



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G06F 15/16 (2006.01)

G06F 9/06 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0072387

(43) 공개일자 2007년07월04일

(21) 출원번호 10-2006-0135697

(22) 출원일자 2006년12월27일

심사청구일자 2006년12월27일

(30) 우선권주장 1020050135990 2005년12월30일 대한민국(KR)

(71) 출원인 고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자 정창성
서울 노원구 하계동 선경아파트 6동 905호

(74) 대리인 현종철

전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 그리드 기반의 워크플로우 관리 시스템 및 그 방법

(57) 요약

그리드 기반의 워크플로우 관리 시스템 및 그 방법이 개시된다.

본 발명에 따른 그리드 기반의 워크플로우 관리 시스템은, 그리드 워크플로우 명세 언어를 이용하여 실행하고자 하는 워크플로우의 명세를 생성하고, 상기 워크플로우의 작업 및 상기 작업을 각각 수행하는 그리드 자원에 대한 맵핑 정보를 생성하는 워크플로우 명세 생성부, 상기 워크플로우 명세 생성부로부터 상기 워크플로우의 명세를 파싱받고, 상기 워크플로우의 작업과 상기 그리드 자원 간의 맵핑 정보에 따라 상기 워크플로우의 작업을 상기 그리드 자원에 할당하는 자원할당 매니저, 상기 자원할당 매니저로부터 수신한 상기 워크플로우의 명세를 참조하여 상기 워크플로우의 작업을 수행할 그리드 자원을 선별 요청하는 리퀘스트 매니저, 상기 리퀘스트 매니저의 요청에 따라 상기 워크플로우의 작업을 해석하고, 상기 작업을 수행할 그리드 자원을 온톨로지 기반의 추론 모델로부터 선별하여 상기 리퀘스트 매니저에 전송하는 자원 맵핑 툴, 및 상기 자원할당 매니저로부터 전송된 상기 워크플로우의 작업 및 상기 작업을 수행할 그리드 자원 간의 맵핑 정보에 따라 상기 워크플로우를 수행하는 워크플로우 감독자를 포함한다.

본 발명에 의하면, 대용량의 연산을 필요로 하는 문제에 대하여 분산, 병렬 실행을 가능하게 하고, 다양한 워크플로우 패턴을 웹 서비스를 이용하여 수행할 수 있고, 다양한 어플리케이션과 자원들을 제어할 수 있으며, 자원 맵핑 툴을 이용하여 효과적으로 각 자원들에게 작업을 분산시킬 수 있으므로 높은 연산 성능을 요구하는 대용량 데이터를 신속하게 수행할 수 있는 효과가 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

그리드 워크플로우 명세 언어를 이용하여 실행하고자 하는 워크플로우의 명세를 생성하고, 상기 워크플로우의 작업 및 상기 작업을 각각 수행하는 그리드 자원에 대한 맵핑 정보를 생성하는 워크플로우 명세 생성부;

상기 워크플로우 명세 생성부로부터 상기 워크플로우의 명세를 과싱받고, 상기 워크플로우의 작업과 상기 그리드 자원 간의 맵핑 정보에 따라 상기 워크플로우의 작업을 상기 그리드 자원에 할당하는 자원할당 매니저;

상기 자원할당 매니저로부터 수신한 상기 워크플로우의 명세를 참조하여 상기 워크플로우의 작업을 수행할 그리드 자원을 선별 요청하는 리퀘스트 매니저;

상기 리퀘스트 매니저의 요청에 따라 상기 워크플로우의 작업을 해석하고, 상기 작업을 수행할 그리드 자원을 온톨로지 기반의 추론 모델로부터 선별하여 상기 리퀘스트 매니저에 전송하는 자원 맵핑 툴; 및

상기 자원할당 매니저로부터 전송된 상기 워크플로우의 작업 및 상기 작업을 수행할 그리드 자원 간의 맵핑 정보에 따라 상기 워크플로우를 수행하는 워크플로우 감독자를 포함하는 그리드 기반의 워크플로우 관리 시스템.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 자원 맵핑 툴은,

상기 워크플로우에 관한 온톨로지의 사실 정보를 저장하는 온톨로지 저장 매니저; 및

상기 온톨로지 저장 매니저에 저장된 사실 정보로부터 상기 워크플로우의 작업을 수행할 그리드 자원을 상기 온톨로지의 추론 모델로부터 생성하는 온톨로지 프로세싱 매니저를 포함하는 것을 특징으로 하는 그리드 기반의 워크플로우 관리 시스템.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 온톨로지 프로세싱 매니저는,

상기 리퀘스트 매니저의 요청을 저장하는 질의부;

상기 온톨로지 기반의 규칙으로부터 생성된 리즈너를 저장하는 리즈너 레지스트리;

상기 리즈너 레지스트리, 미리 저장된 온톨로지 스키마 및 온톨로지 인스턴스로부터 상기 워크플로우의 작업을 수행할 자원을 추론하는 추론 엔진; 및

상기 질의부의 요청에 따라 상기 추론 엔진으로부터 상기 워크플로우의 작업을 수행할 그리드 자원을 추론한 추론 모델을 포함하는 것을 특징으로 하는 그리드 기반의 워크플로우 관리 시스템.

청구항 4.

제 2 항에 있어서,

상기 온톨로지는,

워크플로우의 작업에 대한 작업 온톨로지 및 상기 워크플로우의 작업을 수행할 자원 온톨로지를 포함하는 것을 특징으로 하는 그리드 기반의 워크플로우 관리 시스템.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 워크플로우 명세는,

상기 워크플로우의 각각의 작업을 실행하는 실행 파일을 정의한 작업 모델, 상기 작업에 필요한 자원 정보를 정의한 자원 모델, 상기 작업의 데이터 타입을 정의한 데이터 모델, 상기 작업의 입력 데이터와 출력 데이터의 플로우 컨트롤을 정의한 플로우 모델 및 각 작업의 특성에 대한 정보를 정의하는 작업 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 그리드 기반의 워크플로우 관리 시스템.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 워크플로우 감독자의 워크플로우의 실행명령으로부터 상기 워크플로우의 작업을 수행하는 액티비티 매니저를 더 포함하고,

상기 액티비티 매니저는,

상기 워크플로우 감독자의 상기 워크플로우의 실행을 제어하는 작업 제어기;

상기 워크플로우의 작업을 상기 그리드 자원에 할당하는 작업 할당기;

상기 할당된 워크플로우의 작업 진행 상태를 상기 워크플로우 감독자에게 전달하는 작업 모니터; 및

상기 워크플로우의 작업을 실행하는데 필요한 데이터를 전송하기 위한 작업 데이터 관리기를 포함하는 것을 특징으로 하는 그리드 기반의 워크플로우 관리 시스템.

청구항 7.

그리드 워크플로우 명세 언어를 이용하여 실행하고자 하는 워크플로우의 명세를 생성하고, 상기 생성된 워크플로우의 명세를 자원할당 매니저에 전송하는 단계;

상기 자원할당 매니저에서 시맨틱 정보 시스템의 인터페이스를 통하여 리퀘스트 매니저에 상기 워크플로우의 명세를 전송하고, 상기 리퀘스트 매니저에서 자원 맵핑 툴에 상기 워크플로우의 작업의 특성 및 상기 작업을 수행할 그리드 자원 선별의 요청 메시지를 전송하는 단계;

상기 전송된 요청 메시지에 따라 상기 자원 맵핑 툴에서 상기 워크플로우의 작업의 특성 및 상기 작업을 수행할 그리드 자원들의 선별 정보를 상기 자원할당 매니저에게 전송하는 단계; 및

상기 자원할당 매니저에서 상기 워크플로우의 작업의 특성 및 상기 작업을 수행할 그리드 자원을 참조하여 그래픽 유저 인터페이스에 의해 상기 워크플로우의 작업과 상기 그리드 자원을 맵핑하는 단계를 포함하는 그리드 기반의 워크플로우 관리 방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 자원할당 매니저에서 상기 워크플로우의 작업과 상기 그리드 자원의 맵핑 정보를 워크플로우 감독자에게 전송하여 상기 워크플로우의 작업을 실행 요청하는 단계; 및

상기 실행 요청된 워크플로우의 작업을 액티비티 매니저에게 전송하고, 상기 액티비티 매니저에서 상기 그리드 자원들에게 상기 워크플로우 작업을 할당하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 그리드 기반의 워크플로우 관리 방법.

청구항 9.

제 7 항에 있어서,

상기 워크플로우의 명세는,

수행할 작업, 상기 작업을 수행할 자원, 상기 작업의 데이터 타입 및 상기 작업의 데이터 플로우를 포함하는 것을 특징으로 하는 그리드 기반의 워크플로우 관리 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 워크플로우 관리 시스템 및 그 방법으로써, 보다 상세하게는 그리드 환경에서 서비스 기반의 분산, 병렬적 워크플로우 작업을 웹 서비스를 이용하여 작업을 수행할 수 있는 온톨로지 기반의 워크플로우 관리 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

그리드 컴퓨팅은 이기종 분산 환경에서 다양한 자원을 효과적으로 이용할 수 있는 기술이다. 이 기술은 사용자가 분산된 자원에 대하여 구체적으로 알 필요가 없으므로, 많은 자원을 활용하여 프로그램을 쉽게 만들고, 실행할 수 있는 환경을 제공한다. 따라서, 그리드 컴퓨팅은 높은 계산 능력을 요구하는 E-사이언스(E-Science) 분야나 대용량 데이터 처리 등에 효과적으로 사용된다.

이와 같이, 다양한 분야에서 그리드 컴퓨팅을 활용하기 위하여 필요에 따라 적은 비용으로 분산 병렬 응용 프로그램을 신속히 개발할 수 있는 어플리케이션 중심의 문제 해결 환경(Problem Solving Environment:PSE)이 필요하다.

항공, 우주, 설계 및 시뮬레이션 등에 광범위하게 이용되는 전산 유체 역학(Computational Fluid Dynamics:CFD) 연산은 그 규모의 방대함과 계산의 복잡성에 의해 슈퍼 컴퓨터 등의 고성능 컴퓨팅 자원과 막대한 연산 시간을 요구한다. 이러한 고속 연산 중심의 문제를 해결하기 위해서는 그리드 기반의 분산 병렬 연산 프로그램을 개발하여 이용하는 것이 효과적이며, CFD의 다양한 용도에 비추어 볼 때, 사용자가 용도별로 다양한 알고리즘을 적용하는 CFD 응용 프로그램을 능률적으로 개발할 수 있는 PSE 시스템의 가치는 상당하다.

초고속 컴퓨팅 능력과 대규모 자료처리 및 고속 연산 능력을 요하는 대표적인 분야인 CFD 연산은 그 특성에 의해 고가의 슈퍼컴퓨터나 이에 준하는 클러스터 시스템에서 장시간의 자원 점유를 보장받아야 한다. 실용단계의 CFD 응용 프로그램의 경우, 슈퍼컴퓨터를 제외하고는 단일 컴퓨터의 컴퓨팅 능력으로 감당하기 어려운 대규모인 경우가 일반적이며 이에 따라 CFD 응용프로그램 연구에선 일찍부터 병렬화 프로그램을 통한 고속연산 알고리즘을 개발해 왔으며, 이러한 CFD 구동 환경으로는 병렬 프로세서를 갖춘 단일 병렬 컴퓨터뿐만 아니라 다수의 머신을 베이스로한 클러스터가 일반적으로 사용되어 왔다. 이러한 환경에서 대다수 CFD 응용 프로그램은 과학 연산 라이브러리가 발달한 포트란을 기반으로, 표준적인 메시징 패싱 구조를 가지는 MPI를 통신 라이브러리로 채택하고 있으며, 현재도 가장 일반적으로 사용되는 병렬 CFD 개발환경이다. 이러한 포트란-MPI 기반의 CFD 응용 프로그램은 기본적으로 단일 명령 다중 데이터(Single Instruction Multiple Data:SIMD) 형태의 병렬 프로그래밍 방법에서 물려받은 병렬 응용프로그램의 기본 형태를 가지고 있으며, 이는 연산식의 이산화(discretization)를 통해 전체 문제 풀이 과정이 연산 격자구조에만 의존하는 공간 독립형 연산으로 분해되어 각 연산을 독립적인 프로세서에 임의 할당한 후 연산결과 생성되는 분해된 결과치를 통합하고 공유하는 데만 제한적으로 MPI를 통해 교환 및 동기화를 하는 수행을 반복하게 된다. 이러한 포트란-MPI 기반의 프로그래밍 패러다임은 기본적으로 복수 프로세서를 갖는 병렬컴퓨터 및 이에 준하는 클러스터 시스템에 적합한 것으로 그리드 상에서 그대로 적용할 수는 없다.

그리드 환경은 방대한 규모의 자원을 사용자에게 일률적으로 제공해 주는 것으로 사용자가 값싸게 고속 컴퓨팅환경을 이용할 수 있게 해주지만 근본적으로 단일 병렬컴퓨터 및 클러스터 솔루션 자체보다는 느슨한 결합구조를 가진다. 그리드 컴퓨팅 환경은 기본적으로 이기종 자원의 결합이며 결합 기반이 되는 네트워크 환경 자체도 이종적인 네트워크의 집합이 된다.

한편, 그리드 환경의 워크플로우 관리 시스템은 글로버스(globus)가 제공하는 보안, 정보관리, 자원관리, 데이터 관리 등 거시적인 영역의 서비스를 제공할 뿐이며 자원 브로커링 등의 실무적인 단계의 필요 서비스의 표준을 제공하고 있지 않으므로 그리드 환경에서 CFD 응용 프로그램을 구동하기 위해서는 낮은 레벨에서 프로그램을 구동하기 적합한 환경으로 환경을 조정하는 수고를 사용자가 직접 처리해야 하며, 프로그램을 구동시키려는 사용자는 모니터 및 디스커버링 시스템(Monitoring and Discovering System:MDS) 및 기타 정보 서비스로부터 자신이 사용할 자원의 정보를 직접 획득하여 자신의 프로그램이 돌아 가야할 자원을 선별하고 이를 토대로 자원 명세 언어(Resource Specification Language:RSL) 기반의 자원 할당서를 작성한다.

따라서, 종래의 그리드 환경의 워크플로우 관리 시스템은 사용자가 직접 사용할 프로그램이 적용될 자원을 결정하여야 하고, 각 자원의 위치에 일일이 작업을 구체적으로 할당하는 등 구동에 필요한 파라미터 파일을 직접 작성하여야 하므로 일반 사용자의 접근이 어려운 문제점이 있으며, 실제 프로그램 구동시 워크플로우 시스템의 동작 여부 및 자원의 상태 변화를 연속적으로 관찰할 수 없는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 첫 번째 기술적 과제는 그리드 환경에서 서비스 기반의 분산, 병렬적 워크플로우 작업을 수행하며 그리드 자원을 효율적으로 할당할 수 있는 그리드 기반의 워크플로우 관리 시스템을 제공하는 것이다.

본 발명이 이루고자 하는 두 번째 기술적 과제는 상기 그리드 기반의 워크플로우 관리 시스템을 이용한 그리드 기반의 워크플로우 관리 방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성

상기 첫 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,

그리드 워크플로우 명세 언어를 이용하여 실행하고자 하는 워크플로우의 명세를 생성하고, 실행하고자 하는 워크플로우의 작업 및 상기 작업을 각각 수행하는 그리드 자원에 대한 맵핑 정보를 생성하는 워크플로우 명세 생성부, 상기 워크플로우 명세 생성부로부터 상기 워크플로우의 명세를 파싱받고, 상기 워크플로우의 작업과 그리드 자원 간의 맵핑 정보에 따라 상기 그리드 자원을 할당하는 자원할당 매니저, 상기 자원할당 매니저로부터 수신한 상기 워크플로우의 명세를 참조하여 상기 워크플로우의 작업을 수행할 그리드 자원에 대한 선별을 요청하는 리퀘스트 매니저, 상기 리퀘스트 매니저의 요청에 따라 상기 워크플로우의 작업을 해석하고, 상기 작업을 수행할 그리드 자원을 온톨로지 기반의 추론 모델로부터 선별하여 상

기 리퀘스트 매니저에 전송하는 자원 맵핑 툴, 및 상기 자원할당 매니저로부터 전송된 상기 워크플로우의 작업 및 상기 작업을 수행할 그리드 자원 간의 맵핑 정보에 따라 상기 워크플로우를 수행하는 워크플로우 감독자를 포함하는 그리드 기반의 워크플로우 관리 시스템을 제공한다.

상기 두 번째 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명은,

그리드 워크플로우 명세 언어를 이용하여 실행하고자 하는 워크플로우의 명세를 생성하고, 상기 생성된 워크플로우의 명세를 자원할당 매니저에 전송하는 단계, 상기 자원할당 매니저에서 시맨틱 정보 시스템의 인터페이스를 통하여 리퀘스트 매니저에 상기 워크플로우의 명세를 전송하고, 상기 리퀘스트 매니저에서 자원 맵핑 툴에 상기 워크플로우의 작업의 특성 및 상기 작업을 수행할 그리드 자원 선별의 요청 메시지를 전송하는 단계, 상기 전송된 요청 메시지에 따라 상기 자원 맵핑 툴에서 상기 워크플로우의 작업의 특성 및 상기 작업을 수행할 그리드 자원들의 선별 정보를 상기 자원할당 매니저에게 전송하는 단계, 및 상기 자원할당 매니저에서 상기 워크플로우의 작업의 특성 및 상기 작업을 수행할 그리드 자원들을 참조하여 그래픽 유저 인터페이스에 의해 워크플로우의 작업에 사용할 그리드 자원을 맵핑하는 단계를 포함하는 그리드 기반의 워크플로우 관리 방법을 제공한다.

그리드 환경에서의 워크플로우 시스템은 기본적인 그리드 서비스인 글로버스 미들웨어(Globus middleware) 상에서 실행된다. 그리드 환경에서의 워크플로우 시스템은 사용자의 로그인을 통하여 파일을 업로드하고 저장할 수 있으며 워크플로우를 편집하고 실행할 수 있다. 그리고, 그리드 자원의 정보 역시 모니터링 서비스를 이용하여 워크플로우의 진행상태를 파악할 수 있다.

그리드 워크플로우 명세 언어(Grid Workflow Description Language:GWDL)는 XML 기반의 언어로써 플로우 모델(Flow model), 액티비티 모델(Activity model), 데이터 모델(Data model), 자원 모델(Resource model)로 나누어 컨트롤 플로우(Control model)와 데이터 플로우(Data flow)를 처리하고, 입력과 출력 파라미터를 입력하며, 데이터 타입(Data type)이나 리소스 명세(Resource description) 등을 할 수 있도록 되어 있다.

그리드 워크플로우 환경에서 워크플로우를 실행하기 위하여 사용자는 그리드 워크플로우 실행 환경에서 그리드 워크플로우 명세 언어를 이용하여 각 작업을 워크플로우 형태로 명세한다.

그러면, 워크플로우 실행 환경에서는 워크플로우 파서(parser)를 이용하여 워크플로우 각각의 정보를 파싱(parsing)하고, 워크플로우를 실행하게 된다.

분산된 자원을 이용하여 워크플로우의 작업을 실행하기 위하여 액티비티 매니저를 이용할 수 있으며, 웹 서비스를 워크플로우 액티비티의 하나로 사용하기 위하여 웹 서비스 바인딩 매니저(Web service binding manager)와 데이터 변환 매니저(Data conversion manager)를 이용할 수 있다. 그리고 효율적인 자원의 할당을 위하여 자원 할당 매니저를 이용하여 각 자원의 상태정보를 얻어서 CPU의 평균 로드 값을 기준으로 최적의 자원을 할당할 수 있다.

사용자는 개선된 패턴(advanced pattern)을 이용하여 다양한 워크플로우를 쉽게 명세하고, 분산 및 병렬 어플리케이션을 실행할 수 있도록 미리 정의한다. 워크플로우의 패턴은 순서대로 작업을 실행하는 시퀀스로부터 하나에서 복수 개로 나뉘는 분기(Split)와 복수 개의 작업 중 하나를 가져오는 결합(Join) 등으로 나눌 수 있다.

그리드 워크플로우 환경은 사용자 인터페이스를 이용하여 그리드 워크플로우 작업을 실행할 수 있도록 한다. 사용자는 그리드 워크플로우 작업 환경에 접속하여 로그인을 하고, 실행하고자 하는 작업을 그리드 워크플로우 명세 언어로 명세하거나 시각화 툴을 이용하여 워크플로우 형태로 표현할 수 있다.

그리드 워크플로우 명세 언어는 XML 기반의 언어로써, XML 언어를 사용하여 그리드 워크플로우를 기술할 수 있고, 복수 개의 다양한 패턴도 적용할 수 있다. 이 패턴을 이용하여 각 그리드 자원에 실행할 작업을 할당하고 컨트롤 플로우와 데이터 플로우를 연결하여 하나의 워크플로우를 만들어 낼 수 있다.

사용자가 명세한 워크플로우를 실행하면, 워크플로우 엔진이 적절한 컴퓨팅 자원을 선택하여 작업을 할당하고, 각 작업을 적절한 자원을 이용하여 실행한다. 그리고, 사용자는 그리드 워크플로우 실행 환경 내에서 그 실행 결과를 직접 확인할 수 있다.

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

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.

도 1은 본 발명에 적용되는 그리드 웹 서비스의 개략도이다.

웹 서비스라 함은 인터넷으로 접속하는 사용자의 요구사항을 만족시켜 주기 위해 서버에 특정 인프라스트럭처(infrastructure)를 구축하여 서비스하는 것을 의미하고, 웹 서비스 개발자나 공급자의 입장에서 웹 서비스는 웹 서비스를 구축할 수 있는 시스템 환경을 의미한다.

도 1을 참조하면, 웹 서비스 제공자(110)는 제공하려고 하는 웹 서비스를 생성한다. 이 생성한 웹 서비스를 웹 서비스 기술 언어(Web Service Description Language:WSDL)로 기술하여, 웹 서비스 거래소(Universal Description, Discovery, and Integration:UDDI)(120)에 웹 서비스 제공자가 제공하려고 하는 웹 서비스를 등록한다.

한편, 웹 서비스를 이용하려고 하는 사용자(130)는 이용하려고 하는 웹 서비스가 웹 서비스 거래소(120)에 등록되어 있는지의 여부를 검색한다.

만약, 이용하려고 하는 웹 서비스가 웹 서비스 거래소(120)에 등록되어 있는 경우, 이 웹 서비스 거래소(120)에 이용하고자 하는 웹 서비스의 참조를 요청하고, 웹 서비스 거래소(120)는 이 참조 요청에 따라 사용자(130)에게 웹 서비스 제공자의 주소를 포함한 웹 서비스의 참조를 제공한다.

웹 서비스에 대한 참조를 제공받은 사용자(130)는 웹 서비스의 참조를 기반으로 하여 웹 서비스 제공자(110)에게 사용하고자 하는 웹 서비스에 관한 웹 서비스 기술 언어를 요청한다. 이 요청에 따라 웹 서비스 제공자(110)는 사용자(130)에게 웹 서비스 기술 언어를 제공한다.

웹 서비스 기술 언어를 획득한 사용자(130)는 이 웹 서비스 기술 언어를 기반으로 웹 서비스 제공자(110)로부터 웹 서비스를 제공받는다.

도 2는 본 발명에 적용되는 그리드 워크플로우 명세 언어의 아키텍처를 도시한 것이다.

그리드 워크플로우 명세 언어는 그리드 환경에서 워크플로우 모델을 기술하기 위하여 설계한 XML 스키마(schema)로 기술된 언어이다.

도 2에서는, 그리드 워크플로우 명세 언어의 4가지 모델의 정의(200)와 각 모델을 도시하는 XML 명세(210)를 도시하고 있다.

도 2를 참조하면, 그리드 워크플로우 명세 언어의 정의(200)는 데이터 모델(201), 자원 모델(202), 작업 모델(203) 및 플로우 모델(204)의 4가지 모델로 구성된다.

그리고, 데이터 모델, 자원 모델, 작업 모델 및 플로우 모델에 관한 명세(210)는 XML 언어로 기술된다.

데이터 모델(201)은 워크플로우를 기술하기 위하여 사용한 데이터 타입을 XML 스키마로 정의하는 부분이다.

자원 모델(202)은 CPU 속도, 필요한 메모리 크기, 파일 시스템, 운영 체제 등 작업을 실행할 호스트에 대한 요구 사항이나 호스트의 위치를 기술하는 모델이다.

작업 모델(203)은 두 가지 부분으로 구성될 수 있는데, 처리한 연산에 관한 내용과 입출력 데이터 흐름에 대한 내용이다. 처리한 연산에 관한 내용에는 실행할 파일과 입력 인자에 대한 정보가 기술되고, 입출력 데이터 흐름에는 연산에 사용될 입력과 출력 데이터 타입, 데이터 파일, 네트워크 소켓 등 웹 서비스 제공 형태가 기술된다.

플로우 모델(204)에서는 제어 흐름의 패턴과 입력 및 출력 데이터 흐름에 대한 정보를 기술한다. 제어 흐름 패턴에는 워크플로우 모델에서 제안된 여러 제어 흐름 패턴에 대해서 기술하는 요소들이 정의되어 있다.

XML 파서(220)는 XML 언어로 기술된 워크플로우의 명세(210)를 워크플로우 시스템이 해석할 수 있는 언어로 변환하여 그리드 워크플로우 포털로 전송한다. 그래픽 유저 인터페이스로 기술된 XML 파일을 해석하고, 사용하기 위한 라이브러리로는 Apache Xerces를 사용할 수 있다.

XML 파서(220)로부터 전송된 XML 명세에 따라 각 작업과 데이터의 흐름에 관한 워크플로우(230)는 그래픽 유저 인터페이스에 의해 제어될 수 있다.

워크플로우 지원 서비스로는 크게 4가지로 워크플로우 편집(workflow edit), 워크플로우 보기(workflow view), 워크플로우 실행(workflow run) 및 워크플로우 상태 읽기(workflow state)의 서비스가 있다.

워크플로우 보기 서비스는 작성된 워크플로우 서술 파일을 읽고 워크플로우 사용자에게 그래픽으로 워크플로우의 상태 변화를 보여주는 그래픽 유저 인터페이스(Graphic User Interface:GUI)를 사용자에게 제공한다. 워크플로우 실행 서비스는 워크플로우 보기 서비스가 워크플로우 감독자에게 워크플로우를 실행하도록 명령할 수 있도록 중계한다. 그리고, 워크플로우 보기 서비스는 워크플로우의 실행 상태를 알 수 있도록 워크플로우 감독자로부터 워크플로우 상태를 얻어서 사용자에게 워크플로우 보기 서비스를 제공한다.

도 3은 본 발명에 따른 온톨로지 기반의 워크플로우 관리 시스템을 도시한 것이다.

도 3을 참조하면, 웹 서비스를 이용하고자 하는 사용자는 워크플로우를 실행하기 위하여 그리드 워크플로우 명세 언어를 이용하여 워크플로우의 명세를 생성한다. 그리고 생성된 워크플로우의 명세를 워크플로우 명세 생성부(310)에 전송한다. 워크플로우의 명세는 XML 형태의 언어로 작성될 수 있으며, 이는 그래픽 유저 인터페이스를 이용하여 작성될 수 있음은 물론이다.

워크플로우 명세 생성부(310)에 전송된 워크플로우의 명세는 데이터 타입을 정의한 데이터 모델, 필요한 자원 정보를 정의한 자원 모델, 워크플로우의 각각의 작업을 실행하는 실행 파일을 정의한 작업 모델 및 플로우 컨트롤을 정의한 플로우 모델을 저장하고 있다.

한편, 워크플로우의 명세는 각 작업의 특성에 대한 정보를 정의하는 작업 정보를 더 포함할 수 있다.

한편, 워크플로우의 명세 생성부(310)에서 워크 플로우 작업수행을 위한 정보를 기술한 워크플로우 명세를 자원할당 매니저에 파싱(parsing)한다. 즉, 워크플로우 작업 수행을 위한 정보를 기술한 워크플로우 명세는 일반적으로 XML 형태의 언어로 작성되는데, 이를 워크플로우 시스템이 해석할 수 있는 언어로 변환하여 자원할당 매니저(320)에 워크플로우 명세를 파싱한다.

자원할당 매니저(320)는 워크플로우의 명세 생성부(310)로부터 워크플로우의 명세를 파싱 받는다. 파싱받은 워크플로우의 명세는 기술한 데이터 타입을 정의한 데이터 모델, 필요한 자원 정보를 정의한 자원 모델, 워크플로우의 각각의 작업을 실행하는 실행 파일을 정의한 작업 모델, 플로우 컨트롤을 정의한 플로우 모델 및 각 작업의 특성에 대한 정보를 정의하는 작업 정보를 포함할 수 있다.

한편, 자원할당 매니저(320)는 필요한 자원 정보를 정의한 자원 모델에 기술된 자원 정보 및 각 작업의 특성에 대한 정보를 정의한 작업 정보를 시맨틱 정보 시스템(Semantic Information System:SIS)의 인터페이스를 통하여 리퀘스트 매니저(330)에 전송한다.

그리고, 시맨틱 정보 시스템에 의한 서비스가 웹 서비스 형태로 구축되고, 웹 서비스 제공자에 의해 웹 서비스를 제공한다고 가정한다. 그리고, 워크플로우 작업을 수행하는데 필요한 자원과 작업의 형태에 따른 온톨로지(ontology)가 구축되어 있다고 가정한다.

자원할당 매니저(320)는 획득한 웹 서비스 기술 언어를 기반으로 웹 서비스 기능 구현에 관한 단순 객체 접근 프로토콜(Simple Object Access Protocol:SOAP)을 이용하여 리퀘스트 매니저(Request manager)(330)에 워크플로우의 명세에 대한 메시지를 전송한다.

리퀘스트 매니저(330)는 자원할당 매니저(320)에서 전송된 메시지를 참조하여 워크 플로우의 작업에 관한 정보를 자원 맵핑 툴(Resource mapping tool)(340)에 요청한다. 요청한 워크 플로우의 작업에 관한 정보는 위 워크플로우 명세 생성부(310)에 포함된 정보이다.

상세하게는, 워크 플로우의 작업에 관한 정보는, 작업의 특성에 관한 정보로써, 작업을 수행할 자원의 CPU를 많이 필요로 하는지에 관한 정보 또는 대량의 데이터 저장용량을 요구하는지에 대한 정보를 포함할 수 있으며, 본 발명이 이에 의해 제한되지 않음은 물론이다.

그리고, 자원 맵핑 툴(340)은 워크플로우에 관한 온톨로지 기반의 사실 정보를 저장하는 온톨로지 저장 매니저 및 온톨로지 저장 매니저에 저장된 사실 정보로부터 워크플로우의 작업을 수행할 그리드 자원을 온톨로지 기반의 추론 모델로부터 생성하는 온톨로지 프로세싱 매니저를 포함할 수 있다.

한편, 자원 맵핑 툴(340)은 위 작업의 특성에 관한 정보로부터 작업의 특성에 관한 결과 정보를 추론하기 위하여 작업 온톨로지를 포함할 수 있으며, 작업 온톨로지의 추론 결과에 따라 위 작업을 수행할 자원을 선별하는 규칙을 결정할 수 있다.

자원 맵핑 툴(340)에서 작업의 특성에 관한 결과 정보를 추론하고, 추론된 결과 정보에 따라 위 작업을 수행할 자원을 선별하기 위하여 작업의 특성에 관한 결과 정보를 다시 리퀘스트 매니저(330)에게 전송한다.

리퀘스트 매니저(330)는 자원 맵핑 툴(340)에서 추론된 작업의 특성에 관한 결과 정보를 기반으로 위 작업을 수행할 자원을 선별하기 위하여 자원 요구사항을 포함한 메시지를 다시 자원 맵핑 툴(340)에 전송한다.

자원 맵핑 툴(340)에 전송한 작업을 수행할 자원에 관한 정보는 위 워크플로우 명세 생성부(310)에 포함된 정보이다.

한편, 자원 맵핑 툴(340)은 위 작업을 수행할 자원에 관한 정보로부터 실제로 작업을 수행할 그리드 자원을 선별하기 위하여 자원 온톨로지를 포함할 수 있으며, 자원 온톨로지의 추론 결과에 따라 위 작업을 수행할 자원을 선별할 수 있다.

그리고, 자원 맵핑 툴(340)은 워크플로우의 작업의 특성에 관한 결과 정보 및 선별된 작업을 수행할 자원에 관한 정보를 단순 객체 접근 프로토콜을 이용하여 자원 할당 매니저(320)에게 전송한다.

자원 할당 매니저(320)는 전송된 워크플로우의 작업의 특성에 관한 결과 정보 및 선별된 작업을 수행할 자원에 관한 정보를 워크플로우 명세 생성부(310)에 전송한다. 워크플로우 명세 생성부(310)는 전송된 정보를 기반으로 하여 각각의 작업에 대한 그리드 자원을 맵핑하여 워크플로우 감독자(350)에게 전송한다.

워크플로우 감독자(350)는 전송된 각각의 작업에 대한 그리드 자원의 맵핑 정보를 액티비티 매니저(Activity manager)(360)에 전송한다. 액티비티 매니저(360)는 워크플로우 감독자(350)로부터 수신한 정보를 기반으로 그리드 자원들에게 워크플로우 작업을 할당한다.

한편, 액티비티 매니저(360)는 워크플로우 감독자(350)의 워크플로우의 실행을 제어하는 작업 제어기(361), 워크플로우의 작업을 그리드 자원에 할당하는 작업 할당기(362), 할당된 워크플로우의 작업 진행 상태를 워크플로우 감독자에게 전달하는 작업 모니터(363) 및 워크플로우의 작업을 실행하는데 필요한 데이터를 전송하기 위한 작업 데이터 관리기(364)를 포함할 수 있다.

작업 제어기는 워크플로우 감독자(350)로부터 워크플로우의 작업 실행 메시지를 전송받고, 액티비티 매니저(360)에 포함된 작업할당기(362), 작업 모니터(363) 및 작업 데이터 관리기(364)를 제어한다.

작업할당기(362)는 작업 제어기로부터 워크플로우의 실행 명령에 따라 각 자원(370)에게 워크플로우의 작업을 할당한다. 워크플로우의 작업을 할당하기 위하여 글로버스 자원 할당 매니저(Globus Resource Allocation Manager:GRAM)를 이용한다. GRAM은 글로버스 자원 관리 구조 중에서 가장 하부에 위치하고 있으며, 자원 명세 언어(Resource Specification Language:RSL)를 분석하고, 분석된 정보에 따라 자원을 선택하고 작업 프로세스를 생성하여 워크플로우의 작업을 조절하게 된다

액티비티 모니터(363)는 할당된 워크플로우의 작업 진행 상태를 모니터링하여 워크플로우 감독자에게 워크플로우의 작업 진행 상태를 전송한다. 즉, 액티비티 모니터는 입력과 출력 데이터가 필요한 시점에 데이터 관리기에서 입력 데이터와 출

력 데이터의 전송을 요청하고, 작업으로부터 수신한 상태 정보를 작업 감독자의 작업 상태 갱신기에 전송하여 요청된 작업의 상태 정보를 알려주고 전체적인 워크플로우의 제어 흐름이 동작하도록 한다. 한편, 액티비티 모니터(363)에서 워크플로우 감독자(350)에게 워크플로우의 작업 진행 상태 정보를 전송하기 위하여 글로벌 액세스 - 세컨드 스토리지(Global Access to Second Storage:GASS)를 이용할 수 있다.

작업 데이터 관리기(364)는 그리드 상에서 각 자원들 간의 분산된 데이터를 전송하고, 데이터를 복사하여 임시저장하는 역할을 한다. 이를 위하여, 그리드 파일 전송 프로토콜(Grid-File Transfer Protocol:Grid-FTP)등을 이용할 수 있다.

도 4는 도 3의 자원 맵핑 툴(400)의 상세도이다.

도 4를 참조하면, 자원 맵핑 툴(400)은 온톨로지 저장 매니저(410), 온톨로지 프로세싱 매니저(420) 및 온톨로지 저장 매니저에 따라 구축되는 데이터베이스부(430)로 구성될 수 있다.

온톨로지 저장 매니저(410)는 워크플로우 관리 시스템 구성시에 미리 워크플로우에 관한 규칙(Rule)((431), 온톨로지 스키마(Ontology schema)(432) 및 온톨로지 인스턴스(Ontology instance)(433)를 각각 데이터 베이스화 하여 데이터 베이스부(430)에 저장한다.

그리고, 온톨로지 프로세싱 매니저(Ontology processing manager)(420)는 리퀘스트 매니저(미도시)로부터 전송되는 요청사항을 저장하는 질의부(424), 리즈너 레지스트리(421), 추론 엔진(422), 및 추론 모델(423)로 구성될 수 있다.

리즈너 레지스트리(421)는 데이터 베이스부(430)에 저장된 규칙을 이용한 리즈너(reasoner)를 모두 생성하고, 생성된 리즈너를 리즈너 레지스트리에 등록한다.

추론 엔진(422)은 리즈너 레지스트리(421), 온톨로지 스키마(432) 및 온톨로지 인스턴스(433)에 의해 생성되고, 워크플로우의 작업을 실행하기 위하여 추론한 자원을 제공한다.

그리고, 추론 모델(423)은 리퀘스트 매니저(미도시)로부터 전송되는 요청사항을 저장하는 질의부(424) 및 추론 엔진(422)으로부터 생성된다. 추론 모델(423)은 워크플로우의 각 작업을 실행할 수 있는 자원을 추론하고, 그 추론결과를 리퀘스트 매니저(미도시)에 전송한다.

도 5는 도 4의 데이터 베이스부(430)에 데이터 베이스를 구축하는 블록도이다.

도 5를 참조하면, 서비스 제공자(510)는 XML기반의 OWL, RDF 또는 RDFS 언어로 온톨로지를 생성한다. 그리고, 온톨로지를 추론할 수 있는 규칙 파일(rule file)을 생성한다.

온톨로지의 생성과 온톨로지를 추론할 수 있는 규칙 파일의 생성은 동시에 이루어지지 않을 수 있으며, 규칙 파일은 특정 목적을 가지고 생성된다. 즉, 하나의 온톨로지의 목적에 따라 복수 개의 규칙 파일을 가질 수 있고, 규칙 파일에 따라 추론 결과가 달라지게 된다. 단, 규칙 파일이 없으면 본 발명의 자원 맵핑 툴에 포함되는 온톨로지 프로세싱 매니저는 기본적인 문법체크의 추론만 하게 된다.

웹 서비스 인터페이스(520)의 디벨로퍼 인터페이스(Developer interface)(521)는 생성된 규칙 파일을 포함한 온톨로지를 이용하여 리퀘스트 매니저에게 전송한다.

이 때, 디벨로퍼 인터페이스(521)는 생성된 규칙 파일을 포함한 온톨로지가 새로 추가되는 온톨로지인지 기존의 온톨로지를 갱신하는 온톨로지인지의 여부를 판단하여 리퀘스트 매니저(530)에 전송할 메시지를 생성한다.

리퀘스트 매니저(530)는 디벨로퍼 인터페이스(521)로부터 전송된 메시지를 리퀘스트 매니저(530)의 내부 파서(parser)(미도시)에 의해 해석하고, 해석된 정보메시지를 온톨로지 저장 매니저(540)에 전송한다.

온톨로지 저장 매니저(540)는 해석된 정보 메시지를 기반으로 온톨로지 저장 매니저의 모듈을 이용하여 규칙, 온톨로지 스키마, 온톨로지 인스턴스로 메시지를 구분한다.

데이터 베이스부(550)는 온톨로지 저장 매니저(540)에서 전송된 메시지를 규칙 (551), 온톨로지 스키마(552) 및 온톨로지 인스턴스(553)로 구분하여 저장한다. 온톨로지 저장 매니저(540)에서 규칙, 온톨로지 스키마 및 온톨로지 인스턴스로 구분한 정보가 전송된 메시지에 포함되어 있으므로, 별도의 알고리즘 없이도 데이터 베이스부(550)에 메시지의 특성에 따라 정보를 저장할 수 있다.

도 6은 본 발명에 따른 온톨로지 기반의 워크플로우 관리 방법의 흐름도이다.

도 6을 참조하면, 우선, 그리드 워크플로우 명세 언어를 이용하여 실행하고자 하는 워크플로우의 명세를 생성한다(610 과정).

그리드 환경에서 워크플로우를 수행하기 위하여 웹 서비스를 이용하고자 하는 사용자는 그리드 워크플로우 명세 언어를 이용하여 실행하고자 하는 워크플로우의 명세를 생성한다. 워크플로우의 명세는 XML 형태의 언어로 작성될 수 있으며, 이는 그래픽 유저 인터페이스(Graphic User Interface:GUI)를 이용하여 작성될 수 있음은 물론이다.

생성된 워크플로우의 명세는 데이터 타입을 정의한 데이터 모델, 필요한 자원 정보를 정의한 자원 모델, 워크플로우의 각각의 작업을 실행하는 실행 파일을 정의한 작업 모델 및 플로우 컨트롤을 정의한 플로우 모델을 정의하고 있다.

한편, 워크플로우의 명세는 각 작업의 특성에 대한 정보를 정의하는 작업 정보를 더 포함할 수 있다.

그 다음, 생성된 워크플로우의 명세를 자원할당 매니저에게 전송한다(620 과정).

워크플로우 작업 수행을 위한 정보를 기술한 워크플로우 명세는 일반적으로 XML 형태의 언어로 작성되는데, 작성된 XML 형태의 언어를 워크플로우 시스템이 해석할 수 있는 언어로 변환하여 자원할당 매니저에게 파싱(parsing)한다.

즉, 자원할당 매니저는 워크플로우의 명세를 파싱 받는다. 파싱 받은 워크플로우의 명세는 앞서 상술한 데이터 타입을 정의한 데이터 모델, 필요한 자원 정보를 정의한 자원 모델, 워크플로우의 각각의 작업을 실행하는 실행 파일을 정의한 작업 모델, 플로우 컨트롤을 정의한 플로우 모델 및 각 작업의 특성에 대한 정보를 정의하는 작업 정보를 포함함은 물론이다.

그 다음, 자원할당 매니저에서 시맨틱 정보 시스템의 인터페이스를 통하여 리퀘스트 매니저에게 워크 플로우의 명세를 전송한다(630 과정).

자원할당 매니저에서 웹 서비스 거리소로부터 획득한 웹 서비스 기술 언어를 기반으로 웹 서비스 기능 구현에 관한 단순 객체 접근 프로토콜을 이용하여 리퀘스트 매니저에 워크플로우의 명세에 대한 메시지를 전송한다.

그리고, 자원할당 매니저에서 각 작업의 특성에 대한 정보를 정의하는 작업 정보 및 필요한 자원 정보를 정의한 자원 모델에 기술된 자원정보를 시맨틱(semantic) 정보 시스템의 인터페이스를 통하여 리퀘스트 매니저에게 전송한다.

여기서, 시맨틱 정보 시스템은 시맨틱 정보 시스템에 의한 서비스가 웹 서비스 형태로 구축되고, 웹 서비스 제공자에 의해 웹 서비스를 제공한다고 가정한다. 그리고, 워크플로우 작업을 수행하는데 필요한 자원과 작업의 형태에 따른 온톨로지가 구축되어 있다고 가정한다.

그 다음, 리퀘스트 매니저에서 자원 맵핑 툴에게 워크플로우의 작업의 특성에 관한 결과 정보 및 작업을 수행할 그리드 자원의 선별 요청 메시지를 전송한다(640 과정).

리퀘스트 매니저에서 자원 맵핑 툴에게 전송하는 워크플로우의 작업의 특성에 관한 결과 요청 정보는 워크플로우 명세 생성부에 포함된 정보이다.

상세하게는, 자원 맵핑 툴에 포함된 작업 온톨로지에서 워크플로우의 작업의 특성에 관한 결과 요청 정보를 수신하여, 작업의 특성에 관한 결과를 추론할 수 있다.

워크 플로우의 작업에 관한 정보는 작업의 특성에 관한 정보로써, 작업을 수행할 자원의 CPU를 많이 필요로 하는지에 관한 정보 또는 대량의 데이터 저장 용량을 요구하는지에 대한 정보를 포함할 수 있으며, 본 발명이 이에 의해 제한되지 않음은 물론이다.

자원 맵핑 툴에서 작업의 특성에 관한 결과 정보를 추론하고, 추론된 결과 정보에 따라 위 작업을 수행할 자원을 선별하기 위하여 작업의 특성에 관한 결과 정보를 다시 리퀘스트 매니저에게 전송한다.

리퀘스트 매니저에서 자원 맵핑 툴로부터 추론된 작업의 특성에 관한 결과 정보를 기반으로 위 작업을 수행할 자원을 선별하기 위하여 자원 요구사항을 포함한 요청 메시지를 다시 자원 맵핑 툴에 전송한다.

마찬가지로, 자원 맵핑 툴에 전송한 작업을 수행할 자원에 관한 정보는 워크플로우 명세 생성부에 포함된 정보이다.

한편, 자원 맵핑 툴에서 위 작업을 수행할 자원에 관한 정보로부터 실제로 작업을 수행할 그리드 자원을 선별하기 위하여 자원 온톨로지를 포함할 수 있으며, 자원 온톨로지의 추론 결과에 따라 위 작업을 수행할 자원을 선별할 수 있다.

그 다음, 전송된 요청 메시지에 따라 자원 맵핑 툴에서 워크플로우의 작업의 특성에 관한 결과 및 작업을 수행할 그리드 자원들의 선별 정보를 자원할당 매니저에게 전송한다(650 과정).

자원 맵핑 툴에서 워크플로우의 작업의 특성에 관한 결과 및 작업을 수행할 자원에 관한 선별 정보를 단순 객체 접근 프로토콜을 이용하여 자원할당 매니저에게 전송한다.

그 다음, 자원할당 매니저에서 워크플로우의 작업 및 작업의 특성에 따라 선별된 그리드 자원들을 참조하여 그래픽 유저 인터페이스에 의해 워크플로우의 작업에 사용할 그리드 자원을 맵핑한다(660 과정).

즉, 자원할당 매니저에서 워크플로우의 작업 및 작업의 특성에 따라 선별된 그리드 자원을 그래픽 유저 인터페이스를 통하여 최종적으로 각 작업에 사용할 그리드 자원을 선택하도록 제공한다.

그 다음, 자원할당 매니저에서 맵핑정보를 워크플로우 감독자에게 전송하여 워크플로우의 작업을 실행 요청한다(670 과정).

워크플로우 감독자에서 그리드 워크플로우 명세 언어로 작성된 파일을 읽어서 워크 플로우를 실행하고, 제어 흐름을 관리하며, 작업의 실행을 액티비티 매니저에게 전송한다.

마지막으로, 액티비티 매니저에서 그리드 자원들에게 워크플로우 작업을 할당한다(680 과정).

액티비티 매니저에서는 워크플로우의 작업을 직접 실행하거나 취소하고, 그 상태를 워크플로우 감독자에게 알리며 입출력 데이터를 전송하도록 관리하는 역할을 한다. 액티비티 매니저에서는 사용자가 이용할 수 있는 하나의 자원에 실행되며 자바 CoG를 이용하여 각각의 그리드 자원에 요청된 작업을 실행하는 역할을 한다.

CoG는 자바, 펄(perl)등 현재 사용되고 있는 언어를 이용하여 그리드 자원을 사용할 수 있도록 제공되는 라이브러리이다. 그리드 환경에서 글로버스가 설치된 호스트들로 구성되면 CoG를 통해서 그리드 자원을 이용할 수 있게 된다.

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.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 의하면, 대용량의 연산을 필요로 하는 문제에 대하여 분산, 병렬 실행을 가능하게 하고, 다양한 워크플로우 패턴을 웹 서비스를 이용하여 수행할 수 있고, 다양한 어플리케이션과 자원들을 제어할 수 있으며, 자원 맵핑 툴을 이용하여 효율적으로 각 자원들에게 작업을 분산시킬 수 있으므로 높은 연산 성능을 요구하는 대용량 데이터를 신속하게 수행할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 적용되는 그리드 웹 서비스의 개략도이다.

도 2는 본 발명에 적용되는 그리드 워크플로우 명세 언어의 아키텍처를 도시한 것이다.

도 3은 본 발명에 따른 그리드 기반의 워크플로우 관리 시스템을 도시한 것이다.

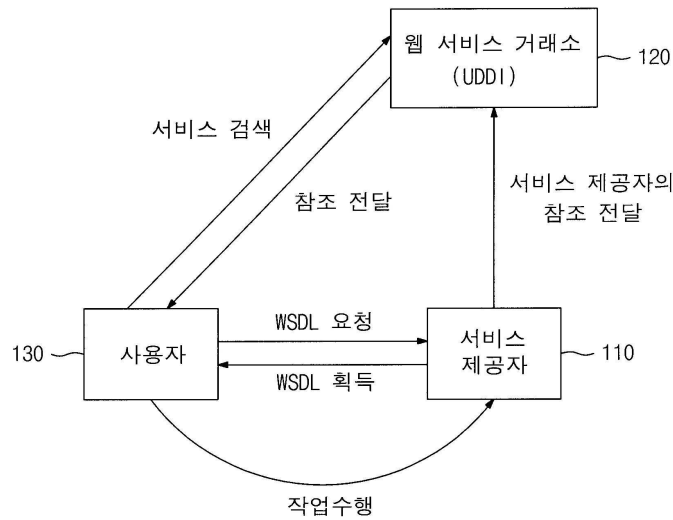
도 4는 도 3의 자원 맵핑 툴의 상세도이다.

도 5는 도 4의 데이터 베이스부에 데이터 베이스를 구축하는 블록도이다.

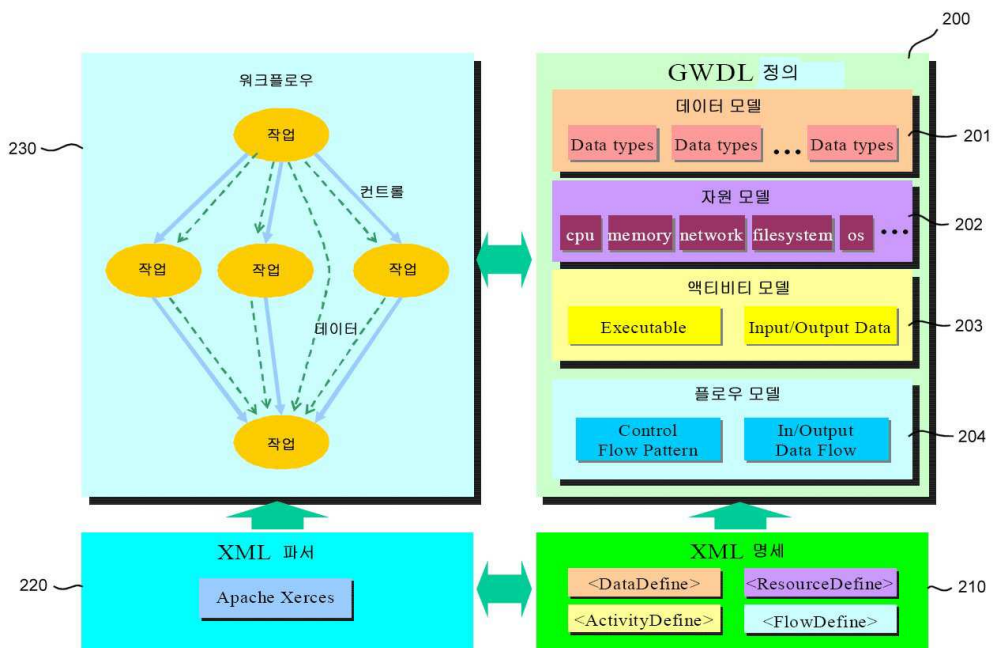
도 6은 본 발명에 따른 그리드 기반의 워크플로우 관리 방법의 흐름도이다.

도면

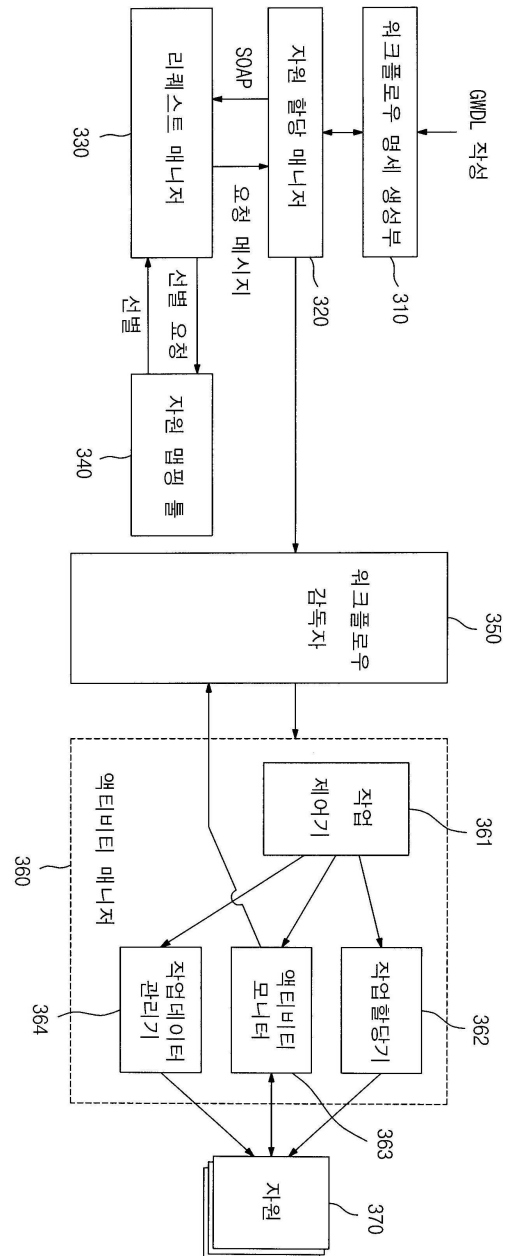
도면1



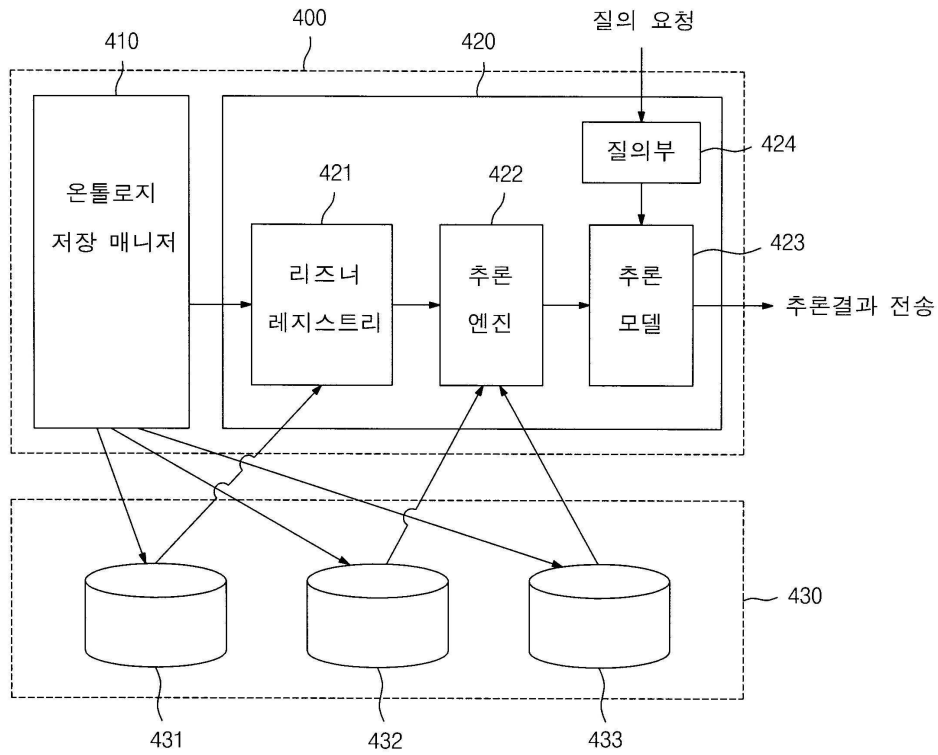
도면2



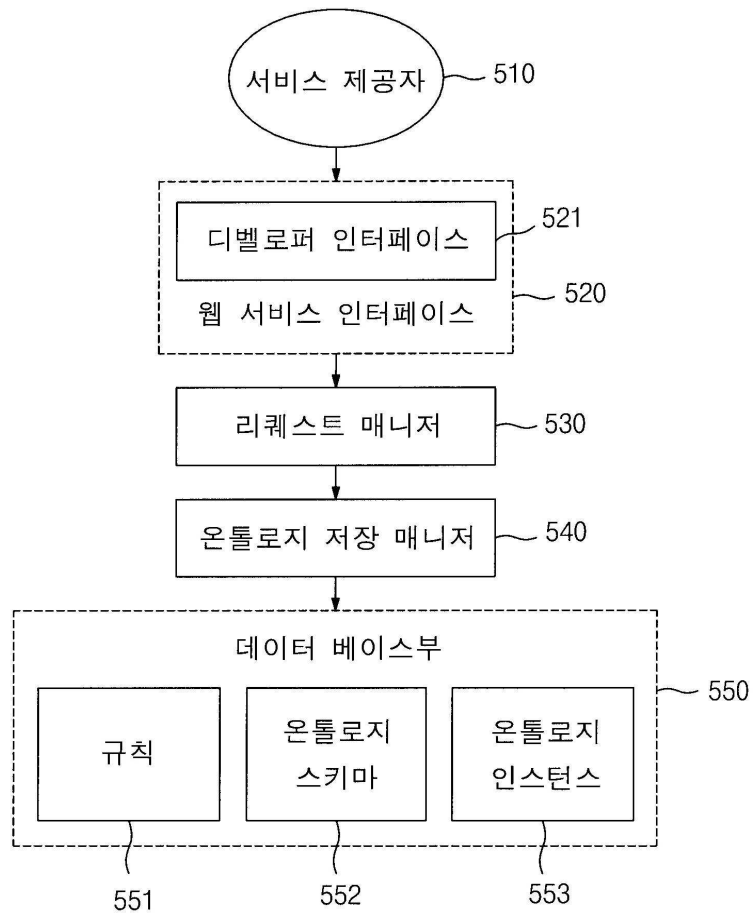
도면3



도면4



도면5



도면6

