

# NAMA: 개인화된 상거래 시스템 구축에서의 선응적인 욕구 파악을 위한 상황인지가 가능한 다중에이전트 웹서비스 접근법\*

권오병\*\*, 김민용\*\*, 최성철\*\*\*, 박규로\*\*\*\*

## NAMA: A Context-Aware Multi-Agent Based Web Service Approach to Proactive Need Identification for Personalized Reminder System

Ohbyung Kwon, Min-Yong Kim, Sung-Chul Choi, Gyuro Park

Developing a personalized system on a user's behalf which is working around the Internet-based marketplace is one of the challenging issues in intelligent e-business, especially mobile commerce. It has been highly recommended that such a mobile personalized system has to perceive the user's needs a priori by tracking user's current context such as location with activity and then to identify the current needs dynamically and proactively. Automatically and unobtrusively getting user's context is an inevitable feature for the development of autonomous mobile commerce. However, personalization methodologies and their feasible architectures for context-aware mobile commerce have been so far very rare. Hence, this paper aims to propose a context-aware mobile commerce development methodology by applying agent and semantic web technologies for personalized reminder system, which is one of the mobile commerce support system. We revisited associationism to understand a buyer's need identification process and adopt the process as 'purchase based on association' to implement a personalized reminder system. Based on this approach, we have showed how the agent-based semantic web service system can be used to realize need-aware reminder system. NAMA (Need-Aware Multi-Agent), a prototype system, has been implemented to show the feasibility of the methodology and framework under mobile setting proposed in this paper. NAMA embeds bluetooth-based location tracking module and identify what a user is currently looking at through her/his mobile device such as PDA. Based on these capabilities, NAMA considers the context, user profile with preferences, and information about currently available services, to aware user's current needs and then link her/him to a set of services, which are implemented as web services.

**Keywords :** Semantic Web, Ontology, Agent Technology, Context-Awareness, Reminder System, Online Shopping

\* 본 논문은 2004년도 한국전자통신연구원의 모바일 웹 연동 프로토콜 검증용 테스트베드구축 과제의 연구비 지원에 의해 수행되었음.

\*\* 경희대학교 국제경영학부

\*\*\* 한동대학교 경영경제학부

\*\*\*\* 한동대학교 전산전자공학부

## I. 서론

지능형 전자거래 관련 이슈 중에서 욕구 인식(Need identification)에 대한 주요 이슈의 하나는 사용자 만족을 위해 전자거래 시장에서 활동하는 개인화된 상기(reminder) 시스템의 구축이다. 상기시스템은 사용자들과 개별적으로 직접 상호작용을 하여 그들이 구매 욕구를 가질 만한 최종 제품들을 찾도록 지원한다는 점에서 전통적인 마케팅 정보시스템이나 공급사슬 관리 등의 시스템과는 다르다. 상기 시스템은 전자상거래 사이트에서 일종의 개인화된 사이트의 한 유형으로 제안되고 있다. 이를 위해서 먼저 사용자의 선호도를 제품에 대한 사용자 평가시스템이나 데이터마이닝을 통한 선호도 발견 메커니즘을 응용하기도 한다[Fu, Budzik and Hammond, 2000; O'Connor, Cosley, Konstan and Riedl, 2001; Shardanand and Maes, 1995]. 효과적인 개인화 메커니즘은 적응능력(change based on implicit user behavior)과 고객화 능력(change guided by explicit user requests)을 가져야 할 것이다. 또한 고도의 적응 효과는 사용자 구매 행위에 대한 정밀한 학습 능력이 필요하기도 하다[Weld, 2003].

그렇다면 모바일 서비스라고 하는 상황에서는 어떠한 개인화가 요구되는가. 모바일 웹의 방문자도 무작위적인 서핑을 하거나 업무를 수행하거나 정보 목표 탐색(information-goal seeking) 등 다양한 브라우징 행위를 보인다. 특히 정보 목표 검색은 그것이 예측가능하기 때문에 관심의 대상이 되기도 한다. Proteus나 Minpath 등은 이러한 활동을 지원하는 개인화 도구이다 [Anderson, 2001]. 이러한 시스템들은 과거의 사용자 상호작용 경험으로부터 유용한 정보 검색 유형을 찾고 이에 따라 각 개인인 방문자를 위한 각각의 웹 콘텐츠컨텐츠를 자동적으로 개인화하기도 한다. 한편 Autominder 시스템은 개인화 서비스의 계획과 실행에 있어서 일시적 추론

(temporal reasoning)이나 불확실성 하의 추론 방법 등 많은 인공지능 기법에 의존한다. Autominder는 또한 사용자를 위한 스케줄스케줄링을 위해 자동적인 수정이 어려운 내재된 규칙을 사용하고 있다[McCarthy, 2002; Pollack, 2003].

하지만 이러한 지금의 상기 시스템은 매일의 스케줄에 관련한 정보 정도만을 제공할 뿐이다. 더욱이 대부분의 상기 시스템은 사전에 정의된 고정적인 시간에서만 작동하기 때문에 유연성이 결여되어 있다. 이는 사용자에 대한 욕구 인식 메커니즘의 결여로 인한다.

한편 구매자들의 구매 욕구의 발현은 상황이라고 하는 외부 환경의 자극으로부터 형성된 연상에 의해서도 이루어지는 것으로 알려져 있다. 이러한 종류의 사용자 구매 행위는 연상이론(associative theory)이라는 것으로 설명되어질 수 있다. David Hartley에 의해 주창되었고 James Mill에 의해 발전된 연상이론은 모든 의식은 경험이라고 하는 것에서 유추된 특정하고 단순한 그러나 강한 연상의 법칙에 의하여 형성된다고 하는 이론이다. 연상이론은 매우 오래 전부터 아리스토텔레스의 철학에 기원을 두고 있으며 따라서 연상이론이라고 단독적으로 불리워질 만큼 통일적인 이론이 정립되어 있지는 않다[Leahey, 1994; Young, 1968]. 하지만 모든 연상이론적 접근방식은 다음의 네 가지 연상에 대한 개념과 원리들을 공통적으로 제시한다 [Anderson and Bower, 1973]:

- 연상은 경험을 통해 만들어지는 모든 아이디어나 여타 정신적 요소들이다.
- 연상은 단순한 아이디어의 누적으로부터 파생되어지는 모든 생각들이다.
- 이러한 단순한 아이디어들은 기본적으로 비구조화된 감각에서 나온다.
- 단순하고 누적 가능한 규칙들은 기본적으로 단순한 아이디어의 속성으로부터 복잡한 아이디어의 속성을 예측하기에 충분하다.

연상이론은 결국 표면적인 경험으로부터 최소한의 이론적 가정을 활용하여 인간의 의식을 재모형화하려고 하는 시도라고 할 수 있다. 이 이론은 수많은 단편적인 아이디어들의 연합으로 이루어지는 개념을 기반으로 하며, 또한 그러한 개념을 인식과 기억이라고 하는 일반적이고 시스템적인 체계로 변형하기도 한다[Leahey 1994]. 그것은 또한 각기 상이한 아이디어나 예들을 연결하여 주는 일종의 하이퍼 링크(hyperlink)와도 같다. 예를 들어 화제가 나서 전소된 주택에 대한 기사를 보면서도 사람들은 주택 자금에 대한 안내를 받고 주택 구매에 대한 욕구를 느끼기도 하는 것이다. 이러한 현상은 그 사람 내부에 주택 구매에 대한 강한 선호도가 존재하고, 동시에 그 사람이 주택에 대한 내용을 보고 있다는 상황을 알지 못하면 추론해 낼 수 없는 것이다. 이 때문에 현존하는 전자상거래 사이트들은 상황 인지 기능을 가지고 있지 않다. 본 논문은 이러한 문제로부터 출발하여 연상에 근거한 구매(purchase based on association)를 위한 개인화된 하이퍼링크의 개발에 대한 동기를 가지고 있다. 그러나 아직 이렇게 연상이라고 하는 개념을 구매 욕구 발견에 도입한 예가 없었다.

이러한 동기에서 현존 상기 시스템은 몇 가지 중요한 기능의 결여를 보이고 있다. 그 중에 가장 문제가 되는 것은, 사용자의 선호도가 특정 사용자를 지원하려는 여러 모바일 서비스 시스템에 공유되지도 않고 또한 이해 가능하지도 않게 관리되고 있다는 점이다. 이의 주된 원인은 선호도 정보가 주로 시스템의 내부 코드로 표현되어 있어 가시적이지도 않고 공유 능력도 취약하기 때문이다. 더욱이 현존 상기 시스템이 단일의 지식 저장소에 의존하기 때문에 특정 제품에 대한 대안품들의 수가 증가할 때 그 지식의 유지보수가 어렵고 비용이 많이 소요된다. 따라서 상기 시스템은 인간-기계 상호작용 환경에서 서로 정보를 공유할 수 있어야 하고 기계가 이해할 수

있는 형태로 표현, 관리되어야 한다. 이러한 문제 때문에 본 논문에서는 에이전트 기반의 시맨틱 웹 서비스를 활용하고자 한다. 시맨틱 웹 서비스는 고객의 욕구를 인식할 수 있는 사용자 선호도 정보를 기계가 이해할 수 있고 공유가 가능한 형태로 관리하게 하려고 한다.

따라서 본 논문은 에이전트 기반의 시맨틱 웹이 욕구 인지 상기 시스템(need-aware reminder system)을 개발하기 위해 어떻게 활용될 수 있는지를 보이고자 하는데 중점을 두었다. 이를 위해 개인화된 사용자 정보 저장 시스템인 e-Wallet을 적용하려고 한다. e-Wallet은 에이전트와 같은 외부 시스템으로부터의 사용자 정보 요청에 대해 선택적으로 허용하며 선택적으로 정보를 제공하는 웹서비스 기반의 에이전트 시스템이다. 이를 포함하여 NAMA(Need-Aware Multi-Agent)라고 하는 모바일 상기 시스템의 개념적 틀과 구현을 하였다. NAMA는 시맨틱 웹서비스로서 사용자가 특정 시점에 보고 있는 웹브라우저의 내용을 주요 상황으로 인지하고 그 내용에서 구매를 위한 연상을 하고 있는 것이 무엇인지를 추측해 내기 위해 공공의 정보 뿐 아니라 습득된 사용자의 개인적인 개념과 지식을 활용하고 결국 웹 서비스 매치메이커와의 협동을 통하여 특정 제품에 대한 구매를 돕는 목적을 가진다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 먼저 기존의 상기 시스템에 대해 조사하고 본 논문의 핵심 개념 중 하나인 상황인지(context-awareness)를 기반으로 유비쿼터스 시스템에 대하여 제II장에 기술하였다. 제III장에서는 연상에 근거한 모바일 상기 시스템의 전체적인 틀과 핵심 구성 요소에 대해 설명하였다. 그리고 본 논문의 아이디어의 가능성을 보이기 위해 프로토타입 시스템인 NAMA를 구현한 내용과 사용에 대해서는 제IV장에 기술하였다. 마지막으로 제V장에서 추후 연구방향과 아울러 의미를 결론으로 제시하였다.

## II. 문헌 조사: 상기 시스템

상기 시스템은 특정 사용자가 해야 할 활동을 미리 알려주는 특수한 형태의 개인 정보시스템이다. 상기 시스템이 배출하는 정보는 신호(signal)와 묘사(description)의 두 가지로 이루어진다. 신호는 어떤 특정한 내용을 기억해야 할 때 사용된다. 예를 들어 음성 기반의 신호는 알람 시계의 알람에 해당한다. 또한 극장에서 나오는 빛이나 문에 꽂혀있는 간단한 메모 등은 시각적인 신호에 해당한다. 한편 묘사는 기억될 필요가 있는 무언가를 설명한 내용을 의미한다. 물론 표현의 분량과 깊이는 매우 다양하다. 종이로 되어 있는 구매 희망 리스트와 손으로 쓰여진 노트 등은 상기 시스템으로 가질 수 있는 적절하고 구체적인 내용을 담을 수 있다. 따라서 종이, 이메일, 개인 정보 관리시스템(personal information management, PIM)은 모두 상기 시스템이 될 수 있다. Abowd는 이상적인 상기 시스템으로 다음과 같은 능력이 있어야 한다고 보았다[Abowd, 1999]:

- 시간 혹은 위치와 같은 간단한 상황뿐 아니라 여타의 풍부한 상황의 사용이 가능하고, 상황을 선응적으로 제공할 수 있는 능력
- 사용자 혹은 제삼자가 상기할 내용들을 제출할 수 있도록 하는 능력
- 다양한 여러 입력 장치들을 활용하여 상기할 내용들을 창출할 수 있는 능력
- 다양한 장치로부터 상기할 내용들을 사용자의 상태에 맞게 받을 수 있는 능력
- 신호와 묘사 내용을 모두 받아 활용할 수 있는 능력
- 사용자에게 사용 가능한 모든 상기 시스템의 목록을 보여줄 수 있는 능력

현존 시스템은 이러한 기능 모두를 만족시켜주고 있지는 못하는데, 그 주된 이유는 어떤 상

황에서 상기 시스템이 가동되어야 할 지에 대해 도움을 주는 상황에 대한 풍부한 수집 및 활용의 미비에 있다. 따라서 상기 시스템은 상황인지 능력의 도움이 필요하다.

Personal Location Agents for Communicating Entities(PLACE)는 다양한 위치 정보를 활용하여 사용자가 원하는 상기 내용을 사용자가 원하는 정보의 량과 자세함의 수준과 더 나아진 정확성으로 제공하려는 인프라 구조이다. 이를 위해 PLACE는 위치 정보 공유 능력을 가지고 있는데 이로 말미암아 사용자에 대한 의미 정보를 사용자간 의사소통이 가능한 언어와 다양한 위치 추적 센서들을 활용해 공유하도록 해주는 것을 궁극적인 목표로 한다. 그러기 위해서 PLACE는 개인화된 관계 지도(Customized Relation-Map)를 제안하고 있는데, 이는 위치에 관련된 의미를 표현하는데 사용된다. 한편 PLA(Personal Location Agent)는 모든 표현 내용의 출처가 되는 위치를 송수신하기 위하여 위치 정보의 집합을 제공하고 센서를 가동하게 하도록 하는 시스템이다[Peters and Shrobe, 2003]. Footprints는 사용자들로 하여금 복잡한 웹 사이트를 볼 수 있도록 하기 위하여 과거에 브라우징했던 경로들을 시각화 하여 보여주는 프로토타입 시스템이다. Footprints는 이른바 "당신은 지금 이곳에 있습니다"라고 하는 상기하여 주는 시스템이다. 이러한 시각화의 목표는 사용자들로 하여금 이전에 방문했던 웹사이트에 대한 정보로부터 모종의 경험을 제공하려고 한다.

Hill과 Hollan에 의해 운영되는 벨코어(Bellcore) 그룹은 일련의 프로토타입 시스템들(Edit Wear, Read Wear, Email Wear, Source Code Wear, and Vita Service)을 개발하였는데 이들은 사용자들의 과거 상호작용 역사를 활용하도록 도와주는 시스템들이다[Hill and Hollan, 1993]. 이러한 프로토타입 시스템들은 사용자들의 문서 작성, 소스코드 편집, 그리고 이메일 처리

와 같은 다양한 문서 처리 작업을 하는 방식을 변경시키려는 목적을 가지고 있다. Lifestreams는 시간 인지 상거래 시스템으로서 전통적인 파일들과 폴더의 구조를 교체하기 위해 문서들을 조직화하는 데 사용되고 있다[Fertig et al., 1996]. 이와 유사하게 ComMotion은 또 다른 프로젝트로서 Lifestreams와 같이 위치 기반의 상거래 시스템이다[Marmasse, 1999]. Proem는 웨어러블 시스템으로서 프로파일 기반의 협동을 지원하는 도구이다[Korteum et al., 1999]. 이 시스템으로 사용자는 다른 사람들에 대한 자신의 흥미 정도를 결정할 수 있는 규칙 등을 관리할 수 있다. 어떤 사람이 이 시스템을 입고 있는 사용자의 근처로 다가오게 되면 그 사람의 프로파일과 자기의 것을 자동적으로 비교하게 되며 관심사가 유사한 경우 사용자에게 알려주는 역할을 한다. 그러나 이러한 관심사들은 이름이나 습관 등과 같이 매우 정적인 부분들에 한정되어 있다. 즉, 구매 희망 목록과 같이 지속적으로 변경되는 것은 지원하지 않고 있다. 또한 CyberMinder 도구는 자리 기반 시스템으로서 상거래 내용을 제작하고 배달하는 기능을 가지고 있다. 이는 시간, 위치, 같이 있는 사람의 위치 등의 상황 정보를 활용하는 상황인지 시스템이다.

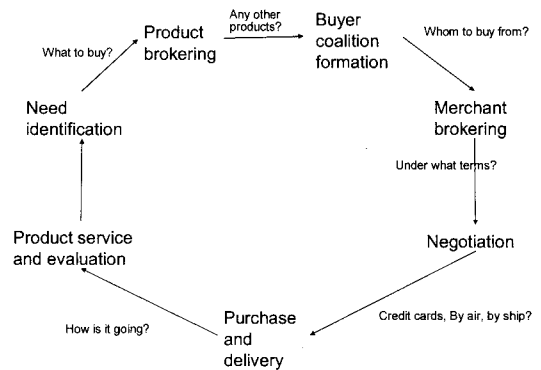
그러나 현존하는 상거래 시스템은 다음과 같은 몇 가지 한계점을 가지고 있다. 첫째, 의미(semantics)의 결여로 시스템과 시스템 간의 기능적 인터페이스를 할 수 없다. 둘째, 사용자 선호도가 공유되지 않아 분산화되고 협동적인 상거래 시스템이 되지 못하여 한 시스템이 모든 서비스를 제공해야 하는 것으로 가정하기 때문에 현실적 적용이 어렵다. 셋째, 자신의 서비스 받을 시점을 시스템에 일일이 입력해야 하기 때문에 사용이 불편하다. 마지막으로, 사용자의 정적인 프로파일이나 내용만 사용하는 경우 동적인 상황에 따라서 다양하게 변경되는 선호도를 감지하지 못한다.

### III. 구매 욕구 인식 상거래 시스템

#### 3.1 구매 욕구 인식

욕구(need)는 어떤 특정한 행위를 하려고 하는 일종의 내면적 상태라고 정의내릴 수 있다. 또한 욕구는 현재 상태("what is")와 되어져야 할 상태("what should be") 사이의 차이라고 볼 수 있다[Witkin et al., 1995]. 또는 공동체의 가치로 인식되는 실질적인 것과 이상적인 것 사이의 격차로도 보기도 한다[Reviere, 1996]. 한편 McKillip은 욕구는 원하는 바 또는 수요의 의미로 해석하기도 한다[McKillip, 1987]. 요약하면 욕구는 현재 상태와 회귀 상태, 그리고 그 격차로 설명될 수 있다.

욕구의 인식은 충족되지 않은 욕구를 알게 되는 것으로부터 시작한다. 이에 관련된 가장 잘 알려진 소비자 행동 모형으로 CBB(Consumer Buying Behavior) 모형이 있다. He 등이 주창한 CBB은 다음 <그림 1>과 같다[He et al., 2003].

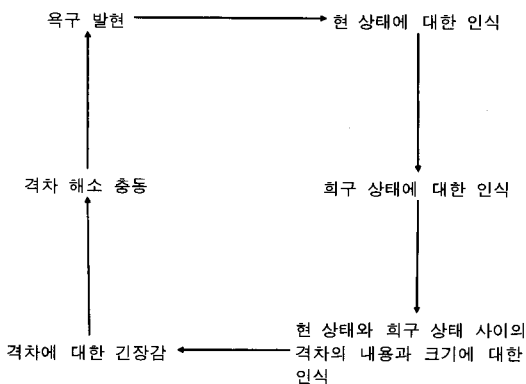


<그림 1> CBB 모형

욕구의 인식은 온라인 상에서 접속한 소비자들로 하여금 가상의 시장에서 재화를 구매할 수 있도록 하는 B2C 과정의 첫 번째 단계이다[Blake, 2002]. 욕구의 인식은 소비자 구매에 관련한 것이므로 이미 이루어진 것보다는 미래,

즉 무엇이 되어야 할 것인가에 대해 초점이 맞추어져 있다. 이것은 사용자의 욕구가 그의 과거의 행동으로부터 유도하는 것이 어려움을 보여주고 있다.

욕구를 현재 상태와 회구 상태, 그리고 그 격차라는 요소로 이루어진 집합으로 이해할 때, CBB 모형의 첫 단계인 욕구 인식은 다시 현재 상태에 대한 인식, 회구 상태에 대한 인식, 그리고 그 사이의 격차의 내용과 크기에 대한 인지의 세 가지의 세부 단계로 이해될 수 있다. 그리고 격차의 크기에 대한 인지는 긴장감(tension)을 조성하여 욕구 충족을 위한 충동(drive)을 일으키게 된다. 그 과정은 다음 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 욕구 인식 과정

### 3.2 연상 이론과 욕구 인식

연상이론은 발달심리학에서 전통적으로 인과성 발견의 중요한 접근방식으로 여겨져 왔다 [Dickinson and Shanks, 1985; Dickinson, Shanks and Evenden, 1984; Shanks, Holyoak and Medin, 1996; Wasserman, 1990]. 연상이론에서는 인과성은 사건-결과(event-outcome)의 상관관계로 이해한다.

Ebbinghaus는 그의 연상이론에서 인근의 아이템에 의하여 자극받아 연상이 이루어지며, 인

근이 아니라 떨어진 아이템에 의해서도 연상이 이루어질 수 있으나, 그 강도는 상대적으로 더 낮아 진다는 것을 발견하였다. 따라서 두 아이템 간의 시간적 격차가 날수록 연상 강도는 낮아질 것이라고 하였다. 이러한 개념은 고전적 조건화에서 기인한 것이다.

한편 Rescorla-Wagner 모형에 의하면 인과성 발견에 대한 사회학습적 접근방식은 연상 원리와 상황 원리의 작동을 가정한다. 즉, 연상 강도(V)는 연상원리에 의한 조건 자극과 상황 원리에 의한 무조건적 자극에 의하여 결정된다고 본다. 또한 연상 강도의 변화량( $\Delta V$ )은 조건 자극의 강도( $a$ ), 무조건 자극의 강도( $\beta$ ), 그리고 무조건 자극의 연상강도( $\lambda$ )와 전체적인 연상 강도( $V_T$ )와의 차이의 함수로 나타낸다.

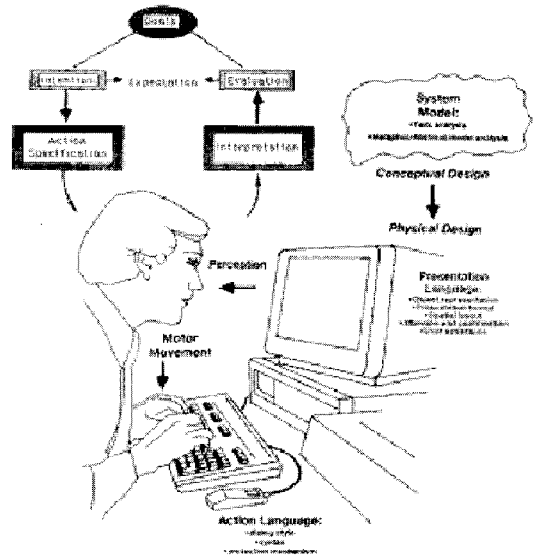
$$\Delta V = a\beta(\lambda - V_t)$$

이러한 Rescorla-Wagner 모형은 욕구 인식에 있어서 중요한 시사점을 제공한다. 첫째, 구매자들이 구매에 대한 욕구를 발현할 때 제공되는 제품 정보에 대한 자극뿐 아니라 무조건적으로 제공되는 상황의 자극에 의해서도 영향을 받을 수 있다는 점이다. 둘째, 이 두 종류의 자극은 자체적인 강도를 가지며, 이 또한 연상강도에 영향을 준다는 점이다. 결국 정확한 욕구의 인식은 그러한 욕구를 가지게끔 하는 직접적인 대상물(예를 들어 웹 페이지에서 제공되는 정보 등)뿐 아니라 그 대상물에 노출되는 시점에 같이 제공되는 상황(예를 들어 웹 페이지를 보는 위치, 당시의 구매 희망 리스트 등)에 대한 정보도 필요하다는 것이다. 셋째, 연상은 무조건적 자극에 의해서도 이루어질 수 있다는 점이다. 따라서 구매를 위한 직접적인 자극이 없거나 관련도가 낮은 일반적인 웹페이지를 보더라도 무조건적인 자극이 되어 구매욕구를 연상시킬 수도 있다는 점이다.

본 논문의 욕구 인지(Need-awareness)는 바로 이러한 연상이론에 바탕을 두고 설계되었다. 연

상이론에 근거하여 다음과 같은 원칙을 가지고 욕구인지를 지원하는 사용자 에이전트 설계를 하였다.

- 사전에 선언되는 사용자의 선호도와 구매 희망 리스트에 대한 정보는 연상 강도의 결정에 영향을 준다.
- 구매 관련 자극이 주어지는 시점의 사용자의 상황 정보는 무조건적 자극으로서 연상에 영향을 준다. 본 논문에서는 현재 시각, 사용자의 위치, 스케줄, 바라보고 있는 사이트의 주소(URL)와 내용 등을 상황으로 사용하려고 한다.
- 구매 관련 자극이 직접적으로 주어지지 않더라도 간접적인 관련성이 있는 내용만으로도 조건 자극의 강도가 주어지기 때문에 연상이 가능하다.



<그림 3> Gerlach과 Kuo의 모형(Gerlach and Kuo, 1991에서 직접 인용)

따라서 욕구 인지 에이전트는 프로파일과 선호도, 구매 희망 리스트와 같은 사용자 정보를 조건 자극으로 상황 정보를 무조건적 자극으로 습득하여 사용자의 연상 작용을 예측하는 의사 결정을 자율적으로 수행하고 그 결과 사용자에게 적시에 웹서비스를 찾아서 제공하는 일을 수행하게 된다.

### 3.3 욕구 인식에서의 사용자 인터페이스 이슈

본 논문에서는 욕구 인식을 특정 사용자와 사용자 에이전트 사이의 관계로 이해하기 때문에 사용자 인터페이스는 매우 중요한 이슈이다. 다음 <그림 3>은 인간-기계 상호작용에 대한 Gerlach and Kuo 모형이다[Gerlach and Kuo, 1991]. 이 모형에서도 인간의 행동(action)에 대한 동기부여는 현재 상태와 목표 상태의 격차에 의하여 이루어지는 것으로 나타난다. 그러나 이 모형에서는 사용자의 상황이 행동에 영향을 주는 부분에 대한 고려가 없다.

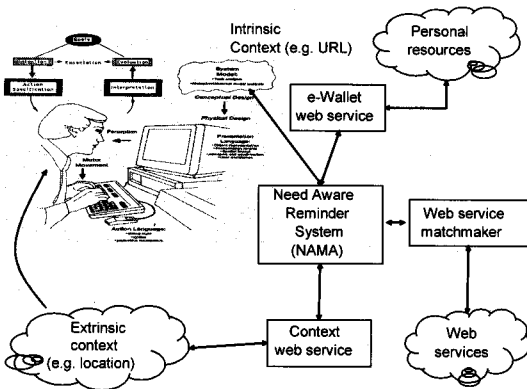
연상에 의한 구매는 일반적으로 있는 현상이며, 따라서 각 사람의 선호도에 따라 동적인 하이퍼링크를 할 수 있도록 하여 이러한 패턴의 구매활동을 지원하는 지능형 시스템이 필요하다. 이때 사람의 선호도는 기계가 이해할 수 있고, 선별적으로 공유될 수 있도록 하여야 한다. 이를 위해서는 구매자 정보가 공개된 자원으로 존재해야 한다. 본 논문에서는 이를 위해 사용자의 프로파일과 선호도를 온톨로지로 표현하고 이것을 웹 상에서 공유하도록 한다. 그리고 이러한 개인 정보라고 하는 자원을 판매를 담당하는 에이전트들이 볼 수 있도록 한다. 이렇게 선호도에 대한 개인 자원은 마치 역경매와 같이 본인의 의사를 공개적으로 내어 놓을 수 있는 것으로 국한하며, 아직 사용자의 개인신상 정보에 대한 프라이버시 문제는 본 연구의 범주를 벗어나므로 추후 연구로 두고자 한다.

또한 본 논문에서는 상기의 강도에 따라 강한 푸쉬(strong push)와 약한 푸쉬(weak push)의 두 가지 방법을 쓰도록 한다. 강한 푸쉬는

따로 윈도우 창을 띄워서 사용자로 하여금 해당 사이트로 들어가도록 안내하는 방법이며, 약한 푸쉬는 동적인 하이퍼링크를 가능하도록 해 줌으로써 사용자에게 불편감 또는 공격감(obtrusiveness)을 주지 않는 것을 목적으로 한다.

#### IV. NAMA

연상이론에 입각한 욕구 인지를 통한 적극적인 상기 시스템 제안을 위해 본 논문은 NAMA라고 하는 방법론을 제안하고자 한다. NAMA는 사용자가 특정 위치에 있거나 B2C 혹은 B2B를 목적으로 웹 문서를 보고 있을 때 그의 욕구를 자동으로 인지하는 시멘틱 에이전트 웹서비스 체제로서 다음 <그림 4>와 같은 단계를 거치도록 하는데, 이는 <그림 3>의 확장형이다.



<그림 4> 욕구 인식 과정에 대한 개념적 틀

특정의 사용자를 지원하기 위한 사용자 에이전트는 사용자의 허가가 있는 경우 지속적으로 사용자가 보고 있는 웹 브라우저상의 콘텐츠와 그의 위치를 확인하게 된다. 이때 사용자 에이전트는 URL 주소를 보고 필요한 경우 그 페이지의 자료를 획득하게 된다. 웹 서비스를 활용하여 사용자 에이전트는 보다 더 풍부한 의미

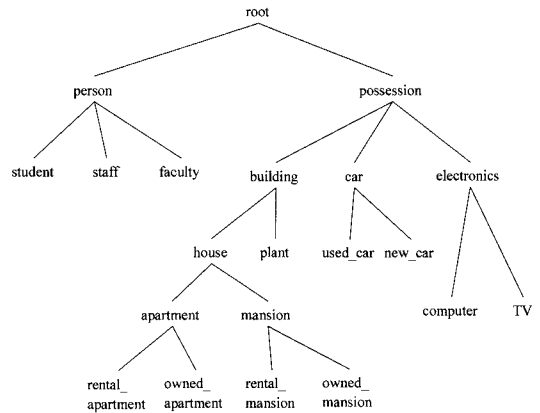
자료를 얻을 수도 있다. 사용자 에이전트는 또한 e-Wallet이 관리하고 있는 사용자의 개인 정보를 담고 있는 온톨로지 파일에 인증 단계를 거쳐 접근하여 개인화 서비스를 위한 정보를 얻어오기도 한다. 이렇게 인증의 단계를 거친 후에 사용자의 프로파일, 선호도, 그리고 구매 희망 리스트가 획득되면 사용자 에이전트는 사용자가 보고 있는 웹 페이지의 내용 중에서 사용자의 구매 희망 리스트에 해당하는 부분이 있는지를 점검한다. 이는 사용자가 그러한 내용을 보면 의식적이거나 무의식적으로, 또는 강하거나 약하게, 또는 직접적이거나 간접적으로 구매 연상을 하게 된다는 연상이론의 가정에 근거한 것이다. 만일 그러한 부분이 발견되어지면 사용자 에이전트는 웹서비스를 발견하기 위해 웹서비스 디렉토리를 방문하게 되며, 만약 발견되었으면 그 웹서비스를 호출하게 되며 그 결과는 사용자의 화면에 사용자의 허가를 거쳐 보이게 된다. 결국 NAMA 시스템은 사용자 에이전트와 다양한 웹서비스, 그리고 UDDI와 같은 서비스 디렉토리로 이루어지게 된다.

#### 4.1 온톨로지

온톨로지는 시멘틱 웹 컴퓨팅의 핵심이다. 온톨로지는 시스템 구성요소들로 하여금 특정 아이템이 실제로 의미하는 바를 이해할 수 있게 해주며, 또한 상속성이나 속성 자료를 활용하여 그 아이템에 관련한 보다 더 풍부한 의미를 알 수 있도록 해준다. 본 논문의 NAMA 시스템에서 사용되는 온톨로지는 공적인 온톨로지와 사적인 온톨로지로서 분류된다. 여기서 공적인 온톨로지란 상거래 환경 속에 존재하는 모든 사람들에게 사생활 정보 보호에 대한 요구가 없이 URL이 아닌 URI의 형태로 공유되는 온톨로지를 의미한다. 매우 방대한 온톨로지가 실제로 인터넷 상에서 공유되고 있다.



이에 반해서 사적인 온톨로지는 사적인 정보에 대한 염려로 허용되지 않는 사용자 혹은 외부 실체들에게 공개가 허용되어서는 안되는 내용을 가지고 있는 온톨로지이다. 사용자의 프로파일이나 선호도, 스케줄 등의 정보는 일반적으로 이러한 범주에 속한다. 이것들은 보안 통계 구조 뒤에서 보호되며 사전에 특정하게 알려져 있는 개인 혹은 단체에 의해서만 접근이 가능하도록 해야 한다. 예를 들어서 사용자의 프로파일에 대한 온톨로지는 다음과 같이 표현될 수 있다:



<그림 5> 사용자 선호도 온톨로지 구조 예

Personal profile (image, name, salary, jobtitle, email, has_car, has_house, has_computer, etc.)
Student
Staff
Faculty
Preference
Building (rental, own, price, address)
House
Apartment
Mansion
Plant
Car (category, model, price, has_4wd, has_air, has_auto, safety_level)
UsedCar (mileage)
NewCar
Electronics
Computer (model, price, RAM, hard, has_cd, speed)
PC
Laptop
TV (model, size, resolution, has_TFT, price)

다음 <그림 5>는 사용자 선호도에 대한 간단한 온톨로지 구조의 예이다. <그림 5>와 같은 구조는 특정 온톨로지 언어의 형태로 직접적으로 변환될 수 있으며 본 논문에서는 온톨로지 표현 언어로는 DAML+OIL를 사용하였으며, 도구는 OilEd3.4를 사용하여 편집하였다.

## 4.2 상황 인지

상황에는 크게 외부 상황(external context)과 내부 상황(internal context)으로 나누어 질 수 있다. 외부 상황은 어떠한 행동에 영향을 줄 수 있는 물리적이거나 사회적 환경을 의미한다[Davies and Thomson, 1988]. 내부 상황은 외부적으로 들어나지 않는 정신적 상태를 의미한다[Sperber and Wilson, 1986; Kintsch, 1988; Giunchiglia and Bouquet 2004]. 내부 상황은 외부 상황과 사용자의 행동을 기초로 한 추론을 통해 알아 낼 수 있다. 이 중에서 NAMA에서는 외부 상황을 기반으로 상황인지에 접근하고자 한다.

NAMA에서의 상황인지 기법은 Bluetooth(블루투스)기술과 시맨틱 웹을 활용하여 구현하였다. 사용자가 블루투스와 하는 통신은 가능한 서비스 공간(Service Zone)에 오게 되면 블루투스 서비스를 제공하여 주는 Bluetooth Service Provider Machine과 통신하게 되고 하드웨어가 가지고 있는 현재 위치의 상황 정보를 사용자에게 제공하여 줌으로써 서비스가 가능하게 된다.

이전에 개발된 많은 상황인지 서비스들은 단순히 위치에만 의존하거나 너무 위치 정보에만 치중하여 서비스를 제공하였기 때문에 많은 한계점들을 가지고 있다[Want et al., 1992; Schilit

et al., 1994; Want et al., 1995; Schilit, 1998]. NAMA는 이와 같은 문제점을 극복하기 위해 위치(Location) 상황 외에도 시간(Time), 대상(Identity), 실체(Entities) 등의 상황을 사용하고 이 네 가지 종류의 상황을 모아 TILE이라 지칭하였다 [Abowd, 1999].

상황을 설계함에 있어 서로 다른 애플리케이션 프로그램에서 사용가능 하여야 하기 때문에 애플리케이션에 독립적으로 설계되었고 동적인 상황 정보에 대한 교환과 여러 상황과 동시에 작용할 때 사용자의 변화가 동적으로 변화 할 수 있다는 것을 전제하고 설계되었다. 다음은 네 가지 주요 상황인 TILE에 대한 설명이다.

• T-시간(Time)

시간에 대한 상황 정보는 PDA와 같은 모바일 장비 Bluetooth Service Provider Machine과 통신할 때 하드웨어로 부터 시간 정보를 받아 PDA의 시간을 동기화 시켜 준다. PDA의 경우 전력의 문제나 사용자의 부주의 등으로 항상 켜져 있지 않으며 인터넷에 상시 연결되어 있는 것이 아니기 때문에 시간을 동기화 시켜 주기 위해 사용되는 인터넷 시간 서버(Internet Time Server)에 접속하는 것에 한계가 있다. 그렇기 때문에 항상 인터넷 시간 서버와 동기화 되어 있는 Bluetooth Service Provider Machine과 교신이 있을 때 마다 PDA의 시간을 동기화 시켜 주고 그 정보를 상황을 사용한다.

시간에 대한 상황이 사용되는 경우는 사용자가 어떠한 서비스를 제공되는 지역에 들어 갔을 경우 현재 그 서비스가 제공되는 시간이면 서비스가 제공되고 그렇지 않을 경우 반응하지 않는 것을 들 수 있다. 한 상점에 사용자가 들어 갔을 경우 현재 상점이 마감 시간이 넘으면 상점에서 제공되는 서비스를 받을 수 없다.

• I-대상(Identity)

대상이라고 하는 상황은 현재 사용자가 누구와 함께 있는가에 대한 정보다. 이 정보 역시 처

음 사용자가 Bluetooth Machine에 접속하였을 때 하드웨어가 현재 서비스 지역에 있는 사용자에게 대한 정보를 전달하여 준다.

NAMA는 같이 있는 사용자가 누구인가 따라 서비스의 내용이 달라질 수 있다는 것을 고려하여 설계 되었다. 예를 들면 백화점에 쇼핑을 갔을 때 친구와 같이 갔을 때와 가족들과 같이 갔을 때 사야 하는 물건과 구경해야 하는 물건이 달라지는 경우 등을 들 수 있다.

• L-위치(Location)

위치에 대한 정보는 Bluetooth Machine이 온톨로지 형태로 저장하고 있다. 서버는 현재 자신이 위치하고 있는 정보에 대해 온톨로지 정보를 저장하고 있어 사용자의 PDA가 접근했을 때 접근한 PDA에게 현재 PDA가 어떤 하드웨어에 접근 되어 있는지 알려 주어 위치에 대한 상황을 제공할 수 있다. Bluetooth를 제어하여 정보를 주고 받는 방식에 대한 설명은 이 논문의 다음장에서 설명하고자 한다.

위치 정보에 대한 이용은 가장 근본적이며 기초적인 상황인지 서비스로써 사용자가 있는 위치에 따라 제공되는 서비스가 달라져야 한다. 위치 상황은 단일 상황으로 제공되는 경우 보다 다른 상황들과 합쳐져 내부 상황을 추론하여 사용할 수 있게 도와준다.

• E-실체(Entities)

실체에 대한 상황은 현재 사용자가 위치한 위치에 사용 가능한 또는 하드웨어가 센싱 가능한 형태의 물체들에 대한 정보이다. 현재 Bluetooth 연결 장비가 위치하고 있는 위치에 물체들의 정보를 온톨로지 형태로 저장하여 하드웨어에 저장하고 PDA가 특정 하드웨어에 접근할 때 마다 정보를 제공하여야 한다.

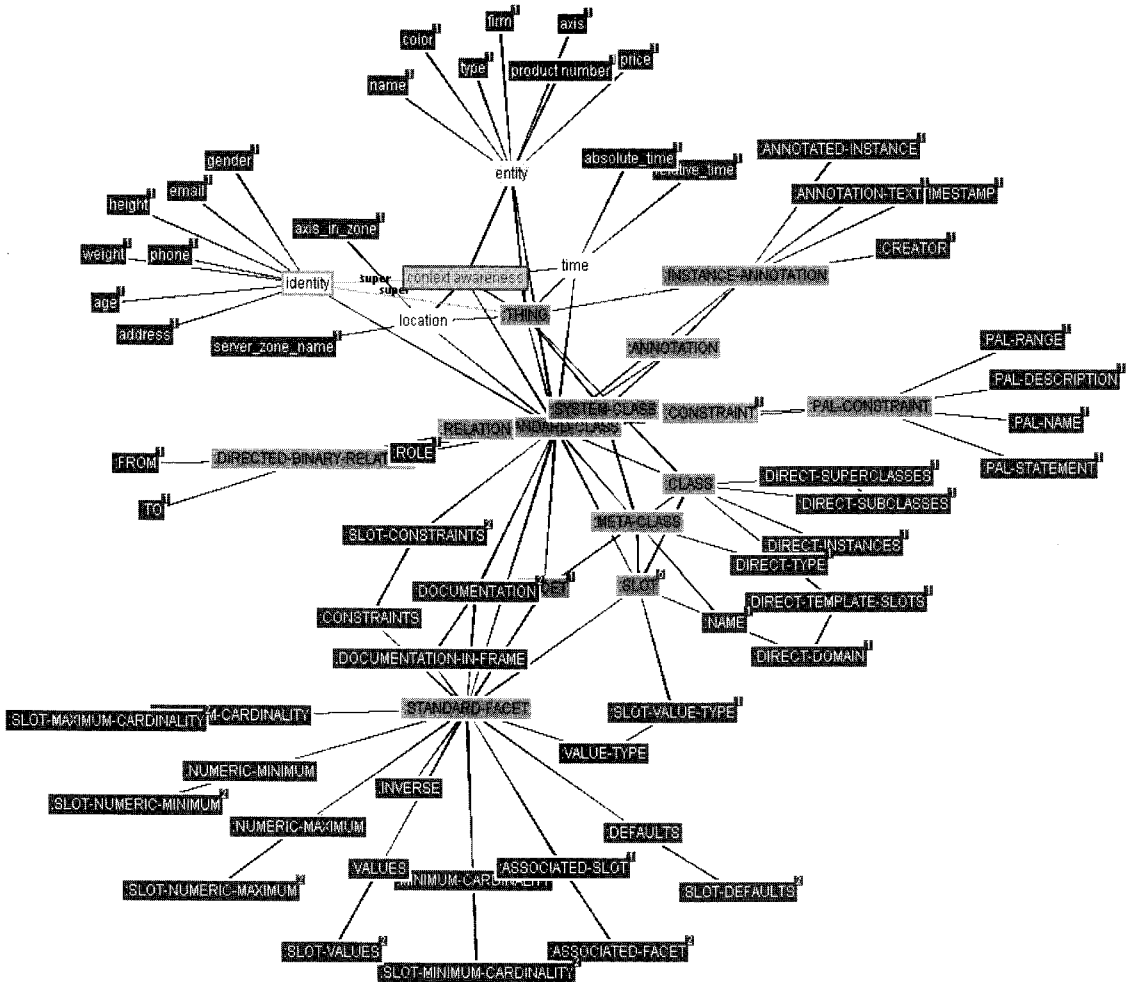
실체 상황은 굉장히 많은 영역에서 사용가능하다. 예를 들면 사용자가 서비스 지역에 들어오게 되고 그 지역 내에 사용자가 필요로 하는 물건이 위치해 있을 때 그 물건에 대한 정보를 온

톨로지로부터 가지고 와서 사용자에게 알려줄 수 있다.

이상 위에서 설명한 외부 상황들(TILE)은 사용자의 욕구와 상호 연계하여 내부 상황을 추론하여 낼 수 있다. 현재 외부 상황들의 상태와 사용자가 이미 정의한 사용자 욕구와 비교하여 현재 사용자가 가장 원하는 행동 또는 현재 사용자에게 필요로 하는 서비스를 제공한다. 예를 들면 사용자의 현재 필요가 "옷"이고 현재 자신의 위치가 옷가게이며 옷가게가 영업 중인 상태이며 같이 있는 사람이 "친구"라면 현재 위치한 옷

가게에 있는 옷들 중 사용자의 e-Wallet에 나와 있는 사용자 프로파일과 선호도를 고려하여 사용자에게 가장 적합하다고 생각되는 제품에 대한 광고를 동적으로 보이도록 해줄 수 있게 된다. 이러한 내부 상황은 개인당 규칙 기반 모형을 바탕으로 각 개인에게 최적화된 서비스를 제공할 수 있다.

다음의 <그림 6>은 블루투스 연결 하드웨어가 사용하는 위치와 실체와 같은 상황에 대한 온톨로지 정보를 Protégé-2000를 사용해 모형화한 것이다.



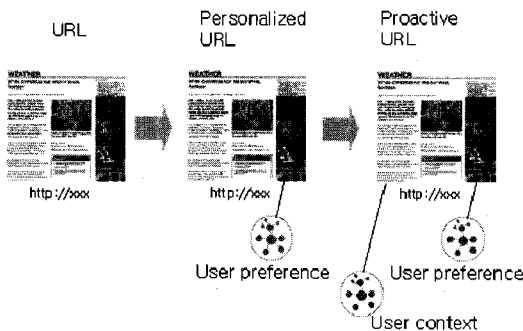
<그림 6> 상황 온톨로지 설계

### 4.3 상황인지적인 욕구 인식 에이전트

욕구 인식을 지능화 자동화하기 위해 특정의 사용자를 위한 사용자 에이전트를 고려하였다. 이러한 사용자 에이전트는 다음과 같은 능력이 존재할 것을 가정하였다:

- 상황인지 능력: 사용자의 내재적인 욕구를 자동으로 인지하기 위해서는 사용자의 현재 상황, 특히 사용자의 위치와 현재 보고 있는 URL 주소와 그 내용을 사용자 요청없이 인식할 수 있어야 한다.
- 상호작용성: 공유된 사용자의 선호도를 파악하기 위하여 사용자 정보 자원을 탐색하고 획득할 수 있어야 한다.
- 욕구 인식 능력: 파악된 욕구와 현재의 상황을 결합하여 어떠한 자동 서비스를 할 것인지를 스스로 결정하고 사용자 요청 없이도 관련 웹서비스를 호출할 수 있어야 한다.

결국 상황인지가 가능한 욕구 인식 에이전트는 선응적인 URL(proactive URL)을 지향하는데 전통적인 URL과의 차이는 다음의 <그림 7>에 나타난 것과 같다.



<그림 7> 상황인지적 URL 작동 단계

<그림 7>의 왼쪽에 있는 그림은 일반적인 URL을 나타낸다. 이 URL에 포함되어 있는 하이퍼링크는 불특정 다수인을 위해서 정적으로 사전 설계되어 나타난다. 따라서 특정 사용자가 원하지

않는 하이퍼 링크는 포함되어 있고, 반면 그 사용자가 잠정적으로 원하는 하이퍼 링크는 생략된 형태로 되어 있다. 여기에서 한 단계 진보한 것이 개인화된 URL(personalized URL)이다. 개인의 선호도는 사용자 등록 시점에 정의하여 그 이후에는 정적으로 하이퍼 링크를 허용하는 선언적 방법과 사용자의 방문 기록을 활용하여 자주 방문하는 페이지에 관련한 링크를 특별히 부각시키는 등의 적응적 방법의 두 가지로 나눌 수 있다. 그러나 이 방법도 링크 여부의 의사결정이 URL 단위로 이루어지기 때문에 URL 내의 정보가 지속적으로 변경하는 경우에 그 내용에 대한 더 개인화된 링크 설정은 불가능하다. 이를 위해서는 현재 사용자가 어떤 URL을 보는지 뿐 아니라 어떤 내용을 보고 있는지에 대한 정보도 동적으로 파악되어야 하므로, 또 현재 사용자가 어떤 활동과 위치인지를 구별하여 그에 맞는 차별적인 링크를 허용해야 하므로 현재의 상황에 대한 인지가 가능해야 한다. 그리고 이 모든 상황을 한 에이전트가 모두 수집할 수 있는 경우는 그리 많지 않다. 따라서 사용자의 상황에 대한 공유된 정보와 그 상황을 이해할 수 있는 온톨로지의 존재와 활용이 가능해야 한다. 이 중에서 본 논문에서 추구하는 바는 최종 단계인 선응적인 URL이다.

개인화된 웹과 선응적인 웹의 필요성에 대해 설명하기 위하여 <그림 8>(b)와 같은 홈페이지 예를 상정하자. 다음 <표 1>은 <그림 8>의 (a), (b)에서 발견되는 객체들에 대한 리스트의 예이다.

<표 1>의 객체들은 그 홈페이지를 보는 사람들에게 노출되며, 연상이론적 측면에서 볼 때 이들은 홈페이지를 보고 있는 구매자들의 구매 욕구와 관계없는 무조건적 자극이다. 한편 <표 2>는 사용자 별로 그들이 보고 있는 웹 페이지의 URL과 사전 정의된 사용자 선호도, 현재의 동적인 상황, 그리고 인식된 욕구의 예이다. 이는 같은 URL을 보고 있더라도 사용



(a) <http://xxx>



(b) <http://yyy>

<그림 8> 홈페이지 예

<표 1> <그림 7>의 (a), (b)에서 발견되는 객체 예

URL	발견된 객체
<a href="http://xxx">http://xxx</a>	Weather, Christmas, Snow, Rockies, Great Lakes, etc.
<a href="http://yyy">http://yyy</a>	Fire, Christmas, Apartment, Homeless, etc.

<표 2> 인식된 욕구 리스트 예

	User	Current task	Individual and static data (user preference)	Individual context	Identified needs
URL의 종류		URL			
		Personalized URL			
		Proactive URL			
1	Joe	Seeing <a href="http://xxx">http://xxx</a>	Joe's preferences	meeting	None
2				luncheon time, snowy	Recommending a restaurant for lunch
3				Free	Purchasing a Christmas gift
4	Jessica	Seeing <a href="http://xxx">http://xxx</a>	Jessica's preferences	Meeting	Articles for a car
5				luncheon time, snowy	None
6				Free	Finding a rental service for holiday
7	Joe	Seeing <a href="http://yyy">http://yyy</a>	Joe's preferences	Meeting	Fire alert
8				Luncheon time, Snowy	Recommending a restaurant for lunch
9				Free	Leasing an apartment
10	Jessica	Seeing <a href="http://yyy">http://yyy</a>	Jessica's preferences	Meeting	Fire alert
11				Luncheon time, Snowy	Finding a donation
12				Free	Finding a donation

자의 선호도와 상황에 따라 서로 다른 연상을 하고 다른 욕구를 가질 수 있다는 것을 표현한 것이다. 더욱이 같은 사용자가 같은 선호도로 같은 URL을 보더라도 사용자의 현재 상황에 따라서 다른 욕구를 가질 수도 있음을 보이고 있다.

결국 같은 홈페이지에라도 사용자의 특성과 그들의 상황에 따라 다른 욕구를 가질 수 있으며, 이러한 인과관계를 파악할 수 있는 사용자 에이전트와 같은 자율적인 정보시스템이 유용할 수 있다.

#### 4.4 서비스 중개자 (Service Matchmaker) 에이전트 기반 웹서비스

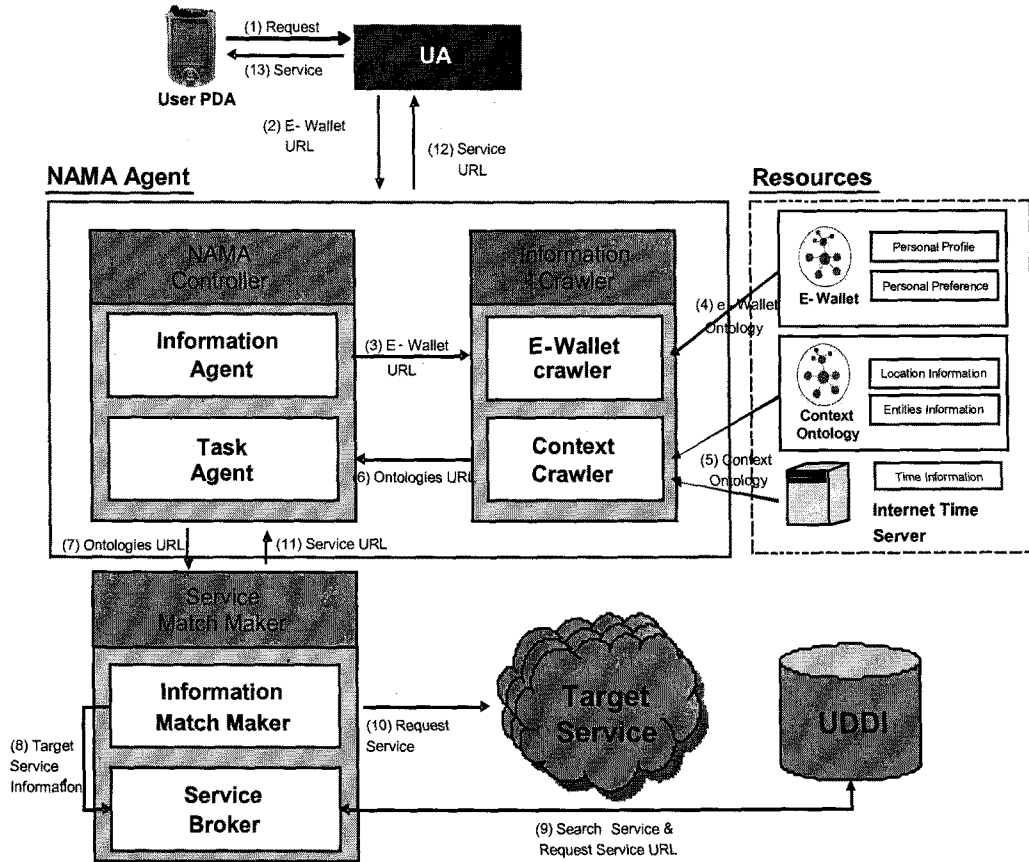
웹서비스 기술은 사용자의 상황에 따라서 웹서비스의 행동이 동적으로 적응해 나가고 또한 복수의 웹서비스와 복잡한 상호작용을 통한 복합된 서비스 수행의 실현을 지향하고 있다[Kuno and Sahai, 2002; Luo *et al.*, 2001]. 이를 위해 웹서비스 발견과 결합 방법론이 성공적인 차세대 웹서비스의 구현에 중요한 요소로 인식되고 있다[Avila-Rosas *et al.* 2002; Buhler and Vidal, 2002]. 그리고 이러한 웹서비스 환경 구축에 서비스 중개자는 매우 중요하다. 서비스 중개자는 중개를 할 수 있는 웹서비스의 선택을 위해 정확한 쿼리(exact match)와 제약중심의 쿼리(constraint-based query)의 두 가지 방법이 있다. 정확한 쿼리가 시간이 많이 소요되는 단점이 있는 반면 제약중심의 쿼리는 먼저 제약조건에 의하여 탐색 공간을 신속하게 줄인 다음 최선의 웹서비스를 찾기 때문에 탐색 공간이 방대하거나 공간의 확장이 크게 이루어지거나 예측 불가능하여 범위성이 중요하게 대두될 때 사용되기 위해 고안되었다[Han, 1994]. 예를 들어 자동차를 거래하는 웹서비스들이 다수 있다고 할 때, 웹서비스 중개자는 다음과 같은 제약식을 통해 탐색 공간을 줄일 수 있다:

Location(car dealer) <= 1,000miles  
 Price(car) <= 30,000dollars  
 Preference(model) >= moderate  
 Preference(color) >= red

### V. 구 현

본 논문의 아이디어의 가능성을 보이기 위해 NAMA라고 하는 다중 에이전트 시스템을 개발하였다. NAMA는 블루투스 및 시맨틱 웹 기반의 위치 추적(Location Tracking)기법을 사용하였다. 블루투스를 제어하기 위하여 JCP의 JSR-82의 맞춤형 Rococosoft사의 리눅스 기반의 블루투스 제어 API인 Impronto DK for Linux v1.1와 윈도우 운영체제와 Pocket PC를 위해 Atinav사의 aveLink Bluetooth Protocol Stack and SDK를 사용하였다. 온톨로지 관리를 위해서는 Protégé-2000를 사용했고 JENA API 2.0을 사용하여 파서를 구현하였다. PDA내에서 데이터베이스를 사용하기 위해 Pointbase를 사용한다. 자바 가상 머신으로는 자바 표준 가상 머신인 SUN사의 JAVA SE 1.4.1를 사용하였고 Pocket PC용 가상 머신으로 Jeobe사의 EVM을 사용하였다. 플랫폼 환경으로는 Windows XP Professional과 리눅스 기반의 Redhat 9.0을 사용하였고 PDA는 Pocket PC 2003을 사용하였다. 하드웨어 장비로서 PDA는 HP사의 iPAQ 2100과 iPAQ 5400을 사용하였고 Bluetooth USB Dongle은 Bluetooth v1.1규격의 PROMI-USB(Initium)을 사용하였다. 다음 <그림 9>는 NAMA 서비스의 전체 아키텍처이다.

본 아키텍처에 의하여 어떻게 구동되는지를 보이기 위해 다음과 같은 가상 시나리오를 가정하고자 한다. "Joe는 곧 다가올 친구의 생일 선물로 붉은색 티셔츠를 사기 위해 자신의 PDA를 이용하여 구매희망리스트에 등록한다. 또한 중고자동차를 구매하고 싶어, 자신이 원하는 모델과 가격대, 기타 몇 가지 요구되는 사양을 입력



<그림 9> NAMA 시스템 아키텍처

한다. 이에 Joe의 NAMA 에이전트는 항상 Joe의 위치와 Joe가 PDA를 통해 보는 웹컨텐츠를 점검하게 된다. 하루는 Joe가 길거리를 지나가다가 문득 붉은 티셔츠를 판매하는 가게를 지나치게 된다. 이때 NAMA는 Joe의 현재 위치와 가까운 곳에 해당 상점이 있는 것을 인지하고 그 상점의 웹서비스를 PDA 상에 보여주고, 붉은 티셔츠를 사도록 상기시켜준다. 또 Joe가 우연히 PDA를 통해서 뉴스사이트의 내용을 보는데, NAMA는 현재 Joe가 보고 있는 URL을 상황으로 인지하고, 그리고 그 안의 내용 중에 자동차에 대한 내용이 있는 것을 인지하게 된다. NAMA는 중고 자동차가 구매희망리스트에 있는 것을 안 후에 Joe가 희망하는 조건의 제품을 취급하는 중고자

동차 사이트를 Joe의 PDA에 보여준다.”

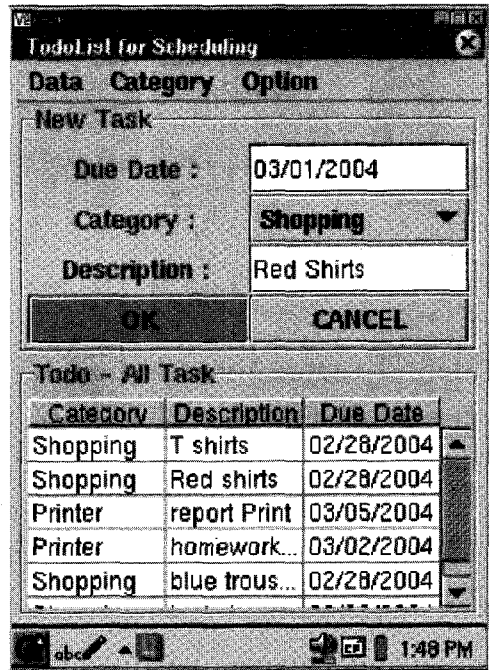
위와 같은 시나리오를 가능하게 하기 위해 사용자가 블루투스 서비스가 가능한 서비스 공간에 들어오게 되면 사용자의 PDA는 자동적으로 현재 지역에서 사용 가능한 서비스를 검색하게 된다. 사용자가 현재 NAMA 서비스를 요구한 상태라면 자동적으로 PDA에서 블루투스 서비스(Bluetooth Service)에 연결되게 된다. 서비스의 연결된 PDA의 사용자 에이전트는 PDA가 저장하고 있는 특정 사용자의 e-Wallet 온톨로지 정보에 관한 URL을 서버에게 보내 주게 된다. 물론 e-Wallet은 사용자 별로 고유의 위치에 존재한다. URL 주소를 받은 NAMA는 NAMA Controller에 있는 정보 제공 에이전트를 통해

URL 정보를 Information Crawler에게 넘긴다. Information Crawler에 있는 e-Wallet Crawler는 사용자의 사용자 관련 온톨로지 정보를 검색하게 된다. 다음으로 Context Crawler가 자신의 서버에 저장되어 있는 상황 온톨로지(Context Ontology)로부터 위치와 실체에 관한 정보들을 가져 온다. 그리고 현재 시간에 대한 정보를 인터넷 시간 서버로부터 동기화 시켜 가져온다. 마지막으로 현재 서비스에 있는 다른 사용자에 대한 정보 역시 가져와서 이 모든 정보를 Information Crawler가 다시 NAMA Controller에게 보내준다. NAMA Controller의 업무수행 에이전트는 이 정보를 웹서비스의 하나인 서비스 중개자에게 보내 준다. 서비스 중개자는 이 정보를 비교하여 사용자의 욕구와 현재 상황과 동일한 부분이 있는가에 대하여 찾아낸다. 동일한 부분이 존재할 경우, Service Broker에게 검색 명령을 내려주고 Service Broker는 해당 서비스의 존재 여부를 UDDI를 통해 질의하게 된다. 검색된 결과를 받은 Service Broker는 해당 서비스를 연결하게 되고 그 결과를 다시 NAMA Controller에게 보내준다. NAMA Controller는 그 정보를 다시 PDA의 사용자 에이전트로 보내 주게 되고 정보 받은 PDA는 현재의 상황 정보들과 해당 서비스에 대하여 사용자가 특정한 규칙이 존재하는 지에 대하여 PDA에 내에 저장되어 있는 모형 베이스 자료를 통해 검색하게 되고 해당 규칙이 존재하면 그 규칙에 맞춰 서비스를 제공하여 준다.

### 5.1 구매 희망 리스트

구현한 상가시스템인 NAMA를 사용하기 위해서 사용자는 사전에 자신의 일정을 <그림 10>과 같이 구매 희망 리스트에 기록 하게 된다. 구매 희망 리스트에 기록될 정보는 시간에 대한 정보와 해야 할 일에 대한 정보를 저장하게 된다. 사용자는 사전에 정의된 카테고리(category)

를 선택하고 또한 온톨로지에 등록되어 있는 세부품목 (description)에서 선택할 수 있다. 온톨로지에 등록되어 있지 않은 경우는 직접 입력할 수도 있으며, 이 경우에는 온톨로지를 수정하는 모듈이 구동된다. 마감일(due date)은 상가 시스템으로 작동할 기한을 의미한다. 기한이 지나면 NAMA는 더 이상 욕구인식 시스템 상에서 해당품목을 고려하지 않는다.

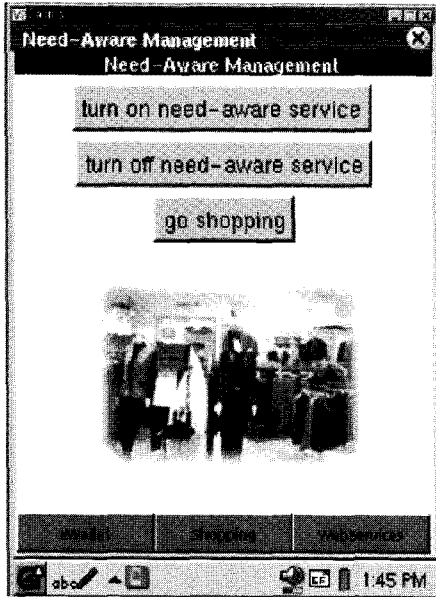


<그림 10> 구매 희망 리스트 예

### 5.2 초기화

사용자는 본인의 선호에 따라 NAMA 서비스를 항상 작동하도록 할 수도 있고, 필요한 경우에만 호출하여 사용할 수도 있다. 이를 위해 초기화를 할 수 있는 기능이 존재하며 다음 <그림 11>과 같이 구현되었다. 이 그림은 NAMA 서비스를 시작하기 전의 상태이다. "Turn On Need-Aware Service"를 클릭하게 되면 전체 서비스가 시작하게 된다.

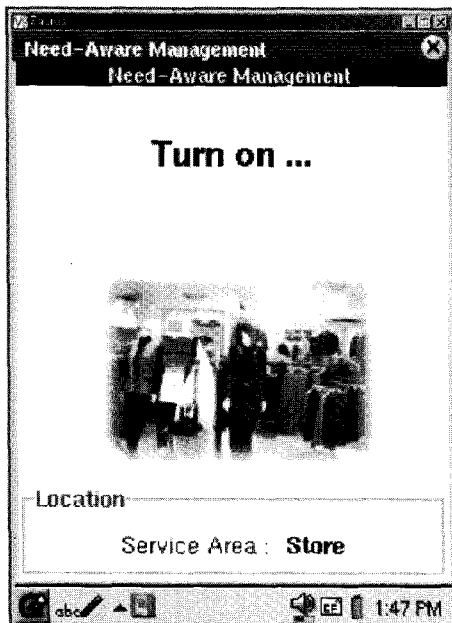




<그림 11> 초기화 화면 예

### 5.3 NAMA 의 상황인지

사용자가 자신의 모바일 장비인 PDA를 활용



<그림 12> NAMA 상황인지 예

하여 NAMA를 구동하게 되면 PDA는 서비스 공급자(Service Provider)와 통신을 하면서 가장 먼저 현재 위치에 대한 정보를 <그림 12>와 같이 보내 주게 된다. 정보를 받으면 현재 서비스 위치가 표시 되게 되고 다양한 상황 인식과 처리를 위한 내부적인 프로세스가 실행된다. 이때 PDA에서는 내부에 저장된 구매 희망 리스트의 정보가 서비스 공급자에게 보내게 되며 현재 이 PDA의 사용자의 온톨로지가 저장된 URL 정보도 제공하여 준다.

### 5.4 웹서비스 탐색

모든 상황과 사용자의 욕구를 다 인식하였을 경우 웹서비스 중개자의 도움을 받아 현재 위치에서 사용자가 선호할 만한, 그리고 실행 가능한 서비스 목록을 서비스공급자로부터 받아 오게 된다. PDA상에서는 단순한 목록 교환이지만 Service Provider는 NAMA 시스템에 접속 하여 UDDI를 통해 가능한 웹서비스 목록을 받아 오게 된다. <그림 13>은 현재 상황에서 사용자 욕



<그림 13> 탐색된 웹서비스 목록 제공 예

구를 충족시킬 것으로 기대되는 웹서비스를 사용자에게 보여주는 예이다.

받아온 가용 서비스 목록을 사용자의 PDA위에 표시하게 된다. 예를 들어 현재 사용자의 구매 희망 리스트에 들어 있는 정보는 Shopping, Printer 등이 있기 때문에 위에 두 가지 서비스가 표시되며 나머지 다른 기본 서비스가 표시된다. 사용자가 지속적으로 서비스를 사용하여 상황에 따른 모형이 생성될 경우 NAMA는 모델에 따른 자동화된 서비스를 제공하게 된다. 즉 서비스 목록에서 선택 과정을 거치지 않고도 자동으로 서비스를 표시하게 된다.

### 5.5 웹서비스 정보 제공

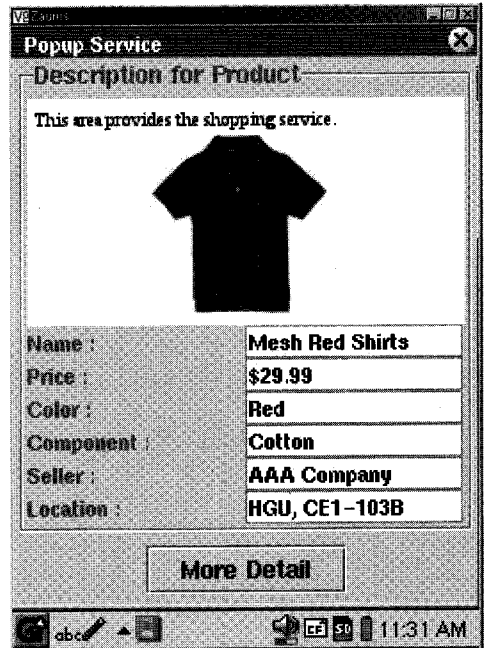
사용자가 웹서비스 목록 중에서 원하는 서비스가 존재하게 되면 선택할 수 있다. 그러면 <그림 14>와 같이 선택된 서비스에 대한 정보가 표시된다. 현재 서비스명과 사용가능 시간 그리고 서비스 사용자와 서비스 제공 위치 등이 표시된다.



<그림 14> 선택된 웹서비스 정보 제공 예

### 5.6 웹서비스 실행

선택한 웹서비스에 대해 사용자가 구매행동을 결정한 경우 구매 관련한 본격적인 서비스를 제공할 수 있으며, 그 결과 선택된 서비스를 사용자에게 나타낸다. 예를 들어 현재 서비스는 사용자가 붉은 색 셔츠를 사는 것을 계획 하였기 때문에 <그림 15>와 같이 그 사용자의 선호도에 맞춰 가격을 고려하여 NAMA가 선택한 제품을 표시하였다.

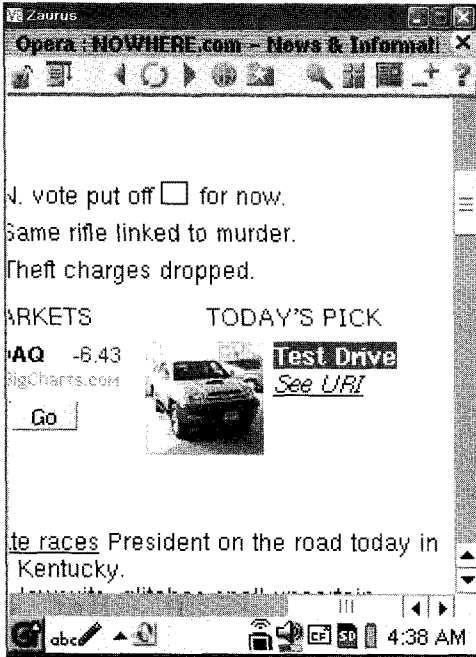


<그림 15> 최종 서비스 제공 화면

### 5.7 웹서핑 기반의 서비스 제공

NAMA는 사용자가 특정한 지역에서 웹 서핑 중에 보고 있는 자료들을 본 논문에서 분류한 상황의 일종인 Entity로 인식하여 서비스를 제공하기도 한다. NAMA시스템은 사용자가 Opera 브라우저를 웹 서핑 하는 HTML 소스 코드를 Entity로 인식하여 그 내용을 분석하고 사용자의 욕구와 겹치는 부분이 있으면 이를 인식하고

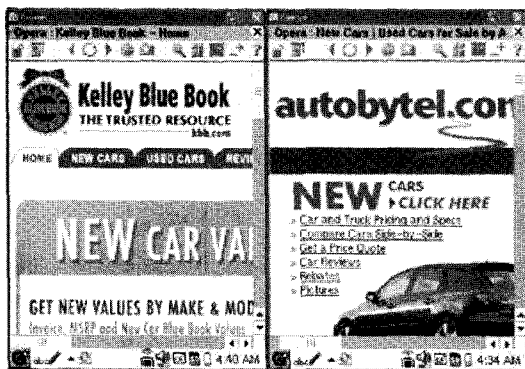
서비스를 제공한다. 다음의 <그림 16>은 사용자의 현재 욕구가 자동차에 관한 것일 때 자동차에 관한 내용이 웹 서핑 중 발견된 화면이다.



<그림 16> 사용자 웹 서핑 화면

### 5.8 해당 서비스 호출

웹서비스 탐색 결과 확보된 서비스들을 사용자에게 제공하게 된다. 예를 들어 자동차에 관한



<그림 17> 웹 서비스 제공화면

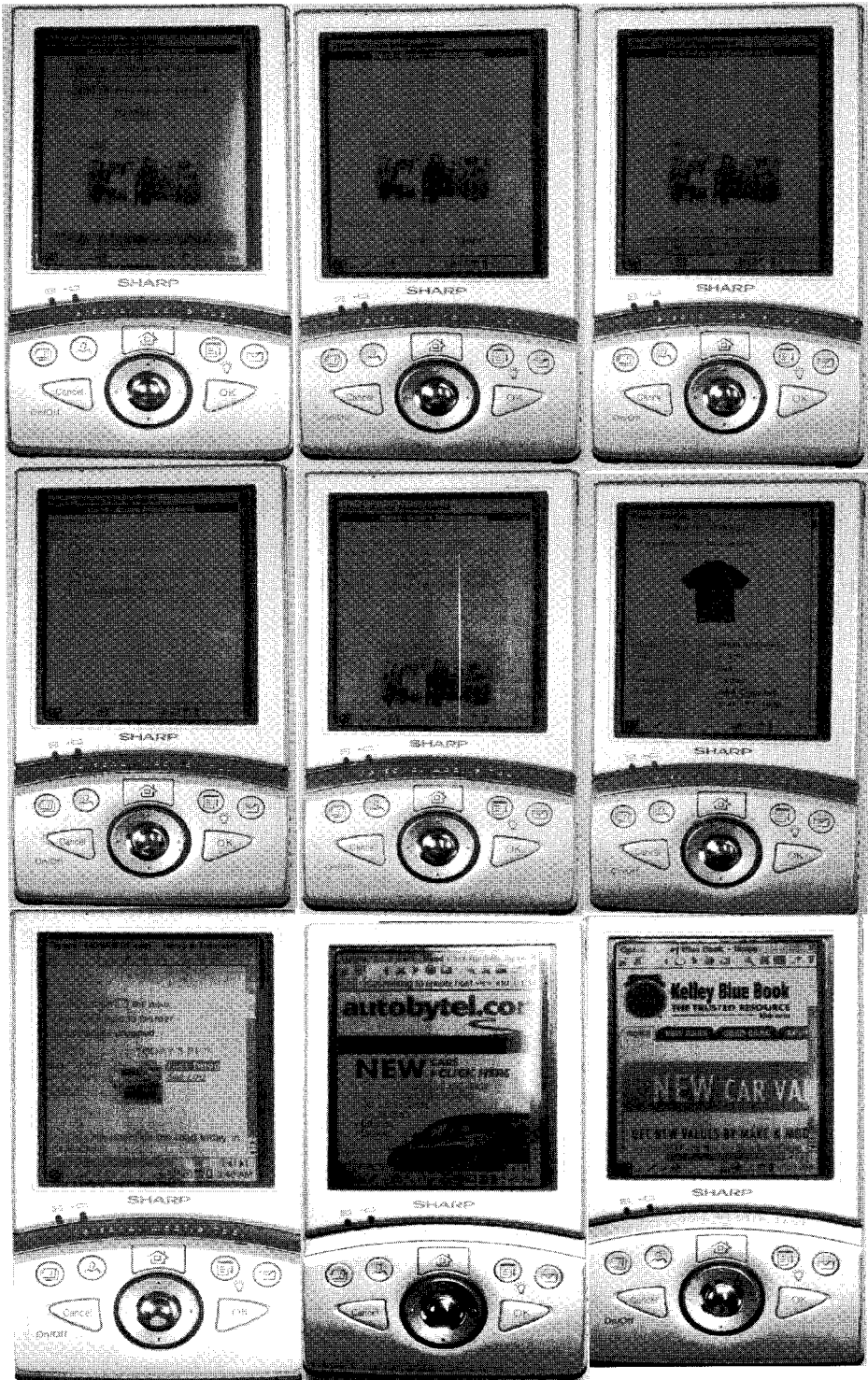
사이트를 호출 하여 서비스를 제공한다. 이 서비스는 UDDI로 부터 호출하여 그 웹 페이지를 <그림 17>과 같이 사용자에게 제공한다.

<그림 18>은 실제적으로 PDA에서 돌아가는 NAMA 서비스의 스크린 예이다.

## VI. 결 론

본 논문은 최근 부각되고 있는 모바일 상거래 환경에서 소비자의 거래 편리성을 증진시키기 위한 방안의 하나로 상황인지 및 에이전트 기반 웹서비스가 개인화된 서비스에 어떻게 기여할 수 있는지를 보여주는 데 중점을 두었으며, 이를 위해 상기 시스템을 대상으로 시스템 특성과 구현을 하였다. 특히 욕구인식을 위해 연상이론을 적용하였다. 즉, 연상작용을 이용한 욕구인지 기능을 포함시킨 효과적인 상기 시스템 설계가 가능하였고, 이의 실현가능성을 보이기 위해 NAMA라고 하는 에이전트 기반의 웹서비스를 제안하였으며, PDA와 같은 최종 사용자의 모바일 장비를 통하여 서비스하도록 구현하였다. 웹서비스간 정보 교환의 자동화를 위해 온톨로지를 활용하였으며, 개인의 정보 자산은 e-Wallet이라고 하는 시스템에서 관리하도록 하였다.

성공적으로 구현되었음에도 불구하고 현재의 NAMA시스템은 다음과 같은 한계를 가지고 있다. 먼저 기술적인 한계로서 PDA별로 각 OS와 Bluetooth에 맞게 구현을 수정하여야 한다. 이는 Bluetooth Stack을 사용하는 데 있어서 아직 각 회사의 제품이 완전히 JSR-82표준을 따르지 않기 때문에 호환이 불가능 하기 때문이다. 이를 해결 하기 위해선 블루투스 하드웨어를 통제하는 부분을 각 하드웨어에 알맞도록 조종하여야 한다. 다음으로 NAMA의 속도 문제이다. PDA 내에서 JAVA의 Swing 컴포넌트를 사용하는 관계로 인터페이스 속도가 현저히 떨어지며 UDDI를 통한 서비스 검색과 웹 서비스간의 통신 부



<그림 18> 실제 PDA상에서 동작중인 시스템의 스크린 예

분에서도 속도 문제를 나타내어서 시스템의 안정성을 떨어뜨린다. 마지막으로 사용자가 자신의 필요를 입력하는 시점에서의 사용자 인터페이스 문제이다. PDA를 주로 사용하는 사용자일 경우 자신의 일정 정보를 올바르게 기입 하지만 PDA에 친근하지 못한 사용자일 경우 이 부분에서 어려움을 야기시킬 수 있으며, 이는 기술에 대한 사용자수용성에 부정적 영향을 줄 수 있다. 또한 일정 정보가 일정한 형태에 따라 기록되어야 하기 때문에 사용자의 필요가 왜곡되어 처리될 수도 있는 문제점을 가지고 있다. 한편 연구

의 한계로는 아직 NAMA와 같은 서비스가 사용화되었거나 프로토타입을 찾을 수 없었기 때문에 시스템의 만족도나 수용성, 성능과 같은 성과 관련 비교를 할 수가 없었다는 점이다.

그러나 NAMA와 같은 접근방식은 고객관계 관리나 기타 표준화된 개인화 서비스에 있어서 온톨로지와 상황인지 시스템을 활용할 수 있다는 시사점을 제공한다고 판단된다. 또한 더 다양한 상황인지 능력을 보강할 경우 모바일 서비스의 차세대로 여겨지고 있는 유비쿼터스 서비스로의 발전도 가능할 것이다.

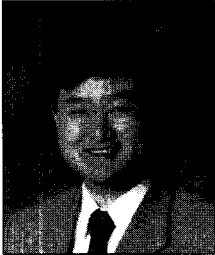
## 〈참 고 문 헌〉

- [1] Abowd, G.D., "Software Engineering Issues for Ubiquitous Computing," *Proceedings of the 21st International Conference on Software engineering*, 1999, pp. 75-84.
- [2] Anderson, J.R. and Bower, G.H., *Human Associative Memory*, New York, Wiley & Sons, 1973.
- [3] Avila-Rosas, A., Moreau, L., Dialani, V., Miles, S., Liu, X., "Agents for the Grid: a Comparison with Web Services (part II: Service Discovery)," *1st International Workshop on Challenges in Open Agent Systems, AAMAS'02, Bolona, 2002*.
- [4] Ballard, D.H. and Brown C.M., *Computer Vision*, Englewood Cliffs, N.J., Prentice Hall, 1982.
- [5] Blake, M.B., "The Business of e-Commerce Systems: Business Models and XML," available from [http://www.cs.georgetown.edu/~blakeb/Spring2002/COSC545/HTML\\_Pages/COSC545\\_Lecture 5.pdf](http://www.cs.georgetown.edu/~blakeb/Spring2002/COSC545/HTML_Pages/COSC545_Lecture 5.pdf).
- [6] Buhler, P.A. and Vidal, J.M., "Towards the Synthesis of Web Services and Agent Behaviors," *Proceedings of the 1st International Workshop on Challenges in Open Agent Systems, AAMAS'02, Bolona, 2002*.
- [7] Davies, G. and Thomson, D., "Context in Context," In: Davies, G. & Thomson, D. (eds.) *Memory in Context*, John Wiley, Chichester, 1988.
- [8] Dey, A.K. and Abowd, G.D., *Towards a Better Understanding of Context and Context-awareness*, GVU Technical Report, GIT-GVU-99-22, College Comp., GA Inst. Tech., 1999.
- [9] Dickinson, A. and Shanks, D.R., "Animal conditioning and human causality judgment," In L.G. Nilsson & T. Archer (Eds.), *Perspectives on learning and memory*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc, 1985, pp. 167-191.
- [10] Dickinson, A., Shanks, D.R. and Evenden, J.L., "Judgment of actoutcome contingency: The role of selective attribution," *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, Vol. 36, No. A, 1984, pp. 2950.
- [11] Fertig, S., Freeman, E. and Gelernter, D., "Finding and Reminding Reconsidered," *SIGCHI Bulletin*, Vol. 28, 1996.

- [12] Fu, X., Budzik, J. and Hammond, K. J., "Mining Navigation History for Recommendation," *Proceedings of Intelligent User Interfaces*, ACM Press, 2000.
- [13] Gerlach, J. and Kuo, F.Y., "Understanding Human-Computer Interactions for Information Systems Design," *MIS Quarterly*, Vol. 15, No. 4, 1991, pp. 527-549.
- [14] Giunchiglia, F. and Bouquet, P., "Introduction to Contextual Reasoning," In: Kokinov, B. (ed.), *Perspectives on Cognitive Science*, Vol. 3, NBU Press, Sofia, 1997.
- [15] Han, J., "Constraint-based query evaluation in deductive databases," *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, Vol. 6, No. 1, 1994, pp. 96-107.
- [16] He, M., Jennings, N.R. and Leung, H.F., "On Agent-Mediated Electronic Commerce," available from <http://citeseer.nj.nec.com/567141.html>.
- [17] Hill, W. and Hollan, J., "History-Enriched Digital Objects," *Proceedings of CFP'93*, available from <http://www.cpsr.org/dox/conferences/cfp93/hill-hollan.html>, 1993.
- [18] Kintsch, W., "The Role of Knowledge in Discourse Comprehension: A Construction-Integration Model," *Psychological Review*, Vol. 95, No. 2, 1988, pp. 163-182.
- [19] Korteum, G., Segall, Z., Thompson, T.G.C., "Close Encounters: Supporting Mobile Collaboration through Interchange of User Profiles," *Proceedings of HUC'99*, 1999, pp. 171-185.
- [20] Kuno, H. and Sahai, A., "My Agent Wants to Talk to Your Service: Personalizing Web Services through Agents," *Proceedings of the 1st International Workshop on Challenges in Open Agent Systems*, Bolona, 2002.
- [21] Leahey, T.H., "Associationism," In: R.J. Corsini (ed) *Encyclopedia of Psychology*, Second Edition. New York etc.: J.Wiley & Sons, 1994.
- [22] Luo, X., Zhang, C. and Leung, H.F., "Information sharing between heterogeneous uncertain reasoning models in a multi-agent environment: A case study," *International Journal of Approximate Reasoning*, Vol. 27, No. 1, 2001, pp. 27-59.
- [23] Marmasse, N., "ComMotion," *Proceedings of CHI'99*, 1999, pp. 320-321.
- [24] McCarthy, C. E. and Pollack, M. E., "A Plan-Based Personalized Cognitive Orthotic," *6th International Conference on AI Planning and Scheduling*, April 2002.
- [25] McKillip, J., "Need Analysis: Tools for the Human Service and Education," *Applied Social Research Methods Series*, Vol. 10, Sage Publications: Thousand Oaks, CA., 1987.
- [26] O'Connor, M., Cosley, D., Konstan, J.A., and Riedl, J., "PolyLens: A recommender system for groups of user," *ECSCW 2001*, 2001, pp. 199-218.
- [27] Peters, S. and Shrobe, H., "Using Semantic Networks for Knowledge Representation in an Intelligent Environment," *PerCom '03: 1st Annual IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications*, Ft. Worth, TX, USA, March 2003.
- [28] Pollack, M. E., Brown, L., Colbry, D., McCarthy, C. E., Orosz, C., Peintner, B., Ramakrishnan, S., and Tsamardinou, I., "Autominder: An Intelligent Cognitive Orthotic System for People with Memory Impairment," *Robotics and Autonomous Systems*, Vol. 44, No. 3-4, 2003, pp. 273-282.
- [29] Reviere, R., Berkowitz, S., Carter, C.C. and Gergusan, C.G., *Needs Assessment: A Creative*

- and Practical Guide for Social Scientists*, Taylor and Francis: Washington, DC, 1996.
- [30] Schilit, B. N., Adams, N. I. and Want, R., "Context-aware computing applications," *Proceedings of 1st International Workshop on Mobile Computing Systems and Applications*, 1994, pp. 85-90.
- [31] Schilit, W. N., *System architecture for context aware mobile computing*, PhD thesis, Columbia University, 1995.
- [32] Shanks, D.R., Holyoak, K.J. and Medin, D.L. *The psychology of learning and motivation*, Vol. 34, San Diego, CA: Academic Press, 1996.
- [33] Shardanand, U and Maes, P., "Social Information Filtering: Algorithms for Automating: Word of Mouth," *CHI 1995*, 1996, pp. 210-217.
- [34] Smith, I., *Support For Multi-Viewed Interfaces*, PhD thesis, Georgia Tech College of Computing, 1998.
- [35] Sperber, D. and Wilson, D., *Relevance, Communication and Cognition*, Harvard University Press, Cambridge, MA, 1986.
- [36] Want, R., Hopper, A., Falcao, V. and Gibbons, J., "The active badge location system," *ACM Transactions on Information Systems*, Vol. 10, No.1, 1992, pp. 91-102.
- [37] Want, R., Schilit, B., Adams, N., Gold, R., Petersen, K., Ellis, J., Goldberg, D. and Weiser, M., *The PARCTAB ubiquitous computing experiment*, Technical Report CSL-95-1, Xerox Palo Alto Research Center, March 1995.
- [38] Wasserman, E.A., "Attribution of causality to common and distinctive elements of compound stimuli," *Psychological Science*, Vol. 1, 1996, pp.298-302.
- [39] Weld, D.S., Anderson, C., Domingos, P., Etzioni, O., Gajos, K., Lau, T., Wolfman, S., "Automatically Personalizing User Interfaces," *IJCAI*, 2003.
- [40] Witkin, B. R. and Altschuld, J. W., *Planning and Conducting Needs Assessments: A Practical Guide*, Sage Publications: Thousand Oaks, CA, 1995.
- [41] Young, R. M., *Association of Ideas*, available from <http://www.shef.ac.uk/~psyc/staff/rmyoung/papers/paper58h.html>, 1968.

## ◆ 저자소개 ◆



권오병 (Kwon, Ohbyung)

현재 경희대학교 국제경영학부에서 부교수로 재직 중이다. 서울대학교 경영대학에서 경영학사를, 한국과학기술원에서 1990년과 1995년에 각각 공학 석사와 박사 학위를 수여받았다. 2002년에는 카네기멜론 대학에서 에이전트와 웹서비스, 시맨틱 웹 기반의 유비쿼터스 시스템 개발 관련 DARPA 프로젝트를 수행한 바 있으며, 2003년부터 과기부 유비쿼터스 관련 과제를 수행 중이다. 관심 분야는 유비쿼터스 서비스, 웹서비스, 다중 에이전트 기술, 의사결정지원시스템 등이다.



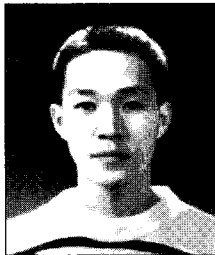
김민용 (Kim, Min-Yong)

서울대학교 경영학과를 졸업하고, 한국과학기술원 경영과학과에서 공학석사와 박사학위를 취득하였으며 현재 경희대학교 국제경영학부에서 부교수로 재직하고 있다. 2003년도에는 미국 카네기멜론 대학 SDS(Social and Decision Sciences) 학과의 방문교수로서 지식경영을 연구하였다. 주요 연구분야는 에이전트 기술응용, 유비쿼터스 DSS, 지식경영 등이다.



최성철 (Choi, Sung-Chul)

현재 한동대학교 경영경제학부에 재학 중이며 모바일/유비쿼터스의 시스템 개발 및 비즈니스 모델에 관하여 관심을 가지고 있다. 시맨틱 웹, 웹 서비스와 다중 에이전트에 관한 연구를 하고 있다. 현재는 ETRI의 모바일 서비스 표준화 관련 프로젝트를 진행 중이다.



박규로 (Park, Gyuro)

현재 한동대학교 전산전자공학부에 재학 중이며 모바일/유비쿼터스 시스템 개발 및 관련 비즈니스 모델에 관하여 관심을 가지고 있으며 시맨틱 웹, 온톨로지 등을 활용한 의사결정분석에 관한 연구를 하고 있다. 현재 모바일 서비스 표준화 관련 ETRI 과제를 수행 중이다.

◆ 이 논문은 2004년 4월 20일 접수하여 1차 수정을 거쳐 2004년 7월 3일 게재확정되었습니다.