

EAI 환경에서의 웹기반 모니터링 시스템의 설계와 구현

Design and Implementation of Web-based Monitoring System for an EAI Environment

하은옥(Eunok Ha)*, 김윤호(Yoonho Kim)**

초 록

EAI(Enterprise Application Integration)는 기업 응용통합 기반구조로써 그 역할의 중요성이 강조되어져 왔으며, 기업 전반에 걸친 획기적인 변화와 비용 절감과 새로운 응용서비스를 생성해왔다. 그러나 이러한 서비스를 효과적으로 구현하고, 운영하기 위해서는 지속적인 모니터링과 데이터의 관리가 필요하다.

본 논문에서는 효과적인 서비스의 구현과 안정적인 EAI 환경을 위한 모니터링 시스템의 요구사항과 기능들을 도출하였으며, 이를 웹 기반으로 설계 및 구현을 하였다. 이러한 모니터링 시스템은 웹 기반으로 설계, 구현되어 일반적인 EAI 환경에서 적용이 가능하다.

ABSTRACT

EAI(Enterprise Application Integration) as an infrastructure of application integration had played an important role for many companies to make epochal changes, expense reduction, and new application services. The continuous monitoring and management of data covering whole environment of system operations should be well-supported so that the data consistency and system stability are guaranteed to implement and operate the services effectively.

In this paper, the requirements and functions of monitoring system are defined for the stable EAI service. An actual web-based system is designed and implemented. This web-based monitoring system is broadly applicable to general EAI environments.

키워드 : 전자적 업무 통합, 웹기반 모니터링 시스템
EAI, Web-based Monitoring System

* 상명대학교 대학원 컴퓨터과학과 박사과정

** 교신저자, 상명대학교 컴퓨터과학부 교수

2009년 03월 02일 접수, 2009년 06월 08일 심사완료 후 2009년 06월 19일 게재확정.

1. 서 론

급변하는 시장 상황 변화와 치열한 경쟁 속에서 생존하기 위한 기업의 노력은 정보 기술 분야에도 예외가 아니다. 각 분야에서 잘 알려진 각종 전사적 자원 관리, 지식 관리, 공급망 관리, 고객 관계관리 시스템 등의 최상의 솔루션을 도입하더라도 개별 솔루션의 도입만으로는 모든 부분을 만족 시킬 수 없다 [1]. 최근에는 기업의 인수 및 합병이 빈번하게 이루어지는 만큼 시스템 간의 통합의 필요성은 더욱 커지고 있다. 이에 대한 대안으로 기업 내의 솔루션과 기존의 분산 환경과 메인프레임 환경을 통합하는 전사적인 업무 통합(EAI, Enterprise Application Integration)이 대두되고 있다[2].

그러나 EAI 환경 구축시, 다양한 애플리케이션들 사이에서 빈번하게 이루어지는 데이터의 전송으로 인해 여러 가지 유형의 장애 상황이 나타날 수 있다. 장애 상황을 실시간으로 파악하지 못한다면 EAI 솔루션의 도입은 무너진 공든 탑이 되고 말 것이다. 따라서 안정적인 EAI 환경을 위해서는 반드시 시스템이나 애플리케이션의 데이터 전송내역을 지속적으로 모니터링 하는 모니터링 시스템이 필요하다. 모니터링 시스템을 통하여 데이터 오류 상황들에 대한 종합적인 관리가 가능해지며, 데이터 흐름의 중앙 관리로 인해 전체적인 시스템의 효율성과 안정성을 높일 수 있게 된다.

본 논문에서는 안정적인 EAI 환경을 위한 모니터링 시스템이 가져야 할 기능에 대해 살펴보고, 제안한 기능을 포함하는 모니터링 시스템을 설계, 구현하였다.

제안하는 모니터링 시스템은 EAI 시스템의 인터페이스 데이터들의 전송 상태를 실시간으로 추적하고 관리하며, 장애상황을 실시간으로 탐지하여 조치를 취할 수 있도록 알림 기능을 제공함으로써 시스템 운영을 보다 안정적이도록 한다. 또한 웹 기반의 모니터링 환경을 제공함으로써 장소와 시스템에 제한을 받지 않는 장점을 가지며 궁극적으로는 중앙 집중적 방식의 운영과 관리가 가능해지도록 하였다.

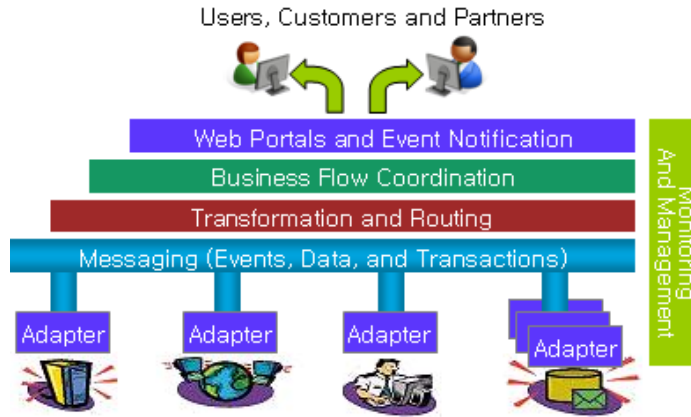
2. 관련연구

2.1 EAI의 개념

본 논문의 EAI 모니터링 시스템을 구현하기 위해서는 EAI 개념에 대해서 정의할 필요가 있다. EAI는 비즈니스 프로세스를 중심으로 기업 내 각종 애플리케이션간의 상호 연동이 가능하도록 통합하는 솔루션이나 방법론을 의미한다[3].

<그림 1>은 EAI의 기본 개념을 보여준다. 그림에서 볼 수 있듯이 EAI를 사용하여 전사적 영역에 분포되어 있는 다양한 애플리케이션들을 어댑터를 이용하여 단일한 시스템으로 통합할 수 있다. 이를 통하여 다수의 애플리케이션에 분산되어 있는 데이터 등을 전사적 차원에서 공유할 수 있을 뿐 아니라 비즈니스 프로세스를 단순화하고 자동화함으로써 기존 시스템의 효율성을 재고할 수 있으며 새로운 애플리케이션 개발 시 시간과 비용을 줄일 수 있게 된다.

EAI를 적용함으로써 기업은 TCO(Total Cost



<그림 1> EAI의 기본 개념

of Ownership)의 절감 효과를 가져올 수 있다 좀 더 저렴한 비용의 개발비를 통하여 기업의 이윤을 극대화 할 수 있으며, 이에 따른 유지보수 비용 또한 줄일 수 있다. Gartner의 보고서에서는 EAI를 적용함으로써 IT 예산이 40%를 절감할 수 있다고 하였으며, Meridian 리서치는 프로젝트 예산의 60%를 절감할 수

있다고 하였다[3].

2.2 EAI의 통합 유형

애플리케이션 통합을 구현하는 EAI의 방식은 크게 보면 <표 1>과 같이 Hub and Spoke와 Messaging Bus로 나눌 수 있다.

<표 1> EAI 통합 유형

방법	Hub and Spoke (허브 앤 스포크 방식)	Messaging Bus (메시징 버스 방식)
특징	<ul style="list-style-type: none"> 애플리케이션 사이에 미들웨어(허브)를 두어 처리하는 방법 단일접점인 허브시스템을 통해 데이터를 전송하는 일종의 중앙 집중 방식 허브 내에 있는 여러 개의 큐에 데이터를 입력 및 출력 	<ul style="list-style-type: none"> 애플리케이션 사이에 미들웨어(버스)를 두어 처리하는 방법 미들웨어를 둔다는 관점에서 Hub and Spoke와 개념적으로 유사
장점	<ul style="list-style-type: none"> 모든 데이터가 허브를 통해 전송되기 때문에 데이터 전송이 보장되며, 중앙에서 모니터링이 가능 스포크(Spoke) 추가 시 어댑터만 설치하면 확장이 가능 	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 전송로 역할을 수행하는 버스를 통합으로 병목 현상 및 단일 실패 지점의 초래를 극소화 어댑터가 각 시스템과 버스를 연결하는 구조로 뛰어난 확장성과 대용량 데이터 처리가 가능
단점	<ul style="list-style-type: none"> 데이터 폭주 시 병목 현상 발생 	<ul style="list-style-type: none"> 어플리케이션 통합을 위해 많은 어댑터를 사용해 상대적으로 관리가 복잡하고 네트워크 의존도가 높음

Hub and Spoke 방식은 중앙의 허브가 모든 메시지나 애플리케이션간의 커뮤니케이션을 모니터링 할 수 있으며, 스포크로 구성되는 송신 시스템 또는 수신 시스템에 대한 감지가 용이하다. 또한 허브에 위치한 큐를 이용하여 메시지 전달을 수행하기 때문에 시스템간 성능적인 차이를 극복하기 용이하며, 비동기적 통합에 유리하다[4].

이러한 장점 때문에 본 논문에서는 Hub and Spoke 방식을 기반으로 한 모니터링 시스템을 구현하였다.

EAI 인프라를 구축하기 위해서는 EAI 서버, 어댑터, 프로세스 관리시스템, 모니터링시스템 등이 필요하게 된다. 그러나 실제 여러 업체들이 제공하는 EAI 솔루션을 살펴보면 여기에서 분류해서 사용하는 기능영역이 분명치 않는 경우가 많다.

3. 모니터링 시스템 요구사항 분석 및 설계

이 장에서는 웹을 기반으로 한 실시간 EAI 모니터링 시스템을 구축하기 위한 요구사항에 대하여 정의하고, 모니터링 시스템의 구조와 데이터베이스의 구조에 대해 설명한다. 또한 시스템간 메시지 전송을 추적하기 위한 메시지 데이터의 헤더정보 구조에 대하여 설명한다.

3.1 요구사항

안전한 데이터의 전송을 위한 데이터의 모

니터링을 수행하기 위해서는 다음과 같은 요구 사항이 만족되어야 한다.

- 데이터의 이동 경로를 추적하고 기록해야 한다.
- 장애 상황 발생 시 언제 어디에서든지 필요할 때 실시간으로 모니터링을 수행할 수 있어야 한다.
- 장애 발생 시 알림 서비스 제공해야 한다.
- 장애 상황과 데이터 모니터링 결과에 대한 통계를 제공해야 한다.
- 시스템 연계, 정보 요청, 정보 제공 등의 연계 정보를 확인 할 수 있어야 한다.

요구 사항을 만족하기 위해서는 장애 요인에 대해 살펴볼 필요가 있다.

- 데이터를 전송하는 시스템의 장애 발생
- 데이터를 수신 받는 시스템의 장애 발생
- 데이터의 유실
- EAI 허브 내의 데이터 큐에 장애 발생

본 논문에서는 이와 같은 요구사항을 만족시키는 모니터링 시스템을 제안한다. 제안하는 모니터링 시스템은 다음과 같은 기능을 가지고 장애 요인에 대한 모니터링을 수행한다.

- 데이터에 헤더정보를 추가해 데이터의 위치 및 이동 경로를 추적 관리
- 웹 브라우저를 통한 서비스 제공
- 장애 발생 시 시스템 경보, 해당 담당자에게 e-mail 알림
- 모니터링 결과를 시간별, 월별, 일별로 메시지 건수, 레코드 건수, 오류 건수 등의 다양한 통계 정보를 제공, MS-Excel 파일 형태로 익스포트 및 그래프 지원
- 시스템 전송 시 구간별 속도 체크

3.2 모니터링 시스템의 구조와 이벤트 흐름

<그림 2>는 EAI 모니터링 시스템의 전체적인 구조와 이벤트 흐름을 나타낸다. 송신 시스템의 애플리케이션이 데이터를 시스템 내의 어댑터를 통해 전송하면 EAI 허브의 메시지 큐에 저장되고 저장된 순서대로 브로커에서 처리하여 수신 시스템의 어댑터로 전송한다. EAI 허브로 보내진 메시지의 헤더정보는 데이터 트래커를 통해 모니터링 데이터베이스에 저장된다. 모니터링 시스템은 저장된 정보를 이용하여 데이터의 위치 및 이동 경로를 추적 관리한다.

송수신 시스템 간의 전송되는 데이터는 메시지 큐 기술을 이용하여 데이터 전송을 보장하며, 전송 중 네트워크 또는 시스템 장애 시 데이터를 메시지 큐에 저장하여 장애 복구 시 자동으로 데이터 전송한다. 메시지 큐 기술을 사용함으로써 트랜잭션 처리 및 데이터의 순서를 보장하게 된다.

3.3 데이터 추적을 위한 헤더 구조

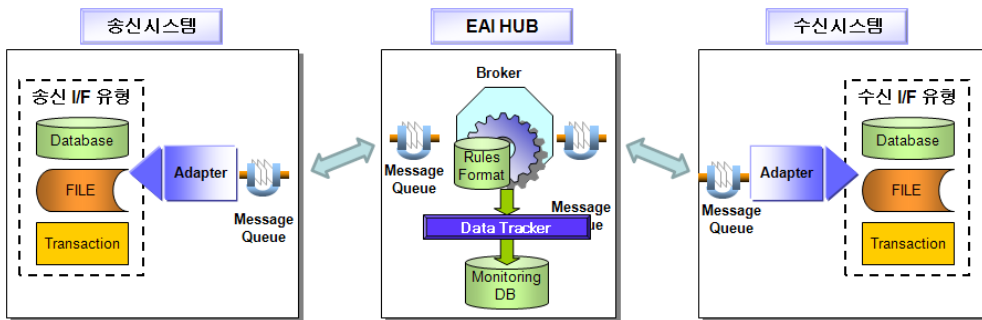
송신 시스템과 수신 시스템 간의 메시지 전

송 내역을 추적하고 관리하기 위해서는 메시지에 헤더 정보를 추가하여 전송한다. <그림 3>에서와 같이 헤더 정보에는 메시지를 전송하는 송신 시스템 정보와 수신 받을 시스템의 정보, 메시지 타입, 식별자, 날짜와 시간 정보를 포함한다.

연계되는 송·수신 시스템간의 메시지 전송 정보는 모니터링 시스템의 모니터링 큐를 통하여 모니터링 데이터베이스에 적재한다. 모니터링 큐에 입력된 메시지의 헤더에는 데이터가 생성된 날짜와 시간 정보를 제공하므로 각 시스템 간의 구간별 속도를 체크할 수 있다. 또한 인터페이스별 구간별 속도를 체크하고 여러 건의 인터페이스를 통하여 구간별 평균 속도를 체크할 수 있다.

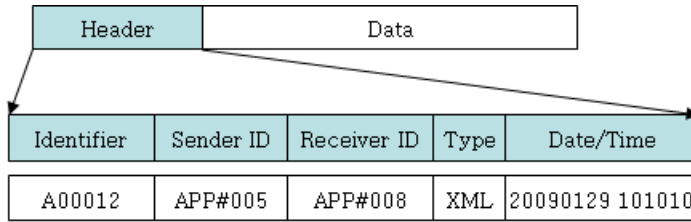
3.4 데이터베이스 설계

데이터베이스의 설계과정은 모니터링 시스템이 수행시 필요한 데이터는 무엇이며, 얻고자 하는 정보는 무엇인지를 파악하는 것이다. 이때 데이터들은 서로 관련되어 있으며, 데이터 간의 관계를 명확하게 표현해야 효율적인 데이터베이스를 구축 할 수 있다.



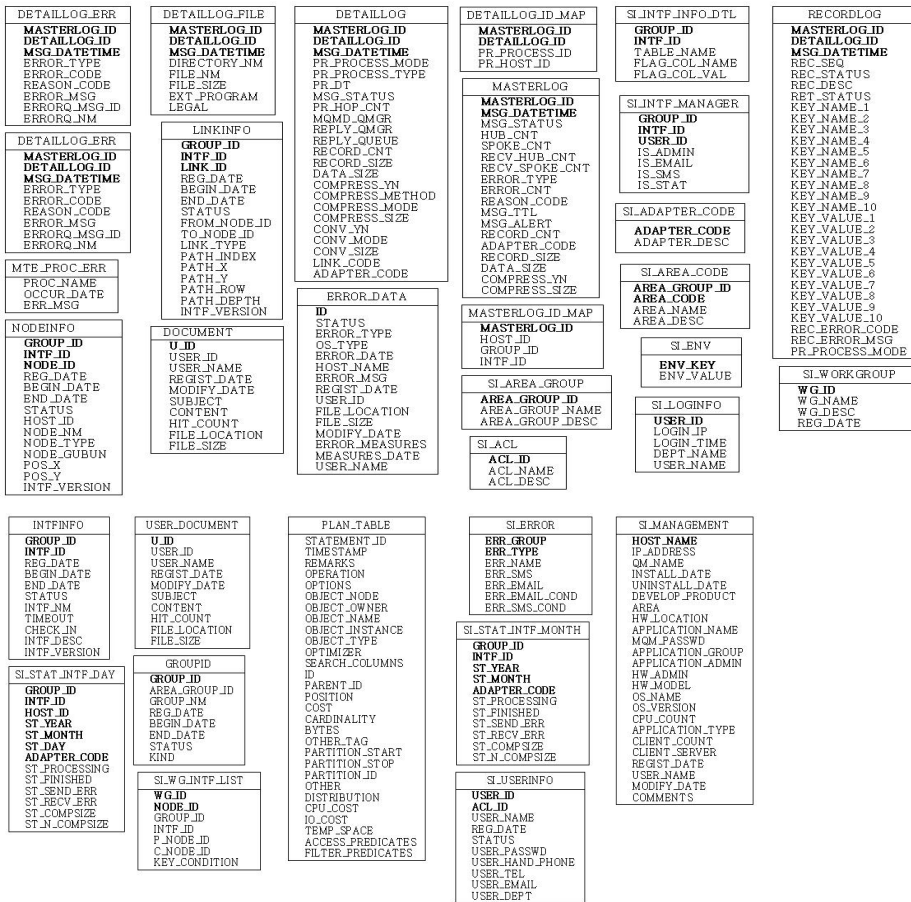
<그림 2> 모니터링 시스템 구조

6 한국전자거래학회지 제14권 제3호



- Identifier : 데이터의 식별자
- Sender ID : 데이터를 송신하는 시스템의 식별자
- Receiver ID : 데이터를 수신하는 시스템의 식별자
- Type : 데이터 타입
- Date/Time : 데이터가 생성된 시간

〈그림 3〉 데이터와 헤더 구조



〈그림 4〉 모니터링 시스템 DB 테이블 설계

모니터링 시스템은 계속적으로 발생하는 방대한 데이터 헤더 정보와 추적 정보를 효율적으로 저장, 질의하기 위한 데이터베이스 설계가 필요하다.

<그림 4>는 모니터링 시스템에서 사용하는 데이터베이스 테이블의 구성을 보여준다. 테이블 중에서 DETAILLOG, DETAILLOG_ERR, DETAILLOG_FILE, DETAILLOG_ID_MAP은 로그 정보를 저장하는 테이블이며 볼드체로 표시된 부분은 프라이머리 키이다. 계속해서 발생하는 로그 정보를 관리하기 위해 각각의 로그를 각각의 테이블로 구성하였다.

데이터베이스 관리 시스템(DBMS)은 Oracle을 활용함으로써 안정성과 대용량 처리에 있어서 보장 받을 수 있는 기반을 마련하였다.

3.5 메뉴 구성도

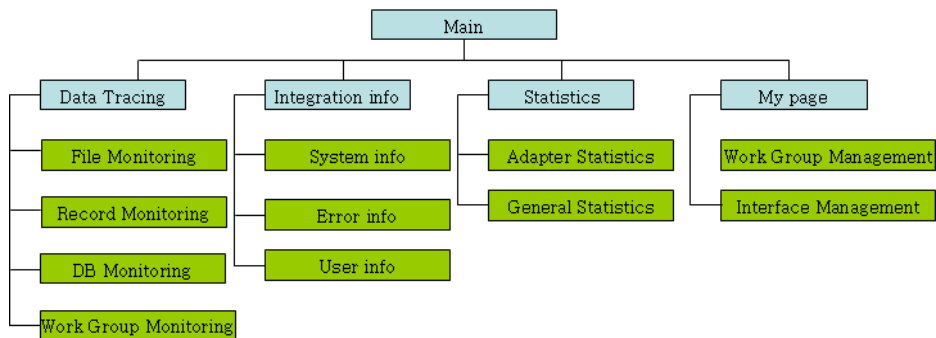
<그림 5>는 본 논문에서 구현하는 시스템 메뉴 구성도이며, 주 메뉴는 Data Tracing, System info, Statistics, My page로 구성된다.

각 메뉴를 통해서 얻을 수 있는 기능은 다음과 같다. Data Tracing 메뉴는 모니터링 시스템의 사용자가 관심 업무 혹은 업무 그룹으로 등록된 인터페이스에 대해 업무 처리 현황을 실시간으로 파악할 수 있도록 한다.

하위 메뉴인 File Monitoring은 파일 어댑터로 연계하는 업무를 실시간으로 모니터링 할 수 있으며, Record Monitoring은 워크 그룹이 아닌 개개의 업무를 단독으로 상세 모니터링 할 수 있으며, DB Monitoring은 DB와 DB 간의 연계 업무의 실시간 모니터링을 확인 할 수 있으며, Work Group Monitoring은 관심 업무 그룹으로 등록된 업무 그룹의 처리 현황을 모니터링 할 수 있도록 한다.

Integration info 메뉴는 EAI로 연계 중인 시스템의 현황을 파악할 수 있도록 한다. 하위 메뉴인 System info는 현재 연계 중인 시스템들의 자세한 운영 정보를 조회하며, Error info는 EAI 연계 업무 처리 중 발생한 오류 정보를 조회하거나 발생한 오류 정보를 등록할 수 있으며, User info는 모니터링 시스템에 로그인 했던 사용자 정보를 조회한다.

Statistics 메뉴는 연계 업무에 대한 처리 현황을 통계 수치로 확인 할 수 있다. 하위 메뉴로는 워크 그룹이나 인터페이스 별로 통계 수치를 보여주는 General Statistics 메뉴와 어댑터 구분에 따른 처리 현황 통계를 보



<그림 5> 모니터링 시스템 메뉴 구성도

여주는 Adapter Status 메뉴가 있다. 각각의 통계 메뉴에서는 오류 현황을 월별, 일자별, 시간별로 조회하여 볼 수 있다.

My page 메뉴에서는 Work Group Management에서 로그인 한 사용자의 관심 업무 및 업무 그룹을 등록하고, Interface Management에서 담당하는 인터페이스 장애 발생 시 어떤 방식으로 메시지를 받을지 설정할 수 있으며 운영자가 오류 메시지를 등록할 수 있게 함으로써 알람 메시지를 세분화 및 상세화하여 정확한 오류 파악과 신속한 대처를 할 수 있도록 한다. 또한 SMS Server, E-Mail Server와의 연동으로 SMS 또는 E-Mail로 장애 발생 내용을 통보한다.

4. 모니터링 시스템 구현 및 분석

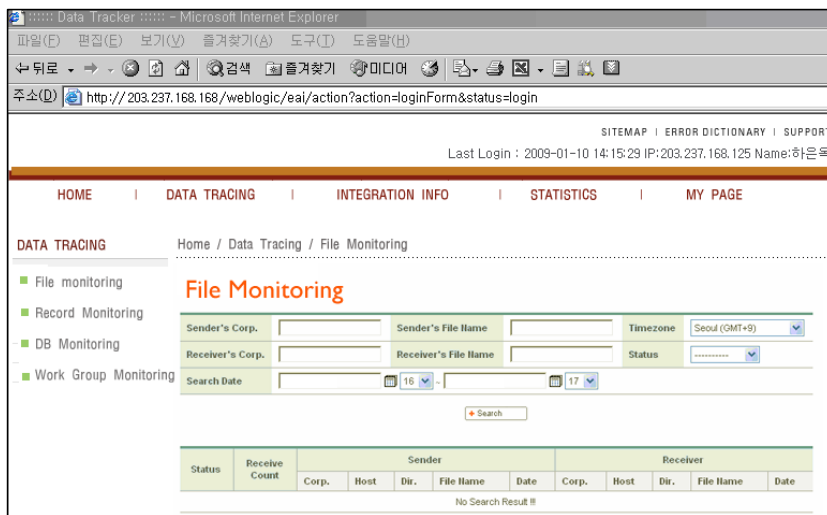
이 장에서는 제 3장에서 제시된 설계 방안에 따라 모니터링 시스템을 구축한다.

본 시스템은 자바(Java) 언어를 기반으로 하여 구현하였기 때문에 유지보수가 용이할 뿐 아니라 다양한 패키지 제공이 가능하여 비즈니스 환경 변화에 유연하게 대응할 수 있다는 장점이 있다.

4.1 사용자 인터페이스

최근 웹 기반의 애플리케이션 구축의 패러다임이 여러 분야에서 두드러지고 있다. 웹 브라우저를 통해 서비스를 제공할 경우 별도의 프로그램 설치 없이 웹 브라우저가 제공하는 기본 기능만으로도 서비스를 사용할 수 있다는 장점을 가진다. 그래서 본 논문에서 제안하는 모니터링 시스템은 기본 웹 브라우저를 통해 모니터링 서비스를 제공한다. <그림 6>는 본 논문에서 제안하는 데이터 모니터링 시스템의 화면 구성을 보여준다.

모니터링 시스템의 화면 구성에 대한 내용은 다음과 같다.



<그림 6> 모니터링 시스템 화면

- HOME : 로그인 후 보이는 첫 화면
- DATA TRACING : 업무 처리 현황을 실시간으로 확인할 수 있는 메뉴
- SYSTEM INFO : EAI로 연계하고 있는 시스템 정보 및 현황을 파악
- STATISTICS : 업무 처리 결과와 에러 상황을 통계로 추출
- MY PAGE : 사용자 별 관심 업무 등록
- ERROR DICTIONARY : 자주 발생하는 에러 메시지를 사용자가 쉽게 찾아볼 수 있도록 함
- SUPPORT : EAI SYSTEM 운영팀 담당자 정보

테스트 데이터로는 2008년 1월 1일~2009년 1월 1일까지의 임의의 데이터를 데이터베이스에 입력하고 데이터 추적 결과와 연계 시스템의 정보 조회, 오류 발생 시 알림 기능, 통계 정보를 테스트하였다.

4.2 분석 및 테스트

4.2.1 테스트 환경

테스트 환경은 다음과 같다.

- OS : Windows 2000 Server
- Web Server : IIS 5
- WAS Server : WebLogic 8.1
- DB Server : Oracle 9.2.0.1

4.2.2 데이터 추적

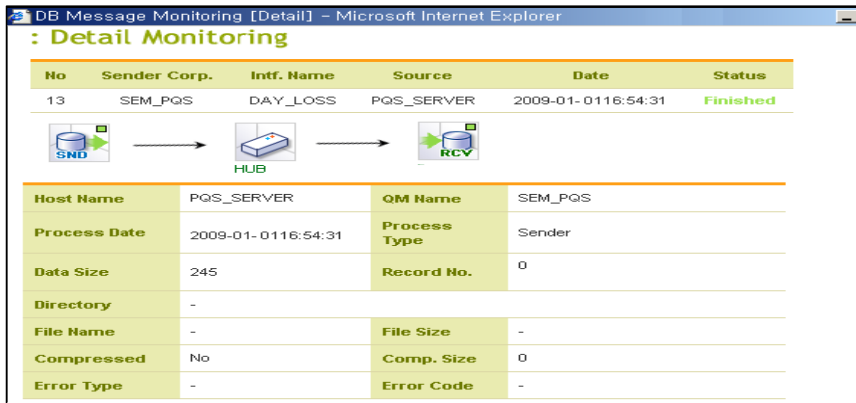
DB와 DB 간의 연계 업무의 실시간 모니터링 현황은 Data Tracing의 하위 메뉴인 DB Monitoring을 통해 알 수 있다. 모니터링 시스템을 2008년 12월 1일~2009년 1월 9일 기간으로 검색했을 경우 <그림 7>과 같은 결과 화면이 나온다. 검색 결과를 통해 송신 시스템과 수신 시스템과 메시지 처리 결과, 처리 일자를 확인 할 수 있다.

결과 화면에서 Status 항목을 클릭하면 해당 메시지의 처리 상태를 자세하게 볼 수 있는 <그림 8>과 같은 팝업 화면이 뜬다. 팝업을 통해 송신 시스템, 허브, 수신 시스템 각각에서의 처리 상태와 처리된 시스템 정보 등을 확인 할 수 있다. 처리 상태는 팝업에서 각각 노트 이미지로 표시되며, 해당 이미지를 클릭 할 경우 하단의 테이블 영역에 선택한

The screenshot shows the 'DB Monitoring' page with search filters and a table of results. The search filters include Sender Corp., Interface Name, Status, Timezone, and Search Date. The table displays 5 rows of data with columns for No., Status, Sender Corp., Intf. Name, Sender System, Receiver Corp., and Date.

No.	Status	Sender Corp.	Intf. Name	Sender System	Receiver Corp.	Date
1	Processing	SEM_PGS	DAY_LOSS	PGS_SERVER	NULLPROCESSID	2008-12-01 02:54:31
2	Processing	SEM_PGS	DAY_LOSS	PGS_SERVER	NULLPROCESSID	2008-12-01 02:44:31
3	Processing	SEM_PGS	DAY_LOSS	PGS_SERVER	NULLPROCESSID	2008-12-01 02:34:31
4	Processing	SEM_PGS	DAY_LOSS	PGS_SERVER	NULLPROCESSID	2008-12-01 02:24:31
5	Processing	SEM_PGS	DAY_LOSS	PGS_SERVER	NULLPROCESSID	2008-12-01 02:14:31

<그림 7> DB 모니터링 화면



〈그림 8〉 DB 모니터링 상세화면

노드 단의 상세 처리 정보가 나타난다.

4.2.3 연계 시스템 정보 조회

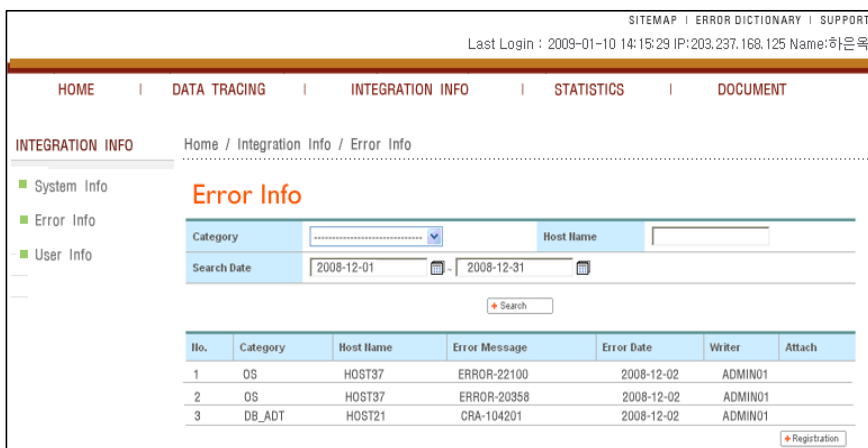
EAI 환경에서 연계되고 있는 시스템에 관한 정보를 조회한다. 현재 장애 상황을 조회하기 위해서는 Integration info 메뉴의 하위 메뉴인 Error info 메뉴를 통해 알 수 있다. 기준 날짜를 2008년 12월 1일~2008년 12월 31일로 했을 경우 <그림 9>와 같은 검색 결과가 나타난다. 화면에서 에러 분류, 호스트 명,

에러 메시지, 에러가 발생한 일자, 작성자, 에러 메시지와 관련된 첨부 파일을 확인 할 수 있다. 또한 Registration 버튼을 통해 에러 현황을 추가하여 등록 할 수 있다.

요구 사항에서 정의한 장애 발생시 Interface Management 메뉴에서 설정해 놓은 SMS와 E-Mail로 장애 발생 내용이 통보된다.

4.2.4 통계 지원

수신 시스템의 정보 요청, 내부 시스템 연계,



〈그림 9〉 장애 상황 조회 및 등록 화면

송신 시스템의 데이터 송신 등의 정보를 다양한 조건에 따라 통계화하여 제공하며, 연계 데이터를 시간, 시스템, 장애유형, 공유정보와 같은 다양한 조건에 따라 통계 정보를 제공한다.

또한 연계 데이터 건수(정상/오류/미처리)를 기관별, 업무별에 따라 통계 정보를 제공한다. 웹 브라우저 환경에서 검색한 통계 정보는 MS-Excel 형태로 다운로드 받을 수 있으며, 조회한 통계 정보는 그래프 형태로 보여준다. <그림 10>은 모니터링 시스템에서 Statistics의 하위메뉴인 Work Group Monitoring의 기능을 이용하여 2008년 월별 데이터 전송 건수와 오류 현황을 조회한 통계 자료 화면이다.

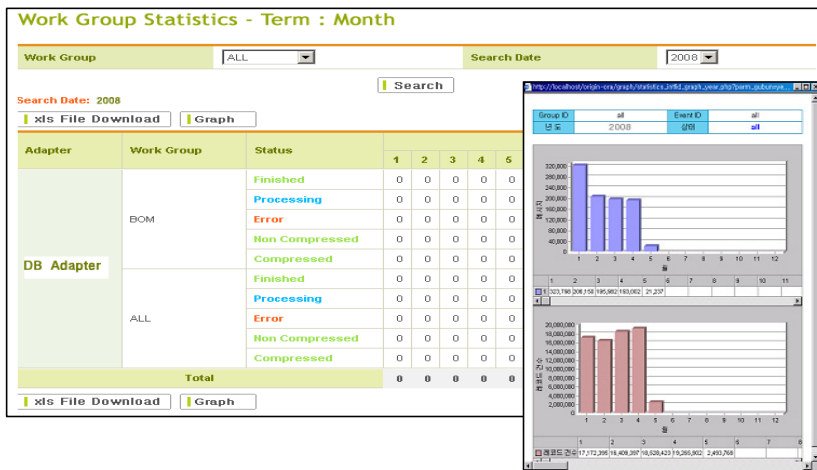
5. 결 론

본 논문에서는 보다 안정적인 EAI 인프라를 구축하기 위하여 웹 기반의 실시간 모니

터링 시스템을 구현하였다. 이를 위하여 우선 모니터링 시스템에 대한 요구사항을 정의하고, 정의한 요구사항에 따라 구현하였다.

또한 구현한 모니터링 시스템을 가지고 임의의 데이터로 테스트했을 때 데이터의 추적이 가능한 것을 제 4장에서 확인 했으며, 장애 상황이 발생했을 때 조회가 가능하고 미리 지정해 놓은 E-Mail과 SMS로 알림 서비스가 제공됨을 확인하였다. 또한 웹 기반의 시스템이므로 언제 어디서나 웹을 통하여 모니터링 결과를 확인 할 수 있다.

향후에는 지속적으로 EAI와 관련된 연구들을 수행하여 EAI 구축 환경에 보다 효율적인 구축방법과 시스템 운영에 대해 연구하고자 한다. 또한 데이터의 정합성을 보장하기 위하여 ETL(Extract, Transform, Load)과 같이 데이터 기반에서의 애플리케이션 통합에 대해 연구하고자 한다. 현재 ETL의 구현 유형은 내부 개발에 주로 의존하고 있다. 다양한 분야에서 응용할 수 있도록 일관성 있고 재사용 가능한 ETL 시스템을 연구할 것이다.



<그림 10> 모니터링 시스템의 월별 통계 화면

참 고 문 헌

- [1] 윤철호, 최해성, “기업 프로세스 통합을 위한 EAI 구축사례 : 대교(주)의 EAI 프로젝트를 중심으로”, 한국IT서비스학회지, 제5권, 제3호, 2006, pp. 109-119.
- [2] 진성현, 박찬욱, “EAI 도입을 위한 평가 기준 개발 적용에 관한 연구 : KRA 적용 사례중심으로”, Journal of Information technology applications and management, 제12권, 제4호, 2005, pp. 158-171.
- [3] 심동철, “EAI의 개념과 국내외 시장동향”, KISDI IT FOCUS, 제10호, 2001.
- [4] 홍재우, “EAI에서 수신 시스템 장애 발생시 HUB 시스템 안정성 및 메시지 전달의 신뢰도 향상”, 석사학위논문, 2005.
- [5] 이장석, 홍정기, 지정권 “비즈니스 민첩성 향상을 위한 EAI 접근 방안 및 구현 전략”, 정보과학회지, 제2권, 제7호, 2004, pp. 13-21.
- [6] 김홍식, “EAI 개발 및 운영 생산성 향상 방안”, 한국IT서비스학회 2006년도 춘계 학술대회, 2006, pp. 430-438.
- [7] Matjaz Juric, Ramesh Nagappan, Rick Leander, S. Jeelani Basha, “Professional J2EE EAI,” 정보문화사, 2002.
- [8] Steve Lee and Lane F. Cooper, “Enterprise application integration,” <http://www.ibm.com/itsolutions/eai/>.
- [9] Rui, W. Congxin, L., “Research on metadata in manufacturing-oriented EAI,” Journal Of Systems Engineering And Electronics -English Edition -, Vol. 18, No. 2, 2007.

저 자 소 개



김윤호
1985년
1987년
1996년
1997년~현재

(E-mail : yhkim@smu.ac.kr)
서울대학교 계산통계학과 (학사)
서울대학교 계산통계학과 계산학전공 (석사)
서울대학교 전산과학전공 (박사)
상명대학교 소프트웨어대학 컴퓨터과학부교수



하은옥
2000년
2003년
현재
관심분야

(E-mail : arumlily@smu.ac.kr)
상명대학교 소프트웨어학과 (학사)
상명대학교 컴퓨터과학과 (석사)
상명대학교 컴퓨터과학과 (박사과정)
시맨틱웹, 온톨로지