

# ORBit과 WAP을 이용한 효율적인 이동 분산 환경의 설계

김영재\*, 이인환\*\*  
한양대학교 전자통신컴퓨터공학과

e-mail:\*yjkim@csl.hanyang.ac.kr, \*\*ihlee@hanyang.ac.kr

## Design of an Efficient Mobile Distributed Environment Using ORBit and WAP

Young-jae Kim\*, Inhwan Lee\*\*  
Dept. of Electronics and Computer Engineering,  
Hanyang University

### 요 약

무선 이동 통신 환경에서 이동 단말기를 위한 CORBA 서비스를 제공하기 위한 방법으로 WAP(Wireless Application Protocol)을 이용하여 CORBA 클라이언트와 서버간의 통신을 하는 방법이 있다. 본 논문에서는 CORBA의 최소 구현 버전인 ORBit과 무선 인터넷에 적합한 WAP 스택을 구현한 Kannel WAP 게이트웨이를 이용하여 무선 이동 통신에 알맞은 환경을 제안한다. 이 환경은 ORBit을 사용하여 리소스의 크기가 작은 이동 단말기에 적합하다. 또한 WAP을 사용하여 TCP가 무선 환경에서 갑작스런 연결 종료와 전송 지연에 대처하지 못하는 단점을 극복하고, CORBA 클라이언트와 서버간의 통신을 원활하게 한다.

### 1. 서론

최근 정보 기술 분야에서 무선 이동 통신과 무선 이동 단말기는 매우 빠른 속도로 발전하고 있다. 또한 분산 어플리케이션과 이동 컴퓨팅도 많은 발전을 하였다. 따라서 기존의 유선 통신 기반의 고정된 분산 시스템에서 무선 이동 통신 기반의 이동 가능한 분산 시스템으로의 확장이 요구되고 있다.

CORBA(Common Object Request Broker Architecture)는 분산 시스템 구축을 위해 많이 사용되는 미들웨어 중 하나이다. 기존의 CORBA 시스템은 Internet Inter ORB 프로토콜인 IIOP를 통하여 TCP 기반의 통신을 한다. 하지만 TCP 기반으로 통신을 하는 CORBA 서비스를 무선 이동 통신 기반에 사용하면 대역폭 제한, 전송 지연 등의 문제가 있다.

따라서 이 논문에서는 무선 이동 통신 환경에 알맞은 WAP(Wireless Application Protocol)을 이용하여 CORBA 서비스를 제공하는 방법을 제안한다. 또한 이동 단말기의 부족한 자원에서 분산 시스템을 사용하기 위한 방법으로 최소화된 CORBA 구현 버

전인 ORBit을 이용하여 설계 및 구현을 한다.

### 2. 관련연구

#### 2.1 CORBA

CORBA는 분산 객체들 간의 통신을 가능하게 하기 위하여 OMG(Object Management Group)에서 제안한 공개 시스템 표준이다.[1] CORBA의 핵심 요소인 ORB는 클라이언트/서버 시스템에서 객체들 간의 관계를 투명하게 해준다. 예를 들어 클라이언트는 서버 객체의 위치, 운영 체제, 통신 프로토콜, 구현 언어에 대해서 알 필요 없이 서버 객체의 메소드를 호출할 수 있다.

#### 2.2 CORBA 통신

GIOP(General Inter ORB Protocol)는 ORB간 통신을 위한 메시지 형식 및 공통 데이터 표현의 집합을 명시한다. IIOP(Internet Inter ORB Protocol)는 GIOP 메시지가 TCP/IP 네트워크 상에서 교환되는 방법을 명시한다.[2] IIOP는 서로 다른 ORB가 설치

된 시스템들이 인터넷 상에서 상호 운용 가능하게 한다. GIOP 메시지를 IIOP를 이용하여 TCP/IP 네트워크 상으로 보낼 때 CDR(Common Data Representation)을 이용하여 IDL(Interface Definition Language) 형태로 정의된 데이터 타입을 네트워크 메시지 형태로 변환한다.

### 2.3 WAP

WAP은 Wireless Application Protocol Forum[3]에서 무선 이동 단말기의 무선 인터넷을 위해 제안한 통신 프로토콜이다. WAP의 목적은 인터넷 콘텐츠와 데이터를 이동 단말기로 가져올 수 있게 하는 것이다. 또한 여러 다른 이동 통신 Bearer 들을 가로질러 통신을 가능하게 하는 것이다. 그림 1은 WAP 프로토콜 스택이다.

WAE는 무선 인터넷 서비스와 이동전화 서비스를 지원할 수 있는 개발환경이다. WSP는 연결형(connection oriented) 세션 서비스와 비연결형(connectionless) 세션 서비스를 정의하고 있다. 연결형 세션 서비스는 WTP 상위 계층에서 동작하며 비연결형 세션 서비스는 WDP나 UDP위에서 동작한다.

WTP는 데이터그램 서비스 상에서 동작하는 트랜잭션 지향 프로토콜이다. WTP는 제한된 성능을 갖는 클라이언트 환경에서도 쉽게 구현될 수 있고 무선 데이터그램 네트워크 상에서 효과적으로 동작하도록 설계되었다.

WTLS는 산업 표준인 TLS(Transport Layer Security) 프로토콜에 기반을 둔 보안 프로토콜이다. WDP는 종단간 전송을 위한 어드레싱을 제공하며 인터넷의 UDP와 같은 멀티플렉싱 기능을 담당한다. 이 논문에서는 위의 WAP 프로토콜 스택에서 네트워크 기능을 담당하는 WSP, WTP, WDP 3가지만 사용한다.

Wireless Application Environment
Session Layer (WSP)
Transaction Layer (WTP)
Security Layer (WTLS)
Transport Layer (WDP)
Bearer

(그림 1) WAP 프로토콜 스택

### 2.4 무선 이동 환경에서의 CORBA 사용

무선 이동 환경에서 CORBA를 효과적으로 사용하기 위한 요구사항은 낮은 대역폭의 무선 링크에서 효율적으로 동작하게 하는 것, CORBA 어플리케이션에 투명하게 하는 것, 갑작스런 연결 종료와 핸드오버 문제를 해결하는 것 등이다.[4]

또한 기존 통신 프로토콜은 무선 이동 환경에는 부적합하다. 기존의 TCP는 패킷이 전송 중에 분실되면 네트워크 내에서의 정체로 간주하고 슬로우 스타트 방법을 적용하여 전송을 지연시킨다.[5] 이런 방식은 고정된 유선 환경에서는 적당하지만 무선 이동 통신에서는 더 높은 에러율을 발생시키게 된다. 따라서 무선 환경에서는 WAP의 WSP를 통하여 갑작스런 연결 종료를 방지하고, WTP를 통하여 안정적인 요청과 트랜잭션을 수행하며, WDP를 통하여 트랜스포트 서비스를 제공하는 것이 효과적이다.

저 사양의 무선 이동 단말기에 ORB를 설치하기 위해서는 최소화된 CORBA 구현 버전을 사용하여야 한다. 소형의 무선 이동 단말기는 저장 매체의 공간이 협소하기 때문에 어플리케이션의 크기에 제약이 따른다. 따라서 CORBA 명세를 최소화한 구현 버전인 ORBit의 ORB가 무선 이동 단말기에 유리하다. ORBit은 ORBit2 까지 구현되어 있다. ORBit2는 CORBA 2.4 명세를 따르며 C, C++, Python, Perl, Lisp, Pascal, Ruby, TCL 언어를 바인딩 할 수 있는 ORB이다.[6] ORBit2는 성능에 초점을 두고 적은 리소스를 사용하는 시스템에 알맞게 설계 되었고, C 언어로 핵심 ORB가 구현되어 있다.

### 2.5 WAP-based Inter ORB Protocol

기존의 TCP를 이용하여 통신을 하는 CORBA 시스템에서는 GIOP 메시지를 IIOP를 이용하여 TCP에 매핑시키는 방법을 사용한다. TCP 대신 WAP를 사용하기 위해서는 기존의 IIOP 대신에 다른 프로토콜이 필요하다. 이를 위해 WIOP(WAP-based inter ORB protocol)[7]이 제안되었다.

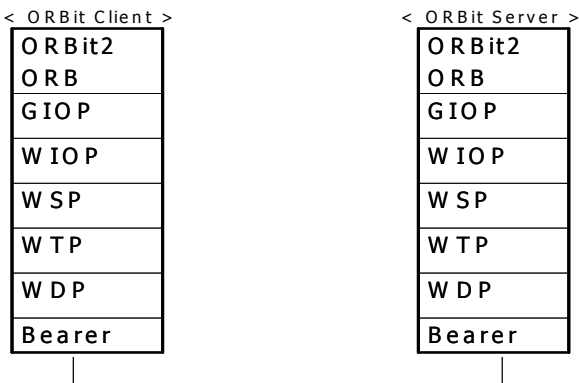
WIOP는 WDR(Wireless Data Representation)에 의해 CORBA를 확장한다. WDR은 GIOP에서 사용하는 기존의 CDR(Common Data Representation)에 비해서 공간 활용이 효율적이다. WDR은 WSP와 결합되어 WIOP를 구성한다. WDR에 의해 최적화된 메시지는 WSP 전용의 PDU(Protocol Data Unit) 형식을 통하여 WSP에 통합된다.[7]

본 논문에서 제안하는 것은 저사양인 이동 단말기

에 최적화된 CORBA인 ORBit2의 클라이언트와 서버 사이에서 무선 환경에 적합한 WAP 프로토콜을 이용하는 방법이다. ORBit2의 ORB와 Kannel의 WAP 게이트웨이를 사용하여 제안하는 시스템을 설계하였다.

### 3. 시스템 구성

제안하는 논문은 무선 이동 통신에서 효과적인 CORBA 서비스를 제공하기 위해 ORBit2을 사용한다. 또한 TCP 스택이 아닌 무선 이동 통신 환경에 적합한 WAP 스택을 클라이언트/서버 시스템에 구현한다. ORBit2의 ORB와 WAP 프로토콜 스택을 이용하는 전체 시스템의 구성은 그림 2와 같다.



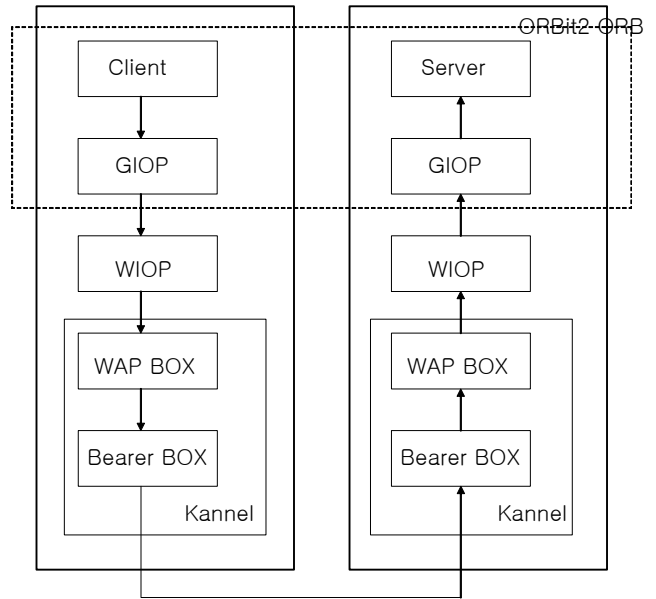
(그림 2) 시스템 구성

### 4. 시스템 설계 및 구현 방법

본 논문에서 설계한 시스템의 중요한 요소는 다음의 2가지이다. 첫째는, Kannel WAP 게이트웨이의 소스를 이용해 클라이언트/서버에 WAP 스택을 구축하는 것이다. 두 번째는, ORBit2 ORB의 GIOP와 WAP 스택을 매핑해주는 WIOP를 설계하는 것이다. 또한 제안하는 방법은 WAP을 사용하였을 때와 TCP를 사용하였을 때의 ORBit2 객체 호출 속도의 비교로 평가할 수 있다. ORBit2 ORB와 Kannel WAP 스택을 사용하여 시스템을 표현하면 그림 3과 같다.

#### 4.1 클라이언트/ 서버 ORB 시스템

ORBit2는 표 1의 각각의 ORB 간의 object reference creation, basic marshaling/de-marshaling, network traffic scheduling의 속도를 비교한 결과 다른 ORB보다 빠른 장점을 갖는다. 또한 표 2에서와 같이 각각의 ORB 간의 메모리 점유 크기에서도 다른 ORB에 비해 적은 메모리를 사용하는 장점을 지닌다.[8]



(그림 3) 시스템 구성도

#### 4.2 WAP 스택 구축

그림 2의 시스템에서 WAP 스택인 WSP, WTP, WDP 등은 소스가 공개되어 있는 Kannel WAP 게이트웨이[9]를 이용한다. Kannel WAP 게이트웨이는 UDP를 지원하는 Bearer Box와 WSP, WTP를 지원하는 WAP Box와 SMS 서비스를 지원하는 SMS Box로 구성되어 있으며, 이 연구에서는 Bearer Box와 WAP Box를 이용한다.

<표 1> ORB 속도 비교

ORB	Time
MICO 2.2.3	22.48초
ILU 2.0 alpha13	9.17초
TAO 0.2.42	8.81초
omniORB 2.7.0	5.53초
ORBit 0.4.2	2.93초

<표 2> ORB 크기 비교

ORB	Size(K)
MICO	2948
ILU	1032
TAO	2876
omniORB	1124
ORBit	844

#### 4.3 WIOP 설계

CORBA의 GIOP와 매핑 하기 위한 새로운 프로토콜을 추가하기 위해서는 먼저 그 프로토콜에 대한 IDL 정의가 필요하다. 그리고 사용하려는 ORB의 소스 중 트랜스포트 부분을 수정하여야 한다. 마치

막으로 WDR에 의해 최적화된 CORBA 메시지를 WSP 전용의 PDU와 통합해야한다.

```
#include<IOP.idl>

#pragma prefix "omg.org"
module IOP{
    const IOP::ProfiledId TAG_WIOP = 4;
};
module WIOP{
    struct Version{
        octet major;
        octet minor;
    };
    typedef unsigned long AddrType;
    const AddrType WAP_IP = 1;

    struct ProfileBody{
        Version    4;
        AddrType   3;
        host       http://166.104.46.22;
        getString();
    };
};
```

(그림 4) WIOP IDL의 실제 예

WIOP를 추가하기 위해 새로 작성한 IDL은 그림 4와 같다. WIOP IDL은 GIOP 레이어 아래에 새로운 인터페이스로 ORB에 'Plugged-In' 된다.[7]

ORBit2의 ORB는 linc.h라는 자체 라이브러리를 이용하여 클라이언트/서버 네트워크를 구성할 수 있다. 현재 linc 라이브러리는 IPv4, UNIX domain socket 등의 트랜스포트를 지원한다. 따라서 UDP를 지원하는 Kannel WAP 게이트웨이의 Bearer Box에 linc 라이브러리의 UNIX domain socket을 이용하여 접근하는 것이 가능하다.

다음으로 CDR(Common Data Representation)형식으로 작성된 GIOP 메시지 포맷을 WDR로 변형하고, 이 WDR을 Kannel WAP Box의 WSP PDU 형식과 통합하기 위한 새로운 함수의 구현이 필요하다. WDR 데이터 구조의 설계는 CDR 데이터 구조에서 데이터 정렬 정책을 제거하고, 잘 사용되지 않는 any 형식을 생략함으로써 이루어진다.

## 5. 결론

이 논문에서는 효과적인 무선 이동 단말기들 간의 분산 환경 구축을 위하여 ORBit2의 ORB와 Kannel WAP 게이트웨이의 WAP 스택을 이용하는 방법을 제안하였다. ORBit2의 ORB는 가장 작고 빠른 ORB 중의 하나이며 이러한 특성은 리소스 사용이 제한적

인 무선 이동 단말기에 적합하다.

또한 WAP 스택의 WSP, WTP, WDP 등은 기존 TCP와 같은 유선 환경의 프로토콜의 문제점을 극복하여 갑작스런 연결 종료와 낮은 대역폭의 무선 이동 환경에서 사용하기에 유리하다.

현재 연구의 진행 상황은 ORBit2의 ORB와 Kannel WAP 게이트웨이를 이용하여 시스템의 원형을 설계하였으며 구현하는 과정에 있다. 향후 연구는 구현된 시스템의 성능 평가를 위해 TCP 기반의 ORBit2 클라이언트와 서버간의 객체 호출 속도와 WAP 기반의 ORBit2 클라이언트와 서버간의 객체 호출 속도를 비교하고 분석할 계획이다. 또한 같은 WAP 환경에서 ORBit2의 ORB를 이용한 시스템과 다른 CORBA의 ORB를 이용한 시스템 간의 성능 평가도 향후 연구의 중요한 과제이다.

## 참고문헌

- [1] Object management Group, Inc. "CORBA Architecture and Specification".
- [2] Robert Orfali, Dan Harkey, Jeri Edwards "Instant CORBA" John Wiley & Sons, Inc.
- [3] WAP Forum "Wireless Application Protocol Architecture Specification".
- [4] Object management Group, Inc. "Wireless Access and Terminal Mobility in CORBA".
- [5] Ruggaber, R., Schiller, J., Seitz, J. "Using WAP as the Enabling Technology for CORBA in Mobile and Wireless Environments", Proceedings of the 7th IEEE Workshop on Future Trends of Distributed Computing Systems, p69-74, 1999.
- [6] ORBit "http://www.gnome.org/projects/ORBit2".
- [7] Steffen Rothkugel "WAPIOP-A WAP-Based Inter ORB Protocol" Personal Mobile Communications Conference 5th European 2003.
- [8] Elliot Lee "White Paper: CORBA Applications In GNOME".
- [9] Kannel Open Source WAP and SMS gateway "http://www.kannel.org".