

유비쿼터스 환경에서 다중 상황 적응적인 효과적인 권유 기법

Effective Recommendation Method Adaptive to Multiple Contexts in Ubiquitous Environments

권준희

경기대학교 정보과학부

Joon-Hee Kwon(kwonjh@kyonggi.ac.kr)

요약

유비쿼터스 환경 하에서 다중 상황 기반 권유 서비스에 대한 요구가 증대하고 있다. 이러한 환경에서는 상황의 수가 증가함에 따라 권유 정보의 양이 크게 증가하게 되어 효과적인 정보 제공이 어려워진다는 문제를 가진다. 이를 위해 본 논문에서는 유비쿼터스 환경에서 다중 상황 적응적인 효과적인 권유 기법을 제안한다. 본 제안 기법에서는 상황별로 의미 있는 정보를 제공할 수 있도록 하기 위해 사용자들의 상황별 선호도와 행위를 권유 정보의 양을 결정하는 가중치 요소로서 사용한다. 이를 위해 권유 기법과 시나리오를 제시하고, 본 논문에서 제안하는 기법의 효과성을 실험을 통해 평가한다.

■ 중심어 : | 다중 상황 | 권유 | 상황 인식 컴퓨팅 | 유비쿼터스 환경 |

Abstract

In ubiquitous environments, recommendation service based on multiple contexts is required. The total amount of information is larger due to the greater number of contexts in multiple context environments. This paper proposes a new effective recommendation method adaptive to multiple contexts in ubiquitous environments. A new method of recommendations in multiple context environments is suggested that uses user's preferences and behavior as a weighting factor. This paper describes the recommendation method, scenario and the experimental results. The results verify that the proposed method's recommendation performance is better than other existing method.

■ keyword : | Multiple Contexts | Recommendation | Context Aware Computing | Ubiquitous Environment |

I. 서 론

유비쿼터스 컴퓨팅에 의한 변화는 단순히 사람들이 정보를 처리하고 사용하는 방법의 변화를 의미하지 않는다.

유비쿼터스 컴퓨팅 기술은 사용자들의 환경에 내재됨으로써 조용히 사용자가 원하는 정보를 제공하고 권유할 수 있는 새로운 개념으로 접근하게 될 것이다[1]. 따라서 유비쿼터스 환경 하에서 정보를 권유하고자 할

* 본 연구는 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행되었습니다.(R04-2004-000-10056-0)

접수번호 : #060125-001

심사완료일 : 2006년 04월 18일

접수일자 : 2006년 01월 25일

교신저자 : 권준희, e-mail : kwonjh@kyonggi.ac.kr

때는 사용자들이 명시적으로 요청하는 정보만을 고려하는 것으로는 부족하다. 즉, 유비쿼터스 환경 하에서의 권유 시스템에서는 상황 인식 권유 기법이 요구된다[2].

상황 인식 권유 기법에 있어서 고려해야 할 점 중 하나로는 다수의 상황이 동시에 발생하는 다중 상황 환경을 들 수 있다. 이러한 다중 상황 기반 권유 기법에서는 동시에 발생하는 상황의 수가 증가함에 따라 권유 정보의 양이 크게 증가하게 되어 신속하고 정확한 정보 제공이 어려워지게 된다는 문제점을 가진다. 그러나 그 동안 상황 인식 권유 기법에 대한 연구들에서는 다중 상황 환경을 중요하게 고려하지 않았다.

다중 상황 환경 하에서 각각의 상황들은 중요성 측면에서 다르며 동적으로 중요도가 계속 변하게 된다. 따라서 다중 상황을 이용해 사용자에게 보다 의미있는 정보를 전달하기 위해서는 상황별 중요도와 상황의 동적 특성을 반영하여 효과적으로 통합되는 방법을 제시할 수 있어야 한다. 이를 반영하지 않은 기존의 상황 인식 권유 기법에서는 각 상황별 권유 결과를 단순하게 모아서 이를 사용자에게 알려주는 방식을 취한다. 이는 사용자들에게 중요도가 떨어지는 불필요한 정보를 제공하고 오히려 중요한 정보 중 일부는 보여주지 못할 수 있다는 문제점이 있다.

본 논문에서는 유비쿼터스 환경에서 다중 상황 적응적인 효과적인 권유 기법을 제안한다. 다중 상황 환경 하에서는 상황들간 권유 정보에 대한 경쟁이 증가하게 되며, 이러한 정보들 중 사용자에게 보다 의미있는 정보만이 선택되어야 한다. 기존의 상황 인식 권유 기법에서는 전통적인 정보 시스템에서 사용해 왔던 선호도만을 사용하여 필요 정보를 제공하는 방법을 취해 왔다. 그러나, 선호도만으로는 동적으로 변화하는 사용자의 상황별 주의(attention) 정도를 반영하기 어렵다는 문제점을 가진다. 이 때, 주의는 특정 정보에 대한 집중적인 관심으로 정의된다[3]. 이를 위해 본 제안 기법에서는 선호도 뿐 아니라 각 상황별 사용자의 행위 특성을 사용함으로써 각 상황별 주의 정도를 파악하고 이에 따라 권유 정보가 차별화되어 제공된다. 또한 이 때, 계속적으로 변화하는 상황별 주의 정도를 보다 정확하게 반영할 수 있도록 하기 위해, 각 상황별 권유 정보들이 동적으로 조합될 수 있도록

한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구들을 살펴보고, 3장에서 본 논문에서 제안하는 다중 상황 적응적 권유 기법을 설명한다. 그리고 4장에서 제안된 권유 기법을 실험하고 평가하며, 5장에서 결론을 맺는다.

II. 관련 연구

유비쿼터스 환경의 대두와 함께 상황 인식 권유 기법에 대한 연구가 최근 활발히 이루어지고 있다. 그동안의 상황 인식 권유 기법에 대한 이전 연구들은 선호도를 기반으로 한 권유 기법을 사용하였다. 예를 들면 여행자의 선호도에 따라 여행 정보를 제공하는 GUIDE[4]와 사용자의 선호도를 기반으로 기호에 맞는 음식점을 권유하는 CityGuide[5] 등을 들 수 있다. 그러나 선호도만으로는 상황별로 변화하는 사용자의 주의를 반영하기가 어렵다.

또한, ContextDistillery[6]와 Cyberguide[7] 등 대부분의 이전 연구들은 단일 상황만을 다루고 있어 동시에 발생하는 다중 상황들을 조합하여 권유하지 못하고, 상황별로 독립적인 서비스가 수행된다[8]. 즉, 동시에 위치와 시간 상황의 변화를 인식하고 각 상황별 권유가 가능하다고 하더라도 특정 단일 상황, 예를 들면 위치 기반 권유만을 수행하게 된다. 또한, 다중 상황을 다루는 기존 연구에서도 각 상황별 권유 정보는 설계 시점에 고정되어 있어 계속적으로 변화하는 상황들을 그 때 그 때마다 동적으로 조합하여 제공하지 못한다[9]. 더 나아가, 이러한 연구들은 계속 변화하는 상황에 따라 신속하게 정보를 권유하는 방법에 대해서는 고려하지 않는다는 문제점을 가진다.

상황 인식 권유 기법에 대한 또 다른 접근 기법에서는 유비쿼터스 환경에서 신속하게 정보를 권유하는 기법에 중점을 두고 있다. [10]의 연구에서는 상황 인식 캐쉬를 이용한 권유 기법을 제안하였다. 이 기법은 사용자가 미래에 사용하게 될 정보를 미리 캐쉬에 저장하고, 계속 변화하는 상황에 필요한 정보를 캐쉬로부터 검색함으로써 신속한 검색 결과를 기대할 수 있다. [11]의 연구에서는 상황 패턴과 멀티 에이전트를 활용한 프리패칭 기법을

사용함으로써 이전의 권유 기법에 비해 상황의 변화에 신속하게 검색이 가능하다는 특징을 가진다. 그러나 이러한 연구들은 다중 상황을 고려하지 않고 있다는 문제점을 가진다.

즉 이러한 기존 관련 연구들을 살펴볼 때, 유비쿼터스 환경 하에서 실시간으로 변하는 다중 상황 특성에 적합하도록 정보를 권유하는 연구가 이루어지지 않고 있음을 알 수 있다.

신속한 상황 인식 권유가 가능하도록 이에 대한 기존의 연구 [11]에서의 기법 중 첫 번째 단계와 두 번째 단계의 일부를 사용한다. 따라서 본 절에서는 이에 대한 설명은 개괄적으로 기술한다.

두 번째 단계는 가까운 미래에 권유되어야 할 정보를 사용자의 모바일 디바이스에 프리페칭한다. 첫 번째 단계에서 추출된 권유 정보는 저장 용량의 증가와 전송 속도의 증가를 초래할 수 있다. 이를 위해 가까운 미래에 사용될 수 있는 권유 정보만을 저장하고, 이 과정을 반복적으로 수행한다.

두 번째 단계를 위해 본 논문에서는 각 상황에 대한 사용자의 주의를 고려한다. 유비쿼터스 환경에서는 사용자의 주의를 끌기 위해 경쟁하는 많은 상황들이 있다. 본 논문에서는 상황별 중요도를 결정하는 가중치 요소로서 이러한 주의를 사용하며, 주의의 정도는 사용자의 선호도와 행위를 사용한다. 즉, 각 상황별로 가중치 값이 클수록 해당 상황에 대한 주의 정도가 높은 것으로 파악하여 다른 상황들에 비해 권유하는 정보의 양이 많아지게 된다.

본 논문에서 제안하는 상황별 정보 가중치 설정 방법은 식 (1)과 식 (2)와 같다. N 이 다중 상황의 개수라 할 때 C_n 은 상황 n 을 표시하며, W_n 은 이러한 C_n 의 정보 가중치를 뜻한다. 이 때, W_n 의 계산식 요소인 PW_n 은 C_n 에 대한 선호도 정도를, BW_n 은 C_n 에 대한 행위 정도를 의미한다. 또한, PW_n 과 BW_n 의 가중치에 미치는 정도는 a ($0 \leq a \leq 1$)에 의해 결정한다.

$$W_n = (a * BW_n) + ((1 - a) * PW_n) \quad (1)$$

이 때, $0 \leq BW_n, PW_n, W_n \leq 1$

$$PW_n = \frac{C_n \text{에 관한 상황별 수집 데이터 개수}}{\text{상황별 수집 데이터 전체 개수}}$$

$$BW_n = \frac{C_n \text{에 관한 사용자의 현재 행위 정도}}{C_n \text{에 관한 사용자의 최대 행위 정도}} \quad (2)$$

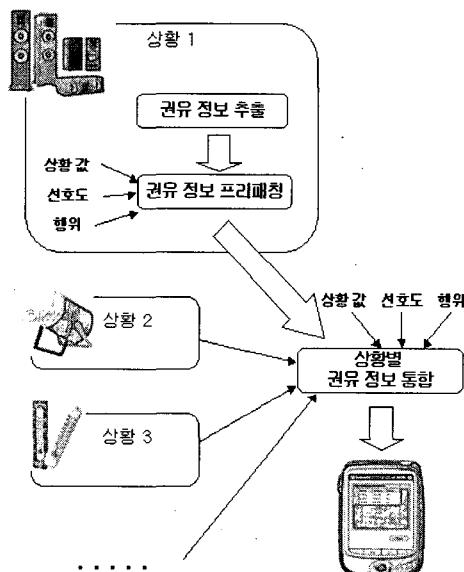


그림 1. 처리 순서도

첫 번째 단계는 상황별 수집 데이터로부터 추출한 권유 규칙으로부터 추천 가능한 후보 권유 정보를 추출한다. 이 때 권유 규칙은 권유 기법과 관련된 연구에서 많이 사용해왔던 연관 규칙을 사용한다[12]. 본 논문에서는

사용자의 행위 정도는 행위 정책에 의해 결정한다. 위치 상황을 예로 들면 각 위치에서의 속도를 행위 정책에 사용할 수 있다. 즉 빠른 속도는 현재의 위치에 대한 낮

은 주의를 보이는 것이므로, 행위 정도가 낮은 것으로 보고, 느린 속도는 현재의 위치에 대한 행위 정도가 높은 것으로 간주한다.

또한, 본 논문에서는 마크 와이저의 조용한 기술(calm technology)에서 제안한 중심(center)과 주변(periphery) 개념을 사용한다. 유비쿼터스 컴퓨팅의 주요 개념 중 하나인 조용한 기술에서는 사용자의 주의를 중심과 주변으로 나누고, 때에 따라 중심과 주변으로 사용자의 주의가 계속 이동한다고 언급하고 있다[13]. 예를 들면, 운전 중 라디오에서 음악이 흘러나오고 있다 할지라도 운전자의 주의는 도로에 집중된다. 그러나 흘러나오는 음악 중 관심 있는 음악을 듣게 되면 운전자는 도로 뿐만 아니라 주변에 해당하는 음악에 주의를 집중하게 된다. 본 논문에서는 이러한 중심과 주변 개념을 적용하기 위해 사용자의 상황이 주의의 중심에 있으면 가중치에 의해 추출된 모든 정보가 권유되지만, 주변에 있으면 특정 임계치 값을 넘어서는 경우에 대해서만 추출된 정보가 권유되도록 한다.

즉 두 번째 단계에서는 이러한 가중치와 중심 및 주변 개념을 적용하여 첫 번째 단계로부터 추출된 결과로부터 가까운 미래에 나타날 권유 정보를 프리페칭한다. 그러나 사용자가 제공 받는 권유 정보는 사용자의 관심을 끌기에 효과적인 권유 정보의 개수와 더불어 디바이스에서 효과적으로 디스플레이되는 권유 정보의 개수 등의 요인에 의해 최대 권유 정보 개수가 존재하게 된다. 이를 위해 각 상황별 프리페칭될 권유 정보의 양을 최대 권유 정보 개수와 가중치 W_n 의 곱에서 나온 결과로 결정한다.

사용자의 디바이스가 마지막 흐름으로부터 추출된 새로운 권유 정보 결과를 저장하기에 충분한 용량을 가지고 있지 못할 때, 본 논문에서는 MRU(Most Recently Used) 교체 정책을 사용한다. 캐쉬의 참조 타입은 3가지 타입 즉, 순차(sequential), 반복(looping), 기타로 나뉜다. 본 논문에서는 참조 타입을 순차 참조로 가정하였으며, 이러한 참조 타입일 때는 MRU 교체 정책이 적합한 것으로 알려진다[14].

마지막 단계에서는 두 번째 단계로부터 얻어진 각 상황별 권유 정보를 조합한다. 그러나 두 번째 단계로부터의 결과를 마지막 단계에서 단순히 합병만 하지는 않는

다. 이는 다음과 같은 2가지 이유 때문이다. 첫째, 일정 기간 동안 변화하지 않는 선호도 PW_n 과는 달리 행위 BW_n 은 계속적으로 변화하기 때문에 두 번째 결과로부터 얻은 결과를 조정해야 할 필요성이 생긴다. 이를 위해 본 논문에서는 현재의 BW_n 값이 두 번째 결과로부터의 BW_n 보다 작은 경우는 권유 정보의 양을 줄이고, 그 반대의 경우는 추가적으로 권유 정보를 전송한다. 둘째, 두 번째 단계로부터 얻은 각 상황별 권유 정보 개수의 총합은 최대 권유 정보 개수를 초과할 수 있다. 이를 위해 본 논문에서는 권유 정보 개수의 총합이 최대 권유 정보 개수를 초과하는 경우 각 상황별 권유 정보의 양을 $[0, 최대 권유 정보 개수]$ 범위에서 최소-최대 정규화(min-max normalization) 방법으로 조절한다.

2. 시나리오

본 절에서는 위치와 오디오 상황이 동시에 발생하는 다중 상황 환경을 예로 들어 제안된 기법이 어떻게 수행되는지 설명한다. 라디오에서 흘러나오는 음악을 들으면서 운전 중인 한 운전자가 있다. 운전자는 그동안 자주 방문했던 커피 전문점 A 위치에서 속도를 줄인다. 이 때 차 내에서는 낮은 볼륨으로 B 음악이 흘러나오고 있다. 이 때 제안된 기법이 장착된 단말기를 차량 내에 비치한 운전자가 제공받는 권유 정보를 살펴보도록 한다.

해당 운전자의 커피 전문점 A 위치에 대한 선호도 PW_1 이 0.5이고, 함께 들려오는 B 음악에 대한 선호도 PW_2 는 0.2로 가정한다. 또한, 행위 정도는 위치 상황에 대한 BW_1 은 속도에 의해 결정되고, 오디오 상황에 대한 BW_2 는 볼륨에 의해 결정된다. 위치에 대한 행위 정도는 느린 주행 속도의 행위가 발생할 때는 1, 빠른 주행 속도 일 때는 0.5라고 하고, 오디오에 대한 행위 정도는 높은 볼륨에서는 1, 낮은 볼륨에서는 0.5로 본다. 또한 주변에 해당하는 오디오 상황의 경우는 가중치가 0.5 이상의 경우에만 의미 있는 정보로 보고 해당 정보를 권유하게 된다. 또한 해당 단말기에서 권유되는 최대 정보의 개수는 4개로 제한된다.

이 때 해당 운전자의 커피 전문점 A 위치에서의 B 음악이라는 다중 상황 환경에서 각 상황별 권유 정보는 다음과 같이 결정된다. 즉, 식 (1)의 a 가 0.5라고 할 때 위치

A에 대한 가중치 W_1 은 0.75, 오디오 B에 대한 가중치 W_2 는 0.35가 된다. 이 때, 주변에 해당하는 오디오 상황의 경우 임계치 값 0.5 미만의 값을 가지므로 어떠한 정보도 권유하지 않게 된다. 따라서 A위치에서의 B 음악이라는 다중 상황 환경에서 운전자는 A위치에 대한 정보만을 가중치 0.75의 비율로, 즉 3개의 정보를 권유받게 된다.

그러나 이러한 동일한 다중 상황 환경에서도 기존 기법은 다른 결과를 보이게 된다. 즉, 기존 기법은 사용자의 주의를 고려한 동적 권유 정보 조합이 불가능하므로, 설계 시점에서 상황별로 권유되는 정보의 양을 고정하게 된다. 이 때, 위치 상황과 오디오 상황에 대해 각각 2개씩 정보가 제공되도록 고정한다면, 동일한 상황이 발생하는 경우에도 커피 전문점 A에 대한 정보와 B 음악에 대한 정보를 각각 2개씩 권유하게 된다. 이는 불필요한 B 음악에 대한 정보를 권유하면서도 보다 중요한 A 위치에 대한 정보가 충분히 권유되지 않아, 각 상황별 사용자의 주의를 충분히 반영하지 못한 권유 결과로 볼 수 있다.

본 시나리오를 통해 알 수 있듯이 다중 상황 환경 하에서 사용자의 상황별 주의 정도에 따라 필요 권유 정보의 양이 동적으로 결합되어 권유됨으로써 사용자에게 보다 정확한 권유 정보가 제공될 수 있음을 알 수 있다.

IV. 실 험

1. 실험 환경

본 절에서는 제안된 다중 상황 환경 하에서의 권유기법을 평가하기 위한 구현 내용과 실험 환경을 기술한다. 실험 평가를 위해 기존 기법과 본 논문에서 제안하는 권유 기법을 모두 구현하였다. 기존 기법은 신속한 상황 인식 권유 기법에 대한 연구[11]을 기반으로 이를 기존의 다중 상황 접근 기법에서 취한 정적 정보 조합 접근 방법을 적용하여 구현하였다.

기존 기법과 제안 기법에서는 Visual C# .Net으로 서버를 구현하였고 클라이언트는 마이크로소프트 포켓 PC 에뮬레이터를 사용하여 구현하였다. 또한 서버는 펜티엄 IV 테스크탑 컴퓨터 상에서, 클라이언트는 펜티엄 M 랩 탑 컴퓨터 상 에뮬레이터 환경에서 실행을 수행하였다.

본 실험에서는 다음과 같은 가상 상황 데이터를 사용하였다. 다중 상황 환경을 위해 동시에 발생하는 다중 상황 개수는 3개로 하였고, 각 상황별 가중치는 식 (1)에서 α 값을 0.5로 하여 [표 1]과 같이 2가지 데이터 집합으로 나누어 임의로 생성하였다. 이 때, 각 상황에 대한 상황 값은 5초마다 동시에 변하도록 하였다.

이러한 각 상황별 권유 정보에 대한 가상 실험 데이터와 실험 환경은 다음과 같다. 각 상황별 정보 값들은 1부터 50까지 총 50개의 데이터를 생성하였고, 이러한 정보 값들 중 후보 권유 정보 값들은 50까지의 값 중 20개씩으로 임의로 선택하여 생성하였다. 클라이언트 디바이스에 저장되는 권유 정보의 최대 개수는 40으로 하였으며, 권유되는 정보의 최대 개수는 15로 하였다. 또한, 기존 기법에서는 각 상황별 권유 정보의 양을 5개씩으로 고정하였다.

표 1. 다중 상황 데이터 집합

데이터 집합	가중치 값
D1	$0 \leq W_1, W_2, W_3 \leq 1$
D2	$0.7 \leq W_1 \leq 1$ $0 \leq W_2, W_3 \leq 0.15$

이러한 실험 환경 하에서 본 논문에서는 권유 정보가 얼마나 효과인지 평가하기 위해 [15]에서 제안된 관련성(relevance)과 완전성(completeness)을 사용하였다. 여기서 관련성이란 사용자가 권유 받은 정보 중 실행한 정도를 의미하고, 완전성이란 사용자가 실행한 정보 중 권유 받은 정보가 차지하는 정도를 의미한다. 따라서 관련성과 완전성이 높을수록 권유된 정보가 보다 유용하다는 것을 의미한다.

관련성과 완전성은 다음과 같은 식 (3)[15]에 의해 평가하였다. 이 때, R은 상황별 권유 정보이며, P는 상황별 실행 정보로써 예를 들면 운전자가 커피 전문점 A위치에서 카페오레라는 커피를 권유 받고, 해당 위치에서 카페오레라는 커피를 구매했다면 R과 P는 모두 카페오레라는 커피 정보를 의미한다. 또한 $|S|$ 는 집합 S의 크기를 나타낸다. 또한, 식 (3)에서의 각 상황별 실행 정보 P는 다음 [표 2]와 같이 생성하였다.

$$\begin{aligned} \text{관련성} &= \frac{|R| \cap |P|}{|R|} \\ \text{완전성} &= \frac{|R| \cap |P|}{|P|} \end{aligned} \quad (3)$$

표 2. 상황별 실행 정보 데이터 집합

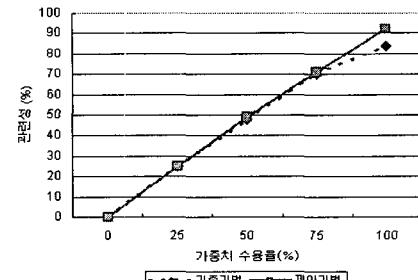
요소	설명
$ P_1 $	$12 \leq P_1 \leq 18$
P	$P_1 \cup P_2$
P_1	$ P_1 = P_1 * W_n * W_n$ 수용율 이 때, P_1 은 후보 권유 정보로부터 선택
P_2	$ P_2 = P - P_1 $, 이 때, P_2 는 상황별 전체 정보로부터 후보 권유 정보를 제외한 정보로부터 선택

2. 실험 결과 및 분석

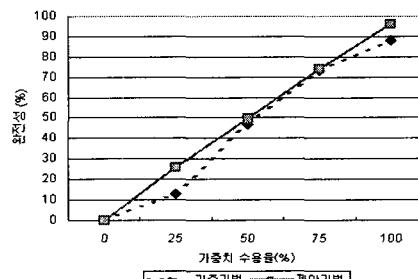
본 실험에서는 권유 정보의 효과성을 평가하기 위해 가중치 수용율에 따른 권유 정보의 관련성과 완전성을 비교하였다. 비교를 위해 가중치 수용율은 0%부터 100%까지 25%씩 증가하였고, 1절에서 논의된 실험 환경 하에서 100회 실험을 수행하여 이에 대한 결과로부터 평균값을 구하였다.

[그림 2]와 [그림 3]은 데이터 집합 D1과 D2를 사용한 실험 결과를 보인다. [그림 2]와 [그림 3]에서는 다음과 같은 유사한 결과를 보였다. 첫째, 제안 기법의 관련성과 완전성은 기존 기법보다 항상 우수하다. 둘째, 가중치 수용율이 증가할 때, 기존 기법과 제안 기법간의 차이가 보다 증가한다.

특히 [그림 3]은 [그림 2]와 달리 기존 기법과 제안 기법 간 차이가 더 발생하는 것을 볼 수 있다. 제안 기법에서는 가중치 수용률이 증가할 때 평균 관련성과 완전성이 거의 100%를 보이는 반면, 기존 기법에서는 50%를 초과하지 않는다. 이는 기존 기법의 경우 각 상황별 권유 정보의 양이 사용자의 주의 정도 즉 가중치와는 관계없이 5개씩으로 고정되어 있기 때문이다. 즉, 높은 가중치 값을 갖는 컨텍스트 C1에 대한 권유 정보의 양은 낮은 가중치 값을 가지는 상황 C2와 C3에 비해 많아야 한다. 그러나, 기존 기법의 경우는 이러한 상황 값에 따른 동적인 주의 변화를 반영하지 못한다.

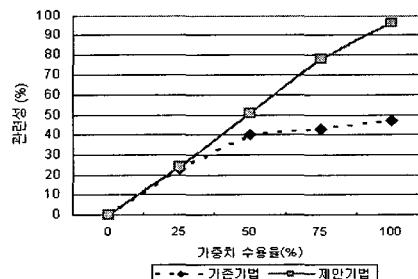


(a) 관련성

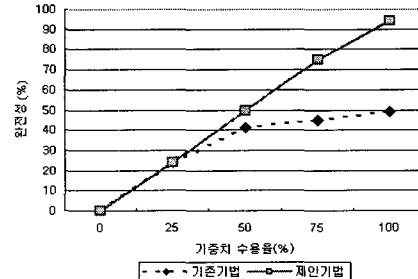


(b) 완전성

그림 2. 데이터 집합 D1에 대한 평균 관련성과 완전성



(a) 관련성



(b) 완전성

그림 3. 데이터 집합 D2에 대한 평균 관련성과 완전성

V. 결 론

상황 인식 기반 권유 기법은 유비쿼터스 환경에서 향후 필요한 연구 분야로 등장하고 있다. 그동안 상황 인식 기반 권유 기법에 대한 몇 가지 연구가 있었으나 다수의 상황이 동시에 발생하는 다중 상황 환경을 고려한 연구는 거의 이루어지지 않았다. 이러한 다중 상황 기반 권유 기법에서는 상황의 수가 증가함에 따라 권유 정보의 양이 크게 증가하게 되어 신속하고 정확한 정보 제공이 어려워진다는 문제점을 가진다.

이러한 문제점을 해결하고자 본 논문에서는 유비쿼터스 환경에서 다중 상황 적응적인 효과적인 사용자 주의 기반 권유 기법을 제안하였다. 다중 상황 환경 하에서는 상황들 간 권유 정보 경쟁이 심화되며, 이러한 정보들 중 사용자의 주의 정도에 따라 상황별로 보다 의미 있는 정보를 제공할 수 있어야 한다. 이를 위해 본 제안 기법에서는 사용자의 상황별 선호도와 행위를 상황별 권유 정보의 양을 결정하는 가중치 요소로서 사용하였다. 이 때, 사용자들의 계속적으로 변화하는 상황별 주의 정도를 보다 정확하게 반영할 수 있도록 하기 위해, 각 상황별 권유 정보들이 동적으로 조합될 수 있도록 하였다. 또한 운전자의 다중 상황 응용 시나리오를 기술함으로써 제안 기법이 어떻게 활용될 수 있을지를 보였으며, 실험을 통해 제안된 기법의 효과성이 기존 기법보다 우수함을 보였다.

향후 연구과제로서 첫째, 현재의 가상 데이터 기반 실험을 시나리오에 기술된 것과 같은 실제 환경에 적용하여 실험하는 것이 필요하다. 둘째, 제안된 기법이 시나리오에 나타난 제한된 상황들 뿐 아니라 실제 환경에서 적용이 가능할 수 있도록 연구를 확장하는 것이 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] A. Fano and A. Gershman, "Issues and challenges in ubiquitous computing: The future of business services in the age of ubiquitous computing," Communications of the ACM, Vol.45, Issue12, 2002.
- [2] G. Adomavicius, R. Sankaranarayanan, S. Sen, and A. Tuzhilin, "Incorporating contextual information in recommender systems using a multidimensional approach," ACM Transactions on Information Systems, Vol.23, Issue1, 2005.
- [3] T. H. Davenport, "May we have your attention, please?," Ubiquity Vol.2, Issue17, 2001.
- [4] K. Cheverst, N. Davies, K. Mitchell, and A. Friday, "Experiences of Devleoping and Deploying a Context-Aware Tourist Guide: The GUIDE Project," Proceedings of the International Conference on Mobile Computing and Networking, Boston MA USA, pp.20-31, 2000.
- [5] M. Dunlop, A. Morrison, S. McCallum et al., "Focussed palmtop information access combining starfield displays with profile-based recommendations," Mobile and Ubiquitous Information Access Workshop, pp.79-89, 2004.
- [6] K. Fujinami, T. Yamabe, and T. Nakajima, "Take me with you!: A case study of context-aware application integrating cyber and physical space," Proceedings of the ACM Symposium on Applied Computing, pp.1607-1614, Mar., 2004.
- [7] G. D. Abowd, A. K. Dey, R. Orr, and J. Brotherton, "Context-Awareness in Wearable and Ubiquitous Computing," International Symposium on Wearable Computers, pp.179-180, 1997.
- [8] G. Kappel, B. Proll, W. Retschitzegger, and W. Schwinger, "Customisation for Ubiquitous Web Applications - A Comparison of Approaches," International Journal of Web Engineering and Technology, Vol.1, No.1, pp.79-111, 2003.
- [9] G. E. Yap, A. H. Tan, and H. H. Pang, "Dynamically-optimized context in recommender systems," Proceedings of the 6th international

- conference on Mobile data management, Ayia Napa, Cyprus, pp.265-272, May, 2005.
- [10] P. J. Brown and G. J. F. Jones, "Context-aware Retrieval: Exploring a New Environment for Information Retrieval and Information Filtering," Personal and Ubiquitous Computing, Vol.5, Issue4, Dec., pp.253-263, 2001.
- [11] J. H. Kwon, S. R. Kim, and Y. I. Yoon, "Just-In-Time Recommendation using Multi-Agents for Context-Awareness in Ubiquitous Computing Environment," Lecture Notes in Computer Science 2973, pp.656-669, 2004.
- [12] B. Mobasher, R. Cooley, and J. Srivastava, "Automatic personalization based on Web usage mining," Communications of the ACM, Vol.43, No.8, pp.142-151, 2000.
- [13] M. Weiser and J. S. Brown, "The Coming Age Of Calm Technology," Xerox PARC, Oct., 1996.
- [14] J. H. Yoon, S. L. Min, and Y. K. Cho, "Buffer Cache Management: Predicting the Future from the Past," Proceedings of the International Symposium on Parallel Architectures, Algorithms and Networks, pp.105-110, 2002.
- [15] D. S. Phatak and R. Mulvaney, "Clustering for Personalized Mobile Web Usage," Proceedings of IEEE International Conference on Fuzzy Systems, Honolulu, Hawaii, pp.705-710, May, 2002.

저자소개

권 준희(Joon-Hee Kwon)

정회원



- 1992년 : 숙명여자대학교 전산학과(이학사)
- 1994년 : 숙명여자대학교 전산학과(이학석사)
- 2002년 : 숙명여자대학교 컴퓨터과학과(이학박사)
- 1994년~2003년 2월 : 쌍용정보통신 과장
- 2003년 3월~현재 : 경기대학교 정보과학부 조교수
<관심분야> : 유비쿼터스 컴퓨팅, 데이터베이스, 텔레매티кс, M-커머스