

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
G06F 15/16

(45) 공고일자 2002년03월06일
(11) 등록번호 10 - 0327112
(24) 등록일자 2002년02월21일

(21) 출원번호 10 - 1999 - 0061898
(22) 출원일자 1999년12월24일

(65) 공개번호 특2001 - 0063804
(43) 공개일자 2001년07월09일

(73) 특허권자 한국전자통신연구원
오길록
대전 유성구 가정동 161번지

(72) 발명자 신범주
대전광역시유성구어은동한빛아파트109 - 801
이근영
대전광역시유성구어은동한빛아파트117 - 204
이권일
대전광역시중구산성동129 - 33
손덕주
대전광역시유성구어은동99한빛아파트130 - 705
남궁한
대전광역시유성구어은동한빛아파트128 - 303

(74) 대리인 특허법인 신성
최종식
정지원

심사관 : 마정윤

(54) 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지방법

요약

본 발명은 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지방법에 관한 것으로, 클라이언트와 서버 객체사이에는 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜을 사용하고, 서버 객체 그룹간에는 멀티캐스트 프로토콜을 사용하여, 클라이언트에 연결된 서버 객체만이 해당 클라이언트의 함수 호출에 대한 응답 및 외부함수를 호출할 수 있도록 하는 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지 방법을 제공하기 위하여, 제 1 객체 그룹 멤버가 클라이언트로부터 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜을 통하여 함수 호출 메시지를 수신하는 제 1 단계; 상기 제 1 객체 그룹 멤버가 상기 함수 호출 메시지에 클라이언트 정보를 추가하여 멀티캐스트 프로토콜을 이용하여 그룹 멤버에게 전송하는 제 2 단계; 상기 함수 호출 메시지를 수신한 상기 제 1 객체 그룹 멤버가 객체 호출을 시작하고, 서버 객체의 멤버 함수를 호출하는 제 3 단계; 및 상기 제

1 객체 그룹 멤버가 외부 함수 수행결과 응답 메시지를 수신하고, 상기 멤버 함수 수행 결과를 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜을 이용하여 상기 클라이언트로 전송하는 제 4 단계를 포함하며, 분산객체 시스템 등에 이용됨.

대표도

도 3

색인어

분산객체, 객체 일관성 유지, 함수호출, 객체 그룹 멤버, 외부서버 객체

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명이 적용되는 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지시스템의 일실시에 구성도.

도 2 는 본 발명에 따른 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지방법에 대한 일실시에 처리 흐름도.

도 3 은 상기 도 2 의 서버객체의 멤버함수를 호출하는 서브루틴의 일실시에 상세 흐름도.

도 4 는 본 발명에 따른 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지방법에 대한 일실시에 설명도.

도 5 는 본 발명에 따른 함수호출 메시지 및 응답메시지의 일실시에 예시도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

110 : 클라이언트 111 : 클라이언트 객체

112 : 객체 중개자

113, 124, 134, 144 : 운영체제 및 하위계층 통신규약

120 : 제 1 객체 그룹 멤버

121, 131 : 제 1 및 제 2 멤버 서버 객체

122 : 제 1 멤버 객체 중개자 123 : 제 1 멤버 객체그룹 관리자

130 : 제 2 객체 그룹 멤버 132 : 제 2 멤버 객체 중개자

133 : 제 2 멤버 객체그룹 관리자 140 : 외부 서버 객체

141 : 서버 객체 142 : 외부 객체 중개자

143 : 외부 객체그룹 관리자

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 객체그룹을 지원하는 분산객체 시스템에서 객체 그룹을 구성하는 멤버들의 상태를 일관성 있게 유지하기 위한 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지 방법과 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 관한 것이다.

일반적으로 코르바(CORBA : Common Object Request Broker Architecture)는 분산객체 시스템의 표준규격으로 클라이언트 - 서버 모델(client - server model)을 사용한다. 그리고, 클라이언트들은 원격 프로시저 호출(RPC : Remote Procedure Call)을 통해 원격노드에 존재하는 서버 객체를 공유한다.

코르바는 프로그래밍 인스턴스(programming instance)뿐 아니라, 클라이언트가 서버 객체에 접속하는 방법 및 클라이언트가 서버 객체의 멤버 함수를 호출하기 위하여 요구되는 자료구조의 표현형식 및 통신규약을 정의함으로써, 서로 다른 제품들 사이에 상호운용이 가능하도록 한다.

그러나, 상기한 바와 같은 클라이언트 - 서버 모델은, 하나의 서버를 다수의 클라이언트가 공유하기 때문에 서버 객체가 수행되는 컴퓨터에 오류가 발생할 경우, 클라이언트들은 더 이상 서비스를 받을 수 없다.

상기와 같은 문제점을 해결하기 위해, 동일한 서버 객체들을 서로 다른 컴퓨터에서 수행시키는 방법이 사용되고 있다. 즉, 다수의 동일한 서버 객체가 서로 다른 컴퓨터에서 수행되므로 임의의 서버 객체에 고장이 발생하더라도 다른 서버 객체에서 클라이언트에 대한 서비스를 수행할 수 있음을 의미한다.

이와 같이, 서로 다른 컴퓨터에서 수행되면서 동일한 상태를 유지하는 객체들을 객체 그룹이라 하며, 상기 객체 그룹을 구성하는 각각의 객체들을 그룹의 멤버라 한다. 상기 객체 그룹을 지원하기 위해 각 멤버 상태의 일관성을 유지하는 방법이 필요하게 되었다.

이에 따라, 각 멤버의 상태를 일관성 있게 유지하기 위하여 능동복제(active replication or state machine approach) 방법과 수동복제(passive replication or primary - backup approach)방법이 사용되고 있다.

상기 능동복제 방법은, 모든 멤버들이 동일한 상태에서 시작하여 동일한 순서의 메시지를 수행하는 경우에는 항상 동일한 결과를 유지할 수 있는 방법이고, 수동복제 방법은, 하나의 대표적인 객체(primary)와 상기 대표 객체가 고장이 발생할 경우에 대체할 백업 객체들로 구성되며, 클라이언트에 대한 서비스 및 백업 객체들의 상태를 유지가 상기 대표 객체에 의해 수행되는 방법이다.

그러나, 상기한 바와 같은 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지 방법은, 클라이언트가 서버 객체의 함수를 호출한 경우, 각 멤버 객체들이 모두 응답을 수행하면, 클라이언트가 다중응답을 수신하게 되며, 호출된 서버 객체의 멤버 함수가 수행중에 다른 서버 객체의 함수를 호출하는 경우, 모든 멤버 함수가 이를 수행하면, 다중호출이 발생하여 원치 않는 결과를 획득하게 되는 문제가 있다.

종래에는 상기한 바와 같은, 원격 프로시저 호출에 의한 다중호출 및 다중응답을 방지하기 위하여 논리시간(logical time)을 사용한다.

그러나, 종래의 논리시간을 이용한 분산시스템에서 객체의 일관성 유지방법은, 논리시간을 지원하기 위하여 추가적인 기능을 필요하게 되고, 논리시간을 유지하기 위한 추가적인 메시지 전송이 많아 작업수행 속도가 저하되는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은, 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 클라이언트와 서버 객체사이에는 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜(TCP/IP : Transport Control Protocol/Internet Protocol)을 사용하고, 서버 객체 그룹간에는 멀티캐스트 프로토콜(multicast protocol)을 사용하여, 클라이언트에 연결된 서버 객체만이 해당 클라이언트의

함수 호출에 대한 응답 및 외부함수를 호출할 수 있도록 하는 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지 방법과 상기 방법을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 방법은, 분산객체 시스템에 적용되는 객체 일관성 유지 방법에 있어서, 제 1 객체 그룹 멤버가 클라이언트로부터 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜(TCP/IP : Transport Control Protocol/Internet Protocol)을 통하여 함수 호출 메시지를 수신하는 제 1 단계; 상기 제 1 객체 그룹 멤버가 상기 함수 호출 메시지에 클라이언트 정보를 추가하여 멀티캐스트 프로토콜을 이용하여 그룹 멤버에게 전송하는 제 2 단계; 상기 함수 호출 메시지를 수신한 상기 제 1 객체 그룹 멤버가 객체 호출을 시작하고, 서버 객체의 멤버 함수를 호출하는 제 3 단계; 및 상기 제 1 객체 그룹 멤버가 외부 함수 수행결과 응답 메시지를 수신하고, 상기 멤버 함수 수행 결과를 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜을 이용하여 상기 클라이언트로 전송하는 제 4 단계를 포함한다.

또한, 본 발명은, 마이크로 프로세서를 구비한 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지 시스템에, 제 1 객체 그룹 멤버가 클라이언트로부터 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜(TCP/IP : Transport Control Protocol/Internet Protocol)을 통하여 함수 호출 메시지를 수신하는 제 1 기능; 상기 제 1 객체 그룹 멤버가 상기 함수 호출 메시지에 클라이언트 정보를 추가하여 멀티캐스트 프로토콜을 이용하여 그룹 멤버에게 전송하는 제 2 기능; 상기 함수 호출 메시지를 수신한 상기 제 1 객체 그룹 멤버가 객체 호출을 시작하고, 서버 객체의 멤버 함수를 호출하는 제 3 기능; 및 상기 제 1 객체 그룹 멤버가 외부 함수 수행결과 응답 메시지를 수신하고, 상기 멤버 함수 수행 결과를 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜을 이용하여 상기 클라이언트로 전송하는 제 4 기능을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

상술한 목적, 특징들 및 장점은 첨부된 도면과 관련한 다음의 상세한 설명을 통하여 보다 분명해 질 것이다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

도 1 은 본 발명이 적용되는 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지시스템의 일실시예 구성도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 본 발명이 적용되는 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지시스템은, 함수 호출 메시지를 전송하는 클라이언트(110)와, 상기 클라이언트의 함수 호출 메시지를 수신하여 외부함수를 호출하는 제 1 객체그룹 멤버(120)와, 상기 제 1 객체그룹 멤버(120)로부터 상기 클라이언트(110)의 정보가 추가된 함수호출 메시지를 수신하는 제 2 객체그룹 멤버(130)와, 상기 제 1 객체그룹 멤버(120)로부터 상기 클라이언트(110)의 정보가 추가된 함수 호출 메시지를 수신하여 함수를 수행하고 그 결과를 전송하는 외부 서버 객체(140)를 구비한다.

상기 클라이언트(110)는 멤버 함수가 호출되는 클라이언트 객체(111)와, 상기 멤버 함수 호출을 메시지로 변환하는 객체 중개자(112)와, 상기 멤버 함수 호출 메시지를 상기 제 1 객체그룹 멤버(120)로 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜(TCP/IP : Transport Control Protocol/Internet Protocol)을 사용하여 전송하는 운영체제 및 하위계층 통신 규약(213)을 포함한다.

그리고, 상기 제 1 및 제 2 객체그룹 멤버(120, 130)는, 외부 함수가 호출되는 제 1 및 제 2 멤버 서버 객체(121, 131)와, 상기 외부 함수 호출을 메시지로 변환하는 제 1 및 제 2 객체 중개자(122, 132)와, 상기 외부 함수 호출 메시지에 상기 클라이언트(110)의 정보를 추가하여 운영체제 및 하위계층 통신규약(124, 134)를 통해 멀티캐스트 프로토콜을 이용하여 전송하는 제 1 및 제 2 멤버 객체그룹 관리자(123, 133)를 포함한다.

또한, 상기 외부 서버 객체(140)는 호출된 함수를 수행하는 서버객체(141)와, 상기 함수 수행 결과를 메시지로 구성하는 외부 객체 중개자(142)와, 상기 함수 수행 결과 메시지를 운영체제 및 하위계층 통신규약(144)을 통해 멀티캐스트 프로토콜을 이용하여 전송하는 외부 객체그룹 관리자(143)를 포함한다.

첨부된 도 2 는 본 발명에 따른 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지방법에 대한 일실시에 처리 흐름도이다.

먼저, 상기 제 1 객체 그룹 멤버(120)는 상기 클라이언트(110)로부터 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜(TCP/IP : Transport Control Protocol/Internet Protocol)을 통하여 함수 호출 메시지를 수신하고(300), 상기 함수 호출 메시지에 클라이언트 정보를 추가하여 멀티캐스트 프로토콜을 이용하여 그룹 멤버에게 전송한다(302).

상기 함수 호출 메시지를 수신한 제 1 객체 그룹 멤버(120) 및 제 2 객체 그룹 멤버(130)는 객체 호출을 시작하고(304), 상기 함수 호출 메시지가 나에게 접속된 클라이언트의 메시지인가를 판단한다(306).

상기 판단결과(306), 나에게 접속된 클라이언트의 메시지가 아니면, 외부함수 호출방지 큐에 스레드(thread)를 등록하고(308), 서버 객체의 멤버 함수 호출한다(310).

상기 판단결과(306), 나에게 접속된 클라이언트의 메시지이면, 다중호출을 방지하기 위하여 외부함수 호출 큐에 스레드를 등록하고(312), 상기 310 과정을 수행한다.

그리고, 상기 제 1 객체 그룹 멤버(120)는 외부 함수 수행결과 응답 메시지를 수신하고, 상기 응답 메시지가 나에게 접속된 클라이언트의 메시지인가를 판단한다(314).

상기 판단결과(314), 나에게 접속된 클라이언트의 메시지이면, 상기 외부함수 호출 큐에 등록된 스레드를 제거하고(316), 상기 멤버 함수 수행 결과를 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜(TCP/IP : Transport Control Protocol/Internet Protocol)을 이용하여 상기 클라이언트(110)로 전송한다(318).

상기 판단결과(314), 나에게 접속된 클라이언트의 메시지가 아니면, 상기 외부함수 호출 방지 큐에 등록된 스레드를 제거한다(318).

첨부된 도 3 은 상기 도 2 의 서버객체의 멤버함수를 호출하는 서브루틴의 일실시에 상세 흐름도이다.

먼저, 현재의 스레드가 외부함수 호출 방지 큐에 등록되었는가를 판단한다(300).

상기 판단결과(300), 외부함수 호출 방지 큐에 등록되지 않았으면, 외부함수를 호출하여 수행하고(302), 수행결과 값을 수신한 후(404), 현재의 스레드가 외부 함수 호출 큐에 등록되었는가를 판단한다(306).

상기 판단결과(306), 외부함수 호출 큐에 등록되었으면, 외부함수 호출 결과 값을 그룹 멤버에 멀티캐스트 프로토콜을 이용하여 전송한다(308).

상기 판단결과(300), 외부함수 호출 방지 큐에 등록되었으면, 외부함수 호출이 완료될 때까지 대기한다(410).

첨부된 도 4 는 본 발명에 따른 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지방법에 대한 일실시에 설명도이다.

도면에 도시된 바와 같이, 상기 클라이언트(110)가 자신과 연결된 제 1 객체 그룹 멤버(120)에 함수 호출 메시지를 전송하면(400), 상기 제 1 객체 그룹 멤버(120)는 상기 함수 호출 메시지에 클라이언트 정보를 추가하여 변환된 함수 호출 메시지를 멀티캐스트 프로토콜을 이용하여 그룹 멤버에게 전송한다(502). 이때, 상기 변환된 함수 호출 메시지를 자신도 수신할 수 있다.

상기 변환된 함수 호출 메시지를 수신한 상기 제 1 및 제 2 객체 그룹 멤버(120, 130)는 멤버 함수를 수행하고(504), 상기 함수 호출 메시지가 자신과 연결된 클라이언트가 전송한 메시지인가를 판단하여 상기 제 2 객체 그룹 멤버(130)는 함수 수행을 대기하고(506), 상기 제 1 객체 그룹 멤버(120)는 서버 객체의 멤버 함수 호출 메시지를 상기 외부 서버 객체(140)로 전송하고(508), 함수 수행을 대기한다(510).

상기 외부 서버 객체(140)는, 외부함수를 수행하고(512), 그 결과 응답 메시지를 상기 제 1 객체 그룹 멤버(120)에 전송한다(514).

상기 응답 메시지를 수신한 제 1 객체 그룹 멤버(120)는 대기상태에서 벗어나(516), 함수 수행을 지속한다(522).

그리고, 상기 제 2 객체 그룹 멤버(130)에 상기 응답 메시지를 전송하고(518), 상기 제 2 객체 그룹 멤버(130)도 대기상태에서 벗어나(520), 함수 수행을 지속한다(522).

상기 제 1 객체 그룹 멤버(120)는 함수 호출 결과 응답 메시지(524)를 상기 클라이언트(110)를 전송하고, 상기 제 1 객체 그룹 멤버(120) 및 제 2 객체 그룹 멤버(130)는 함수 수행을 종료한다(526).

첨부된 도 5 는 본 발명에 따른 함수 호출 메시지 및 응답 메시지의 일실시에 예시도이다.

도면에서 (a)는 함수 호출 메시지의 구성도로서, 메시지 프로토콜 아이디, 버전번호, 바이트 순서, 메시지 타입, 소스 노드 주소, 소스 프로세스 아이디, 메시지 사이즈, 함수 호출 번호, 결과 값 필요유무, 객체 그룹 이름, 객체 멤버 함수 이름 및 함수의 매개 변수를 포함하며, (b)는 응답 메시지의 구성도로서, 메시지 프로토콜 아이디, 버전번호, 바이트 순서, 메시지 타입, 소스 노드 주소, 소스 프로세스 아이디, 메시지 사이즈, 함수 호출 번호, 객체 그룹 이름, 객체 멤버 함수 이름 및 결과 값을 포함한다.

이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니다.

발명의 효과

상기와 같은 본 발명은, 클라이언트와 서버 객체사이에는 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜(TCP/IP : Transport Control Protocol/Internet Protocol)을 사용하고, 서버 객체 그룹간에는 멀티캐스트 프로토콜(multicast protocol)을 사용하여, 클라이언트에 연결된 서버 객체만이 해당 클라이언트의 함수 호출에 대한 응답 및 외부함수를 호출할 수 있도록 하여 다중호출 및 다중응답을 해결함으로써, 분산객체의 일관성을 유지할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 .

분산객체 시스템에 적용되는 객체 일관성 유지 방법에 있어서,

제 1 객체 그룹 멤버가 클라이언트로부터 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜(TCP/IP : Transport Control Protocol/Internet Protocol)을 통하여 함수 호출 메시지를 수신하는 제 1 단계;

상기 제 1 객체 그룹 멤버가 상기 함수 호출 메시지에 클라이언트 정보를 추가하여 멀티캐스트 프로토콜을 이용하여 그룹 멤버에게 전송하는 제 2 단계;

상기 함수 호출 메시지를 수신한 상기 제 1 객체 그룹 멤버가 객체 호출을 시작하고, 서버 객체의 멤버 함수를 호출하는 제 3 단계; 및

상기 제 1 객체 그룹 멤버가 외부 함수 수행결과 응답 메시지를 수신하고, 상기 멤버 함수 수행 결과를 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜을 이용하여 상기 클라이언트로 전송하는 제 4 단계

를 포함하는 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지 방법.

청구항 .

제 1 항에 있어서,

상기 함수 호출 메시지는,

메세지 프로토콜 아이디, 버전번호, 바이트 순서, 메세지 타입, 소스 노드 주소, 소스 프로세스 아이디, 메세지 사이즈, 함수 호출 번호, 결과 값 필요유무, 객체 그룹 이름, 객체 멤버 함수 이름 및 함수의 매개 변수를 포함하는 것을 특징으로 하는 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지 방법.

청구항 .

제 1 항에 있어서,

상기 응답 메시지는,

메세지 프로토콜 아이디, 버전번호, 바이트 순서, 메세지 타입, 소스 노드 주소, 소스 프로세스 아이디, 메세지 사이즈, 함수 호출 번호, 객체 그룹 이름, 객체 멤버 함수 이름 및 결과 값을 포함하는 것을 특징으로 하는 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지 방법.

청구항 .

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 3 단계는,

상기 함수 호출 메시지를 수신한 상기 제 1 및 제 2 객체 그룹 멤버가 객체 호출을 시작하는 제 5 단계;

상기 제 1 및 제 2 객체 그룹 멤버가 상기 함수 호출 메시지가 나에게 접속된 클라이언트의 메시지인가를 판단하는 제 6 단계;

상기 제 6 단계의 판단결과, 나에게 접속된 클라이언트의 메시지가 아니면, 외부함수 호출방지 큐에 스레드(thread)를 등록하고, 서버 객체의 멤버 함수를 호출하는 제 7 단계; 및

상기 제 6 단계의 판단결과, 나에게 접속된 클라이언트의 메시지이면, 외부함수 호출 큐에 스레드를 등록하고, 서버 객체의 멤버 함수를 호출하는 제 8 단계를 포함하는 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지 방법.

청구항 .

제 1 항 내지 제 3 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 4 단계는,

상기 제 1 객체 그룹 멤버가 외부 함수 수행결과 응답 메시지를 수신하고, 상기 응답 메시지가 나에게 접속된 클라이언트의 메시지인가를 판단하는 제 9 단계;

상기 제 9 단계의 판단결과, 나에게 접속된 클라이언트의 메세지이면, 상기 외부함수 호출 큐에 등록된 스레드를 제거하고, 상기 멤버 함수 수행 결과를 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜을 이용하여 상기 클라이언트로 전송하는 제 10 단계; 및

상기 제 9 단계의 판단결과, 나에게 접속된 클라이언트의 메세지가 아니면, 상기 외부함수 호출 방지 큐에 등록된 스레드를 제거하는 제 11 단계를 포함하는 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지 방법.

청구항 .

제 4 항에 있어서,

상기 제 7 단계는,

외부 서버 객체가 현재의 스레드가 외부함수 호출 방지 큐에 등록되었는가를 확인하여, 외부함수 호출 방지 큐에 등록되지 않았으면, 외부함수를 호출하여 수행하고, 수행결과 값을 수신한 후, 현재의 스레드가 외부 함수 호출 큐에 등록되었는가를 판단하는 제 9 단계;

상기 제 9 단계의 판단결과, 외부함수 호출 큐에 등록되었으면, 외부함수 호출 결과 값을 그룹 멤버에 멀티캐스트 프로토콜을 이용하여 전송하는 제 10 단계;

상기 제 9 단계의 판단결과(300), 외부함수 호출 방지 큐에 등록되었으면, 외부함수 호출이 완료될 때까지 대기하는 제 11 단계를 포함하는 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지 방법.

청구항 .

마이크로 프로세서를 구비한 분산객체 시스템에서의 객체 일관성 유지 시스템에,

제 1 객체 그룹 멤버가 클라이언트로부터 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜(TCP/IP : Transport Control Protocol/Internet Protocol)을 통하여 함수 호출 메세지를 수신하는 제 1 기능;

상기 제 1 객체 그룹 멤버가 상기 함수 호출 메세지에 클라이언트 정보를 추가하여 멀티캐스트 프로토콜을 이용하여 그룹 멤버에게 전송하는 제 2 기능;

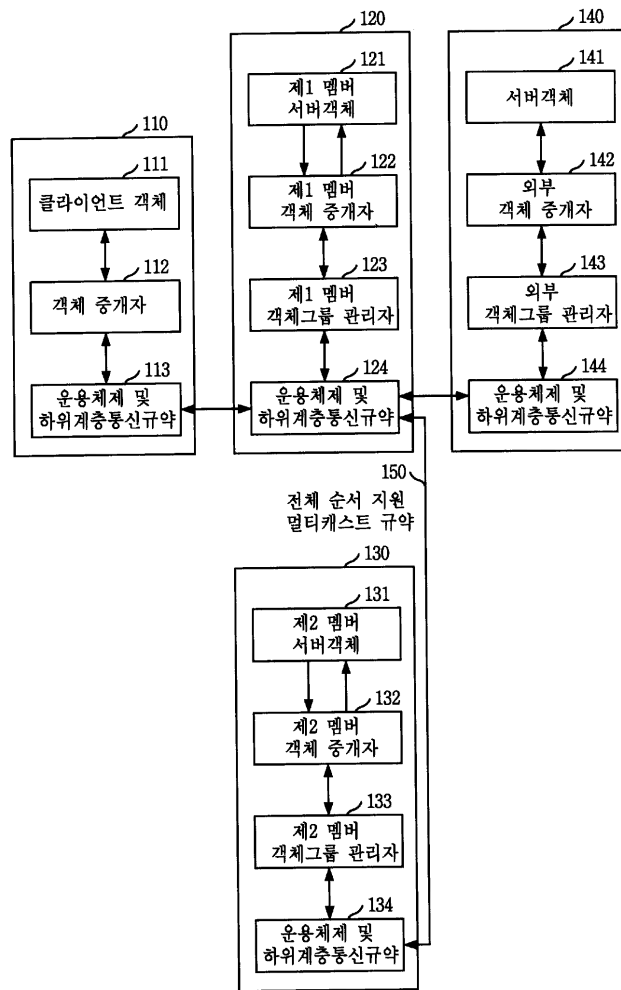
상기 함수 호출 메세지를 수신한 상기 제 1 객체 그룹 멤버가 객체 호출을 시작하고, 서버 객체의 멤버 함수를 호출하는 제 3 기능; 및

상기 제 1 객체 그룹 멤버가 외부 함수 수행결과 응답 메세지를 수신하고, 상기 멤버 함수 수행 결과를 전송제어 프로토콜 / 인터넷 프로토콜을 이용하여 상기 클라이언트로 전송하는 제 4 기능

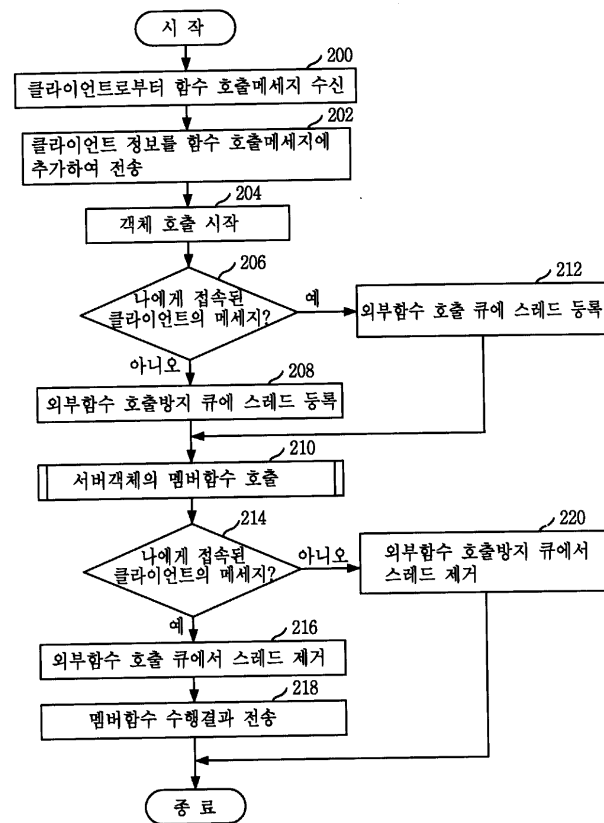
을 실현시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체.

도면

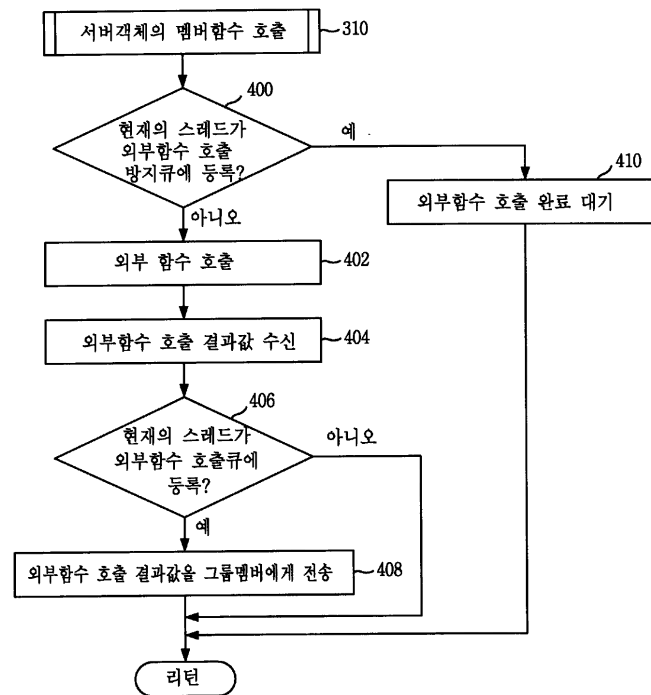
도면 1



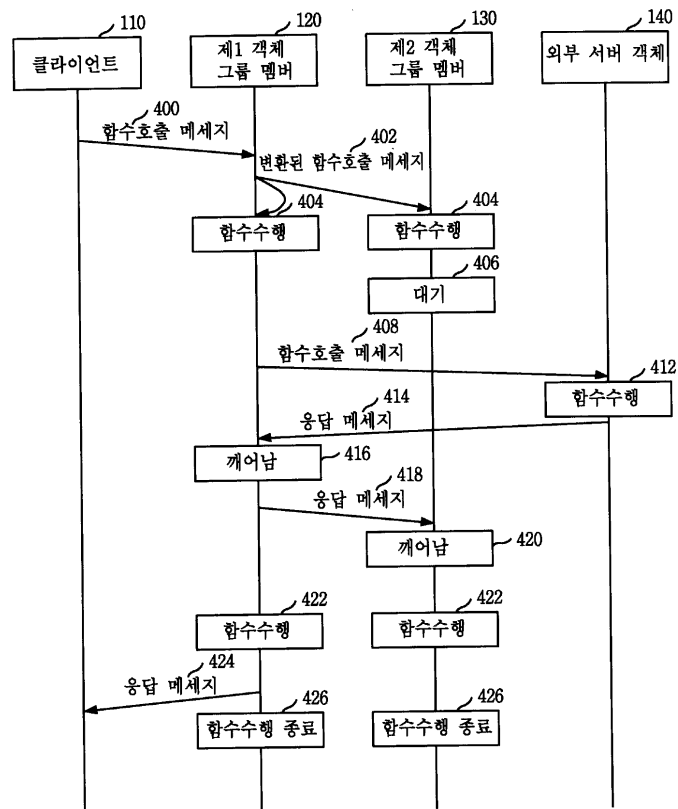
도면 2



도면 3



도면 4



도면 5

(a)	(b)
메세지 프로토콜 아이디	메세지 프로토콜 아이디
버전 번호	버전 번호
바이트 순서	바이트 순서
메세지 타입	메세지 타입
소스 노드 주소	소스 노드 주소
소스 프로세스 아이디	소스 프로세스 아이디
메세지 사이즈	메세지 사이즈
함수 호출 번호	함수 호출 번호
결과값이 필요	결과값
객체 그룹 이름	객체 그룹 이름
객체 멤버 함수 이름	객체 멤버 함수 이름
함수의 매개 변수	