다중 워크플로우 서비스를 제공하기 위한 상황인지 워크플로우 시스템

김범수*, 최종선**, 최재영*
*숭실대학교 컴퓨터학과
e-mail: bskim, jschoi@ss.ssu.ac.kr, choi@ssu.ac.kr

A Context-Aware Workflow System for Providing Multiple Workflow Services

Bum-Soo Kim*, Jong-Sun Choi**, Jae-Young Choi*
*Dept of Computer Science, Soong-Sil University

요 약

워크플로우 기술은 현재까지 지속적으로 발전하고 있으며, 최근에는 이러한 기술을 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 적용하려는 시도가 이루어지고 있다. 한편 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 서비스 제공자는 다양한 상황 정보들을 이용하여 동적으로 변화하는 환경에 대응하여 사용자에게 적합한 서비스가 제공할 수 있어야 한다. 그러나 기존의 워크플로우 기반의 상황인지 시스템들은 단순한 서비스 형태를 제공하는 수준에 머물러 있어, 다양하고 복합적인 서비스를 제공하는데 한계가 있다. 이를 위해 본 논문에서는 상황인지를 기반으로 다수의 사용자에게 복합적인 워크플로우 서비스를 동시에 제공할 수 있는 다중 워크플로우 시스템을 소개한다. 제안하는 시스템은 여러 사용자에게 동시에 서비스를 제공할 수 있으며, 서비스의 흐름을 병렬적으로 처리할 수 있을 뿐만 아니라, 기존의 워크플로우 서비스의 재사용을 통하여 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다.

1. 서론

워크플로우 기술은 IBM, Microsoft, Oracle 등과 같은 세계적인 컴퓨터 회사들의 지원을 받으며 기업의 통합 솔루션을 제공하기 위해 지속으로 발전하여 왔다. 업계에 성공적으로 자리잡은 워크플로우 기술은 최근 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에 적용하려는 시도가 이루어지고 있다[1,2].

유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서 사용자는 동적으로 변하는 환경변화에 적합한 서비스를 제공받아야 한다. 그리고 이러한 일련의 서비스들은 상황인지를 기반으로 서비스들의 수행 절차를 기술한 워크플로우로 표현할 될 수 있다[1]. 그러나 기존의 상황인지 기반 워크플로우 시스템은 순차적인 워크플로우를 지원하는 단일 워크플로우를 처리할 수 있는 수준에 있다. 따라서 다수의 단일 워크플로우의 조합으로 이루어진 복합 워크플로우를 처리하는데 한계가 있었다. 또한 다수의 사용자에게 동시에 서비스를 제공할 수 있는 다중-워크플로우 서비스를 제공할 수 없었다.

이를 위해 본 논문에서는 상황인지 기반의 다중 워크프로우 서비스를 제공 할 수 있는 워크플로우 시스템을 소개한다. 제안하는 시스템은 여러 사용자에게 동시에 서비스를 제공할 수 있으며, 서비스의 흐름을 병렬적으로 처리할 수 있을 뿐만 아니라, 기존의 워크플로우 서비스의 재사용을 통하여 시스템의 성능을 향상시킬 수 있다.

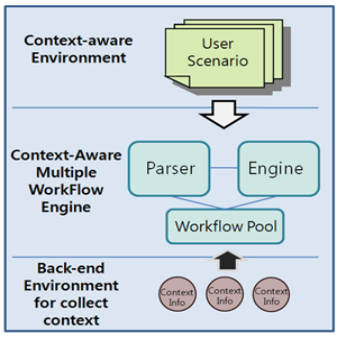
2. 관련연구

기존 웹서비스 기반의 워크플로우 언어는 WSFL[5], BPEL4WS[6], XLANG[7] 등의 있다. 이들은 각 서비스 노드의 전이 조건으로 이전 노드의 서비스 수행 결과를 사용한다. 따라서 사용자 중심의 유비쿼터스 컴퓨팅 환경에서의 동적인 사용자 주변 환경에 적합한 서비스를 제공하는데 한계가 있다. uWDL[3]은 상태 전이 제약 조건에 컨텍스트를 명시하기 위한 컨텍스트 모델을 기반으로 한다. uWDL을 기반으로 하는 상황인지 워크플로우 서비스 프레임워크인 uFlow[1]는 시나리오에 기술한 컨텍스트에 따라 사용자의 서비스 요구를 처리하는 시나리오 기반의 시스템이다. 그러나 uFlow는 단일 워크플로우 서비스를 기술하는 uWDL을 기반으로 하였으므로, 이를 기반으로 하는 uFlow는 다중 워크플로우 서비스를 제공하는데 한계가 있다.

3. 제안하는 워크플로우 시스템.

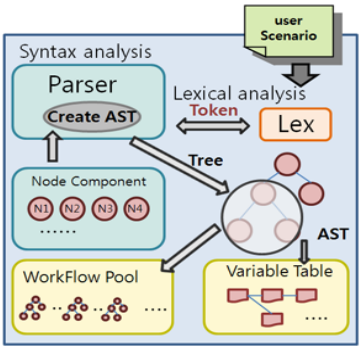
본 논문에서는 확장된 uWDL를 기반으로 하는 다중 워크플로우 시스템을 소개한다. 시스템 구조는 (그림 1)과 같이 3가지 주요 환경으로 나뉜다. 첫째는 시나리오 개발 환경, 둘째는 다중 워크플로우를 처리하기 위한 처리 엔진 그리고 마지막으로 컨텍스트 정보 수집을 위한 네트워크 환경으로 나뉜다. 주요 모듈을 살펴보면 다음과 같다.

시나리오 기술: uWDL은 순차적인 서비스 흐름을 기술할 수 있다. 이러한 순차적인 흐름은 동적으로 변하는 유비쿼터스 환경에 적절한 서비스를 제공하지 못한다. 그러므로 동적인 환경에서 유연한 워크플로우 기술을 위해 uWDL에 <parallel>, <synchronize>, <fork>태그를 추가하여 워크플로우의 병렬 처리를 지원 한다.



(그림 1) 다중 워크프로우 시스템 구조도

워크플로우 파서: uWDL로 기술된 사용자 시나리오는 워크플로우 파서(Workflow Parser)를 통해서 서비스를 위한 플로우 단위로 나뉘며, 플로우 수행을 위한 변수 테이블을 갖게 된다. 아래 그림은 생성된 워크플로우 시나리오가 파서에서의 처리 과정을 나타내고 있다.



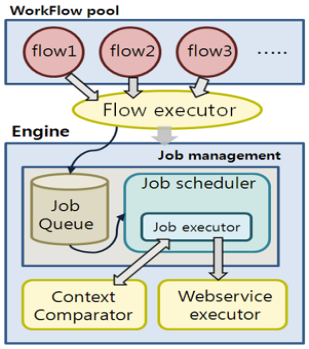
(그림 2) 워크플로우 파서

(그림 2)는 작성된 사용자 시나리오가 파서에서의 일련의 처리과정을 보인다. 시나리오는 파싱 과정을 거쳐서 AST를 생성한다. 작성된 트리는 플로우 단위로 플로우 풀(Pool)에 저장하게 되는데, 저장된 플로우는 여러 사용자 서비스를 위해 재사용 할 수 있다. 그리고 플로우에서 사용되는 변수들은 연결된 구조로 변수 테이블에 저장 및 관리된다. 이처럼 파서에서는 입력으로 들어온 문서를 파싱을 통해 서비스 가능한 플로우 단위로 나누고, 해당 플로우 에서 사용할 자원을 관리하는 역할을 수행한다.

워크플로우 엔진: 워크플로우 엔진은 서비스를 위한 플로우를 실행한다. 다중 워크플로우 환경은 다수의 사용자에게 복합적인 워크플로우 서비스가 제공되어야 하기 때문에 수행되는 플로우의 흐름제어가 중요하다. 아래 (그림 3)엔진에서의 처리 과정을 나타낸 그림이다.

워크플로우 엔진의 처리 과정을 보면, 다중의 사용자에게 복합적인 워크플로우가 수행될 수 있어야 하기 때문에 수행환경은 멀티 스레드(Thread)환경으로 구성해야 한다.

서비스 수행 되어지는 사용자 환경은 다수이지만 처리 엔진은 하나이기 때문에 하드웨어 자원이나, 업무(Job) 관리의 부담을 줄일 수 있다. 다중으로 수행되는 플로우의 업무는 하나의 업무 저장소(Job Quene)에 저장 된다.



(그림 3) 워크플로우 엔진

저장소의 업무는 업무 스케줄러(Job scheduler)의 관리 기법을 통해 순차적으로 수행되기 때문에 특정 플로우에 편중된 처리를 보이지 않고 일정한 처리 흐름을 갖는다.

4. 결론

본 논문에서는 유비쿼터스 환경에서 다수의 사용자에게 복합적인 워크플로우를 서비스를 제공할 수 있는 상황인지 기반의 워크플로우 시스템을 제안한다. 제안하는 시스템은 기존 워크플로우의 재사용성을 증대시켜 서비스 개발 비용을 감소시킬 수 있다. 이러한 서비스를 다양한 관점에서 검증하기 위해 다양한 도메인에서의 시나리오를 개발이 필요하며, 향 후 실질적인 경험을 위해 상황정보를 실제로 적용하는 연구를 수행해야 한다.

참고문헌

[1] Joo Han, Eun Kim, Yong Cho, Jaey Choi, "A Ubiquitous Workflow Service Framework," LNCS 3983, pp.30-39, 2006.

[2] Jun Li, Yingyi Bu, Shaxun Chen, Xianping Tao, Jian Lu, "FollowMe: On Research of Pluggable Infrastructure for Context-Awareness," 20th International Conference on Advanced Information Networking and Applications(AINA'06), Volume 1, pp. 199-204, 2006.

[3] 한주현, 김은회, 최재영, "유비쿼터스 컴퓨팅 환경을 위한 웹 서비스 기반의 상황인지 워크플로우 언어", 정보과학회, 2005

[5] By Prof. Dr, Frank Leymann, "Web Services Flow Language (WSFL 1.0)", Distinguished Engineer Member IBM Academy of Technology, IBM Software Group, May 2001.

[6] Tony, Andrews, Francisco, Curbera, et al, "Business Process Execution language for Web Services", BEA Systems. Microsoft Corp. IMB Corp, Version 1.1, 2003.

[7] Satish, Thatte, "XLANG: Web Services for business Process Design", Microsoft Corp, 2001