

정보습득용 멀티미디어 시스템의 인간공학적 설계변수 선별

A screening study of human factors variables in designing multimedia information retrieval systems

김 미정, 한 성호

포항공과대학교 산업공학과

ABSTRACT

Multimedia systems present information by using various media, for example, video, sound, music, animation, movie, etc., in addition to the text which has long been used for conveying the information. Among many multimedia applications, the multimedia information retrieval systems commercialized in the form of multimedia encyclopedia CD-ROMs, benefit by using various media for their ability to present information in an efficient and complete way. But using various media may cause end users' confusion and furthermore, poor user-interface design often exacerbates the systems. For appropriate design of the user interface of multimedia information retrieval systems, we investigated the characteristics of the multimedia information retrieval systems and listed 35 variables that might affect the usability of the user interface. And we selected 10 variables through some procedures such as brainstorming, literature survey, expert opinion, relevance analysis and feasibility analysis, in order to perform a screening study which will remarkably reduce the cost and time in conducting subsequent human factors experiments.

1. 서론

멀티미디어 시스템(Multimedia System)은 다양한 미디어를 통합함으로써 실제 인간의 정보처리 과정과 가까운 시스템을 표현할 수 있다는 강점을 바탕으로, 보다 많은 대중에게 보다 쉽고 편리한 상품을 제공하는 것이 개발의 기본목적이며, 이는 멀티미디어가 제공하는 다양한 기능과 더불어 사용자 인터페이스(User Interface)의 사용편의성(Usability)에 크게 좌우된다. 비교적 초기단계에 있는 국내 멀티미디어 시스템 개발현황에 비추어 볼 때, 사용자 인터페이스의 인간공학적 설계지침을 적시에 공급한다면 개발과정의 효율증진과 사용편의성의 체계적 제고 등의 효과를 기대할 수 있다. 이전 연구에서는 일반적인 멀티미디어 시스템의 기본구조(Framework) 파악을 통해 멀티미디어 시스템을 개념적으로 정의하고 주요 구성요소와 구성요소들 간의 상호작용을 정의하였다. 또한 멀티미디어의 특성상 발생할 수 있는 사용자 관련 문제점들과 이러한 문제점들을 보완하고 멀티미디어의 장점을 살리기 위한 사용자 인터페이스 측면에서의 방안들을 추출하였으며, 각 구성요소들에 대하여 멀티미디어 시스템의 사용자 인터페이스 설계에 인간공학적 고려가 필요한 설계변수들을 추출한 바 있다(김미정, 한성호, 1995).

본 연구에서는 연구대상을 여러가지 멀티미디어 응용 시스템 중 정보습득용 멀티미디어 시스템으

로 결정하고 정보습득용 멀티미디어 시스템의 특징과 기본적인 인간공학적 설계변수를 파악하였으며 Relevance Analysis, Feasibility Analysis 등을 통하여 변수를 선별하여 변수선별실험을 위한 기초작업을 수행하였다.

2. 정보습득용 멀티미디어 시스템의 특징

정보습득용 멀티미디어 시스템의 가장 중요한 특징을 문자 그대로 멀티미디어, 즉 여러가지 미디어를 사용한다는 것이다. 이러한 정보습득용 멀티미디어 시스템의 예로는 멀티미디어 데이터베이스 또는 최근 활발히 개발되고 있는 백과사전(Encyclopedia)류의 CD-ROM 등이 있는데, 사용자가 검색하여 습득해야 할 정보가 텍스트 뿐 아니라 음악, 음성, 화상, 동영상, 애니메이션 등 여러가지 미디어로 구성되어 있으므로 정보전달의 효율성을 높일수 있을 뿐 아니라 정보를 보다 충실하고 완전하게 전달할 수 있는 장점이 있다. 그 반면에 여러가지 미디어가 사용됨으로써 사용자에게 오히려 불편과 혼란을 주어 인지적 부하를 가중시킬 가능성이 있어서 인터페이스 설계의 중요성이 강조된다. 정보습득용 멀티미디어 시스템의 또 한가지 특징은 점점 더 하이퍼텍스트의 개념이 하이퍼미디어의 성격을 띠게 된다는 것이다. 하이퍼텍스트는 미리 정해진 순서대로 읽게 되어 있던 전통적 텍스트와는 달리 사용자가 결정하도록 되어 있는 진행방향으로 사용자가 원하는 순서에 따라 읽을 수 있도록 되어 있다. 하이퍼텍스트에서 하나의 정보단위를 노드(Node)라고 하고 노드와 노드를 연결시켜주는 것이 링크(Link)이며, 링크를 통해 한 노드에서 다른 노드로 가기 위해서는 앵커(Anchor)라는 것이 필요하다. 앵커는 보통 아이콘이나 버튼 등 본문과는 구별되어 사용자에게 참조할 다른 노드가 있다는 것을 알려주는 역할을 한다(Shneiderman and Kearsley, 1989). 하이퍼미디어는 노드의 내용이 텍스트에만 국한되던 하이퍼텍스트에서와는 달리 텍스트 외에도 음성, 음향, 화상, 동영상 등 여러가지 형태의 정보를 담고 있을 수 있다. 이렇듯 정보전달의 효과를 높이기 위해 여러가지 미디어를 사용하고 정보검색을 보다 효율적으로 제공하기 위해서 하이퍼미디어로 발전되어 나가는 과정에서 고려되어야 하는 사항이 미디어의 통합(Media Integration) 문제이다. MicroSoft의 Multimedia Encyclopedia 등 초기에 개발된 멀티미디어 제품들은 대부분 Media-Modal한 성격을 띠고 있다(Laurel et al, 1992). 즉 정보들이 표현형태 즉 미디어의 종류에 따라 분류되고 계층적으로 구성되어 인터페이스의 모드 변화에 의해서만 검색이 가능하다. 처음 시스템으로 들어가면 미디어의 종류부터 선택하도록 되어 있고 미디어의 종류에 따라 사용자가 원하는 것을 검색하도록 되어 있어서 사용자가 원하는 정보의 형태를 모를 경우에는 검색이 난이하므로 멀티미디어 시스템의 효율성을 크게 저하시키게 된다. 최근에 개발된 MicroSoft Encarta '95의 경우 위에서 언급한 Media-Modal한 성격은 벗어났으나 아직은 하이퍼미디어의 성격을 완벽하게 가지게 된 것은 아니어서, 텍스트가 아닌 다른 미디어로 되어 있는 노드인 경우 하나의 독립된 노드로 생각하는 것이 아니라 텍스트에 포함된 Clip-Art 정도로만 생각하여 텍스트노드에서는 미디어노드로 모드변화없이 옮겨갈 수 있다. 그러나 미디어노드에 관련된 노드들을 검색하는 것이 불가능하고 미디어노드에서는 관련된 노드로 직접 갈 수가 없도록 되어 있다. 미디어노드를 텍스트노드와 차별하는 경향은 동적미디어의 경우에 잘 나타나는데 텍스트 노드의 경우 이전 노드에서 앵커를 선택하면 다음 노드로 옮겨가서 바로 읽을 수가 있고 그 다음 노드로 갈때 현재 노드를 따로 닫을 필요가 없는 경우와는 달리 비디오나 사운드 노드에서는 이전노드에서 미디어노드를 선택하면 미디어에 맞는 윈도우가 활성화되어 다시 재생(Play) 버튼을 눌러주어야 하고 다른 노드로 옮겨가려면 선택하기전에 닫음(Close) 버튼을 눌러주어야 하도록 되어있다. 기존의 인간-컴퓨터 상호작용(Human-Computer Interaction) 연구에서는 일반적인 시스템에서 될 수 있으면 사용자에게 제어권(Control)을 줄 것을 제안하고 있으나(Shneiderman, 1992) 멀티미디어 시스템의 경우를 고려하여 도출된 연구결과는 아니므로 실험을 통한 고찰이 필요하다.

3. 정보검색용 멀티미디어 시스템의 사용자 인터페이스 설계 기초변수

사용자 인터페이스 설계를 위해서는 설계의 포괄성과 변수들간의 상호작용(Interaction)에 의한 성능의 변화예측을 위해 성능에 영향을 미치는 변수들의 파악이 중요하다. 실험을 통한 인간공학 연구를 수행하기 위해서는 체계적이고 효율적으로 주요변수를 추출하는 단계가 필요하다. 먼저 기초변수들을 추출하는 단계가 필요하며 그 다음으로는 Relevance Analysis, Feasibility Analysis등을 통해 변수 선별을 한 후 변수선별실험(Screening Study)을 통해서 그 효과들을 고증하기 위한 최종 변수들을 선별하게 된다. 기초변수파악 단계에서는 가능한 한 많은 변수를 파악해야 하는데 일반적으로 문헌조사, 전문가 의견, 최종사용자 의견 등을 통하여 초기변수 리스트를 작성하게된다. 본 연구에서는 이전 연구에서 파악한 일반적인 멀티미디어 시스템에서의 사용자 인터페이스 설계 고려 변수들을 바탕으로 하여 문헌조사와 전문가의견 그리고 기존 제품분석 등을 통해 정보검색용 멀티미디어 시스템의 사용자 인터페이스 설계시 고려되어야할 기초변수들을 파악하였다. 다음 <표 3-1>는 위에서 설명된 과정을 통해 추출된 정보검색용 멀티미디어 시스템의 사용자 인터페이스 설계에 필요한 기초변수들을 나타내고 있다.

<표 3-1 정보검색용 멀티미디어 시스템의 사용자 인터페이스 설계 기초변수>

사용자변수	Experience with computers Experience with I/O devices Experience with multimedia systems Age Educational level/Educational background Visual performance Hearing
작업변수	Abstractness of target Knowledge of target information type Information type of targets Number of search steps
인터페이스변수	Input device type Output device type System complexity Number of information types in system Navigation method Availability of help Accessibility of help Context-sensitive help Sensory modality of feedback Anchor visualization(object highlight/movable pointer) Anchor access method Granularity Backtracking strategy Search function of dynamic media Consistency of interface among diff. media Information type of anchor coding Connectivity between media User control on dynamic media node System structure

〈표 3-1〉 (계속)

환경변수	Illumination level Noise level Temperature Humidity Workplace layout
------	--

4. 인간공학실험을 위한 변수선별(Screening Study)

전술한 바와 같이 모든 기초변수들을 실험을 통해 검증하는 것은 효율적이지 못하므로 본 실험에 앞서 변수선별과정이 필요하게 된다. 일단 파악된 초기변수들을 기초로 하여 우선 설계에 영향력이 없다고 판단되는 변수, 그 영향이 이미 파악된 변수 등이 고려대상에서 제외되며 설계에 미치는 영향이 알려지지 않은 변수나 상호작용에 의한 효과가 있으리라고 추정되는 변수들만을 선별한 다음 연구주제와의 관련성을 고려하는 Relevance Analysis, 실제 실험설계가 가능한지를 고려하는 Feasibility Analysis 등을 통해 변수선별실험을 수행할 변수들로 압축하게 된다.

예를 들어 〈표 3-1〉의 사용자변수 중 Educational Level의 경우 중졸이하/고졸/대졸이상으로 레벨(Level)을 나누어 볼 수 있으나 기존의 연구에서 학력에 따른 컴퓨터작업의 수행도 차이는 유의하지 않다는 결과가 있으므로 제외하였으며, 작업변수 중 Number of Search Steps는 사용자가 타겟(Target)을 찾기위해 거쳐야 하는 단계의 수를 나타내는데 이것은 기존의 선형(Linear) 또는 계층적(Hierarchical) 구조에서 고려되어야 할 사항으로 여러가지의 진행경로가 존재하는 하이퍼미디어의 경우에는 의미가 없으므로 제외하였다. 인터페이스변수 중 Input Device Type의 경우 본 연구의 대상이 정보검색용 멀티미디어 시스템이고 사용자가 수행하게 될 주된 작업이 Scrolling, Selecting, Pointing, Typing 등으로 이루어지는 정보검색이고 키보드, 마우스, 터치스크린 등 사용하기 쉽고 널리 사용되고 있는 입력기기(Input Device)가 사용될 것이므로 Input Device Type 자체는 별로 중요하지 않을 것으로 판단되어 제외하였다. 또한 조명수준 등 일련의 환경변수들은 특별히 열악한 환경에서 이루어지는 정보검색작업에 대한 연구가 목적이 아니므로 모두 정상으로 고정하여 제외할 수 있었다.

전술한 방법으로 연구 범위에 맞게 축소된 변수들 중에서 레벨을 정할 수가 없거나 현재 구현이 불가능하여 실험용 프로토타입을 제작할 수 없는 변수들도 실험대상에서 제외되는데 예를 들어 인터페이스변수 중 Anchor Visualization이라는 변수의 경우 비디오나 사운드 등의 동적 미디어로 이루어진 노드에서도 궁극적으로 다른 노드로 연결하기 위한 앵커를 표시해 줄 수 있어야 하는데 현재로서는 구현이 불가능하므로 제외하였고, Granularity는 텍스트에서는 단어, 문장, 문단 등으로 쉽게 나눌 수 있어서 하이퍼텍스트화 하기가 용이하지만 다른 미디어의 경우 하이퍼미디어화하기 위해서 즉, 미디어노드 간의 링크를 만들고 앵커를 표시해 주기 위해서 어떠한 단위로 나누어야하는지를 나타내는 변수인데, 멀티미디어 관련 인간공학 연구분야 중 가장 중요한 부분 중의 하나로서 연구해 볼만한 가치가 있으나 구현할 수 없고 레벨을 정하기 어려워서 실험이 불가능하므로 제외하였다.

이러한 변수선별과정을 통해서 변수선별 실험을 수행하기 위한 최종 변수 및 레벨이 다음 페이지의 〈표 4-1〉에 나타나 있다.

〈표 4-1 변수선별 실험용 변수 및 레벨〉

변수명	레벨
Experience with computers	많음 적음
Experience with multimedia systems	많음 적음
Age	청년 장년 노년
Abstractness of target	Abstract Exact
Knowledge of target information type	알고있음 모름
System Complexity	텍스트+그림 텍스트+그림+동적미디어
Backtracking strategy	이전 노드의 첫부분 이전 노드의 분기한 앵커위치 이전 노드의 분기한 앵커위치 조금전
Information type of anchor coding	coding되어 있음 coding되어 있지 않음
Connectivity between media	Media Ghetto Style Semi Cross-Media Link Full Link
User Control on Dynamic Media Node	User Initiation and Close System Initiation and Close

5. 결론 및 변수선별용 실험 설계

4장에서 선별된 변수들에 대해서 변수의 주효과나 교호작용을 판별하기 위한 본 실험을 진행하기에 앞서 변수선별용 실험을 진행되어야 한다. 이는 대개의 초기변수들이 과학적 실험을 치지 않은 주관적인 판단에 의해 선별되었기 때문에 본 실험의 대상이 되기에는 미흡한 점이 있으므로 본 실험에 소요되는 시간과 경비를 절약하기 위해 예비실험을 거쳐 실험대상변수를 추출하는 것이 더 효율적이기 때문이다. 변수선별실험의 설계는 최소한의 실험데이터를 수집하여 불필요한 변수를 제거하는 것이 주요관건이 된다(Han, 1991, Han, 1993) 변수선별용 실험으로 사용되는 실험의 종류는 크게 Saturated Design, Random Balanced Design, Group-screening Design, Fractional Factorial Design 등이 있는데 각각 장단점과 사용되어야 할 상황이 있으나 대개의 경우 Fractional Factorial Design을 사용한다. Fractional Factorial Design을 사용할 경우 고차의 교호작용은 서로 교락되어 있기 때문에 그 효과를 따로 추출할 수 없는 단점이 있으나, 교락된 효과를 체계적으로 파악할 수 있기 때문에 실험결과가 의심스러울 경우에는 언제든지 교락된 효과를 재실험을 통하여 파악할 수 있다. Fractionation의 정도를 크게하면 실험에서 얻어야 할 데이터의 수는 작아지게 되나 그대신 추출하고자 하는 효과들이 서로 교락되므로 변수선별을 위한 실험에서는 Resolution IV가 되도록 Fractionation 정도를 조절하는 것이 적당하다. 본 연구에서는 앞에서 선별된 10개의 변수들을 대상으로 Resolution IV의 Fractional Factorial Design을 이용하여 변수선별을 위한 실험을 수행하고자 한다.

6. 참고문헌

- Han, S. H. (1991). *Integrated Empirical Models Based on a Sequential Research Strategy*, Ph. D. Dissertation, VPI&SU.
- Han, S. H. (1993). *Development of Human Factors Guidelines for Multimedia User Interfaces*, Unpublished Material, POSTECH.
- Laurel, B., Oren, T. and Don, A. (1992). "Issues in multimedia interface design : Media integration and interface agents", M. M. Blattner and R. B. Dannenberg (Ed.), *Multimedia Interface Design*, ACM Press.
- Shneiderman, B. and Kearsley, G. (1989). *Hypertext Hands-on: An Introduction to a New Way of Organizing and Accessing Information*, Addison-Wesley Publishing Company.
- Shneiderman, B. (1992). *Designing the User Interface*, Addison-Wesley Publishing Company.
- 김미정, 한성호 (1995). "멀티미디어 시스템에서의 인간공학 연구대상", '95 춘계 공동학술대회 논문집.