각각의 설계 참여단위는 해당 웹 서비스 제공 설계참여단위와 동일한 RelatedService에 있는 기타 의존관계의 다른 설계참여단위가 제공하는 CheckWSStatus 메소드를 호출하여 해당 웹 서비스를 체크하도록 요청한다.

[0080] 단계(S230)에서, 단계(S220)에서 요청한 웹 서비스 체크의 결과를 수신하여 판단한다.

[0081] 단계(S240)에서는, 단계(S230)에서 해당 웹 서비스의 회복으로 판단되는 경우, 해당 설계참여단위는 자신의 웹 서비스 리스트에 있는 각각의 설계참여단위로 서비스 회복을 공지한다. 또한, 해당 설계참여단위는 각각의 설계참여단위에게 각가 보존하고 있는 웹 서비스 리스트에 포함된 ServiceStatus를 Avaiable로 수정하도록 요청한다.

[0082] 단계(S250)에서, 단계(S230)에서 CheckWSStatus 리턴값이 전부 이용 불가능 상태(Unavaiable)로 나타나는 것으로 판단되는 경우, 설계참여단위는 해당 웹 서비스를 제공하는 설계참여단위의 ServiceSpec에 있는 서비스 상태(ServiceStatus)를 이용 불가능 상태(Unavailable)로 설정하고 SyncWSL를 이용하여 웹 서비스 리스트에 있는 서비스 중단된 설계참여단위를 제외한 설계참여단위로 상태 변경에 대해 공지한다. ServiceStatus가 Unavailable로 설정된 웹 서비스는 검색에서 제외된다.

[0083] 이처럼 설계참여단위가 특정 웹 서비스의 상태를 실시간으로 모니터링하고 이용할 수 없는 웹 서비스를 검색에서 제외하므로, 웹 서비스 검색하는 경우 불필요한 검색을 피할 수 있다.

[0084] 동시적 설계환경에서 관계(Relationship)의 확정은 설계요구에 의하여 확립되며, 해당 관계는 웹 서비스 리스트에서 웹 서비스 검색을 위한 분류의 근거로 사용될 수 있다.

[0085] 관계(Relationship)는 동시설계과정에서 서로 설계상 의존관계가 있는 컴포넌트, 특징(Feature), 규칙(Rule) 등에 의하여 결정되며, 한 개의 설계참여단위는 여러 개의 설계참여단위와 연관관계를 맺을 수 있다.

[0086] 관계(Relationship)는 제품 설계에서 완전성(Integrity), 일관성(Consistency), 강제성(Constraint) 등에 영향을 줄 수 있다. 이러한 관계(Relationship)는 엔지니어링 온톨로지(Engineering Ontology) 혹은 스텝(STEP) 등의 공학적 데이터에 의하여 추출될 수 있다. 웹 서비스 소비 관계도 또한 상술 관계에 의하여 분류되어 웹 서비스 검색의 범위를 대폭 줄이는 역할을 수행한다.

[0087] 도 6은 본 발명의 일 실시예 따른 설계참여단위 사이의 웹 서비스 리스트의 전송 및 공유 관계를 도시한 도면이다.

[0088] 설계시작단계에서 프로젝트 매니저가 웹 서비스 리스트를 초기 계획하여 설계 단위로 전송한다. 이에 비해 설계진행단계에서 새로운 설계참여단위가 가입하는 경우 웹 서비스 리스트는 임의의 중앙관리단위에 의해 전송되는 것이 아니라 임의의 설계참여단위에 의해 전송될 수 있다.

[0089] 전송 받은 웹 서비스 리스트는 공학적 데이터로부터 추출된 관계정보와 함께 해당 설계단위에 필요한 웹 서비스 관계를 재 확립하여, 사용자가 자신의 사용에 알맞은 웹 서비스 리스트를 재구성할 수 있다.

[0090] 이에 대한 알고리즘은 다음과 같다.

[0091] Algorithm Generate 웹 서비스 List

[0092] Input: Relationships form engineering data, 웹 서비스 리스트 derived from any 설계참여단위

[0093] Output: WSL (웹 서비스 리스트)

[0094] /*

[0095] WSL: 해당 설계단위의 웹 서비스 리스트

[0096] OwnServiceSpec: 해당 설계단위 자신의 ServiceSpec,

[0097] RelationshipList: 공학데이터로부터 추출한 연관관계 리스트

[0098] TemporaryWSL: 웹 서비스 리스트재구성을 위한 임시 웹 서비스 리스트

[0099] designUnitID1, 2: 설계참여단위 id를 표시하는 임시변수

[0100] */

[0101] OwnServiceSpec xml로 구성된 자신의 service spec

[0102] Set WSL to empty

[0103] create “ServiceSpec” entity in UnitEntity by OwnServiceSpec

[0104] RelationshipList Relationships from engineering data

[0105] TemporaryWSL 기타 설계참여단위에서 전송 받은 웹 서비스 리스트

[0106] while ServiceSpec entity in ReservedServices of TemporaryWSL

[0107] DesignUnitID1 설계참여단위 id in ServiceSpec

[0108] for each DesignUnitID2 in RelationshipList

[0109] if DesignUnitID1 = DesignUnitID2 then

[0110] Delete ServiceSpec entity in ReservedServices

[0111] if Relationship Entity not exists in WSL then

[0112] create Relationship Entity by service spec Relationship

[0113] add ServiceSpec to Relationship Entity in WSL

[0114] copy ReservedServices from TemporaryWSL to WSL

[0115] while ServiceSpec entity in RelatedServices of TemporaryWSL

[0116] if ServiceSpec = ownServiceSpec then

[0117] get Relationship of ServiceSpec

[0118] if Relationship Entity not exists in WSL then

[0119] create Relationship Entity by Relationship

[0120] if ServiceSpec not exists in ReservedServices in WSL then

[0121] add ServiceSpec to Relationship Entity in WSL

[0122] delete TemporaryWSL

[0123] set UpdateTime and DerivedFrom entities.

[0124] 위의 알고리즘에서 설계참여단위는 먼저 자신의 ServiceSpec을 UnitEntity에 등록한다. 이후 설계참여단위는 전송 받은 웹 서비스 리스트에서 ReservedServices 및 RelatedServices를 차례로 검색하여 공학적 데이터에서 기술한 의존관계와 비교하고, 자신을 중심으로 기타 설계참여단위가 제공하는 웹 서비스를 설계 의존관계에 따라 재구성한다.

[0125] 이런 과정을 통해 설계참여단위는 향후 웹 서비스 검색을 하는 경우 검색의 목적에 따라 해당하는 분류에 포함되는 웹 서비스들만을 검색하여 원하는 검색 결과를 얻을 수 있다.

[0126] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 웹 서비스 리스트를 활용하는 설계참여단위에 의해 설계되는 파트(part)의 관계를 도시한 도면이다.

[0127] 본 발명의 일 실시예에서 파트(part) A(210), 파트 B(220), 파트 C(230) 및 파트 D(240)는 각각 설계참여단위 A, B, C 및 D에 의해 설계되고, 설계 초기의 경우 설계참여단위 A, B 및 C가 협력설계에 참여 중이며 설계참여단위 D는 이후에 새롭게 가입한다고 가정한다.

[0128] 이 경우 설계참여단위 A, B 및 C사이의 각 관계(Relationship)는 아래와 같다.

[0129] RuleRelationship, assembly, parameter (length, diameter and tolerance):

[0130] Unit A ↔ Unit B

[0131] Unit B ↔ Unit C

[0132] 설계참여단위 A의 웹 서비스 리스트에서 해당 관계(Relationship)에 대한 표현은 도 8에서 도시된 바와 같다.

[0133] 설계참여단위 D가 협력설계에 가입하는 경우, 설계참여단위 D는 프로젝트 매니저로부터 기본적인 관계(Relationship) 정보를 아래와 같이 획득한다.

[0134] RuleRelationship, assembly, parameter:

[0135] Unit D ↔ Unit A (length, diameter and tolerance)

[0136] Unit D ↔ Unit C (distance)

[0137] 설계참여단위 D의 가입으로 인하여 설계참여단위 A, B 및 C의 웹 서비스 리스트의 대응되는 RelatedService의 업데이트가 발생한다. 파트(Part) D(240)의 직경의 변화는 파트 A(210)의 직경에 영향을 주게 된다.

[0138] 따라서 파트 B(220)의 직경에 영향을 주게 된다. 이렇게 연쇄적으로 영향을 주기 때문에 설계참여단위 D와 설계참여단위 B는 아래와 같이 새롭게 RuleRelationship 을 생성한다.

[0139] New RuleRelationship:

[0140] Unit D ↔ Unit B (diameter and tolerance)

[0141] 또한, 파트 D(240)와 파트 B(220)의 길이는 파트 A(210)의 홀(Hole) 내부에서 제약조건을 가지며 파트 D(240)와 파트 C(230)의 각 외표면 사이의 거리도 제약조건을 갖는다.

[0142] 이러한 점을 해결하기 위하여 아래와 같이 NegotiationRelationship가 생성되고, 각각의 설계참여단위는 서로 웹 서비스를 호출하여 협상한다.

[0143] New NegatiationRelationship

[0144] Unit D ↔ Unit B, Unit C

[0145] 이 경우, 관계(relationship)는 상호작용하므로 설계참여단위 B 및 C도 각각 나머지 두 설계참여단위와 협상(Negotiation) 관계를 갖는다.

[0146] 협상(Negotiation)의 결과는 파트 B(220) 혹은 파트 D(240)의 길이를 줄이거나 파트 C(230)의 홀(Hole) 2(260)의 깊이를 늘리는 등의 솔루션으로 새로운 규칙(Rule)이 결정될 수 있다.

[0147] New RuleRelationship:

[0148] Unit D ↔ Unit B (length)

[0149] Unit B ↔ Unit C (length)

[0150] 이러한 과정의 결과가 반영된 새로운 설계참여단위 D의 설계 참여 후에 확립된 웹 서비스 리스트의 관계(Relationship)를 나타내는 표현의 예시가 도 9에 도시된다.

[0151] 상술한 설계참여단위 사이의 관계의 생성과 변화는 각각의 웹 서비스 리스트에 반영되며 이런 웹 서비스 리스트의 업데이트는 SyncWSL 메소드에 의하여 실시간으로 의존관계에 있는 각각의 설계참여단위의 웹 서비스 리스트에 반영되므로, 웹 서비스 검색의 질량이 보증되고 검색의 오류가 최소화될 수 있다.

[0152] 상술한 본 발명의 일 실시예에 따라 구성되고 유지되는 웹 서비스 리스트를 이용한 웹 서비스 검색 아키텍처는, UDDI 레지스트리(Registry)와 SLA에서 제안한 것처럼 특정 서버에서 웹 서비스 검색 서비스를 집중 관리하거나 제3자에 품질보증을 의뢰하는 것이 아니라, 각 설계 단위에서 각각 웹 서비스 리스트 사본을 저장하고 자주적으로 관리하는 구조이다.

[0153] 설계 의존 관계가 빈번하게 변화하며 지속시간도 상황에 따라 변화하는 동시 공학적 설계과정에서 모든 상황을 특정 서버만이 모니터링하여 관리하는 경우, 서버 관리 프로그램의 실현 복잡성 및 과부하 등의 문제가 발생될

수 있다.

[0154] 따라서, 본 발명의 일 실시예에서는, 각 설계참여단위가 자신의 수요에 따라 느슨하게 웹 서비스 리스트를 구성하고 처리함으로써 융통성 있는 서비스 제공/소비 관계를 수립할 수 있으며, 또한 설계단위 사이의 설계의존관계에 따라 웹 서비스가 분류되어있으므로 설계 과정에 필요한 기타 설계단위의 데이터 공유 및 기능 호출을 제공하는 웹 서비스를 쉽게 검색할 수 있도록 한다.

[0155] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 각 설계참여단위는 또한 특정 웹 서비스의 상태에 대하여 서로 모니터링하고 공지하는 역할을 갖고 있으므로 웹 서비스 검색 질량에 대한 보증도 제공할 수 있다.

[0156] 본 발명의 일 실시예는 컴퓨터에 의해 실행되는 프로그램 모듈과 같은 컴퓨터에 의해 실행가능한 명령어를 포함하는 기록 매체의 형태로도 구현될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수 있고, 휘발성 및 비휘발성 매체, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 또한, 컴퓨터 판독 가능 매체는 컴퓨터 저장 매체 및 통신 매체를 모두 포함할 수 있다. 컴퓨터 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈 또는 기타 데이터와 같은 정보의 저장을 위한 임의의 방법 또는 기술로 구현된 휘발성 및 비휘발성, 분리형 및 비분리형 매체를 모두 포함한다. 통신 매체는 전형적으로 컴퓨터 판독가능 명령어, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 반송파와 같은 변조된 데이터 신호의 기타 데이터, 또는 기타 전송 메커니즘을 포함하며, 임의의 정보 전달 매체를 포함한다.

[0157] 본 발명의 방법 및 시스템은 특정 실시예와 관련하여 설명되었지만, 그것들의 구성 요소 또는 동작의 일부 또는 전부는 범용 하드웨어 아키텍처를 갖는 컴퓨터 시스템을 사용하여 구현될 수 있다.

[0158] 전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.

[0159] 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

## *도면의 간단한 설명*

[0160] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 형성된 웹 서비스 리스트의 스키마(scheme)를 도시한 도면,

[0161] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 웹 서비스를 제공하는 설계참여단위의 ServiceSpec의 스키마(scheme)를 도시한 도면,

[0162] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 웹 서비스 리스트를 활용하는 설계참여단위의 구성을 도시한 도면,

[0163] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 웹 서비스 리스트 동기화 방법의 흐름을 도시한 순서도,

[0164] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 웹 서비스의 상태를 모니터링하는 방법의 흐름을 도시한 순서도,

[0165] 도 6은 본 발명의 일 실시예 따른 설계참여단위 사이의 웹 서비스 리스트의 전송 및 공유 관계를 도시한 도면,

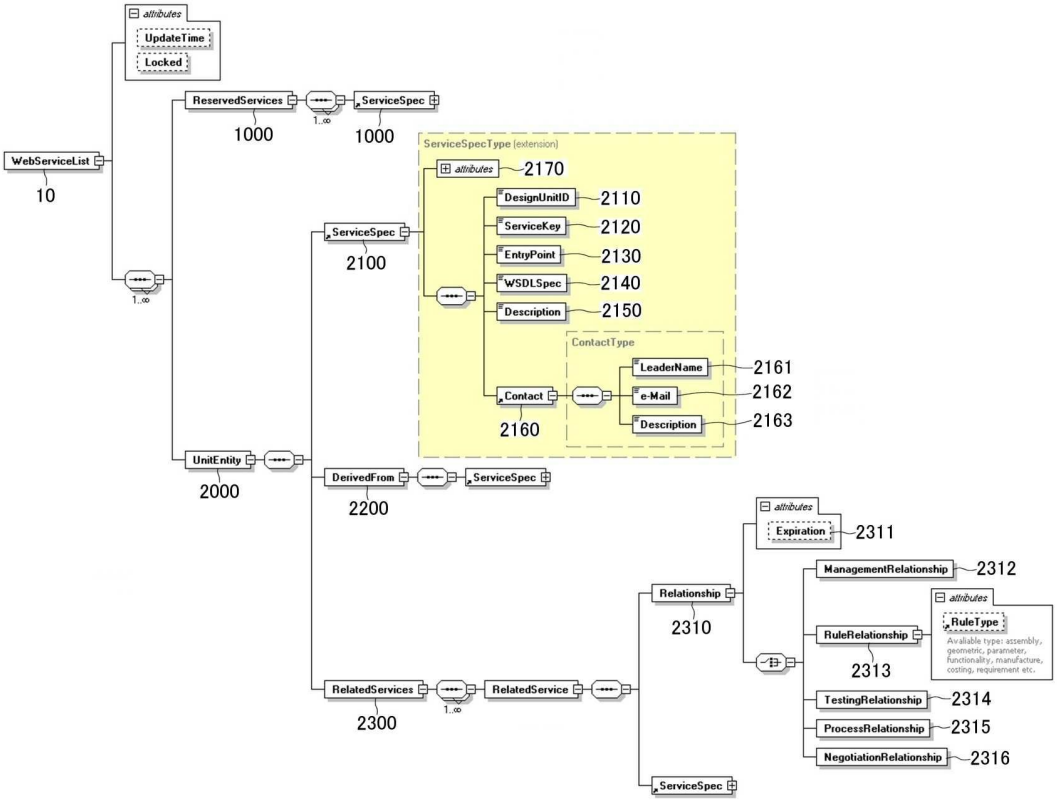
[0166] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 웹 서비스 리스트를 활용하는 설계참여단위에 의해 설계되는 파트(part)의 관계를 도시한 도면,

[0167] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 설계참여단위 A의 웹 서비스 리스트에서 해당 관계(Relationship)에 대한 표현을 도시한 도면,

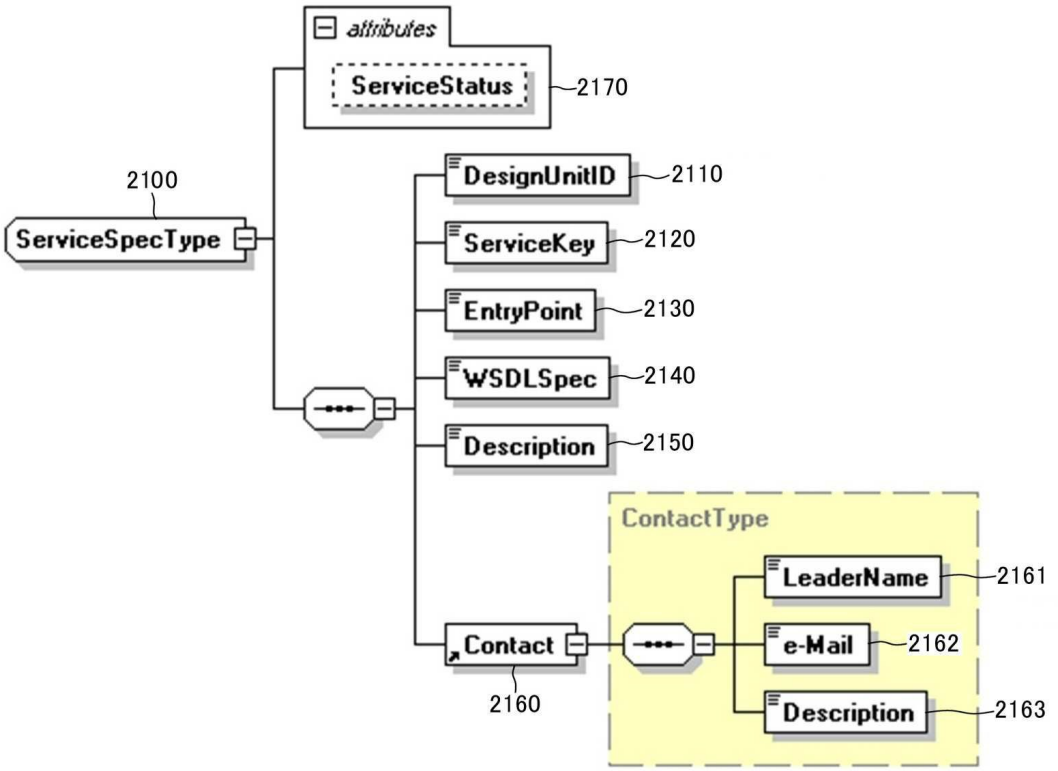
[0168] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 새로운 설계참여단위 D의 설계 참여 후에 확립된 웹 서비스 리스트의 관계(Relationship)를 나타내는 표현을 도시한 도면.

## 도면

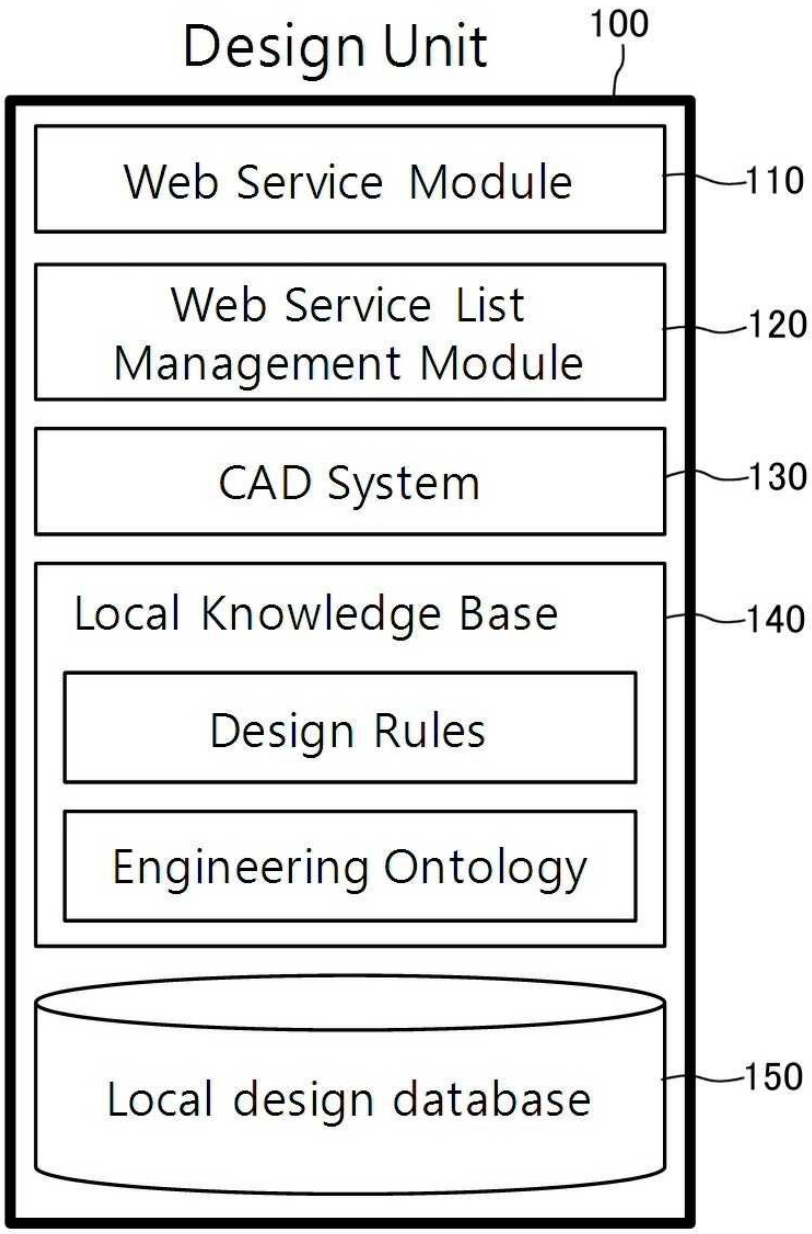
### 도면1


attributes
UpdateTime
Locked
WebServiceList
10
ReservedServices
1000
ServiceSpec
1000
1..∞
ServiceSpecType (extension)
attributes
2170
DesignUnitID
2110
ServiceKey
2120
EntryPoint
2130
WSDLSpec
2140
Description
2150
ContactType
LeaderName
2161
e-Mail
2162
Description
2163
Contact
2160
ServiceSpec
2100
UnitEntity
2000
DerivedFrom
2200
ServiceSpec
attributes
Expiration
2311
ManagementRelationship
2312
attributes
RuleType
Available type: assembly, geometric, parameter, functionality, manufacture, costing, requirement etc.
Relationship
2310
RuleRelationship
2313
TestingRelationship
2314
ProcessRelationship
2315
NegotiationRelationship
2316
RelatedServices
2300
1..∞
RelatedService
ServiceSpec

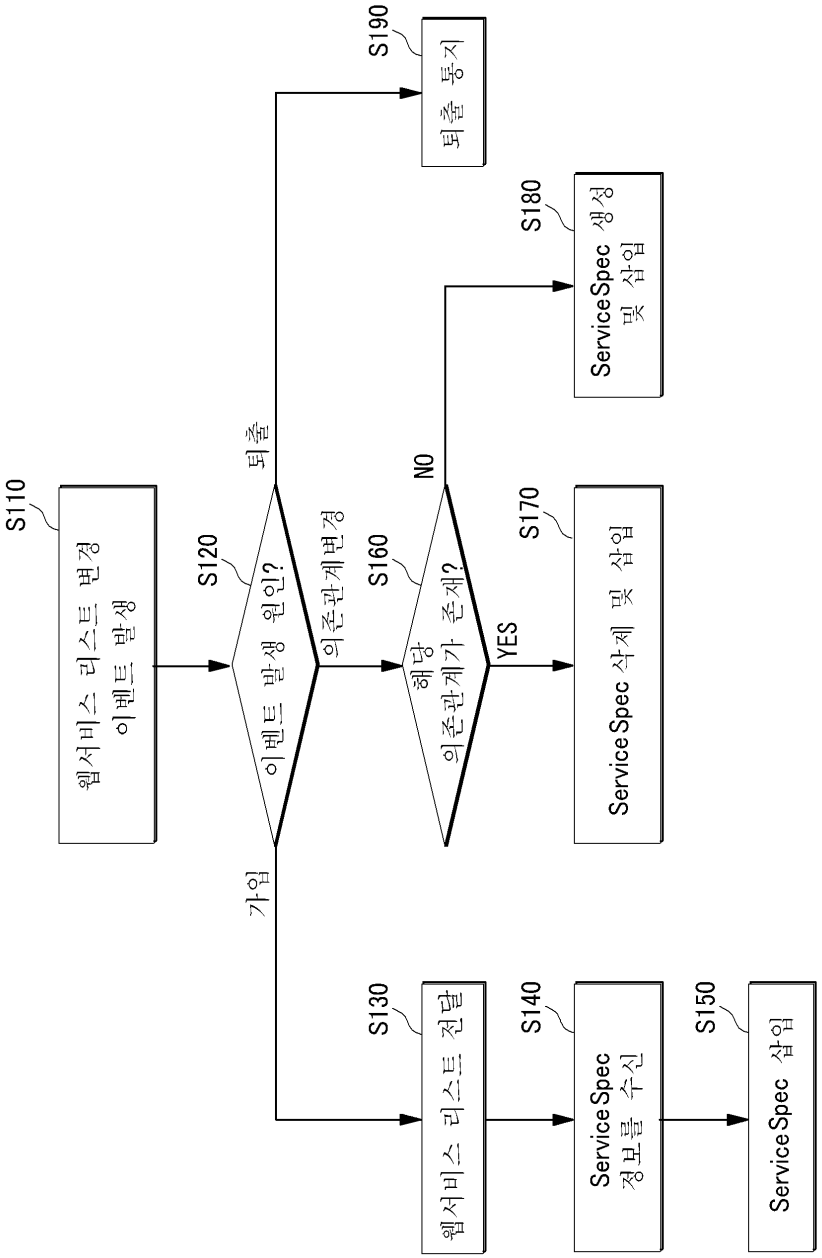
도면2


attributes
ServiceStatus
2170
2100
ServiceSpecType
DesignUnitID
2110
ServiceKey
2120
EntryPoint
2130
WSDLSpec
2140
Description
2150
ContactType
LeaderName
2161
Contact
e-Mail
2162
Description
2163
2160

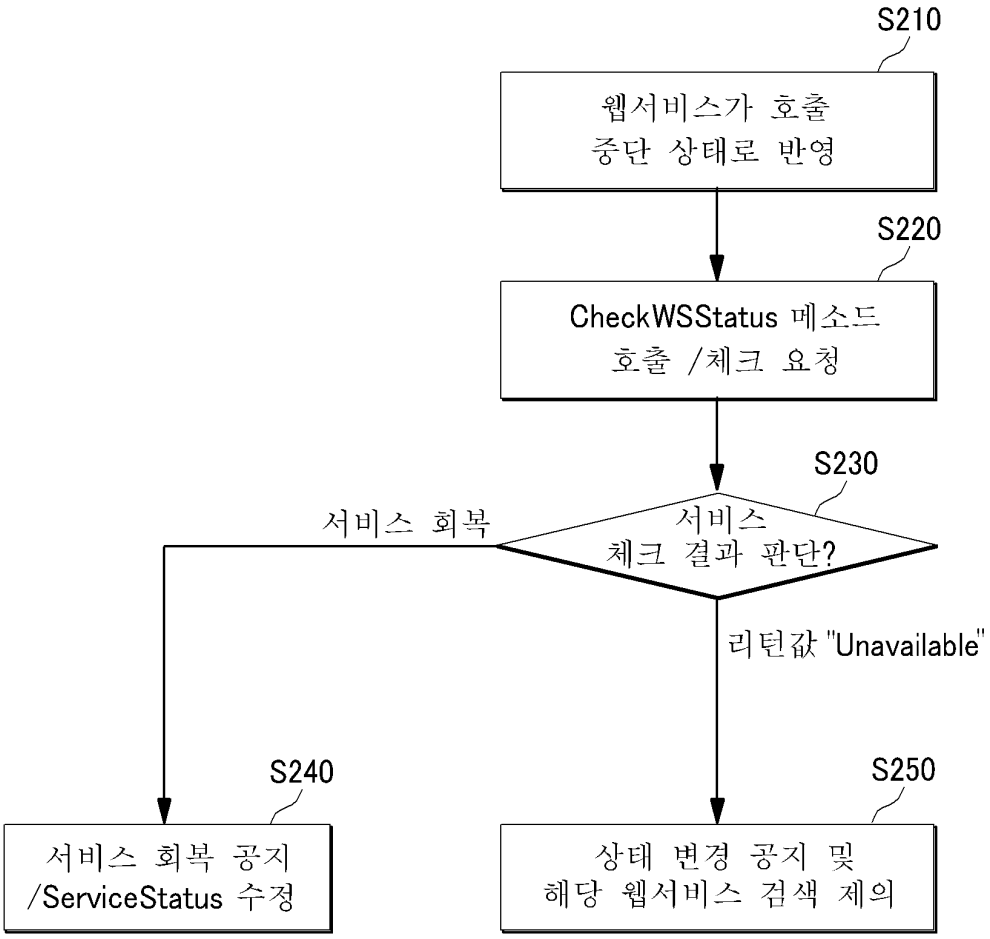
도면3


Design Unit
100
Web Service Module
110
Web Service List Management Module
120
CAD System
130
Local Knowledge Base
140
Design Rules
Engineering Ontology
Local design database
150

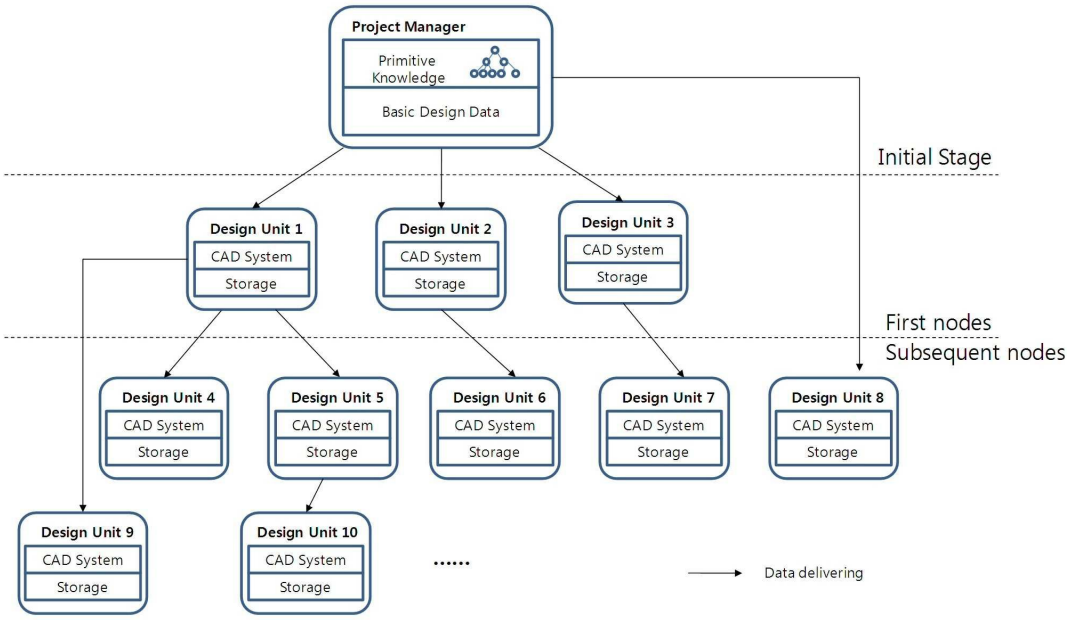
도면4


S110
웹서비스 리스트 변경 이벤트 발생
S120
이벤트 발생 원인?
퇴출
가입
S190
퇴출 통지
의존관계변경
S160
해당 의존관계가 존재?
NO
YES
S180
ServiceSpec 생성 및 삽입
S170
ServiceSpec 삭제 및 삽입
S130
웹서비스 리스트 전달
S140
ServiceSpec 정보를 수신
S150
ServiceSpec 삽입

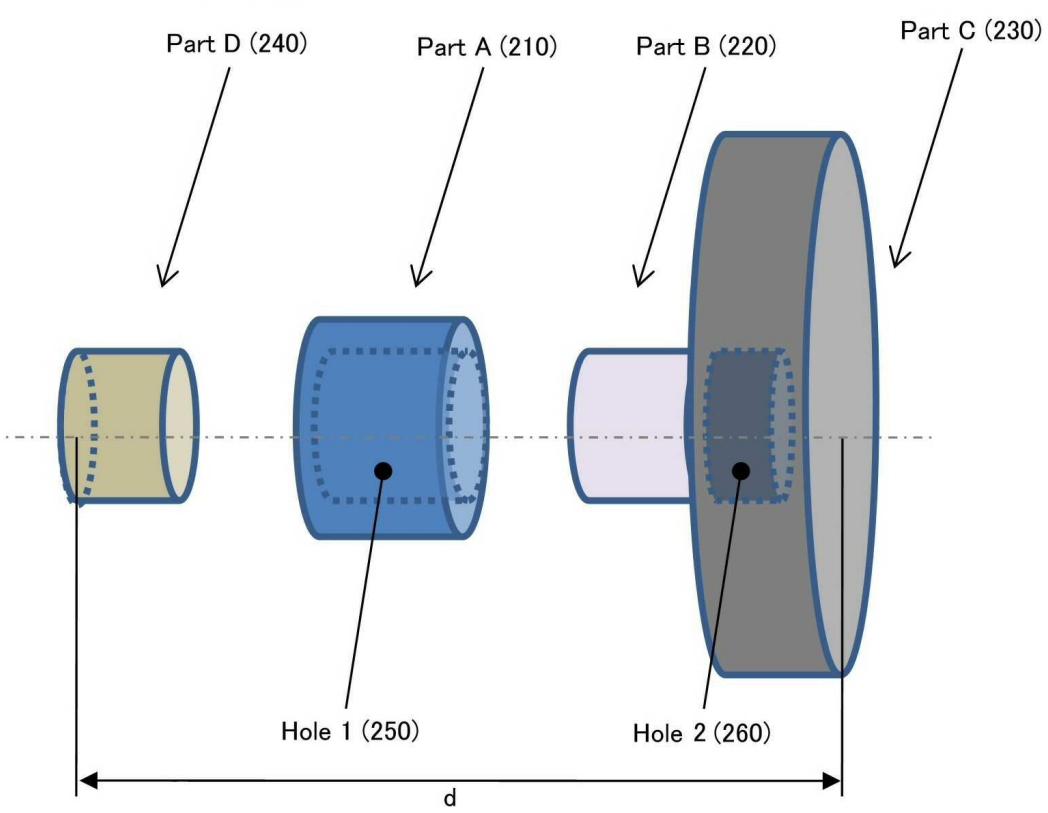
도면5


S210
웹서비스가 호출
중단 상태로 반영
S220
CheckWSStatus 메소드
호출 /체크 요청
S230
서비스
체크 결과 판단?
서비스 회복
리턴값 "Unavailable"
S240
서비스 회복 공지
/ServiceStatus 수정
S250
상태 변경 공지 및
해당 웹서비스 검색 제의

도면6


Project Manager
Primitive Knowledge
Basic Design Data
Initial Stage
Design Unit 1
CAD System
Storage
Design Unit 2
CAD System
Storage
Design Unit 3
CAD System
Storage
First nodes
Subsequent nodes
Design Unit 4
CAD System
Storage
Design Unit 5
CAD System
Storage
Design Unit 6
CAD System
Storage
Design Unit 7
CAD System
Storage
Design Unit 8
CAD System
Storage
Design Unit 9
CAD System
Storage
Design Unit 10
CAD System
Storage
.....
Data delivering

도면7




도면8

```
<ServiceSpec>
        <DesignUnitID>Unit_A</DesignUnitID>
        <ServiceKey>ServiceKey_A</ServiceKey>
        <EntryPoint>url://webservice.a.unit</EntryPoint>
...
</ServiceSpec>
...
<RelatedService Expiration="None">
        <RuleRelationship RuleType="assembly">
                <ServiceSpec>
                        <DesignUnitID>Unit_B</DesignUnitID>
                        <ServiceKey>ServiceKey_B</ServiceKey>
                        <EntryPoint>url://webservice.b.unit</EntryPoint>
        ...
                </ServiceSpec>
        </RuleRelationship>
</RelatedService>
```

도면9

```
<RelatedService Expiration="None">
        <RuleRelationship RuleType="assembly">
                <ServiceSpec>
                        <DesignUnitID>Unit_B</DesignUnitID>
                        <ServiceKey>ServiceKey_B</ServiceKey>
                        <EntryPoint>url://webservice.b.unit</EntryPoint>
        ...
                </ServiceSpec>
        </RuleRelationship>
</RelatedService>
<RelatedService Expiration="Once">
        <NegatiationRelationship>
                <ServiceSpec>
                        <DesignUnitID>Unit_B</DesignUnitID>
                        <ServiceKey>ServiceKey_B</ServiceKey>
                        <EntryPoint>url://webservice.b.unit</EntryPoint>
        ...
                </ServiceSpec>
                <ServiceSpec>
                        <DesignUnitID>Unit_C</DesignUnitID>
                        <ServiceKey>ServiceKey_C</ServiceKey>
                        <EntryPoint>url://webservice.c.unit</EntryPoint>
        ...
                </ServiceSpec>
        </NegatiationRelationship>
</RelatedService>
```