

광역 객체 컴퓨팅 환경에서 분산 객체의 관리를 위한 위치 서비스 모델의 설계

전병택*, 정창원*, 주수중*

*원광대학교 컴퓨터공학과

e-mail:mate@gaeb yok.wonkwang.ac.kr

Design of Location Service Model for Management of Distributed Objects in Wide Area Object Computing Environment

Byung-Taek Jun*, Chang-Won Jeong*, Su-Chong Joo*

*Dept of Computer Engineering, Won-Kwang University

요약

최근 분산 컴퓨팅 환경은 인터넷 기반으로 규모가 확장됨에 따라 광역 객체 컴퓨팅 환경으로 변화되고 있다. 이러한 환경에서 클라이언트에게 원하는 객체나 자원들의 투명성을 제공하는 메커니즘은 필수적이다. 그러나 기존의 네이밍 또는 트레이딩 서비스가 다루는 객체에 대한 객체 식별자는 이름 대 주소 그리고 속성 대 주소의 한쌍으로 이루어져 위치에 따라 객체나 자원에 대한 객체 식별자를 변경해야 하는 문제점을 갖는다. 특히, 이동 객체와 중복 객체에 대한 효과적인 위치 서비스를 제공하기 어렵다. 따라서, 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하기 위한 위치 서비스 모델을 제안한다. 이는 혼합 서비스와 위치 서비스 부분으로 서로 독립적으로 운용되며, 전자는 객체들의 식별자를 관리하며, 후자는 객체들의 식별자에 따르는 주소를 관리한다. 이러한 모델을 기반으로 혼합 서비스의 인터페이스 부분과 분산객체들의 관리를 위한 광역 통합트리의 구조 그리고 위치 서비스에서 컨택주소들의 탐색 과정을 기술하였다.

1. 서론

분산 컴퓨팅 환경은 인터넷 기반의 광역 객체 컴퓨팅 환경으로 확장될 전망이다. 이러한 환경은 클라이언트들이 원하는 객체나 구성요소들을 찾고, 그들의 재사용을 통해 새로운 분산 애플리케이션의 개발 및 서비스를 제공하는 형태로 변화될 것이다. 이와 관련된 연구로 “광역 시스템”[1]으로 Globe[2], Legion [3], Infospheres [4], Globus[5], Berkeley’s Web OS[6], Web Computer[7] 등의 프로젝트가 수행되고 있다. 이들 연구는 공유 데이터와 객체의 설계 및 구현에 주안점을 두고 있으며, 이러한 연구의 기반은 분산 투명성(distributed transparency)이 기초가 되어 사용자에게 투명하게 서비스를 제공하기 위해 위치 서비스에 대한 연구로 중점적으로 추진되고 있다.

그러나 지구상에 존재하는 수많은 객체들은 이름이나 속성에 의해 중복된 특성을 지닌다. 이는 객체들의 이름 또는 속성을 통해 해당 서버 객체에 접근하는 메커니즘으로 객체의 이동에 대한 관리적인 측면을 고려하지 않고 있다. 이로 인해 기존의 네이밍이나 트레이딩 기법[8]으로는 객체들의 이동 그리고 중복된 객체들에 대한 위치투명성을 제공하지 못한다[9, 10]. 따라서 우리는 이러한 문제점을 해결하기 위해 위치 서비스 모델을 제안하고자 한다. 본 논문에서 제시한 위치 서비스 모델은 혼합 서비스와 위치 서비스로 나뉜다. 이들의 역할은 기존의 이름과 주소 쌍으로 이루어진 구조를 분리하여 혼합 서비스에서는 이름과 속성으로 객체의 식별자(객체 핸들)를 제공하며, 위치 서비스에서는 이에 대한 주소를 관리하는 구조이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 위치 서비스모델의 요구사항에 대해 설명하고, 3장에서는 객체 핸들을 처리하는 혼합 서비스의 구조와 인터페이스에 대해 기술한다. 그리고 4장에서는 광역 통합

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구 (2000-1-30300-010-2) 지원으로 수행되었음.

트리를 지원하는 위치 서비스와 이에 대한 알고리즘에 대해 기술한다. 끝으로 5장에서는 결론 및 향후 연구내용에 대해 기술한다.

2. 위치 서비스 모델

본 장에서는 위치 서비스의 요구사항과 기존의 문제점을 해결한 처리 과정에 대해 기술한다.

2.1 위치 서비스의 요구사항

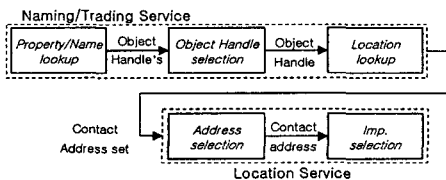
광역 객체 컴퓨팅 환경에서 분산객체의 유지 및 관리하는데 중복성과 객체들의 변화를 허용하는 이동성은 중요한 의미를 갖는다. 현재 제공되는 위치 서비스(예, DNS)는 이름기반의 비 중복 연산객체의 식별자인 UUID (Unique User Identifier)를 제공하며, 이 식별자는 객체의 위치정보와 한 쌍으로 구성되어 독립적으로 유지될 수 없다. 즉, 객체의 식별자가 곧 위치정보인 컨택주소를 의미하고 있어서 이동 객체나 중복된 객체들에 대한 이동위치나 중복위치 정보를 나타낼 수 없다. 기존의 객체의 위치 서비스는 기존의 이름이나 트레이더를 활용하고 있으나, 아래 (그림 1)과 같이 이름 또는 속성은 객체들의 참조자와 한 쌍을 이루므로 위치의 변경은 다른 이름이 부여되고 이에 따르는 객체의 참조자 또한 변경되어야만 한다. 따라서 네이밍과 트레이딩을 혼합한 서비스와 위치서비스는 각각 독립적으로 수행하도록 해야한다.



(그림 1) 이름 또는 속성과 객체 식별자와의 관계

2.2 위치 서비스 과정

기존의 네이밍이나 트레이딩 서비스는 객체의 위치가 변경이 되었을 경우, 변경할 이름이나 속성을 모두 갱신해야 한다. 따라서, 기존의 서비스의 이름대 객체의 UUID(=컨택주소) 또는 속성 대 객체의 UUID(=컨택주소)의 직접적인 매핑 문제점을 해결하기 위해 혼합 서비스부분과 위치 서비스는 다음 (그림 2)와 같이 두 단계로 이루어진다.



(그림 2) 위치 서비스 처리 과정

첫 번째 단계에서는 이름 또는 속성에 의한 단일

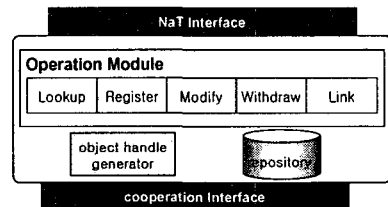
객체 또는 중복객체를 탐색하고 이로부터 얻어진 하나 또는 그 이상의 객체 핸들(객체 식별자) 중 요청 회수가 적은 바인딩 가능한 객체 핸들을 선정한다. 둘째 단계에서는 선택한 객체 핸들의 컨택주소들(중복객체인 경우, 여러 개의 컨택주소를 가질 수 있음)을 얻고, 노드 관리자를 통해 네트워크 통신비용이 가장 적고, 시스템 성능 대비 유희처리능력이 큰 시스템 내의 연산객체에 대한 컨택주소를 선택한다.

3. 혼합 서비스

본 장에서는 본 논문에서 제시한 위치 서비스 모델에서 분산 객체들을 식별하기 위한 객체 핸들을 다루는 혼합 서비스의 구조 그리고 관리하는 객체에 대한 서비스 오퍼 그리고 인터페이스에 대해 기술한다.

3.1 혼합 서비스 구조

광역 객체 컴퓨팅 환경기반에서 기존의 비 중복 객체의 바인딩을 물론, 중복객체의 바인딩 서비스까지 지원할 수 있는 혼합서비스 구조는 (그림 3)과 같다.



(그림 3) 혼합 서비스 구조

혼합 서비스의 구성요소에 대한 기능들은 다음과 같다.

- Lookup : 클라이언트의 요구사항을 만족하는 객체의 객체 핸들을 찾기 위한 기능
- Register : 서버의 서비스를 알리도록 혼합 서비스가 갖는 저장소에 저장하는 기능
- Modify : 저장소에 저장되어 있는 서비스 오퍼의 내용을 수정하기 위한 기능
- Withdraw : 저장소에 저장되어 있는 서비스 오퍼를 삭제하는 기능
- Link : 다른 혼합 서비스와 연합 할 수 있도록 연결시켜 주는 기능
- object handle generator : 등록되는 객체의 유일한 객체 핸들을 부여하기 위한 기능
- repository : 혼합 서비스에 서버의 서비스 오퍼를 관리하는 기능

3.2 서비스 오퍼 및 인터페이스

혼합 서비스에서 관리하는 분산객체의 정보는 트래이더의 서비스 오퍼와 유사한 구조로 제공하며, 본 연구에서는 광역 분산객체를 관리하기 위해 다음(그림 4)와 같은 서비스 오퍼 구조를 갖는다.

```

typedef string PropertyName;
typedef any PropertyValue;
struct Property{
    PropertyName name;
    PropertyValue value;
};
typedef string ServiceTypeName;
typedef sequence<Property> PropertySeq;
struct offer{
    ObjectName name;
    PropertySeq properties;
};
struct offerinfo{
    ObjectName name;
    ServiceTypeName type;
    PropertySeq properties;
}
    
```

(그림 4) 서비스 오퍼의 자료구조

혼합 서비스 인터페이스의 주요사항은 다음과 같다.

```

// 객체들을 탐색
ObjectHandle lookup(
    in ObjectName name,
    in ServiceTypeName type,
    in PropertySeq properties
)raises(...);
//객체 등록
OfferId register(
    in ObjectName name,
    in ServiceTypeName type,
    in PropertySeq properties
)raises(...);
// 객체 등록정보 수정
void modify(
    in OfferId id,
    in PropertyNameSeq del_list,
    in PropertySeq modify_list
)raises(...);
// 객체 등록정보 삭제
void withdraw(
    in OfferId id
)raises(...);
    
```

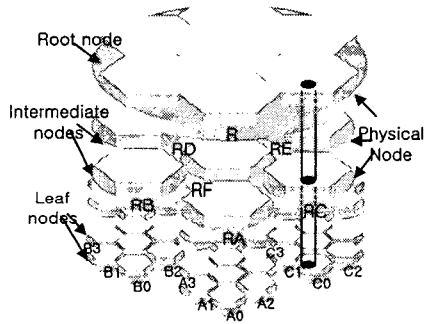
(그림 5) 혼합 서비스의 인터페이스

4. 광역 통합 트리

본 장에서는 광역 통합 트리의 구조와 탐색 알고리즘에 대해 기술한다.

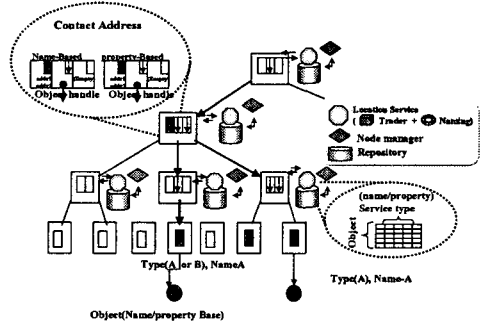
4.1 광역 통합 트리 구조

본 연구에서 제안한 논리적 광역 통합 트리의 구조는(그림 6)과 같으며, 구조 내의 디렉토리 노드들의 분산 탐색 트리를 사용하여 구조화된다. 각각의 노드는 광역 분산 시스템의 지리적, 관리적 영역(region)으로 세분화되며, 중간노드(Intermediate node)는 서브트리에 대한 모든 지역의 결합을 보이며, 본 트리의 루트 노드는 광역 서비스의 영역을 나타낸다.



(그림 6) 광역 분산객체의 위치를 나타낸 논리적 광역 통합 트리

논리적인 구조를 기반으로 광역 통합 트리의 물리적인 구조는 다음(그림 7)과 같다.



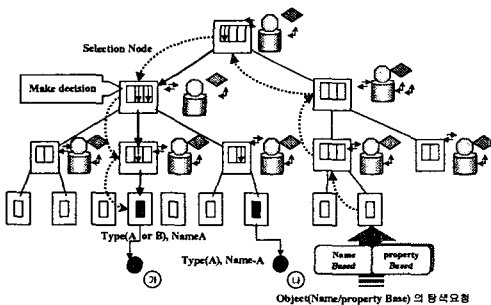
(그림 7) 광역 통합 트리의 물리적 구조

제안한 모델 구조는 이름과 속성기반의 각각의 객체에 대한 유일한 객체 핸들을 갖는다. 또한, 이러한 객체들의 중복여부에 따라 하나 이상의 컨택주소들을 가질 수 있다. 객체 핸들은 객체에 대한 이름과 속성의 혼합서비스와 위치독립성을 제공하게 된다.

각 지역노드에는 컨택레코드(각 객체의 위치정보인 Address와 forwarding pointer)를 포함한 광역환경의 분산객체의 추적을 위한 Look_up이 제공하고, 노드매니저는 사용자편의의 이름과 속성 기반의 중복 객체에 대한 상태의 변화 및 속성 변화에 대한 유지관리를 위한 Update가 제공된다. 또한 각 지역노드의 레포지토리는 이름과 속성 기반의 객체 상태정보를 저장하고 사용자가 원하는 최적의 객체선택에 필요한 정보를 포함한다.

4.2 탐색 알고리즘

광역 객체 컴퓨팅 환경에서 객체에 대한 탐색은 이름과 속성기반으로 잎 노드에서 수행이 시작된다. 사용자가 원하는 객체가 소속된 노드에 존재하면 바로 객체에 대한 컨택주소를 얻어 탐색하게 된다. (그림 8)은 광역 통합 트리의 시나리오 중 최악의 탐색방법으로 근 노드까지 요청자가 원하는 객체에 대한 특히, 중복객체(이름/속성)에 대한 최적 객체 선정까지의 탐색을 나타낸 그림이다. 잎 노드에 원하는 객체에 대한 위치정보를 요청 상위노드의 위치 정보가 없을 경우 상위로 근 노드까지 look up이 수행된다. 근 노드로부터 상위레벨로 forwarding pointer를 따라 하위레벨로 찾아 중복 객체에 대한 최적 객체를 선정 하위레벨 노드로 객체를 탐색할 해당 객체의 컨택주소를 넘겨준다. 이때 탐색할 객체가 중복되어 여러 위치에 있는 경우, 객체의 요청 회수, 네트워크 비용 그리고 시스템의 유휴 처리능력 등의 파라미터들을 이용하여 부하분배 전략을 세워서 하나의 최적 객체를 선정해야 한다.



(그림 8) 광역 통합 트리로부터 객체의 탐색 과정

5. 결론

현재 인터넷 기반의 웹서비스와 전자메일과 같은 광역 분산 서비스들이 클라이언트에게 제공되고 있지만, 국부적인 분산 투명성만을 제공하고 있다. 특

히, 이러한 분산 투명성을 제공하는 솔루션으로 네이밍 서비스가 대부분을 차지하고 있다. 그러나 이름만으로는 광역 환경에서는 클라이언트의 요구에 맞는 서비스를 제공하기엔 한계가 있다. 이를 해결하기 위해 속성 기반의 트레이딩 서비스가 출현하게 되었다. 이러한 서비스들이 기반이 된 광역 객체 컴퓨팅 환경에서는 수많은 객체들이 이름이나 속성에 의해 중복됨을 예측하게 한다.

따라서, 단일 객체뿐만 아니라 이름 또는 속성 기반의 중복된 객체들의 효율적인 관리와 최적객체 선정을 지원하는 위치 서비스 모델을 제안하였다.

이러한 모델을 기반으로 혼합 서비스의 인터페이스 부분과 분산객체들의 관리를 위한 광역 통합트리의 구조, 컨택주소들의 탐색 알고리즘을 기술하였다.

향후 연구로는 논문에서 제시한 내용을 근거로 혼합 서비스의 구현과 광역 통합 트리를 기반으로 한 위치 서비스의 구현을 통해 분산객체간의 접속 시험을 하고, 이에 대한 최적 부하 성능 평가에 대한 연구가 진행되어야 한다. 또한, 분산객체의 탐색 경로의 최적화를 위한 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] Wide-area systems research
<http://ringer.cs.utsa.edu/faculty/jon/wa.html>
- [2] The GLOBE Project
<http://www.few.vu.nl/~steen/globe/>
- [3] A. S. Grimshaw, Wm. Wulf, and the Legion Team. "The legion vision of a worldwide virtual computer". Communications of the ACM, 40(1), January 1997.
- [4] Infospheres
http://www.cs.caltech.edu/~adam/CALTECH/info_spheres.html
- [5] Globus, <http://www.globus.org/>
- [6] Berkeley's WebOS
<http://www.wizzo.demon.co.uk/webcom.html>
- [7] Web computer
<http://www.wizzo.demon.co.uk/webcom.html>
- [8] University of Helsinki - Department of Computer Science
<http://www.cs.helsinki.fi/TR/A.html>
- [9] 이원중, 신창선, 주수중 "광역 분산 컴퓨팅에서 혼합서비스(네이밍/트레이딩)기반의 중복객체 관리연구" 2001년 춘계 학술발표논문집, 2001. 4.14, 제 8권 1호, 한국정보처리학회
- [10] 전병택, 정창원, 주수중 "광역 분산객체들의 바인딩 지원을 위한 연합 네이밍/트레이딩 모델", 2001년 봄 학술발표논문집(A), 2001. 4.28, 제 28권 1호, 한국정보과학회