

CORBA 기반의 신뢰성있는 그룹통신에 관한 연구

한윤기^o, 박한규, 최만익, 구용완
수원대학교 전자계산학과

A Study on Reliable Group Communication Based on CORBA

Yun ki Han^o, Han ku Park, Man uk Choi, Yong wan Koo
Dept. of Computer Science, The Univ. of Suwon

요 약

방대한 분산 응용들은 예측할 수 없는 통신 지연이나, 부분적인 오류, 네트워크 결함등을 처리해야 한다. 또한, 화상회의, VOD(video-on-demand), 병행소프트웨어 공학과 같은 정교한 응용들은 추상적 그룹 통신을 필요로 하지만, 현재의 CORBA 버전들은 이러한 페리다입들을 직렬히 수용하지 못한다[7][8]. CORBA는 주로 Point-to-Point 통신을 하는데 분산 시스템에서 예측 행위를 하는 신뢰성있는 응용기술에 대한 구현은 지원하지 않는다. 따라서 본 논문에서는 머지 복제 기법을 이용한 에이전트를 통해 신뢰성있는 그룹통신을 지원하는 확장된 CORBA를 제시한다.

1. 서론

OMG(Object Management Group)에서 제안한 OMA(Object Management Architecture) 표준인 CORBA(Common Object Request Broker Architecture)는 객체를 표현하기 위하여 사용된 프로그래밍 언어나 기술, 플랫폼에 관계없이 객체간의 통신을 제공하기 위한 시스템을 제공함으로써 신뢰성 있는 개방형 분산 시스템을 설계할수 있도록 한다. 즉, OMA는 분산 환경에서 객체간의 통신기능과 이를 조작하는데 필요한 기능들을 주로 언급하고 있다. OMG는 CORBA 클라이언트와 구현 객체의 핵심기술을 말한다[1][2]. 따라서 ORB는 CORBA 클라이언트와 구현 객체 사이의 통신 역할을 담당한다. 새로운 계층의 방대한 분산 응용들은 예측할 수 없는 통신 지연이나, 부분적인 오류, 네트워크 결함등을 처리해야 한다[5][6].

CORBA는 주로 Point-to-Point 통신을 하는데, 분산 시스템에서 예측 행위를 하는 신뢰성있는 응용기술에 대한 구현은 지원하지 않는다. 현재의 CORBA 표준은 고장 감지나 일련의 객체 모임에 대한 멀티캐스트 등이 미비하여 신뢰성있는 분산 응용 프로그램을 작성하는데 문제점을 가지고 있다[3][4][5][6]. 따라서 이런 문제점들을 해결하기 위한 방법으로 ISIS나 Horus, Ensemble등과 같은 툴킷을 하부 통신 계층으로 이용함으로써 문제점을 해결할 수 있다.

본 논문은 Orbix+Ensemble 시스템을 기반으로 머지 복제 기법을 이용한 에이전트를 통해 신뢰성있는 그룹통신을 지원하는 확장된 CORBA를 제시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2절에서는 CORBA 서비스에 대해 기술하고, 3절에서는 Orbix+Ensemble을 기술하며, 4절에서는 제안한 머지 에이전트를 기술하고, 5절에서는 결론과 본 논문의 향후 연구 방향에 대해 기술한다.

2. CORBA 서비스

실제 CORBA만으로는 복잡한 응용 프로그램을 작성하는데 충분한 기능을 제공하지 못한다. 따라서 OMA는 부가적으로 필요한 기능을 모아 COSS(Common Object Service Specification)를 정의하고 있다. 지금까지 발표된 COSS의 내용을 살펴보면 다음과 같다[1][2].

- 생명 주기 서비스(Object Lifecycle Service)
- 객체 관계 서비스(Relationship Service)
- 명명 서비스(Naming Service)
- 지속성 서비스(Persistent Object Service)
- 객체 외형화서비스(Externalization Service)
- 사건 전달 서비스(Event service)
- 질의 서비스(Query Service)
- 객체 특성 서비스(Property Service)
- 트랜잭션 서비스(Transaction Service)
- 동시성 제어 서비스(Concurrency Service)
- 라이선싱 서비스(Licensing service)

3. Orbix+Ensemble 시스템

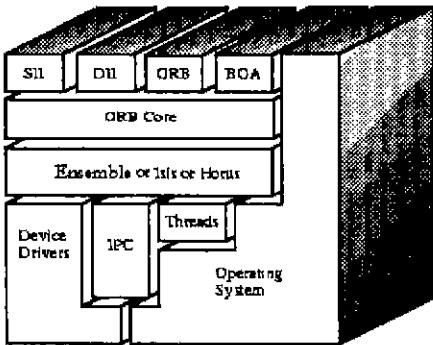
신뢰성있는 분산 시스템이란 시스템의 부분 고장(partial failure), 비동기성(asynchrony), 재구성(reconfiguration)에도 예측할수 있는 시스템을 말한다. 신뢰성있는 시스템 항목을 기술하면 다음과 같다[7][8].

- 객체 그룹(object group)
- 결함 탐지(failure detection)
- 능동적 복제(active replication)
- 뷰(view)
- 요구 원자성(request atomicity)
- 상태 전송(state transfer)
- 객체 모니터링(object monitoring)
- 요청 순서화(request ordering)
- 가상 동기화(virtual synchrony)

Ensemble 초기화 포트는 다음과 같다.

```

PATH c:\caml\bin
set CAMLLIB=c:\caml\lib
set ENS_ID shared
set ENS_MODES UDP
set ENS_PORT 9100
set ENS_GROUPD_HOSTS doslab::doslab2::~doslab8
set ENS_GROUPD_PORT 9200
set ENS_GOSSIP_HOSTS doslab::doslab2::~doslab8
set ENS_GOSSIP_PORT 9300
set ENS_EXECSVR_HOSTS doslab::doslab2::~doslab8
set ENS_EXECSVR_PORT 9400
    
```



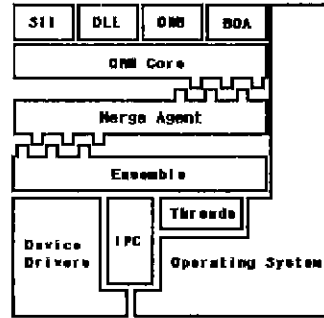
[그림 1] 신뢰성있는 CORBA 구조

[그림 1]과 같이 Orbix+Ensemble 하부시스템을 구현함으로써 원자적 요청 전달, 뷰 관리, 결함 탐지, 사건의 순서화에 대한 분산 시스템의 신뢰성을 보장한다.

4. 제안한 머지 에이전트

본 논문에서는 클라이언트와 객체 구현간의 서비스 성능 저하를 줄이기 위해 하부 시스템에서 탐지된 결함과, 오류에 대해 머지 에이전트 기법을 이용하여 객체를 복제하는 신뢰성있는 그룹통신을 제안한다. [그림 2]는 제안한 머지 에이전트

이다.

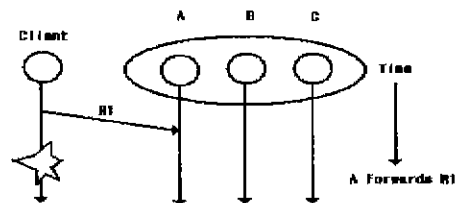


[그림 2] 제안한 머지 에이전트

객체가 네트웍상에 분산되어 있는 객체 구현측 시스템에 결함이 발생되거나, 시스템 변경사항이 발생할 경우, 시스템 오버헤드등으로 인해 서비스 성능이 저하되어 지속적인 서비스를 할수 없을 때에는 객체를 이주시키거나 복제하여 복제된 객체를 구동시킬수 있다. 다음은 객체 구현을 이주시킬 필요가 있을 경우 에이전트와 통신하여 필요한 정보를 알아내는 객체 전송 알고리즘이다.

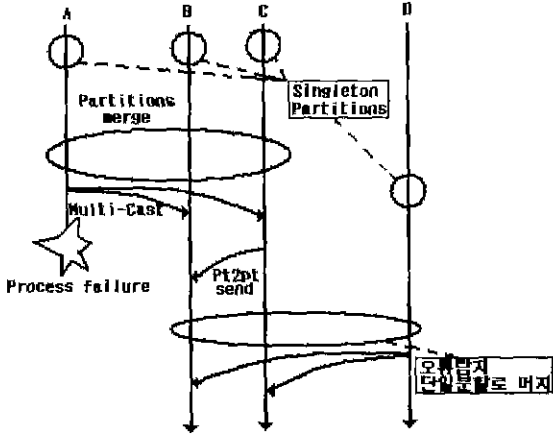
- 클라이언트가 객체 구현에 접속할때는 _bind()에 의해서 머지 에이전트에 접속.
- 에이전트는 클라이언트가 필요로 하는 객체 구현을 구현 저장소에서 검색하고, 객체 구현 쪽의 정보를 클라이언트에게 반환.
- 클라이언트는 객체 구현에 접속해 필요한 연산을 수행.
- 만약 결함이 발생했을때나, 객체 이주가 필요할 때는 머지 에이전트에서 결함이 발생한 객체들을 머지(Merge)해서 객체들을 이주.
- 객체 구현의 이주는 ORB 코어를 통해 이루어지며 이는 전송 오류를 최소화함.

요구 원자성은 요구를 객체 그룹에게 전송할 때 모든 멤버가 수신하거나 어느 한 멤버도 수신하지 않아야 한다는 것을 보증해야 한다. 원자적 전송을 하지 않는다면 복제된 객체들은 일치성을 잃게 된다. [그림 3]은 요구를 객체 그룹에 전송한 후, 클라이언트 오류가 어떻게 발생되는지를 설명하고 있다. 객체 A는 요구를 수신했지만, 클라이언트는 객체 B와 C에 그들의 요구를 송신하기 전에 고장이 발생한다. 요구 원자성이 없으면 프로그래머는 완료하지 않은 요구 전송으로부터 회복하는 방법을 찾아야 한다.



[그림 3] 결함으로 인한 불안정한 요구 전달

본 논문에서 제안한 머지 에이전트는 결합 발생시, 객체를 복제하고, Ensemble 시스템에서 탐지된 결합과, 오류에 대해 에이전트가 머지 기법을 이용해 객체들을 복제 함으로 신뢰성있는 그룹 통신을 한다.



[그림 4] 제안한 머지 에이전트

제안한 머지 에이전트의 각 end point는 단일분할 (singleton partition)에서 시작된다. A, B 와 C는 머지 에이전트에 의해 머지되어 통신한다. A가 결합이 발생하고, D가 생성되면 B, C와 D가 새로운 그룹으로 머지된다. 머지(Merge) 에이전트로 인하여 결합이 발생한 객체에 대한 처리를 신뢰성있게 처리할수 있다. 제안한 머지 에이전트 IDL은 아래와 같다.

```
//IDL Specification for Merge Agent
struct Merge_ag_Spec {
string object_server_name; // 옮겨야 할 객체 구현을 지정
string locate; // 객체 구현이 옮겨져야 할 위치를 지정
};
struct OBUFF { // 객체 구현 전송에 필요한 버퍼정의
string Object_Buffer;
};

interface Agent_Merge{ // 에이전트 머지 접속부분 정의
boolean REQ (in Merge_ag_Spec Object_Spec); // 결과값을 반환
string REC(inout OBUFF Object_Buffer); // 전송 버스
};
```

5. 결론 및 향후 연구 방향

CORBA는 분산 객체 지향 시스템의 표준으로 자리를 더욱 차지 해가고 있는 것이 사실이나, 새로운 개층의 방대한 분산 응용들은 예측할 수 없는 통신 지연이나, 부분적인 오류, 네

트워크 결합등을 처리해야 한다.

본 논문에서는 활동 객체 복제를 위한 머지 객체 에이전트 기법을 이용하여 그룹통신, 결합처용을 지원하는 확장된 CORBA를 제안하였다. 이로써 객체에 대한 신뢰성을 향상시킬수 있으며, 서비스의 효율을 기대할수 있다.

또한 본 연구를 바탕으로 현재 CORBA2.0표준에 따른 분산 객체 지향 환경을 위한 신뢰성있는 그룹통신을 지원하는 에이전트를 구현중에 있으며, 향후 연구 과제로는 병행 소프트웨어 공학과 화상회의등의 추가 서비스를 지원하는 일대다 그룹 통신간의 효율적인 데이터 전송을 위한 더많은 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] The Common Object Request Broker: Architecture and Specification, Revision 2.1, OMG, 1997.
- [2] CORBA services: Common Object Services Specification. OMG, 1995.
- [3] Silvano Maffei, Olsen & Associates, Zurich, PIRANHA - "A Hunter of Crashed CORBA Objects", Januray 1996.
- [4] Z. Yang and K. Duddy, "CORBA: A Platform for Distributed Object Computing", ACM Operating System Review, 30(2):4-31, April 1996
- [5] S. Maffei and D. C. Schmidt, "Constructiong Reliable Distributed Communication Systems with CORBA" IEEE Communication Magazine, 14(2), Feb. 1997.
- [6] Silvano Maffei, "Adding Group Communication and Fault-Tolerance to CORBA", Proceeding of the USENIX conference on Object-Oriented Technologies, Monterey, CA, June 1995.
- [7] Silvano Maffei, Olsen & Associates, Zurich, - "The Object Group Design Pattern", Proceeding of the USENIX conference on Object-Oriented Technologies, Toronto, Januray 1996.
- [8] Silvano Maffei, & ASean Landis, - "Building Reliable Distributed Systems with CORBA", Theory and Practice of Object Systems (April 1997), John Wiley, New York.