

실시간기업(RTE) 구현을 위한 새로운 비즈니스 프로세스 모니터링 A new monitoring method of business processes for RTE environments

배혜림

부산대학교 산업공학과**

† Tel. 051-510-2733, E-mail. hrbae@pusan.ac.kr

Abstract

본 논문은 최근 실시간 기업(RTE: Real-Time Enterprise)의 구현도구로 각광을 받고 있는 BPM(Business Process Management)이 신속하고 다양한 모니터링 및 분석을 제공할 수 있는 새로운 모니터링 기법을 소개한다. 본 논문의 방법론은 기존의 프로세스 모니터링 서비스의 한계를 극복하고 개인에 따라 차별화된 모니터링 환경을 제공한다. 제시된 모형은 모니터링 객체(monitoring objects), 분석 기법(analysis methods), 표현 양식(presentation styles), 모니터링 이벤트(audit events)의 네 가지 축에 따라 모니터링 구성 요소들을 분해하고, 분해된 개별 단위들을 사용자가 자유롭게 조합하여 모니터링 서비스를 구성할 수 있도록 한다. 이는 기업의 경영자가 실시간으로 경영성과를 확인하도록 하고 추후의 경영활동에 반영하도록 하는 실시간 기업의 환경을 구축하도록 한다.

Keywords: RTE, BPM, Monitoring, Workflow

1. 서론

RTE (Real Time Enterprise)는 2001 년 가트너에 의해 처음으로 제기된 개념으로, 치열한 경쟁 환경속에서 기업이 생존하기 위한 경영전략 및 사상으로 받아들여지고 있다. RTE 는 비약적으로 발전된 IT 기술을 활용하여 기업내 비즈니스 프로세스의 지체요인을 제거하고 생산성을 높이는 경영 혁신 개념이다[10]. 최근 해외 전문 리서치 기관의 보고에 따르면 RTE 를 도입하여 프로세스를 개선하고 비용을 절감한 사례들을 찾을 수 있으며, 이에 따라 국내에서도 RTE 에 대한 관심이 높아지고 있다. 그러나, 이러한 RTE 에 대한 높은 관심에도 불구하고 구체적인 실체에 대한 이해의 부족과 개념의 모호성으로 인해 기대했던 만큼의 적용사례를 보이고 있지 못하다. 이는 RTE 라는 개념이 전혀 새로운 것이 아니며, 이미 기업이 추구해오던 전략에 대한 포괄적인 경영철학이기 때문이다. 그럼에도 RTE 가 의미를 지니는 것은 최근의 기업환경이 빠른 의사결정을 위해 비즈니스 프로세스의 관점에서 기업의 전체적인 정보를 파악하고 분석해야 할 필요성이 매우 높아졌다는 점에서 비롯된다.

RTE 가 기업에 적극적으로 도입이 되고 그 개념이 구체적으로 구현 및 적용되기 위해서는 먼저 기업의 비즈니스 프로세스가 체계적으로 관리되지 않으면 안된다. 이러한 점에서 많은 기업들이 RTE 를 구현하기 위한 핵심기반으로 BPM 을 꼽고 있다. 비즈니스 프로세스 관리(Business Process Management: BPM)은 그림 1 에서 보는 바와 같이 업무의 정의로부터, 자동화, 실행의 통제 및 모니터링, 결과의 분석 및 평가에 이르기까지 비즈니스 프로세스의 생명 주기의 전반에 걸친 관리의 개념이다. BPM 은 기업 내부 정보시스템에서는 프로세스를 정보시스템으로 분리함으로써 프로세스에 유연성을 제공하고 외부 정보시스템과는 자연스럽게 통합을 주어 상호운영성을 가지게 한다는 점에서 각광을 받고 있다.

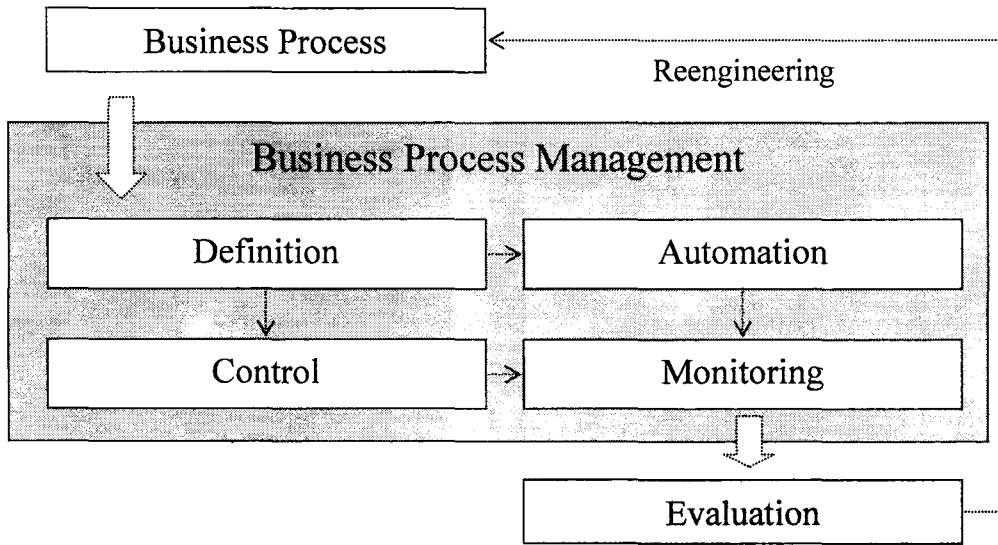


그림 1. BPM의 개념

BPM 이 제공하는 여러 가지 기능들 중에서 RTE 를 구현하기 위해 가장 핵심적인 기능으로 본 논문에서는 비즈니스 프로세스 모니터링을 고려한다. RTE 개념은 핵심 프로세스에 대한 정보와 지식을 실시간으로 공유하려는 것으로 이를 위해서 BPM의 모니터링 기능을 이에 맞게 재구성하는 것이 필요하다.

일반적으로 BPM 에서 모니터링이란 프로세스, 단위업무, 문서, 작업자 등 비즈니스 프로세스에 관련된 모든 요소들의 현재상태나 변경이력 등을 감시하여 보고하는 것에 관련된 기능을 일컫는다. 모니터링을 통해 제공되는 정보는 조직의 업무 수행에 필요한 능력에 대한 객관적인 평가 자료가 될 수 있기 때문에 계획-수행-평가-향상에 이르는 조직의 관리흐름에 있어서 매우 중요한 정보가 된다.

BPM 시스템이 관리하는 데이터의 종류는 매우 다양하며 사용자에 따라 모니터링 대상이 되는 데이터는 각기 다를 수 있기 때문에 효율성 있는 모니터링 서비스를 적시에 제공하는 것은 쉽지 않다. 대부분의 상용 BPM 제품들은 아직까지 모니터링 대상, 분석 방식, 보고서 양식 등이 시스템에 의해 미리 정의되어 있는 등 사용자가 임의로 필요한 서비스를 구성(configuration) 할 수 없는 경우가 많다. 몇몇 시스템의 경우 제한적인 서비스 구성 기능을 제공하긴 하지만 미리 정의된 데이터 객체의 종류를 선택하거나, 데이터베이스에 대한 질의를 직접 작성할 수 있도록 하는 정도의 수준에 머무르고 있다 [2,14].

본 연구에서는 RTE 환경에서 좀 더 효과적으로 비즈니스 프로세스를 모니터링하기 위한 새로운 방법론을 제공한다. 기존의 BPM 관련 연구들이 프로세스의 모델링이나 프로세스의 정확한 실행에 대해 치중하여왔으나, 본 연구는 비즈니스프로세스 모니터링 분야의 새로운 방법론을 제안함으로써 RTE 환경에서의 BPM 모니터링을 위한 이론적 기반을 제공한다. 본 논문은 다음과 같이 구성된다. 먼저 2 장에서는 RTE의 최근 동향과 BPM 관련 연구를 설명하고 RTE 환경에서 모니터링의 중요성을 설명한다. 이어지는 3 장에서는 구체적인 실시간 모니터링 방법론을 설명하고 4 장에서는 이를 구현한 프로토타입 시스템을 설명한다. 마지막으로 제 5 장에서 결론 및 추후연구과제를 제시한다.

2. 연구의 배경

2.1 RTE 동향

RTE 의 개념이 소개된 이래, 많은 기업이 관심을 가졌으나, 구체적인 구현 방법론의 부재로 인해 많은 적용사례들이 보고되지 않고 있어 추상적인 개념으로 이해되고 있다. 그럼에도 RTE 에 대한 국내외적인 관심이 증대되고 있는 것은 경쟁적인 경영환경에서 신속한 의사결정에 대한 요구가 증대되고 있기 때문이다. 최근에는 국내 대기업을 중심으로 이러한 개념을 적용하려는 구체적인 노력들이 진행되고 있다. 그러나, 아직도 체계적인 RTE 구현 방법론이 등장하지 않고 있으며, 이에 대한 학계의 노력이 업계의 도입 노력과 병행될 필요가 있다.

2.2 BPM에서의 모니터링 관련 연구

BPM 시스템은 비즈니스 프로세스와 관련된 자동화 및 관리, 통합과 관련된 정보시스템으로[7, 15] 1990 년대에서 워크플로우관리시스템이 학계에서 연구되고 관련제품들이 등장하면서 꾸준히 도입되어 오다 2000 년대에 들어서면서 개념이 확대되어 현재의 BPM 시스템으로 개념이 정립되었다. 그동안 워크플로우 분야에서 꾸준한 연구들이 진행되어 왔으나 주로 비즈니스 프로세스의 정확한 실행이나 비즈니스 프로세스 모델링에 관한 다수의 논문들이 발표되어 왔으나, 상대적으로 비즈니스 프로세스 모니터링에 대한 연구는 부족한 실정이다.

Xu [14] 등은 지능형 에이전트 시스템에 기반한 모니터링 프레임워크에 관한 몇 가지 연구 결과들을 제안하였다 [4,13]. Abate 등은 자체적인 질의 언어를 통해 프로세스 관련 개체들을 평가하는 지표들을 계산하였으며[1]. Hong[6] 등은 웹 기반의 트랜잭션 워크플로우를 모니터링 할 수 있는 시스템을 개발하였고, Muehlen[11] 등은 'PISA'라고 하는 기법과 다양한 표현 양식을 제공하는 일종의 프로세스 분석 라이브러리를 개발하였다. Chun 등은 정부의 관련 법규로부터 유도된 ECA 규칙들을 이용하여 고객의 민원에 따라 개인화된 처리 워크플로우를 동적으로 구성할 수 있는 방법을 제안하였다 [5,8].

2.3 비즈니스 프로세스 모니터링의 필요성

RTE 를 구현하기 위해서는 비즈니스 프로세스의 실행과정에 대한 자동화는 물론이고 프로세스의 실행결과에 대한 신속한 피드백이 필수적이다. 최근에는 BPM 과 BAM (Business Activity Monitoring)을 접목하여 보다 더 신속하고 정확하게 프로세스의 결과를 의사결정에 반영하려는 시도들이 이루어지고 있다[9]. 비록 BPM 이 RTE 를 구현하는 필수 요소로 인식되고 있지만, BPM 을 어떻게 활용하느냐의 문제에 있어서는 비즈니스 프로세스의 자동실행과 관리보다는 모니터링과 분석쪽에 무게가 더 실려야 할 것이다. 따라서, RTE 구현을 위해서는 기존의 BPM 모니터링과는 다른 새로운 방식의 모니터링을 필요로 한다.

3. 실시간 모니터링 모형

본 논문에서는 신속하게 사용자가 원하는 형태의 모니터링 결과를 반환하기 위한 실시간 모니터링 모형을 개발한다. 실시간 모니터링 모형은 개념적으로 '모니터링 템플릿'에 기반을 두고 있으며, 이 개념을 활용하여 모니터링을 설명한다.

'모니터링 템플릿'은 무엇을 어떻게 언제 어떤 방식으로 모니터링 하여 어떻게 보여줄 것인가에 대한 설명을 담은 모니터링 명세서이다. 모니터링 템플릿은 모니터링 뷰(View), 오퍼레이션, 표시 형식, 그리고 모니터링 이벤트의 네 가지 영역으로 구분되며 각 영역에는 해당 구성 요소에 대한 하나 이상의 명세를 포함할 수 있다. 그림 2은 이와 같은 맞춤형 모니터링 서비스의 개념을 보여준다.

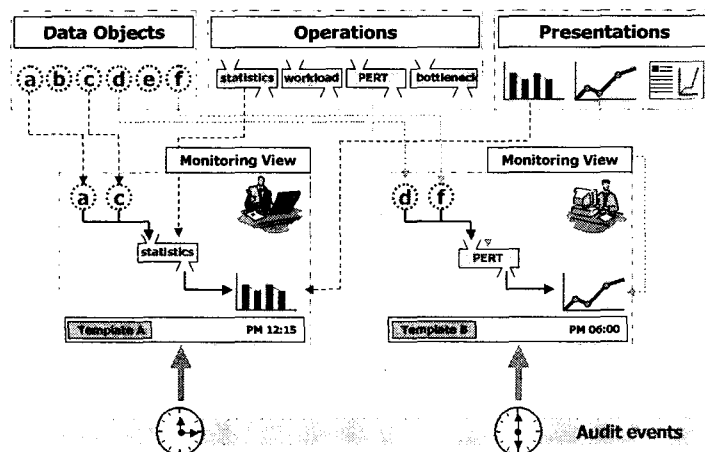


그림 2. 맞춤형 모니터링 서비스

(1) 모니터링 뷰(Monitoring View)

BPM 과 관련된 주요한 개체(entity)들로는 프로세스(process), 업무(activity), 응용프로그램(application), 참여자(participant), 이벤트(audit event) 등이 있다. '모니터링 뷰(View)'는 모니터링 작업의 대상이 되는 이러한 데이터 객체들을 표현하기 위한 데이터 스키마이다. 실제로, 모니터링 템플릿에 정의되는 모니터링 뷰는 관계형(Relational) 데이터 모형에서 사용되는 뷰의 개념과 동일하다. 즉 뷰는 데이터 레코드의 집합으로써 각 레코드는 뷰를 구성하는 행(row)으로 특정한 데이터 객체의 인스턴스에 해당하며, 데이터 레코드의 열(column)은 모니터링 대상 객체의 속성에 해당한다. 모니터링 뷰의 정의는 실제로 관계형 데이터 모형에서 사용되는 질의언어인 SQL로 변형될 수 있다 [3].

(2) 오퍼레이션(Operation)

본 연구에서는 모니터링에 사용되는 분석 오퍼레이션을 '통계', '레코드 처리', '프로세스 분석', '사용자 정의'의 네 영역으로 분류하였다. 각 영역에는 최대값, 최소값, 평균, 분산 등과 같은 간단한 기술 통계치의 계산을 위한 함수들에서부터, 분산분석(ANOVA), 상관분석(Correlation) 등 전통적인 통계 분석 알고리즘, 그리고 PERT (Program Evaluation and Review Technique), 병목 분석, 업무 부하 분석 등, 프로젝트 관리 기법에서 사용되는 다소 복잡한 알고리즘들이 제공된다. 마지막으로, 사용자 정의 함수들은 사용자가 정의한 비정규화된 함수이다. 이러한 함수는 일반적으로 시스템이 제공하는 다른 기본 함수들을 조합하여 정의될 수 있다.

(3) 표시 형식(Display format)

표시 형식은 모니터링 결과를 사용자에게 어떤 양식으로 표현하여 제시할 것인가를 정의한다. 이를 위하여, 모니터링 시스템은 분석 결과 데이터를 표, 차트, 그래프 등과 같은 다양한 양식으로 변환할 수 있는 양식 틀(style-sheets)들을 제공한다..

이러한 맞춤형 표현 양식의 특징은 표현할 데이터와, 대상 표현 양식을 최대한 독립적으로 관리하여 서로의 의존관계를 최소화 하는 '관심의 분리(Separation of Concerns)'의 개념에 있다 [12]. 즉 XML 로 표현할 데이터의 내용을 저장하고, 다양한 표현 양식에 따라 서로 다른 XSLT (eXtensible Stylesheet Language Transformations) 로직을 적용하게 되면, 서로 다른 표현 결과를 생성할 수 있다. XSLT 로 변환된 결과는 다양한 형태의 웹 문서가 되며, 그래프나 차트와 같은 이미지는 SVG (Scalable Vector Graphics)로 변환하여 사용할 수 있다.

(4) 모니터링 이벤트(Audit event)

마지막으로, 모니터링 이벤트는 모니터링 작업이 실행되는 시점을 정의한다. 특정한 시점에 모니터링을 구동시키기 위해서 모니터링 시스템은 ECA(Event-Condition-Action) 메커니즘을 사용한다. 일단 모니터링 템플릿에 특정한 모니터링 이벤트가 명시되고 나면, 모니터링 시스템은 해당 이벤트가 발생할 때마다 모니터링 작업의 구동 조건을 확인하고 조건이 만족되면 자동적으로 모니터링 작업을 시작한다.

(5) 예제

그림 3 는 특정 프로세스 인스턴스들 중에서 긴급처리로 수행된 것들의 수행 시간에 대한 통계치를 계산하는 모니터링 템플릿을 명세한 것이다.

Template Specification

```

VIEW1 = [{(PA, initiator-of(PA)),
             {name(initiator-of(PA)), status(PA), start_date(PA), duration(PA), urgency(PA))},
             {name(PA) = 'PPIR' and '2002-04-01' ≤ start_date(PA) < '2002-05-01'} ]
OPERATION1 = stat (filter (project (VIEW1, 'duration', 'urgency'), 'urgency=T'), 'duration')
DISPLAY1 = [OPERATION1, basic-table,
               {(title, 'Basic Statistics'), (bgcolor, 'gray'), (fgcolor, 'blue'), (width, '200px'), (height, '150px')}]
EVENT1 = [{ 'completed', 'aborted', 'PI', name(PI) = 'PPIR' ]
    
```

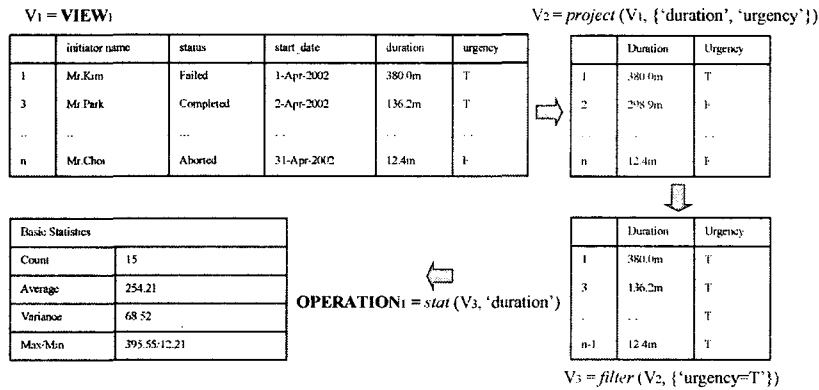


그림 3. 모니터링 템플릿과 그 수행 과정

템플릿이 실행되면 그림의 VIEW₁ 과 같은 모니터링 뷰를 생성하며 이는 OPERATION₁ 에 명시된 project, filter, stat 연산을 거쳐 최종적인 모니터링 결과를 생성한다.

4. 구현

본 연구에서는 맞춤형 모니터링의 개념을 지원하는 프로토타입 시스템을 개발하였다. 개발된 시스템은 ㈜헨디소프트에서 제공한 상용 WFMS인 Bizflow™를 기반으로 구현되었다. 본 장에서는 시스템의 작동 방식과 함께 몇 개의 주요한 모니터링 템플릿의 수행 결과 화면을 제시한다.

(1) 시스템 구조

모니터링 시스템은 이벤트 처리 모듈, 템플릿 해석 모듈, 추출 모듈, 분석 모듈, 양식 모듈로 나누어 구현된다. 그림 4은 모니터링 템플릿 시스템에 의해 처리되는 과정을 도시한 시퀀스 다이어그램이다.

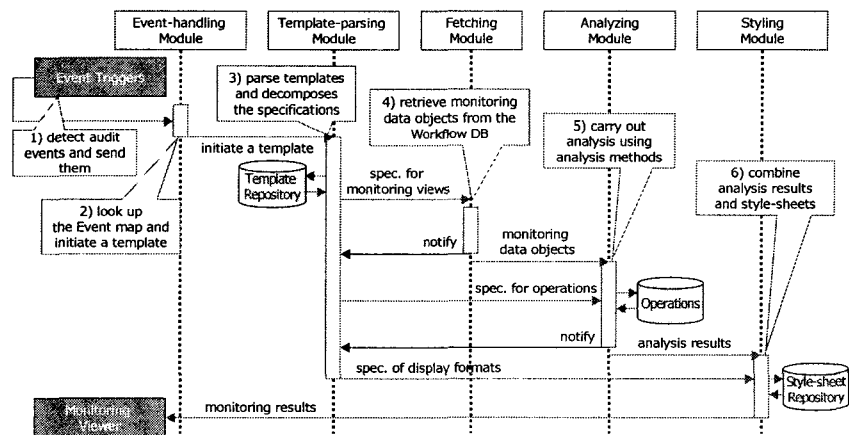


그림 4. 모니터링 템플릿의 처리 절차

모니터링 템플릿과 그 실행을 위해 필요한 양식 파일, 오퍼레이션을 구현한 클래스 등은 저장소(repository)에 저장된다. 이 저장소는 일종의 모형 베이스(model-base)의 개념으로 모니터링 작업에 필요한 분석을 수행하기 위해서 언제든지 사용될 수 있는 다양한 종류의 분석 함수를 구현하여 제공한다. 이는 모니터링 모듈과 독립적으로 관리되고 있기 때문에, 모니터링 시스템의 확장성을 증대할 수 있다.

(2) 모니터링 템플릿 실행 예제 - 'Bottleneck'

이 예제는 프로세스를 구성하는 각 업무들의 수행도가 프로세스 전체의 수행도에 미치는 영향을 측정하는 모니터링 템플릿이다. 진행 중인 프로세스 인스턴스들에 대하여 각각 참여 업무들을 모두 완료하여 종료되기까지 필요한 예상 소요 시간을 추정하는 인스턴스 모니터링과, 개별 업무 프로세스의 수행 소요 시간과 전체 프로세스 완료 시간에 대한 상관관계 분석 및 PERT 분석을 수행하는 아카이브 모니터링 기능을 포함한다. 또한,

그림 5의 테이블은 상관관계 분석의 결과를 보여준다. 테이블의 한 업무 이름을 클릭하면 새로운 창에서 프로세스 수행시간과의 상관관계 그래프를 보여준다. 상단의 그래프는 PERT 분석의 결과로 발견된 주공정(critical path)을 프로세스 네트워크에 굵은 선으로 표시한다. 이러한 모니터링 기능은 프로세스 관리자가 특정한 업무의 수행도 관리에 관심을 집중하게 함으로써 프로세스가 지정된 완료시한을 넘기는 것을 미연에 방지할 수 있도록 도와줄 수 있다.

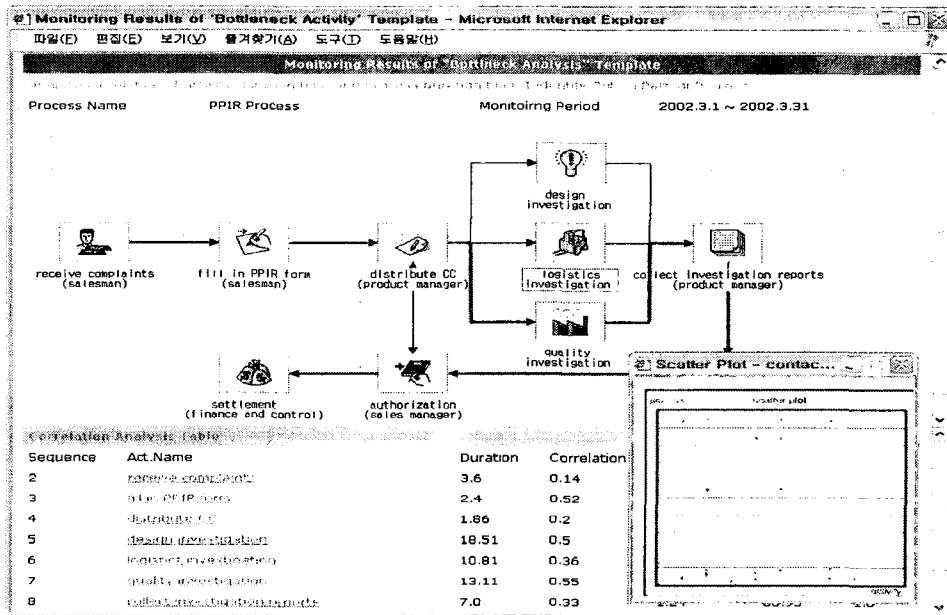


그림 5. 'Bottleneck Analysis'

5. 결론

본 연구에서는 다양한 사용자 계층의 모니터링 요구를 효과적으로 지원할 수 있는 맞춤형 모니터링 서비스(Customizable Monitoring)의 개념을 도입하였다. 모니터링 템플릿을 이용한 모니터링 서비스의 개념은 모니터링의 구성 요소를 데이터 객체, 분석 방법, 결과의 표현 방식, 관련 이벤트의 네 가지 핵심 요소로 함으로써 사용자가 필요로 하는 정보를 그 요구사항이나 기호에 맞춰진 개인화된(personalized) 모니터링 인터페이스를 제시할 수 있다.

모니터링 템플릿 모형의 주요한 특징 중의 하나는 모니터링 기능의 확장성이다. 사용자는 필요에 따라서 새로운 분석 기법, 새로운 데이터 등을 추가할 수 있다. 추가된 구성요소를 이용하여 모니터링 템플릿을 재정의하고 이를 반복적으로 재사용 할 수 있기 때문에 모니터링 기능은 손쉽게 확장될 수 있다. 이는 제한적인 분석 기법의 종류로 인해 모니터링 기능의 활용도가 떨어지는 것을 막고, 모니터링 서비스의 유연성을 최대화할 수 있을 것이다. 몇 가지 추후 연구 주제들에는 시스템 성능의 문제, 사용권한 문제 등을 들 수 있다.

6. 참고 문헌

1. Abate, A. et al. 2002. "Workflow Performance Evaluation through WPQL" Proc. the 14th Int'l Conf. Software Eng. and Knowledge Eng., Ischia, Italy. pp. 489-495.
2. Ader, M. 2002. "Workflow Comparative Study", W&GS, [Http://www.wngs.com](http://www.wngs.com).
3. Bae, H. and Kim, Y. 2001. "A Document-Process Association Model for Workflow Management" Computers in Industry, 47 (2): 139-154.
4. Chen, Q. et al. 2000. "Multi-agent cooperation, dynamic Workflow and XML for e-commerce automation" Proc. the 4th Int'l Conf. Autonomous Agents, Barcelona, Spain. pp. 255-256.
5. Holowczak, R. et al. 2001 "Customized Geospatial Workflows for E-Government Services" Proc. the 9th ACM Int'l Symp. Advances in Geographic Information Systems (GIS' 2001), Atlanta, Georgia. pp. 64-69.
6. Hong, H.-S. et al. 2000, "A Web-Based Transactional Workflow Monitoring System" Proc. the First Int'l Conf. Web Information Systems Eng., Hong Kong, China. pp.166-173.
7. Kim, Y. et al. 2000. "WW-Flow: Web-Based Workflow Management with Runtime Encapsulation" IEEE Internet Computing, 4 (3): 55-64.
8. Kuo, Y.-F. and L.-S. Chen. 2001. "Personalization Technology Application to Internet Content Provider" Expert Systems with Applications, 21 (4): 203-215.
9. D. McCoy, "The Convergence of BPM and BAM" Research Note of Gartner Group, 2004
10. K. McGee, "Gartner Updates Its Definition of Real-Time Enterprise" Research Note of Gartner Group, 2004
11. Muehlen, M. and Rosemann. M., 2000, "Workflow-based Process Monitoring and Controlling - Technical and Organizational Issues" Proc. The 33rd Hawaii Int'l Conf. System Sciences (HICSS' 2000), Maui, Hawaii. pp. 1972-1981.
12. The Apache Cocoon Project. 2003. "Introducing Cocoon" <http://cocoon.apache.org/>
13. Wang, M. and Huaqing W. 2002. "Intelligent Agent Supported Flexible Workflow Monitoring System" Proc. the 14th Int'l Conf. Advanced Information Systems Eng. (CAiSE 2002), Toronto, Canada. pp. 787-791.
14. Xu, D. and Wang, H. 2002. "Multi-agent collaboration for B2B Workflow monitoring" Knowledge-Based System, 15 (8): 485-491.
15. Yphise Software Assessment Report, 2002. Business Process Management Systems - Executive Volume, Yphise.

정보통신 I

- 네트워크 프로그램용 메소드 동적 호출 컴포넌트 개발
신봉준, 정문상, 홍순구(동아대)
- 신뢰성 있는 네트워크 확장을 위한 위상설계
염창선, 이한진(부경대)
- 모바일 서비스 사용의 영향 요인
문헌필, 옥석재(부산대)