

그룹 통신 지원을 위한 객체 중개자 확장

이 권일*, 남궁 한

한국전자통신연구원 컴퓨터·소프트웨어 기술연구소 인터넷 서비스 연구부

(lki, ngghan)@etri.re.kr

Extension of Object Request Broker to Support Group Communication

Kwonil Lee, Han Namgoong

Internet Service Department, Computer & Software Technology Laboratory, ETRI

요 약

CORBA 환경에서 지속적이고 안정적인 객체 서비스를 제공하기 위한 방법의 하나로 복제 객체 그룹을 사용하는 방법이 있다. 객체 서비스를 이용하기 위해 필요한 객체 그룹과의 통신은 다중 전송 프로토콜을 통하여 이루어진다. 그러나 기존의 ORB는 단일 전송 프로토콜인 TCP/IP를 이용하여 객체간의 통신이 이루어지므로 객체 그룹과의 통신에 있어서는 적합하지 않다. 따라서 본 논문에서는 객체 그룹과의 그룹 통신을 지원하기 위해 ORB를 확장하였다. 본 논문에서 제시한 ORB는 클라이언트에게 그룹 통신의 투명성을 제공함으로써 기존의 ORB 응용과 상호 연동되며, 그룹 통신을 원하는 클라이언트도 다중 전송 프로토콜에 독립적으로 구현될 수 있다.

1. 서론

분산 객체 처리 기술은 분산 처리 기술에 객체 지향 개념을 도입하여 분산된 자원들을 객체화 시켜 객체들 사이의 상호 운용성을 제공하는 것으로 분산 처리의 장점에 상속, 다양화, 캡슐화, 재사용 등의 객체 지향 기술의 장점을 동시에 지닌 새로운 기술로 주목 받고 있다.

CORBA[5]는 이기종 환경에서 동작하는 응용들 사이의 상호 운용성을 제공할 뿐만 아니라, 서로 다른 프로그래밍 언어로 작성된 응용들 사이의 통신도 제공한다. 그러나 CORBA는 분산 시스템에서 자주 발생하는 통신망 고장이나, 프로세서 고장, 또는 분산 객체의 고장과 같은 부분 고장에 대한 적절한 처리를 제공하지 않으므로, CORBA 응용은 부분 고장에 의해 예측하지 못한 결과를 발생시킬 수 있다. 이는 CORBA가 고도의 신뢰성과 가용성을 요구하는 비즈니스 응용에 적합하지 않은 원인으로 작용하여 CORBA의 범용성을 저해하는 단점으로 작용한다. 따라서 신뢰성 있는 CORBA 환경에 관한 연

구와 개발이 이루어져야 한다.

신뢰성 있는 CORBA 개발 환경을 제공하는 방법 중의 하나로 CORBA 객체를 복제하여 객체 그룹을 구성하는 것이 있다[2, 3]. 이 경우 객체 그룹들 사이의 그룹 통신이 필요하게 된다.

이 논문에서는 CORBA의 객체 중개자인 ORB(Object Request Broker)를 확장하여 객체 그룹 통신을 지원하는 방법에 관해 기술하고 있다.

논문의 구성은 2장에서 CORBA의 인터넷 표준 통신 프로토콜인 IIOP(Internet Inter-ORB Protocol)에 대해 살펴보고 3장에서는 그룹 통신을 제공하기 위해 확장한 ORB에 대해 기술한다. 그리고 4장에서 결론을 맺는다.

2. IIOP (Internet Inter-ORB Protocol)

CORBA에서는 TCP/IP를 이용하는 ORB(Object Request Broker)들간의 상호 연동을 지원하기 위해 IIOP를 정의하였다.

IIOP는 메시지를 ORB들 사이의 메시지 교환 프로토

콜인 GIOP(General Inter-ORB Protocol)에서 규정하고 있는 전송 문법에 따라 TCP/IP 를 통하여 전송하는 프로토콜이다. ORB 들 사이의 상호연동을 위해 사용되는 프로토콜을 간단하게 요약하면 다음과 같다.

- IORs(Interoperable Object References) : ORB 사이의 상호연동에 필요한 객체 참조이다.
- GIOP(General Inter-ORB Protocol): 상호연동에 필요한 메시지와 CDR(Common Data Representation)을 정의하고 있다.
- IIOP(Internet Inter-ORB Protocols) : TCP/IP 통하여 GIOP 메시지를 표준 전송 문법에 따라 교환하는 방법을 규정한 프로토콜이다.

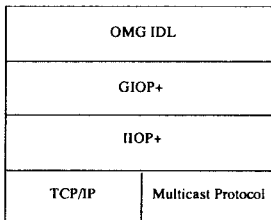
1998 년에 발표된 CORBA 버전 2.2[5]에서는 IIOP 버전 1.2 와 GIOP 버전 1.2 를 규정하고 있다. 본 논문에서는 CORBA 에서의 그룹 통신을 지원하기 위해 IIOP 1.2 와 GIOP 1.2 를 기본으로 확장하였다.

3. ORB 에서의 그룹 통신 지원 방법

TCP/IP 를 이용한 단일 통신을 하던 ORB 가 그룹 통신을 지원하기 위해서는 크게 두 가지 방법이 있다.

첫번째 방법은 그룹 통신을 원하는 클라이언트가 그룹 내에 속하는 모든 서버들과의 일대일 연결을 유지하고 있으면서 메시지를 자신이 연결하고 있는 모든 서버로 전송하는 방법이다. 두 번째 방법은 ORB 를 확장하여 다중 전송 프로토콜을 지원하게 하는 방법이다. 이 경우의 ORB 프로토콜 스택은 (그림 1)과 같은 구조를 가진다.

클라이언트가 그룹 통신 대상 그룹에 속하는 각 구성원들과 일대일 연결을 가지고 이들 모두에서 메시지를 전달하고 응답을 기다리는 방법은 클라이언트가 유지하고 있는 연결 중에 최소 하나의 연결 상에서 문제가 발생하면 전체 그룹 통신에 영향을 미친다. 따라서 본 논문에서는 다중 전송 프로토콜을 지원하도록 ORB 의 GIOP 메시지를 기반으로 한 그룹 통신 메시지를 정의하였고, IOR 을 그룹 통신을 지원하도록 확장하였다.



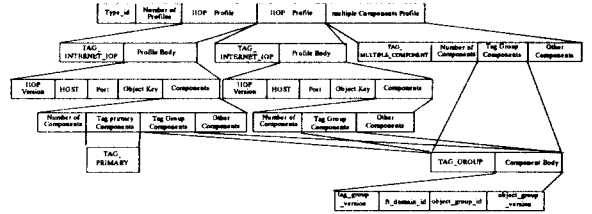
(그림 1) 다중전송 지원 ORB 프로토콜 스택

3.1. IOR 확장

OMG Fault Tolerant CORBA 그룹에 Joint Revised Submission[4]으로 제안된 Fault Tolerant CORBA 에는 객체 복제 그룹과의 그룹 통신을 위해 IOR 을 확장하여 객체 그룹 참조로 사용할 수 있는 IOGR(Interoperable Object Group Reference)를 제안하였다.

본 논문에서는 그룹 통신을 제공하지 않는 기존의

ORB 응용들도 수용할 수 있도록 복제 객체들로 구성된 객체 그룹의 참조 정보로 (그림 2)와 같은 IOGR 을 사용하였다.



(그림 2) IOGR 구조

3.2. 그룹 통신을 위한 메시지

그룹 통신을 위해 GIOP 1.2 메시지를 기반으로 그룹 통신 메시지를 정의하여 사용하였다. 단일 전송 모드에서의 클라이언트의 요구는 GIOP Request 메시지 형식으로 서버에게 전달되었지만, 그룹 통신을 위해서 MultiRequest 라는 메시지 형식을 정의하여 사용하였다.

MultiRequest 메시지는 그룹 통신 메시지 헤더와 메시지 바디로 구성되며, 메시지 바디는 Request 헤더와 Request 바디로 구성된다. 그룹 통신 메시지의 헤더는 (그림 3)과 같은 구조를 가지고, Request 헤더는 (그림 4)와 같은 구조체로 구성된다. 그리고 Request 바디는 GIOP Request 메시지의 Request 바디와 동일하다. 즉 Request 메시지가 invoke 할 메소드로 전달되는 값들을 가지고 있다.

```

struct MC_Message_Header_1_0
{
    char          magic[4];
    GIOP::Version GRCP_version;
    octet        flags;
    octet        message_type;
    longlong     object_group_id;
    octet        replication_style;
    octet        reserved[3];
    unsigned long message_size;
};
    
```

(그림 3) 그룹 통신 메시지 헤더

```

struct MC_Request_Header_1_0
{
    unsigned long request_id;
    octet        response_flags;
    octet        reserved[3];
    octet        message_type;
    string       operation;
    string       source_id;
    IOP::ServiceContextList service_context;
};
    
```

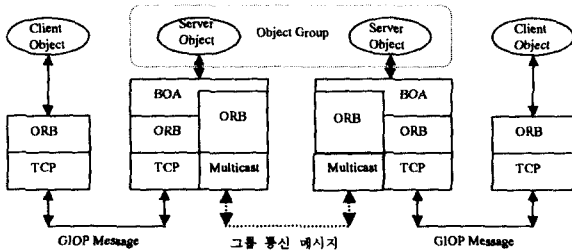
(그림 4) 그룹 통신 Request 헤더

3.3. 그룹 통신 동작 구조

본 논문에서는 클라이언트와 객체 그룹 사이의 그룹 통신을 위해 (그림 5)와 같은 동작 구조를 채택하였다.

클라이언트가 객체 그룹 구성원 중 하나에 접속하여 GIOP 요청 메시지를 전송하고, 클라이언트의 메시지를 접수한 객체 그룹 구성원이 자신이 속한 그룹의 구성원들에게 클라이언트의 요청을 다중 전송하는 구조이다.

이 구조는 클라이언트와 접속한 객체에 문제가 발생한 경우 클라이언트에게 그룹 통신을 제공하기 위해서는 특별한 복구 과정이 필요하다는 단점을 가진다. 그러나 클라이언트가 객체 그룹과의 통신을 위해 IIOP를 사용하기 때문에 기존 ORB와 그룹 통신을 지원하는 ORB 사이의 상호 연동이 지원된다. 또한 다중 전송 프로토콜이 클라이언트에게 투명하게 제공되므로, 그룹 통신을 원하는 클라이언트도 다중 전송 프로토콜에 독립적으로 구현될 수 있다는 장점을 지닌다[6].



(그림 5) 그룹 통신 동작 구조

4. 결론

클라이언트에게 안정적으로 객체 서비스를 제공하는 방안 중의 하나가 복제 객체 그룹을 이용하는 것이다.

본 논문에서는 CORBA 객체들이 안정적이고 지속적인 서비스를 제공할 수 있도록 객체 그룹을 제공하는 경우에 객체 그룹과의 그룹 통신을 지원하기 위해 ORB를 확장하였다.

본 논문의 ORB에서는 클라이언트가 객체 그룹 구성원 중 하나와 IIOP 통신을 하고 클라이언트의 메시지를 접수한 객체 그룹 구성원이 자신이 속한 그룹의 구성원들에게 클라이언트의 요청을 다중 전송하는 구조를 가지므로 다중 전송 프로토콜이 클라이언트에게 투명하게 제공되어 그룹 통신을 원하는 클라이언트도 다중 전송 프로토콜에 독립적으로 구현될 수 있다. 또한 기존의 ORB 응용과 쉽게 연동될 수 있다.

참고문헌

[1] Landis, S. and Maffies S, Building Reliable Distributed Systems with CORBA, Theory and Practice of Object Systems, Vol 3, No.1, John Wiley, April 1997.
 [2] Maffies, S., "Adding Group Communication and Fault-Tolerance to CORBA," USENIX 1995.
 [3] Objective Interface Systems, "Fault Tolerant CORBA Through Entity Redundancy," OMG TC Document

orbos/98.10.03, 1998.
 [4] OMG, "Fault Tolerant CORBA", OMG TC Document orbos/99-12-08, December 20, 1999
 [5] OMG, "The Common Object Request Broker: Architecture and Specification Revision 2.2," OMG February 1998.
 [6] 손덕주, 신범주, 남궁한, 진성일, "능동 복제 기반 CORBA 객체 그룹 지원", 한국정보처리학회논문지 제6 권 제11 호, 1999.11