

품질고려 모바일 웹 서비스 선택을 위한 중개자 기반의 프레임워크

염 귀 덕*, 이 건 창*

A Broker-Based Framework for QoS-Aware Mobile Web Services Selection

Gwy-Duk Yeom*, Kun-Chang Lee*

요 약

모바일 웹 서비스 사용자가 증가함에 따라 품질을 고려한 모바일 웹 서비스 선택이 중요한 이슈로 여겨지고 있다. 품질계약은 서비스 품질의 수준을 명시한 웹 서비스 제공자와 웹 서비스 사용자간의 협약으로 웹 서비스 사용자는 품질계약을 통해 명시한 서비스 품질의 수준을 보장받을 수 있다. 본 논문에서는 품질을 고려하여 모바일 웹 서비스를 선택하기 위하여 중개자 기반의 프레임워크를 제안한다. 모바일 사용자들은 무선망에서 서비스 중개자를 통하여 웹 서비스를 요청할 수 있다. 서비스 중개자는 에이전트를 이용하여 웹 서비스 품질을 모니터링하며 서비스 품질계약에 위반사항이 발생하면 웹 서비스 제공자와 사용자에게 위반사항이 발생하였음을 통보함으로써 서비스 품질을 관리한다. 본 논문에서는 모니터링을 위하여 신뢰성, 응답시간, 그리고 가격 품질요소들을 사용하였으며 모바일 사용자들은 서비스 중개자를 통하여 품질 좋은 웹 서비스를 선택할 수 있다.

▶ Keywords : 모바일 웹 서비스, 품질 모니터링, 중개자기반, 서비스 중개자, 품질계약

Abstract

The more mobile devices consuming web services, the more QoS-aware selection of mobile web services, we need. A QoS(Quality of Service) contract is an agreement between the web service provider and the mobile user that specifies the level of the service quality. Web services users can be assured of the level of the service quality specified by the QoS contract. We propose a broker-based framework for QoS-aware mobile web services selection in this work. Under this architecture, the mobile users can request the web services through the service broker on the wireless networks. The service broker utilizes agents to monitor the web services quality and manages the service quality by notifying the service

•제1저자 : 염귀덕 •교신저자 : 이진창

•투고일 : 2014. 09. 06, 심사일 : 2014. 10. 14, 게재확정일 : 2014. 11. 10.

* 성균관대학교 경영대학(SKKU Business School, Sungkyunkwan University)

※ 이 논문은 2014년 교육부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2014S1A3A2038108)

provider and mobile user of the service contract violation. Reliability, response time, and cost were the metrics used for QoS monitoring. Furthermore mobile users can select a web service best suited for his/her needs through the service broker.

▶ Keywords : Mobile Web Services, QoS Monitoring, Broker-Based, Service Broker, QoS Contract

I. 서 론

무선 인터넷, 모바일 기기(PDAs, Smart Phone, etc.), 그리고 J2ME(Java 2 Micro Edition)와 같이 제한된 자원을 가진 기기들을(휴대전화, 세탁박스 등) 지원하는 소프트웨어 표준들이 발전됨에 따라 모바일 컴퓨팅 분야는 점점 중요한 이슈로 여겨지고 있다. 모바일 컴퓨팅은 언제, 어디서나 다양한 정보와 서비스에 접근할 수 있도록 해준다[1]. 최근 모바일 컴퓨팅 기술을 이용한 웹 서비스 사용이 점점 증가하고 있다[2][3][4][5]. 웹 서비스는 XML, SOAP, WSDL, 그리고 UDDI와 같은 표준기술과 프로토콜을 사용하여 다양한 어플리케이션 개발을 가능하게 한다. 그러나, 무선망의 제약과 모바일 기기들의 제한된 자원들로 인하여 모바일 환경에서 웹 서비스 사용은 점점 어려워지고 있다. 최근 비기능적 속성(Non-Functional Properties)은 다르지만 유사한 기능(Functionality)을 제공하는 웹 서비스들의 증가로 인하여 품질의 중요성이 커지고 있다. 현재 웹 서비스 환경은 웹 서비스 품질 정보를 제공하지 않으며 서비스 제공자들이 제공하는 품질 정보를 객관적으로 평가하는 방법도 없다[6]. 따라서, 웹 서비스 사용자들에게 고품질의 웹 서비스를 제공하기 위해서는 신뢰할 수 있는 제 삼자인 중개자(Broker)를 통한 품질관리가 무엇보다도 중요하다. 웹 서비스 사용자들마다 요구사항이 다르므로 고품질의 웹 서비스를 제공하기 위해서는 웹 서비스 품질의 모니터링이 필요하다.

모바일 웹 서비스를 구현하기 위해서는 다음과 같이 세가지 구조로 나눌 수 있다. 무선 포털망(Wireless Portal Network), 무선 확장 인터넷(Wireless Extended Internet), 그리고 피어-투-피어 망(Peer-To-Peer networks). 무선 포털망은 모바일 사용자와 웹 서비스 제공자 사이에 게이트웨이(Gateway)가 있다. 이 게이트웨이는

모든 SOAP/HTTP 요청들을 처리하고 응답을 반환한다. 무선 확장 인터넷 구조에서는 모바일 사용자들이 SOAP 메시지로 직접 웹 서비스 제공자에게 웹 서비스를 요청한다. 피어-투-피어(P2P) 망 구조에서는 모바일 기기들이 모바일 사용자 뿐만 아니라 웹 서비스 제공자로 실행될 수 있다. 본 논문에서는 무선 포털망을 사용하여 웹 서비스를 요청하게 된다. 위의 이슈들을 해결하기 위하여 본 논문에서는 QoS를 고려한 모바일 웹 서비스 선택을 위한 중개자 기반의 프레임워크를 제안한다. 여기서, 모바일 사용자들은 무선망 상에서 서비스 중개자를 통해 웹 서비스를 요청한다. 이 시스템은 웹 서비스 사용자와 제공자간 품질(QoS) 계약을 위해서 2001년 IBM에서 개발한 WSLA(Web Service Level Agreement)[7]를 사용한다. 양측은 품질요소와 품질요소값을 합의하여 WSLA에 명세하며 웹 서비스 품질 모니터링을 위하여 중개자(Broker)는 에이전트(agent)를 사용하는데, 이 에이전트는 OASIS에서 개발한 WSDM(Web Services Distributed Manageability) V1.0[8]을 기반으로 개발되었다. 모니터링 값이 품질계약서에 명세한 품질요소값 보다 낮으면(불일치) 위반사항이 발생하였으므로 중개자는 웹 서비스 제공자 및 사용자 양측에 통보함으로써 품질을 관리한다.

[9]에서 웹 서비스 품질(QoS) 모델을 설계하였다. 웹 서비스 품질 모델은 웹 서비스 품질을 시스템 레벨, 서비스 레벨, 그리고 비즈니스 레벨로 나누고 각 레벨별로 다양한 품질요소들을 도출하고 정의한 것을 말한다. 본 논문에서는 다양한 품질요소들 중 모바일 환경에 맞는 신뢰성(reliability), 응답시간(response time), 그리고 가격(cost)의 품질요소를 사용하였다. 모바일 사용자들은 본 논문에서 제안한 시스템을 통하여 고품질의 웹 서비스를 선택할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련된 표준들과 기술 및 관련연구를 소개한다. 3장에서는 제안한 프레임워크의 구조와 에이전트를 이용한 품질 모니터링 방법을 자세히 설명한다. 4장과 5장에서는 시스템 구현 결과 및 관련연구들

과 비교분석한 내용들을 보여준다. 그리고 마지막 6장에서는 결론 및 향후 연구방향으로 마무리한다.

II. 관련 연구

본 장에서는 본 연구에서 사용한 다양한 웹 서비스 관련 표준들을 소개하고 설명한다. 그리고 모바일 웹 서비스와 관련된 기술들 및 지원하는 SOAP 엔진들을 설명한다. 또한, 품질 좋은 모바일 웹 서비스 사용을 위하여 중개자기반 프레임워크에 대한 관련된 연구를 소개한다.

1. 관련 표준과 기술

1.1 WSLA

본 연구에서는 품질(QoS)계약을 위해 IBM에서 개발한 명세서인 WSLA를 사용한다. WSLA이란 서비스 수준 합의를 정의하기 위한 공식적인 언어이다. 서비스 수준 합의는 QoS 보장과 관련한 양측의(웹 서비스 제공자와 웹 서비스 사용자)의무사항을 정의한다. 서비스 수준 합의(SLA)는 양측(웹 서비스 제공자와 웹 서비스 사용자)이 제공되어야 할 서비스와 따라야 할 품질(QoS)요소를 명세한 계약서이다. 서비스 수준 합의 명세서는 세 개의 장으로 구성되어 있다: 관련자들(the parties), 서비스 정의들(the service definitions) 그리고 의무사항들(the obligations).

관련자들 요소(The parties' element)는 웹 서비스의 관리에 관련한 관련자들을 기술한다. 이 요소는 서명하는 관련자들과(signatory parties)과 지원하는 관련자(supporting parties)들을 포함한다. 서비스 정의 요소는(service definitions element) WSLA가 적용되는 서비스를 기술하며 서비스 품질요소들의 측정에 관한 명세를 포함한다. 의무사항들 요소는(obligation's element) 서비스 정의 요소에서 정의한 품질요소들(SLAParamenters)과 관련하여 보장되어야 할 서비스 수준을 정의한다. 또한, 관련자들의 의무사항들과 위반사항들이 발생한 경우 통보에 관하여 명세한다.

일단, 품질(QoS)계약이 생성이 되면 WSQSCS의 배포서비스(deployment service)에 의해 배포된다.

1.2 WS QoS-aware Server

[10]에서 우리는 품질 중개자(QoS Broker)를 설계 및 구현하였다. UDDI 서버는 서비스 품질 정보를 제공하지 않기 때문에 본 논문에서는 기존에 우리가 개발한 품질 중개자

인 웹 서비스 품질고려(QoS-aware)서버를 사용한다.

1.3 J2ME

Java 2 Platform, Micro Edition(J2ME)는 가장 유비쿼터스한 자바 어플리케이션 플랫폼이다. 서비스 품질 정보를 제공하지 않기 때문에 본 논문에서는 웹 서비스 품질고려(QoS-aware)서버를 사용한다.

J2ME 플랫폼은 두개의 컨피그레이션(Configurations)인 CDC(Connected Device Configuration)와 CLDC(Connected Limited Device Configuration)로 나누어진다. CDC는 하이 엔드(high end) PDAs, 세톱 박스 그리고 커뮤니케이터, 그리고 32-bit 프로세서 및 메모리(최소 2MB)의 사양을 갖는 기기들용으로 설계되었다. CLDC는 특별히 자바 플랫폼이 매우 제한된 메모리, 제한된 처리능력, 그리고 제한된 그래픽 용량을 가진 기기에서 잘 실행될 수 있도록 설계되었다. CLDC 디바이스에서 J2ME용 개발환경은 모바일 정보 기기 프로파일(MIDP)이다. MIDP는 사용자 인터페이스, 기억 영역(persistent storage), 그리고 네트워킹 및 어플리케이션 관리 클래스들을 정의한다. MIDP는 CLDC와 CLDC의 킬로 가상 머신(KVM)와 합쳐져서 완전한 자바 실행 환경(JRE)을 제공한다.

1.4 스마트폰용 SOAP 엔진들

스마트 폰이 웹 서비스 메시지(SOAP 요청)를 처리하기 위해서는 SOAP 파서(Parser)가 필요하다. 제한된 자원을 가진 폰용으로 KSOAP2, JSR172, WSOAP 등과 같은 많은 SOAP 파서들이 있다.

1.4.1 JSR 172

Java Community Process(JCP)에 의해 정의된 자바 명세 요청 172(JSR 172)는 J2ME 웹 서비스 명세와 J2ME 환경에서 웹 서비스 사용을 위한 API의 집합을 정의하고 있다. 또한, JSR 172는 J2ME 플랫폼을 위한 가벼운 XML 파서를 제공한다. JSR 172는 모바일 웹 서비스 표준화를 위한 최초의 시도이다.

1.4.2 KSOAP2

KSOAP은 SOAP 메시지 처리를 위한 오픈 소스 API이다. KSOAP은 kXML 파서기반의 가벼운 오픈 소스 XML 파서이다. KXML은 DOM(Document Object Model) 파서를 약간 변형한 XML pull parser 메카니즘을 사용한다.

KSOAP은 특별한 형태의 매핑과 마샬링(marshalling) 메카니즘으로 SOAP 파서를 제공한다. KSOAP과 KXML 둘 다 가볍고 사용하기 쉬우며 모바일 폰과 같은 제한된 자원을 가진 기기용으로 사용될 수 있다. KSOAP 파서는 데이터 형태(type)의 정보를 SOAP 메시지로 인식하며 SOAP 메시지를 자바 데이터 객체로 자동적으로 변환시킨다. 이 파서는 자바 프로그램과 SOAP 메시지 간의 프로그래밍 투명도를 제공한다. KSOAP은 없어지고 완전히 KSOAP2로 대체되었다. KSOAP2는 KXML2를 사용하며, KXML2는 KXML의 업데이트된 버전이다.

표 1은 스마트 폰에서 사용가능한 SOAP 엔진, 프로그래밍 언어, 지원 플랫폼, 그리고 표준들을 보여준다. J2ME(JSR 172)상에서 웹 서비스 API는 JAX-RPC 형태의 실행환경에서클라이언트-지향 API이다.

본 논문에서는 SOAP 메시지 처리 엔진으로 KSOAP2를 사용한다.

표 1. 모바일 웹 서비스를 지원하는 SOAP 엔진들
Table 1. SOAP Engines supporting Mobile Web Services

SOAP 엔진	프로그래밍 언어	지원하는 플랫폼	준수하는 표준
gSOAP (오픈 소스)	C, C++	임베디드 시스템, 심비안	WS-I Basic Profile1.0a
eSOAP	C++, Java	임베디드 시스템	SOAP1.1
WSOAP	Java	J2SE	SOAP1.1 (클라이언트)
Wingfoot SOAP	Java	MIDP/CLDC J2EE, Personal Java	SOAP1.1
JSR 172 (JCP)	Java	J2ME CDC/CLDC	SOAP1.2 (클라이언트)
KSOAP/ KSOAP2 (오픈 소스)	Java	J2ME, Personal Java	SOAP1.1/ SOAP1.2

2. 모바일 웹 서비스 기존연구

모바일 웹 서비스 사용을 위하여 중개자기반 프레임워크에 대한 다양한 연구가 진행되고 있다[11][12][13]. 그러나 이 연구들은 웹 서비스를 선택할 때 QoS고려를 하지 않았다. 중개자 없이 모바일 기기를 이용하여 웹 서비스를 사용하기 위한 구조가 제안되어 왔지만[14][15][16][17][18] 또한 QoS 제공에 대한 고려를 하지 않았다.

M. Younas는 모바일 컴퓨팅 환경에서 웹 서비스 품질을

평가하기 위한 에이전트기반의 방식을 제안했다[19]. 이 연구는 이용가능성(availability), 처리시간(processing time), 신뢰성(reliability) 등의 다양한 품질요소들을 다루고 있지만 모바일 환경을 고려하지 않고 있다.

모바일 기기에 웹 서비스를 제공하는 연구가 제안되어 왔다[13][19]. 모바일 웹 서비스를 만들고 배포하기 위한 프레임워크를 상호운용적이며 융통성 있고 쉽게 구현하는 방법을 제공하기 위하여 웹 서비스 표준들(SOAP, WSDL, 그리고 UDDI)과 WSFL(Web Service Flow Language)[20]가 사용되었다[19].

제안된 프레임워크는[13] 모바일 에이전트와 위치 정보를 사용하며 모바일 에이전트와 위치 정보를 SOAP, UDDI, 그리고 WAP 표준과 통합하여 모바일 사용자가 웹 서비스를 찾는 노력을 경감시켜 주며 보다 편리하고 지능적인 모바일 서비스들을 제공해준다. 그러나 이 연구는 품질(QoS)제공은 고려하지 않고 있다. 모바일 웹 서비스에서 대리인(proxy) 서버를 이용한 성능 이슈에 관한 연구가 제안되어 왔다[21][22][23]. [21]에서는 모바일 기기로 웹 서비스 이용시 지연문제를 최소화하기 위한 대리인(proxy) 서버들의 변환 부호화(transcoding)를 제안했다. 이러한 제안된 대리인 서버들의 중요한 목적은 압축과 캐싱이다. 무선망으로 모바일 사용자들이 웹 서비스를 사용할 때 트래픽의 양을 줄이는데 중점을 두었기 때문에 이 연구는 통신성능에 초점을 두고 품질(QoS)에 대한 고려는 다루지 않고 있다.

본 논문에서는 스마트폰 등과 같은 모바일 기기를 사용하는 모바일 웹 서비스 사용자들이 품질(QoS) 좋은 웹 서비스를 선택하기 위하여 품질(QoS) 정보를 제공하는 서비스 중개자를 이용한다. 서비스 중개자는 대리인(Agent)를 통하여 웹 서비스 품질을 모니터링하며 품질 모니터링용으로 신뢰성, 응답시간, 그리고 가격의 품질요소들을 사용한다. 모바일 사용자들은 서비스 중개자를 통해 신뢰성(reliability), 응답시간(response time), 그리고 가격(cost)의 품질요소들 면에서 품질 좋은 웹 서비스를 선택할 수 있다.

III. 제안한 시스템의 구조

일반적인 웹 서비스 아키텍처는 세계의 컴포넌트인 서비스 제공자(service provider), 서비스 요청자(service requester), 그리고 서비스 레지스트리(service registry)로 구성된다. 이 구조는 모바일 환경에 맞지 않으며 품질(QoS) 정보를 제공하지 않는다는 단점이 있다. 본 논문에서는 스마트폰과 같은 모바일 기기를 사용하는 모바일 사용자가

무선 인터넷상에서 서비스 중개자(service broker)를 통하여 웹 서비스를 요청하며 서비스 중개자는 유선인터넷으로 품질고려 서버(QoS-aware server)에서 모바일 사용자가 요청한 웹 서비스를 검색한다.

그림 1은 본 논문에서 제안한 모바일 웹 서비스의 구조를 보여준다.

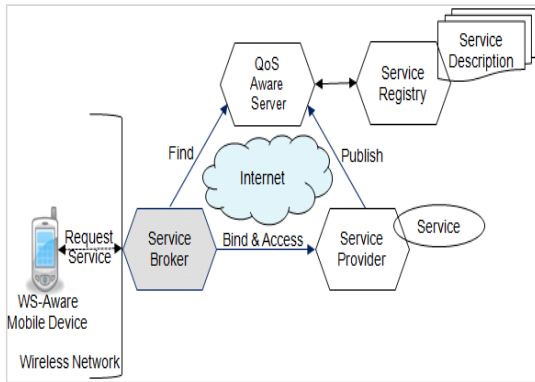


그림 1. 모바일 웹 서비스 구조
Fig. 1. Mobile Web Services Architecture

그림 2는 본 논문에서 제안한 서비스 중개자기반 프레임워크의 구조를 보여준다.

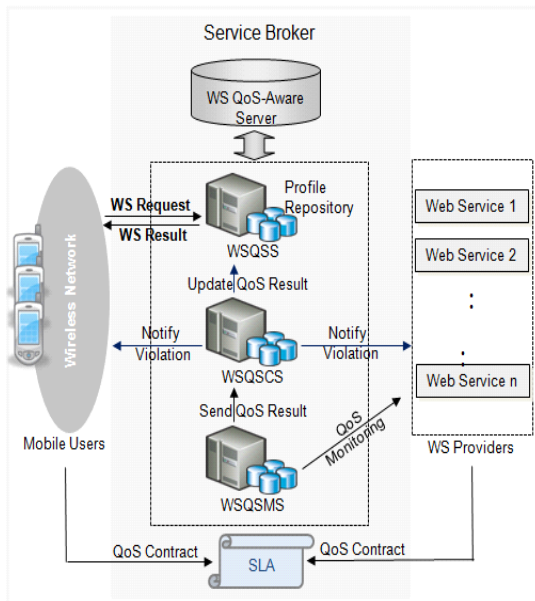


그림 2. 서비스 중개자기반 프레임워크
Fig. 2. Service Broker-based Framework

서비스 중개자는 WSQSS(Web Services Quality of Service Server), WSQSCS(Web Services Quality of Service Contract Server), 그리고 WSQSMS(Web Services Quality of Service Monitoring Server)로 구성된다.

WSQSCS는 웹 서비스 제공자와 모바일 사용자간에 합의한 품질계약서를 생성하며 WSQSCS의 배포 서비스(deployment service)를 이용하여 계약서를 배포한다. WSQSS는 Match-Maker와 Profile Manager로 구성된다. Match-Maker는 웹 서비스 제공자가 제공하는 웹 서비스의 품질요소값이 사용자가 요청하는 웹 서비스의 품질요소값과 일치하는지의 여부를 결정하는 기능을 한다. 즉, 사용자가 필요로 하는 품질(QoS)값과 웹서비스 품질고려 서버(WS QoS-Aware Server)에 저장된 웹 서비스 품질값의 매치메이킹(match-making)을 실행한다.

프로필 관리자(Profile Manager)는 사용자의 프로필을 관리한다. 모바일 기기는 제한된 하드웨어와 소프트웨어 자원을 가지므로 기기의 상호작용 인터페이스는 중요하다. 프로필 관리자는 모바일 기기의 다양한 사용자 정보를 유지하고 사용자에게 최소화된 입력 환경을 제공한다. 모바일 사용자와 서비스 중개자의 WSQSS 간의 상호작용은 다음과 같다. 모바일 사용자는 모바일 사용자가 사용중인 모바일 기기의 CC/PP(Composite Capabilities/Preference Profiles)프로파일을 포함하여 웹 서비스 요청을 한다. 권한있는 기기에서 사용자 인증을 끝낸 후 Match-Maker는 프로필 관리자(Repository)로부터 사용자 프로파일을 요청하며 Match-Maker는 사용자가 요청한 웹 서비스를 선택하는 작업을 수행한다.

웹 서비스 품질을 모니터링하는 경우, 서비스 제공자의 시스템 관리자는 웹 서비스를 서비스 중개자(Service Broker)의 WSQSMS에 등록하며 독립적인 대리인(agent)를 웹 서비스 컨테이너에 설치한다. WSQSMS는 웹 서비스 품질 모니터링의 결과를 WSQSCS에 통보하며 WSQSCS는 갱신된(update) 품질값을 WSQSS에 보낸다. 만약, 모니터링된 품질의 값(QoS value)이 계약서에 명시된 품질값 보다 낮으면 서비스 제공자와 모바일 사용자 양쪽에 계약위반이 발생하였음을 통보한다. UDDI 서버는 웹 서비스의 품질정보를 제공하지 않으므로 모바일 사용자는 서비스 중개자의 WSQSS에 의해 품질 좋은 웹 서비스를 제공받을 수 있다.

1. 품질요소(QoS Attribute)

우리는 이전의 논문(9)에서 웹 서비스 품질 모델을 제안했

었다. 본 논문에서 우리는 세 개의 품질요소를 사용한다: 신뢰성(Reliability), 응답시간(Response Time), 그리고 가격(Cost)

- 신뢰성(Reliability): 신뢰성은 실패와 실패 간의 평균시간으로 측정될 수 있다. 신뢰성을 구하는 공식은 다음과 같다.

신뢰성 = 실패와 실패 간 시간간격의 총합/실패들의 총 횟수
신뢰성의 값은 항상 영(zero) 보다 크다. 신뢰성이 높을수록 더욱 신뢰성이 있는 서비스이다. 신뢰성은 또한 다음 공식을 이용하여 실패율을 계산함으로써 측정될 수 있다.

실패율 = 실패들의 수/시간 단위

- 응답시간(Response Time): 웹 서비스 요청을 보낸 후 응답을 받는 사이(중간)에 필요한 시간으로 다음의 공식으로 계산될 수 있다.

응답시간 = 서비스 요청 후 응답을 받는데 걸린 완료시간 - 서비스에 요청을 보내는데 걸린 완료 시간

- 가격(Cost): 서비스를 요청하는데 사용된 가격의 양으로 측정된다.

2. 품질(QoS)계약서 생성과 배포

품질계약서는 서비스 제공자와 서비스 사용자간의 합의된 품질의 수준을 명시한 문서이다. IBM에서 개발한 WSLA로 생성이 된다. WSLA는 서비스 수준 합의를 정의하는 공식적인 언어이다. 서비스 수준 합의는 계약에 참여한 관련자들의(Parties) 의무사항과 품질(QoS)보장을 정의한다. 서비스 수준 합의는 품질계약에 참여한 관련자들이(Parties) 제공되는 서비스를 이해하고 어떤 품질(QoS) 요구사항들에 따를 것을 보장한다.

서비스 수준 합의 명세는 세 개의 부분으로 구조화되어 있다. 계약에 참여한 관련자들(the parties), 서비스 정의(the service definition), 그리고 의무사항들(the obligations)이다. 관련자들 요소는(parties element) 서비스 수준에 합의한 관련자들을 기술하는 요소이다. 서비스 정의 요소(the service definition element)는 품질요소와 웹 서비스의 측정방법을 명세하는 요소이며 의무사항 요소(the obligations element)는 계약 관련자들의 의무사항들과 품질계약 위반시 통보에 관하여 명세하고 있다. 일단, 품질계약이 생성되면 서비스 중개자의 WSQSCS의 배포 서비스에(deployment service) 의해 배포된다.

3. 프로파일 관리자(Profile Manager)

프로파일 관리자는 사용자들의 선호도(즉, 개인화된 서비스, 현재 위치, 그리고 필요한 품질)를 포함한 사용자들의 프로파일을 관리한다. 사용자 대리인 프로파일(UAProf)[24]과 CC/PP(Composite Capabilities/Preferences Profiles)[25]를 이용하여 사용자 프로파일 및 권한을 부여 받은 서비스와 기술된 기기들의 프로파일을 협상하는 기능을 한다.

UAProf 는 벤더, 모델, 화면 크기, 멀티미디어 역량, 등의 모바일 기기의 능력을 기술한다. UAProf는 일곱 개의 컴포넌트인, 하드웨어 플랫폼, 소프트웨어 플랫폼, 네트워크 특징들, 브라우저 UA, WAP 특성, 푸시(push) 특성, 그리고 MMsCharacteristics으로 구성된다. 프로파일 레퍼지토리라 불리는 서버는 사용자 대리인 프로파일(User Agent Profiles)을 저장한다. 일반적으로, 모바일 기기 제조업자는 제조업자들의 프로파일 레퍼지토리를(Repositories) 관리한다.

CC/PP(Composite Capabilities/Preferences Profiles)는 기기의 프로파일의 기술을 위한 스키마를 정의한다. 기기의 프로파일은 하드웨어, 소프트웨어 네트워크 등의 특성들을 기술한 컴포넌트들로 이루어져 있다. CC/PP(Composite Capabilities/Preferences Profiles)는 웹 콘텐츠를 특정된 기기에 적합하도록 사용될 수 있다.

4. 대리인을 이용한 웹 서비스 품질 모니터링

에이전트(Agent)는 웹 서비스를 제공하는 서비스 컨테이너(웹포지)와 같은 소프트웨어에 탑재되어 웹 서비스에 대한 모니터링을 수행하는 어플리케이션을 말한다. 에이전트는 배치되는 형태에 따라 서비스 컨테이너의 한 모듈로 설치되어 서비스 제공자와 사용자가 알지 못하게 내부적으로 작동하는 플러그인 에이전트(Plugin Agent)와 서비스 컨테이너의 내부 또는 외부에 설치되어 서비스 제공자와 사용자 사이에서 메시지를 전달해주는 대리인 에이전트(Proxy Agent)로 구분된다. 플러그인 에이전트는 서비스 컨테이너의 내부에 설치되며 기존 서비스에 변화를 주지않고 서비스 컨테이너에서 제공하는 API를 사용하여 웹 서비스 품질 모니터링 및 관리기능을 수행한다. 이러한 방식은 에이전트의 추가 및 삭제가 전체 시스템에 영향을 주지 않으며 서비스 사용자의 입장에서 변경이 요구되지 않기 때문에 이상적인 형태라고 할 수 있으나 서비스 컨테이너가 웹 서비스를 구성하고 제공하는 방식이 표준화된 규격을 사용해야 하며 다양한 서비스 컨테이너의 구

조 특성에 맞게 에이전트를 각각 개발해야 하며 어플리케이션의 크기가 약간 커지는 단점이 있다.

본 논문에서는 웹 서비스 제공자와 서비스 중개자간 주고받는 Soap메시지를 가로채기 위하여 대리인 에이전트를 사용한다. 모든 메시지 교환이 대리인 에이전트 어플리케이션을 거치므로 발생하는 성능저하와 서비스 사용자가 메시지 요청의 목적지를 기존 서비스 제공자가 아닌 대리인 에이전트의 위치로 변경해야 한다는 즉, 웹 서비스의 Endpoint URL이 바뀐다는 단점이 있다. 본 연구에서는 OASIS의 WSDM(Web Services Distributed Management)V1.1[8]을 기반으로 개발되었다.

WSDM은 인터넷 상의 자원을 관리하기 위한 프레임워크인 Managing Using Web Services(MUWS)와 관리대상인 자원을 웹 서비스로 한정시킨 Management of Web Services(MOWS)로 나누어지는데 본 연구에서 개발한 에이전트는 WSDM의 NOWS를 기반으로 개발되었다.

그림 3은 본 논문에서 제안한 대리인 에이전트를 이용한 로그를 수집하는 과정을 보여준다.

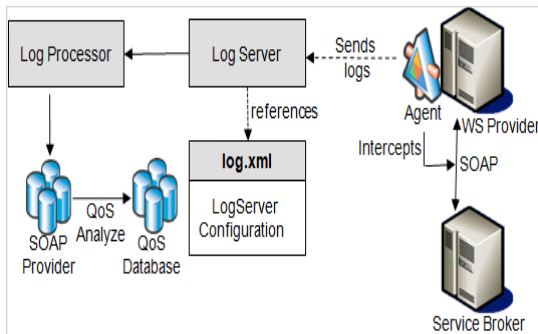


그림 3. 대리인 에이전트를 이용한 로그 수집
Fig. 3. Log Collecting using an Agent

서비스 제공자의 웹 서비스 컨테이너(웹로직)에 설치된 대리인 에이전트는 서비스 제공자와 서비스 중개자간 주고받는 SOAP 메시지를 가로챌(Intercept) 후 로그 서버로 보낸다. 그 후, 로그 처리기(Log Processor)에 의해 처리된 후 SOAP 데이터베이스(DB)에 저장된다. SOAP DB에 저장된 요청/응답 메시지는 분석과정을 거친 후 분석결과가 저장된다.

IV. 구현 결과

본 장은 시스템의 구현결과를 보여준다. 시스템 구현환경

은 표 2와 같다.

표 2. 구현 환경
Table 2. Implementation Environment

클라이언트 (사용자)	플랫폼	Galaxy Tab
	운영체제	Android 2.2/2.3
	SOAP 엔진	KSOAP2
서버	운영체제	윈도우즈 서버 2008
	웹 서버	아파치 톰캣 6.0+JSP
	데이터베이스	SQLite

1. 설계 시나리오

염(Yeom)은 운전 중에 서울 강남지역에서 커피숍을 찾고 있다. 전제조건으로, 커피숍은 염의 현재 위치에서 2km 이내 여야 하며, 3,000원 이내의 커피메뉴가 있으며 온라인 커피숍의 응답시간(response time)은 0.5초 이내이며 신뢰성(reliability)이 1(best)인 커피숍이어야 한다. 본 연구에서는 품질요소(QoS Attribute)의 값을 몇 개의 범위값으로 나누었다. 신뢰성(reliability)의 경우, 1.0(best)부터 0.1(worst)까지로 나누었으며 응답시간(response time)은 0.1초부터 1.0초까지 0.1초 단위로 나누었으며 가격은 1,000원부터 10,000원까지로 설정하였다.

이러한 상황과 조건하에, 본 연구에서는 사용자의 품질 요구사항(신뢰성, 응답시간, 그리고 가격)들을 분석하며 사용자 모바일 폰의 지도(map)상에 검색 결과의 위치를 표시한다.

표 3은 각 품질요소의 값을 범위를 보여준다.

표 3. 품질요소들의 값 범위
Table 3. QoS Parameters Value Ranges

품질 요소	값 범위
신뢰성(Reliability)	1.0(best) ~ 0.1(worst)
응답시간(Response Time)	0.1초 ~ 1.0초
가격(Cost)	1,000원 ~ 10,000원

2. 구현 결과

사용자는 모바일 폰의 어플리케이션을 실행시킨다. 일단, 그림 4와 같이 입력 창(아이디와 패스워드)을 통해 사용자 인증처리가 끝난 후 검색(search)버튼을 누르면 그림 5와 같이 범주 및 품질 선호도(category and the QoS preferences) 화면으로 이동한다.

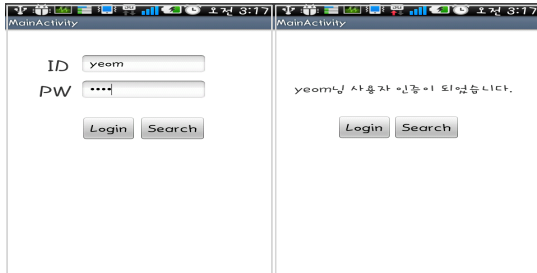


그림 4. 사용자 인증과정
Fig. 4. User Authentication Procedure

그림 5는 음식(food) 범주에서 하위 범주는 커피를 선택하고 신뢰성(1.0), 응답시간(0.1초 이내), 그리고 가격(3,000원 이내)의 품질 요구사항에 맞는 커피숍을 검색하는 방법을 보여준다. 그 결과 IDIYA 커피숍의 위치가 사용자 모바일 폰에 지도(map)상에 나타난다.

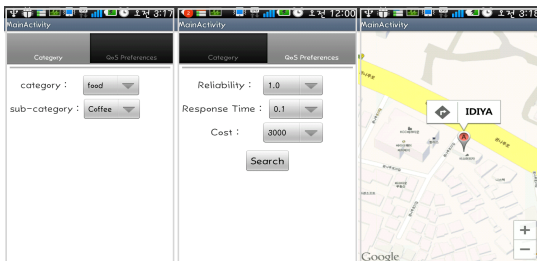


그림 5. 검색 결과 화면
Fig. 5. Search Results Screen for Yeom

그림 6은 신뢰성(1.0), 응답시간(0.1초 이내), 그리고 가격(3,500원 이내)의 품질 요구사항에 맞는 커피숍을 검색하는 방법을 보여준다. 그 결과, DUNKIN COFFEE 커피숍의 위치가 사용자 모바일 폰에 지도(map)상에 나타난다.



그림 6. 검색 결과 화면
Fig. 6. Search Results Screen

V. 실험결과 및 분석

본 장은 본 논문에서 제안한 방식과 관련된 연구들을 비교하여 설명한다.

표 4. 본 논문에서 제안한 방식과 관련연구와의 비교
Table 4. Compare Our Suggested method with related Work

변수들	[11][12][13]	[14][15][16][17][18]	[19]	제안한 시스템
서비스 중개자	사용됨	사용되지 않음	사용됨	사용됨
품질 제공	사용되지 않음	사용되지 않음	사용됨	사용됨
품질 모니터링	사용되지 않음	사용되지 않음	사용되지 않음	사용됨
보안	낮음	높음	낮음	높음
이동성	높음	높음	높음	낮음

표 4는 본 연구에서 제안한 방식과 관련연구들을 변수별로 비교한 것을 보여준다.

중개자 기반의 모바일 웹 서비스 프레임워크에 관한 연구가 진행되었지만[11][13][14] 이 논문들은 품질 제공과 사용자 인증과 같은 보안문제는 다루지 않고 있다. [14][15][16][17][18]에서는 중개자 없이 모바일 기기에서 웹 서비스 사용에 관한 연구를 해왔지만 품질 제공은 다루지 않고 있다. 모바일 컴퓨팅에서 중개자 기반으로 웹 서비스 품질을 평가하는 프레임워크가 제안되었으며[19] 사용자 인증과 같은 보안문제도 다루고 있지만 품질 모니터링은 다루지 않고 있다.

IV. 결론

본 논문에서는 품질고려 모바일 웹 서비스 선택을 위한 중개자기반의 프레임워크를 제안하였다. 무선망에서 모바일 사용자는 서비스 중개자를 통해 웹 서비스를 요청할 수 있으며 서비스 중개자는 대리인(Agent)을 통하여 웹 서비스 품질을 모니터링한다[26][27]. 모니터링한 값이 품질계약서에 명세한 각 품질요소들의 품질요소값에 위반되면 양측에 통보함으로써 품질을 관리한다. 본 연구에서는 품질 모니터링용으로 신뢰성, 응답시간, 그리고 가격의 품질요소들을 사용하였다. 모바일 사용자들은 서비스 중개자를 통해 품질 좋은 웹 서비스를 선택할 수 있다.

향후 연구방향으로 본 연구에서 사용한 핵심 아이디어를

모바일 기기 및 에이전트 기반의 유비쿼터스 의사결정지원시스템인 CARDS[28]에 적용하고자 한다. 또한, CARDS의 의사결정지원시스템을 스마트폰에 구현하여 실제 사용성(usability)을 검증하여 사용자 중심의 QoS고려 모바일 웹 서비스를 개발하고자 한다.

참고문헌

- [1] A. Helal, B. Haskell, J.L. Carter, R. Brice, D. Woelk, and M. Rusinkiewicz, "Any Time, Anywhere Computing: Mobile Computing Concepts and Technology," Kluwer Publisher, 1999.
- [2] W3C Web Services Activity, <http://www.w3.org/2002/ws/>, 2002.
- [3] Sun Microsystems J2ME, <http://java.sun.com/j2me/>.
- [4] Z. Maamar, Q.Z. Sheng, and B. Benatallah, "Selection of Web Services for Composition Using Location of Provider Hosts Criterion," CAiSE Workshops, 2003.
- [5] Z. Maamar, Q.Z. Sheng, and B. Benatallah, "On Composite Web Services Provisioning in an Environment of Fixed and Mobile Computing Resources," Information Technology and Management, Kulwar Academic Publishers, pp. 251-270, 2004.
- [6] Eunjoo Lee, Woosung Jung, Wookjin Lee, Youngjoo Park, Byungjeong Lee, Heechern Kim, and Chisu Wu, "A Framework to Support QoS-Aware Usage of Web Services," ICWE2005, pp.318-327, 2005.
- [7] IBM WSLA(Web Service Level Agreement) V1.0, http://www.research.ibm.com/wsla/WSLA_SpecV1.
- [8] OASIS WSDM V1.1, <https://www.oasis-open.org/standards#wsdmv1.1>.
- [9] Gwyduk Yeom, Taewoong Yun, and Dugki Min, "A QoS Model and Testing Mechanism for Quality-driven Web Services Selection" SEUS-WCCIA'06, May, 2006.
- [10] Gwyduk Yeom and Dugki Min, "Design and Implementation of Web Services QoS Broker," Proceedings of the International Conference on Next Generation Web Services Practices (NWeSP'05) August, 2005.
- [11] Mustafa Adaçal and Ay,se B. Bener, "Mobile Web Services: A New Agent-Based Framework," IEEE Internet Computing, pp.58-65, May-June, 2006.
- [12] Wonsuk Lee, Kangchan Lee, and Seungyun Lee, "Intermediary based Architecture for Mobile Web Services" ICACT2006, pp.1974-78, Feb., 2006.
- [13] Mustafa Adaçal and Ay,se B. Bener, "A New Framework for Mobile Web Services," Proceedings of the 2002 Symposium on Applications and the Internet(SAINT'02), 2002.
- [14] Renne Tergujeff, Jyrki Haajanen, Juha Leppänen, and Santtu Toivonen, "Mobile SOA: Service Orientation on Lightweight Mobile Devices," IEEE International Conference on Web Services(ICWS2007), 2007.
- [15] Yeon-Seok Kim and Kyong-Ho Lee, "A lightweight framework for mobile web services" Springer-Verlag, pp. 199-209, 2009.
- [16] Oscar Mauricio Caicedo Rendón, Francisco Orlando Martinez Pabón, Marlon Julián Gómez Vargas, and Javier Alexander Hurtado Guaca, "Architectures for Web Services Access from Mobile Devices," In Proceedings of the Third Latin American Web Congress(LA-WEB'05), IEEE, 2005.
- [17] Satish Narayana Srirama, Matthias Jarke, and Wolfgang Prinz, "A Mediation Framework for Mobile Web Service Provisioning," 10th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops(EDOCW'06), IEEE, 2006.
- [18] S. El-Masri and B. Suleiman, "A Framework for Providing Mobile Web Services," The Second International Conference on Innovations in Information Technology(IIT'05), 2005.
- [19] M. Younas, K-M Chao, N. Griffiths, R. Anane, and I. Awan, "Quality Driven Web Services in

Mobile Computing.” Proceedings of the 24th International Conference on Distributed Computing Systems Workshops (ICDCSW’04), IEEE, pp. 216-221, 2004.

[20] IBM WSFL(Web Services Flow Language)V1.0, <http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-wsfl1/>, May, 2001.

[21] Fox, A., Gribble, S.D., Brewer, E.A., and Amir E., “Adapting to Network and Client Variability via on demand Dynamic Distillation. Operating Systems Review,” 1996.

[22] B. House1 and D. Lindquist, “Webexpress.: A System for Optimizing Web Browsing in a Wireless Environment.” In Proceeding of the Second ACM/IEEE International Conference on Mobile Computing and Networking, 1996.

[23] Ham K., Jung S., Yang S., Lee H., and Chung, K., “Wireless Adaptation of WWW Content over CDMA,” Sixth IEEE International Workshop on Mobile Multimedia Communications, 1999.

[24] WAG UAPROF Recommendation Version 10, UAPProf(User Agent Profile Specification), <http://www.wapforum.org/what/technical/SPEC-UAPProf-19991110.pdf>, Nov., 1999.

[25] W3C Recommendation, CC/PP(Composite Capabilities/Preferences Profiles), <http://www.w3.org/TR/CCPP-struct-vocab/>, 2004.

[26] Yeom, G. and C.K. Jeong, “A Design of Policy-Based Composite Web Services QoS Monitoring System”, Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 14, No. 10, pp. 189-197, Nov., 2009.

[27] Yeom, G. and Dugki Min, “UDDI Broker System Supporting Web Services QoS Monitoring”, Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 10, No. 4, pp. 337-344, Sep., 2005.

[28] Lee, K.C. and N. Lee, “CARDS: Case-Based Reasoning Decision Support Mechanism for Multi-Agent Negotiation in Mobile Commerce”, Journal of Artificial Societies and Social

Simulation, <http://jasss.soc.surrey.ac.uk/10/2/4.html>, Vol. 10, No. 2, 2007.

저 자 소 개



염 귀 덕
 1991: 부경대학교
 응용수학과 이학사.
 1996: 연세대학교
 전자계산학과 공학석사.
 2006: 건국대학교
 컴퓨터공학과 공학박사
 현 재: 성균관대학교
 경영대학 BK21+ 연구교수
 관심분야: 모바일 웹 서비스, IT융합
 Email : kdyeom@skku.edu



이 건 창
 1982: 성균관대학교
 경영학과 경영학사.
 1984: 한국과학기술원 (KAIST)
 경영과학과 공학석사.
 1988: 한국과학기술원 (KAIST)
 경영과학과 공학박사
 현 재: 성균관대학교
 경영대학 교수
 관심분야: IT융합, 인공지능,
 창의성과학
 Email : kunchanglee@gmail.com