

사용자의 사용 방식에 근거한 이동형 유비쿼터스 단말기의 사용자 인터페이스 환경 설계

나상엽[†] · 유희용^{†*}

요 약

필요한 정보를 쉽게 이용할 수 있는 이동형 유비쿼터스 환경이 급속히 발전하고 있다. 이동형 유비쿼터스 단말기 뿐 아니라 컴퓨터 하드웨어의 발전은 이를 더욱 가속화 하고 있으며 대표적인 이동형 단말기인 PDA, 셀룰라 폰, 스마트 폰, 노트북 등에 이동형 유비쿼터스 컴퓨팅 기술이 사용되고 있다. 현재 그래픽 또는 음성을 통한 다양한 사용자 인터페이스 환경이 이동형 유비쿼터스 단말기를 위하여 개발되고 있다. 본 논문에서는 사용자의 사용 방식을 분석하여 각 사용자 특성에 맞는 표준화된 형식의 XML 정보를 이동형 단말기 사용자에게 전달하고 상대적으로 적은 화면을 가지는 이동형 단말기에 효과적으로 정보를 제공할 수 있는 사용자 인터페이스 환경을 제시한다.

키워드 : 사용자 인터페이스, 유비쿼터스, 사용 방식

Design of Specialized User Interface for Mobile Ubiquitous Devices Based on Using Patterns

SangYeob Na[†] · HeeYong Yoo^{†*}

ABSTRACT

An ubiquitous environment has been developed in order to allow users to use information more easily. These environments are based on advanced development of mobile ubiquitous hardwares. Currently, a various user interfaces are developed for mobile ubiquitous devices using the graphic or voice. In this paper, propose a specialized graphical user interface which is based on analysis of a user profile. This user interface can provides suitable interface for individual users using XML information on the small screen of mobile ubiquitous devices.

1. 서 론

이동형 유비쿼터스 장비를 사용하는 사용자의 수는 매년 증가하고 있으며 이러한 이동형 유비쿼터스 장비들은 이동성을 제공하며 이동 중 편

리하게 인터넷을 통해 원하는 정보를 검색하고 사용할 수 있는 환경을 제공한다.

이동형 유비쿼터스에 대한 하드웨어와 소프트웨어의 발전은 기존 데스크 탑에서 처리했던 작업들을 이동(migration)하여 처리할 수 있게 되었으며 이에 따라 이동형 단말기가 처리하는 정보량이 점점 증가하게 되었다. 이처럼 이동형 유비쿼터스 환경에서 증가된 다양한 정보를 사용자와

[†] 정 회 원: 남서울대학교 컴퓨터학과(교신저자)
^{†*} 정 회 원: 삼성전기 중앙연구소 책임연구원
논문접수: 2006년 4월 14일, 심사완료: 2006년 11월 8일

상호작용을 통해 처리하는 경우도 빈번해지고 사용자는 기존 데스크 탑에서 제공하는 사용자 인터페이스를 보완한 PDA나 셀룰라 폰과 같은 이동형 단말기에 적합한 인터페이스를 요구하게 되었다. 특히 각 사용자의 개별적인 특성을 고려하여 사용자에게 정보를 제공함과 동시에 이동형 단말기의 CPU 계산 능력, 메모리 용량 등과 같은 리소스 측면을 더욱 고려한 사용자 인터페이스 환경을 요구하게 되었다[1][2].

다음 <표 1>은 현재 제공되는 다양한 형태의 이동형 단말기 특징을 보여주고 있다.

알맞은 인터페이스 환경을 제공하기 위해 에이전트를 통해 사용자의 사용방식을 분석한 프로파일을 XML 정보 형태로 서버측에서 사용자 이동형 단말기 측에 제공한다. 그리고 이 정보를 통해 다양한 이동형 단말기의 작은 디스플레이 화면상에 효과적으로 정보를 표현하는 사용자 인터페이스 환경을 제공하는 사용자 인터페이스 프레임워크를 제시하는 것이 목적이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구에 대해 알아보고, 3장에서는 각각 본 논문에서 제안한 전체 사용자 인터페이스 프레임워

<표 1> 다양한 이동형 단말기

단말기 종류	단말기 사양	
스마트 폰	해상도	VGA(640 X 480), QVGA(240 X 320) 등
	색상	4 gray, 16gray, 256 color, 16bit color 등 다양
	운영체제	WindowsCE, Palm O/S, Linux 등 다양
	입력방법	터치스크린과 단축 버튼, 다양한 문자 입력방식 등을 통한 입력, PDA + 휴대폰 기능
PDA	해상도	VGA(640 X 480), QVGA(240 X 320), 160 X 160 등
	색상	4gray, 16 gray, 256 color, 16bit color 등
	운영체제	WindowsCE, Palm O/S 등
	입력방법	터치스크린, 단축버튼 등
셀룰라 폰	해상도	128 X 128, 160 X 128, 176 X 220, QVGA(240 X 320 or 320 X 240) 등
	색상	b/w, 4 gray, 16 gray, 256, 16bit color 등 다양
	운영체제	다양함
	입력방법	메뉴키, 방향키, 숫자키 등

현재 이동형 단말기들 간의 상호 기능을 보완하여 발전하고 있어 단말기들 간의 구분 경계가 불분명해지고 있다. 그러나 이런 모든 이동형 단말기의 하드웨어 성능과 응용 범위는 확장되고 있다. 앞서 언급한 <표 1>과 같이 각 이동형 단말기 간의 해상도와 색상, 운영체제, 입력 방식들이 각각의 단말기 기능에 맞도록 개발되어 오고 있다[3]. 이런 다양성에 비해 사용자의 특성을 분석하여 각 사용자에게 이들 기기를 통해 정보를 검색하고 교환하는데 표준화된 인터페이스 제공하는 연구가 미흡한 실정이다.

본 논문에서는 각 이동형 단말기 사용자에게

크의 구성에 대해 살펴보고 사용자 프로파일 분석과 이에 바탕으로 제공하는 XML 구조, 그리고 이동형 단말기에서 사용자에게 정보를 효과적으로 제공하기 위한 사용자 인터페이스 방법을 기술한다. 4장에서 결론 및 향후 연구 과제에 대하여 언급하고 마치도록 한다.

2. 관련 연구

사용자가 필요로 하는 정보를 사용자에게 보여주기 위한 인터페이스 방법은 매우 다양한 형태

로 제공되고 있는데 대부분의 사용자 인터페이스 형식은 사용자의 목적과 용도에 상관없이 각각의 개인 사용자 요구를 만족시키지 못한다는 단점을 가지고 있다. 이런 문제를 해결하고자 지능형 에이전트 개념을 사용하여 각각의 개인 정보를 바탕으로 프로파일을 작성하여 이용하고 있다. 특히 웹 상에서 막대한 정보량에 의한 사용자의 효율적인 검색의 방해 요소를 해결하기 위해 지능형 웹 브라우저 에이전트가 개발되어 왔다. 에이전트에 의해 각각 사용자에게 제공되는 정보는 크게 순차적으로 나열된 형태의 정보와 트리와 같은 계층정보로 분류가 된다. 이들 정보들은 HTML, TEXT, HWP 등과 같이 다양한 포맷으로 제공되며, 이를 다양한 단말기에서 이용하기 위해서는 부가적인 변환 작업을 거쳐야 한다. 이런 정보간의 이질적인 포맷에 따른 문제를 해결하고자 표준 기술 언어인 XML이 이용되고 있다 [3]. 그리고 다양한 형태의 정보들을 디스플레이 화면상에서 사용자에게 효율적으로 보여주고자 다양한 정보 배치(layout) 방법과 시각화 알고리즘이 개발되었다. 특히 디스플레이 화면 크기가 작은 이동형 단말기 상에서 정보 배치와 시각화 방법의 중요성은 크게 대두되었다.

2.1 XML(exTensible Markup Language)

인터넷과 HTML문서의 발전에 따라 사용자들 간에 정보 교환과 처리 그리고 검색 등을 위한 표준화된 형식의 정보가 요구되었다. 현재 사용자의 요구를 충족시키며 다른 애플리케이션간의 정보 교환이 자유로운 형식의 문서를 작성하는데 XML(eXtensible Markup Language)이 많이 사용되고 있으며 이러한 XML 정보는 다양한 분야에서 다양한 형태로 사용되고 있다. 특히 인터넷 상에서 상호 애플리케이션간의 정보 교환에 유용하며 DTD나 XML 스키마를 통해 문서의 명확성을 보장하며 CSS(Cascade Style Sheet)나 XSL(eXtensible Style Language) 등을 통해 동일한 정보를 다양한 형태로 표현이 가능하다는 점에서 XML을 이용한 정보 서비스가 증가하고 있다.

다양한 분야에 적용되어 사용되는 XML로 구

성된 정보는 XSL, CSS를 통한 정보 표현 뿐만 아니라 다양한 정보 시각화 알고리즘을 적용하여 표현하는 정보 시각화 시스템의 제공되는 데이터로 사용될 수 있다. K.W.Brodlei는 시각화 시스템의 입력 데이터로 XML을 사용하고 이를 시각화하였다. J. Jelinek는 XML 자체를 표현하는데 Shneiderman이 제안한 시각화 기법인 트리맵(Treemap)을 적용하여 표현하였다. 또한 XML을 이용하여 플랫폼에 독립적인 사용자 인터페이스를 기술하는 방법도 제안되었다. 현재 이동형 환경에서도 XML의 변형으로 WML, HDML, XHTML 등을 이용하여 정보를 제공하고 있다 [4]. 이는 XML로 작성된 정보는 네트워크 대역폭이 적으며 느린 전송과 상대적으로 비싼 통신 이용료를 지불하는 이동형 환경에서 상호 정보 공유시 적합한 기술 언어이기 때문이다. 이런 XML 특성을 본 논문에서는 이동형 단말기의 인터페이스 정보로 사용하도록 한다.

2.2 지능형 에이전트

사용자의 행동 특성이나 성향, 선호도 등을 분석하여 하나의 사용자 프로파일을 만들고 이를 통해 해당 사용자에게 대해 정확한 정보 서비스를 제공하려는 시도는 인공지능과 정보 검색 분야에서 다양하게 연구되고 있다. 특히 웹 페이지에서 존재하는 단어들에 대한 관심도를 제공하기 위해서 가중치의 용어를 벡터 형식으로 표현하는 TF-IDF 기술은 정보 검색 분야에서 주로 사용되는 방법이다[5]. 사용자 정보에 대한 프로파일 생성을 위해 해당 사용자의 정보에 대해 가공과 필터링(filtering) 과정을 거쳐 정제된 정보를 제공하게 된다. 이런 일련의 과정은 사용자 대신 에이전트를 통해 진행되는데 정확한 정보 가공과 필터링을 위해 사전 해당 사용자의 기본 정보를 제공하기도 한다.

에이전트에 의해 해당 사용자에게 필요한 정보가 가공되어 제공되었을 때의 장점은 정보의 효율적인 이용 측면 뿐만아니라 무선 인터넷의 특징인 느린 네트워크와 비싼 이용료를 고려하여 최적화된 정보만을 제공함으로써 경제적인 측면도 고려할 수 있다는 점이다.

2.3 정보의 배치

정보의 배치는 디스플레이 화면상에 정보 시각적 크기와 위치를 결정하는 과정이다[6]. 정보 배치는 해당 정보의 형태에 따라 달리 적용된다. 예를 들어 인터넷상의 구글처럼 해당 검색 결과를 순위를 매겨 표현하는 방법은 순차적인 배치 방법을 선호한다. 이런 정보들은 각 정보들 간에 상호 연관성이 적으며 정보들을 나열한 형태로 기존 스크롤이 이런 정보들을 표현하는데 사용되고 있다.

이와 달리 탭-다운 메뉴와 같은 정보는 트리 형식과 같은 계층적 배치방법을 선호한다[7]. 이들 정보들은 부모와 자식 관계를 가지며 상호 연결되어 표현되는 방식이다. 윈도우즈에서 윈도우 탐색기도 계층적으로 정보를 표현하고 있다. 결과적으로 정보 형태에 따라 디스플레이 화면에 적절하게 적용된 정보는 시각적인 효과를 증가시키면서 정보들간에 정확한 관계를 알려주고, 빠르고 정확한 업무를 수행하도록 한다.

2.4 시각화 방법

기존 데스크 탑에서 많은 정보 시각화 기법이 개발되어 왔다. 앞서 언급한 것과 같이 구글(Google)의 검색 결과에 대한 시각화 기법으로 대부분 웹 브라우저들은 스크롤 시각화 기법을 적용하고 있다. 이 방식은 사용자들에게 있어 유용한 방법이나 전체 정보를 볼 수 없는 단점과 이동형 단말기와 같은 작은 스크린에서는 너무 많은 스크롤링(scrolling)을 요구하는 단점을 가진다. 탭-다운 메뉴나 파일과 디렉토리도 같이 계층적 정보 형태로 제공되는 방식에 많은 시각화 알고리즘이 개발되어 왔다. 대표적인 예로 트리맵은 컴퓨터 스크린 전체를 이용할 수 있다는 장점을 제공하지만 사용자가 전체 정보 계층 구조를 이해하는데 어려움이 있다. 또한 전반적인 정보 구조를 보여주며 사용자가 관심을 가지는 부분에 대해 상세한 정보를 보여주는 focus+ context 방법이 있다[8]. 이 방법은 이동형 단말기와 같이 작은 디스플레이 화면을 가지

는 단말기에 효과적인 기법으로 hyperbolic geometry 시각화 방법과 fisheye view 시각화 방법이 대표적이다. 시각화 방법은 정보량의 증가로 2D에서 3D로 표현하는 방식으로 발전하고 있는데 이는 많은 계산량을 요구함으로 이동형 단말기 환경에서는 아직까지는 적절치 못하다. 또한 많은 시각화 방식에서 사용자 상호작용에 의한 정보의 채구성 시 사용자 정보 인지력을 높이기 위해 애니메이션 기법을 제공하고 있다[9].

3. 사용자 인터페이스 프레임워크

유선 네트워크 환경의 데스크 탑에 비해 무선 네트워크의 좁은 대역폭, CPU의 느린 계산 처리 능력 그리고 사용 가능한 리소스 용량이 부족한 이동형 단말기 환경에서 정보를 효과적으로 사용자에게 제공하기 위해 다음과 같은 사항이 요구된다.

첫째, 서버측면에서 사용자 프로파일을 통해 최적화 된 상태에서 정보를 제공해야 한다.

둘째, 제공되는 정보는 여러 운영체제나 상이한 플랫폼 등에서 이용할 수 있는 형태로 제공되어야 한다.

셋째, 이동형 단말기의 제한된 디스플레이 화면을 효과적으로 이용하기 위해 효과적으로 정보를 표현해야 한다.

넷째, 이동형 단말기의 특성인 느린 계산 능력을 고려한 시각화 방법을 사용한다.

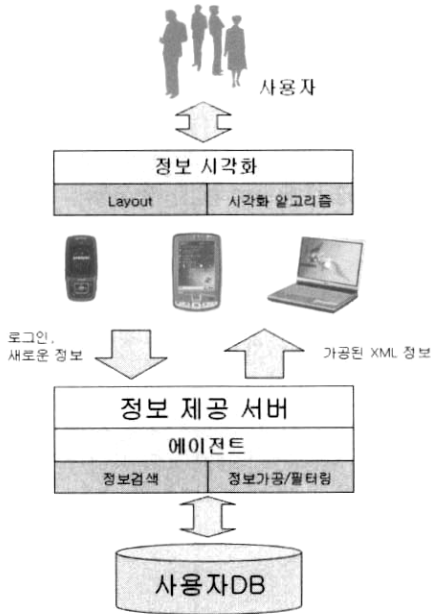
다섯째, 이동형 단말기와 사용자간의 상호작용 시 사용자가 정보 변화를 인지할 수 있는 방법을 제공해야 한다[10].

3.1 전체구성

본 논문에서 제안한 사용자 인터페이스는 앞서 언급한 요구사항을 고려하여 다음 <그림 1>과 같이 구성된다.

먼저 이동형 단말기 사용자는 자신의 아이디와 패스워드를 통해 정보 제공 서버에 접속을 한다. 접속이 성공적으로 이루어지면 에이전트는 해당 사용자에게 대한 프로파일을 사용자 데이터베이스

로 부터 정보를 추출한다. 추출된 정보는 에이전트를 통해 표준 형식언어인 XML 정보로 가공된다.



<그림 1> 제안된 사용자 인터페이스

가공된 정보는 정보 제공 서버를 통해 해당 사용자에게 보내진다. 보내진 XML 정보는 정보 구조 형태에 따라 순차적인 배치 또는 계층적인 배치로 화면에 표현된다. 배치된 정보에 대해 시각화 알고리즘을 적용하여 사용자가 정보를 쉽게 검색할 수 있도록 한다.

사용자가 정보 검색을 하는 동안 사용자의 원활한 상호 작용을 돕기 위해 애니메이션과 같은 추가적인 기법을 사용하여 이를 지원한다. 또한 사용자의 상호 작용에 따른 사용자의 정보 검색 성향 등의 정보를 에이전트에 보내 향후 사용자에게 보다 편리한 정보 제공하도록 한다.

3.2 사용자의 개인별 사용 방식 분석을 통한 지능형 에이전트

제안된 지능형 에이전트는 사용자의 기본 정보를 바탕으로 사용자의 행동과 패턴을 분석하고 이를 가공, 필터링하여 최적화된 사용자 프로파일을 생성하고 이를 기반으로 하여 사용자에게

XML 형태의 정보를 제공하는 것이 목적이다. 에이전트는 네트워크를 통해 임의로 또는 사전에 계획된 경로를 따라 데이터를 수집하고 가공하는데 본 연구에서는 사용자 DB안에 수많은 정보가 있다는 가정하에서 웹 상에서 정보를 수집하는 과정을 제외한 사용자 DB에서 정보를 검색하고 수집, 필터링하여 사용자 프로파일을 제공하도록 한다.

정보 필터링 과정은 사용자의 정보 접근 빈도수와 접속 횟수 등을 고려하여 카테고리 기반으로 진행한다. 카테고리 기반 시스템에서 사용자의 영역에 대한 관심도는 사용자의 접속횟수와 관심영역의 접근횟수의 비교에 의해 결정되어진다[10]. 이 값들을 통한 통계에 의해 사용자에게 제공되는 정보의 우선순위는 달라진다. 다음은 접속 빈도수를 계산하는 수식이다.

$$\frac{\sum_{k=1}^n Ct^k (\sum_{k=1}^n SA(k))}{\sum_{i=1}^n CT(i)} = CR(P), 0 \leq CR(P) \leq 1$$

여기서 CR(P)는 접속 빈도수를 나타내며 이는 사용자 접속시간 CT에 따른 카테고리별 접속시간수 Ct^k의 비율로 구해진다. 접근 빈도수 PT(P)는 사용자의 접속회수 CN에 따른 카테고리별 접속수 PN으로 구해진다. 수식은 다음과 같다.

$$\frac{\sum_{i=1}^n PN(i)}{\sum_{i=1}^n CN(i)} = PT(P), 0 \leq PT(P) \leq 1$$

따라서 사용자의 접속 빈도수와 접근 빈도수로 각각의 사용자에게 제공할 정보를 생성한다. 이동형 단말기에 제공되는 정보는 표준 언어인 XML로 가공된다.

3.3 가공된 XML 정보

본 논문에서 제안한 에이전트에 의하여 구성된 XML 정보는 다양한 형태로 쉽게 표현할 수 있으며 특정 플랫폼에 국한되지 않는 장점을 가진다.

XML의 정보는 이를 표현하는 XSL을 어떻게

사용하느냐에 따라 다양한 형태로 표현할 수 있는 장점을 가진다. 따라서 본 논문에서 제안한 정보 시각화 시스템을 적용하지 않고도 제공된 XML 정보는 적합한 XSL만 제공되어도 사용자는 웹 브라우저에서 제공된 XML 정보를 볼 수 있다. 또한 XSL을 통해 기존 이동형에서 사용하는 형태의 WML, XHTML 등으로 쉽게 변환이 가능한 장점을 가진다. 그리고 제공된 XML 정보가 구조적으로 이상이 없는지 검증하기 위해 DTD나 XML 스키마를 사용한다. 이를 통해 제공되는 XML 정보는 일관성을 가질 수 있다. 특히, XML 스키마는 DTD에 비해 사용자가 이해하기 쉬우며, 손쉽게 작성할 수 있으며 재활용할 수 있는 장점을 가진다.

본 논문에서 에이전트에 의해 제공되는 XML 정보는 다음 <그림 2>처럼 표현된다.

```
<?xml version="1.0" encoding="EUC-KR" ?>
<MobileData xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
xsi:noNamespaceSchemaLocation="node.xsd">
  <MobileRootNode radial_sequential="1">정보구분</MobileRootNode>
  <MobileNode pnode="-1" node="0">홍길동</MobileNode>
  <MobileNode pnode="0" node="1">여행</MobileNode>
  <MobileNode pnode="0" node="2">영화</MobileNode>
  <MobileNode pnode="0" node="3">스포츠</MobileNode>
  <MobileNode pnode="1" node="4">국내</MobileNode>
  <MobileNode pnode="1" node="5">해외</MobileNode>
</MobileData>
```

<그림 2> 제안된 에이전트가 제공하는 XML 정보

엘리먼트 <MobileRootNode>의 프로퍼티 'radial_sequential' 값을 통해 에이전트가 구성한 XML 정보 구조를 파악할 수 있으며 각각의 노드 정보는 <MobileNode> 엘리먼트를 통해 구성된다. 이 엘리먼트의 프로퍼티 'pnode'와 'node'는 각 노드 간의 계층을 구분해 준다. 이렇게 구성된 XML 정보가 구조적으로 문제가 없는지 검사를 위해 XML 스키마를 제공한다.

3.4 정보배치

XML 형태로 제공된 정보를 이동형 단말기의 디스플레이 화면에 배치시키기 위해 먼저 제공된 XML 정보에 대해 파싱(parsing) 처리를 진행한다. 파싱 절차를 통해 해당 정보 구조와 시각화에 필요한 정보를 추출하는데 절차는 다음과 같

다.

① <MobileData> 엘리먼트가 존재하는지 검사를 한다. 만약 존재하지 않는다면 정보 시각화 시스템은 파싱 절차를 중지하고 경고 메시지를 보낸다.

② <MobileData> 엘리먼트를 검사한 다음 <MobileRootNode> 엘리먼트가 존재하는지 확인한다. 존재하지 않거나 <MobileNode> 엘리먼트 뒤에 존재하고 있다면 파싱 절차를 중지하고 경고 메시지를 보낸다. 또한 프로퍼티 radial_sequential이 존재하는지 검사한다.

③ <MobileRootNode> 엘리먼트 다음에 <MobileNode> 엘리먼트가 존재하고 프로퍼티 pnode와 node 값이 존재하는지 검사한다.

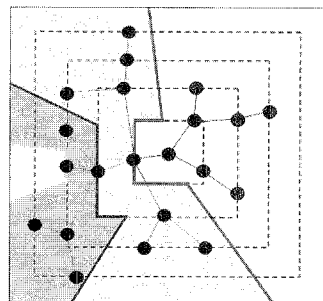
④ 올바르게 파싱이 진행되면 정보 배치를 위해 파싱된 정보를 다음 단계로 보낸다.

파싱 절차가 끝나면 파싱된 XML 정보에서 radial_sequential 프로퍼티 값에 따라 적용할 배치 알고리즘이 결정된다.

파싱된 XML 정보는 <그림 3> 또는 <그림 4> 와 같이 디스플레이 화면에 배치된다.



<그림 3> 순차적 정보배치



<그림 4> 계층적 정보배치

3.5 시각화 알고리즘

시각화 되는 정보 구조를 고려한 시각화 알고

리즘 적용은 사용자에게 정보를 효과적으로 제공하는 방식과 밀접한 관련을 가지고 있다. 특히 사용자 관심 대상 정보에 대해 상세한 크기를 보여주고 상대적으로 관심 대상에서 떨어진 정보에 대해 작은 크기로 보여주는 focus+context 시각화 방법은 데스크 탑 뿐만 아니라 작은 디스플레이 화면을 가지는 이동형 단말기에 적합한 방식이다.

본 논문에서는 대표적인 focus+context 시각화 알고리즘 중의 하나인 fisheye view 알고리즘의 DOI(Degree Of Interface)값을 사용하여 sequential layout과 rectangle layout을 통해 배치된 정보에 대해 적용한다. 다음 식은 fisheye view 알고리즘에서 DOI를 얻는데 사용되는 수식이다.

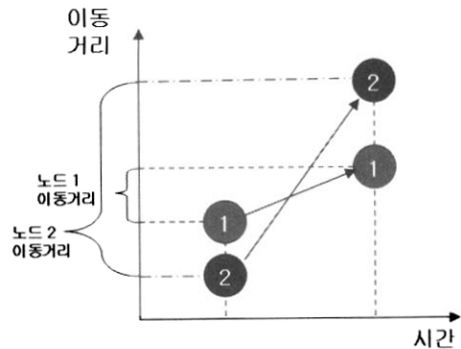
$$S_{feye} = \min(|Q_{feye\ x} - P_{feye\ x}|, |Q_{feye\ y} - P_{feye\ y}|)$$

이 DOI 값은 앞서 언급된 각각의 배치 방식의 초점이 되는 정보를 기준으로 모든 정보에 적용된다.

3.6 사용자 인지력 향상 기법

사용자 상호작용에 의한 디스플레이 화면에 표현된 정보의 재배치 과정에서 사용자의 정보 위치 변경에 따른 혼동의 최소화와 사용자 정보 인지력 향상을 위해 정보 시각화 알고리즘 이외 다양한 기법이 적용되어야 한다[9]. 본 논문에서는 사용자 상호작용에 의해 정보 재배치에 대한 과정을 애니메이션 효과를 적용하여 사용자가 정보 변화 과정을 쉽게 파악할 수 있도록 한다. 이 애니메이션 기법은 순차적으로 정보를 배치시키는 sequential layout과 계층적으로 정보를 표현하는 radial layout에 사용된다. 본 연구에서 애니메이션 기법을 적용하는 데 있어 표현되는 전체 정보가 많을 때는 상호작용에 따른 정보 위치 이동 횟수가 감소하여 CPU의 정보 계산량을 줄였으며 이와 반대로 전체 정보가 적다면 정보 위치 이동 횟수가 증가되어 좀더 부드러운 정보 이동을 표현하도록 한다. <그림 5>는 본 논문에서 적용한 애니메이션 기법에 대한 모습이다.

다른 사용자 인지력 향상 기법으로 히스토리



<그림 5> 적용된 애니메이션 기법

기법을 사용한다. 사용자는 디스플레이 화면에 표현된 정보에 대해 사용자 자신이 원하는 정보를 검색하기 위해 정보를 선택한다. 이때 사용자가 선택한 정보가 이전에 자신이 선택했던 정보인지 판단할 수 있는 히스토리를 보여준다면 사용자는 해당 정보를 다시 선택할 것인지 아니면 지금까지 선택하지 않았던 정보를 선택할 것인지 빠른 결정을 내릴 수 있을 것이다. 본 논문의 색상 농도에 따른 히스토리 기법은 최근 선택한 노드 순으로 10개의 색상농도로 구분하여 표현한다. 가장 최근에 선택한 정보, 즉 현재 루트 정보에 대해 가장 진한 색상을 가지며 점점 옅어지도록 표현한다. 만약 선택한 정보가 10번째 이상이 되면 그냥 하얀색 정보로 표현하여 선택하지 않는 노드와 같은 색상으로 표현한다.

4. 결론 및 향후 연구 과제

본 논문에서 제안하는 이동형 단말기 사용자 인터페이스 환경은 에이전트를 통해 사용자 프로파일을 토대로 표준 데이터 형식인 XML 정보를 생성하고 생성된 정보를 이동형 단말기에 전달한다. 전달된 정보는 이동형 단말기의 디스플레이 화면에 표현하기 앞서 순차적인 정보 또는 계층적인 정보로 분류하고 이를 시각화 하여 다양한 이동형 단말기 상에서 사용자가 손쉽게 제공된 정보를 검색하고 이용할 수 있도록 하기 위한 사용자 인터페이스 프레임워크를 제안하였다.

현재 에이전트는 사용자 프로파일을 카테고리 기반 방식으로 분류하고 이를 표준화된 XML 정

보를 생성하도록 제안하였다. 또한 XML로 표현되는 정보의 형태가 순차적인 형태인지 아니면 계층적인 형태인지 자동적으로 분석하여 이동형 단말기에 그 정보를 전달하도록 하였다. 또한 에이전트는 사용자가 임의 정보에 대해 선택하는 동안 정보의 접속과 접근빈도 등을 기록하여 기존 사용자 프로파일을 갱신하도록 제안하였다. 이동형 단말기 사용자에게 대한 인터페이스 측면은 전달되는 정보 형태에 따라 화면에 배치하고 시각화 알고리즘을 적용하여 표현하도록 제안하였다. 또한 사용자의 상호작용에 따른 편의를 제공하고자 애니메이션과 히스토리 기법을 제안하였다.

본 논문에서 제안한 사용자의 사용 방식에 근거한 이동형 유비쿼터스 단말기의 사용자 인터페이스 환경은 무선 네트워크의 각 제약사항을 고려한 상태에서 에이전트의 사용자 프로파일 분석을 통하여 개개인의 요구 사항에 맞는 XML 정보를 제공하고 이들 정보를 이용하여 다양한 이동형 단말기 상에서 각 개인 사용자들에게 알맞은 사용자 인터페이스를 제공하여, 사용자가 보다 효과적으로 정보를 검색, 이용할 수 있는 사용자 인터페이스 환경에 대한 프레임워크를 제시하였다는데 의의를 들 수 있다.

향후 연구과제로는 현재 제안한 사용자 인터페이스 환경에 대한 전체적인 구현이 필요하다. 또한 에이전트에 의해 구성된 XML 정보를 실제 무선 인터넷 망을 통해 이동형 단말기에 전달을 할 때 네트워크 속도나 비용 측면을 다른 형식의 정보 전달과 비교해야 할 것이다.

마지막으로 사용자의 사용 방식 분석을 위한 프로파일을 구성함에 있어 카테고리 기준이 아닌 키워드 기반과 같은 다른 방식에 의한 사용자 프로파일 작성 방법에 대한 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] B. Karstens, M. Kreuseler, H. Schumann(2003). *Visualization of Complex Structures on Mobile Handhelds*. Proceedings International Workshop on Mobile Computing 2003.
- [2] 이용창(2005). 국내 무선인터넷 저작도구의 현황과 전망. 정보처리학회지 Vol. 12 no. 1, pp28-35.
- [3] O. Marttila and P. Vuorimaa(2000). *XML BASED MOBILE SERVICES*. WSCG2000.
- [4] A. Kaikkonen and V. Roto(2002). *XHTML in Mobile Application Development*. Proceedings of the 4th International Symposium on Mobile Human-Computer Interaction, pp344-348.
- [5] 고경철, 신성운, 전근환, 이양원(2000). 사용자 프로파일을 활용한 원격 비디오 브라우징 시스템. 한국통신기술연구논문집 Vol 4.
- [6] S. Lok and S. Feiner(2001). *A Survey of Automated Layout Techniques for Information Presentation*. SmartGraphics Symposium '01, pp61-68
- [7] K. P. Yee, D. Fisher, R. Dhamija, and M. Hearst(2001). *Animated Exploration of Dynamic Graphs with Radial Layout*, Proceedings of Information Visualization 2001, San Diego, CA, pp43-50.
- [8] G. W. Furnas(1986). *Generalized Fisheye Views*. CHI'86, pp16-23.
- [9] B. W. Chang and D. Ungar(1993). *Animation: From Cartoons to the User Interface*. UIST'93, pp45-55.
- [10] J. Gong and P. Tarasewich(2004). *GUIDELINES FOR HANDHELD MOBILE DEVICE INTERFACE DESIGN*. DSI 2004.

나 상 업



1992 동국대학교 전자계산학과
(공학사)

1995 동국대학교 컴퓨터공학과
대학원 (공학석사)

2000 동국대학교 컴퓨터공학과
대학원 (공학박사)

1996~현재 남서울대학교
컴퓨터학과 교수

관심분야: Information Retrieval, Data Mining,
User Interface

E-Mail: nsy@nsu.ac.kr

유 희 용



1996 원광대학교 컴퓨터공학과
(공학사)

1998 동국대학교 컴퓨터공학과
대학원 (공학석사)

2006 동국대학교 컴퓨터공학과
대학원 (공학박사)

2000년 2월 ~ 2003년 7월 창해소프트 책임연구원

2003년 8월 ~ 2005년 4월 네오엠텔 선임연구원

2006년 8월 ~ 현재 삼성전기 중앙연구소
책임연구원

관심분야 : 유비쿼터스, 에이전트, 정보 시각화

E-Mail: yooheeyong@nate.com