

분산 객체 기반의 고장포용 객체그룹 프레임워크

강명석, 김학배

연세대학교 전기전자공학과

mskang@yonsei.ac.kr, hbkim@yonsei.ac.kr

Fault-Tolerant Object Group Framework based on Replicated Objects

Myungseok Kang, Hagbae Kim

Dept. of Electrical & Electronics Engineering, Yonsei University

요 약

본 논문에서는 분산객체 관리의 편의성과 고장에 대한 상태 투명성을 보장하기 위하여 객체의 고장 회복 및 효율적인 부하분배 서비스를 수행하는 FTOG 프레임워크를 제안한다. FTOG 프레임워크는 객체를 관리하고 고장 발생시에도 지속적인 서비스를 제공할 수 있는 방안을 제공하며, 효율적인 부하 분산을 위해서 서비스 객체의 부하를 판단하여 사용자의 요청을 적절히 분산시키게 된다. 시뮬레이션을 통하여 FTOG 프레임워크는 분산 시스템에서 효율적인 객체의 상태 관리 및 부하 분산을 수행함을 검증하였다.

I. 서 론

인터넷과 같은 컴퓨터 네트워크 분야의 급격한 발전으로 중앙 집중 처리 방식의 환경에 비하여 상대적으로 처리능력과 처리효율이 높고 위험을 분산시킬 수 있는 분산 처리 시스템 환경으로 변화하고 있다. 분산 처리 기술 중 객체 컴포넌트 기술은 분산 시스템의 확장성 구현과 신뢰성 보장을 위해 핵심적인 요소이다. 분산 객체 컴포넌트를 이용한 시스템 모델에 관한 연구로 90년대 후반 이후 OMG(Object Management Group)의 CORBA 객체 모델, TINA-C의 TINA 객체 모델, Microsoft의 DCOM(Distributed Component Object Model)등의 객체 모델의 연구가 진행되고 있다. 이와 같은 객체 모델을 통한 분산 시스템의 가장 주요한 문제 중 하나는 분산 객체 컴포넌트의 네트워크 통신에서의 결함이 발생하거나 객체 컴포넌트의 고장이 발생할 경우에도 지속적인 서비스 제공이 이루어져야 한다는 것이다. 분산 시스템에서 객체 컴포넌트의 결함은 전체 시스템의 고장을 일으키며, 모든 사용자의 서비스 수행에 영향을 미치게 된다.

분산 시스템에 결함이 존재할 때, 신뢰성, 가용성을 증가시키는 방법 중 가장 대표적인 방법은 중복 객체(replicated object)를 이용하는 방법이다. 이러한 분산 시스템을 기반으로 중복 객체를 이용하여 고장 포용 서비스를 제공하려는 많은 연구들이 있다[1-9]. 우선, 통합(integration) 방법이 있다. 이 방법은 중복관리 방안이 ORB(Object Request Broker)에 포함되어 있는 방안이다[5,6]. 또한, 서비스 형태로 중복객체를 관리하는 방법이 있다. 이것은 중복관리 방안이 서비스 객체의 형태로 ORB에 제공되는 형태이다[7,8]. 또, ORB의 메시지를 운영체제(OS)상에서 가로채어(intercept) 모든 중복객체로 전송(multicast)하는 방안이 있다[9]. 마지막으로 Object Management Group(OMG)의 FT-CORBA가 있다[2]. 이러한 방법들은 아직까지 신뢰성 있는 어플리케이션을 구현하는데 어려움을 가지고 있다[3]. 이와 함께 고장포용 범위(Fault-Tolerance Domain)에 있는 모든 호스트들은 같은 고장포용조직(Fault-Tolerance Infrastructure)

을 지원하는 ORB를 사용해야만 하는 제약이 있다. 또한, 서비스 객체의 부하 분산을 위한 방안의 부재로 인하여 효율적으로 사용자의 서비스 요청을 만족시킬 수 없다는 단점이 있다.

본 논문에서는 분산 객체 관리의 편의성을 제공하고, 고장 발생시에도 안정된 서비스를 가능케 하는 고장포용 객체그룹(Fault-Tolerant Object Group, FTOG) 프레임워크를 제안한다. FTOG 프레임워크는 서비스 우선순위와 체크포인트 방법을 이용하여 두 가지의 고장 회복 방안을 제공하며 퍼지 기반의 부하 추론 과정을 통한 부하 분산을 수행하여 서비스 실행에서의 효율성을 높인다. 또한 시뮬레이션을 통해 분산되어 있는 객체들의 관리 및 부하 분산 등 본 모델의 안정성 및 신뢰성을 검증하고자 한다.

II. 고장포용 객체그룹 프레임워크

고장포용 객체그룹 프레임워크는 분산되어 있는 객체들의 관리 및 회복, 부하 분산 서비스를 지원하는 모델로, 임의의 서비스를 수행하기 위한 객체들의 논리적인 집합이다. 그림 1과 같이 FTOG 모델은 객체그룹관리자, 보안객체, 정보저장소, 중복관리자, 부하분배자, 고장발견자 등의 구성요소로 구현될 수 있다. 이러한 구성요소들은 다음과 같이 설명된다.

객체그룹관리자(Object Group Manager, OGM)는 FTOG의 전반적인 관리를 책임지며 객체 그룹과 사용자 간의 인터페이스를 제공한다. 또한 임의의 객체를 특정 FTOG에 등록시키거나 탈퇴시키는 기능을 가지며, 보안객체(Security Object, SeO)에게 객체 접근권한 검사를 요청하고 접근이 허가된 요청에 대해 정보저장소(Information Repository Object, IRO)에 서비스를 수행할 객체 레퍼런스를 요청한다. 보안객체는 사용자 및 서비스 객체의 접근 권한을 검사한다. 정보저장소는 서비스명 및 레퍼런스 정보 등 객체 리스트를 가지고 있으며 객체그룹관리자의 요청에 따라 정보를 변경한다.

고장발견자(Fault Detector, FD)는 주기적으로 서비스