

# 콘텐츠 적응화 서비스 지원을 위한 CC/PP기반의 프로파일 통합 관리 시스템

김경식<sup>†</sup>, 이재동<sup>††</sup>

## 요 약

본 논문에서는 콘텐츠 적응화 서비스를 위해 필요한 프로파일들을 효율적으로 통합 관리 해주는 시스템을 제안한다. 콘텐츠 적응화 서비스 제공을 위해서 제안된 프로파일들은 다양한 서비스에서 이용되고 있다. 그러나 현재 프로파일들은 서비스에 따라 다르게 구성되기 때문에 상호 호환성이 부족하고 이로 인하여 통합 관리의 어려움을 가지고 있다. 또한 서비스 업체에 따라 별도로 프로파일을 운영함으로써 많은 운영비용을 소비하고 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해 다양한 종류의 프로파일을 통합하고 관리해주는 시스템이 필요하다. 제안된 프로파일 통합 관리 시스템은 프로파일 서비스 아키텍처와 기존 프로파일 연구를 기반으로 필요한 기능을 도출하였다. 프로파일 통합 관리 시스템은 CC/PP 명세를 준수하고 RDF 형태로 만들어진 프로파일을 지원하며, 프로파일 수신, 처리, 저장, 관리, 제공 기능 등을 지원한다. 또한 프로파일의 효율적인 운영을 위하여 메타데이터 구성 기법과 동적 기법을 적용하였다. 성능 평가 결과 프로파일 통합 관리 시스템에 제안된 기법들은 기존 기법에 비해 4% 향상된 결과를 나타냈다.

## Integrated Management System of Profile Based on CC/PP for Supporting Content Adaptation Services

Kim, Kyung Sik<sup>†</sup>, Lee, Jae Dong<sup>††</sup>

## ABSTRACT

This paper proposes the system to manage profiles effectively that are necessary for content adaptation services. The proposed profiles for providing content adaptation services are used in the various services. However, currently, there are lack of the interoperability in profiles due to the different configuration, which is affected by different services. The service providers also spend a lot of operating costs by operating profiles respectively. To solve these problems, the system which can integrate and manage the various kinds of the profiles is necessary. Based on profile services architecture and the previous profile research to the necessary functions for the proposed integrated management system of profile are derived. The proposed integrated management system of profile supports also the functions such as receiving, processing, saving, managing, providing and supports profiles that are made of RDF form and comply with the CC/PP specification. The metadata constitution technique and dynamic technique for effective content adaptation also are applied. As a result of performance evaluation the proposed techniques improve the performance 4% compared with the previous techniques.

**Key words:** 프로파일 통합 관리(Integrated Management of Profile), 프로파일(Profile), 콘텐츠 적응화 서비스(Content Adaptation Services)

## 1. 서 론

정보 통신 기술의 급속한 발달로 인하여 다양한

디바이스(Desktop, Notebook, PDA, Cellular Phone, Smart Phone 등)들이 인터넷에 접속하여 다양한 콘텐츠를 이용할 수 있게 되었다[1]. 그러나 디바이스

들은 인터넷에 존재하는 콘텐츠 중에서 자신의 디바이스 환경에 맞게 또는 비슷하게 제작되어진 콘텐츠만을 이용할 수 있어, 콘텐츠 이용에 한계를 가지고 있다. 콘텐츠 제공 업체들은 해결책으로써 디바이스 명세에 따라 콘텐츠를 별도로 제작하는 방법을 사용하고 있다. 그러나 이 방법은 콘텐츠의 수가 많아지면 제작비용과 유지보수 비용이 기하급수적으로 증가한다는 문제점을 가지고 있다. 또한 디바이스 장치들이 더욱 다양화되고 있기 때문에 디바이스 명세에 따라 별도로 콘텐츠를 제작하는 방법은 더욱 어렵게 될 것이다. 더욱이 디바이스 보급이 증가하면서 사용자들은 하나의 콘텐츠를 다양한 디바이스를 통해 서비스 받기를 원하고 있다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서 프로파일을 이용한 콘텐츠 적응화 기술이 대두되었으며, 이를 위한 프로파일 연구들이 진행되고 있다[2~7]. 프로파일들은 사용자의 디바이스 정보, 선호도 정보, 네트워크 정보, 사용자 선호정보, 환경 정보 등 사용자와 관련된 다양한 정보로 구성되며 사용자 디바이스 또는 서비스 업체의 서비스 서버에서 생성된다. 이와 같은 정보로 구성된 프로파일들은 사용자에게 맞춤형 서비스를 제공하기 위해 사용될 수 있으며, 프로파일 구성 정보에 따라 다양한 서비스 분야에서 이용되고 활용될 수 있다. 프로파일은 현재 콘텐츠 적응화 및 CRM(Customer Relationship Management) 분야에서 주로 사용하고 있다. 그러나 향후에는 위치기반 서비스, 상황인지 서비스 등 다양한 분야에서 이용하게 될 것이다. 또한 각 서비스 업체마다 별도로 운영되던 프로파일들을 통합하여 관리하며 프로파일을 제공하는 통합 운영업체가 등장할 것으로 예상된다[8].

이와 같이 현재 프로파일들은 서비스 업체마다 별도로 프로파일을 구성하고 운영함으로써 다음과 같은 문제점을 가지고 있다. 서비스 업체마다 필요한 기능에 따라 별도로 프로파일을 구성하기 때문에 다른 시스템에 이용할 수 없을 뿐만 아니라 상호 호환성이 부족하여 통합하는데 어려움을 가지고 있다.

또한 서비스 업체마다 별도로 프로파일을 운영함으로써 사용자는 자신의 프로파일을 일관성 있게 관리할 수 없다. 따라서 향후에 프로파일을 이용한 서비스가 증가되는 상황에서 별도로 프로파일을 구성하고 운영하는 방법은 증가하는 프로파일을 적절히 처리할 수 없다. 따라서 이와 같은 문제점을 해결하기 위해서는 프로파일을 통합 관리해주는 시스템이 필요하다.

본 논문에서는 CC/PP 명세를 준수하는 RDF 형태로 작성된 프로파일들을 통합 관리해주는 시스템을 제안한다. 효율적인 콘텐츠 적응화 서비스를 지원하기 위해 필요한 구성 요소들과 기능을 정의하고, 이를 이용하여 서비스 아키텍처를 구성한다. 정의된 프로파일 서비스 아키텍처와 기존 프로파일 연구들을 기반으로 프로파일 관리 시스템에서 필요한 기능을 도출한다. 통합 프로파일 관리 시스템은 효율적으로 프로파일을 처리하기 위하여 도출된 기능들을 기반으로 프로파일 수신, 처리, 저장, 제공 기능과 같은 기본 기능과 프로파일 관리를 위한 관리자 기능으로 구성한다. 통합 관리 시스템의 프로파일 수신 기능에서는 다양한 클라이언트에서 주기적·비주기적 또는 이벤트에 따라 전송되는 프로파일을 수신하기 위하여 웹 서비스(Web Services)를 사용한다. 처리 및 저장 기능에서는 수신된 프로파일들을 컴포넌트 종류에 따라 분류하고 저장한다. 제공 기능에서는 다양한 서비스 업체에게 다양한 형태로 프로파일을 제공하기 위하여 RDF, XML, TEXT 형태로 웹, 웹 서비스, TCP/IP 소켓을 이용하여 제공할 수 있도록 하였다. 관리 기능에서는 프로파일을 검색하는 기능, 프로파일 관리 시스템의 환경을 설정하는 기능 등 프로파일 관리 시스템에 운영에 필요한 기능들로 구성하였다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 2장에서는 프로파일 관련 연구로서 프로파일 구성, 프로파일 교환, 프로파일 관리 및 제공 방법들에 대해 살펴본다. 3장에서는 콘텐츠 적응화 서비스를 위해 필요한 기능들

※ 교신저자(Corresponding Author): 김경식, 주소: 경기도 용인시 수지구 죽전동 산 44번지 미디어 센터 501호 모바일인터넷&콘텐츠실습실(448-701), 전화: 031)8005-3253, FAX: 031)8005-2677, E-mail: natural@dku.edu  
접수일: 2007년 5월 14일, 완료일: 2007년 6월 22일

† 준회원, 단국대학교 정보컴퓨터학과  
(E-mail: kyungsik.kim@gamil.com)

\*\* 정회원, 단국대학교 정보컴퓨터학과  
(E-mail: letsdoit@dankook.ac.kr)

※ 본 연구는 문화관광부 및 한국문화콘텐츠진흥원의 문화콘텐츠기술연구소(CT)육성사업의 연구결과로 수행되었음.

을 기반으로 프로파일 통합 관리 시스템을 설계하고 구현한다. 4장에서는 프로파일 관리 시스템에 제안된 기법들에 대한 효율성을 평가한다. 5장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대해 기술한다.

## 2. 관련연구

본장에서는 프로파일 연구들로서 프로파일 구성, 프로파일 교환, 프로파일 관리 및 제공 방법에 대해서 살펴본다.

### 2.1 프로파일 구성

콘텐츠 적응화를 위해 제안된 프로파일로는 W3C [9] Independent Group의 CC/PP가 있다. CC/PP는 사용자 정보 및 선호도 정보를 표현하기 위해 제안되었으며 RDF를 이용하여 표현한다. CC/PP는 Component, Attributes, Values의 구조로 되어있으며, 각 컴포넌트에 대한 기본 값을 가지고 있는 Default 값들을 가질 수 있다. 이와 같은 CC/PP의 구조는 프로파일의 상호교환, 분해, 균일, 확장은 쉬운 반면 단순한 구조로 인하여 복잡한 프로파일 구성에는 부적합하다. 또한 프로파일을 구성하는 각 속성에 대한 제약사항은 기술하지 않고 있다.

UAProf(User Agent Profile)은 OMA(Open Mobile Alliance)에서 WAP(Wireless Application Protocol)용 모바일 디바이스를 위해 제안한 프로파일이다[4]. UAProf는 CC/PP를 기반으로 RDF 형태로 표현하며, CC/PP의 제약 사항 기술 문제점을 해결하기 위해 RDF Schema를 이용하여 제약사항을 기술한다. UAProf은 모바일 디바이스 기능에 초점을 맞춰 프로파일을 설계하여 WAP용 디바이스에서 사용하기에는 적합하지만 다른 디바이스에서 사용하기에는 부적합하다. 또한 이 프로파일들을 사용하기 위해서는 디바이스 및 Proxy 서버에 별도의 WAP용 프로파일 처리 모듈이 추가되어야 한다.

UPS(Universal Profiling Schema)는 INRIA의 Opera 프로젝트의 일부로서 콘텐츠 교섭 및 멀티미디어 콘텐츠 적응화를 위해 제안되었다[4,10-12]. UPS는 멀티미디어 콘텐츠의 적응화 방법에 대하여 상세히 정의하고 있지만 사용자에 대한 상황정보, 사용자 정보를 포함하고 있지 않기 때문에 상황에 최적

화된 콘텐츠 제공을 위한 프로파일로는 부적합하다.

DIA(Digital Item Adaptation)는 MPEG-21의 Part 7에 속해 있으며, 사용자에게 적응화된 멀티미디어 콘텐츠 제공을 위해 제안되었다. MPEG-21의 DIA를 구성하는 툴 중에 Usage Environment Description Tools이 프로파일과 연관이 있는 부분이며 이곳에서 디바이스 명세, 네트워크 특성, 사용자 정보, 자연 환경 정보 등을 묘사하고 있다[5,13]. MPEG-21은 DDL(Description Definition Language)를 이용하여 프로파일 표현하며 XML Schema를 이용하여 제약사항을 기술한다. MPEG-21 DIA는 다양한 정보로 프로파일을 구성하고 있지만 컴포넌트 속성에 대한 규격이 명확하지 않기 때문에 추가적인 규격 작성이 필요하다.

SKT User Agent Profile[6]은 OMA의 UAProf 규격을 기반으로 작성되었다. SKT User Agent Profile은 하드웨어 정보, 소프트웨어 정보, 네트워크 정보, 지원하는 서비스 정보 등 디바이스에 최적화된 콘텐츠 변환을 위한 정보들을 포함하고 있다. SKT User Agent Profile은 모바일 디바이스 기능에 초점을 맞춰 프로파일을 설계하였기 때문에 WAP용 디바이스에서 사용하기에 적합하지만 다른 디바이스에서 사용하기에는 부족하다.

### 2.2 프로파일 교환

CC/PP Exchange Protocol은 HTTP Extension Framework[14] 기반의 프로토콜로서 CC/PP를 준수하는 프로파일들의 교환을 위한 목적으로 만들어졌으며, 전송하는 데이터 포맷에 독립적 환경을 지원하여 다양한 형태의 프로파일을 전송할 수 있다 [15,16]. CC/PP Exchange Protocol은 HTTP헤더의 제약과 네트워크의 효율성을 고려하여 프로파일을 구성하는 모든 정보가 정보를 가리키는 주소 정보를 이용하도록 하였다. 즉, 헤더에 포함되는 정보들은 CC/PP Repository의 URI(Uniform Resource Identifier)와 같은 정보들로 구성된다. 이와 같은 구조 때문에 프로파일을 구성하는 정보에 대한 명시성이 부족하며, HTTP Header fields를 이용하여 프로파일을 전송하기 때문에 헤더 크기에 따라 전송하는 프로파일 크기가 제한적이다. 따라서 유비쿼터스 환경에서 프로파일 전송 프로토콜로서 미흡하다.

W-HTTP(Wireless Profiled HTTP)는 OMA에서 제안되었으며, WAP용 디바이스에서 UAPProf 전송을 위해 제안된 프로토콜이다[17]. W-HTTP는 CC/PP Exchange Protocol과 동일한 기능을 제공하며, WAP 디바이스와 WAP Proxy/WAP Server 사이의 상호작용은 HTTP 요청과 응답을 사용한다.

### 2.3 프로파일 관리 및 제공

WAFUL(Wireless Universal Resource File)[18]은 WAP용 디바이스에 대한 명세를 파일 형태로 가지고 있는 환경 파일이다. WAFUL은 Luca Passani와 Andrea Trastti에 의해 연구되고 있으며, 소스들은 소스포지를 통해 공개하고 있다. 현재 존재하는 다양한 디바이스와 지속적으로 늘어나는 디바이스들의 명세를 기술하기 위해 WAFUL에서는 디바이스의 유사성 개념을 이용하였다. 예를 들면 같은 회사의 제품들은 일반적으로 공통된 요소들을 가지고 있다. 또한 디바이스 탑재된 브라우저, 플랫폼 같은 소프트웨어들은 제조되는 디바이스에서 동일하게 이용한다. 따라서 새로운 디바이스가 출현하더라도 특성화한 부분만을 추가하면 되기 때문에 새로운 디바이스를 쉽게 기술할 수 있으며 프로파일의 크기가 크게 늘어나지 않는 장점을 가지고 있다. 하지만 WAFUL은 WAP 디바이스에 대한 명세만을 기술하기 위해 제안되었기 때문에 사용자와 관련된 다양한 정보들을 프로파일로 구성하는데 부적합하다.

## 3. 프로파일 통합 관리 시스템 설계 및 구현

본 장에서는 프로파일 통합 관리 시스템에 필요한 기능들을 정의하기 위해서 프로파일을 이용한 콘텐츠 적응화 서비스에 대해 살펴보고, 이를 지원하기 위한 프로파일 통합 관리 시스템을 설계 및 구현한다.

### 3.1 콘텐츠 적응화 서비스를 위한 프로파일 서비스 아키텍처

콘텐츠 적응화는 사용자가 이용하는 디바이스에 적합한 콘텐츠를 제공하기 위해 사용자가 요청한 콘텐츠를 디바이스 정보, 네트워크 정보, 상황정보 등과 같은 사용자 정보에 따라 콘텐츠를 선택, 변경,

변환 처리하여 사용자에게 제공하는 방법이다. 사용자에게 적응화된 콘텐츠를 서비스하기 위해서는 그림 1과 같이 크게 사용자가 이용하는 클라이언트 디바이스, 사용자와 관련된 프로파일들을 관리하는 프로파일 관리 서버, 프로파일의 정적 정보들을 관리하는 프로파일 컴포넌트 저장소, 콘텐츠 및 콘텐츠 적응화 방법에 대한 메타데이터를 저장하고 있는 콘텐츠 저장 서버, 메타데이터 및 사용자 프로파일에 따라 콘텐츠를 적응화하는 콘텐츠 적응화 서버, 사용자가 콘텐츠 사용에 대한 과금을 기록하는 유통 과금 서버 등이 필요하다. 또한 콘텐츠 적응화를 위해서는 사용자 디바이스에서 환경 정보를 수집하는 수집기술, 사용자의 정보를 이용하여 프로파일을 구성/교환/처리/제공하는 프로파일 관리 기술, 콘텐츠에 대한 메타데이터를 저장하는 메타데이터 정의기술과 콘텐츠를 저장하는 저장 기술, 프로파일에 따라 콘텐츠를 선택, 변경, 변환하는 콘텐츠 적응화 기술, 사용자에게 콘텐츠 제공에 대한 과금을 관리를 하는 콘텐츠 과금 기술 등이 필요하다.

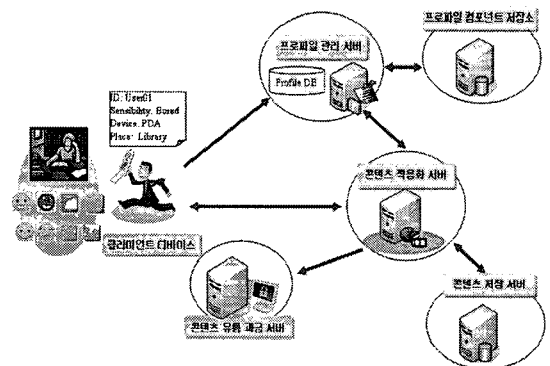


그림 1. 콘텐츠 적응화 서비스를 위한 아키텍처

그림 1과 같이 콘텐츠 적응화 서비스 아키텍처에서 프로파일은 클라이언트 디바이스에서 생성되며, 프로파일 관리 서버에서 관리되고, 콘텐츠 적응화 서버에서 이용된다. 또한 프로파일 교환은 클라이언트 디바이스와 프로파일 관리 서버 간, 프로파일 관리 서버와 콘텐츠 적응화 서버 간에 주기적·비주기적 또는 이벤트 발생에 따라 이루어지게 된다. 이와 같은 콘텐츠 적응화 서비스 아키텍처 중에서 프로파일을 생성, 관리, 사용되는 장소에 따라 프로파일 서비스 아키텍처를 구성하면 그림 2와 같다.

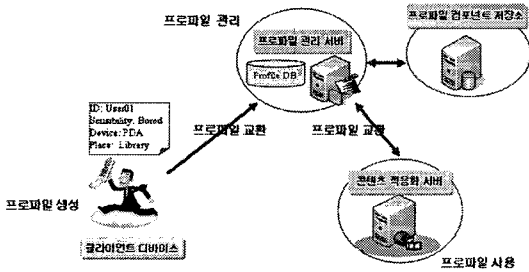


그림 2. 프로파일 서비스 아키텍처

프로파일 서비스 아키텍처에서 필요한 프로파일의 특징은 다음과 같다. 첫째, 사용자와 관련된 다양한 정보로 구성되어야 한다. 둘째, 프로파일은 디바이스, 플랫폼, 프로토콜에 독립적으로 운영될 수 있게 설계되어야 한다. 셋째, 프로파일은 서로 다른 시스템에서 사용될 수 있도록 표준 어휘를 사용해야 한다.

### 3.2 프로파일 통합 관리 시스템 설계

프로파일 통합 관리 시스템은 사용자에게 프로파일을 관리하며, 사용자에게 적응화된 콘텐츠 제공을 위해 프로파일을 필요로 하는 콘텐츠 적응화 서버들에게 제공하는 기능을 가지고 있어야 한다. 이와 같은 기능을 제공하기 위하여 3.1절의 콘텐츠 적응화를 위한 서비스 아키텍처의 프로파일 관리 서버의 기능과 논문[7]에서 제안된 효율적인 프로파일 운영 기법 등을 이용하여 프로파일 통합 관리 시스템에 필요한 기능들을 정의하였다.

- 프로파일 통합 관리 시스템은 플랫폼에 독립적으로 운영되어야 한다.

- 프로파일 통합 관리 시스템은 클라이언트와 콘텐츠 적응화 서버의 중간에 위치하며, 디바이스와 프로토콜에 독립적으로 프로파일을 전송하는 기능을 가지고 있어야 한다.

- 프로파일 통합 관리 시스템은 개인 프라이버시에 관련된 내용이 프로파일에 포함되기 때문에 프로파일에 대한 암호화 기능을 제공해야 한다.

- 프로파일 통합 관리 시스템은 프로파일 제공시 검증 과정을 통해 정확한 프로파일을 생성하고, 이를 요청한 서버에 제공해야 한다.

- 프로파일 통합 관리 시스템은 CC/PP 명세에 따라 RDF 형태로 표현된 프로파일들을 관리할 수 있어야 한다.

- 프로파일 통합 관리 시스템은 프로파일을 효율적으로 처리/저장 할 수 있어야 한다. 즉, 프로파일을 규칙에 맞게 분류하고 저장하는 기능을 가지고 있어야 한다.

통합 관리 시스템에서 관리되는 프로파일들은 상호 호환성을 위하여 표준화된 구성, 표준 어휘, 프로파일 속성에 대한 제약사항 등의 조건들을 만족해야 한다. 이를 위해서 본 논문에서는 CC/PP를 기반으로 표준어휘를 사용하며, RDF로 프로파일을 표현하고 RDF schema등을 이용하여 제약사항을 준수하는 프로파일들을 관리 한다.

이와 같이 정의된 기능들에 따라 그림 3과 같은 프로파일 통합 관리 시스템을 제안한다. 프로파일 통합 관리 시스템은 클라이언트와 프로파일을 교환을 담당하는 프로파일 수신 관리자(Profile Receive Manager), 관리자 기능을 담당하는 관리 매니저(Management Manager), 콘텐츠 적응화 서버에게 프로파일을 제공하는 제공 매니저(Providing Manager), 전송 받은 프로파일을 분류하여 데이터베이스 저장하고 제공하는 역할을 담당하는 프로파일 저장 매니저(Profile Save Manager), 프로파일을 저장하는 데이터베이스로 구성된다.

#### 3.2.1 프로파일 통합 관리 시스템의 구성요소들의 주요 기능

여기에서는 제안된 프로파일 통합 관리 시스템에서 제공하는 기능들에 대해서 살펴본다.

- 프로파일 처리 및 저장 매니저(Profile Processing and Save Manager)

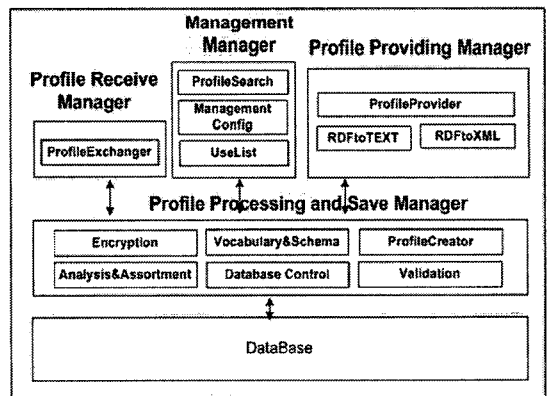


그림 3. 프로파일 통합 관리 시스템 구성도

프로파일 저장 매니저(Profile Save Manager)는 프로파일 관리 시스템의 핵심부분으로 프로파일들을 처리하는 역할을 담당한다. 프로파일 추출을 위하여, 먼저 프로파일 구성 정보를 추출한다. 추출한 구성 정보를 이용하여 각 컴포넌트의 속성 값들을 추출한다. 프로파일 저장 매니저는 처리된 프로파일을 규칙에 따라 분류한 후 데이터베이스에 저장한다.

• 관리 매니저(Management Manager)

관리 매니저(Management Manager)는 프로파일 통합 관리 서버의 관리를 운영하기 위해 필요한 관리자 기능을 제공한다. 관리 매니저는 프로파일 관리 서버 운영에 대한 환경을 설정하는 기능, 프로파일 사용 현황을 보여주는 기능, 데이터베이스에 저장되어 있는 프로파일을 검색하는 기능 등을 가지고 있다.

• 프로파일 제공 매니저(Profile Providing Manager)

프로파일 제공 매니저(Profile Providing Manager)는 콘텐츠 적응화 서버에서 요청하는 사용자에게 대한 프로파일을 제공하는 기능을 제공한다. 프로파일 제공 매니저는 분산 환경에서 다양한 서비스 서버에서 프로파일을 제공하기 위하여 웹, 웹 서비스, TCP/IP 등 다양한 프로토콜을 지원하도록 하였다. 또한 콘텐츠 적응화 서버에 다양한 형태의 프로파일을 지원하기 위해 프로파일 관리 서버에 RDF 형태로 저장되어진 프로파일을 XML, TEXT 형태로 변환하여 지원한다.

• 프로파일 수신 매니저(Profile Receive Manager)

프로파일 통합 관리 시스템의 프로파일 수신 매니저는 클라이언트에서 전송하는 프로파일을 수신하는 역할을 담당한다. 프로파일 관리 통합 서버에서는 클라이언트에서 주기적·비주기적 또는 이벤트에 따라 전송하는 프로파일을 수신하여 프로파일 처리 및 저장 매니저(Profile Processing and Save Manager)에게 전달한다. 본 논문에서는 프로파일 수신을 위하여 웹 서비스(Web Services) 방식을 이용하였다. 웹 서비스는 플랫폼 및 프로그램 언어에 독립적이기 때문에 분산 환경에서 사용하기에 적합하며, HTTP Stateless 방식을 사용하기 때문에 비주기적, 이벤트에 프로파일 전송에 적합하다.

3.2.2 프로파일 통합 관리 시스템에서의 프로파일 처리 절차

프로파일 관리 시스템에서 프로파일 처리 절차는 클라이언트에서 전송 받은 프로파일들을 처리/저장하는 단계와 콘텐츠 적응화 서버의 프로파일 요청에 따라 제공하는 단계로 구성된다. 그림 4와 같이 프로파일 처리는 클라이언트 디바이스, 프로파일 관리 시스템, 콘텐츠 적응화 시스템등과 서로 연동하여 이루어진다.

프로파일 통합 관리 시스템에서 프로파일 처리를 위한 절차는 다음과 같다. ① ~ ⑤ 단계는 처리/저장 단계이며 ⑤ ~ ⑨는 제공 단계이다.

① 클라이언트 디바이스에서 생성된 프로파일들은 웹 서비스를 이용하여 프로파일 통합 관리 시스템으로 전송한다. 프로파일 통합 관리 시스템의 프로파일 수신 매니저는 전송받은 프로파일을 분석하여, 메타데이터로 구성된 사용자 정보와 디바이스 정보에서 사용자 아이디와 디바이스 모델명을 추출한다.

② 디바이스 모델명을 이용하여 컴포넌트 저장소(Component Repository)에 디바이스 컴포넌트를 요청한다.

③ 디스바이스 모델명이 컴포넌트 저장소에 존재할 경우 해당하는 컴포넌트의 값을 가져오고 ⑤ 단계로 이동하며, 존재하지 않을 경우 ④를 수행한다.

④ 디바이스 컴포넌트 값이 컴포넌트 저장소에 존재하지 않을 경우 클라이언트로부터 디바이스 컴포넌트의 전체 값을 요청하고, 전송받은 값들을 컴포넌트 저장소에 등록한다.

⑤ 클라이언트에서 수신한 프로파일과 컴포넌트 저장소에서 수신한 디바이스 컴포넌트를 데이터베이스에 저장한다.

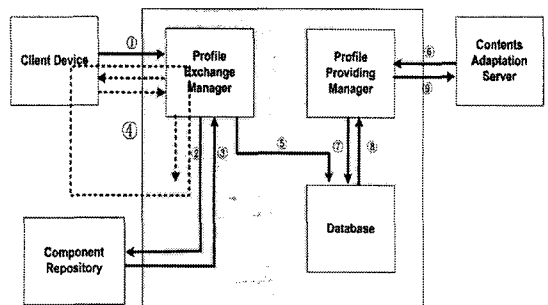


그림 4. 프로파일 처리 단계

⑥ 콘텐츠 적응화 서버에서 사용자에게 대한 프로파일을 요청한다. 프로파일 서비스 매니저(Profile Providing Manager)에서는 요청한 정보에서 사용자 정보와 프로파일 제공 타입을 추출한다.

⑦ 프로파일 서비스 매니저에서는 데이터베이스에 저장되어진 사용자 관련정보들을 요청한다.

⑧ 데이터베이스에서는 요청한 프로파일을 프로파일 서비스 매니저에게 제공한다.

⑨ 프로파일 제공 매니저는 콘텐츠 적응화 서버에서 요청한 형태로 프로파일을 생성하여 콘텐츠 적응화 서버에게 제공한다.

3.2.3 프로파일 처리를 위한 효율적이 운영 기법

본 논문에서는 프로파일의 효율적인 처리를 위

해 논문[7]에서 제안된 기법들을 지원하도록 설계하였다.

첫째, 저장소들을 이용한 프로파일 메타데이터 구성 방법이다. 프로파일 구성 시 정적인 정보들은 저장소에서 유지 관리하며, 해당 정보의 메타데이터를 이용하여 프로파일을 구성하는 방법이다. 프로파일은 동적 정보와 정적 정보의 메타데이터를 이용하여 프로파일을 구성하게 된다. 이 방법을 사용하면 정적 정보만으로 프로파일을 구성할 때와 비교하여 프로파일의 크기가 작아지므로 프로파일 생성 시간 및 처리 시간을 단축시킨다. 또한 프로파일 교환 시 사용자는 정적 정보에 대한 메타데이터를 이용하기 때문에 정적인 정보의 변경에 관계없이 프로파일을 구성할 수 있다.

표 1. 데이터베이스 설계를 위한 프로파일 컴포넌트의 특징

컴포넌트 종류	설명	구성요소에 대한 예	생성 장소	소비 장소	저장 장소	생성 시점	소비 시점	교환주기
네트워크 정보 컴포넌트	사용자의 디바이스가 이용하고 있는 네트워크 정보	Protocol, Averageband width	사용자 디바이스	콘텐츠 적응화 서버	프로파일 통합 관리서버	최초 접속시, 네트워크 정보 변경시	콘텐츠 적응화시	이벤트 발생시
디바이스 정보 컴포넌트	사용자가 이용하고 있는 디바이스의 명세	DevicesModel, SystemProcessor, Screensize	사용자 디바이스	콘텐츠 적응화 서버	프로파일 통합 관리서버	최초 접속시, 디바이스 정보 변경시	콘텐츠 적응화시	이벤트 발생시
사용자 정보 컴포넌트	사용자에 대한 정보들로 구성	Userid, Password, Tel, Mobile	사용자 디바이스	콘텐츠 적응화 서버	프로파일 통합 관리서버	모든 프로파일 생성시	콘텐츠 적응화시	비주기적 /이벤트 발생시
환경 정보 컴포넌트	사용자 존재하는 공간의 환경 정보	noise, brightness	사용자 디바이스	콘텐츠 적응화 서버	프로파일 통합 관리서버	최초 접속시, 환경정보 변경시	콘텐츠 적응화시	이벤트 발생시
콘텐츠 정보 컴포넌트	사용자가 이용하고 있는 콘텐츠에 대한 정보	contentserveraddress, contentsname	사용자 디바이스	프로파일 통합 관리서버	프로파일 통합 관리서버	사용자 콘텐츠 변경시	콘텐츠 적응화 서버에서 사용자에게 대한 프로파일 전달시	이벤트 발생시
서비스 정보	사용자가 이용하고 있는 서비스 정보	sevicestime, contentquality	사용자 디바이스	프로파일 통합 관리서버	프로파일 통합 관리서버	사용자 콘텐츠 변경시	프로파일 서버에 프로파일 관리	이벤트 발생시
사용자 브라우저 액션 정보	사용자가 이용하는 브라우저의 컨트롤 정보	action, subtitle, soundonoff	사용자 디바이스	프로파일 통합 관리서버	프로파일 통합 관리서버	사용자 브라우저 정보 변경	사용자에 대한 선호도 정보 추출에 사용	이벤트 발생시

둘째, 변경된 프로파일 요소 정보만 이용하여 프로파일을 생성하고 전송하는 방법이다. 프로파일을 구성하는 컴포넌트 중에는 주기적·비주기적으로 정보 변경이 일어나는 컴포넌트와 한번 생성된 후 변경이 일어나지 않는 컴포넌트로 분류된다. 따라서 전체 프로파일을 전송하는 것보다 변경이 이루어진 컴포넌트만을 이용하여 프로파일을 생성하고 전송함으로써 프로파일의 크기를 줄일 수 있어 프로파일 생성 시간 및 처리 시간의 단축을 가져올 수 있다.

### 3.2.4 프로파일 통합 관리 시스템 데이터베이스 설계

클라이언트 전송되는 프로파일은 콘텐츠 적응화를 위해 필요한 요소들로서 표 1과 같은 특징을 가지고 있다. 데이터베이스에서는 이와 같은 컴포넌트들의 특성을 만족시킬 수 있도록 설계하였다. 표 1에서는 프로파일을 구성하는 컴포넌트에 대한 설명, 구성 요소에 대한 예, 생성장소, 소비 장소, 생성 시점, 소비 시점, 교환 주기를 나타내고 있다.

데이터베이스는 서비스 테이블을 중심으로 하여 콘텐츠 테이블, 사용자 테이블, 네트워크 테이블, 사용자 브라우저 액션 테이블, 디바이스 테이블로 구성된다. 서비스 정보는 프로파일 서비스를 이용하고 있는 사용자 테이블, 콘텐츠 테이블, 환경 테이블, 사용자 브라우저 액션 테이블, 네트워크 테이블, 디바이스 테이블 등에 대한 키 값과 서비스 이용시간, 서비스 변경 시간 등에 대한 정보들로 구성된다. 이와 같이 서비스 테이블을 사용자에 대한 모든 프로파일을 관리하는 역할을 담당하며, 이 서비스 정보를 이용하여 사용자에 대한 정보들을 추적할 수 있다. 디바이스 정보는 사용자가 이용하고 있는 디바이스에 대한 정보로서 디바이스 타입 테이블, 플레이어 테이블, 출력 문자셋 테이블, 디바이스 타입 테이블, 브라우저 테이블, 입력 문자셋 테이블, 시스템 언어 테이블 등으로 구성된다. 그림 5는 프로파일통합 관리 시스템에서 사용하는 데이터베이스의 ERD(Entity Relationship Diagram)를 나타내고 있다.

## 3.3 프로파일 통합 관리 시스템 구현

### 3.3.1 시스템 구현 환경

프로파일 통합 관리 시스템은 분산 환경에서 플랫폼

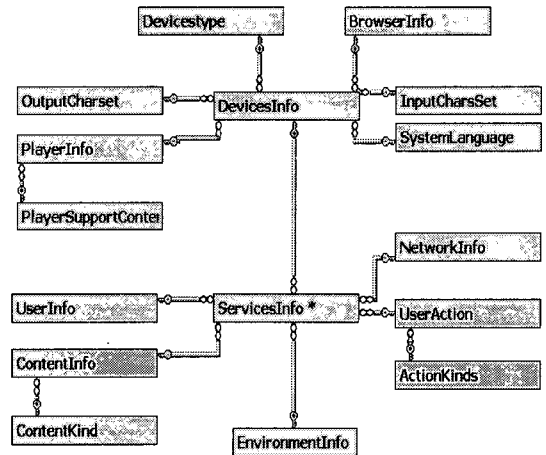


그림 5. 프로파일 통합 관리 시스템의 데이터베이스 ERD

폼에 독립적으로 운영 될 수 있도록 JAVA를 이용하여 구현하였다. 프로파일 관리 시스템에서 웹 서비스를 제공하기 위하여 Apache Tomcat과 AXIS, RDF 형태의 프로파일을 처리하기 위하여 RDF 생성 툴킷인 JENA[19], XML를 처리하기 위해 Xerces, 암호화를 위하여 JAVA의 DES를 사용하였다. 프로파일들을 저장하는 데이터베이스는 Microsoft SQL Server 2005를 이용하여 구축하였다.

### 3.3.2 프로파일 통합 관리 시스템에서의 프로파일 처리 절차

프로파일 통합 관리 시스템에서 프로파일 처리/저장 단계와 프로파일 제공 단계에 필요한 구성요소들과 처리 절차에 대해서 살펴본다.

#### • 프로파일 처리/저장 단계

클라이언트에서 전송된 프로파일을 데이터베이스에 저장하기 위해 필요한 처리 단계로서 전송된 프로파일을 분석하고 컴포넌트에 따라 분류하고 데이터베이스에 저장한다. 그림 6은 프로파일 통합 관리 시스템에서 프로파일 처리/저장하기 위해 필요한 단계들을 그림 3의 구성도를 이용하여 나타내고 있다.

#### • 프로파일 제공 단계

그림 7은 콘텐츠 적응화 서버에서 사용자에게 개인화된 서비스를 제공하기 위해서 프로파일 통합 관리 서버에 사용자 프로파일을 요청했을 때, 프로파일 통합 관리 서버에 처리하기 위해 필요한 단계를 나타내고 있다.



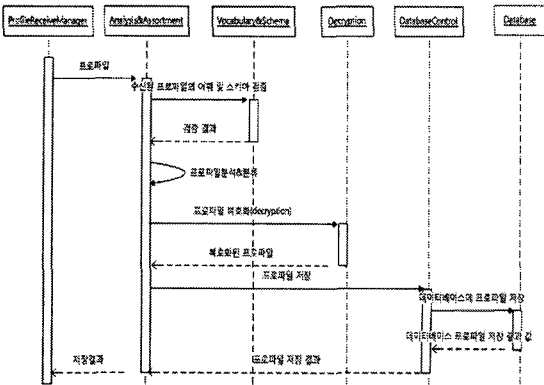


그림 6. 프로파일 처리/저장 처리 단계

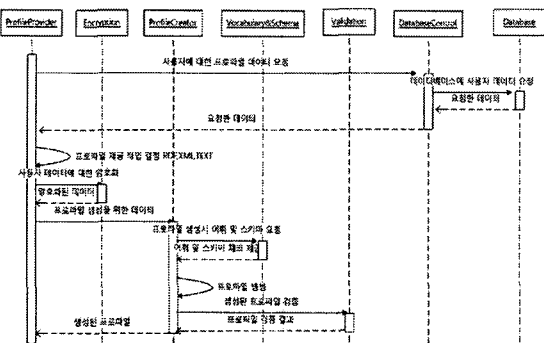


그림 7. 프로파일 처리/제공 단계

### 3.3.3 프로파일 관리 알고리즘

프로파일 통합 관리 시스템의 프로파일 관리 알고리즘은 클라이언트에서 전송받은 프로파일을 처리하는 PROFILE\_PROCESSING 알고리즘과 콘텐츠 제공 서버의 요청에 따라 프로파일을 제공하기 위해 PROFILE\_PROVIDING 알고리즘으로 구성된다.

프로파일 처리(PROFILE\_PROCESSING) 알고리즘은 클라이언트에서 전송된 프로파일을 분석하고, 컴포넌트 분류 규칙에 맞게 분류하고 저장하기 위한 알고리즘이다. 라인 1에서는 전송받은 프로파일의 정확성을 어휘 및 스키마를 이용하여 검증한다. 라인 2에서는 프로파일을 분석하여 컴포넌트에 따라 분류하고, 컴포넌트에 따라 데이터를 조작할 수 있는 객체를 생성한다. 라인 3에서는 사용자 부분에 적용된 암호화 부분을 복호화 한다. 라인 4에서 디바이스의 모델명을 이용하여 컴포넌트 저장소에 디바이스에 대한 정보가 존재하는지 확인한다. 디바이스 모델명에 대한 정보가 들어 있는 경우 프로파일을 데이터베이스에 저장하며, 존재하지 않을 경우 라인 7을 수행한다. 라인 7에서는 클라이언트 디바이스에게 디바이스 정보 컴포넌트들을 요청한다. 라인 8에서는 요청한 정보를 컴포넌트 저장소에 저장한다. 라인 9

#### PROFILE\_PROCESSING

Input : received profile

Output: result of profile save

Variables : receivedprofile : rdf file, profiledata : profile object, devicesdata : profile object  
 userdata : profile object

1. if VALIDATEPROFILE(receivedprofile)==true then
2. if profiledata=(ANALYSISASSORTMENT(receivedprofile)!=null) then
3. if profiledata=(DECRYPTION(profiledata)!=null) then
4. if ISEXISTDEVICES(profiledata.devicesmodel)!=null) then
5. SAVEPROFILE(profiledata)
6. else
7. if devicesdata=(GETDEVICESINOFFFROMCLIENT(profiledata.devicesmodel)!=null) then
8. INSERTDEVICES(devciesdata)
9. SAVEPROFILE(profiledata)
10. end
11. end
12. end
13. end

그림 8. PROFILE\_PROCESSING 알고리즘

에서는 프로필을 데이터베이스에 저장한다.

PROFILE\_PROVIDING 콘텐츠 적응화 서버에서 사용자에게 대한 프로필을 요청할 때 프로필 제공을 위한 알고리즘이다.

라인 1에서는 콘텐츠 적응화 서버에 요청한 정보에서 사용자 아이디와 요청 타입 정보를 추출한다. 라인 2에서는 요청한 사용자에게 대한 프로필을 생성하기 위해 사용자 아이디를 이용하여 데이터베이스에서 사용자에게 대한 정보를 가져온다. 라인 3에서는 사용자 정보를 암호화 한다. 라인 4에서는 프로필 생성을 위한 데이터와 요청한 타입을 이용하여 프로필을 생성한다. 라인 5에서는 사용자가 요청한 타입으로 생성된 프로필을 되돌려 준다.

#### 4. 성능 평가

프로파일 서비스 시나리오에 따라 프로필 통합 관리 시스템에서 프로필 관리에 대한 시뮬레이션과 3.3절에서 효율적인 프로필 처리를 위해 통합 관리 시스템에 제안된 아이디어들에 대한 성능을 평가한다.

##### 4.1 프로필 관리 시뮬레이션

클라이언트에서 전송받은 프로필들을 프로파일 통합 관리 시스템에 저장하고 콘텐츠 적응화 서버

의 요청에 따라 프로필 통합 관리 시스템에서 프로필을 제공하는 시뮬레이션을 수행한다. 시뮬레이션을 위하여 CC/PP 명세를 준수하고 RDF 형태의 프로필을 생성하고 전송하는 클라이언트 프로필 생성 애플레이터와 프로필 통합 관리 시스템에 프로필을 요청하고 수신하는 콘텐츠 적응화 서버용 애플레이터를 구현하였다. 클라이언트 프로필 생성 애플레이터에서는 사용자와 관련된 정보와 정적 데이터의 메타데이터를 이용하여 RDF 형태로 프로필을 생성한다. 또한 CC/PP 규격을 준수하는 RDF 형태의 프로필들의 관리를 지원하는지 평가하기 위해 논문[7]의 프로필 중에서 클라이언트쪽 프로필을 이용하였다. 콘텐츠 적응화 서버용 애플레이터는 프로필 통합 관리 시스템에 프로필 제공 타입과 사용자 정보를 요청하고 수신하는 기능을 갖도록 하였다. 그림 10은 클라이언트에서 프로필 전송을 위해서 구현된 클라이언트 애플레이터를 나타내고 있다.

그림 11은 사용자 pinetree에 대한 프로필을 웹 서비스를 이용하여 프로필 관리 서버에 RDF 형태로 요청하고, 수신한 프로필을 나타내고 있다.

시뮬레이션 결과 구현된 프로필 통합 관리 시스템은 CC/PP 규격을 준수하는 프로필들을 클라이언트에서 수신하여 처리하는 기능과 콘텐츠 적응화 서버에게 제공하는 프로필 제공 기능을 원활히 수행하였다.

---

#### PROFILE\_PROVIDING

Input : request info

Output : created profile

Variables: request info : object type, userid : string, type : int, profiledata=object type  
 created profile: created profile according to requested type

1. if get(id, type) from REQUESTANALYSIS(requestinfo) then
  2. if profiledata=(GETPROFILEDATA(userid))==true) then
  3. if ENCRPTION(profiledata)==true then
  4. if createdprofile=CREATEPROFILE(profiledata, type)!=null then
  5. return createdprofile
  6. end
  7. end
  8. end
  9. end
- 

그림 9. PROFILE\_PROVIDING 알고리즘

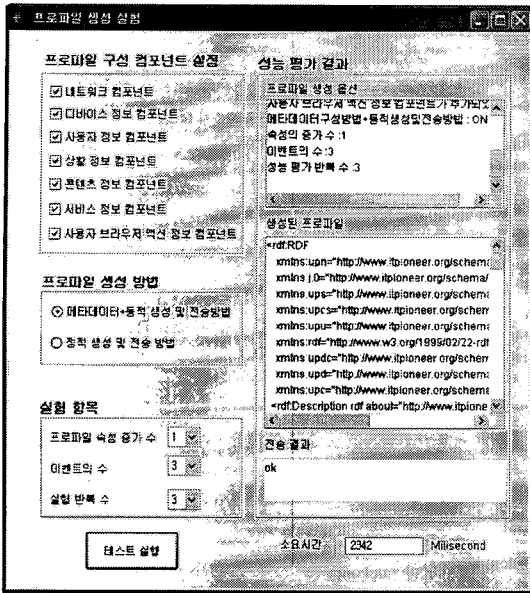


그림 10. 클라이언트 프로파일 생성 에뮬레이터

이스에서 응답 결과를 수신하는데 까지 소요되는 시간의 합계를 이용한다.

$$\text{성능 측정 시간} = \text{프로파일 생성시간} + \text{프로파일 전송시간} + \text{프로파일 저장시간} + \text{응답 시간} (\text{식1})$$

그림 12는 성능 평가를 위해 필요한 단계들을 나타내고 있다. 실선으로 표시된 처리 단계는 일반적인 처리 방법을 나타내며, 점선으로 표시된 처리 단계는 프로파일 관리 시스템에 적용된 아이디어를 실험하기 위한 단계를 나타내고 있다.

그림 12와 같은 처리 단계에서 상황 정보 변경, 서비스 정보 변경, 콘텐츠 정보 변경들의 이벤트와 프로파일 속성의 개수를 2개씩 증가하면서 이에 따라 소요되는 시간들의 합계를 이용하여 성능을 평가하였다.

평가 항목은 프로파일 통합 관리 시스템에서 구축된 데이터베이스에 적합하도록 표 2와 같은 컴포넌트들을 이용하여 프로파일을 구성하였다. 표 2는 시뮬레이션을 위해 구성한 프로파일의 특성을 나타내고 있다.



그림 11. 콘텐츠 적응화 서버용 에뮬레이터

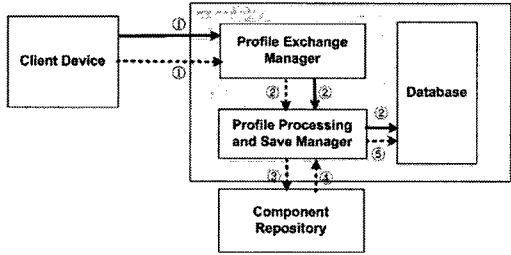


그림 12. 성능 평가를 위한 처리 단계

표 2. 성능평가에서 사용한 프로파일의 특징

컴포넌트 이름	컴포넌트의 속성 개수	메타데이터 구성 지원
네트워크 정보 컴포넌트	5	X
디바이스 정보 컴포넌트	35	O
사용자 정보 컴포넌트	12	O
환경 정보 컴포넌트	8	X
콘텐츠 정보 컴포넌트	6	X
서비스 정보 컴포넌트	8	X
사용자 브라우저 액션 정보 컴포넌트	6	x

#### 4.2 프로파일 통합 관리 시스템의 성능 평가

본 절에서는 3.2절에서 효율적인 프로파일 처리를 위해 프로파일 관리 시스템에 제안된 컴포넌트 저장소를 이용한 메타데이터 방법과 변경된 요소만을 이용하여 프로파일 구성 방법, 동적 구성 방법에 대한 성능을 측정한다. 성능 측정은 클라이언트 디바이스에서 생성된 프로파일을 관리 시스템에 전송하고 관리 시스템에서 프로파일 저장한 후 클라이언트 디바

성능 평가 결과 클라이언트에서 프로파일 생성 시간은 그림 13과 같이 메타데이터 구성과 동적 생성 및 전송 방법이 프로파일 속성의 수에 상관없이 정적 생성 및 전송 방법에 비교하여 평균 3% 우수한 성능을 나타내었다.

클라이언트에서 전송된 프로파일을 프로파일 통합 관리 시스템에서 처리하는 시간은 그림 14와 같이 프로파일 속성의 수가 적을 때는 정적 생성 및 전송방법이 보다 좋은 성능을 나타낸다. 그러나 프로파일 속성이 개수가 증가하면서 메타데이터 구성과 동적 전송 및 생성 방법이 평균 5% 우수한 성능을 나타냈다.

클라이언트에서 프로파일을 생성하고 프로파일 통합 관리 시스템에서 프로파일을 처리하는데 소요 되는 시간은 그림 15와 같이 프로파일 속성의 개수가 적은 경우 정적 생성 및 정적 전송 방법이 좋은 성능을 나타냈지만, 프로파일의 속성이 증가할수록 메타데이터 구성과 동적 생성 및 전송 방법과 비교하여 평균 4% 우수한 성능을 나타냈다.

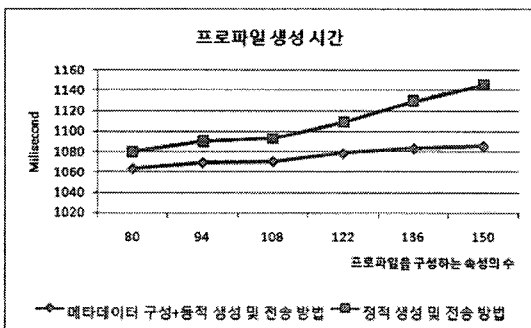


그림 13. 클라이언트에서 프로파일 생성시간

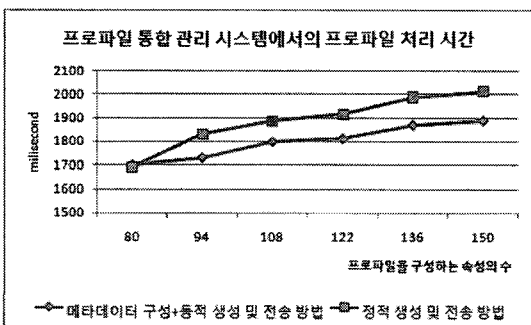


그림 14. 프로파일 통합 관리 시스템에서의 프로파일 처리 시간

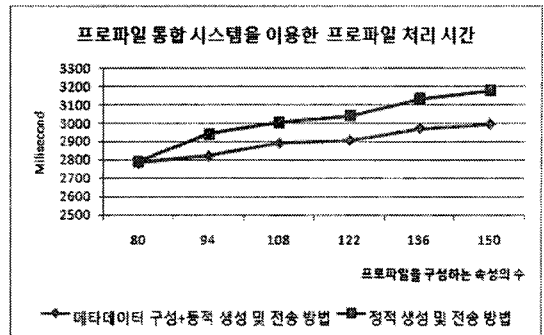


그림 15. 프로파일 통합 시스템을 이용한 프로파일 처리 시간

### 5. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 콘텐츠 적응화 서비스 제공을 위해 필요한 프로파일들을 통합 관리하는 시스템을 설계 및 구현하였다. 제안된 프로파일 통합 관리 시스템은 콘텐츠 적응화 서비스를 위한 프로파일 서비스 아키텍처와 기존 프로파일 연구를 기반으로 필요한 기능을 정의하고, 이를 만족할 수 있도록 설계하였다. 프로파일 통합 관리 시스템은 프로파일 수신, 처리, 저장, 관리, 제공 기술로 구성된다. 프로파일 수신 기능에서는 분산 환경에서 다양한 클라이언트의 프로토폴로부터 프로파일 수신이 가능하도록 웹 서비스를 이용하였다. 처리 기술에서는 전송된 프로파일에서 필요한 값을 추출하며, 저장 기능에서는 전송된 프로파일을 컴포넌트 종류에 따라 분류하고 저장한다. 제공 기능에서는 다양한 디바이스에게 프로파일을 제공하기 위해 웹, 웹 서비스, TCP/IP 소켓을 사용하였으며, 다양한 형태로 프로파일을 제공하기 위해 RDF, XML, TEXT 형태로 제공한다. 프로파일 통합 관리 시스템에서 디바이스 컴포넌트, 사용자 컴포넌트 등의 정보들을 저장할 수 있는 컴포넌트 저장소를 설치하여 클라이언트와 프로파일 교환시 메타 데이터를 통해 프로파일을 생성하고 전송하는 기법과 동적 생성 및 전송 기법을 적용하였다. 구현된 프로파일 통합 관리 시스템은 CC/PP 명세를 준수하고 RDF 형태로 작성된 프로파일을 처리할 수 있으며, 다양한 제공기능을 통하여 플랫폼에 서비스 서버에 독립적으로 프로파일을 제공하였다. 성능 측정 결과 메타데이터 구성과 동적 생성 및 전송 방법은 프로파일의 속성의 수가 적을 때는 비슷한 성능을 나타냈지

만 프로파일 속성이 증가하면서 정적 생성 및 전송 방법에 비교하여 평균 4% 우수한 성능을 나타냈다.

향후에는 제안된 프로파일 통합 관리 시스템과 클라이언트 디바이스, 통합 관리 시스템과 콘텐츠 서버 간의 효율적인 프로파일 교환을 위한 프로파일 교환 프로토콜 연구를 진행한다. 클라이언트에서 프로파일은 사용자 상황 변화에 따라 생성하게 되며, 주기적·비주기적 또는 이벤트에 따라 프로파일을 프로파일 통합 관리 시스템에 전송하게 된다. 콘텐츠 적응화 서버에서는 비주기적으로 프로파일이 필요한 경우에만 프로파일 통합 관리 시스템에 프로파일을 요청하게 된다. 이와 같이 프로파일 서비스 아키텍처 구성요소들 간의 효율적으로 프로파일을 교환하기 위한 연구가 필요하다. 또한 CC/PP를 기반으로 확장성과 상호 호환성을 지원하는 프로파일 구성 연구를 진행한다. 복잡한 형태의 정보들을 기술할 수 있으며, 프로파일 구성을 통해 상호 호환성 문제점을 해결할 수 있도록 한다. 이와 함께 구성된 프로파일을 지원할 수 있도록 프로파일 통합 관리 시스템의 기능을 확장한다.

### 참 고 문 헌

- [1] A. Coles, E. Deliot, T. Melamed, and K. Lansard, "A Framework for Coordinated Multi-modal Browsing with Multiple Clients," *International World Wide Web Conference*, pp. 718-726, May 2003.
- [2] G. Klyne, et al, "Composite Capability/Preference Profiles(CC/PP) : Structure and Vocabularies 1.0," *W3C*, Jan. 2004.
- [3] Open Mobile Alliance, "UAProf(User Agent Profile)," *Open Mobile Alliance*, May 2007.
- [4] T. Lemlouma and N. Layaïda, "Universal Profiling Schema for Content Negotiation," *INRIA*, Jan. 2002.
- [5] A. Vetro and C. Timmerer, "Digital Item Adaptation:Overview of Standardization and Research Activities," *IEEE Trans Multimedia*, Vol. 7, No. 3, pp. 418-426, Jun. 2005.
- [6] 임재철, 김호선, "SK Telecom CC/PP(UAProf) Specification," SK Telecom Platform R&D Center Standard WG, 2003.
- [7] 김경식, 이재동, "유비쿼터스 환경에서 콘텐츠 적응화를 위한 CC/PP기반의 유비쿼터스 프로파일 및 운영 아키텍처 설계," *정보처리학회 논문지 C*, Vol. 13-c, No. 4, pp. 491-500, Aug. 2006.
- [8] 유명식, 오돈성 "차세대 이동통신 서비스 지원을 위한 프로파일 관리 기술 동향," *한국통신학회지:정보통신*, Vol. 22, No. 9, pp. 77-99, 2005.
- [9] The World Wide Web Consortium(W3C), <http://www.w3c.org>, 2007.
- [10] T. Lemlouma and N. Layaïda, "Encoding Multimedia Presentation for User Preferences and Limited Environments," *IEEE International Conference on Multimedia & Expo (ICME)*, pp. 165-168, Jul. 2003.
- [11] T. Lemlouma and N. Layaïda, "Content Adaptation and Generation Principles for Heterogeneous Clients," *W3C Workshop on Device Independent Authoring Techniques*, Sept. 2002.
- [12] T. Lemlouma and N. Layaïda, "The Negotiation of Multimedia Content Services in Heterogeneous Environments," *In the MMM 2001: the 8th International Conference on Multimedia Modeling*, pp. 187-206, Nov. 2001.
- [13] J. Bormans, J. Gelissen, and A. Perkis, "MPEG 21: The 21 Century Multimedia Framework," *IEEE Singal Processing Magazine*, Vol. 22, No. 2, pp. 52-62, Mar. 2003.
- [14] H. Nielsen, et al, "RFC 2774 : An Http Extension Framework," Feb, 2000.
- [15] O. Hidetaka and H. Johan, "CC/PP Exchange Protocol based on HTTP Extension Framework," *W3C*, Jun. 1999.
- [16] O. Hidetaka, et al, "CC/PP Implementors Guide : Privacy and Protocols," *W3C*, Dec. 2001.
- [17] Open Mobile Alliance, "Wireless HTTP Protocol," *OMA*, Oct. 2000.
- [18] WARFL(Wirless Universal Resource File),

<http://wurfl.sourceforge.net/>, 2007.

[19] Jena Sematic Web Framework, <http://jena.sourceforge.net/>, 2007.



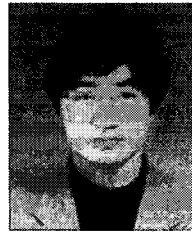
김 경 식

2002년 단국대학교 전자계산학과 (학사)  
 2004년 단국대학교 컴퓨터과학과 (석사)  
 2006년 단국대학교 컴퓨터과학과 (수료)  
 2004년 3월~현재 단국대학교, 용

인송담대학교 시간강사

2006년 4월~현재 단국대학교 문화콘텐츠 기술 연구소 연구원

관심분야 : Ubiquitous Computing, Web Services, Contents Adaptation, Profile



이 재 동

1985년 인하대학교 전자계산학 학사

1991년 Cleveland State University 석사

1996년 Kent State University 박사

1997년 3월~현재 단국대학교 정보컴퓨터학부 컴퓨터과학전공 부교수

2006년 4월~현재 단국대학교 문화콘텐츠 기술 연구소 소장

2004년 7월~2006년 6월 단국대학교 정보통신원 원장 (C.I.O)

2002년 11월~현재 농협중앙회 전산고문

2006년 7월~현재 민관확대 콘텐츠 정책 협의회 위원

2007년 2월~현재 Dream economy leader 포럼 위원

2005년 1월~2006년 12월 전국대학정보화 협의회 이사

2005년 8월~2006년 8월 문화관광부 KOCCA CT포럼/ 전략기획 운영위원/분과위원장

2004년 1월~현재 (사)이러닝 산업협회 이사

관심분야 : Ubiquitous Computing, Contents Technologies, (Mobile) Internet Technologies/ Applications, GIS Technologies and Applications, Many aspects of parallel/distributed processing