

이벤트 기반의 협업적 웹 서비스 관리 모니터링에 관한 연구

정덕원, 민덕기
건국대학교 컴퓨터·정보통신공학과
e-mail: {dwchung, dkmin}@konkuk.ac.kr

A Study on Monitoring of Event-Based Composite Web Services Management

Duckwon Chung, Dugki Min
Dept of Computer Science & Engineering, Konkuk University

요 약

최근 각 기업과 공공기관들의 서비스들은 웹 서비스 기반으로 구축되고 있다. 이러한 여러 서비스들을 혼합한 협업적 웹 서비스 환경에서 서비스에 대한 프로세스 관리, 서비스 상태 체크, 서비스 과금을 위한 과금 요소 추출등을 위한 모니터링이 필요하다. 이에 본 논문에서는 효과적인 모니터링을 위하여 이벤트 기반의 협업적 웹 서비스 관리 모니터링 구조와 방법을 제시한다. SOA (Service Oriented Architecture) 기반의 협업적 웹 서비스 개발 생명주기를 단계별로 검토하여 관리 모니터링의 관점에서 필요한 요구사항들을 찾아내고, 이를 기반으로 협업적 웹 서비스 관리를 위한 이벤트 기반의 관리 모니터링 시스템 아키텍처를 제시한다.

1. 서론

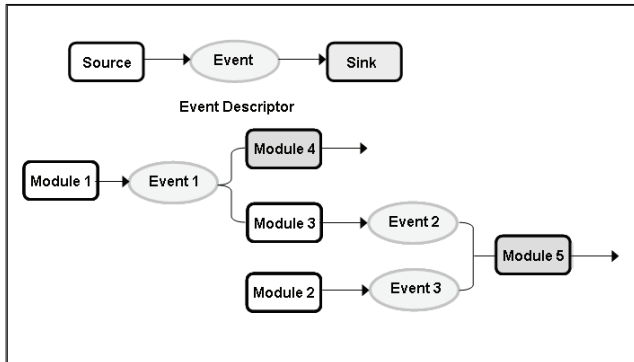
최근 비즈니스 측면뿐만 아니라 유비쿼터스 환경에서의 모든 기반기술로서 웹 서비스가 도입되고 기업 내부 통합과 특정 파트너와의 연계등을 위한 인터페이스로 웹 서비스를 적용하는 사례가 많아지면서 단일 웹 서비스가 아닌 기업 간 협업을 위한 여러 웹 서비스를 혼합한 협업적 웹 서비스[1] 환경으로 변화하고 있다. 이러한 환경에서 보다 효과적이고 효율적으로 각각의 서비스들을 관리를 어떻게 할 것인가 등에 대한 문제가 야기되고 있다. 기존에는 각각의 내부 인프라에 대한 모니터링을 통한 관리로서 자체 서비스의 현황에 대해서만 파악할 수 있었다. 이럴 경우, 내부 모니터링을 통하여 수집된 관리데이터만으로는 아무 문제가 없는데도, 유기적으로 연결된 다른 기업의 서비스 문제로 인해 웹 서비스가 중단될 수도 있다. 다른 기업의 내부 인프라 관리 시스템에는 접근 할 수 없기 때문에 효과적인 웹 서비스 관리가 불가능하다. 이에 본 논문에서는 SOA[2]기반의 협업적 웹 서비스 생명주기에서 각

단계별로 필요한 사항들을 기반으로 이벤트[3] 기반의 협업적 웹 서비스 관리 모니터링 구조를 제시한다.

2. 관련연구

본 논문에서 제시하고자 하는 이벤트 기반은 실시간으로 발생하는 이벤트를 감지하고 분석하여 이에 대한 반응으로 서비스가 연동되는 기술로, 실시간 기업 환경 구축이나 유비쿼터스 서비스 환경 구축을 위한 핵심기반 기술이다. SOA와 EDA(Event Driven Architecture)[4]는 상호보완적인 서비스 구축 방법론으로 SOA의 기본 개념이 정의된 서비스 인터페이스를 이용한 요청(Request) 및 응답(Reply)을 통해 서비스를 연동하는 것이라면, EDA는 다음(그림 1)와 같이 감지(Sense) 및 대응(Respond) 모델이다. SOA는 클라이언트에 의해 서비스가 제어되며 순차적으로 실행되는 반면, EDA는 이벤트 수신자가 대응 여부를 결정하며, 이벤트가 동시에 여러 곳으로 전달이 가능하고 또한 비동기 방식으로 전달

이 가능하므로 이벤트 발생에 의한 대응이 동적으로 구성된다. 양 서비스 구축 방법론의 등장 배경이 구축하고자 하는 서비스 자체의 속성에 따른 차이를 반영한 것뿐만 아니라, SOA가 서비스의 재활용 및 공유가 주목적이라면, EDA는 실시간 서비스 제공이 주목적이라고 할 수 있다. 이러한 EDA 관련된 다양한 기술들이 실제 응용들에서 이미 사용되고 있으며 이벤트 처리 방법에 따라 크게 단순, 스트림, 복합 이벤트 처리방식으로 나누어진다.

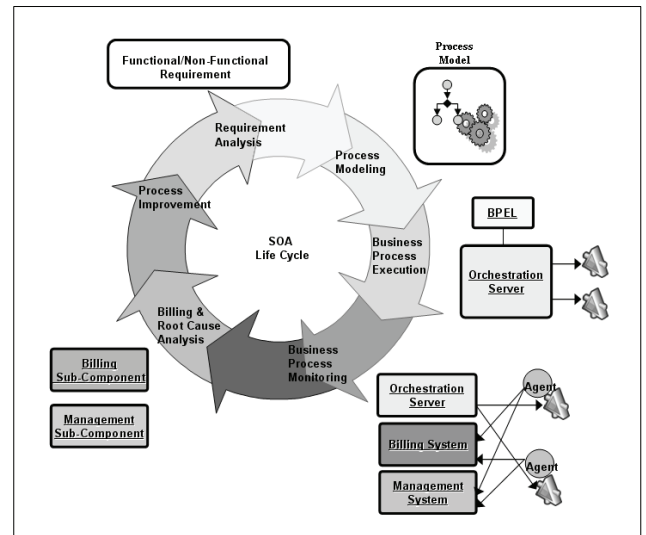


(그림 1) Event Driven Architecture 개념

3. 협업적 웹 서비스 생명주기

SOA 기반의 협업적 웹 서비스 생명 주기에 대한 단계는 (그림 2)와 같이 요구사항 분석, 프로세스 모델링, 비즈니스 프로세스 실행, 비즈니스 프로세스 모니터링, 과금 및 이벤트 분석, 프로세스 개선 순으로 이루어진다. 요구사항 분석단계에서는 서비스 사용자로부터 기능적이거나 혹은 비기능적인 요구사항을 도출하며 프로세스 모델링 단계에서는 WSBPEL[5]과 같은 표준을 사용해 비즈니스 프로세스를 모델링하고 각각의 서비스를 식별한다. 이 단계에서는 비즈니스 프로세스를 분석해 비즈니스 프로세스 순서나 제약사항들에 분석한다. 이러한 분석결과를 통해 해당 프로세스를 실행할 컴포넌트 서비스를 식별해서 매핑 한다. 비즈니스 프로세스 실행 단계에서는 WSBPEL을 통해 정의된 비즈니스 프로세스 분석한 후에 Orchestration Server를 사용해 협업적 웹 서비스를 실행하는 단계이다. 비즈니스 프로세스 모니터링 단계는 시스템관리, 프로세스 관리, 품질관리, 과금 요소 추출을 위해 모니터링을 수행하는 단계이다. 이때, OASIS의 WSDM을 사용해 모니터링을 수행하는데 외부에서 제공되는 서비스에 대한 모니터링에 쉽지 않다는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 각각의 서비스가 위치한 노드에 관리용 에이전트(Agent) 두어서 필요한

정보를 과금 서브시스템이나 관리 서브시스템 전송한다. 과금 및 이벤트 분석 단계에서는 모니터링을 통해 수집된 이벤트들을 기반으로 이벤트 상관관계 분석(Event Correlation)을 수행한다. 이러한 이벤트 상관관계 분석은 낮은 레벨(Low Level)의 이벤트로부터 상위 레벨(High Level)의 이벤트를 추출하기 위한 이벤트 원인분석(Root Cause)로서 이러한 상관관계 분석을 통해 추출된 상위 레벨의 이벤트들은 장단기 트렌드 분석, 과금, 시스템 관리를 수행하기 위한 요소로서 사용되어 진다. 이 단계에서는 과금이나 이벤트 상관관계 분석을 위해 Billing 서브시스템이나 관리 서브시스템이 필요하다. 또한, 이벤트들에 대한 분석 결과는 비즈니스 성과분석이나 문제점을 발견해서 다음 사이클 동안에 이루어지는 비즈니스 프로세스 모델링에 반영한다.



(그림 2) 협업적 웹 서비스 생명주기

4. 이벤트 연관 추론

3절에서 설명한 협업적 웹 서비스 생명주기 중 이벤트 분석단계의 이벤트 상관 관계 분석을 위하여 다음과 같은 이벤트 연관 추론 레벨 을 제시한다. 개별적인 업무의 개발이 아닌 다양한 업무 컴포넌트를 조합하여 새로운 업무 흐름을 생성해내는 SOA의 개념이 확산되면서, 컴포넌트 간의 이벤트 연관 추론(Event Correlation Reasoning)을 통한 엔터프라이즈 관리의 개념이 중요시 되고 있다. 이러한 이벤트 연관 추론에는 몇 가지 레벨이 존재한다. 그 중 본 논문에서는 크게 4단계로 나누었다. 첫 번째 레벨은 단순히 이벤트 전달 서비스로서 이벤트 생산자로부터 받은 이벤트들을 관심이 있어 등록된 이벤트 소비자에게 전달한다. 이때 이벤트 통합, 포맷 변

환, 필터링 등을 수행할 수 있다. 첫 번째 방식은 주로 일반적인 비동기적인 메시지 통합 시스템에서 많이 사용된다. 두 번째 레벨은 상태 기반 혹은 컨텍스트 기반 이벤트 연관 추론으로서 이벤트 생산자와 소비자 사이의 상호작용에 대한 상태를 유지함으로써 복합 이벤트(Consolidated Event)나 혹은 이벤트 소비자에게 더 의미 있는 이벤트들을 전송한다. 상태 기반 이벤트 연관 추론은 e-Commerce에서 CRM에서 고객이 보내는 이벤트들의 상태 혹은 Context를 유지함으로써 고객의 취향이나 성향에 맞는 맞춤형 서비스를 제공하고자 할 때 사용될 수 있다. 세 번째 레벨은 지식(Knowledge)이나 인공지능과 같은 방법들을 사용해 저 수준의 이벤트로부터 고수준의 이벤트들을 만들어내는 이벤트 상관관계 기법이다. 예를 들면, 네트워크 관리에서 네트워크에 관한 어떤 실패(Failure)가 발생할 경우 이 실패와 연관된 다양한 종류의 경고(Alarm)들과 같은 저수준의 이벤트들이 발생한다. 이들 저수준의 이벤트들로부터 네트워크 실패의 근본 원인을 찾아내는 고수준의 이벤트를 생성한다. 또 다른 예제로, 보안 서비스와 관련해 침입과 관련된 많은 저 수준의 이벤트들로부터 침입의 징후를 알아내기 위한 고수준의 이벤트 만들어 냄으로서 이러한 침입을 사전에 예방하기 위한 어떤 조치들이 취해져야 하는 시스템에서도 이러한 세 번째 레벨의 이벤트 상관관계 기법을 도입해야 한다. 네 번째는 가장 높은 레벨의 이벤트 상관관계 분석으로서 어떤 기간 즉, 월 단위, 주 단위, 혹은 연 단위로 수집된 이벤트들을 요약하는 방법이다. 이러한 요약은 통해 미래의 경향을 예측하거나 혹은 계획을 수립한다. 더욱이, 네 번째 방식에서는 시뮬레이션 시스템과 연합함으로써 가정-결과 분석(what-if Analysis)을 수행할 수 있다. 이러한 이벤트 연관 추론 레벨에 따라 각각의 환경에 맞는 방법을 적용하여 이벤트를 분석한다.

5. 협업적 웹 서비스 관리 모니터링 구조

협업적 웹 서비스 관리 모니터링의 목적은 궁극적으로 협업적 웹 서비스의 QoS를 보장하기 위하여 관리 대상이 되는 각 서비스의 상태나 프로세스 진행 상태를 모니터링하고 문제가 발생되었을 때나 발생될 가능성이 있을 때 이를 해결하는 것이다. 이 관리 모니터링을 위해서는 기본적으로 문제를 일으키는 요소가 무엇인지를 식별하고, 이런 문제가 발생하였을 때 적절한 조치를 취할 수 있어야 한다.

효과적인 관리를 위하여 수행되어야 하는 기능적인 요구 사항들을 3 가지로 분류하여 생각할 수 있다.

(1) 단기 관리 모니터링 요구사항

단기 관리란 협업적 웹 서비스를 운영하며 발생하는 문제점을 실시간적으로 대처하는 관리 행동으로 이를 위한 모니터링 요구사항들은 다음과 같다.

- 실시간 모니터링을 통하여 관리 대상 시스템 및 프로세스 진행 상태에 대한 정보를 수집하며, 수집된 정보는 서비스의 질을 판단하는데 적용된다.
- 오류 감지를 통하여 관리 대상 시스템과 프로세스의 시스템 차원의 오류가 발생했는지 알아낸다.
- 이벤트 통지 서비스는 관리 시스템으로 관리 대상 시스템이나 프로세스의 오류나 오류 가능성 등에 대한 정보를 보내는 역할을 한다.
- 관리 행동은 통제 시스템에서 시스템 운영에 문제가 발생된 것으로 간주된 시점에 관리자 등에게는 경보를 알려주고, 대상 시스템은 미리 정의된 제어 행동을 수행하게 된다.

(2) 중기 관리 모니터링 요구사항

중기 관리란 몇 시간 동안의 운영 정보를 바탕으로 한 판단을 기반으로 처리하는 관리 행동으로 이에 대한 모니터링 요구사항은 다음과 같다.

- 저장과 분석은 실시간 모니터링 정보를 일정 시간 동안 저장하여 관리자가 분석할 수 있게 제공해 주는 것이다.
- 테스트는 분석 결과를 토대로 오류 사항에 대한 검증 등이 필요하며 이를 위해서는 테스트를 중기 관리 행동 이전에 이루어 져야 한다.

- 간섭행위는 단기 관리 행위에 설정된 정보 등을 수정할 수 있게 하는 것을 말하는 것이다. 이는 분석과 테스트를 통하여 도출한 결과를 통하여 단기 관리 행동에 설정된 정보가 잘못되었다고 판단된 경우에 필요한 것이다.

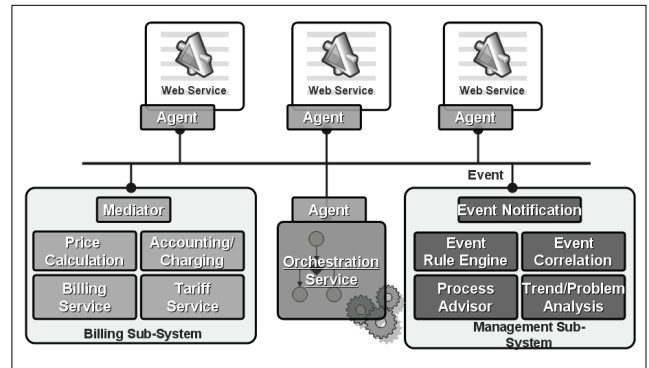
(3) 장기 관리 모니터링 요구사항

장기관리란 주간 혹은 월간 운영 정보를 바탕으로 한 심도 있는 분석을 통하여 현재 진행하고 있는 프로세스의 근본적 문제점을 파악하여 프로세스 자체를 수정하거나 근본 원인을 제거할 수 있는 정책적인 관리 행동을 말한다. 이 장기 관리를 위한 모니터링 요구 사항은 다음과 같다.

- 통계치의 유지는 실시간 모니터링 정보나 이벤트 정보 등에 대한 가공 정보를 관리자들이 장기 관리 행동을 할 판단 근거 자료로 사용할 수 있게 저장소에 저장될 수 있는 것을 말하는 것이다.

- 추세 분석 및 용량 계획은 오랫동안 수집된 정보를 통계적 분석 방법을 이용하여 문제가 발생할 원인이 무엇인지를 확인하고 어느 정도의 서비스 요구를 처리할 수 있을지를 알 수 있게 지원하는 것을 말한다.

EDA 방식의 협업적 웹 서비스 관리 모니터링 시스템을 위한 아키텍처는 다음 (그림 3)과 같다. Orchestration Server는 WSBPEL을 통해 정의된 협업적 서비스를 실행하는 BPEL엔진으로서 WSBPEL에서 정의하고 있는 복잡한 행위(Activity)들을 수행한다. 또한, BPEL엔진 안에서 수행되고 있는 각 비즈니스 프로세스 별, 프로세스에 대한 인스턴스별 그리고 인스턴스 안에 존재하는 각 Activity별로 모니터링을 수행해야 한다. 하나의 비즈니스 프로세스 안에 여러 개의 웹서비스가 상호 연계가 되는 경우에 외부에 존재하는 각 웹서비스 관리하기 위해 본 연구에서는 관리용 Agent를 사용해서 현재 진행되고 있는 외부 서비스의 상태에 대한 정보를 모니터링 할 수 있고 또한 관리도 할 수 있다. 관리용 Agent(한글로 변환)가 수집한 정보를 관리를 위해 Management 서브시스템으로 전달될 수 있으며 또한 과금을 위해 Billing 서브시스템으로 전달될 수 있다. Management 서브시스템으로 전달된 이벤트는 Event Notification을 통해 해당 이벤트를 받고자 하는 Subscribe에게로 전달된다. 전달된 이벤트는 Event Correlation과 Event Rule Engine 모듈을 통해 이벤트 상관관계 분석을 수행하며 이를 기반으로 트렌드 분석(Trend Analysis)이나 문제 분석(Problem Analysis)에 활용된다. 또한, Processor Advisor 모듈을 통해 SOA 다음 생명 주기상의 요구사항 정의 단계나 프로세스 모델링 단계에 반영된다. 관리용 Agent가 수집한 정보나 Management 서브시스템을 통해 이벤트 상관관계 분석을 통해 도출된 상위 레벨의 이벤트들은 필요한 경우 과금 계산을 위해 Billing 서브시스템의 입력으로 들어간다. 이때, Mediator는 들어온 입력 정보를 Price Calculation과 Account & Charging 으로 전달한다. Account된 정보는 다시 Price Calculation으로 전달되고 Price Calculation에서 계산된 가격 정보는 Charging으로 전달되어 Tariff에 있는 세금 정책을 기반으로 최종 가격을 산정하여 Billing을 전달하여 사용자에게 과금한다.



(그림 3) 이벤트 기반 협업적 웹 서비스 관리 모니터링 시스템

6. 결론 및 향후계획

웹 서비스는 보다 간편하고 경제적인 기업 어플리케이션 통합을 약속하는 새로운 혁신기술로 부상하고 있다. 또 웹 서비스 덕분에, 인터넷을 개발 및 구현 플랫폼으로 활용하여 IT 자원을 보다 효과적으로 사용할 수 있다. 하지만 현재는 효과적인 웹 서비스 관리 시스템이 부족하다. 이에 본 논문에서는 협업적 환경에서의 웹 서비스 관리를 위하여 이벤트기반의 관리 모니터링 구조를 제시하였다. 추후 본 논문에서 제시한 모니터링 구조를 기반으로 시스템을 개발하여 성능분석등의 테스트를 진행, 문제점을 보완할 것이다.

참고문헌

- [1] R. Khalaf, N. Mukhi, and S. Weerawarana. Service-Oriented Composition in BPEL4WS. Proceedings of the 2003 World Wide Web Conference, Web Services Track, 2003
- [2] M.P. Papazoglou et al. "Service-Oriented Computing," Communications of ACM Vol.46, No.10, Oct 2003
- [3] "Web Services Eventing", BEA Systems Inc., Microsoft Corporation, TIBCO Software Inc. 2004 ftpna2.bea.com/pub/downloads/WS-Eventing.pdf,
- [4] "Event-Driven Architecture Overview" <http://soa.omg.org/Uploaded%20Docs/EDA/bda2-2-06cc.pdf>
- [5] "Web Services Business Process Execution Language Version 2.0" <http://docs.oasis-open.org/wsbpel/2.0/wsbpel-specification-draft.pdf>