
사용자 검색목적을 포함한 검색엔진 인터페이스에 관한 연구

A Study about Search Engine Interface Design including User' s Search Goal

진범석, Beomsuk Jin*, 지용구, Yonggu Ji**



요약 ~ 정보기술이 발달함으로써 우리 주변에 둘러싼 거의 모든 정보는 디지털 정보로 데이터베이스화되어 정보에 대한 접근성(Accessibility)을 높여 정보화 시대를 이루게 되었다. 하지만 무한한 정보 속에서 사용자가 자신에게 필요한 정보를 선별하는데 있어서 어려움이 뒤따르며, 어떠한 정보가 중요하고, 어떠한 정보가 중요하지 않은지 판단하기란 쉽지 않게 되었다. 따라서 데이터베이스에 저장되어 있는 필요한 정보를 쉽고 정확하게 검색하여 사용자들에게 제공함으로써 정보에 대한 접근성과 활용 가능성을 높이고자 검색엔진의 필요성이 증가되었다. 본 연구는 사용자의 검색목적과 검색엔진 인터페이스 디자인 요소 간의 관련성 분석을 통해 검색엔진의 활용성을 높임과 동시에 검색엔진의 사용편의성과 사용자 만족도를 향상시키기 위한 검색엔진 인터페이스 디자인 방안 제시를 목표로 하고 있다. 본 연구에서는 사용자들의 검색목적 유형과 검색엔진 인터페이스의 형태를 분류하고, 서로 간의 관련성을 분석하였다. 이를 통해 사용자의 검색목적에 따라 각각의 검색엔진 인터페이스 디자인 시에 중요한 인터페이스 속성을 파악하였으며, 인터페이스 속성과 중요도를 이용하여 사용자의 검색목적에 적합한 검색엔진 인터페이스 디자인과 효과적인 광고 사용에 대한 방안을 제시하였다. 결과적으로 본 연구에서 제시된 검색엔진 인터페이스는 사용자들에게 보다 효율적으로 정보를 검색할 수 있는 이점을 제공하며, 다양한 사용자층을 포함하여 궁극적으로 검색엔진의 활용도를 높일 수 있을 것이다.

Abstract ~ the development in information technology allowed most of the information around us into digital information, in other words, a database. The innovation increased the accessibility and helped this society change into an informational age. However, there is a shortcoming of this open source as the users have difficulty in assorting the information that s/he needs and realizing if the information provided is important. Therefore, the need for search engine has risen in such a way to increase the accessibility and facilitation of information provided to the users through searching the necessary information in the database by an easy and accurate way. This study aims to increase the utilization of search engine through relationship analysis between purpose of user and interface design factors of search engine. Also, it intends to propose design guidelines for search engine interface design in order to increase user satisfaction and usability. This study categorized and correlated the relationships of the purpose in using the search engine and types of search engine interfaces. This study explicates the critical properties in designing each search engine interface according to the purpose of the users in using them. Also, this study proposes recommendations for appropriate design guidelines for search engine interface and effective advertisement use through properties of interface and their importance. The search engine interface suggested from the result provides interface that allows efficient search for desired information and embrace a variety in users, eventually increasing the usability in search engine.

핵심어: *Advertisement effect, Search engine interface, User' search goal, User-centered design*

*주저자 : 연세대학교 정보산업공학과 석사과정 e-mail: kbf2514jin@yonsei.ac.kr

**공동저자 : 연세대학교 정보산업공학과 교수 e-mail: yongguji@yonsei.ac.kr

***교신저자 : 연세대학교 정보산업공학과 석사과정; e-mail: kbf2514jin@yonsei.ac.kr

1. 서론

오늘날 현대 사회는 디지털 세상으로 새로운 전기를 맞이하게 되었다. 그 중에서도 컴퓨터 기술과 통신망의 발전은 인터넷 사용의 확산으로 이어졌으며, 우리 생활의 일부가 되어버렸다. 그리고 컴퓨터의 보급률과 활용률이 높아지면서 인터넷 사용이 급속도로 증가되었다 [1]. 이로 인해 인터넷 사용자들은 전세계에 널려있는 수 많은 정보를 언제, 어디서나 쉽게 제공받을 수 있게 되었다. 또한 정보기술이 발달함으로써 우리 주변에 둘러싼 거의 모든 정보는 디지털 정보로 데이터베이스에 저장되고 있다. 정보의 데이터베이스화와 인터넷은 정보에 대한 접근성(Accessibility)을 높여 정보의 바다라 불리는 정보화 시대를 이루게 되었다 [13]. 하지만 사용자들은 필요한 정보는 물론 불필요한 정보까지 포함되어 있는 무한의 정보 속에서 노출되어 있다. 이는 사용자가 자신에게 필요한 정보를 선별하는데 있어서 어려움이 뒤따르며, 어떠한 정보가 중요하고, 어떠한 정보가 중요하지 않은지 판단하기란 쉽지 않게 되었다. 결국 정보화 시대의 도래로 각종 정보들이 홍수처럼 쏟아져 나오고, 이러한 정보들을 보다 효율적으로 활용한다는 것은 쉽지 않기 때문에 정보 활용 가능성 측면에서 인터넷의 역기능을 초래하게 되었다 [2].

따라서 데이터베이스에 저장되어 있는 필요한 정보를 쉽고 정확하게 검색하여 사용자들에게 제공함으로써 정보에 대한 접근성과 활용 가능성을 높이고자 검색엔진의 필요성이 증가되었다 [12]. 현재까지 검색엔진에 대한 연구는 검색 알고리즘 개발이나 쿼리(Query)문과 검색결과 간의 정확성 또는 관련성과 같은 검색엔진의 성능 향상을 위한 연구에 치중되었다. 이러한 연구들만으로는 사용자의 요구를 만족시키는 한계가 있다. 추가적으로 기존의 검색엔진은 사용자들에게 제공되는 검색결과에 상업적인 수익 창출을 위해 인터넷 광고를 첨가하여 검색엔진 인터페이스 상에서 사용자들에게 사용편의성 문제점을 야기시키고 있다. 사용자의 요구를 만족시키며, 검색엔진의 사용편의성을 향상시키기 위해서는 사용자들의 검색엔진 사용 목적과 사용 행태를 파악하여 검색엔진 인터페이스 디자인에 반영해야 한다 [4][11]. 즉, 사용자들이 어떠한 검색목적과 사용 행태를 가지고서 검색엔진을 사용하는지를 분석하여 검색엔진 인터페이스 디자인 어떻게 적용할 것인가가 중요성 이슈로 등장하였다 [6][10].

이를 위하여 본 연구에서는 사용자들의 검색목적 유형과 검색엔진 인터페이스의 형태를 분류하고, 서로 간의 관련성을 분석하였다. 우선적으로 설문문을 통해 사용자의 검색목적, 검색엔진 사용행태, 검색엔진 인터페이스 디자인 요소에 대한 중요도를 조사하였으며, 설문분석 결과를 토대로 검색엔진 인터페이스 프로토타입을 디자인하여 사용성 평가 실험을 실시하였다. 계속해서 사용성 평가 실험을 수행하여 수집

된 데이터를 분석하였다. 분석 결과에서는 검색엔진 인터페이스 설계 시에 중요한 디자인 요소와 현재 제공되고 있는 검색엔진의 문제점을 파악하여 개선방안을 도출하였다. 따라서 본 연구는 사용자의 검색목적과 검색엔진 인터페이스 디자인 요소 간의 관련성 분석을 통해 검색엔진의 활용성을 높임과 동시에 검색엔진의 사용편의성과 사용자 만족도를 향상시키기 위한 검색엔진 인터페이스 디자인 방안 제시를 목표로 하고 있다.

2. 기존 연구

2.1 사용자 검색목적에 관한 연구

본 연구의 수행을 위해 사용자의 검색목적에 고려하여 검색엔진 인터페이스 디자인에 적용하기 위한 관련 연구를 조사하였다. 기존에는 사용자의 행동 패턴을 관찰하여 검색엔진의 사용 행태를 분석함으로써 검색엔진 디자인에 적용하려는 연구가 있었다 [19][14]. 이러한 연구들은 어느 정도 사용자 측면에서 검색엔진의 성능이나 디자인을 개선하려는 연구이었다. 또한 검색엔진 디자인 시에 사용자의 검색목적에 중점을 둔 인터페이스 디자인을 강조하였으며, 이를 통해 더 높은 활용성과 사용자 만족도를 제공할 수 있는 것으로 연구되었다 [3]. 그리고 사용자의 다양한 정보 요구(Information Needs)에 따라 서로 다른 검색엔진이 사용하므로, 사용자의 정보 요구에 부합하는 검색엔진 구조의 필요성에 대한 연구도 수행되었다 [9]. 또한 사용자의 검색목적은 크게 Navigational, Informational, Resource의 3개 형태로 나누어지며, 이를 고려한 검색엔진 인터페이스의 개선을 강조하였다 [8]. 이처럼 사용자의 검색목적에 검색엔진에 반영하기 위한 많은 연구들이 수행되었다.

2.2 검색엔진 & 인터페이스

검색엔진과 관련된 기존 연구들은 검색엔진의 알고리즘이나 검색어와 검색결과간의 관련성, 정확성을 통한 검색엔진의 성능을 평가하거나 성능 향상을 위한 연구가 대부분이었다. 즉, 사용자를 고려한 연구는 부족하였다. 그 중에서도 검색엔진의 사용편의성을 높이기 위한 연구들은 진행되어왔다. 검색결과를 통해 사용자들이 만족도를 이용하여 사용자에게 제공되는 가치(value)와 검색결과의 품질(quality)를 평가하기 위한 연구도 수행되었다 [5][7][18][17]. 또한 사용자들이 검색엔진을 사용하는 동안 사용자의 행동 패턴을 관찰하여 검색엔진에 사용 방법에 적용하려는 연구도 수행되어왔다 [14][15][16]. 이렇나 연구들은 현재 검색엔진 인터페이스 디자인 상에서 문제점을 제시하고 이를 보완하기 위한 방법으로 사용자 관점에서 접근한 연구들이었다. 그러나 기

존 연구들은 사용자의 요구를 검색엔진 인터페이스에 반영하기 위한 구체적인 개선방안이나 중요 속성을 파악하는데 한계점이 있었다.

3. 방법론

사용자의 검색목적은 검색엔진 인터페이스에 반영하기 위해 본 연구는 4개의 단계를 걸쳐서 진행되었다. 첫 번째 단계로 사용자의 검색엔진 사용행태에 관한 기존 연구 검토를 통해서 사용자들의 검색목적은 조사하였다. 그리고 검색엔진 사용자의 사용성과 인식성을 향상시키기 위한 검색엔진 인터페이스 디자인과 일반적인 웹 사이트 인터페이스 디자인 연구를 검토하였다. 추가적으로 검색엔진과 웹 사이트에서 제공되는 광고 형태를 조사하여 인터넷을 통한 광고 효과를 파악하였다. 두 번째 단계에서는 기존 연구 검토를 토대로 사용자의 검색목적과 검색엔진 인터페이스 형태를 분류하였다. 사용자의 검색목적은 4개의 형태인 navigational, informational, resource-seeking, joyful로 분류하고 재정의 하였다(표-1).

표 1. 사용자의 검색목적

검색목적	설명
Navigational	특정한 홈페이지 위치를 검색하기 위한 목적
Informational	사용자가 원하는 텍스트 형태의 정보를 검색하기 위한 목적
Resource-seeking	파일 형태의 자료를 다운로드하기 위한 목적
Joyful	특정한 목적이 없음

검색엔진 인터페이스 형태는 현재 웹 사용자들에게 제공되고 있는 검색엔진의 제공 목적과 사용환경을 토대로 commercial(제품을 진열하고 판매를 목적으로 모아놓은 사이트에서 상품의 목록과 정보 검색을 위해 사용되는 검색엔진), educational(특정 데이터베이스에 저장되어 있는 정보 검색을 위해 사용되는 검색엔진), resource-seeking(컴퓨터 어플리케이션 및 유틸리티 자료를 제공하는 사이트에서 자료를 검색하기 위해 사용되는 검색엔진), portal(다양한 서비스 및 콘텐츠를 종합적으로 제공하는 사이트에서 정보와 콘텐츠를 검색하기 위해 사용되는 검색엔진)로 분류하였다. 또한 4개의 검색엔진 형태에 대한 검색 결과 출력 화면의 인터페이스를 분석하여 특징을 파악하였다(표-2).

표 2. 검색엔진 인터페이스 형태

검색엔진	설명
Commercial	검색 결과물을 이미지와 함께 제공
Educational	검색 결과물을 테이블 형태로 정렬하여 제공
Resource service	검색 결과물을 리스트 형태로 정렬하여 제공
Portal	검색 결과물을 카테고리별로 정렬하여 제공

공급자 측면에서 광고와 관련해서는 각각의 검색엔진 형태에 따라 제공되는 광고의 제시 형태와 위치를 조사하였다. 세 번째 단계에서는 인적 사항, 검색엔진의 사용 목적 및 행태, 검색엔진 인터페이스 특성에 대한 중요도와 만족도, 해외 검색엔진의 사용 목적 및 행태에 관해 총 25개 문항으로 구성된 설문을 실시하였다(표-3).

표 3. 설문 문항

항목	문항 수
일반 사항 (인구통계학적 정보)	5
검색엔진의 사용 목적	4
검색엔진의 사용 행태	7
검색엔진 인터페이스 세부 사항	4
해외 검색엔진의 사용 목적 및 행태	5

이를 통해서 사용자의 검색목적은 파악하고, 주로 사용하는 검색엔진의 형태, 사용 빈도를 파악하였다. 설문 데이터는 사용자의 검색목적과 검색엔진 형태 간의 관련성을 분석하는데 활용되었다. 그리고 각각의 검색엔진 형태에 따라 인터페이스 특성에 대한 중요도와 만족도 값에 AHP(Analytic Hierarchic Process) 기법을 적용하여 검색엔진 인터페이스 특성에 대한 가중치를 산출하였다. 분석을 토대로 각각의 검색엔진 형태에 대한 인터페이스 디자인 상에 중요하게 고려되어야 할 특성을 파악하고, 각 특성에 해당하는 인터페이스 속성을 선정함으로써, 사용자의 검색목적에 적합한 검색엔진 인터페이스 프로토타입 디자인에 반영하였다. 마지막 단계에서는 새롭게 디자인된 검색엔진 인터페이스 프로토타입에 대한 사용성 실험을 실시하였다. 사용성 실험은 20~30대를 대상으로 실시하였으며, 기존의 검색엔진 인터페이스와 본 연구에서 제시된 검색엔진 인터페이스 프로토타입을 평가하도록 하였다. 사용성 실험에서는 인터페이스 요소에 대해 정성적인 측면의 인터페이스 인지 정도와 사용자 만족도를 측정하고, 정량적인 측면에서 수행도와 관련된 task 수행 속도, 에러 빈도를 측정하였다. 추가적으로 검색엔진 인터페이스 프로토타입에서 광고의 제시 형태와 위치에 따른 사용자의 인지 정도와 만족도를 측정하였다. 수집된 데이터를 토대로 기존의 검색엔진 인터페이스와 본 연구에서 제시된 검색

엔진 인터페이스 프로토타입을 비교 분석하였다. 비교 분석 결과 사용자들에게 새롭게 디자인한 검색엔진 인터페이스 프로토타입이 더 높은 만족도와 수행도를 나타냈다. 그리고 각각의 검색엔진 형태에서 제시된 광고의 제시 형태와 위치에 대한 효과성을 분석하여, 적합한 광고 제시 방안을 도출하였다. 마지막으로 설문과 사용성 실험 결과에 대한 이론적인 접근을 통해 사용자의 검색 목적을 포함한 검색엔진 인터페이스 디자인 방안과 검색엔진 인터페이스와 효과적 광고 사용에 대한 디자인 가이드라인을 수립하였다. 이와 같은 결과 분석을 통해 검색엔진 사용자의 사용성과 인지성을 높임으로써 사용자 만족도를 향상시킬 수 있다.

4. 결과

20~40대를 대상으로 설문을 실시한 결과 136명(남: 84명, 여: 52명)이 응답하였다. 검색엔진을 사용하는 응답자 중 파일 형태의 자료를 다운로드 하기 위한 목적을 가지고서 검색엔진을 사용하는 비율이 가장 높았다(그림 1).

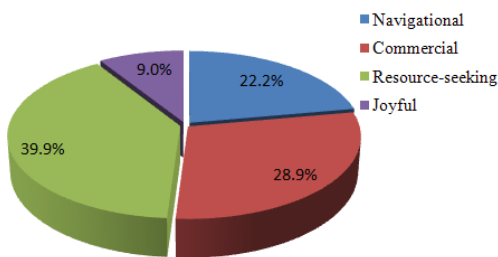


그림 1. 검색엔진을 사용하는 주목적

또한 사용자가 검색엔진 선택 시 중요하게 생각하는 요소로는 검색 결과의 정확성을 가장 중요시 생각하였으며, 다음으로 검색엔진의 사용성, 검색결과 양, 검색엔진의 기능성 순으로 분석되었다(그림 2).

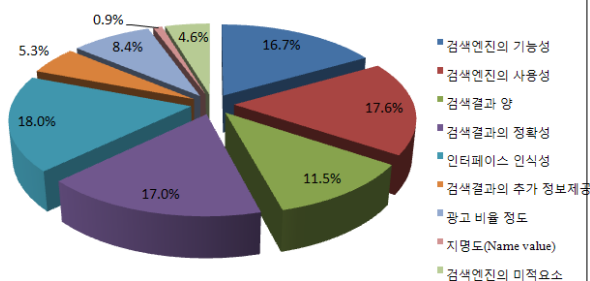


그림 2. 검색엔진 선택 시 중요 요소

그리고 사용자의 검색목적 별로 사용하는 검색엔진 형태

를 분석한 결과 그림 3과 같은 결과가 도출되었다.

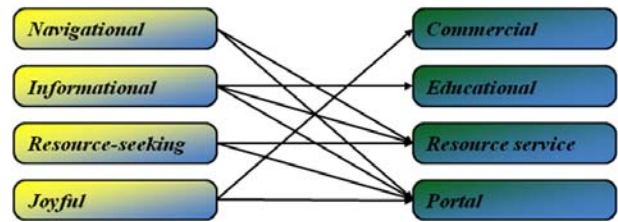


그림 3. 검색엔진별 검색엔진의 사용 형태

이를 토대로 각각의 디자인 요소는 검색목적 별로 검색엔진의 사용빈도를 이용하여 가중치를 산출하고, 최종적으로 사용자의 검색목적에 따라서 각각의 검색엔진 형태에서 개선되어야 할 요소를 도출하였다(표 4).

표 4. 검색엔진 별 인터페이스의 중요 요소

사용자의 검색 목적	개선 요소
Navigational	- 검색결과 출력 형태 - 인터페이스의 일관성
Informational	- 인터페이스의 미적 요소 - 검색결과 출력 형태
Resource-seeking	- 인터페이스의 일관성 - 인터페이스의 미적 요소
Joyful	- 검색결과 출력 형태 - 검색결과 구조 형태

최종적으로 각각의 검색엔진 형태에 따른 중요요소를 바탕으로 인터페이스를 분석하여, 인터페이스 디자인에 대한 가이드라인을 제시하였다. Commercial 형태의 검색엔진에서는 검색결과 출력 형태와 관련하여 제품의 이미지와 상세 정보를 나열하는 방식보다는 table 형태의 템플릿을 통해 정렬하여 제공하는 것이 바람직하다. 또한 인터페이스의 일관성과 관련하여 검색어 입력화면과 검색결과 출력화면 간에 동일한 화면을 제시함으로써 일관성을 높일 수 있을 것이다(예: 검색결과 출력화면-기존의 검색결과 상하 배치에서 좌우로 배치). Educational 형태의 검색엔진은 인터페이스의 미적 요소를 좀 더 부각하기 위해 table 형태와 text 위주의 검색결과에서 벗어나 정보에 대한 간략한 이미지를 함께 제공하는 것이 더 효율적일 것이다. 또한 검색결과 출력 형태는 검색어를 기반으로 한 관련성순(relevance-ranking)으로 검색결과를 제공하기 보다는 category화된 검색결과가 사용자들이 더 쉽게 인지할 수 있을 것이다. Resource service 형태의 검색엔진에서는 검색어 입력화면에서 2~3개의 frame을 사용하여 다양한 정보를 혼재하고 있으며, 검색결과 출력화면에서는 1개의 frame을 사용하여 결과물을 제시하여 사용자의 집중도를 방해하고 있다. 따라서 인터페이스의 일관성을 높이기 위해 검색결과 화면을 검색어 입력화

면과 동일한 레이아웃(layout)으로 디자인하여 사용자의 혼란을 감소시켜야 할 것이다. 그리고 list 형태의 검색결과 제시보다는 commercial 검색엔진 인터페이스와 비슷한 형태의 레이아웃을 사용하여 미적인 요소를 부각하는 것이 사용자들이 더 선호할 것이다. 추가적으로 검색결과의 상세정보는 사용자가 옵션 기능을 통해 선택적으로 볼 수 있도록 제공하는 것이 효과적일 것이다. 마지막으로 portal 형태의 검색엔진에서는 검색결과 제공 시에 정보의 상세정보를 좀 더 많이 제공하는 것이 사용자들에게 불필요한 클릭 수를 감소 시킴으로써 사용성과 만족도를 높일 수 있을 것이다. 또한 검색결과의 구조 형태와 관련하여 통합검색 방식을 통한 검색결과 제공을 제공하며, 기존의 vertical 형태로 검색결과를 정렬하기 보다는 horizontal 형태로 검색결과를 정렬하여 제공하는 것이 사용자들이 검색결과를 좀 더 쉽게 탐색하고 수행도를 높일 수 있을 것이다.

5. 결론

따라서 본 연구를 통해 사용자의 검색목적에 따라 각각의 검색엔진 인터페이스 디자인 시에 중요한 인터페이스 속성을 파악하였으며, 인터페이스 속성과 중요도를 이용하여 사용자의 검색목적에 적합한 검색엔진 인터페이스 디자인과 효과적인 광고사용에 대한 방안을 제시하였다. 이처럼 본 연구는 기존에 검색엔진의 성능향상이나 알고리즘의 정확성에 치우쳐 검색엔진의 사용성과 인지성 문제점을 보완함과 동시에 사용자의 검색목적에 고려하여 사용자 만족도를 향상시킬 수 있는 검색엔진 인터페이스를 디자인하였다. 결과에서 제시된 검색엔진 인터페이스는 사용자들에게 보다 효율적으로 정보를 검색할 수 있는 이점을 제공하며, 공급자들에게는 기존 사용자뿐만 아니라 보다 많은 사용자들을 불러모음으로써 더 많은 수익을 창출할 수 있는 기회를 갖게 된다. 특히 사용자의 검색목적에 고려함으로써 다양한 사용자층을 포함하여 궁극적으로 검색엔진의 활용도를 높일 수 있을 것이다. 이는 검색엔진을 통해 디지털화된 정보의 접근성을 높여 사용자들에게 질 높은 서비스와 편익을 제공할 수 있을 것이다.

그러나 본 연구를 통해 제시된 검색엔진의 인터페이스 디자인 가이드라인에 대한 신뢰성과 타당성을 높이기 위해서는 보다 현실적인 상황에서 실제 사용자들을 대상으로 실험이 수반되어야 할 것이다. 또한 본 실험에서는 검색엔진에서 제공하는 다양한 기능들을 포함하지 않은 부분적인 기능만을 대상으로 실험하였으며, 시나리오를 통해 사용자들에게 강제적으로 검색목적에 조작했다는 한계점을 가지고 있다. 따라서 이후 연구에서는 실제적인 검색엔진을 대상으로 한 사용자 테스트가 필요로 할 것이다. 그러나 본 연구를 통해 검색엔진을 대상으로 진정한 사용자 중심의 디자인

(user-centered design)을 위한 기초 연구로 그 의의가 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 김재휘, 김지호, 김용환, 인터넷 검색 사이트의 키워드 광고효과 연구, 광고학연구 제13권 4호, pp. 91-109, 2002.
- [2] 한국전산원, 국가정보화백서 설명자료, p6, 2003.
- [3] Alexander Faaborg, Henry Lieberman, A Goal-Oriented Web Browser, Proceeding of the CHI, 2006.
- [4] Aurelio, D.N., Exploratory usability test of four web search engines, unpublished research report, Northeastern University, Boston, MA, 1999.
- [5] Behnak Y, Effect of different network analysis strategies on search engine re-ranking, Proceedings of the CASC, 2002.
- [6] Buzzi M., Andronico P., Leporini B., Accessibility and Usability of Search Engine Interfaces, Preliminary Testing, Adjunct Proc. of 8th ERCIM UI4ALL Workshop, Vienna, Austria, 2004.
- [7] Caroline M, Coverage, relevance, and ranking: The impact of query operators on Web search engine results, ACM Transactions on Information Systems, Vol. 21, Issue 4, 2003.
- [8] Daniel E, Danny Levinson, Understanding ser Goals in Web Search, Proceeding of the ACM, 2004.
- [9] Eric J, Gover, Steve Lawrence, William P. Birmingham, C. Lee Giles, Architecture of a Metasearch Engine that Supports User Information Needs, Proceeding of the ACM, 1999.
- [10] Hahsler M, Simon B, User-centered Navigation Re-Design for Web-based Information System, Electronic Business Engineering, 2000.
- [11] Hugo Liu, Henry Lieberman, Ted Selker, GOOE: A Goal-Oriented Search Engine with Commonsense, In proceeding of ACM SIGIR, 2003.
- [12] Jupiter Research, Faster Times: Quantifying the Consumer Broadband Experience, Jupiter Concept Report, BWS00-C23, 2000.
- [13] Korea Network Internet Information Center, Survey on the Computer and Internet Usage, 2003.
- [14] Laura A, Thorsten J, Geri Gay, Eye-Tracking Analysis of User Behavior in World Wide Web Search, SIGIR Forum, 2004.
- [15] Rachana S. Rele, Andrew T. Duchowski, Using Eye-tracking to Evaluate Alternative Search Results Interface, Proceeding of the ACM CHI Conference, 2005.

- [16] Rose D. E., Reconciling Information-Seeking Behavior with Search User Interfaces for the Web, *Journal of the American Society of Information Science and Technology*, 2000.
- [17] Spink, A., Wolfram, D., Jansen, B. J., Saracevic, T., Searching the Web: The public and their queries. *J. Amer. Soci. Informat. Sci.* 52, 3, 226-234, 2001.
- [18] Steve Fox, Kuldeep Karnawat, Mark Mydland, Susan Dumais, Thomas White, Evaluating Implicit Measures to Improve Web Search, *ACM Transactions on Information Systems*, Vol. 23, No. 2, Pages 147-168, April, 2005,
- [19] Thorsten J, Optimizing Search Engines Using Click through Data, *Proceedings of the ACM Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD)*, 2002.