

효율적인 유비쿼터스 서비스를 위한 상황별로 차별화된 정보 검색 기법

A Context-Differentiated Information Retrieval Method for an Efficient Ubiquitous Service

권준희

경기대학교 정보과학부

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

요약

사용자의 상황이 연속적으로 변화하는 유비쿼터스 컴퓨팅에서 효율적으로 서비스를 수행하기 위해서는 효율적인 상황 정보 검색 기법이 필요하다. 본 논문에서는 효율적인 유비쿼터스 서비스를 위한 상황별로 차별화된 새로운 상황 인식 정보 검색 기법을 제안한다. 제안한 기법에서는 상황에 따라 모든 정보를 한번에 검색하지 않기 때문에 보다 효율적으로 정보를 검색할 수 있다. 이를 위해 검색 기법과 알고리즘을 제시하고, 본 논문에서 제안하는 기법의 효율성을 실험을 통해 평가한다.

■ 중심어 : | 유비쿼터스 서비스 | 상황 인식 | 검색 기법 | 상황 차별화 |

Abstract

The application that the user's contexts are continuously changed over time requires an efficient information retrieval. This paper proposes a new context-differentiated information retrieval method for an efficient ubiquitous service. This enables the rapid retrieval, because of no access to the most detail information at a time. This paper describes the retrieval method, the algorithms and the experimental results.

■ Keyword : | Ubiquitous Service | Context-Awareness | Retrieval Method | Context-Differentiation |

1. 서론

유비쿼터스 컴퓨팅(ubiquitous computing)은 현실에 존재하는 모든 대상물들을 연결해 필요한 정보와 서비스를 언제 어디서나 사용자가 원할 때마다 즉시 제공할 수 있는 기반 기술이라고 정의된다[1]. 이는 컴퓨터

가 도처에 편재하여 센싱과 트래킹을 통해 장소나 시간에 따라 변화하는 상황(context)을 인지하고, 그에 대해 필요한 정보를 서비스 받을 수 있음을 의미한다. 여기서 상황은 사용자, 공간, 오브젝트 등의 개체와 관련된 모든 정보라고 정의된다[2].

상황 인식(context-awareness)을 이용한 유비쿼터

* 본 연구는 한국학술진흥재단 목적기초연구과제(과제번호 R04-2004-000-10056-0) 지원으로 수행되었습니다.

스 서비스에 대한 최근의 연구에 의하면 미래에 필요한 가장 중요한 핵심 분야 중 하나로 상황 인식 환경에서의 정보 검색 기법을 들고 있다[3,4]. 이러한 정보 검색 기법에서 중요하게 고려해야 하는 것은 얼마나 신속하게 정보를 검색하는가 하는 정보 검색의 효율성이다[3,5]. 기존의 상황 인식 검색 기법에서는 상황의 계속적인 변화에 따라 모든 상세한 정보를 검색하므로 검색 시간이 오래 걸리며, 또한 이렇게 검색된 정보가 사용자들에게는 불필요한 정보가 될 수도 있다. 따라서 보다 효율적인 상황 정보 검색 기법이 필요하다.

본 논문에서는 효율적인 유비쿼터스 서비스를 위한 상황별로 차별화된 새로운 정보 검색 기법을 제안한다. 제안하는 기법에서는 상황에 따라 모든 정보가 한번에 검색될 필요는 없다는 관찰에 기반해서 상황별로 상세도에서 차별화 단계를 부여한다. 이를 통해 간략화된 정보로부터 관심 있는 상황에 가까워질수록 보다 상세한 정보를 얻게됨으로써 모든 상세화 정보를 한번에 검색하지 않기 때문에 효율적으로 정보를 검색할 수 있게 된다. 이러한 접근 기법은 상황 인식 검색 기법에 대한 기존 연구에서는 볼 수 없었던 새로운 방법이다.

효율적인 유비쿼터스 서비스를 위해서는 사용자가 원할 때마다 정보를 즉시 제공해야 한다. 이를 위해 본 논문에서는 사용자가 가까운 미래에 사용하게 될 정보를 지역적으로 저장하는 기법을 사용한다. 그러나 유비쿼터스 컴퓨팅에서는 모바일 장치를 많이 사용하기 때문에 저장 공간의 제약이 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해 본 논문에서는 가장 가까운 미래에 사용하게 될 정보만을 저장하고, 상황이 변화할 때마다 그에 맞는 정보를 변경한다. 또한 이 때 상황별로 상세도에 있어 차별화된 정보만을 저장함으로써 용량 제한의 문제점도 해결할 수 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구들을 살펴보고, 3장에서 본 논문에서 제안하는 상황별로 차별화된 상황 정보 검색 기법을 설명한다. 그리고 4장에서 제안된 검색 기법을 실험하고 평가하며, 5장에서 결론을 맺는다.

II. 관련 연구

효율적인 유비쿼터스 서비스를 수행하기 위해 필요한 중요한 연구 분야 중 하나는 인식된 상황의 변화에 따라 얼마만큼 정보를 신속하게 검색하는가이다[3,5]. 이를 기준으로 기존 연구를 살펴보면 다음과 같다.

우선 상황 인식 기반에서 대부분의 정보 검색 기법[4]은 사용자가 수동적으로 입력한 사용자 프로파일 정보와 현재 인식된 상황을 단순하게 비교하여 해당 정보를 검색한다. 이러한 기법은 계속 변화하는 상황의 특성을 반영하지 못하기 때문에 신속한 검색 결과를 기대하기 어렵다는 문제점을 보인다.

보다 발전된 검색 기법으로는 상황-인식 캐시를 이용한 상황 인식 검색 기법이 있다[3]. 이 기법은 과거뿐만 아니라 미래에 관한 명시적인 상황 값을 바탕으로 사용자가 미래에 사용하게 될 정보를 미리 캐시에 저장하고, 계속 변하는 상황에 요구되는 정보를 캐시로부터 검색함으로써 신속한 검색 결과를 기대할 수 있다. 그러나 상황-인식 캐시는 미래 정보를 미리 수동적으로 입력해 두어야 한다는 문제점과 동시에 명시적인 정보에만 의존하고 있어 사용자들에게 필요한 정보를 정확하게 검색해 내지 못한다는 문제점이 있다.

가장 최근의 연구로는 상황 패턴과 멀티 에이전트를 이용한 즉각적인 상황 인식 검색 기법[6]이 있다. 해당 기법에서는 수집된 상황 정보를 통해 상황별 패턴을 추출한다. 이렇게 추출된 패턴을 사용하여 가까운 미래에 사용하게 될 정보만을 프리페칭(prefetching)하면서도 계속 변하는 상황에 유연하게 반응하기 위해 멀티 에이전트 기법을 활용하였다. 이 기법은 멀티 에이전트와 상황 패턴을 활용한 프리페칭 기법을 사용함으로써 이전의 검색 기법에 비해 상황의 변화에 신속하게 검색이 가능하다. 그러나 이 기법도 상황의 변화에 따라 관심 대상이 되는 모든 상세한 정보를 검색하게 된다. 이는 상세한 정보가 필요하지 않은 상황에서도 모든 정보를 검색하게 되어 검색의 신속성에 문제를 발생시킨다.

III. 상황별로 차별화된 상황 정보 검색 기법

1. 기본 흐름

상황별로 차별화된 상황 정보 검색 기법은 크게 3 단계로 구성된다. 이 중 첫 번째와 두 번째 단계는 기존의 검색 기법 중 [6]에서 제시된 기법을 사용하고, 세 번째 단계는 본 논문에서 제안하는 상황별로 차별화된 상황 정보 검색 기법을 사용한다.

첫 번째 단계에서는 오프라인에서 데이터마이닝 기법 [7] 중 연관 규칙을 이용하여 상황 패턴 규칙을 추출한다.

두 번째 단계에서는 현재 상황 값과 상황 패턴 규칙을 사용하여 가까운 미래에 나타날 가능성이 있는 상황 값별 권유 정보를 추출한다. 이 때, 현재 상황 값을 기준으로 가까운 미래에 도달할 상황 값이란 예를 들면, 위치 상황의 경우는 현재 위치로부터 일정한 거리 이내에 있는 위치들이 될 수 있고, 시간 상황의 경우는 현재 시간으로부터 일정한 시간 이내의 시간들이 될 수 있다.

세 번째 단계에서는 차별화 단계 값과 사용자 프로파일 및 상황 값별 권유 정보를 이용하여 가장 가까운 미래에 나타날 상황별로 차별화된 상황 정보를 추출한다. 두 번째 단계를 통해 추출된 상황 값별 권유 정보는 저장 용량의 증가와 전송 속도의 증가를 초래할 수 있다는 문제점이 있다. 이를 위해 본 논문에서는 가장 가까운 미래에 사용될 수 있는 차별화된 상황 값별 권유 정보만을 저장하고, 이 과정을 반복적으로 수행하는 기법을 사용한다.

세 번째 단계를 수행하기 위해 본 논문에서는 계속적으로 변동하는 위치, 시간, 기온 등과 같은 상황에 대해 차별화 단계를 부여한다. 부여된 단계 값에 따라 상세한 정보를 한번에 검색하지 않으면서도 각 상황의 단계에 필요한 정보만을 추출하기 때문에 보다 향상된 검색을 기대할 수 있게 된다. 이 때, 차별화 단계는 해당 상황의 특성과 어플리케이션 등을 고려하여 결정된다. 따라서 본 논문에서는 이러한 차별화 단계는 주어진다고 가정하고, 예로서만 설명하고자 한다. 위치 상황을 예로 들면, 속도 등과 같은 특성을 이용하여 차별화 단계를 결정할 수 있다. 즉 속도가 빠를수록(느릴수록) 보다 넓은

(좁은) 위치에 대한 간결한(자세한) 정보를 원하는 것으로 보고, 더 작은(큰) 단계 값을 가지게 된다.

2. 시나리오

본 절에서는 위치와 시간 상황을 예로 들어 제안된 기법이 어떻게 수행되는지 설명한다. 대학교에 근무하는 한 사용자가 상황별 값에 따라 다음과 같은 경향이 있다고 가정한다. 첫째, 위치 상황의 경우, '동수원 인터체인지'일 때 통행료 지불과 관련된 정보를 요구하는 경향이 높고, '경기대학교 정문' 일 때 강의와 연구 정보를 요구하는 경향이 높다. 둘째, 시간 상황의 경우 오전 9시부터 12시까지는 학생과의 면담 정보를 요구하는 경향이 높고, 오후 12시부터 5시까지는 강의와 연구에 관련된 정보를 요구하는 경향이 높다.

이 때, 해당 사용자의 현재 위치 값이 '동수원 인터체인지'와 '경기대학교 정문' 근처이고, 시간 값이 '오전 10시'라고 할 때, 어떤 정보를 검색 결과로 얻게 되는지를 기존의 기법과 비교하여 살펴본다.

우선, 기존의 검색 기법을 이용한 경우를 위치와 시간 상황에 대해 살펴본다. 첫째, 위치 상황에 대해서 사용자들은 통행료 지불, 강의와 연구에 관련된 모든 상세 정보를 한 번에 검색 결과로 전송 받게 되고, 경기대학교 정문으로 위치가 변경되면 통행료 지불과 관련된 정보를 더 이상 전송하지 않게 된다. 둘째, 시간 상황에 대해서는 사용자들은 학생과의 면담 정보에 대한 모든 상세 정보를 검색 결과로 전송 받게 되고, 12시가 되면 강의와 연구에 관련된 모든 상세한 정보를 한 번에 전송 받게 된다.

그러나 본 연구에서 제시하는 검색 기법을 사용하게 되면 다음과 같이 검색 결과를 전송 받게 된다. 첫째, 위치 상황에 대해서는 통행료 지불 정보에 해당하는 정보와 강의 및 연구 정보에 해당하는 정보에 대한 각각의 간략화된 중요 정보만을 검색 결과로 전송한다. 이제 사용자가 동수원 인터체인지로부터 경기대학교 정문으로 이동하게 되면, 강의와 연구 정보에 대해서는 이미 전송 받은 간략화된 정보 이외의 상세 정보만을 전송받아 해당 정보 모두를 검색 결과로 제시하게 된다. 둘째, 시간 상황을 살펴보면, 10시부터 12시로의 시간의 변화와 함

계 학생과의 면담 정보는 검색 결과로부터 점진적으로 제거되고, 강의와 연구에 필요한 정보는 점진적으로 증가되게 된다.

본 시나리오를 통해 알 수 있듯이 상황 값의 변화에 따라 필요한 정보의 상세성에 있어 차별화되는 특성을 활용하여 필요한 정보를 점진적으로 검색함으로써 불필요한 정보를 줄이면서도 검색 속도가 향상될 수 있음을 알 수 있다.

3. 알고리즘

제안하는 검색 알고리즘은 계속 변화되는 상황 특성을 고려하여 다음과 같은 기법을 사용한다. 제안된 기법에서는 상황 값의 계속된 변경에도 즉각적으로 검색 결과를 제공하기 위해 데이터의 지역성을 이용한다. 이를 위해 제안된 기법에서는 프리패칭 기법을 사용한다.

그러나 지역 저장 공간의 제약으로 프리패칭될 정보의 양에는 제한이 있기 때문에 교체(replacement) 전략이 필요하다. 이를 위해 프리패칭과 교체 대상을 선정할 때, 상황 값별 차별화 단계 특성을 고려한 알고리즘을 제안한다. 이를 통해 사용자들은 현재의 상황 값에 따라 필요한 정보만을 신속하게 검색할 수 있게 된다.

정보 프리패칭 방법은 다음과 같다. 즉, 상황 값별로 결정된 단계 값에 따라 프리패칭 후보 구간이 결정되고 이를 통해 후보 상황 값이 선정된다. 위치 상황을 예로 들면, 단계 값이 1로 결정되었다면 현재 위치를 기준으로 X 미터 이내에 있는 위치 정보를, 단계 값이 2라면 X보다 작은 값인 Y미터 이내에 있는 위치 정보가 프리패칭될 가능성이 있는 후보 상황 값이 된다.

지역 저장 공간의 제한점을 극복하면서도, 미래에 접근될 데이터를 보다 적합하게 선정하기 위해서는 후보 상황 값과 관련된 모든 권유 정보를 프리패칭할 수는 없다. 이를 위해 본 논문에서는 검색 점수를 제안한다. 각 권유 정보당 검색 점수가 할당되며, 검색 점수가 크면 클수록 미래에 접근될 가능성이 높다는 것을 의미하게 된다. 따라서 이미 지역 저장 공간에 프리패칭되어 있는 권유 정보의 검색 점수가 후보 상황 값으로부터 추출된 권유 정보의 검색 점수보다 작은 값을 가진다면 교체된다.

식 1은 각 권유 정보에 대한 검색 점수를 정의한다. 상황 값별 차별화 단계뿐만 아니라, 사용자 프로필 정보는 상황별로 보다 필요한 정보를 추출하는데 도움을 준다. 이를 위해 차별화 단계에 따른 점수와 사용자 프로필 점수를 모두 고려한다. 정보 I의 검색 점수는 상황 값 C와 차별화 단계 값 L에 의해 결정되어진다.

$$\text{검색 점수}(C,L) = \alpha * \text{차별화 단계 점수}(C,L) + \beta * \text{사용자 프로필 점수}(C) \quad (1)$$

여기서, 차별화 단계 점수(C,L)는 상황 값 C의 단계 값 L에 의해 결정된 정보 I의 확신도를 의미하며, 0~1 사이의 값을 가진다. 작은 단계 값에서 허용되는 확신도 값은 큰 단계 값에서 허용되는 확신도 값보다 크다. 차별화 단계 점수에서 사용되는 확신도 값으로서 연관 규칙에서 사용되는 확신도 값을 비율로 환산하여 0~1 사이의 값을 가진다. 사용자 프로필 점수(C)는 정보 I의 중요도를 0~1 사이의 값으로, 사용자들에 의해 수동적으로 입력한 상황 값 C와 정보 I의 중요도를 의미한다. 또한, 2가지 매개 변수인 α 와 β ($\alpha + \beta = 1$)는 차별화 단계 점수의 비중과 사용자 프로필 점수의 비중을 조절하는 역할을 한다.

[표 1]과 [표 2]는 이러한 프리패칭과 교체 알고리즘을 나타낸다. 프리패칭 알고리즘, [표 1]은 가장 가까운 미래에 나타날 상황별 검색 정보를 프리패칭하는 방법을 기술한다. 만약 이전 상황 값에 의한 차별화 단계 값이 현재 상황 값에 의한 차별화 단계 값보다 크거나 같으면, 현재 차별화 단계 값에 의해 결정된 구간에 추가될 후보 상황 값이 있는지 체크한다. 해당 상황 값이 존재하면, 해당 상황에 대한 모든 상세 정보가 아닌, 추가될 상황 값의 단계에 해당하는 정보만을 추출한다. 만약 이전 상황 값에 의한 차별화 단계 값이 현재 상황 값에 의한 차별화 단계 값보다 작으면, 이전 단계 값에 의해 결정된 확신도 값보다 더 낮은 확신도 값에 해당하는 정보, 즉 이전 단계에서 추출되지 못한 보다 상세한 정보만을 추출한다. 그 다음에 추출된 정보에 대한 검색 점수를 계산한다.

교체 알고리즘, [표 2]는 만약 프리패칭을 통해 추출

한 후보 권유 정보의 검색 점수가 지역 공간에 이미 저장되어 있던 정보의 검색 점수보다 크면, 새롭게 프리패칭된 정보와 교체한다.

표 1. 프리패칭 알고리즘

```

IF ( 이전 상황 값에 의한 차별화 단계 값 )=
  현재 상황 값에 의한 차별화 단계 값 )
  IF (현재 차별화 단계 값에 의해 결정된 구간에 추가될 후보 상황
    값이 있는가? )
    1. 추가될 후보 상황 값 추출
    2. 추가될 후보 상황 값과 현재 단계 값에서 허용하는 확신도
      를 가지는 후보 권유 정보 추출
    3. 추출된 정보에 대한 검색 점수 계산
  END IF
ELSE
  1. 이미 프리패칭된 상황 값과 현재 단계 값에서 허용하는 차별화
    단계 점수를 가지는 후보 권유 정보 중, 이전 단계 값에 의해
    결정된 확신도 값보다 더 낮은 확신도 값에 해당하는 정보만
    을 추출
  2. 추출된 정보에 대한 검색 점수 계산
END IF
    
```

표 2. 교체 알고리즘

```

IF ( 프리패칭을 통해 추출한 후보 권유 정보의 검색 점수 )
  이미 저장되어 있는 프리패칭 권유 정보의 검색 점수 )
  THEN
  이미 저장되어 있던 프리패칭 권유 정보를
  새롭게 추출한 후보 권유 정보와 교체
END IF
    
```

IV. 성능평가

1. 실험 환경

본 절에서는 제안된 검색 기법을 평가하기 위한 구현 내용과 실험 환경을 기술한다. 실험 평가를 위해 본 논문에서 제안하는 검색 기법 Method1과 그렇지 않은 Method2를 모두 구현하였다. Method2는 Method1과 비교하기 위해 가장 상세한 정보만을 사용하여 구현하였다. 또한 두 시스템 모두 자바로 구현하였으며, 클라이언트는 펜티엄 랩탑에서 실행하고, 서버는 펜티엄 데스크 탑에서 실행하였다. 또한, 실험을 보다 분명하게 하기 위해서 네트워크 요소는 고려하지 않았으며, 검색할 때 정렬이나 인덱스 등을 사용하지 않고 선형적으로

검색하도록 하였다. 또한, Method2는 Method1과 동일한 검색 점수를 사용하였다.

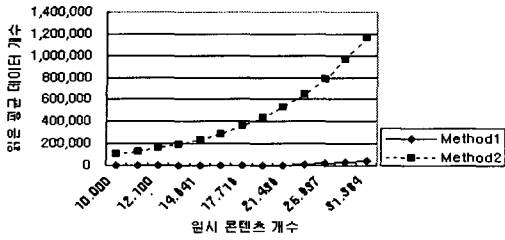
본 실험에서는 다음과 같은 가상 데이터를 사용하였다. 상황 값의 개수는 100, 권유 정보의 개수는 원시 콘텐츠 개수의 0.005, 그리고 상황 패턴 규칙의 개수는 각 상황 값별로 권유 정보의 개수만큼으로 하였다. 그리고 원시 콘텐츠와 상황 값은 1부터 각 개수까지 생성하였다. 상황 패턴 규칙의 조건 부분은 생성한 모든 상황 값으로 하고, 액션 부분은 원시 콘텐츠로부터 랜덤 추출하여 생성하였다. 또한 각 권유 정보에 대한 검색 점수는 랜덤하게 생성하였으며, 전체 차별화 단계의 수는 4로 하였다. 이 때, 각 단계별로 요구되는 상황 값의 개수는 단계 1(2,3,4)에서 10(7,4,1)으로 하였고, 단계 값이 커질 때마다 필요한 정보의 상세화 정도는 커져, 단계 4에서는 가장 상세한 정보를 사용하게 된다. 또한, 상황 값이 변경될 때마다 차별화 단계 값이 커지는 경우를 실험하였다.

2. 실험 결과

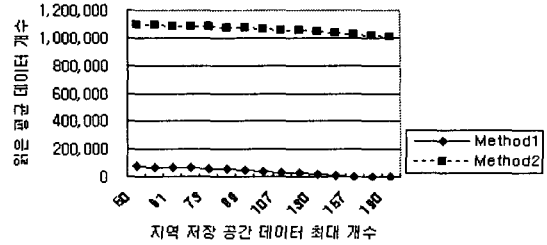
본 실험에서는 데이터 개수의 변화와 지역 저장 공간의 저장 용량 변화에 대한 영향을 비교하였다. 또한, 이를 차별화 단계별로 비교해보았다.

본 논문에서는 데이터 개수의 변화를 실험하기 위해 지역 저장 공간에 저장 가능한 데이터 최대 개수를 100으로 고정된 상태에서, 원시 콘텐츠 개수를 10,000부터 10%씩 증가하면서 31,384까지 하여 그 변화를 측정하였다. [그림 1]은 원시 콘텐츠 개수의 변화에 대한 검색을 위해 상황별로 읽혀진 평균 데이터 행수를 차별화 단계별로 측정한 실험 결과를 보여준다.

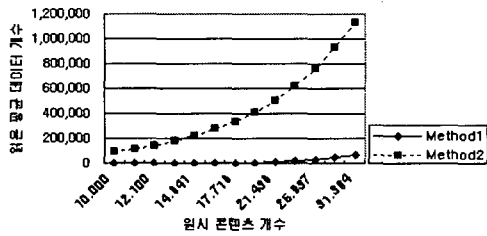
지역 저장 공간의 용량 변화를 실험하기 위해서는 원시 콘텐츠 개수는 50,000으로 고정하고, 지역 저장 공간에 저장 가능한 데이터 최대 개수를 50부터 190까지 10%씩 증가하면서 그 변화를 측정하였다. [그림 2]는 지역 저장 공간의 저장 용량 변화에 대한 상황별로 읽혀진 평균 데이터 행수를 차별화 단계별로 측정한 실험 결과를 보여준다.



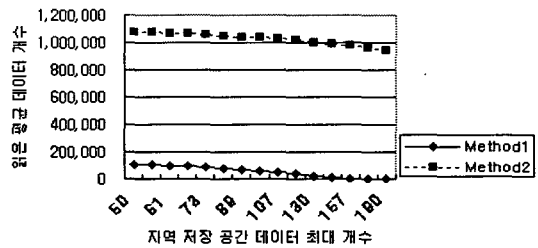
(a) 차별화 단계 1



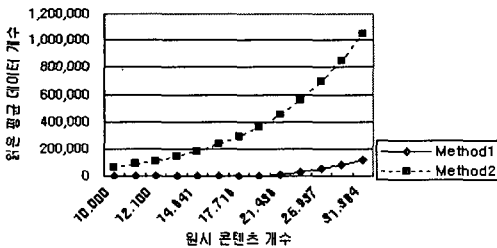
(a) 차별화 단계 1



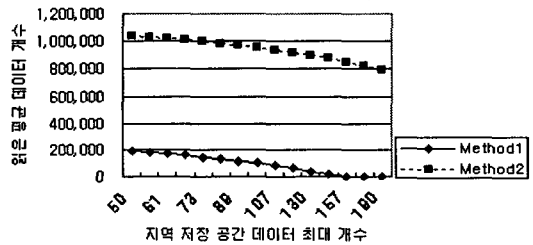
(b) 차별화 단계 2



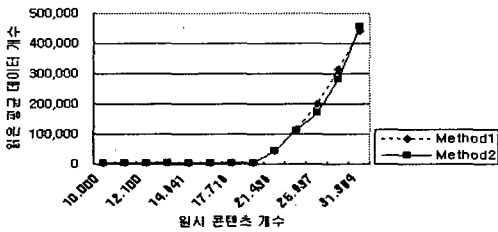
(b) 차별화 단계 2



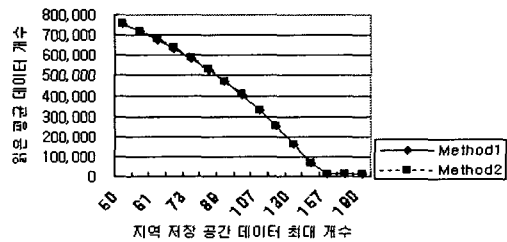
(c) 차별화 단계 3



(c) 차별화 단계 3



(d) 차별화 단계 4



(d) 차별화 단계 4

그림 2. 지역 저장 공간 용량 변화에 따른 단계별 비교

그림 1. 데이터 개수 변화에 따른 단계별 비교

[그림 1]과 [그림 2]에서 보는 바와 같이 Method1에서는 원시 콘텐츠 개수가 증가하거나 지역 저장 공간의 용량이 감소할 때 검색을 위해 읽혀진 데이터 행수가 일정하게 조금씩 증가하지만, Method2의 경우는 보

다 많은 차이를 보이며 증가하는 것을 볼 수 있다. 또한 Method1의 경우 단계 1,2,3에서 항상 Method2보다 읽혀진 데이터 행수가 적으며, 단계 4에서만 거의 실험 결과가 동일함을 알 수 있다. 이는 단계 4에서만 Method1과 Method2 모두 가장 상세한 정보를 사용하기 때문이다. 이를 통해 본 논문에서 제안된 기법을 사용하게 되면 기존 기법에 비해 전체적으로 검색 성능이 향상됨을 알 수 있다.

또한, 단계 값이 작을수록 Method1과 Method2간의 차이가 커짐을 알 수 있다. 이를 통해 본 논문에서 제안된 기법을 사용하면 기존 기법에 비해 단계 값이 작을수록 검색 성능이 더욱 향상될 수 있음을 알 수 있다.

V. 결론

본 논문에서는 효율적인 유비쿼터스 서비스를 위한 상황별로 차별화된 새로운 상황 인식 정보 검색 기법을 제안하였다. 이를 위해 검색 기법과 알고리즘을 소개하고, 실험을 통한 성능 평가 결과를 제시하였다.

유비쿼터스 서비스를 위한 상황 인식 검색 기법에 대한 기존의 연구들은 상황별로 모두 가장 상세한 정보만을 다루고 있어 효율성에 문제점이 있다. 본 논문의 특징은 상황별로 차별화된 정보를 제공함으로써 보다 효율적인 검색이 가능하다는 것이다. 즉, 관심 있는 상황에 가까워질수록 보다 상세한 정보를 얻게 됨으로써 모든 상세화 정보를 한 번에 검색하지 않기 때문에 효율적으로 정보를 검색할 수 있게 된다. 이러한 접근 기법은 상황 인식 검색 기법에 대한 기존 연구에서는 볼 수 없었던 새로운 방법이다.

본 논문의 공헌도는 다음과 같다. 첫째, 상황별로 정보가 차별화되어 제공된다는 특징을 사용함으로써, 보다 효율적인 상황 인식 정보 검색이 가능하다. 둘째, 상황별로 차별화된 상황 인식 정보 검색 기법을 위한 새로운 프리패칭 기법과 교체 전략을 제안하였다.

참고 문헌

- [1] M. Weiser, "The computer for the 21st century," *Scientific American*, Vol.265, No.30, pp.94-104, 1991.
- [2] A. K. Dey, D. Salber, and G. D. Abowd, "A Conceptual Framework and a Toolkit for Supporting the Rapid Prototyping of Context-Aware Applications," Anchor article of a special issue on Context-Aware Computing *Human-Computer Interaction Journal*, Vol.16, No.2-4, pp.97-166, 2001.
- [3] 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*, 2001, Vol.5, Issue 4, December, pp.253-263, 2001.
- [4] 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.
- [5] B. J and Rhodes, P. Maes, "Just-in-time information retrieval agents," *IBM Systems Journal*, Vol.39, No.3&4, pp.685-704, 2000.
- [6] 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*, Mar, 2004.
- [7] R. Agrawal, T. Imielinski, and A. Swami, "Mining association rules in large databases", In *Proceedings of ACM SIGMOD Conference on Management of Data*, Washington D.C., pp.207-216, 1993.

저 자 소 개

권 준 희(Joon-Hee Kwon)

정회원



- 1992년 : 숙명여자대학교 전산학과(이학사)
- 1994년 : 숙명여자대학교 전산학과(이학석사)
- 2002년 : 숙명여자대학교 컴퓨터과학과(이학박사)

- 1994년~2003년 2월 : 쌍용정보통신 과장
 - 2000년 : 전자계산조직응용기술사
 - 2003년 3월~현재 : 경기대학교 정보과학부 전임강사
- <관심분야> : 유비쿼터스 컴퓨팅, LBS, 텔레매틱스, M-커머스, 홈 네트워크, 공간 데이터베이스, GIS, 객체지향 모델링 및 방법론, 워크플로우