

# CCM을 이용한 이동 네트워크를 위한 분산 이동 에이전트 시스템 설계

강석태\*, 김은규\*, 정연진\*, 이성룡\*, 이광모\*  
\*한림대학교 컴퓨터공학과  
e-mail:stkang@cie.hallym.ac.kr

## Design of Distributed Mobile Agent System for Mobile Network using CCM

Seok-Tae Kang\*, Eun-Gyu Kim\*, Yeon-Jin Jung\*, Sung-Ryong Lee\*,  
Kwang-Mo Lee\*

\*Dept of Computer Engineering, Hallym University

### 요약

이동 네트워크의 사용이 증가하면서 이동노드(Mobile Node)에 IP를 부여하고 경로설정을 하는 이동 에이전트의 처리량도 함께 늘어날 것이다. 그러나 일반적인 시스템으로 구성된 이동 에이전트시스템은 일단 구성이 되고 나면 용량 증설이 쉬운 일이 아니다. 뿐만 아니라 홈 에이전트가 다운되었을 때 이동 노드에 대한 라우팅 테이블 갱신을 할 수 없어 이동 노드는 서비스를 받지 못할 수 있다. 그러나 시스템 구성 시 분산시스템을 이용 한다면 이동노드가 증가하더라도 쉽게 시스템에 대한 용량의 증설이 가능하고 라우팅 테이블을 여러 곳에 분산함으로써 중단 없는 서비스를 약속할 수 있다. 또한 CCM을 사용함으로써 좀더 유연한 시스템 구성을 할 수 있는 이점이 있다.

### 1. 서 론

이동 IP(Mobile IP)를 사용하는 이동 네트워크(Mobile Network)에서는 고유한 IP를 가진 이동노드(Mobile Node)가 다른 위치로 이동을 하더라도 고유의 IP로 통신을 할 수 있게 해 준다. 이런 것이 가능한 이유는 이동노드(Mobile Node:이하 MN)를 관리하는 이동 에이전트(Mobile Agent) 때문이다. 이동 에이전트에는 평상시에 MN가 홈 영역에 있을 때 연결돼 있는 곳이 홈 에이전트(Home Agent)이고 홈 영역을 벗어나 위치가 이동 할 때 사용할 수 있도록 해주는 곳이 외부 에이전트(Foreign Agent)이다. 현재까지는 Mobile IP에 대해 많은 대학과 연구소에서 연구가 활발히 진행되고 있다. 저비용 고효율을 추구하는 현 시대에서 고비용 장비로 이동 에이전트를 구성하는 것보다 상대적으로 저비용 장비의 분산 환경으로 구성하는 것이 후에 확장성, 유지보수 뿐만 아니라 더 유연성을 갖춘 시스템을 구축할 수 있기 때문에 이로울 것이다. 그래서 분산 시스템 환경의 주축인 CORBA를 사용하는 CCM을 기반으로 한 이동 에이전트 시스템의 설계를 고려한다.

### 2. Mobile Network

#### 2.1 Mobile Network 개념

현재까지의 이동 IP를 사용하는 이동 네트워크의 개념을 살펴보면

- 이동노드(Mobile Node 또는 Mobile Host)  
일종의 호스트.
- 이동 에이전트(Mobile Agent)
  - Home Agent(이하 HA) : MN의 홈 네트워크에 위치, 이동노드의 현재 위치정보를 관리하고 FA로의 Tunneling 기능을 수행하는 호스트 또는 라우터.
  - Foreign Agent(이하 FA) : MN가 방문하는 Foreign 네트워크에 위치, MN의 HA에 의해 Tunneling된 패킷을 Detunneling하고 이를 MN에 전달, 등록된 MN가 전송하는 패킷에 대한 라우팅 서비스를 제공하는 호스트 또는 라우터.
- COA(Care-of address)
  - 이동한 MN로 전송할 패킷의 도착주소로 HA에 의해 tunneling 되는 패킷의 목적지.
  - Foreign Agent COA : Agent advertisement message에 의해 MN이 FA로부터 획득하는 주소.
  - Co-located COA : 외부 네트워크에 속하는 임시적인 IP주소.

• Tunneling

Datagram을 encapsulation하여 원하는 목적지까지 전송하고, 이를 목적지 node가 decapsulation하여 원래의 datagram을 수신하는 방법.

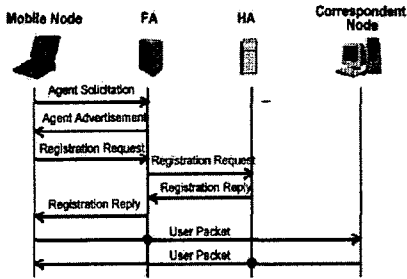


그림 1. MN 이동시 HA로의 등록 및 통신 과정

2.2 이동 에이전트(Mobile Agent)

이동에이전트는 전송된 데이터에 있는 IP나 COA를 판별한 후에 MN로 전송을 하거나 MN에서 전송된 데이터를 외부의 목적지로 전송하는 역할을 한다.

3. CORBA Component Model(CCM)

3.1. Component

미리 정의된 Context와 Interface를 통한 조합이 가능한 단위, 즉 표준화된 Interface를 바탕으로 독립적 재사용이 가능한 단위를 말한다.

3.2 Component Model 구조

- Component  
표준화된 Context 및 Interface를 가진다.
- Container  
Component 구현을 위한 서버 측 런타임 환경.
- Application Server  
멀티 프로세싱이나, 로드 밸런싱, 장치 접근과 같은 시스템 서비스 및 네이밍, 트랜잭션 서비스, 컨테이너 관리 등을 제공하는 프로세스이다.

3.3 Component 추상모델

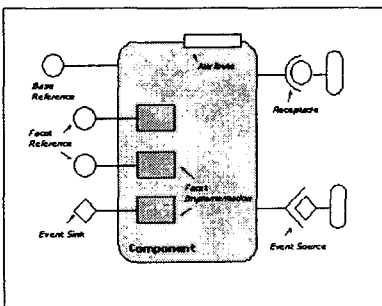


그림 2. 컴포넌트 추상 모델

- Attribute : 내부 데이터 정의.
- Facets : 컴포넌트와 클라이언트의 상호작용 인터페이스.
- Receptacles : 컴포넌트간의 상호작용 인터페이스.
- Event Source : 외부로 이벤트를 보내기 위한 커넥션 포인트.
- Event Sink : 외부에서 발생한 이벤트를 받아들이기 위한 커넥션 포인트.

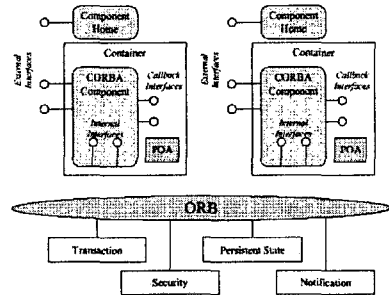


그림 3. CCM의 Container Programming Model

4. 철계

이동(Mobility)분야의 제안들은 일반적인 Internet Architecture에서 휴대용 컴퓨팅 장치를 수용하고, 사용자의 이동(Roaming)을 지원하는 쪽으로 발전해 가고 있다. 실제로, 단말기 이동성은 서비스의 집과 준비의 동일한 능력을 관리하는 동안 전역 시스템에서 이동장치(Mobile Device)들이 움직이는 것을 허용하며, 사용자 이동성은 그들이 신청한 작업 환경에 독립적으로 동일한 시각을 제공한다.

Mobility 지원은 유연한 분산 기반구조를 필요로 하며 이동 객체(Entity)들을 추적하고 식별하는 것뿐만 아니라 동적으로 발전하는 네트워크 조건을 위한 시스템에 적용시키는 것이 가능해야 한다. 나아가 개방 환경에서의 이동성은 충분한 보안단계와 이중 시스템을 극복의 필요성에 초점을 둔다. 한편으로 시스템의 개방성(openness)과 악의적 침입자의 존재 가능성은 공격의 방어와 알맞은 보안 툴의 제공을 필요로 한다. 다양한 장치와 연산 그리고 시스템 성능은 상호 운용성과 표준의 정의와 기존 컴포넌트를 통합하기 위한 방법론을 고려한다. 이동호스트(Mobile Host)를 위한 일반적인 프로토콜과 네트워크가 네트워크 연결성을 투명하게 유지하지만, Application 계층의 작업시의 높은 용량은 부족하다.

4.1 분산 MA의 주요요소

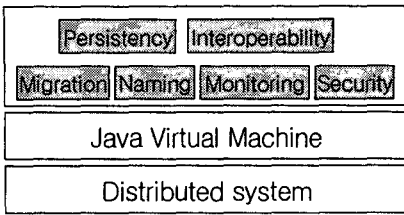


그림 4. 분산 MA 아키텍처

• Migration facility

에이전트와 자원의 mobility를 지원한다. 자원의 재분배는 에이전트와 함께 자원을 캡슐화 함으로써 얻어지며, 원시 migration method 또는 CORBA IOP와 MASIF 표준 인터페이스를 통해 이동할 수 있다.

• Naming facility

naming facility는 entity들의 GUID와 관련되며, 이들이 이동하더라도 entity들을 추적할 수 있도록 name system에 식별자들을 결합한다. 이 facility는 다른 naming service(DNS, CORBA, LDAP-compliant)와 조합하는 것을 허용한다.

• Monitoring facility

local resource와 service들의 상태를 관찰하며, 이 정보를 application level에 제공한다. 에이전트는 system indicator(CPU load, printer 상태, 사용 가능한 network 대역폭 등)와 application indicator(사용 가능한 service 등)을 monitor 할 수 있다. 에이전트는 관측된 indicator를 얻기 위해 platform 독립적인 mechanism을 사용할 수 있다. 그들은 Java Native Interface를 통해 hosting operating system에 의해 제공되는 기능을 호출한다.

• Communication facility

가능한 mobile entity들 간의 통신과 협동을 위한 tool을 제공한다. 같은 공간에서, 에이전트는 object를 공유하는 방법으로 상호 작용한다. 영역 밖에서는, message 교환에 의해 동일한 작업을 수행한다.

• Persistency facility

에이전트의 실행을 임시 보유하고, 영속적인 장치에 그것을 저장하고, 외부 event를 기다리는 동안 에이전트가 system 자원을 낭비하지 않도록 한다.

• Security facility

악성 이동코드(Mobile code)와 외부로부터의 침입을 막기 위해 Java Virtual Machine에서 Sandbox를 통한 첫번째 보안 작업을 실행하고, Security facility에서 Class-level 또는 Method-level Modification을 통하여 안전한 코드로 변환한다.

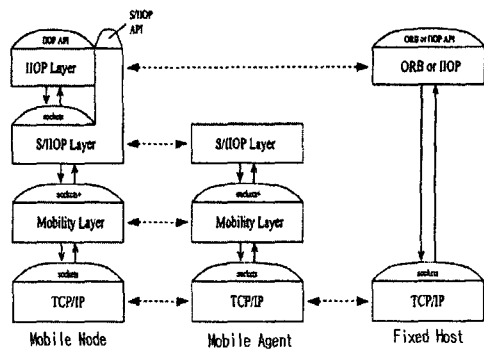


그림 5. 통신 구조

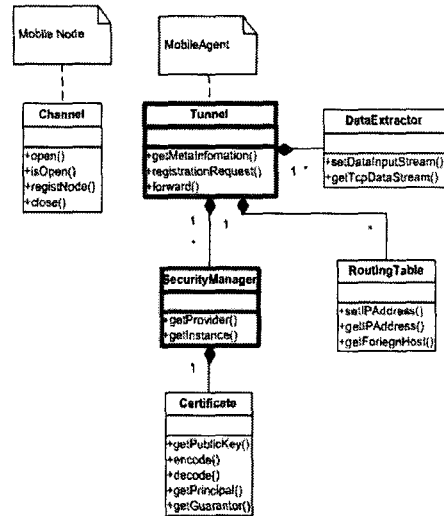


그림 6. 클래스 추상 모델

5. 결론

현재 컴포넌트를 기반으로 하는 Framework이 추세로 대두되면서 프로그램뿐만 아니라 개발 환경도 framework으로 가고 있으면서 미들웨어가 말 그대로의 단순의 중간자의 역할이 아닌 여러 가지의 기능과 사용자의 편의를 생각하는 미들웨어로의 발전을 하고 있다. 이런 것처럼 컴포넌트를 통한 구현은 컴포넌트를 통합할 수 있고, 추상화를 제공함으로써 시스템의 확장성과 개방성을 좋게 하고 보안성을 높일 수 있다는 장점이 있다. 뿐만 아니라 컴포넌트의 간단한 추가와 삭제로 시스템의 성능을 개선시킬 수 있다. 아직 이동 네트워크(Mobile Network)에서는 이런 컴포넌트 기반으로 구성된 시스템이 더 연구되어야 하고 이동환경에서의 분산 시스템은 더 연구가 되어야 할 부분이다.

6. 참고 문헌

[1] Charles E. Perkins, "Mobile Networking

Through Mobile IP", IEEE Internet Computing, January 1998.

[2] 이명호, 문영성, "이동 노드를 위한 외부 에이전트의 설계 및 구현", 한국정보과학회 가을 학술발표논문집, 제25권, 2호, p270, 1998.

[3] 임경식, "이동인터넷 기술", <http://www.krnet.or.kr/krnet99/tut/T331332/index.htm>, KRNet99 컨퍼런스 특강, 1999년 6월.

[4] 최성운, 홍성주, "CORBA 컴포넌트 모델의 분석 및 전망", 정보과학회지 제7권, 제4호, p. 46~51, 2000, 7.

[5] 김병철, "무선인터넷 특강" 충남대학교 정보통신공학부 자료, 2001.

[6] X. Zhao, C. Castelluccia, and M. Baker, "Flexible Network Support for Mobile Hosts" ACM/Kluwer journal on Mobile Networks and Applications (MONET) Special Issue on Management of Mobility in Distributed Systems, volume 6, number 2, March/April 2001.

[7] "CORBA Specification", <http://www.omg.org>

[8] Edward Cobb, "The CORBA Component Model", OMG meeting Tutorial Oslo, NO, June, 2000

[9] Paolo Bellavista, Antonio Corradi, Cesare Stefanelli, "A Mobile Agent Infrastructure for the Mobility Support", SAC'00 March19-21 Como, Italy.