

ORB 기능의 CORBA 규격 준수 시험

°정혜경*, 이정국*, 정연호*, 한제일*, 김영만*, 우종우*, 남궁한**

silk@cs00.kookmin.ac.kr, jklee@cs.kookmin.ac.kr, nedoli@cs00.kookmin.ac.kr,

jhan@kmu.kookmin.ac.kr, ymkim@kmu.kookmin.ac.kr, cwwoo@kmu.kookmin.ac.kr, nghan@etri.re.kr

*국민대학교 컴퓨터학부, **한국전자통신연구소

CORBA compliance testing of the ORB functionality

H. K. Chung*, J. K. Lee*, Y. H. Chung*, J. I. Han*, Y. M. Kim, C. W. Woo*, H. Namgoong**

*School. of Computer Science, Kookmin University, **ETRI

요약

최근의 분산처리 기술은 이질적인 분산환경에서의 상호운용성을 보장하는 시스템통합 기술을 중심으로 발전해 나가고 있다. 이러한 환경을 제공하는 대표적 분산 미들웨어인 OMG CORBA는 현재 많은 산업체와 연구기관에서 구현하여 상용화하거나 연구용으로 제공하고 있다. 그러나 하나의 제품에서 개발된 CORBA 응용 프로그램을 다른 제품에서 이식에 필요한 코드 수정 없이 바로 사용할 수 없는 문제점을 보이고 있어 OMG에서 CORBA를 통해 성취하려고 하는 중요한 목표인 이식성과 상호운용성을 보장하지 못하고 있다. 본 논문은 Java 언어 매핑을 지원하는 ORB를 대상으로 위 문제의 해결에 필요한 CORBA 규격 준수 시험을 수행하는 ORB 기능 시험에 대하여 기술한다.

1. 서론

최근 분산처리 기술은 소프트웨어의 재사용성을 높이고 개발 및 관리 비용을 감소시키는 객체 지향 프로그래밍과 다양한 하드웨어, 소프트웨어, 통신망, 프로토콜을 포함하는 이질적인 분산환경에서의 상호운용성을 보장하는 시스템 통합 기술을 중심으로 발전하고 있다. 이러한 환경을 제공하는 대표적인 예로 OMG의 CORBA를 들 수 있다[1].

현재 많은 산업체와 연구기관에서 CORBA를 구현하여 상용화하거나 연구용으로 제공하고 있다. 그러나 하나의 제품에서 개발된 CORBA 응용 프로그램을 다른 제품에서 이식에 필요한 코드 수정 없이 바로 사용할 수 없는 문제점을 보이고 있어 OMG에서 CORBA를 통해 성취하려는 중요한 목표의 하나인 이식성과 상호운용성을 보장하지 못하는 결과를 야기하고 있다[2,3]. 이와 같은 문제는 CORBA에 정의된 규격 중 명확하지 못한 부분이 있어 개발자들이 자의적으로 해석하여 제품을 구현해서 야기된 결과, CORBA의 표준 규격을 철저히 지키지 않은 것에도 이유가 있다.

OMG에서는 이 문제를 근본적으로 해결하기 위해 CORBA 규격의 완전한 지원 여부를 검증할 수 있는 시험 도구를 Open Group에서 개발하도록 하여 1998년 CORBA 2.0 규격에 대한 검증용 시험 도구인 VSORB와 VSJORB를 개발하여 상용화 하였다[3].

본 연구는 ORB의 CORBA 규격 준수 검증을 위한

기능시험 기술 확보를 목표로 하여 CORBA2.0 규격과 Java 언어 매핑에 연관된 CORBA 2.2 규격의 관련 부분을 분석하여 이를 바탕으로 시험을 위한 요구사항을 정리한다. 또한 최신 ORB 시험 도구 개발을 위해 선진 기술인 VSORB를 분석하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 최신 ORB 시험 도구인 VSORB에 대하여 그 구조와 특징을 분석하였으며, 3장에서는 CORBA 규격준수 검증을 위해 필요한 CORBA 규격 시험요구사항을 살펴본다. 4장은 CORBA Object 인터페이스에 대한 기능시험의 예를 보였으며, 5장에서는 ORB 시험 도구의 개략 설계를 기술한다. 마지막으로 6장에서는 본논문의 결론 및 향후 과제에 대하여 서술한다.

2. 관련 연구

현재 CORBA 제품에서 제공하는 ORB 기능이 CORBA 규격을 준수하는지의 여부를 시험할 목적으로 만들어진 유일한 선진 ORB 시험도구는 Open Group에서 개발한 C/C++ 기반의 VSORB와 Java 기반의 VSJORB가 있다[3]. VSJORB는 VSORB의 Java 버전으로 VSORB와 매우 유사하기 때문에 설명을 생략한다.

VSORB의 ORB 기능 검증은 CORBA 응용 이식성을 지원하기 위해 첫째, ORB가 CORBA 규격을 준수하는 클라이언트의 구현 및 실행을 지원하는지의 여부와 둘째, ORB가 CORBA 규격을 준수하는 객체의 구현과 실행을 지원하는지의 여부 그리고 셋째, ORB가 CORBA 규격을 준수하는 다른 ORB와의 상호 운용을

* 본 연구는 1999년도 한국전자통신연구원 위탁과제의 일부로 수행되었음.

지원하는지의 여부에 대하여 세분화된 시험사례를 수행함으로써 이루어진다.

VSORB는 시험프로그램 제작도구인 TETware[4]와 ADL(Assertion Definition Language)[5]를 사용하여 구현되었으며 VSORB의 실행은 TETware를 필요로한다. TETware는 C기반의 공개 시험도구인 TET(Test Environment Toolkit)의 최신 버전으로 멀티쓰레딩 및 분산 시험환경을 제공한다. TETware는 크게 시험구현을 위한 함수의 라이브러리와 시험사례 제어기(TCC, Test Case Controller)의 컴포넌트로 구성되어 있다. VSORB의 실행은 TETware의 시험사례 제어기가 제공하는 명령어를 사용하여 수행되며 시험 결과가 시험사례 제어기에 의해 다양한 형식으로 편집되어 보여진다. ADL은 CORBA API에 대한 시험사례를 자동으로 생성하기 위해 사용된다. ADL은 인터페이스에 대한 정의로부터 시험코드를 자동 생성할 수 있도록 설계된 시스템으로서, 주 목적은 시험도구의 개발시 반복적인 작업을 자동화하여 수동 작업으로 인한 오류를 없애고 시험도구의 유지를 쉽게 하는데 있다.

3. CORBA 규격 시험요구사항

분산환경에서 운용되는 CORBA 기반의 응용 프로그램은 ORB를 통해 협동하는 클라이언트 프로그램과 서버 객체로 구성된다. 본 논문은 CORBA 규격 2.0의 준수여부에 대한 시험을 대상으로 한다. 그러나 Java 언어 매핑을 지원하는 ORB가 시험대상이기 때문에 CORBA 규격 2.2 중 Java 언어 매핑과 관련된 부분도 시험에 포함된다.

CORBA 규격시험은 크게 IDL 컴파일러, CORBA API, 그리고 상호운용성에 대한 시험을 기본적으로 요구하며, 다음과 같은 시험을 수행한다.

- IDL 컴파일러 시험
 - Java 언어 매핑 시험
 - IDL 구문과 의미 시험
 - IDL 컴파일러에 의해 생성된 코드
- CORBA API 시험
 - BOA API(부분) 시험
 - ORB API 시험
 - DII API 시험
 - DSI API 시험
 - 인터페이스 저장소 API 시험
 - Any API 시험
- 상호운용성 시험
 - 상호운용성을 위한 IIOP 시험

4. CORBA 2.0 API 테스트

본 장에서는 Object 인터페이스 API인 duplicate()에 대한 시험사례를 개괄적으로 기술한다. duplicate()는 객체 참조자(object reference)의 사본을 생성하는 오퍼레이션이며 핵심적인 시험항목은 다음과 같다.

- ① 영속객체 사본에 대한 객체참조자 비교 시험
- ② 원 객체와 복제 객체로 동일한 메소드를

```
public class Client{
    public static void main(String[] args){
        try{
            duplicate a CORBA object
        }
        catch(Exception e){
            ...
        }
        compare the duplicated OR with the original OR
        // TEST (1)
        invoke the same method on the original and
        duplicated object
        compare return value // TEST (2)

        try{
            duplicate a null OR // TEST(3)
        }
        catch(Exception e){
            ...
        }
        ..
    }
}
```

[그림 1] 시험사례 의사코드

```
Test-Case Name : /tc/API/Object/tc_duplicate
-----
Test-Case Results:
Test-Case Started : 14:45:19
Test-Case Ended . 14:45:20
Test-Case Results Summary :
*** Test on a persistent OR
Test 1 : pass
Test 2 . pass
*** Test on a null OR
Test 3 : pass
```

[그림 2] 시험결과 요약

- 호출하여 그 반환값 비교 시험
- ③ null 객체참조자에 대한 복제 시험

각각의 경우 예상되는 기대값은 다음과 같다.

- ① 동일 객체참조자
- ② 동일 반환 값
- ③ Java 예외발생

시험에 사용한 참조 ORB는 Inprise의 VisiBroker for Java 3.3이며 그림 1은 시험사례의 개요를, 그림 2는 시험을 성공적으로 통과한 경우의 실행결과 예를 보여주고 있다.

5 ORB 기능시험 도구의 구현

CORBA 규격에 대한 시험도구의 개발은 새로운 시험 기법의 창안보다는 기존의 시험 기법에 기반하여 각 요구사항에 대한 시험사례를 작성하는 것에 중점을 두어야 한다[3,6].

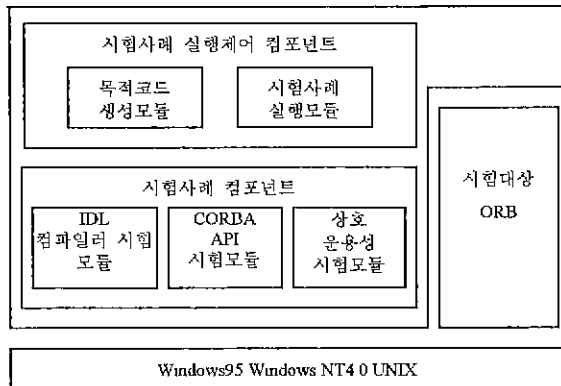
본 장에서는 Java 언어 매핑에 따라 Java 언어로 구현된 ORB를 시험하는 ORB 기능 시험도구, 소위 JOVS(Java ORB Verification Suite)에 대한 전체 구조를

기술한다.

JOVS의 핵심 구성요소는 CORBA 규격 2.0의 요구사항에 대한 다수의 시험사례로 구성되는 시험사례 컴포넌트와 모든 시험사례를 통합하여 이를 체계적으로 실행시킬 수 있는 시험사례 실행제어(test case execution control) 컴포넌트이다. ORB기능의 CORBA 규격준수에 대한 시험을 위하여 이 두가지 요소를 적절히 조화시킬 수 있는 전체 구조를 정립하고, CORBA 규격을 ORB의 3가지 기본기능에 따라 세 집단으로 분류하여 각 집단의 세부기능이나 요구사항을 만족시키기 위한 세분화된 시험사례를 설계하며, 특정 시스템이나 Java ORB에 상관없이 시험사례의 실행을 가능하게 해주는 시험사례 제어기를 구현한다.

5.1 JOVS 구조

JOVS는 크게 시험사례 컴포넌트와 시험사례 실행제어 컴포넌트로 구성된다[그림 3] 시험사례 컴포넌트는 IDL 컴파일러 시험모듈, CORBA API 시험모듈, 상호운용성 시험모듈로 구성되며, 시험사례 실행제어 컴포넌트는 시험사례에 대한 실행코드를 생성하는 목적코드 생성모듈과 시험사례의 실행 및 시험사례에서 출력되는 메시지를 다루는 시험사례 실행모듈로 구성된다.



[그림 3] JOVS 전체구조

시험사례 실행제어 컴포넌트는 모든 시험의 실행을 관리한다. 이 컴포넌트는 시험사례의 실행을 제어하고 결과 메시지 출력 등 시험사례 작성에 필요한 프로그래밍 인터페이스를 제공하며 특정 시스템과 ORB에 대한 정보를 바탕으로 시험을 위한 목적코드를 생성한다. 시험사례 실행제어 컴포넌트는 여섯종류의 파일을 가지고 있다. 구성(configuration)파일은 JOVS의 실행에 필요한 특정 시스템 환경의 전역정보를 실행시간에 시험사례 실행모듈에게 제공한다. 결과코드파일은 0은 통과, 1은 실패, 2는 사용자가 결정해야 하는 결과 등과 같이 가능한 시험결과에 대하여 특정한 수를 미리 할당한 파일이다. 실행제어(또는 시나리오)파일은 특정 요구사항에 대한 모든 시험 사례를 실행할 것인지, 어떤 특정한 순서에 따라 실행할 것인지, 또는 하나의 특정한 시험사례만을 실행할 것인지를 선택할 수 있도록 시험사례의 여러가지 실행방법 즉 여러 개의 시나리오를 명시하고 있다. 실행결과파일은 시험사례 실행

모듈이 제공하는 시험결과나 진단메시지 출력 API를 이용하여 시험사례를 실행할 때 발생하는 모든 메시지와 코드가 기록되는 파일이며 실행한 시험, 사용된 시험 메소드, 시험의 결과 그리고 시험 실패시 실패에 이르기까지의 작동 및 정상적 예상 작동에 대한 세부 사항과 같은 정보가 저장된다.

시험사례 컴포넌트는 기능에 따라 시험사례를 세 집단으로 나누어 IDL 컴파일러 시험모듈, CORBA API 시험모듈, 상호운용성 시험모듈로 구성된다. 각 모듈은 다시 세분화된 시험사례로 구성되며, 각 시험사례는 단순한 시험을 수행하는 시험항목들로 구성된다. JOVS 시험사례는 디버깅을 쉽게 할 수 있도록 특정 요구사항마다 시험을 모듈화한다. 또한 JOVS의 모든 실행제어파일은 가장 간단한 요구사항에 대한 시험을 먼저 수행하고 점차 난이도가 높은 요구사항에 대한 시험이 수행되도록 한다.

6 결론 및 향후 과제

CORBA가 제공하는 잇점은 응용프로그램의 이식성과 상호운용성을 보장하는데 있다[3]. 그러나 개발자들이 CORBA 규격을 부분적으로 변형하여 ORB를 구현함으로써 CORBA의 목적을 실현하지 못하는 상태이다. 이 문제의 근본적 해결은 ORB의 CORBA 규격 분석에 대한 검증은 필요로 한다. 본 논문은 이러한 노력의 일환으로 ORB기능의 CORBA 규격준수 시험에 대한 관련연구 및 요구사항을 분석하고 현재 연구개발 중인 JOVS 시스템을 이러한 노력의 일환으로 간단히 소개하였다.

CORBA의 성공을 위해서는 이식성과 상호운용성이 필수적이며, 빠르게 발전하는 CORBA 규격에 대하여 지속적인 규격준수시험을 수행함으로써 이를 보장하여야 한다. 따라서 ORB기능시험 도구는 새로운 CORBA 규격을 시험할 수 있도록 새로운 시험기능을 추가하여 계속 확장되어야 한다. 또한 Java ORB 시험도구는 하드웨어나 소프트웨어 기반에 독립적으로 실행할 수 있는 이식성을 가짐으로써 용이한 시험환경을 제공할 수 있어야 한다.

참고문헌

- [1] T.J.Mowbray and W.A Ruh, Inside CORBA, Addison - Wesley, 1997
- [2] The Open Group, CORBA Validation(CORVAL), URL: <http://www.opengroup.org/vsorb/corval/>
- [3] The Open Group, VSORB Test Suite Specification Release 1.0.0, X/Open Company Ltd., April 1997
- [4] The Open Group, TETware Design Specification Revision 1.0, X/Open Company Ltd., April 1996
- [5] The Open Group ADL Translation System User's Guide: Getting Started With ADLT Release 2.0, X/Open Company Ltd., Feb. 1998
- [6] C.Kancr, J.Falk, H.Q.Nguyen, Testing Computer Software Secod Edition, International Thomson Computer Press, 1993