

반영 메모리 기반 코바 실시간 통신 서비스 구현 및 성능 분석

An Implementation and Performance Analysis of a CORBA Compliant Reflective Memory based Real-Time Communication Service

°최 임 근*, 정 선 태**

* 숭실대학교 정보통신전자공학부(Tel : 82-02-820-0638; Fax : 82-02-817-5987 ; E-mail: blkstr@sycon.soongsil.ac.kr)

** 숭실대학교 정보통신전자공학부(Tel : 82-02-820-0638; Fax : 82-02-817-5987 ; E-mail: cst@sycon.soongsil.ac.kr)

Abstract : We present CReMeS, a CORBA-compliant design and implementation of a new real-time communication service. It provide for efficient, predictable, and scalable communication between information producers and consumers. Experimental results demonstrate that CReMeS can achieve better performance, predictability and scalability than a Real-Time implementation of the CORBA Event Service.

Keywords : CORBA, ORB, Communication service, Event Service, Reflective Memory

1. 서론

OMG(Object management Group)에서 규정한 CORBA는 객체 지향 방식(OOD/OOP)이 갖는 장점을 지원하면서, 객체 위치의 투명성을 지원하고, 플랫폼과 사용 프로그래밍 언어에 독립적인 미들웨어 환경을 지원하므로, 현재 객체 구현의 분산 시스템 구축의 표준 미들웨어로 자리 잡아가고 있으며[5], 분산 실시간 응용 구축에도 사용이 고려되고 있다. CORBA의 표준 통신 모델인 동기 방식은 함수 호출과 같은 분맥을 제공하므로, 분산 응용 개발자에게 편리함을 제공한다. 그런데, 동기방식은 클라이언트 쓰레드가 서버 객체의 메소드를 호출한 후, 호출 결과를 받을 때까지 블로킹되며, 호출 쓰레드는 더 이상 다른 작업을 수행할 수 없다. 물론 멀티쓰레드가 지원되는 경우, 다른 쓰레드를 이용하여 필요로 하는 작업을 계속 수행하도록 응용 프로세스 구조를 설계할 수 있다. 그러나, 이 경우 쓰레드간의 동기화를 고려하여야 하며, 다른 쓰레드도 컨텍스트 스위칭에 걸리는 시간 때문에 즉시 수행을 될 수 없으며, 또한 응용 프로세스가 수행되는 운영체제의 스케줄러의 경우 경우에 따라서는 이 다른 쓰레드가 곧바로 디스패칭되지 않았을 수 있다. 따라서, 편리한 미들웨어 환경을 제공하는 장점에도 불구하고 CORBA는, 태스크의 수행에 시간적 제약이 주어지는 분산 실시간 시스템 응용 구축에는 적합하지 않을 수도 있게 된다.

비동기 통신 서비스의 제공을 위해 OMG는 이벤트 서비스[6]를 규정하고 있다. 이벤트 서비스는 이벤트 채널을 통한 데이터의 생산자와 소비자간의 비동기 통신을 제공한다. 즉, 생산자는 소비자의 반응을 기다릴 필요 없이, 메시지를 이벤트 채널에 보내고 자기 작업을 계속수행하며, 소비자는 생산자와 동기될 필요 없이 이벤트 채널을 통해 메시지를 수신한다. 그런데, 이벤트 서비스는 메시지 전달에 우선순위를 지원하지 않으며, 메시지 필터링도 지원하지 않아 우선순위 메시지 전송의 지원이 필요한 실시간 통신에는 사용이 제한될 수밖에 없다. Real-Time Event service[4]는 이벤트서비스의 이러한 문제점들을 개선하고 있다. 그러나, 이벤트 서비스에 기반한 RT-event service는 기본적으로 이벤트 채널을 사용하고 있기 때문에, 모든 메시지 생산자와 소비자가 이벤트 채널을 통하여 하기 때문에 생기는 이벤트 채널의 병목현상을 피할 수 없다.

즉, RT-Event service에서는 이벤트 채널에 연결된 생산자와 소비자 수가 증가하거나, 보내는 메시지의 크기가 큰 경우에 성능의 열화가 초래되게 된다(그림 1 참조).

본 논문에서는 CReMeS(A CORBA Compliant Reflective Memory based Real-Time Communication Service)라는 새로운 CORBA의 비동기 통신 서비스를 제안한다. 이 CReMeS는 MidART[1]에서 소개된 실시간 채널 기반 반영 메모리 구조(RT-CRM: Real-Time Channel-based Reflective Memory)[2] 개념에 기반한다. CReMeS는 이 RT-CRM 구조에 의해, QoS 요구 명세를 생산자측과 소비자측으로 분리할 수 있으며, 생산자측과 소비자 측 별도로 사용자 레벨 스케줄링 전략을 채용할 수 있게 되어 단대단 예측성과 확장가능성(scalability)을 성취하는 데 도움을 받는다.

본 논문에서는 Windows NT 4.0에서 오픈소스 ORB인 TAO v 1.1을 이용해서 CReMeS를 구현하였다. 평가 실험 결과, CReMeS가 Real-Time Event Service 보다 성능(latency로 측정), 예측성(jitter로 측정), 확장성(클라이언트수 나, 보내진 메시지 크기에 다른 성능 열화로 측정)등에 대해서 우수한 동작을 보임을 확인할 수 있었다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 실시간 시스템 환경에서의 CORBA의 평가와 CORBA의 실시간성 개선에 대한 그동안의 연구결과에 관해 간략하게 설명하고, 3장에서는 구현한 CReMeS의 구조에 대해 설명이 주어진다. 그리고 4장에서는 실험 환경과 그 결과에 대해 논하고, 마지막으로 5장에서는 결론과 앞으로 개선해야 할 점에 대해 기술한다.

2. 실시간 시스템 환경에서의 CORBA

고성능 분산 실시간 시스템 응용 구축은 high throughput, low latency, low jitter, scalability 등의 QoS 요구 만족을 요구한다. 이러한 응용 구축에 CORBA가 성공적으로 적용되는 데에는 필요한 QoS를 응용에 제공할 수 있는 ORB의 능력에 달