CORBA기반 실시간 응용 서비스 지원 객체그룹 플랫폼 설계

신경민*, 김명희*, 주수종*
원광대학교 컴퓨터공학과

The Design of Object Group Platform Supporting Real-time Application Service Based on CORBA

Gyung-Min Shin*, Myung-Hee Kim*, Su-Chong Joo*
Dept. of Computer Engineering, Won-Kwang Univ.

요 약

분산객체 기술의 발전으로 객체들의 관리적인 복잡성이 증가되고 있다 또한 기존의 많은 실시간 시스템들을 지원하기 위한 CORBA의 사양이 추진 중에 있다 따라서, 본 논문은 객체들의 효율적인 관리와 분산 소프트웨어 개발을 용이하게 하고 기존의 표준 CORBA 상에서 실시간을 지원하는, 실시간 분산 응용의 하부구조인 실시간 응용 서비스 지원 객체그룹 플랫폼을 제시한다 이를 위해 현재 진행중인 실시간 CORBA의 경향을 살펴보고, 실시간 응용 서비스 지원 객체그룹 플랫폼을 설계하기 위한 정의와 요구사항들을 기술한다 또한, 이 플랫폼을 구성하는 요소들의 기능을 클래스 도표를 사용하여 나타내고, 실시간 지원 객체그룹 플랫폼 상에서 실시간 응용 서비스를 수행하는 객체들의 서비스 접속과정을 ETD로 기술한다

1 서 론

점차 지향적 패러다임에서 점차 객체지향 패러다임으로 변화되는 컴퓨팅 환경은 분산환경에 대응한 분산객체 기술을 발전시키고 있다 1989년에 설립된 OMG(Object Management Group)에서는 분산 객체 환경의 표준안인 CORBA(Common Object Request Broker Architecture)를 제안[3]하였다. 또한 OMG에서는 분산객체 시스템에 필요한 기본적인 서비스로써 공통 객체 서비스 사양(Common Object Service Specification)을 발표[5]하였다. 그러나, 개방형 정보통신망 구조의 표준안을 제시하고 있는 TINA-C(Telecommunication Information Networks Architecture-Consortium)에서 제안한 객체를 보다 효율적으로 관리하며, 분산소프트웨어를 개발하기 용이하게 하는 객체그룹에 관련된 연구[6]가 OMG에서는 제안되고 있지 않다. 또 다른 추세로 표준 CORBA에서는 실시간 지원을 위한 기능의 추가나 확장 작업을 OMG의 RT-SIG(Real-Time Special Interest Group)에서 하고 있다 따라서, 본 논문은 CORBA기반에 실시간 응용 서비스를 지원하는 객체그룹 플랫폼을 제시한다. 또한, 실시간 지원을 위해 객체그룹의 요구사항과 기능을 정립하고, 객체그룹간의 실시간 응용 서비스의 접속과정을 기술한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 분산환경의 표준화를 실시간 서비스에 응용되는 Real-time CORBA의 경향에 대해 기술한다. 3장에서는 CORBA기반의 실시간 응용 서비스 지원 객체그룹 모델링에 필요한 요구사항과 객체그룹의 정의 그리고 구조를 제시한다 그리고, 실시간 응용 서비스 지원 객체그룹 플랫폼을 이용한 객체 관리를 위한 기법 중 객체 생성과 서비스 접속과정을 절차도와 ETD(Events Tracing Diagram)로 나타낸다 마지막으로 결론과 향후 연구과제를 기술한다.

* 본 연구는 1997년 한국학술진흥재단의 학술연구 조성비 지원에 의한 연구임

2. 실시간 CORBA의 경향

표준 CORBA는 현재 대부분의 분산시스템에서 가지고 있는 종단간 시간 제약(End-to-end time constraint)을 지원하지 않는다 따라서, 종단간 실행에서 실시간 규약의 표현과 시행을 제안하기 위해 OMG의 RT-SIG가 발족되어, 표준 CORBA에 실시간 지원을 위한 시간 제약, 스케줄링, QoS, 성능, 동기/비동기적 분산 시스템 모델, 결함허용 개념을 정의하는 실시간 CORBA White Paper를 발표[1]하였다. 또한, 실시간 ORB를 위한 기술로 고정 우선순위 스케줄링과 종단간 예측성을 위한 ORB 자원관리, 융통성을 가진 통신 등을 권고하는, 실시간 CORBA에 관련된 RFP(Request For Proposal)들이 발표되었다

세계적으로 실시간 CORBA를 연구하여 개발중인 제품으로는, 워싱턴 대학에서 개발한 고성능의 표준 CORBA와 호환되는 실시간 ORB인 TAO[2] 이외에 Nortel(Northern Telecom)사의 RCP-ORB, APM사의 DIMMA, Sun Microsystems의 ChorusORB 등 여러 제품들이 있다

그러나, 위의 연구들은 ORB를 수정하거나 확장하여 실시간을 지원하는 CORBA들[2]이다. 본 연구는 (그림 1)과 같이 ORB를 확장하지 않고 표준 CORBA를 기반으로 하여 상위 플랫폼으로써 객체

그룹을 위치시킴으로써 실시간 응용 서비스를 지원할 수 있도록 한다.

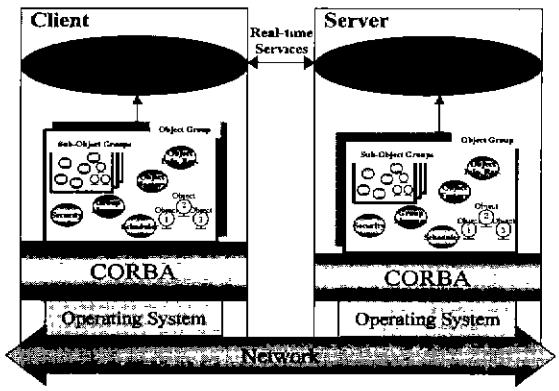

그림 1. 분산시스템 환경에서의 실시간 지원 객체그룹 플랫폼

3. 실시간 지원 객체그룹

분산환경에서 객체들의 효율적인 관리와 분산 어플리케이션의 개발을 용이하도록 객체들의 모임인 객체그룹 모델[6]이 제시되었다. 따라서, 이를 기반으로 이 장에서는 실시간 응용 서비스 지원 객체그룹의 정의와 객체그룹내의 구성요소들의 기능을 정립하고, 클래스 도표를 이용하여 표현한다 마지막으로 객체그룹 플랫폼상의 실시간 응용 서비스 접속 과정을 ETD로 기술한다.

3.1 실시간 응용 서비스 지원 객체그룹의 정의

본 논문의 실시간 응용 서비스 지원 객체그룹은 단순한 객체들의 모임이 아닌 특성을 가진 실시간 객체들의 집합으로 정의한다. 이때 객체의 특성이란 하나의 서비스를 수행하기 위한 마감시간을 갖는 특정 객체들의 집합을 의미한다 다시 말해서, 하나의 서비스를 수행하는 일련의 객체들을 모아놓은 객체들을 그룹화 한다.

3.2 실시간 응용 서비스 지원 객체그룹의 구조

실시간 응용 서비스 지원 객체그룹은 서로 다른 시스템들간 객체그룹의 분산성과 객체간 접속에 따른 제한과 보안성 등의 아래의 같은 요구사항을 고려하여야 한다.

- 객체그룹은 그룹관리자(Group Manager), 객체팩토리(Object Factory), 스케줄러 객체(Scheduler Object), 보안 객체(Security Object), 객체정보 레포지토리(Object Information Repository), 객체(Object)등의 요소가 필요하다
- 객체그룹내의 객체나 서브객체그룹들은 동일 도메인내의 다른 시스템으로 분산 가능하다.
- 실시간 지원에 따른 서비스 수행의 예견성(Predictability)을 위하여 그룹관리자가 객체의 생성 시에 서비스 객체들의 수행으로 서비스 실행시간을 얻는 과정이 필요하다.
- 서비스 수행을 요구하는 클라이언트 객체들에 대한 우선순위 등 실시간 서비스 지원에 따른 관리를 하는 스케줄러 객체가 필요하다

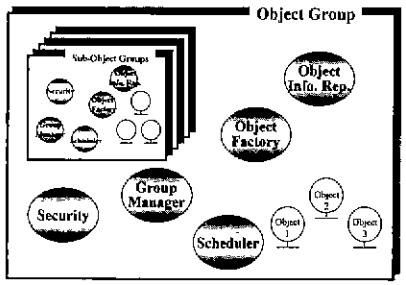

그림 2 실시간 응용 서비스 지원 객체그룹의 구조

(그림 2)는 앞선 요구사항들을 바탕으로 본 논문에서 제시한 실시간 응용 서비스 지원 객체그룹의 구조이다 본 객체그룹은 그룹관리자, 객체팩토리, 객체정보 레포지토리, 보안 객체, 스케줄러, 서비스를 수행하는 객체들로 구성된다. 먼저 그룹관리자(Group Manager)는 객체그룹과 연관된 내외의 모든 요구사항을 관리하기 위해, 객체정보 레포지토리, 보안객체, 객체팩토리, 스케줄러, 객체들과 상호작용 하며, 객체그룹내의 모든 객체와 구성요소들의 관리 기능을 수행한다. 정보 레포지토리(Object Information Repository)는 객체그룹내의 객체들과 서브객체그룹들에 대한 정보(객체그룹내의 객체 생성을 위한 템플릿과 객체의 상태 등)를 저장하고 관리한다 객체팩토리(ObjectFactory)는 그룹관리자의 객체 생성 요구에 따라 객체정보 레포지토리에 있는 소속객체들의 정보를 이용하여 객체그룹의 모든 객체(객체 및 서브그룹관리자)를 생성한다. 보안 객체(Security Object)는 객체그룹 외부에서 객체그룹 내의 객체나 서브객체그룹의 객체에 대한 서비스 요청 시 보안 검사를 하고 그룹 내에 접근할 수 있도록, 이와 관련된 작업을 수행한다. 스케줄러(Scheduler)는 객체그룹 내의 객체들의 시간 정보를 포함하며, 객체의 요청 시 시간 정보를 알려준다 객체(Object)는 그룹관리자에 의해 관리되는 실질적인 서비스를 제공한다. 서브객체그룹(Sub-ObjectGroup)은 앞에서 언급한 객체그룹의 특성을 그대로 상속받은 객체그룹이다.

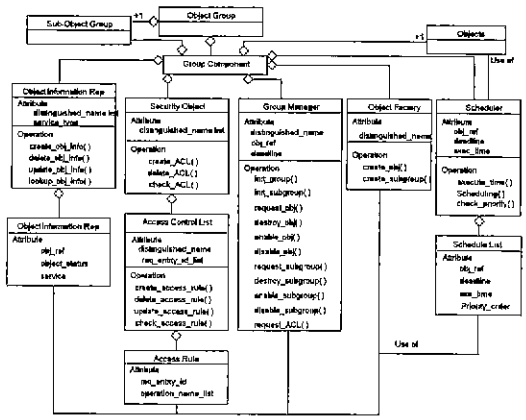

그림 3. 객체그룹 구성요소들의 클래스 도표

(그림 3)은 객체그룹 구성요소들의 기능을 클래스 도표로 나타낸다. 클래스 도표에는 객체그룹의 구성요소들과 각 구성요소의 속성과 오퍼레이션들을 기술한다. 본 논문에서 클래스 도표를 이용한 각 구성요소의 IDL(Interface Definition Language)은 생략한다

3.3 실시간 응용 서비스 지원 객체그룹 플랫폼의 서비스 접속과정

본 절에서는, 분산 컴퓨팅 환경의 실시간 지원 객체그룹 플랫폼상에 실시간 응용 서비스 수행을 위한 객체간 접속과정을 나타낸다. 실시간 응용 서비스 객체들의 관리는, 크게 서비스를 수행하는 객체의 위치에 따라 동일 객체그룹과 서로 다른 객체그룹에 따라 각각 객체나 서브객체그룹 내의 생성, 삭제, 활성화, 비활성화로 나뉘어 그룹관리자에 의해서 관리된다. 이와 같은 분산 객체들의 관리 방안 중에서, (그림 4)는 다른 객체그룹에서 객체그룹 내의 서브객체그룹의 객체 생성 후 서비스 수행을 요청하는 객체간의 접속과정을 나타낸다. 클라이언트가 서비스 수행을 요청하기 전에, 객체그룹은 서비스 수행 예측 시간을 객체그룹 초기화 시에 저장하고 있다고 전제한다. 서비스 접속과정을 살펴보면 다음과 같다.

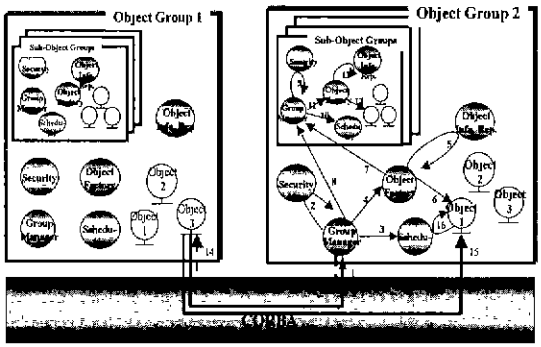

그림 4 실시간 지원 객체그룹의 접속과정

먼저 객체그룹 1(클라이언트)의 객체가 특정 서비스 수행의 요구(객체와 서브객체그룹의 생성)를 ORB(Object Request Broker)를 통하여 객체그룹 2의 그룹관리자에게 요청하면, 그룹관리자는 보안 객체에게 보안 검사를 의뢰하고, 인증을 받은 객체라면, 스케줄러에게 요청한 클라이언트의 레퍼런스와 마감시간을 넘겨준다. 스케줄러는 그룹관리자로부터 전달받은 정보를 이용하여 클라이언트의 우선순위를 결정하고, 해당 객체그룹이 초기화될 때 객체들의 수행 예측 시간을 유지한다. 그룹관리자는 객체팩토리에게 객체그룹의 구성요소들인 객체와 서브객체그룹의 그룹관리자 생성을 요청한다. 객체팩토리는 객체정보 레포지토리의 템플릿을 참조하여 객체와 서브그룹관리자를 생성하고, 서브객체그룹 내에 객체의 생성은 상위 그룹관리자가 서브그룹관리자에게 요청하여 이루어지며 생성과정은 상위그룹과 같다. 객체팩토리 객체는 생성한 객체들의 정보를 객체정보 레포지토리에 저장하고, 생성된 객체들의 레퍼런스 중 서비스를 수행하기 위한 첫 번째 객체의 레퍼런스를 그룹관리자에게 반환하며, 그룹관리자는 다시 서비스를 요청한 객체에게 이 레퍼런스를 반환한다. 이후에 서비스 수행을 요청한 객체는 그룹관리자로부터 반환 받은 레퍼런스를 이용하여 서비스를 수행하는 객체의 접속을 한다. 객체는 서비스 수행에 앞서, 스케줄러가 가지고 있는 정보를 이용하여 클라이언트의 우선순위에 따라 서비스를 수행한다. 이때, 우선 순위가 낮은 서비스 요청 객체는 높은 우선순위 객체들의 서비스 접속이 이루어질 때까지 대기하게된다. (그림 5)는 위의 과정을 ETD(Events Tracing Diagram)로 나타낸다.

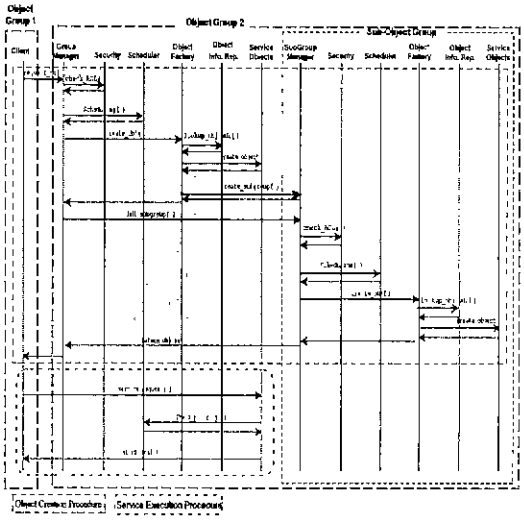

그림 5 실시간 지원 객체그룹의 접속과정 ETD

5. 결론

본 논문은 실시간 개념을 지원하지 않는 현재 표준 분산객체 환경인 CORBA에서 시간제한, 우선 순위 등을 제공하는 실시간 분산 응용 서비스를 위한 실시간 응용 서비스 지원 객체그룹 플랫폼을 제시하였다. 또한 본 연구에서의 실시간 응용 서비스 지원 객체그룹 정의와 요구사항을 분석하여 구성요소의 기능을 정립하였으며, 실시간 응용 서비스지원 객체그룹 플랫폼에서의 서비스 접속과정을 기술하였다.

차후 연구로는 기능 정립 및 설계된 실시간 응용 서비스 지원 객체그룹 플랫폼을 구현하고, 구현된 객체그룹 플랫폼을 이용하여 실시간 서비스 지원을 요구하는 분산 어플리케이션에 응용하고자 한다.

참고 문헌

[1] OMG Realtime Platform SIG, "Realtime CORBA A White Paper",http://www.omg.org/realtime/real-time_whitepaper.html

[2] Victor Fay Wolfe, et al., "Real-Time CORBA", In proceedings of the third IEEE Real-time Technology and Applications Symposium, 1997.

[3] OMG, "The Common Object Request Broker Architecture and Specification 2.2",http://www.omg.org/corba/corbaCB.htm, 1998

[4] John. K Black, et al. "Real-time Method Invocations in Distributed Environments". University of Rhode Island Department of Computer Science and Statics, Technical Reports TR95-244, 1995

[5] OMG, "CORBA Services' Common Object Services Specification",http://www.omg.org/corba/sectran1.htm, 1997.

[6] 주수종, 한국전자통신연구원, "분산처리환경에서 객체그룹 모델링 및 성능분석에 관한 연구", 최종보고서, 1997.