

이중 서비스 연동을 지원하는

통합 무선 애플리케이션 게이트웨이 구조 설계

신승훈^o 이정태 박승규
아주대학교 정보통신전문대학원
{sihnsh^o, jungtae, sparky}@ajou.ac.kr

Design of Integrated Mobile Application Gateway Structure supporting Heterogeneous Services Interworking

Seung-Hoon Sihn^o Jung-Tae Lee Seung-Kyu Park
Graduate School of Information and Communication, AJOU University

요 약

최근 이동성을 지향하는 사용자의 욕구 충족을 위해 유선 환경 기반 서비스를 유무선망 혼용 형태로 확장하려는 다양한 연구가 진행되고 있다. 하지만 다양한 서비스가 혼재되어 있는 상태에 이를 유연하게 연동/통합하여 서비스를 제공하거나 새로운 서비스를 만들어내는 것은 현재의 개발 환경을 고려할 때 매우 어려운 일이다. 즉, 서비스의 추가 혹은 변경 발생은 해당 서비스를 제공하는 애플리케이션의 추가 혹은 변경을 필요로 하게 되며, 여기에 추가로 이중 서비스의 연동이 고려되는 경우 추가/변경된 서비스와 연동되는 서비스 애플리케이션 모두가 영향을 받는 제약을 가지고 있다. 이에 따라 이러한 제약을 극복하기 위한 프레임워크 개발, 네트워크 통합 등의 다양한 연구가 진행되고 있으며, 본 논문에서는 적은 부담으로 새로운 서비스를 수용하고 또한 추가된 서비스와 기존의 서비스가 적응적으로 연동되어 새로운 서비스를 생성 가능하도록 하는 유연한 통합 무선 애플리케이션 지원 게이트웨이 구조를 제안한다.

1. 서 론

최근 통신 서비스의 개발은 유선망 기반의 다양한 서비스를 이동 중에도 사용하고자 하는 사용자의 요구가 증가함에 따라, 유선망과 무선망 각각이 가지는 장점을 적절히 수용하여 이들 두 네트워크 기반의 서비스를 통합하는 형태로 진행되고 있다. 이에 따라 이중의 네트워크 혹은 이중의 서비스를 연동하는 기능을 수행하는 게이트웨이에 대한 다양한 요구가 발생하였고, 이러한 요구를 반영하여 통합 서비스를 지향하는 개방형 게이트웨이나, 유무선 음성/데이터망의 연동을 위한 미디어 게이트웨이 및 가장 내에서의 다양한 서비스 창출을 위한 홈 게이트웨이 등의 형태로 게이트웨이의 응용에 대한 연구가 진행되고 있으며, 이들 연구의 효율성을 위해 각 분야별 표준화 작업 또한 활발하게 이루어지고 있다.

하지만 게이트웨이가 수용하는 서비스의 종류가 늘어나게 되면 이들 서비스간의 연동을 위한 게이트웨이 시스템의 구조의 복잡도가 증가하는 단점이 생긴다. 또한 다양한 서비스가 하나의 게이트웨이 상에서 혼재 운용되는 형태의 통합 서비스가 제공되더라도, 서비스를 사용자에게 실제로 제공하는 서비스별 응용 프로그램의 종류는 서비스의 종류뿐만 아니라 서비스를 수용하는 망의 형태별로도 존재해야한다. 이는 사용자에게 제공되는 서비스가 새롭게 추가될 때마다 해당 환경을 수용하는 다수의 응용 프로그램을 새로 개발해야함을 의미하며, 이러한 사실은 새로운 서비스 개발에 커다란 제약으로 존재한다.

따라서 게이트웨이가 적은 부담으로 새로운 서비스를 수

용할 수 있는 유연한 구조를 가질 수 있다면, 그리고 개발된 응용 프로그램이 여러 환경에 적응적으로 이용되어질 수 있다면, 현재의 개발 환경 하에서 새로운 서비스를 생성할 때 나타나는 수많은 제약 사항을 상당부분 줄일 수 있을 것이다.

이에 따라 본 논문에서는 무선 응용 프로그램을 유연하게 수용할 수 있는 환경을 가지며, 수용된 서비스들 사이의 연동을 지원하는 통합 무선 응용 프로그램 게이트웨이 구조를 제안한다. 제안된 게이트웨이 구조는 웹 서비스 및 SMS와 같은 기본적인 무선망 기반 서비스를 통합 지원하고, 새로운 응용 프로그램의 추가에 대한 부담을 줄일 수 있는 환경을 제공하며, 또한 새로운 종류의 서비스 추가에 대해 유연성을 가지는 게이트웨이 시스템의 구조를 가지도록 구성하는 것을 목적으로 하였다. 따라서 제안된 게이트웨이 구조를 통해 현 환경에서의 새로운 무선 서비스 개발에 수반되는 제약을 상당부분 줄일 수 있을 것으로 기대한다.

2. 관련연구

이중 서비스를 통합 지원하기 위한 연구는 애플리케이션의 동적 생성 및 제공을 목적으로 하는 프레임워크 기반과 통합 네트워크 환경 제공을 목적으로 하는 네트워크 기반 그리고 이중 환경의 연동을 목적으로 하는 게이트웨이 기반으로 크게 나뉜다. 이들 각 분야에서의 주요 연구는 다음과 같다.

Gravity Project는 OSGi를 기반으로 어플리케이션에 사용되는 컴포넌트를 context(위치, 환경, 작업)를 사용하

여 작업 환경에 따라 동적으로 구성하는 것을 목적으로 하고 있으며, 컴포넌트의 동적인 설치 및 삭제, 사용자 관점의 애플리케이션 디자인 변경, XML 기반의 서비스 바인더를 통한 동적 서비스 구성 등을 주요 기능으로 가지고 있다[5].

Parlay group의 목적은 원격통신 서비스 생성 지원을 위한 네트워크 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스(APIs)의 정의이다[6]. Parlay 표준은 콜 컨트롤, 메시징 및 모바일 서비스와 같은 네트워크 기반 기능을 정의하고 있으며[3], Parlay X API는 Parlay API의 일부이며 이는 확장된 서비스 제공을 목적으로 웹 서비스에 대해 정의하고 있다[4]. Parlay는 네트워크의 기능에 본질적으로 의존하는 형태를 취하고 있기 때문에 기존 환경에 추가적인 특성을 부여하기 위해서는 개발자가 이들을 구현해야 한다.

AMN(AT&T Mobile Network)은 이동 기기를 위해 개발된 통합 모바일 서비스 플랫폼이며, 종전에 AT&T에서 iMobiled이라는 이름으로 개발되던 모델이다. 이는 이동 기기 간 및 이동 기기와 서버 사이의 통신을 지원하는 것으로 목적으로 한다.[1][2][7]

AMN Standard Edition (SE)의 주요 기능을 살펴보면, 우선 기존에 AT&T에서 개발한 프락시인 iProxy를 확장하여 구성되었으며, 사용자와 사용자 기기의 프로파일의 저장장 통해 서비스를 제공하게 된다. 또한 사용자를 대리해 인터넷상의 정보에 접근 및 처리를 하는 상호작용 지원하도록 구성되었고, 저장한 사용자와 기기의 프로파일에 근거한 트랜스코딩을 수행하며, 다양한 기기와 무선 네트워크 및 프로토콜을 통해 인터넷에 접근할 수 있도록 지원한다. AMN에서는 이러한 구조를 통해 SMS, WAP, AOL Instant Messenger(PDA), Telnet, Email, HTTP 등의 서비스 지원을 제공한다.

3. 통합 무선 애플리케이션 게이트웨이

다양한 환경과 서로 다른 목적을 가지는 서비스의 통합을 위해서는 우선 고려될 수 있는 것이 프레임워크 혹은 네트워크 기반 통합 환경이다. 하지만 이는 전체적 환경 조성의 선행을 요구하고, 또한 현재 운용 중인 리거시 시스템에 대해 직접 적용하기는 어렵다는 단점을 가진다. 게이트웨이 기반 통합 환경의 경우 현재 운용 중인 시스템에 바로 적용은 가능하지만, 일반적인 게이트웨이 응용 환경을 살펴보면 하나의 게이트웨이에 하나의 응용 서비스를 수용하는 경우, 응용 서비스 종류가 증가함에 따라 게이트웨이의 수 또한 증가하게 되어 게이트웨이의 통합이 필요해지며, 통합된 하나의 게이트웨이에 다수의 응용 서비스를 수용하는 경우, 게이트웨이 시스템의 복잡도가 증가하게 되는 단점을 가진다. 또한 서비스 관점에서는 서비스 별 응용 프로그램의 수가 서비스의 종류 뿐만 아니라 서비스를 제공하는 망 형태 별로 존재해야 하므로 새로운 서비스가 추가되는 경우, 이를 다양한 환경에 수용하기 위해서는 다수의 응용 프로그램이 작성되어야 하는 부담을 가지게 되어 새로운 서비스를 개발하는데 제약이 된다.

따라서 게이트웨이 기반 통합 환경을 구축하기 위해서는 게이트웨이가 적은 부담으로 새로운 서비스를 수용할 수

있는 유연한 구조를 가져야 하며, 다양한 환경에서 이용 가능하도록 응용 프로그램에 적응성을 부여할 수 있어야 한다.

3.1 시스템 요구 사항

통합 무선 애플리케이션 게이트웨이는 효율적인 유선 서비스의 무선 서비스화를 위해 생산성 및 제공 서비스의 QoS가 고려되어야 하며, 이종의 운용환경의 연동 지원을 위해 다양한 무선 액세스 네트워크와 프로토콜을 지원해야 한다. 또한 서비스의 유연한 연동을 위해서는 P2P 혹은 P2Multi-Point 등의 다양한 연결 형태 지원이 요구되며, 서비스와 네트워크 상태 정보에 따른 데이터 변환 및 전송 방법 자동 지원을 통한 유/무선 연동 환경에서의 QoS 자동 보장 기능을 갖추어야 한다.

따라서 통합 무선 애플리케이션 게이트웨이는 웹 서비스, SMS 및 응용 프로그램 지원과 같은 기본적인 무선 망 기반 서비스의 통합 지원을 통해 사용자의 작업 환경 개선 및 편의성을 증진하고, 새로운 응용 프로그램의 추가 개발이 주는 부담을 줄일 수 있는 환경의 제공과 새로운 종류의 서비스 추가에 대해 유연성을 가지는 구조를 통해 시스템의 유지 보수 및 개선 작업에 수반되는 비용을 줄일 수 있도록 구성되어야 한다.

이에 따라 구성되는 게이트웨이 시스템은 기능 관점에서 무선 랜, 전화망, Mobile IP망과 같은 이종의 망 위에서 동작하는 서비스를 지원 가능해야 하며, 통상적인 서버-사용자 기반 애플리케이션뿐만 아니라 웹 애플리케이션도 고려 대상에 들어야 한다. 또한 이러한 서비스의 제공을 위해서 게이트웨이 시스템은 사용자 설정에 따른 응용 생성을 통한 응용 개발 부하 경감, 메시지 전달 과정에서의 신뢰성 보장, 확장성 있는 서비스 수용 구조 및 서버와 협력을 통한 사용자 인증 및 보안 사항 관리 등의 긍정적인 특성을 보장할 수 있어야 한다는 요구사항을 가진다.

3.2 통합 무선 애플리케이션 게이트웨이 구조

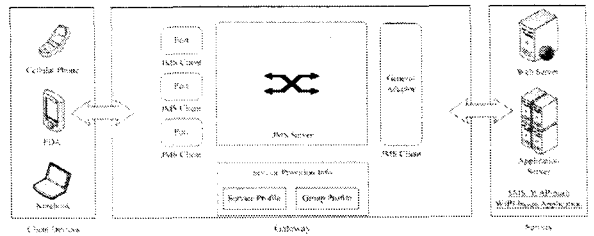


그림 1 통합 무선 애플리케이션 게이트웨이 구조

본 논문에서 제안하는 통합 무선 애플리케이션 게이트웨이는 무선 인터넷 기반의 Server-Client 응용 환경에서 'server-client' 혹은 'server-이종 client' 간의 매개역할을 수행하는 무선 응용 프로그램을 위한 게이트웨이 시스템이다. 동종 환경에서 운용되는 응용의 경우 별도로 정의한 프로토콜을 기반으로 운용될 수 있으나, 이종 환경에서 운용되는 응용의 연동을 위해서는 특정 환경 기반의 프로토콜을 사용할 수 없게 되므로, 게이트웨이 단

에서 표준화 된 메시지를 정의하고, 이를 이용하여 이중의 응용 환경을 연동하도록 한다.

그림 1은 본 논문에서 제안하는 게이트웨이의 구조를 나타낸다. 제안된 게이트웨이에서는 사용자에게 제공되는 서비스 유형별로 서비스 포트를 정의하고, 이 서비스 포트를 통해 사용자의 게이트웨이로의 접근을 수용한다. 또한 포트는 게이트웨이에서 자체적으로 정의해 사용하는 표준 메시지와 각 서비스별 프로토콜 기반 메시지를 상호 변환하는 기능을 수행한다. 한편 범용 어댑터는 실제 서비스를 제공하는 서버에 대한 인터페이스를 제공하고, 서버로부터 전달되는 각 서비스별 프로토콜 기반 메시지를 게이트웨이 표준 메시지로 변환하며, 포트로부터 전달되는 게이트웨이 표준 메시지를 각 서버가 수용할 수 있는 개별 프로토콜 기반 메시지로 변환한다. 따라서 게이트웨이는 게이트웨이의 양측단에 위치하는 포트와 어댑터를 통해 게이트웨이를 이용해 서비스를 제공하고 자 하는 서비스들의 연동 기능을 수행할 수 있도록 한다.

이중 서비스의 상호 연동을 위해서는 위에서 정의한 메시지 변환 기능 이외에 포트와 어댑터 사이에서 자유롭게 포트-어댑터 간 채널을 생성할 수 있도록 하여, 이를 매개해주는 기능이 필요하다. 따라서 이러한 구조에서는 서비스 유형별로 제공되는 포트들과 어댑터 사이에 유연한 채널 생성 및 생성된 채널 관리 그리고 신뢰도 있는 메시지 전달 기능을 수행해주는 메시지 기반 미들웨어(Message Oriented Middleware - MOM)가 필요해 지는데, 제안된 게이트웨이에서는 이를 위해 JMS(Java Message Service)를 이용한다.

JMS가 MOM으로 이용됨에 따라 게이트웨이에서의 메시지 전달 방식은 JMS가 제공하는 유연성 및 확장성과 동일한 장점을 가지게 된다. 즉, 각 포트와 어댑터는 JMS 서버에 클라이언트로 등록이 될 수 있고, 이런 구조는 포트와 어댑터 간의 자유롭고 유연한 채널 생성을 지원할 수 있을 뿐만 아니라 신뢰도 있는 메시지 전달을 보장 받을 수 있게 된다.

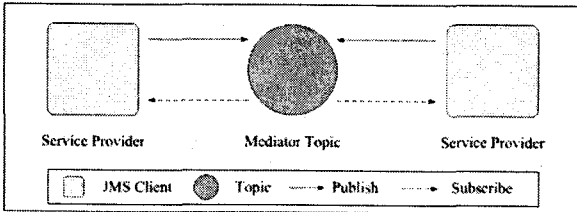


그림 2 JMS 기반 Publish / Subscribe 모델

그림 2는 게이트웨이에서 메시지 교환 과정에서 이용하는 JMS 기반의 Publish & Subscribe 모델을 표현한다. 모든 메시지 교환은 게이트웨이의 관리를 담당하는 프로그램(Gateway Administrator)이 게이트웨이 시동 시에 JMS 서버에 요청해 생성한 Mediator Topic을 중심으로 각 포트와 어댑터 사이의 Publish & Subscribe 방식으로 이루어진다.

이러한 구조가 가지는 장점은 포트와 어댑터 사이에 직접 P2P 채널을 생성하는 것이 불필요해 짐에 따라 전체

게이트웨이 시스템 구조의 단순화를 가져올 수 있고, 포트의 구조가 단순화된다는 것이며, 게이트웨이를 구성하는 여러 모듈간의 커플링(coupling) 수준이 낮아져 게이트웨이의 구조가 유연해질 수 있다는 점이다.

JMS 서버에 의한 메시지 전달은 각 사용자에게 서비스를 제공하는 포트(Service Provider, JMS Client)를 기준으로 작성된 'Service Provision Info' 파일을 근거로 운용되며, 이 'Service Provision Info'는 각 포트를 생성한 개발자에 의해 구성된 'Group Profile'과 'Service Profile'을 기초로 게이트웨이 관리 프로그램에 의해 자동 생성된다.

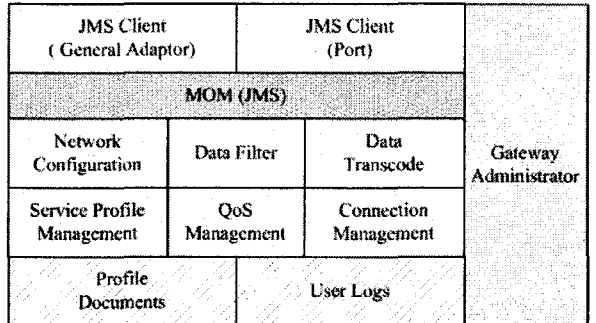


그림 3 게이트웨이 관리 프로그램의 시스템 내 위치

그림 3은 게이트웨이 관리 프로그램이 시스템 내에서 차지하는 위치를 나타내고 있다. 게이트웨이 관리 프로그램은 게이트웨이 시스템에 의해 제공되는 전체 서비스를 관리하며, 포트와 어댑터의 관리 서비스의 초기화 및 종료 그리고 게이트웨이 운용에 필요한 프로파일의 생성 등의 역할을 담당한다.

'Service Profile'은 각 Service Provider가 제공하는 서비스의 종류와 서비스를 제공받는 사용자 리스트로 구성되며, 'Group Profile'은 특정 그룹을 구성하는 사용자 리스트로 구성된다. 또한 대상 Service Provider(포트, 어댑터)는 JMS Header의 Selector를 이용하여 정의하도록 구성되고, 동기화가 필요한 동기 메시지의 처리는 JMS Message의 속성을 이용하여 구현 가능하다.

3.3 게이트웨이 표준 메시지

제안된 게이트웨이에서는 게이트웨이 내부에서 교환되는 메시지를 표준 형식에 따르도록 하여 이중 서비스간의 연동이 가능하도록 한다.

표준 메시지의 헤더(Header)와 속성(Property) 부분은 메시지 수신 대상 지정 및 동기(Synch) 메시지 처리에 이용되며, body부분이 서버와 사용자 사이의 실제 데이터를 포함한다. Body 부분은 서비스 유형에 따라 크게 두 부분으로 나누어지는데, 우선 Form_base 메시지의 body는 응용 프로그램에서 동적으로 사용자 인터페이스를 구성할 수 있도록 사용자 인터페이스 형식을 메시지 안에 삽입해 데이터와 함께 전송하도록 한 것 특징이며, 그 외의 사용자 인터페이스를 고려할 필요가 없는 서비스에서는 실제 데이터만을 메시지 안에 삽입하여 전송한다.

3.4 프로파일(Profile)

게이트웨이에서 사용하는 메시지와 프로파일은 XML을 이용한다. 따라서 사용되는 각 프로파일의 포맷을 XSD 형태로 미리 정의하고 있으며, 각 프로파일의 기능 및 가지는 의미는 다음과 같다.

- 서비스 프로파일(Service Profile)

Service Provider는 각 응용별 포트와 범용 어댑터를 의미하며, 사용자(Client, Server)에게 서비스를 제공하는 JMS Client로 정의한다. 서비스 프로파일은 각각의 Service Provider에 대한 정보를 가지며 각 Service Provider의 개발자가 작성하여 게이트웨이에 제공한다. 이는 게이트웨이 관리 프로그램에 의해 'Service Provision Info'의 생성에 이용되며, 내용은 서비스 자신의 이름과 자신이 서비스를 수행할 사용자리스트 등으로 구성된다.

- 그룹 프로파일 (Group Profile)

Service Provider의 개발자와 전체 시스템 관리자에 의해 제공되며, 이를 이용하여 각 사용자 그룹별 사용자를 정의한다. 그룹 프로파일에 정의된 내용을 근거로 'Service Profile'과 'Service Provision Info'의 Group ID가 생성된다.

- Service Provision Info

Service Provider에 의해 작성된 각각의 서비스 프로파일과 그룹 프로파일을 게이트웨이 관리 프로그램이 통합하여 생성한 정보를 가지는 프로파일이며, 각 Service Provider에 정의된 Service Provider ID를 기준으로 해당 서비스를 이용하는 사용자 정보가 기술된 문서이다. 게이트웨이 시스템의 운용 중 각 Service Provider에 의해 참조되며, 사용자에게 서비스를 제공할 것인지 혹은 사용자가 해당 서비스에 접근할 권한을 갖는지 여부를 결정하는 근거로 이용된다.

4. 결론 및 향후 계획

본 논문에서는 무선망 기반 서비스를 통한 지원하고, 새로운 응용 프로그램의 추가에 대한 부담을 줄일 수 있는 환경을 제공하며, 또한 새로운 종류의 서비스 추가에 대해 유연성을 가지는 통합 무선 애플리케이션 게이트웨이 시스템의 구조를 제안하였다.

본 논문에서 제안한 게이트웨이는 유선망 서비스 개발자에게 하나의 유선망 용 클라이언트 프로그램(포트)과 사용자, 단말기, 서비스 프로파일 정보만을 요구하여 다양한 무선망과 다양한 단말기에 해당 서비스를 중개해 줄 수 있도록 구성되었다.

또한 서비스를 제공 받는 기존 사용자 입장에서 사용자의 통신망과 단말기의 종류에 따라 제공받을 수 있는 서비스가 제약되어 있었으나 제안된 게이트웨이 시스템에서는 사용자의 단말기 종류와 사용자에 대한 정보를 자체적으로 관리하고, 인증된 사용자에 사용자가 가진 단말기의 종류에 따라 변환된 서비스를 제공하므로 사용자는 보다 양적, 질적으로 높은 서비스를 제공 받을 수 있게 된다.

실제로 게이트웨이는 등록되어 있는 서비스들의 앞단에 하나의 계층으로 존재하여 수많은 서비스 이용을 모니터링 하는 구조를 갖는다. 따라서 각 서버에 주어지는 부

하를 게이트웨이 단에서 효율적으로 관리할 수 있는 가능성을 가지고 있다. 즉, 수많은 트랜잭션에 대하여 로드 밸런싱을 하여 서버가 최적으로 동작할 수 있도록 하고, 사용자 정보 및 서비스 정보를 이용한 시큐리티 관리를 포함한 트랜스코드, 트랜스폼과 같은 기능을 컴포넌트 형식으로 재구성함을 통해 게이트웨이 시스템 자체의 기능 확장성을 제공하는 구조를 가질 수도 있다.

현재까지는 게이트웨이의 서비스 수용성 및 확장성을 중심으로 게이트웨이 시스템의 전체적인 구조를 확립하였으나, 게이트웨이가 가지는 성능에 대한 고려는 충분하게 이루어지지 못했다. 따라서 향후 게이트웨이 내에서 발생하는 개별 작업과 메시지 생성 및 전달 과정에서 보이는 불합리성을 제거하는 등의 게이트웨이의 성능 향상에 대한 추가 작업이 필요하다.

5. 참고문헌

- [1] Y. Chen, H. Huang, R. Jana, T. Jim, M. Hiltunen, S. John, S. Jora, R. Muthumanickam, B. Wei, "iMobile EE: an enterprise mobile service platform", Wireless Networks, Volume 9 Issue 4, July 2003.
- [2] Y. Chen, H. Huang, R. Jana, S. John, S. Jora, A. Reibman, B. Wei, "Personalized multimedia services using a mobile service platform", Wireless Communications and Networking Conference(WCNC) 2002, Volume 2, p.17-21, March 2002.
- [3] ESTI Standard. "Open Service Access; Application Programming Interface(API); Part 1:Overview (Parlay 5). ES 203 915 v1.11", European Telecommunications Standard Institute(ETSI), France, 2005.
- [4] ESTI Standard. Open Service Access(OSA); Parlay X Web Services; Part 1:Common. ES 202 391-1 v1.11 European Telecommunications Standard Institute(ETSI), France, 2005.
- [5] R. S. Hall, H. Cervantes, "Gravity: supporting dynamically available services in client-side applications", ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, Proceedings of the 9th European software engineering conference held jointly with 11th ACM SIGSOFT international symposium on Foundations of software engineering ESEC/FSE-11, Volume 28 Issue 5, September 2003.
- [6] Z. Lozinski, "Parlay/OSA - A new way to create wireless services", Proceedings of Mobile Wireless Data, International Engineering Consortium, 2003.
- [7] C. H. Rao, Y. R. Chen, D. Chang, M. Chen, "iMobile: a proxy-based platform for mobile services", Proceedings of the first workshop on Wireless mobile internet, July 2001.