

웹 서비스를 이용한 분산 이 기종 통합 시스템 성능분석

안영현^{0*} 박성준^{**} 김영국^{***}

한국기초과학지원연구원⁰ 공주영상정보대학 모바일게임과^{**} 충남대학교 컴퓨터학과^{***}
yhahn@kbsi.re.kr⁰, sjpark@kcac.ac.kr^{**}, ykim@cs.cnu.ac.kr^{***}

Performance Evaluation of Distributed Heterogeneous Integration System Using Web Service

Young-heon Ahn^{0*}, Sung-joon Park^{**}, Young-kuk Kim^{***}
Korea Basic Science Institute⁰
Dept. of Mobile Game, Kongju Communication Arts College^{**}
Dept. of Computer Science, Chungnam National University^{***}

요 약

본 논문에서는 분산 이기종 환경에서 웹 서비스를 이용한 데이터 처리 방식과 기존의 분산 처리 기술들과의 성능을 비교 분석하였다. 성능분석을 위한 시스템으로 분산 이기종 환경으로 B2B e-Marketplace를 설계 구현하였다. 본 논문에서 테스트한 성능분석은 B2B e-Marketplace에서 JWSOP 기반의 웹 서비스와 Java-RMI, CORBA를 대상으로 한다. 성능분석 결과 분산 이기종 시스템에서 대량의 데이터를 처리하는 경우 웹 서비스를 이용하는 방법이 효과적임을 보여준다.

1. 서 론

최근 정보기술 분야의 가장 큰 화두로 대두되고 있는 것 중 하나가 웹 서비스이다. 웹 서비스란 인터넷을 이용한 오픈 네트워크를 통해 단일 비즈니스 또는 다수의 비즈니스 업체 간의 기존 컴퓨터 시스템 프로그램을 결합시키는 표준화된 소프트웨어 기술로서 이러한 표준 기술을 이용해 비즈니스를 가능케 하는 활동을 일컫는다[1].

XML(eXtended Markup Language)을 기반으로 제공하는 웹 서비스는 기업 내 통합 또는 기업 간 통합 서비스 문제를 해결해주는 차세대 e-비즈니스를 위한 기반 환경으로 급부상하고 있다. 기존 시스템들은 메인 프레임 서버 중심의 중앙 집중 방식에서 클라이언트/서버 방식이 주류를 이루고 있다. 이와 같은 시스템들은 대부분 폐쇄적인 네트워크를 사용하고 있으며, 시스템 자체의 유연성이 부족한 정적인 구조를 채택하고 있어서 웹 브라우저를 통해 각종 데이터를 검색하거나 다른 시스템의 데이터를 가져와 가공, 분석하기 어렵다. 최근에는 기업 내에서도 다수의 이질적인 시스템이 산재해 있으며, 이러한 분산 시스템을 통합하고자 많은 노력을 기울여 왔다. 이렇게 산재되어 있는 개별적인 어플리케이션을 효율적으로 통합하는 대안으로 떠오르고 있는 것이 웹 서비스이다[1].

웹 서비스는 분산 이기종 시스템을 통해 기업 내 시스템 통합은 물론이고, B2B 전자상거래를 위한 기업 간 통합에도 사용될 수 있다.

CORBA(Common Object Request Broker Architecture)와 Java-RMI(Remote Method Invocation), DCOM(Distributed Component Object Model) 등과 같은 기존의 분산 처리 기술은 네트워크 상에 존재하는 이 기종 시스템을 통합하는데 다음과 같은 문제점이 있다.

* 본 연구는 소프트웨어 연구센터(SOREC) 지원을 받아 수행되었음.

첫째, 단일 벤더의 솔루션이라는 한계를 갖고 있다. DCOM 뿐만 아니라 RMI의 경우 단일 벤더의 솔루션이라고 할 수 있다. 따라서 현재의 다양한 환경을 기반으로 하고 있는 인터넷 구성 요소에 적합하지 않다.

둘째, 고 수준의 실행 환경을 요구한다. 기존의 분산 어플리케이션 환경들은 다양한 분야에 동일한 고 수준의 서비스를 적용시켜 각 솔루션들을 위한 실행환경 구현비용이 증가된다.

셋째, 방화벽/프락시 서버 문제를 갖고 있다. CORBA와 Java-RMI, DCOM 등은 상호 운영성에 제약 및 메시지 전송 시 방화벽에 의해 차단되며, 원격 프로시저를 호출하지 않는다. 그리고 웹과의 연동 시 원격 응용 프로그램과의 상호작용이 되지 않아 서로 통신을 할 수 있는 표준 프로토콜이 필요하다[2].

이와 같은 문제점을 해결하기 위한 대안으로 웹 서비스가 제시되고 있다. 따라서 분산 이기종 환경에서 데이터를 전송하거나 처리하는데 있어 웹 서비스와 기존의 분산 처리 기술을 비교 평가할 필요성이 있다.

본 논문에서는 성능 분석을 위한 시스템을 구성하기 위해 분산 이기종 환경으로 B2B e-Marketplace 시스템을 설계하고 구현하였다. 그리고 성능 분석을 위해 B2B e-Marketplace 시스템에서 웹 서비스를 이용하는 방법과 Java-RMI 그리고 CORBA를 이용하는 방법에 대해 시나리오에 따른 응답시간을 통해 성능을 비교 분석하였다. e-Marketplace는 다수의 공급자와 구매자 또는 기업 간에 필요한 제품을 최적의 조건으로 거래를 이룰 수 있도록 하는 가상의 시장을 의미한다[3].

본 논문에서는 기업 간 거래 시스템을 설정하여 각 분산 처리 기술로 구성된 시스템에서의 응답 속도를 측정하였다. 성능 분석 결과 B2B e-Marketplace에서 대량의 데이터를 처리하는 경우 웹 서비스를 이용하는 방법이 가장 성능이 좋은 반면, Java-RMI는 중간정도의 성능을 보이며, CORBA의 경우가 성능이 가장 떨어지고 있다. 데이터 량이 적은 경우는 Java-RMI와 CORBA가 비슷한 성능을 보이는 반면에 웹서비스의 경우는 상대적으로 성능이 떨어졌다.

본 논문의 구성은 제2장에서 관련 연구에 관하여 기술하고, 3장에서는 시험 시스템 구성도 및 시나리오를 작성하고, 4장에서는 시험 시스템 테스트 결과 및 분석을 한다. 그리고 마지막으로 5장에서 결론 및 향후 계획에 관하여 기술한다.

2. 관련 연구

B2B e-Marketplace에서는 다수의 공급자와 구매자가 존재하게 되고 또 이들을 묶어주는 마켓플레이스가 존재하게 된다. 이들은 각각 서로 다른 이기종 시스템으로 구성되어 있을 수 있다. 이들이 서로 쉽게 커뮤니케이션 할 수 있도록 웹 서비스와 Java-RMI, CORBA 등 분산 처리 기술들이 도와줄 수 있다. 본 논문에서는 성능 측정의 공정성을 위해 웹 서비스와 CORBA의 경우에도 각각 Java 기술을 이용하였다.

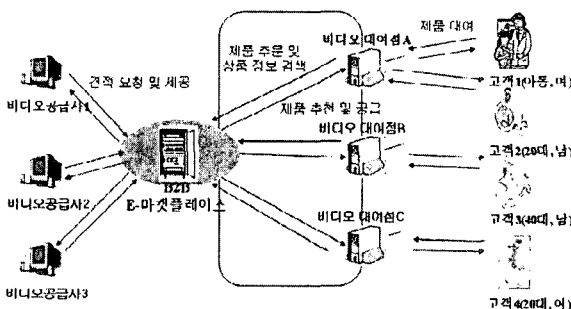
Java-RMI는 다른 호스트에 있는 객체 API 들을 마치 같은 가상 기계의 객체 API 듯이 쉽게 사용하게 해주는 분산 처리 기술이다. 따라서 Java 만의 고유 기술인 분산 가비지 컬렉션 기능을 통해서 객체를 관리하고 Java 가상머신이 설치되어 있는 시스템에서만 운영이 가능하다.

CORBA는 OMG(Object Management Group)라는 비영리 단체에서 제안한 객체지향 기술을 기반으로 이기종의 분산 환경 하에서 응용 프로그램간의 통합을 위한 표준 기술이다. IDL이라는 Interface 언어로 정의된 API에 접근할 수 있고, ORB 미들웨어를 통해 호스트 간 커뮤니케이션을 할 수 있도록 한다.

웹 서비스는 XML을 기반으로 웹 서버를 통해 웹에서 존재하는 이기종간의 시스템들이 객체지향 기술을 사용할 수 있게 하는 분산 처리 기술이다. WSDL(Web Services Definition Language)를 통해 인터페이스 API를 제공하고, SOAP(Simple Object Access Protocol)을 통해 원격 호스트 간 커뮤니케이션이 가능하며, UDDI(Universal Description, Discovery, and Integration)를 통해서 웹 서비스의 위치를 제공한다. 본 논문에서 사용한 웹 서비스 개발도구는 썬(SUN)에서 무료로 제공하는 JWSDP(Java Web Services Developer Pack)와 함께 내장되어 있는 Tomcat 웹 서버를 사용하였다. JWSDP는 자바 기반의 RMI와 유사한 개발환경을 제공하여 쉽게 서비스를 제공할 수 있다.

3. 성능 평가를 위한 시험 시스템

[그림 1]은 본 논문에서 성능 평가를 위한 시험 시스템 구성도로 다수의 비디오 대여점과 비디오 공급사 간 이어주는 e-Marketplace 시스템이다.



[그림 1] 비디오 e-Marketplace 시스템 구성도

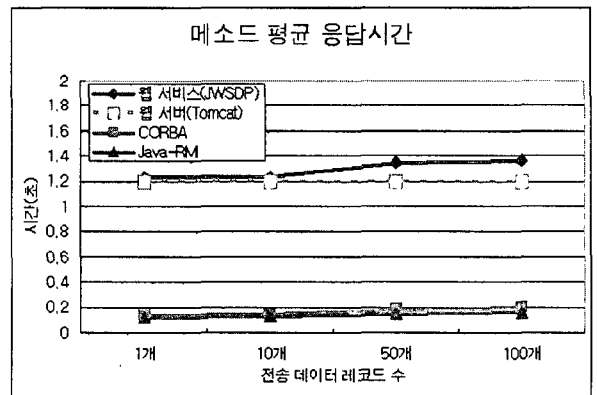
시나리오는 다음과 같다.

- 1) 비디오 대여점은 규모 및 위치에 따라 대여되는 대여 수 및 인기 있는 장르가 각각 다르다.
- 2) e-Marketplace는 각 비디오 대여점마다 대여정보를 갖고 온다.
- 3) e-Marketplace는 각 비디오 대여점의 대여정보를 통해 새로운 비디오를 추천하고, 예상 소요 수량을 제시한다.
- 4) e-Marketplace는 비디오 대여점의 특성을 통해 조건이 맞는 비디오 공급사를 추천한다.

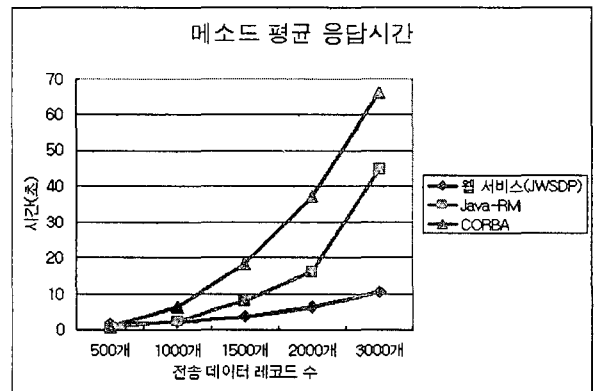
본 논문에서는 위 시나리오 1), 2)에서의 e-Marketplace가 비디오 대여점으로부터 고객대여정보를 수집하는데 걸리는 시간을 평가하였다. 비디오 대여점의 일일 대여 수는 규모에 따라 다르다. 따라서 성능 측정을 위해 비디오 대여점의 대여정보를 1개, 10개, 50개, 100개, 1000개, 1500개, 2000개로 나누어서 수집할 때 걸린 시간을 체크하였다.

4. 실험 결과 및 분석

[그림 2]과 [그림 3]은 시나리오에 따른 각 분산 처리 기술별 응답 시간 결과이다.



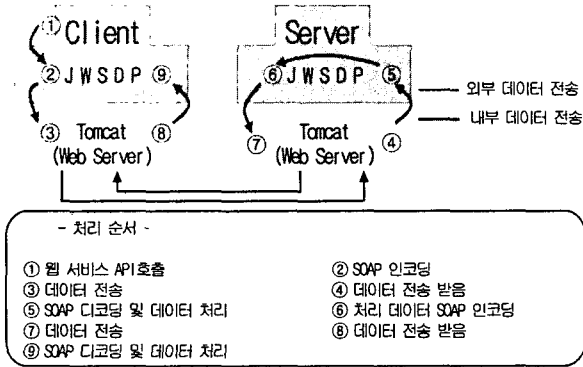
[그림 2] 전송 레코드의 수가 적을 때



[그림 3] 전송 레코드의 수가 적을 때

[그림 2]에서 보면 웹 서비스는 RMI나 CORBA보다 좋지 못한

성능을 보여준다. 이는 데이터를 전송하는 웹 서버의 성능에 기인했다고 볼 수 있다. [그림 4]는 웹 서비스에서 서버와 클라이언트 간 구조를 나타낸 것이다.



[그림 4] 서버-클라이언트 간 웹 서비스 전송 구조

클라이언트가 웹 서비스를 통해 서버측 API를 사용하기 위해서는 API 사용에 대한 명령을 클라이언트의 JWS DP가 SOAP 인코딩을 한 이후 HTTP를 통해 웹 서버로 데이터를 서버에 전송한다. 서버는 웹 서버를 통해 전송받은 데이터를 JWS DP를 통해 디코딩하고 서버의 API를 실행하게 된다. 이후에 결과를 서버측도 클라이언트가 한 것처럼 SOAP 인코딩을 통해 HTTP로 클라이언트의 웹 서버에 전송하게 된다. 데이터를 전송받은 클라이언트는 SOAP 디코딩을 통해 데이터를 받게 된다. 위의 과정을 거치면 최소한 서버와 클라이언트는 각각 2번씩 웹 서버를 거치게 된다. 따라서 웹 서버가 데이터를 빠르게 전송해주면 그만큼 응답 속도를 빨라질 수 있다. [그림 2]와 같이 처리하는 데이터가 적을 경우 서버와 클라이언트 간에 전체 웹 서비스가 걸린 시간 중 웹 서버가 SOAP 메시지를 전송 및 수신하는데 걸린 시간의 비중이 크다는 것을 알 수 있다. 만약에 웹 서버가 빠르게 응답을 하여 전송되는데 걸린 시간을 제외하고 분석하면 웹 서비스가 RMI나 CORBA와 비교해도 빠르다고 볼 수 있다.

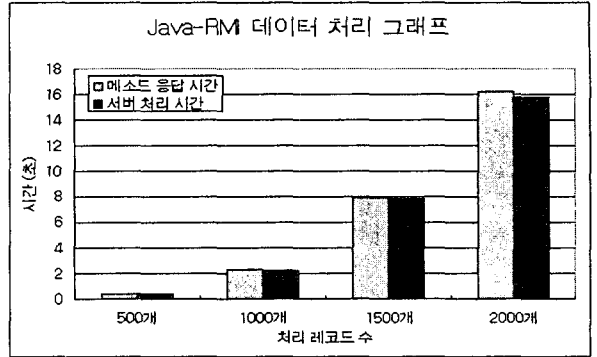
[그림 3]의 경우처럼 대량의 데이터를 처리하는데 있어서는 웹 서비스가 가장 좋은 응답속도를 보여주고 있다. 이 경우 네트워크를 통한 데이터 전송 시간보다는 각 분산 기술들이 데이터를 전송하기 위한 처리 과정과 분석 과정을 얼마나 빠르게 할 수 있는가가 더 중요하다.

웹 서비스의 경우에는 SOAP을 사용한다. 'SOAP의 장점은 가볍다'라는 것이다. SOAP의 구성 요소들이 다른 분산 컴퓨팅 프로토콜보다 복잡하지 않다. 예를 들어 인코딩 과정의 경우 웹 서비스는 텍스트 방식으로 일정 단위마다 데이터에 SOAP tag를 추가하는 형식으로 데이터베이스의 데이터가 텍스트인 상황에서 SOAP 인코딩과 디코딩 과정은 많은 자원을 소비하지 않아 데이터 량이 증가해도 응답 시간이 빠른 결과를 보여주고 있다.

웹 서비스에 비해 Java-RMI나 CORBA는 바이너리 방식으로 데이터를 전송한다. 이 기종간의 서버와 클라이언트 간 데이터의 규격을 맞추기 위해 바이너리 형태로 데이터를 전송을 한다. 이 경우 바이너리로 변환하는데 많은 자원을 소모하게 된다. 그리고 기존의 데이터를 감싸는 작업에 의해 데이터의 양이 커지고, 객체 저장 시에는 데이터에 객체에 관한 관련 정보도 추가된다[4].

[그림 5]에서 보면 Java-RMI의 경우 서버에서 응답할 때 서

버 내부에서의 처리 시간과 클라이언트에서 응답받은 시간을 비교한 것이다. [그림 5]와 같이 데이터의 양이 많아도 네트워크를 통해 전송되는 시간은 적는데 반해 서버에서 데이터를 처리하는데 걸린 시간이 대다수를 차지함을 알 수 있다.



[그림 5] Java-RMI 데이터 서버 처리와 응답시간 비교

5. 결론 및 향후 연구과제

지금까지 분산 이 기종 통합 시스템에서의 웹 서비스와 Java-RMI, CORBA의 성능 비교를 해보았다.

웹 서비스를 통해 e-Marketplace 및 원격제어 등 이 기종 간의 분산 서비스를 제공하는데 좋은 성능을 보여주기 위해서는 웹 서버의 선택이 중요하다. 데이터 량이 적은 경우 웹 서비스 모듈이 데이터를 처리하는데 걸리는 시간이 적어서 웹 서버를 통한 전송 시간이 웹 서비스의 데이터 처리 시간에 비해 많았음을 본 논문을 통해 알 수 있었다. 대량의 데이터를 처리하는 시스템에서는 웹 서비스가 우수하다. 이 경우 전송 시간보다 데이터 처리시간이 중요한데 SOAP을 통해 데이터를 처리하는 웹 서비스가 바이너리 방식의 다른 분산 처리 기술보다 빠른 결과를 보여주었다.

향후 연구과제로는 본 논문의 경우 e-Marketplace를 통해 각 분산처리 기술 간에 성능 분석이 텍스트 기반의 데이터였다. 따라서 텍스트가 아닌 이미지, 사운드 같은 바이너리 데이터의 전송에 따른 성능 분석이 필요하고, 다수의 클라이언트가 서버에 접속하여 데이터를 처리하는데 있어서 어느 기술이 더 효율적인지 분석해볼 필요가 있다. 그리고 MS에서 제공하고 있는 닷넷과 IBM에서 제공하고 있는 웹 스피어 등 여러 웹 서비스들 끼리의 성능 분석에 대한 연구도 필요하다.

참고문헌

- [1] 정부연, "웹 서비스의 개념과 관련 기업에 미치는 영향", 정보통신정책, 제14권 7호 통권 299호, 2002년4월
- [2] 김정희, "XML 기술을 이용한 비동기 RPC 자원 서비스 시스템", 한국인터넷정보학회, 제3권 6호, pp. 1-2, 2002년12월
- [3] 강부식, "자기 조직화 신경망(SOM)을 이용한 협력적 여과 기법의 웹 개인화 시스템에 대한 연구", 한국지능정보시스템학회논문지, 제9권제3호, pp. 117-135, 2003년12월
- [4] 이현우, 천영환 공저, "Java Programming Bible for JDK 1.4", 영진.com, 2001년5월