

# 웹 서비스에서 개인 성향 모듈의 설계 및 구현

## Design and Implementation of Personal Preference Module on Web Service

구 태 완\*  
Taewan Gu

홍 성 준\*\*  
Seong-Jun Hong

이 광 모\*\*\*  
Kwang-Mo Lee

### 요 약

최근 인터넷이 발전함에 따라 월드와이드웹(world wide web) 기반의 서비스 규모는 기하급수적으로 증가하였다. 아울러 웹 서비스의 사용자 수도 함께 증가하였고, 그에 따른 다수의 트랜잭션 처리는 웹 서비스에서 필수적 요소가 되었다. 이러한 다수의 트랜잭션에 대한 효율적인 처리를 위해 웹 서비스에서 사용자 프로파일링에 관한 연구가 진행되었는데, 이들 대부분이 소비자의 성향을 파악하기 위한 것이었다. 그러나 최근 웹 서비스의 경향은 오픈 마켓에서와 같이 소비자 또한 공급자 역할을 수행할 수 있게 됨으로써 소비자 성향뿐만 아니라 공급자의 성향도 고려할 수 있는 새로운 방법이 필요하게 되었다. 본 논문에서는 공급자의 성향을 고려하는 개인 성향 트리 모델을 제안하고, 이를 활용하는 모듈을 설계 및 구현하였다. 그리고 실험을 통해 제안된 개인 성향 모듈의 활용성을 평가한다.

### Abstract

As the Internet has been growing, WWW(World Wide Web) based services were popularized and users using the service were increased excessively. To support these environments, a processing of many transactions became an essential consideration. There are many researches regarding the user profiling on web services to support those transactions effectively. Most of them are just for grasping the consumer's preferences. However, a trend of recent web service is not limited what they are doing between consumers and providers; a consumer can become a provider and also a provider can become a consumer virtual open environments such as open market on the internet. For this reason, it is necessary to inspect a preference of consumers as well as providers one. In this paper, we proposed personal preference tree(PPT) reflecting the preferences for providers and implemented the module applying to the web service, and evaluated the applicability the personal preference module through a simulation.

□ keyword: 개인 성향 트리, 명성평가, 웹 서비스, Personal Preference, Reputation Management

## 1. 서 론

웹이 가지는 보편성과 편리성으로 인해 소수 전문가들의 전유물로 알려졌던 인터넷이 누구라도 접근하기 쉬운 것으로 변화하여, 인터넷 규모는 급격히 증가했다. 그러므로 현재는 웹이 인터넷을 대표하는 서비스로 성장 하였다.

인터넷이 성장함에 따라 웹 서비스에는 수많은 공급자와 그보다 많은 소비자가 존재하며 이들 간에 수많은 트랜잭션이 발생한다. 이러한 각 트랜잭션들은 여러 가지 정보를 담고 있기 때문에 활용성은 높지만 식별이 어렵고, 또한 대량이기 때문에 이를 효율적으로 활용하기 위해서는 각 트랜잭션을 식별할 필요가 있다. 그러므로 이전 연구들에서는 트랜잭션들을 식별하고 사용자 성향을 추론하기 위해 사용자 프로파일링이라 불리는 기법이 제안되었으며, 대표적으로 로그파일을 이용하여 사용자를 식별하는 로그기반 방법 [1], 사용자를 그룹화 하는 협업 필터링 방법 [2, 3, 4], 그리고 에이전트 프로그램에 의해 수집된 정보를

\* 정 회 원 : 한국과학기술원 정보통신공학과 연구교수  
gutaewan@kaist.ac.kr

\*\* 준 회 원 : 한국 금융공학 컨설팅 주임  
teferi@hallym.ac.kr

\*\*\* 중신회원 : 한림대학교 정보전자공과대학 컴퓨터공학과  
교수 kmlee@hallym.ac.kr(교신저자)

[2008/11/20 투고 - 2008/11/23 심사 - 2009/02/11 심사완료]

이용하는 에이전트 기반 방법 [5] 등이 있다. 그러나 이 프로파일링 기법들은 웹 서비스의 소비자를 그 대상으로 하고 있으며, 공급자에 대한 프로파일링 기법은 거의 연구되지 않은 실정이다.

그러나 과거와 같이 공급자가 한정되고 역할이 제한된 환경에서는 공급자의 성향이 중요하게 취급되지 않았으나, 요즘과 같이 누구나 공급자가 될 수 있는 환경에서는 신뢰할 수 없는 공급자가 대량으로 발생하여 신뢰성이 낮은 서비스를 제공할 수 있기 때문에, 명성도(reputation) 뿐만 아니라 신뢰성 향상을 위한 보다 다양한 공급자 성향이 고려되어야 한다. 특히 전자상거래와 같은 웹 서비스에서 공급자의 성향은 소비자의 구매를 발생시키는 직접적인 요인이며, 서비스의 품질을 향상시키는데 있어 중요한 문제로 부각되고 있다[6].

공급자의 성향을 추론하기 위한 연구에 있어 대표적 모델인 eBay의 피드백 포럼[7]은 공급자의 성향 중 하나인 명성도를 소비자들의 평가에 따라 결정하는 명성평가 시스템이다. 그러나 하나의 정수값으로 표현되는 명성도 만으로는 소비자가 요구를 만족하는 다양한 공급자의 성향을 충분히 표현할 수 없다. 비록 추가적인 코멘트를 통해 명성도 이외의 사항에 대한 정보를 표현 할 수 있지만, 코멘트는 소비자의 주관적인 표현에 근거하기 때문에 공급자의 성향을 객관적 기준에 근거하여 표현하는데 한계가 있다. 아울러 소비자와 공급자의 성향을 구분하기 위해 기존 웹 서비스의 구조를 변경하는 것은 현실적인 어려움이 있으므로, 기존 웹 서비스의 구조를 변경을 최소화하면서 소비자와 공급자의 성향을 판단할 수 있어야 하는 문제들이 존재한다.

본 논문에서는 이러한 문제를 해결하기 위해 “개인 성향 트리 (Personal Preference Tree, PPT)라고 하는 새로운 구조를 제안하였다. 개인 성향 트리는 웹 서비스에 참여하는 공급자의 성향을 판단하는 구조로서, 소비자의 주관적 코멘트에 근거하는 기존의 방법과 달리 공급자의 성향을 구조적으로 표현하고 있다. 또한 이를 통해 기존 웹 서비스

의 구조를 변경하지 않으면서 소비자와 공급자의 개인 성향을 판단 할 수 있는 장점을 갖는다. 이를 위해 본 논문에서는 우선 웹 서비스 사용자를 소비자와 공급자로 구분하고 제안된 개인 성향 트리의 구조를 정의하며, 이때 기존 웹 서비스의 구조 변경을 최소화하는 시스템 구조를 기술한다.

뿐만 아니라 본 논문에서 제안하는 개인 성향 트리의 효용성 및 필요성을 보다 객관적으로 판단하기 위해 431명의 학생들을 대상으로 설문조사를 실시하였다[6]. 설문 내용은 다음 세 가지 사항들에 기준을 두고 작성하였다. 첫째, 나이와 성별을 비롯한 인터넷 쇼핑몰에서의 구매경험 등 기초적인 사항들을 얻기 위한 질의를 작성하였다. 둘째, 기존 전자상거래에서 구매자들이 제품정보 이외에 타 구매자의 상품평과 이용 후기 그리고 판매자 등급을 얼마나 참조하는지를 알기 위한 질문을 추가하였다. 셋째, 개인 성향 트리를 이용하여 판매자의 판매 성향과 신용도를 기존 전자상거래 사이트보다 더욱 상세히 제공하는 가상의 전자상거래 사이트가 구매자의 구매 의지를 얼마나 향상시키는지에 대하여 알아보기 위한 질문들을 추가하였다. 이 연구를 통해 소비자들은 현재 제공되는 공급자의 정보에 대해 충분히 만족하지 못하며 또한 제공받는 정보에 대한 신뢰도 부족하다는 것을 알 수 있다. 그러므로 소비자를 만족시키고 신뢰성을 향상시킬 수 있는 새로운 방법이 필요하다. 객관적이고 정확한 판매자의 성향이 제공되었을 경우 구매자의 구매는 크게 증가할 것으로 판단된다[6].

본 논문의 구성은 다음과 같다.

2장에서는 본 연구의 기반기술에 대해 기술하고 기존 개인 프로파일링 방법들을 분석하였다. 3장에서는 개인 성향 트리와 개인 성향이 고려된 웹 서비스 구조와 개인 성향 트리가 적용된 웹 서비스의 구현을 기술하였다. 4장에서는 구현된 웹 서비스의 결합도를 분석함으로써 구현된 웹 서비스의 활용성을 보였다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대해 논의한다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 소비자 프로파일링

전통적 소비자 프로파일링은 각 공급자의 서비스에 등록하고 로그인 등을 통해 소비자 각각을 공급자가 확인하는 방법이지만 익명의 웹 서비스 환경에서 소비자들은 자신들의 정보를 제공하기를 기피하는 경향이 있다. 그러므로 소비자를 식별하고 그 성향을 분석하기 위한 여러 가지 방법들이 연구되었다.

#### 2.1.1 로그 기반

로그 기반 방법은 사이트에 등록하지 않으려는 익명 소비자들을 식별하기 위한 기본적인 방법으로 웹 마이닝 시스템의 전처리 과정이 이에 해당한다. 웹 마이닝 시스템[1]의 전처리 단계에서는 여러 로그 데이터를 이용하여 트랜잭션을 구성하고 지식 탐색 단계에서 이미 존재하는 분석 방법들로 전처리에서 구성된 트랜잭션을 분석하여 규칙과 패턴을 마이닝 한다. 그림 1은 이러한 웹 마이닝 시스템의 구조를 나타낸 것이다[1].

그림 1에서 웹 마이닝 시스템의 입력은 여러 가지 로그파일이다. 이러한 여러 가지 로그파일들이 전처리 단계에서 데이터 클리닝을 통해 필요 없는 로그 데이터를 제거하고, IP주소나 운영체제 혹은 웹 브라우저 버전 등을 통해 사용자를 식별하며, 해당 로그들의 접근 시간을 이용해 세션을 구분한다. 그리고 마지막으로 누락된 페이지 참조를 추가하여 경로를 완성함으로써 하나의 트랜잭션이 구성된다. 이후 지식 탐색 단계에서는 이미 존재하는 여러 가지 분석 방법들을 적용하여 구성된 트랜잭션에서 의미 있는 정보를 얻어낸다.

#### 2.1.2 협업 필터링 기반

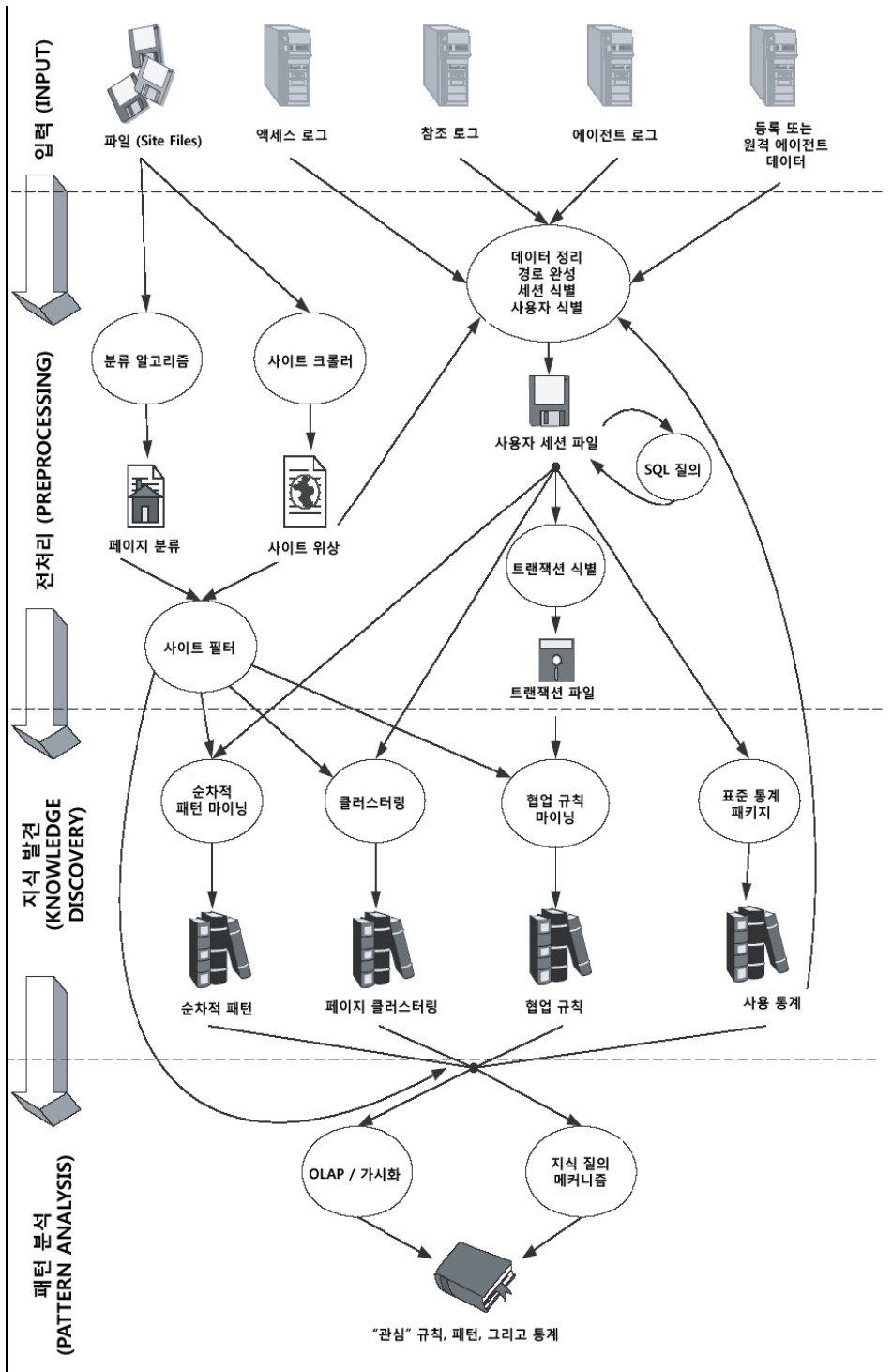
협업 필터링은 타 사용자의 관심사를 예측하는데 동일한 생각을 가지는 사람들의 의견을 이용하는 방법이다. 이 방법은 평가이력 데이터베이스

(history database)를 조사하여 대상 사용자와 유사한 관심사를 가지는 사용자들을 찾고 이들이 대상 항목에 대해 어떻게 평가했는지에 대한 정보를 이용하여 대상 항목을 필터링 하는 방법이다[8].

협업 필터링은 내용을 기반으로 하지 않고 단지 항목에 대한 사용자들의 평가를 기반으로 하기 때문에, 음악이나 영화 등과 같이 자동으로 내용을 파악하기 힘든 항목에 대해서도 잘 동작하며 프로파일 구성에 신경을 쓸 필요 없이 항목에 대해서 단지 자신의 평가치만 기술해주면 되기 때문에 누구나 별 어려움 없이 사용할 수 있다. 이러한 특성으로 인해 협업 필터링 방법은 학문적, 상업적으로 널리 사용되고 있다. 그러나 협업 필터링에는 초기 평가 문제, 평가 데이터 희박성 문제, 확장성 문제 등 자체적으로 해결하기 힘든 문제점들을 안고 있다[3].

#### 2.1.3 에이전트 기반

최근 웹의 급격한 성장으로 인해 사용자들이 직면한 문제는 이제 유용한 정보의 부족이 아니라 개인의 요구에 부합하는 정보를 찾는 일이 되었다. 이러한 문제를 다루기 위해 많은 도구들이 개발되어 왔는데 그 중의 대표적인 것이 검색엔진이다. 그러나 검색엔진도 웹의 엄청난 성장 앞에서는 그 효과가 많이 반감되었다[9]. 검색엔진보다 효율적인 정보 검색을 위한 도구로서 인터넷 추천 에이전트가 제안되었다. 이들은 사용자들의 취향에 맞는 정보를 찾을 수 있도록 도와주기 위해 사용자 취향에 맞게 자신을 맞추어 나가게 되어 있다. 이러한 에이전트는 일반적으로 사용자 요구를 반영하거나 결과를 여과하는데 필요한 사용자 모델을 학습하여, 사용자의 정보요구를 중재한다. 에이전트들의 적용 분야는 뉴스 필터링, 상거래, 웹 추천, 음악 추천, 영화 추천, 개인 신문 서비스 등 다양한 분야에 걸쳐 있으며, 여러 가지 방법으로 분류할 수 있는데 이 중 하나가 사용되는 필터링 방법에 따라 분류[3]하는 것이고, 이중 협업 필터링 방법과 함께 많이 사용된다.



(그림 1) 웹 마이닝 시스템의 구조 (1)

## 2.2 공급자 프로파일링

### 2.2.1 eBay의 피드백 포럼

공급자의 성향을 프로파일링 하는 방법 중 대표적인 방법은 eBay의 피드백 포럼[7]이다. 이것은 공급자의 성향 중 하나인 명성도를 평가하기 위한 명성평가 시스템이다. eBay의 피드백 포럼에서는 공급자의 명성도를 평가하기 위해 **positive**, **neutral**, **negative**의 세 가지 피드백 평가값을 사용한다. 이 값들은 공급자와 소비자 간의 트랜잭션이 발생할 때마다 소비자에 의해 각각 1, 0, -1의 값으로 공급자에게 부여된다. 부여된 값은 180일 동안 유지되며 그 기간 동안 같은 소비자로부터의 평가값은 무시한다. 이는 공급자가 거짓으로 자신의 등급을 올리거나 혹은 특정 공급자에 대해 악의적인 공격이 가해지는 등의 부정행위를 방지하기 위한 것이다. 또한 명성도 평가와 함께 코멘트 작성의 기회가 부여되는데, 이는 트랜잭션이 한번 발생할 때마다 공급자와 소비자에게 한 번씩 주어진다[7].

eBay에서는 높은 명성도를 가진 공급자로부터의 서비스 이용 시에도 해당 코멘트를 읽어볼 것을 권장하고 있다. 이는 소비자가 직접 작성한 코멘트를 통해 공급자의 성향을 소비자 입장에서 더 자세히 알 수 있도록 하여 서비스의 이용 전후로 일어날 수 있는 여러 가지 문제점들을 감소시키고자 함이다. 그러나 이러한 코멘트 역시 작성한 소비자의 주관적인 판단에 근거하므로 공급자의 객관적인 정보라 볼 수 없다. eBay의 피드백 포럼은 소비자들이 성실하게 평가에 참여하는 것을 가정하고 있으며, 또한 이러한 평가가 공정하고 사실에 근거한다는 것을 가정하고 있으나 실제 소비자들은 원하는 만큼 성실하지도 공정하지도 않을 수 있다.

### 2.2.2 옥션의 명성평가 시스템

국내 대표적 전자상거래 사이트 중 하나인 옥션에서는 판/구매등급을 최근 2년 동안의 신용점수와 판/구매 금액을 기준으로 매월 1일에 월 단위로

갱신한다. 또한 판/구매 신용점수를 사용하게 되며, 이는 구매결정, 판/구매거부, 그리고 판/구매거부 점수 차감 시점에 실시간으로 반영된다[10].

판/구매 신용점수의 산정기준은 다음과 같다. 이때 구매점수는 구매 1회당 +1점, 구매거부 1회당 -1점, 입금미확인, 자동구매거부 1회당 -2점으로 계산되며 구매 점수는 판매자와 거래가 완전히 종료된 시점에 구매성사 1건당 구매점수 1점으로 반영된다.

$$\text{구매 신용점수} = \text{구매점수} + \text{구매거부점수}$$

$$\text{판매 신용점수} = \text{판매점수} + \text{판매거부} + \text{지연감점}$$

또한 판매점수는 판매 1회당 +1점, 판매자 스스로 한 판매거부는 -1점, 구매자 결제취소로 인한 판매거부는 -2점, 그리고 지연감점의 경우 발송지연 D+4, 반품지연 D+4, 교환지연 D+4로 계산하게 된다. 판매점수는 구매자와의 거래가 완전히 종료된 시점에 판매성사 1건당 판매점수 1점으로 반영되며 지연발점은 배송지연 또는 교환 지연의 경우 발생된다.

### 2.2.3 슬래시닷의 메타 모더레이션

슬래시닷[11]은 1997년 개설된 게시물에 추천 점수제를 도입한 리눅스 관련 뉴스 포럼이다. 그러나 익명성이 보장되는 인터넷이라는 환경에서 추천제 점수는 신뢰성이 떨어질 수밖에 없다. 따라서 슬래시닷은 이러한 사용자 투표의 신뢰성을 높이는 메커니즘으로 메타 모더레이션(meta-moderation)을 채택하고 있다[12].

메타 모더레이션은 어떤 게시물에 누군가가 점수를 부여했을 때 이 점수가 타당한 점수인지 아닌지를 제3자에게 한 번 더 질의하는 방법이다. 만약 메타 모더레이션을 한 사람이 처음 게시물에 점수를 준 사람 의견에 동의하지 않는다면 처음 게시물을 평가한 사람의 의견에 문제가 있을 가능성이 높다는 것이다. 이 방법을 이용하면 제대로 된 추천을 하지 않은 사람에게는 별점이 가

도록 하여 익명성을 이용해 게시물 추천제를 악용하는 것을 막을 수 있다.

슬래시닷에서는 매일 무작위로 특정 숫자의 사용자를 임의로 뽑아 모더레이터(moderator)의 권한을 부여한다. 모더레이터 권한을 부여 받은 사용자는 게시물마다 *insightful*, *informative*, *funny*, *offtopic*, *flamebait*, *troll*과 같은 점수를 부과할 수 있다. 이 점수는 게시물에만 부과되는 것이 아니고 게시물을 올린 사람의 명성에도 같은 영향을 미친다. 슬래시닷에서는 이것을 카르마 포인트(karma point)라고 부르며 이 값은 사용자 계정에 저장된다. 당연히 카르마 포인트에 의해 차별적인 서비스가 이루어지고 모더레이터로 선택될 확률 또한 차이가 난다.

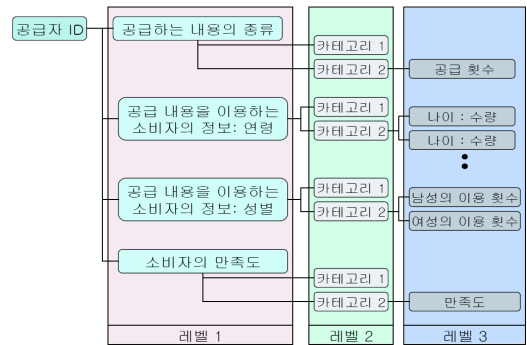
### 3. 개인 성향을 고려한 웹 서비스 구조 설계

본 논문에서 제안하는 개인 성향 트리 기반의 웹 서비스 구조는 우선 소비자 와 공급자의 성향을 구분하는 목적을 가진다. 이는 기존의 주관적 평가 방법을 보완하여 사용자에게 보다 정확한 사용자 성향 정보를 제공할 수 있다는 장점을 갖는다. 또한 이러한 장점을 가짐에도 불구하고 기존 웹 서비스 구조를 변경하여야 한다면 실제 적용에 있어 현실적인 어려움에 봉착하게 된다. 그러므로 제안된 구조는 기존 웹 서비스 구조 변경을 최소화 할 수 있도록 설계된다. 그리고 기존 연구에서 활용된 정수값을 기반으로 하는 명성도를 보완하여 다양한 사용자 성향을 갖는 웹 서비스 사용자에 대한 성향을 판단하기 위해 본 논문에서는 계층구조를 이용하여 사용자의 다양한 성향을 표현하였다.

#### 3.1 개인 성향 트리(Personal Preference Tree, PPT)의 정의

개인 성향 트리는 기본적으로 깊이가 3인 트리의 형태로 설계 하였으나 개인 성향 트리가 범용성을 가지도록 트리의 넓이와 내용에는 융통성을 부여 하였다.

그림 2는 개인 성향 트리의 개요를 나타낸 것이다. 개인 성향 트리에서 레벨 1은 공급자의 어떤 성향을 조사할 것인지에 대한 웹 서비스 중개자의 정책을 반영한다. 레벨 2는 공급자가 제공하는 서비스의 종류를 나타내며, 각 공급자의 활동에 따라 넓이와 내용이 다를 수 있다. 레벨 3은 실제 소비자에 의한 평가값으로 웹 서비스 중개자에 의해 값의 형태(type)가 결정되고, 소비자들에 의해 값이 평가된다. 다시 말해, 공급자들이 서비스를 등록하는 웹 사이트의 정책에 따라 개인 성향 트리의 틀이 생성되고 공급자가 서비스 등록 기관에 처음 등록 했을 때 해당 공급자에게 내용이 없는 개인 성향 트리의 틀이 할당되며 이후 공급자가 새로운 종류의 서비스를 등록 할 때 레벨 2의 항목에 새로운 서비스 카테고리가 추가 된다. 레벨3은 공급자가 등록한 서비스를 소비자가 실제로 사용할 때 평가된다. 개인 성향 트리는 각 트랜잭션 정보를 이용한 통계 값으로, 크게 세 가지 영역(공급자의 서비스 정보, 소비자 정보, 소비자 만족도)으로 구분된다.



(그림 2) 개인 성향 트리의 개요

- 공급자 서비스 정보 지금까지 어떤 서비스들을 얼마나 등록했는지 확인 할 수 있다. 이 영역은 공급자가 서비스를 등록할 때 갱신된다.
- 소비자 정보 각 서비스들을 이용하는 소비자들에 대한 정보이다. 소비자 연령, 소비자

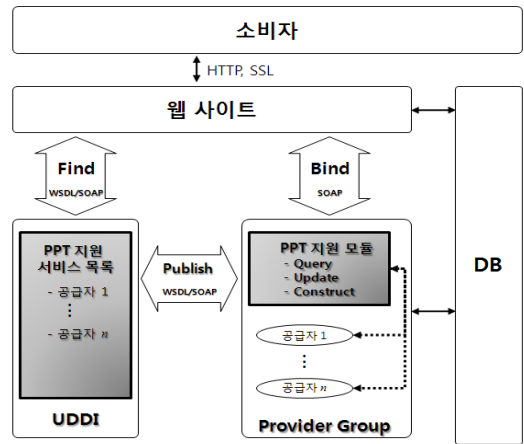
성별 등의 항목이 포함되며, 이를 이용하여 소비자는 공급자가 제공하는 서비스를 이용하는 소비자의 연령대나 성별을 확인 할 수 있다. 이 영역은 소비자가 공급자의 서비스를 이용할 때 갱신된다.

- 고객 만족도 각 서비스에 대한 소비자들의 평가 결과이다. 이 영역은 서비스 이용을 마친 소비자의 평가에 의해 갱신된다.

### 3.2 개인 성향 트리가 적용된 웹 서비스 구조 설계

기존 웹 서비스 구조에는 공급자의 성향을 고려할 수 있는 부분이 포함되어 있지 않다. 본 논문에서는 기존의 웹 서비스 인프라를 변형을 최소화 하면서도 개인 경향을 고려할 수 있는 방법을 제안한다. 그러므로 전체 웹 서비스의 구조는 기존 웹 서비스의 구조와 동일한 구조를 가진다. 그러나 하나의 독립된 개인 성향 트리 지원 모듈을 추가하여 공급자의 성향 정보를 수집/질의/갱신하도록 설계되므로, 개인 성향 트리 지원 모듈에 기존 공급자를 단순히 등록하는 절차만으로 개인 성향 트리의 구성과 소비자 정보 요청에 대한 응답까지 수행이 가능하게 된다.

기존 웹 서비스에서는 UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration)를 사용하여 등록된 서비스를 모두에게 공개하지 않고 특정 집단이나 협력업체에게만 접근을 허용한다. 본 논문에서도 개인 성향 트리 정보에 접근하기 위한 모듈을 UDDI에 위치시켜 외부로부터 개인 성향 트리 정보의 접근을 차단하고 단지 웹 사이트를 통해서만 접근이 가능하도록 설계하였다. 그러므로 기존의 웹 서비스 구조를 변경할 필요 없이 개인 성향 트리를 지원하는 독립 모듈을 설계하여 UDDI 레지스트리에 기록하고, UDDI 레지스트리에서 이를 지원할 수 있도록 WSDL (Web Services Description Language)을 이용하여 인터페이스를 정의하는 모듈을 설계하였다. 그림 3은 개인 성향을 고려한 웹 서비스의 구조를 표현한 것이다.



(그림 3) 개인 성향이 고려된 웹 서비스 구조

그림 3에서 보는바와 같이 기본적인 웹 서비스 구조는 일반적인 웹 서비스 구조와 동일하며, 다만 굵은 실선으로 기술된 부분이 개인 성향 트리가 웹 서비스에 적용된 모듈을 의미한다. 이는 기존 웹 서비스의 구조 변경을 최소화 하여 개인 성향 트리의 실제 웹 서비스 활용성을 극대화 할 수 있도록 하기 위함이다.

웹 서비스 중개자는 UDDI에 등록된 개인 성향 트리 지원 모듈을 통해 개인 성향 트리의 기본 틀을 선언한다. 신규 공급자가 중개 사이트에 등록하면 선언된 기본 틀에 맞추어 개인 성향 트리 구성되고 할당된다. 이후 공급자가 서비스 등록 양식에 따라 서비스 등록을 신청하면 웹 서비스 중개자는 등록 양식에 기재된 정보와 공급자의 정보를 바탕으로 WSDL을 통해 UDDI에 서비스를 등록하는 한편 UDDI내의 개인 성향 트리 갱신 모듈을 호출한다. 개인 성향 트리 갱신 모듈은 추가된 서비스를 검사하여 새로운 카테고리인 경우에 공급자의 개인 성향 트리를 확장한다.

### 3.3 공급자 성향을 고려한 웹 서비스 구현

본 논문에서는 가상의 전자상거래 사이트의 웹 서비스를 대상으로 이에 적합한 개인 성향 트리를 설계하고 개인 성향 트리 지원 모듈을 구현하

였다. 이후 개인 성향 트리 지원 모듈을 UDDI 레지스트리에 탑재하고, 개인 성향 트리 지원 모듈에 접근하는 웹 페이지를 작성하였다.

본 논문에서 가정한 가상의 전자상거래 사이트에서 사용되는 개인 성향 트리는 크게 세 부분으로 나누어진다. 첫 번째는 공급자가 공급하는 서비스들의 카테고리들이 등록되는 부분이다. 두 번째는 해당 서비스를 이용한 소비자들의 정보들이 누적되는 부분이다. 세 번째는 서비스를 이용했던 소비자들의 만족도 평가들이 누적되는 부분이다.

### 3.3.1 서비스 중개자 구현

개인 성향 트리 구조 결정: 개인 성향 트리는 크게 세 영역으로 구성되는데, 첫 번째 영역에는 공급자가 공급하는 서비스들의 카테고리들이 등록되고, 두 번째 영역에는 해당 서비스를 이용한 소비자들의 정보가 누적된다. 그리고 세 번째 영역에는 서비스를 이용했던 소비자들의 만족도가 평가된다. 두 번째 영역과 세 번째 영역에는 첫 번째 영역에 추가되는 카테고리의 단위로 정보가 갱신된다. 그림 4는 개인 성향 트리의 전체 구조를 나타내는 XML 스키마의 일부분이다. ‘user\_ID’는 해당 개인 성향 트리가 할당된 공급자의 ID를 의미한다. 그리고 그림 4에서 생략된 (1), (2), (3)은 각각 위에서 언급한 세 부분이다.

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<!-- 주석 -->
<!-- Users 태그로 시작 -->
<xsd:element name="User">
<!-- 자식 노드를 만들기 위해 아래 두 태그가 사용됨 -->
<xsd:complexType>
<xsd:sequence>
<!-- 사용자의 ID -->
<xsd:element name="user_ID" type="xsd:string" />
<!-- 공급자가 공급하는 서비스들의 카테고리들 -->
... (1) ...
<!-- 소비자의 정보가 추가됨 -->
... (2) ...
<!-- 소비자의 만족도가 평가됨 -->
... (3) ...
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
</xsd:element>
</schema>
```

(그림 4) XML Schema 를 이용한 개인 성향 트리 전체 구조

개인 성향 트리 연결: 개인 성향 트리 연결 객체는 WSDL을 통해 찾은 PPT 지원 모듈로의 연결을 담당하는 인터페이스 역할을 한다. 서비스 중개자를 통해 발생하는 여러 가지 PPT 지원 모듈로의 연결 요청은 PPT 연결 객체를 통해, 요청하는 서비스 번호와 전달할 스트링 데이터들로 정형화 된다.

### 3.3.2 개인 성향트리 지원 모듈 구현

개인 성향 트리 지원 모듈은 웹 서비스의 형태로 존재하며 서비스 인터페이스를 통해 PPT 지원 요청을 받는다. 그리고 요청 받은 서비스 종류에 따라 생성, 검색, 공급자 갱신, 소비자 갱신, 그리고 삭제의 다섯 가지 PPT 지원 서비스 중 하나를 선택하여 호출하고, 그 처리 결과를 반환한다. 또한 생성된 각 공급자의 PPT는 XML 형태로 저장된다.

개인 성향 트리 생성 및 삭제: PPT 생성 서비스는 사이트에 새로 가입한 공급자의 ID를 전달받아 해당 공급자의 PPT를 생성한다. 각 공급자가 서비스 중개자의 사이트에 가입할 때, 해당 서비스 중개자가 요구하는 정보들로 구성될 개인성향 트리의 틀이 생성되고 가입하는 공급자에게 할당된다. 생성된 개인 성향 트리는 지정된 위치에 XML 파일의 형태로 저장된다. 또한 삭제는 해당 공급자의 PPT 파일을 특정 위치에서 제거하면 된다.

공급자 정보 갱신: PPT 공급자 정보 갱신 서비스는 공급자가 서비스를 등록할 때 호출된다. 동일한 서비스 카테고리가 존재하면 해당 서비스 카테고리의 수를 증가시키고, 새로운 카테고리일 경우에는 공급자가 제공하는 카테고리 리스트에 카테고리가 추가되고 소비자 정보와 소비자 만족도 평가 부분에 평가값이 적용될 해당 카테고리의 틀이 추가된다.

소비자 정보 갱신: 소비자가 해당 서비스를 이용하고 평가할 때 해당 서비스 공급자의 PPT에서 소비자 정보와 만족도 영역에 포함되는 값들이

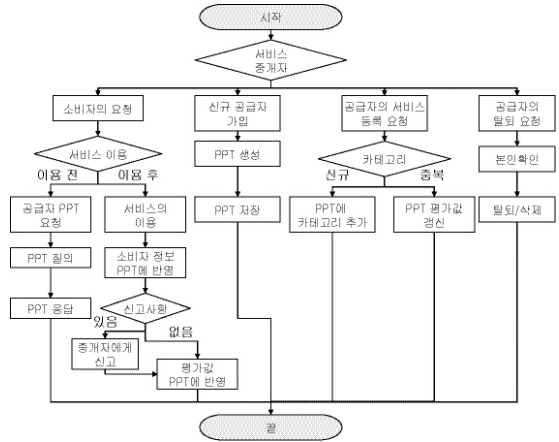


갱신된다. 소비자의 정보를 갱신하는 연산은 PPT를 생성하거나 공급자의 서비스를 추가하는 연산과 구조가 바뀌는 것이 아니라 이미 만들어진 틀 안에 내용만 갱신되는 것이므로 구현은 더욱 간단하다. 단지 소비자 정보 ud역 혹은 소비자 만족도 평가 영역의 일치하는 카테고리를 찾아 값을 추출하고 해당 값의 특성에 따라 누적 혹은 평균 등을 계산하여 다시 저장하는 것으로 소비자 정보 갱신이 완료된다.

개인 성향 트리 검색: 소비자가 서비스를 이용하기 전에 서비스 제공자의 개인 성향을 확인할 수 있다면, 해당 서비스 제공자와 서비스에 대한 신뢰성이 향상될 것이다. 공급자의 개인 성향을 확인하는 방법은 간단하다. 구현된 PPT에는 어떠한 개인 신상 정보도 포함하고 있지 않기 때문에 요청받은 공급자에 할당된 PPT 정보를 모두 반환하면 된다. 전달받은 정보를 가공하여 유용한 정보만을 소비자에게 제공하는 작업은 서비스 중개자에서 이루어져야 한다.

### 3.4 개인 성향 트리 동작 순서

웹 서비스 중개자는 UDDI에 등록된 서비스들을 일관된 인터페이스를 통해 소비자에게 제공하며 소비자들이 인터페이스를 통해 UDDI에 등록된 서비스를 사용할 때 소비자 정보와 소비자의 평가를 개인 성향 트리 갱신 모듈로 전송한다. 개인 성향 트리 갱신 모듈은 소비자 정보를 바탕으로 해당 서비스 공급자의 개인 성향을 평가하고 평가값을 개인 성향 트리에 적용한다. 또한, 소비자는 웹 서비스 중개자가 제공하는 인터페이스를 통해 서비스 공급자의 개인 성향 정보를 서비스 이용에 앞서 먼저 확인할 수 있다. 이를 통해 소비자는 자신이 원하는 서비스를 보다 정확하게 선택할 수 있게 된다. 그림 5는 개인 성향 트리의 동작을 순서도로 나타낸 것이다.

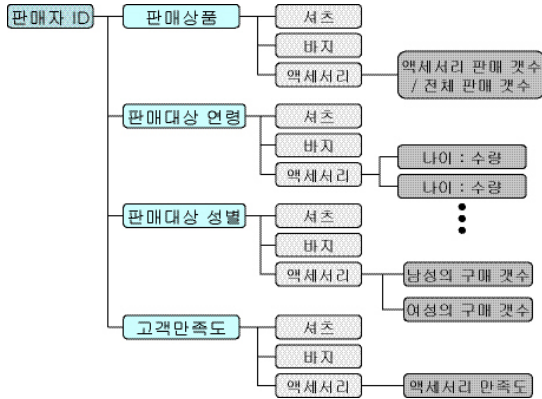


(그림 5) 개인 성향 트리 동작 순서

## 3.5 사례 연구

### 3.5.1 전자 상거래에 적용된 개인 성향 트리

전자 상거래는 인터넷의 가상공간에서 이루어지므로 실제 공간과 그에 따르는 비용이 필요하지 않다는 장점을 가진다. 반면 네트워크를 통해 한정된 정보를 제공받기 때문에 상품의 상세한 정보를 획득하기가 어렵고, 구매자의 관점에서 판매자의 판매 성향을 파악할 수 없으며, 판매자의 관점에서 구매자의 성향을 파악하기 힘들다는 단점을 갖게 된다. 이러한 문제를 해결하기 위해서 기존 전자상거래 사이트는 eBay의 피드백 포럼을 기반으로 하는 등급평가를 사용하고 있다. 그러나 기존의 방법들은 상품의 품질, 서비스 품질, 배송기간 등, 얼마나 많이 그리고 성실히 거래 했는지에 대한 정보만을 취급한다. 즉, 거래 행위에 관한 성향만을 취급한다. 그러나 본 논문에서는 개인 성향 트리를 적용했을 경우 판매자의 주력 판매 상품과 해당 상품의 주요 구매 연령층, 혹은 성별 등, 판매자 개인의 성향을 표현할 수 있게 되어 구매자가 자신의 취향에 맞는 물품을 선택하는데 도움을 준다. 그림 6은 판매자들이 유지하게 되는 개인 성향 트리의 예를 나타내고 있다.



(그림 6) 전자 상거래에서 공급자 개인 성향 트리

액세서리와 바지를 구매하려는 구매자 입장에서 개인 성향 트리를 통해 알 수 있는 판매자 성향을 예로서 들어 보았다.

- 판매자 A는 총 200개의 상품을 판매했고 반품은 없었다. A의 등급은 다이아몬드로 최상급이다(기존 전자상거래에서 제공).
- A는 액세서리 180개, 셔츠 16개, 바지 4개를 판매했다.
- A가 판매하는 액세서리를 구매한 구매자는 여성이 70% 이고, 가장 많이 구매한 연령층은 20대로 108명이다.
- A가 판매하는 액세서리를 구매한 고객들의 만족도는 92%로 나타났다.
- A가 판매하는 바지는 남성이 75% (3개)를 구매했고, 가장 많이 구매한 연령층은 20대로 2명이다.
- A가 판매하는 바지를 구입한 고객들의 만족도는 65%로 나타났다.

이 정보를 통해 24세의 여성인 구매자 C는 액세서리는 A로부터 구매하고 바지는 A로부터 구매하지 않을 것을 결정할 것이다. 기존에 제공하는 판매자 등급 정보만을 보았다면 구매자 C는 액세서리와 바지 모두를 A에게서 구매하였을 것이고 이후 바지는 반품 되거나 환불 되었을 것이다. 개인 성향 트리가 전자상거래에 적용 되었을 때, 구매자는 자신이 원하는 상품을 보다 정확히

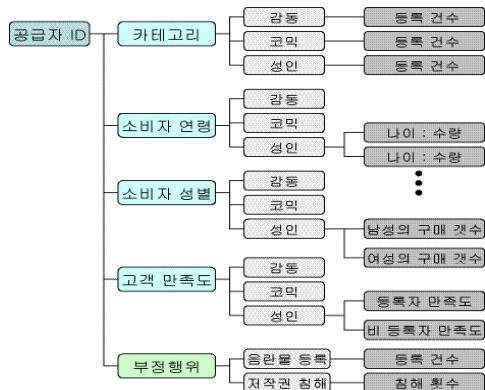
선택할 수 있게 된다.

### 3.5.2 UCC 동영상 사이트에 적용된 개인 성향 트리

UCC(User Created Content)는 사용자가 직접 제작한 콘텐츠를 말한다. 누구나 개인적으로 제작한 콘텐츠를 온라인상에 공개할 수 있게 됨으로써 여러 가지 신뢰성의 문제가 발생하고 있다. 제목과는 전혀 다른 내용의 동영상이나 불법 영상물 문제 등이 이에 속한다. 이런 문제점들을 해결하는 한 가지 방안으로서 추천 점수제도가 사용되고 있으나, 추천점수제도 또한 여러 가지 부정행위에 취약하다. 메타 모더레이션 등이 적용될 수도 있으나 이는 소비자의 등록을 전제하기 때문에 제한적이다.

개인 성향 트리는 전자상거래뿐만 아니라 웹 서비스의 필요한 분야 어디에든 적용 될 수 있다. 개인 성향 트리를 적용할 또 다른 예로 UCC 동영상 등록 사이트를 생각해 보자. 그림 7은 UCC 동영상 등록 사이트에서 동영상 등록자들이 유지하게 되는 개인 성향 트리의 예를 나타내고 있다.

UCC사이트에서 소비자들은 공급자들이 등록한 동영상을 열람하기 위해 사이트에 로그인 하거나 로그인 없이 익명 상태에서 동영상을 열람할 수 있다. 그러므로 익명의 소비자 정보는 별도로 평가 하도록 분리할 수 있다. 또한 부정행위 항목의 정보는 사이트 중개자만 확인이 가능하도록 설계할 수 있다.



(그림 7) UCC 사이트의 공급자 개인 성향 트리

## 4. 분석 및 평가

본 논문에서 제안하는 개인 성향 트리에 대한 분석 및 평가를 위해 다음과 같은 3가지 평가방법을 활용한다: 사례 연구를 통한 실용성 분석, 결합도를 이용한 적용성 분석, 그리고 트랜잭션 처리 능력 실험을 통한 제안 모듈의 이용성 분석.

우선 사례 연구를 통한 실용성 분석은 앞장에서 언급된 사례 연구를 통해 평가되었다. 본 논문에서 제안된 개인 성향 트리는 소비자/공급자 성향을 계층적으로 분류한 구조로서 현재까지 기존 연구에서는 제시되지 못한 내용이다. 그러므로 사례 연구를 통한 실용성 분석이 반드시 필요하다. 이를 위해 본 논문에서는 전자상거래에서와 UCC 사이트에 개인 성향 트리를 응용함으로써 웹 서비스에 참여하는 소비자와 공급자간의 성향을 구체적으로 반영한 서비스를 제공할 수 있음을 보였다. 이를 통해 제안된 개인 성향 트리가 실제 웹 서비스에 적절하게 응용될 수 있음을 알 수 있다.

두 번째로 결합도는 웹 서비스를 구성하는 각 모듈간의 결합도를 판단하게 된다. 제안된 개인 성향 트리의 장점에도 불구하고 기존 웹 서비스 구조를 크게 변경해야 한다면 이는 제안된 모듈의 적용성을 낮추는 요인이 된다. 그러므로 각 모듈간의 결합도를 낮게 하여 기존 웹 서비스 구조의 변경을 최소화 할 수 있는지를 보여야 한다. 그러므로 본 논문에서는 제안된 개인 성향 트리가 기존 웹 서비스 구조 변경을 최소화 할 수 있음을 보인다.

마지막으로 트랜잭션 처리 능력 실험을 통한 모듈의 이용성 분석은 실제 웹 서비스에서 제안된 개인 성향 트리 모듈이 추가되어 전체 웹 서비스의 성능이 저하된다면 개인 성향 트리를 실제 이용할 수 없게 된다. 그러므로 본 논문에서는 이러한 트랜잭션 처리 능력 실험을 통한 모듈의 이용성 분석을 통해 개인 성향 트리 모듈을 사용한다 하더라도 전체 웹 서비스 성능이 저하되지 않음을 보인다. 이는 향후 웹 서비스를 새롭게 설계하거나 또는 기존 웹 서비스에 개인 성향 트리가

적용되더라도 원래 서비스의 목적을 상실하지 않으면서도 필요한 개인 성향 정보를 파악 할 수 있는 이용 가능성을 나타낸다.

다음 표 1은 본 논문에서 사용된 분석 및 평가 지표를 표로 정리 한 것이다.

(표 1) 개인 성향 트리 모듈의 분석 및 평가를 위한 평가지표

평가 지표	설명
실용성 (Practicability)	기존 연구에 존재하지 않는 개인 성향 트리를 제안함에 있어 실제로 적용할 수 있는 사례가 무엇인지를 평가한다. 본 논문에서는 사례 연구를 통해 제안된 개인 성향 트리 모듈이 실제 웹 서비스에서 구현될 수 있는지(실용성)를 평가한다.
적용성 (Applicability)	제안된 개인 성향 트리를 웹 서비스에 적용함에 있어 기존 웹 서비스 구조 변경을 최소화 할 수 있는지를 평가한다. 본 논문에서는 웹 서비스 모듈간 결합도 측정 척도를 기반으로 기존 웹 서비스 모듈과 제안된 모듈간 낮은 결합도를 가짐을 보임으로써 제안된 개인 성향 트리 모듈이 쉽게 웹 서비스에 적용 가능함을 판단한다.
이용성 (Utilization)	제안된 개인 성향 트리 모듈을 적용한 웹 서비스의 성능을 평가한다. 본 논문에서는 제안된 개인 성향 트리 모듈이 추가되어도 전체 웹 서비스의 성능이 저하되지 않다는 것을 보임으로써 제안 모듈이 실제 웹 서비스에서 사용될 수 있음을 평가 한다.

### 4.1 결합도를 이용한 분석

결합도는 두 모듈간의 상호의존도를 나타내는 것으로서 모듈간 인터페이스 복잡도와 모듈 진입과 참조 시 교환정보의 종류와 특성에 의해 결정된다. 낮은 결합도를 가지는 소프트웨어는 모듈간의 상호 작용이 적기 때문에 한 모듈에서 발생한 오류가 다른 모듈에 큰 영향을 주지 않으며, 또한 유지 보수 작업도 모듈별로 수행될 수 있기 때문에 결합도가 낮을수록 모듈화가 잘 된, 잘 설계된 소프트웨어로 평가된다.

결합도 요소를 측정하는 매트릭[13]이 존재하지만 이것은 객체지향 설계를 위한 것이다. 본

논문에서 측정하고자 하는 서비스 기반 아키텍처는 객체지향 설계기법과는 달리 분산된 컴포넌트의 결합도를 측정해야 하기 때문에, 기존의 객체지향 설계 기법에서 사용하는 결합도 측정 매트릭을 그대로 적용하기엔 문제가 있다. 그러므로 본 논문에서는 Perepletkhikov 등[14]이 제안한 매트릭을 이용하여 서비스 기반 아키텍처에 적용할 수 있는 결합도를 측정한다. 이를 통해 어느 시스템에서든지 쉽게 개인 성향 트리의 개념이 사용될 수 있다는 것과 개인 성향 트리가 적용될 경우에도 성능에는 큰 영향이 없다는 것을 보인다. 표 3은 본 논문에서 사용한 서비스 기반 아키텍처의 결합도 매트릭이다. 표 4는 일반적 웹 서비스에서의 각 요소간 서비스 결합도를 측정한 값이며, 표 5는 개인 성향 트리가 적용된 웹 서비스에서 개인 성향 트리와 기존 웹 서비스간 결합도를 측정하는 것이다. 이들 표에서 보는 바와 같이 일반적인 웹 서비스에서 기존 서비스들 간의 결합도를  $C_{sp}$  라고 하고 여기에 개인 성향 트리를 적용하였을 때 측정되는 결합도를  $C_{ppt}$  라고 할 때, 전체 시스템의 측면에서  $C_{ppt}$ 가  $C_{sp}$ 에 비해 비교적 낮은 결합도를 가지므로 개인 성향 트리모듈의 활용이 전체 시스템에 의존적인 성능상의 부하는 높지 않다는 것을 알 수 있다.

#### 4.2 성능 평가

개인 성향 트리의 성능을 측정하기 위해 본 논문에서는 그림 8과 같이 가상의 서비스 공급자, 서비스 중개자, 그리고 개인 성향 트리 지원 모듈 서비스를 구현하였다. 구현 환경 및 실험 환경은 다음 표 2와 같다. 그리고 네트워크에서 발생할 수 있는 불필요한 트래픽을 제거하기 위해 사설 IP를 이용하여 네트워크를 구성하고 이를 통해 실제 각 구현 모듈간 발생하는 트랜잭션들만을 대상으로 성능 평가를 수행하였다.

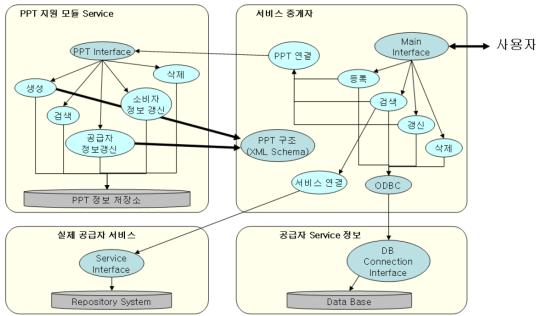
성능 평가를 위한 실험은 첫째 이러한 3개의 구성 요소를 갖는 웹 서비스를 구성하여 사용자 트랜잭션에 따른 개인 성향 트리 생성 및 처리 응

(표 2) 성능 평가 환경

	PC 1	PC 2	PC 3	PC 4
역할	PPT 지원 모듈 서비스	서비스 공급자 / 서비스 중개자	클라이언트 1	클라이언트 2
CPU	Pentium III 650MHz	Pentium IV 2.0GHz	Pentium IV 2.0GHz	Pentium IV 3.0GHz
메모리	512 MB	2GB	1GB	2GB
운영체제	Linux Kernel 2.2	Windows XP	Linux Kernel 2.2	Windows XP
웹 응용 서버	Apache + Tomcat	Apache + Tomcat + MySQL	x	x
언어	JSP, WSDL	JSP, WSDL	JSP	JSP

답 시간과 기본 서비스에서의 응답시간을 각 10번씩 측정하여 평균을 구하였으며, 둘째 개인 성향 트리를 고려한 웹 서비스에서의 트랜잭션에 대한 응답 시간과 개인 성향 트리를 고려하지 않은 웹 서비스에서의 트랜잭션에 대한 응답 시간을 트랜잭션의 개수에 따라 측정하였다. 이때 불필요한 시스템 부하를 제거하기 위해 사용자 트랜잭션의 전송을 동시에 하지 않고 50ms씩 간격을 주어 측정하였다. 마지막으로 사용자 트랜잭션을 최대 5,000개까지 동시에 전송하였을 경우의 서비스 응답 시간을 측정하였다. 단, 개인 성향 트리를 적용하지 않은 기존 웹 서비스는 SP라고 표기하기로 한다.

그림 9에서는 사용자 트랜잭션에 따른 개인 성향 트리 생성 및 처리 응답 시간을 나타낸다. 그림에서 알 수 있듯이 개인 성향 트리 자체의 생성 및 처리에 따른 시스템 응답 시간은 약 270ms로 나타나지만 이것을 전체 서비스와 함께 고려된 경우에는 약 294ms로 개인 성향 트리를 고려하지 않은 일반 웹 서비스의 응답 시간인 290ms와 유사한 응답 시간을 갖는다.

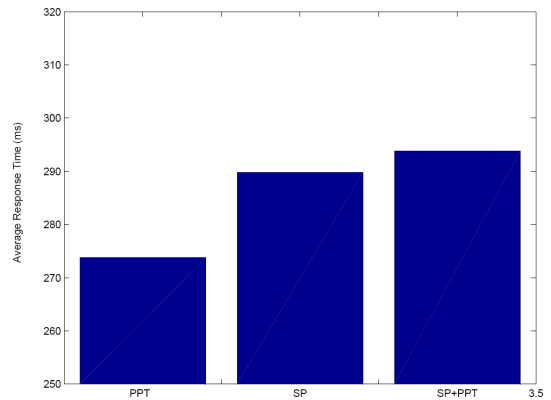


(그림 8) 실험 환경 구성

(표 3) 서비스 기반 아키텍처 결합도 매트릭

측정요소	의 미
M1 (WISCE)	- Weighted Intra-Service Coupling between Elements - 같은 서비스 내에서 서로 다른 구현 요소의 개수에 가중치가 부여된 값
M2 (WESICE)	- Weighted Extra-Service Incoming Coupling of an Element - 외부 시스템 요소의 수에 가중치가 부여된 값
M3 (WESOCE)	- Weighted Extra-Service Outgoing of Service Interface - 내부 시스템 요소의 수에 가중치가 부여된 값
M4 (ESICSI)	- Extra-Service Incoming Coupling of Service Interface - 서비스 인터페이스를 통해 결합하지 않는 시스템 요소의 수
M5 (EESIOC)	- Element to Extra Service Interface outgoing Coupling - 요소에 의해 사용되는 외부 서비스 인터페이스의 수
M6 (SIIEC)	- Service Interface to Intra Element Coupling - 특정 서비스의 인터페이스와 구현 요소간의 직접적인 관계들의 개수
M7 (SPARF)	- System Partitioning Factor - 서비스들 내에서 해당 시스템의 분할 정도 (partitioning degree)
M8 (SPURF)	- System Purity Factor - 시스템의 순도를 측정하는 요소 - 0, 1의 값을 가지며 1은 시스템에 있는 모든 요소들이 적어도 하나의 서비스에 포함되어 있음을 의미

M9 (RFO)	- Response for Operation - 연산 호출에 대해 응답하는 다른 서비스 인터페이스들의 집합에 대한 카디널리티
A1 (TWISC)	- Total Weighted Intra-Service Coupling - 같은 서비스 내의 구현 요소들 간의 결합도
A2 (TWESCE)	- Total Weighted Extra-Service Coupling of Elements - 서로 다른 서비스에 속하는 구현 요소들 간 incoming과 outgoing 결합에 가중치가 부여된 값
A3 (TWESIC)	- Total Weighted Extra-Service Indirect Coupling - M4 + M5
A4 (TSCE)	- Total Structural Coupling of an Element - M1 + M2 + M3 + M5
A5 (TSCSI)	- Total Structural Coupling of Service Interface - M5 + M6
A6 (TSCS)	- Total Structural Coupling of a Service - A5와 A5에 포함되는 요소들에 대한 A4의 합
A7 (TSCSYS)	- Total Structural Coupling of a Service-Oriented System - 시스템에 포함되는 모든 서비스들에 대한 A6의 합
A8 (TRS)	- Total Response for Service - 서비스 인터페이스의 모든 연산에 대한 RFO의 합



(그림 9) 개인 성향 트리 모델을 적용한 단일 트랜잭션에 대한 서비스 응답시간

(표 4) 공급자와 서비스의 결합도 (Csp)

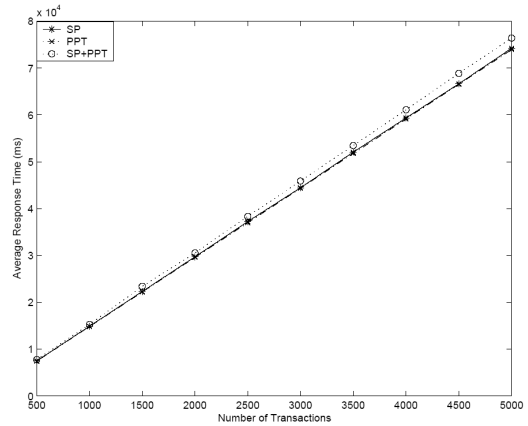
Mx (가중치)	M1 (1)	M2 (3)	M3 (3)	M4 (3)	M5 (2)	M6 (1)	M7 (1)	M8 (1)
Ax	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
등록					2			
검색	1				2			
갱신					2			
삭제					2			
서비스 연결					2			
서비스 중개자				0		4		
공급자 서비스 정보					4	15		
실제 공급자 서비스				6		1		
					3	3		
전체 시스템				0		1		
					3	3		
							1	1
	1		16	11			21	

(표 5) 개인 성향 트리와 서비스의 결합도 (Cppt)

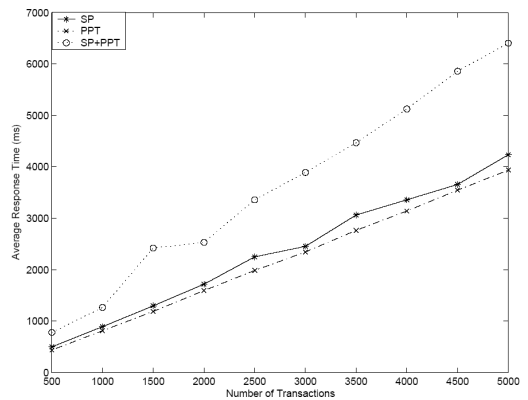
구분	Mx (가중치)	M1 (1)	M2 (3)	M3 (3)	M4 (3)	M5 (2)	M6 (1)	M7 (1)	M8 (1)
Ax	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	
PPT 구현 모듈	생성	1	0			2			
	검색	1	0						
	공급자 정보갱신	1	0			2			
	소비자 정보갱신	1	0						
	삭제	1	0						
	저장								
서비스	서비스 중개자				0		4		
	PPT 지원 모듈				4	8			
전체 시스템				1			5		
				7	7				
								1	1
	5	0	7	9				15	

그림 10은 개인 성향 트리를 고려한 웹 서비스에서 트랜잭션에 대한 응답시간과 그렇지 않은 서비스에서 응답시간을 비교한 것으로 시스템의 부하를 제거하기 위해 사용자 트랜잭션의 전송을 50ms씩 간격을 주어 전송한 경우에 대한 결과이다. 그림 10에서 알 수 있듯이 개인 성향 트리과 SP의 시간은 거의 일정하게 증가하고 있다.

그림 11은 앞의 실험과 달리 사용자 트랜잭션을 동시에 5,000개까지 전송하였을 때 서비스 응답시간을 나타낸다. 이 경우 개인 성향 트리를 적용한 서비스에 비해 높은 응답시간을 갖지만 동시에 발생하는 트랜잭션의 수가 500개에서 1,000개까지는 거의 유사한 응답시간을 가짐을 알 수 있다.



(그림 13) 시스템 부하를 제거한 서비스 응답시간



(그림 10) 시스템 부하를 고려한 서비스 응답시간

## 5. 결 론

과거 공급자가 한정되고 그 역할이 고정된 전자상거래 환경에서는 공급자의 성향이 중요하게 취급되지 않았으나, 요즘과 같이 누구나 공급자가 될 수 있는 환경에서는 비신뢰적 공급자에 의한 비신뢰적 서비스가 발생할 수 있기 때문에 신뢰성 향상을 위해 공급자의 성향이 고려되어야 한다.

본 논문에서는 개인 성향 트리를 이용하여 공급자의 성향을 고려하는 웹 서비스 구조를 설계하고 구현하였다. 개인 성향 트리는 기존 인프라의 변형 없이 웹 서비스에 적용되며 공급자 식별을 위한 추가 비용이 요구되지 않으므로 적은 비용으로 서비스에 대한 신뢰성을 제공하여 소비자가 원하는 서비스를 선택할 수 있도록 한다. 또한 기존의 웹 서비스 중개자에게 개인 성향 트리를 효율적으로 적용할 수 있도록 개인 성향 트리를 지원하는 독립 모듈과 WSDL을 이용한 인터페이스 정의 모듈을 설계하고 패키징 하였다. 그리고 서비스 기반 아키텍처 설계에 따른 결합도를 측정하여 개인 성향 트리가 전체 시스템에 크게 영향을 미치지 않음을 보였으며, 각 서비스 모듈의 구현을 통해 개인 성향 트리가 실제 서비스됨에 있어 전체 서비스에 성능상의 큰 부하를 발생시키지 않으면서도 원래 의도하였던 서비스의 신뢰성 향상에 도움을 줄 수 있음을 보였다.

향후 연구과제로 각 사용자간 성향의 유사성을 고려하지 않아 특정 사용자와 전혀 다른 성향을 갖는 사용자로부터 평가가 이루어질 경우 개인 성향 트리 구조를 바탕으로 한 성향 정보들의 정확성이 떨어질 수 있으므로 인공지능 분야에서 활용되는 퍼지, 클러스터링, 베이지안 네트워크 등을 활용하여 보다 정확한 개인 성향 정보를 구성하고자 한다. 또한 웹 서비스 뿐만 아니라 그리드 시스템과 P2P (Peer-to-Peer) 시스템 그리고 센서 네트워크와 같은 협업 기반 분산 시스템에서 개인 성향 트리의 적용 가능성을 분석하고자 한다.

## 참 고 문 헌

- [1] Robert, C., B. Mobasher, and J. Srivastava, "Data Preparation for Mining World Wide Web Browsing Patterns," Knowledge and Information Systems, Vol. 1, No. 1, pp. 5-32, 1999.
- [2] Adomavicius, G., and A. Tuzhilin, "Using Data Mining Methods to build Customer Profiles," IEEE Computer, pp. 74-82, Feb. 2001.
- [3] Montaner, M., B. Lopez, de la Rosa, J. Ll, "A Taxonomy of Recommender Agents on the Internet," Artificial Intelligence Review, Vol. 19, 2003.
- [4] Rachael, R., K. Bradley, B. Smyth, "Personalised Retrieval for Online Recruitment Services," Proceedings of the 22nd Annual Colloquium on Information Retrieval(BCS-IRSG 2000), 2000.
- [5] Marko, B., and Y. Shoham, "Learning Information Retrieval Agents: Experiments with Automated Web Browsing," AAAI Spring Symposium on Information Gathering, Stanford, CA, March 1995.
- [6] 홍성준, 구태완, 정연진, 이성룡, 이광모, "사용자 성향을 고려한 웹 서비스 구조," 한국 정보처리학회 추계학술발표대회 논문집, 제 14권, 제 2호, pp.962-965, 2007.
- [7] eBay, <http://www.ebay.com>
- [8] 김병만, 이경, Adele E. Howe, 여동규, "분산 협력 필터링에 대한 에이전트 기반 접근 방법," 한국 정보과학회 논문지 B, Vol. 33, No. 11, pp. 0953-0964, 2006.
- [9] Lawrence, S., and C. Lee Giles, "Accessibility of Information on the Web," Intelligence, Vol. 11, No. 1, pp. 32-39, 2000.
- [10] 옥션, <http://www.auction.co.kr>
- [11] slashdot, <http://slashdot.org>
- [12] 손정우, "오픈소스와 네트워크 경제, 평판 시스템과 인터넷 커뮤니티," 마이크로 소프트웨어, pp.308-315, 3. 2003.

[13] 박성희, 홍의석, 우치수, 김태균, "Metrics Measuring Cohesion and Coupling in Object-Oriented Programs," 정보과학회논문지 (B) 제 25권, 제 12호, pp. 1779-1787, 1998.

[14] PerePletchikov, M., C. Ryan, K. frampton, Z. Tari, "Coupling Metrics for Predicting Maintainability in Service-Oriented Design," Software Engineering Conference(ASWEC 2007), pp.329-340, 2007.

## ● 저 자 소 개 ●



### 구 태 완(Taewan Gu)

2000년 한림대학교 컴퓨터공학과, 수학과 졸업 (학사)  
2002년 한림대학교 대학원 컴퓨터공학과 (석사)  
2007년 한림대학교 대학원 컴퓨터공학과 (박사)  
2007년 3월~2008년 5월 대한상공회의소 강원인력개발원 정보기술과 교사  
2008년 6월~2009년 5월 한국정보통신대학교 공학부 Post-Doc.  
2009년 6월~현재 한국과학기술원 정보통신공학과 연구 조교수.  
관심분야 : 임베디드 소프트웨어 신뢰성 모델링, 소프트웨어 테스트, 소프트웨어 품질보증, 오버레이 네트워크, Grid/P2P 네트워크  
E-mail : gutaewan@kaist.ac.kr



### 홍 성 준(Seong-Jun Hong)

2006년 한림대학교 컴퓨터공학과 졸업(학사)  
2008년 한림대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(석사)  
2008년 9월 ~ 현재 한국 금융공학 컨설팅 주임  
관심분야 : 분산처리, 컴포넌트 기반 웹 서비스 등.  
E-mail : teferi@hallym.ac.kr



### 이 광 모(Kwang-Mo Lee)

1975년 서울대학교 응용수학과 졸업 (학사)  
1984년 서울대학교 대학원 계산통계학과 졸업 (석사)  
1992년 서울대학교 대학원 계산통계학과 졸업 (박사)  
1985년 ~ 현재 한림대학교 정보전자공과대학 컴퓨터공학과 교수  
관심분야 : 병렬처리, 분산처리, Cluster Computing 등  
E-mail : kmlee@hallym.ac.kr