

비교 연구를 통한 그리드 메뉴의 효율성 평가

Comparative Robustness and Efficiency of the Grid Menu

주저자 : 정홍인 (Cheng, Hong-In)

경성대학교 디지털디자인 전문대학원

이 논문은 2004학년도 경성대학교 학술지원연구비에 의하여 연구되었음

1. 서 론

2. 연구대상 메뉴

- 2-1 풀다운(pull-down) 메뉴
- 2-2 피시아이(fisheye) 메뉴
- 2-3 그리드(grid) 메뉴

3. 연구 방법

- 3-1 실험 참여자 및 실험용 메뉴 디자인
- 3-2 실험 계획
- 3-3 실험 절차

4. 결 과

- 4-1 객관적 수행도 평가
- 4-2 주관적 사용성 평가

5. 실험 결과와 Fitts' law

6. 결론 및 토의

참고문헌

(要約)

컴퓨터 시스템에서 화면상의 복수의 항목 중에서 특정 항목을 선택하고 실행하기 위해 가장 널리 사용되는 도구가 메뉴인데 정보량이 급격하게 증가하면서 동적 메뉴와 같은 새로운 메뉴가 많이 개발되고 있다. 본 연구에서는 실험을 통해 풀다운(pull-down) 메뉴, 피시아이(fisheye) 메뉴, 그리드(grid) 메뉴의 객관적 수행도(수행시간, 오류)와 사용자의 주관적 평가(단순성, 사용 효율성, 친근성, 전반적 선호도)를 비교분석 하였다. 중간 수준의 메뉴 항목이나 작은 화면을 고려하여 개발된 그리드 메뉴는 메뉴 항목의 수가 중간 수준(50개)이나 많은 수준(100개)일 때, 풀다운 메뉴와 피시아이 메뉴보다 수행시간에 있어 효율적인 것으로 나타났다. 메뉴 항목의 수와 수행시간 사이에는 모든 메뉴가 비례관계를 보였으나 그리드 메뉴가 가장 둔감하게 반응하였다. 풀다운 메뉴와 그리드 메뉴는 피시아이 메뉴에 비해 보다 간단하고, 친근하고, 효율적인 것으로 평가되었으며 42.3 퍼센트의 피험자가 그리드 메뉴가 메뉴들 중에서 가장 우수하다고 평가하였다. 결론적으로 그리드 메뉴는 메뉴 항목의 수가 적거나 중간 정도의 수준일 때 효율적인 디자인 대안으로 선정될 수 있을 것으로 판단되며 모바일 기기에서의 효율성을 살펴 보기 위해선 보다 심도 깊은 연구가 요구된다.

(Abstract)

Menu is the most common interaction tool to select and execute a specific menu item from multiple menu options. With the very rapid increasing amount of information, various new menu designs have been developed. In this research, the pull-down menu, fisheye menu and grid menu were tested to compare the performance time, error rate, simplicity, usefulness, user friendliness, and overall user preference of each menu type. The grid menu was more efficient in selection speed than the pull-down and fisheye menus when the number of menu-items was 50 and 100. The time needed to choose a menu-item with a grid menu was less affected by the size of menu. The pull-down and the grid menus were considered to be more satisfactory, simple, user friendly, and useful than the fisheye menu. 42.3 percent of subjects indicated that the grid menu was their preferred selection tool among the menus. The grid menu is an efficient and robust alternative menu choice for small and middle size menu list. Further study is required to examine the possibility of grid menu on mobile devices.

(Keyword)

Grid menu, Pull-down menu, fisheye menu, interaction

1. 서론

WIMP(window, icon, menu, pointer)는 현대 컴퓨터 시스템에서 매우 중요한 인터랙션 도구로 사용되고 있으며 그 중에서도 메뉴는 사용자가 원하는 항목을 효율적으로 선택하기 위해 가장 널리 사용되는 인터랙션 방법이다. 논리적이고 의미있는 메뉴 항목들을 구성된 메뉴는 효율성이 증대되며(Dix et al., 1998) 메뉴의 구조나 디자인의 차이는 사용성(usability)이나 수행도(performance)에 큰 영향을 미친다(Hall et al., 1995; McDonald et al., 1983).

메뉴는 화면에 나타나는 메뉴 항목들로 구성되며 사용자는 주로 마우스나 방향키를 이용하여 복수의 메뉴 항목들 중에서 원하는 특정 항목을 선택하고 특정 항목과 관련된 곳으로 이동하거나 특정 기능을 수행할 수 있다. 이처럼 프로그램이나 디자이너가 메뉴를 사용하는 이유는 사용자에게 복수의 가능한 선택 옵션들을 보여주고 제시된 복수의 항목들 중에서 원하는 특정 항목을 선택하게 하기 위해서이다.

메뉴는 사용자가 메뉴 항목을 기억해야하는 정신적 부하를 줄여주고 특정 기능의 선택과 수행을 편리하게 도와주지만 메뉴가 복잡하거나 시간 제약이 있는 경우에는 사용자가 이해하기 쉽고, 기억이 용이하게 디자인해야만 사용성을 높일 수 있다(Shneiderman, 1998).

메뉴에 관해서는 메뉴의 깊이(depth)와 넓이(width), 수행 과업의 복잡성, 사용자의 정신적 정보 구조와 메뉴 사이의 연관관계 등에 대해 많은 연구가 수행되어 왔다(Jacko et al., 1995).

Miller(1981), Snowberry et al.(1983), Kiger(1984) 등은 연구를 통해 폭 8, 깊이 2의 메뉴구조가 최적임을 주장하였고, Snowberry et al.(1985)은 깊은 구조의 메뉴가 효율적이지 않음을 보였으며, Seppala et al.(1985)은 깊이를 낮출수록 메뉴의 효율성이 높아진다고 보았다. 하지만 Landauer et al.(1985)은 히크스와 하이만의 법칙(Hick-Hyman's law)과 피츠의 법칙(Fitts' law)를 이용하여 깊은 메뉴가 오히려 효율적이라고 주장하기도 하였다. 메뉴의 구조나 메뉴 항목의 종류에 관계없이 Parkinson et al.(1985)은 사용자에게 익숙한 메뉴가 보다 효율적으로 선택되어 진다고 주장하였다.

이제까지 주로 사용되던 정적인(static) 메뉴나 단계적(hierarchical) 메뉴가 아직도 대표적인 메뉴로 사용되고 있으나 정보의 증가나 유비컴퓨팅 시대의 도래에 따른 화면 크기의 변화에 의해 다양한 새로운 메뉴 및 인터랙션 방법이 개발되고 있다. 뿐만 아니라 웹 상의 어플리케이션들도 메뉴의 항목을 증가시키고 있다(Bederson, 2000).

인터넷에서 프로그램의 다운로드를 제공하고 사용자의 국적에 관한 정보를 수집할 경우에 사용자는 무려 200가지 정도의 메뉴 항목에서 자신의 국가를 선정해야 한다. 사용자에게 따라 차이가 있긴 하지만 일반적으로 웹 브라우저의 즐겨찾기 메뉴 내에 포함되어있는 웹 사이트 항목의 수는 일반적인 메뉴가 포함하는 메뉴 항목에 비해 매우 많으며, 마이크로소프트의 운영체제인 윈도우에서 응용 프로그램을 선택하기 위해 시작버튼을 통해 프로그램을 선택할 때에도 사용자는 많은 메뉴 항목을 접하게 된다.

수많은 옵션들 중에서 필요로 하는 특정 항목을 선택하기 위해 자주 사용되는 인터랙션 도구로 검색엔진이 존재하지만, 검색엔진의 사용이 적절하지 못하거나 비효율적일 경우에는 앞의 예에서 본 바와 같이 아주 긴 메뉴 항목을 가진 메뉴가 사용되고 있다.

본 연구에서는 정적 메뉴에 비해 보다 많은 정보를 표현하기 위해 매릴랜드 대학에서 개발한 동적(dynamic) 메뉴인 피시아이(fisheye) 메뉴와 기존의 풀다운(full-down) 메뉴, 그리고 정보의 증가와 화면크기의 축소를 모두 고려하고 본 연구를 위해 디자인 한 그리드(grid) 메뉴를 서로 비교하여 그리드 메뉴의 실제 적용가능성과 발전 방향에 대해 살펴보고 다른 메뉴들이 실제로 효율적으로 사용될 수 있는 상황도 분석해 보았다.

2. 연구대상 메뉴

2-1. 풀다운(pull-down) 메뉴

웹이나 일반 소프트웨어에서 자주 사용되고 우리에게 가장 친근한 메뉴 디자인은 풀다운(pull-down) 메뉴 일 것이다. 풀다운 메뉴는 이미 각종 개발도구들이 쉽게 생성할 수 있도록 프로그램 도구를 제공하고 있으므로 누구나 쉽게 구현할 수 있다.

그림 1에서 보는 바와 같이, 풀다운 메뉴에서는 메뉴의 항목이 많아서 한 화면에 모든 메뉴 항목을 보여줄 수 없을 경우 스크롤링을 이용하여 사용자들이 메뉴 항목 사이를 이동하여 원하는 옵션을 선택하게 된다. 스크롤링 방법으로는 주로 마우스의 드래그(drag)나 휠(wheel)을 위아래로 움직이는 방법을 이용한다.

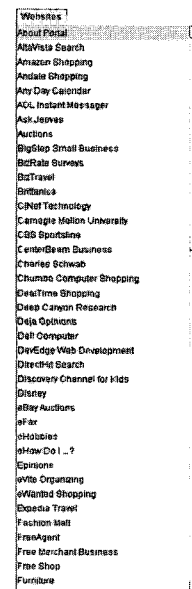


그림 1. 메뉴항목 100개의 풀다운(pull-down) 메뉴

Byrne et al.(1992), Perlman(1984) 등은 연구를 통해 풀다운 메뉴의 우수성을 입증하였으나 Diane et al.(1998)은 한 화면에 보이지 않을 정도로 메뉴 항목이 많은 풀다운 메뉴에서

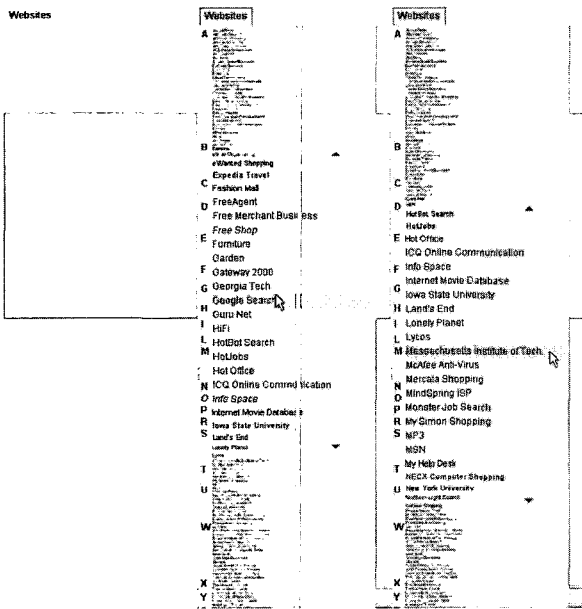
일반적인 공간 시각화 능력을 가진 사용자는 문제없이 메뉴를 사용할 수 있으나 그렇지 않은 사용자는 제대로 작업을 수행하기가 어려운 면이 있음을 보였다.

2-2. 피시아이(fisheye) 메뉴

정보의 표현과 정보에 대한 접근성(accessibility)을 높이기 위해 새로운 방법의 메뉴들이 다양하게 제안되었는데 그 중의 하나가 피시아이(fisheye) 메뉴이다. 피시아이 메뉴는 선택할 수 있는 옵션들이 메뉴 내에 많이 존재할 경우, 사용자가 보다 편리하게 원하는 메뉴 항목을 선택할 수 있도록 개발된 메뉴 디자인이다(Furnas, 1986). Bederson(2000)은 피시아이 메뉴와 일반적인 메뉴들의 비교 연구를 통해 피시아이 메뉴가 보다 효율적임을 증명하였다.

피시아이 메뉴는 사용자가 관심을 집중하고 있는 커서(cursor) 주변의 메뉴 항목들의 폰트 사이즈는 크게 확대하고 커서에서 멀리 떨어져 있는 메뉴 항목들은 작게 축소시키도록 디자인 되어져 있으며 개발자에 의해 Java로 제작된 프로그램 <http://www.cs.umd.edu/~rcil/fisheyemenu>에서 다운로드 사용할 수 있다(그림 2).

피시아이 메뉴의 초기 원형은 인터랙션(interaction)에 있어 문제점을 가지고 있었는데 처음 개발될 당시의 피시아이 메뉴는 마우스를 조금만 움직여도 커서가 메뉴 항목 사이를 매우 빠르게 이동하여 사용자가 원하는 메뉴 항목을 선택하기가 쉽지 않았다. 이와 같은 문제로 인해 사용자들은 원하는 항목을 바로 선택하지 못하고 목표 항목의 아래위로 움직임을 반복한 후에 목표물을 선택하는 경우가 많았다.



a)메뉴 타이틀 b)보통 모드 c)포커스 락 모드
그림 2. 메뉴항목 100개의 피시아이(fisheye) 메뉴

이와 같은 인터랙션의 문제점은 Bederson(2000)이 개발한 포커스 락 모드(focus lock mode)에 의해 어느 정도 해결되었다. 피시아이 메뉴에서 사용자가 메뉴 타이틀(그림 2a)을 선택하면 메뉴 항목들이 풀다운 메뉴와 같이 아래로 펼쳐지는

보통의 모드(그림 2b)가 되고 보통의 모드에서는 메뉴의 항목들 사이에 커서가 매우 민감하게 움직인다. 이 때 사용자가 커서를 상하 방향의 화살표가 있는 메뉴의 오른쪽으로 움직이면(그림 2c) 보통 모드가 포커스 락 모드로 전환되면서 포커스가 고정되어 항목들의 민감한 움직임 없이 상하 어느 방향으로든 일반적인 메뉴와 같이 항목들을 펼칠 수 있게 된다. 포커스 락 모드는 사용자가 언제든지 커서를 왼쪽으로 이동시키면 다시 보통 모드로 변환되도록 디자인되었다. 포커스 락 모드의 도입으로 개선된 피시아이 메뉴는 사용자들의 업무 수행시간을 줄이고 만족도를 높이는 것으로 나타났다(Bederson, 2000).

메뉴 항목의 수가 많지 않아서 풀다운 메뉴를 이용해 화면의 확대나 스크롤링 없이 전체 메뉴를 모두 나타낼 수 있는 경우는 실제로 피시아이 메뉴와 풀다운 메뉴는 거의 동일하게 나타나고 동작한다.

2-3. 그리드(grid) 메뉴

그리드 메뉴는 본 연구의 진행을 위해서 Java를 이용하여 개발한 새로운 방식의 메뉴로 화면이 허용하는 범위에서 격자 구조를 이용하여 메뉴 항목들을 펼쳐 보이는 메뉴 방식이다(그림 3).

그리드 메뉴는 중간수준 정도의 메뉴 항목이 존재 할 때 사용할 목적으로 개발하였는데 메뉴 길이에 대한 수준은 본 연구를 위해 편의상 임의적으로 적은 수의 메뉴 항목 개수는 1-30, 중간수준의 메뉴 항목의 개수는 31-60, 61개 이상의 메뉴 항목이 있는 경우는 많은 수의 메뉴 항목으로 구분하였다.

| Websites | | | | |
|-----------------------------|----------------------------|---------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| About Postal | China Options | Clareway 2000 | My Home Shopping | ShareAge Business |
| Advertise Search | Deal Computer | Georgia Tech | HPF | Shrimp |
| Airpass Shopping | ConEggs Web Development | Graphic Search | IBM | Small Family Exchange |
| Amaze Shopping | CheckIt Search | Gene Net | KeyNet Data | Surf Monthly/Plus Channel |
| Any Day Calendar | Discovery Channel for Kids | HIFI | MSU Computer Shopping | Swedish Institute of Com. Sci |
| AOA Instant Message | Ch.com | Hotel Search | New York University | TCP Chatline Communities |
| Auto Service | Color Buttons | Hotline | Northern Light Search | TIP Microscopy |
| Autos | of ar | Hot Office | Outpost Shopping | The Sweet Fishmeal |
| Business Smart Business | enroads | ICU Online Communication | Palma Water Club | Totoma Meeting Lists |
| Business Service | enw Del 5 | Info Space | PC Magazine UK Table | University of Maryland |
| Business | Epinions | Internet Movie Database | FlowView Instant Messaging | University of New Mexico |
| Business | File Directory | New State University | Productize Shopping | US Federal Government |
| Client Technology | Global Shopping | Land's End | Quicker | WebPages Travel |
| Cambridge Mellon University | Global Travel | Larkin Plante | Reader Media Streaming Media | Web Marketing Development |
| CCS Ecosystem | Falchano Map | Lycos | Remedy Collaboration Services | WebSite to ESP.com |
| Caribbean Business | Forecast | Massachusetts Institute of Tech | Revol Institute of Technology | WWW Connection |
| Change Events | Free Merchant Business | Mobile Ant-Virus | Row Media Search | Search Questions |
| Chemical Computer Shopping | Free Shop | Mobile Shopping | Row's Travel Shopping | Video |
| Christmas Shopping | Furniture | Microsoft ASP | Search 911 Computer Help | 2Channel Business |
| Deep Clone Research | Games | Monster Job Search | Shashat | ZD Hot |

그림 3. 메뉴항목 100개의 그리드(grid) 메뉴

그리드 메뉴는 사용자가 메뉴 타이틀을 클릭하게 되면 메뉴 항목들이 격자 모양으로 화면에 펼쳐지며 풀다운 메뉴나 피시아이 메뉴가 커서의 상하이동을 통해 원하는 옵션을 선택하는데 반해, 그리드 메뉴는 커서를 상하좌우 방향으로 이동시켜 특정 메뉴 항목을 선택할 수 있다.

3. 연구 방법

3-1. 실험 참여자 및 실험용 메뉴 디자인

학부에서 인간공학 수업을 수강하는 52명의 대학생(남학생: 33명, 여학생:19명)이 실험에 참여하였는데 피험자들의 나이의 평균은 21.2세였으며 표준편차는 3.16이었다. 피험자 중에서 96퍼센트가 매우 긴 메뉴에서 메뉴 항목을 선택해 본 적이 있다고 응답하였고 모든 피험자가 매일 마다 웹을 사용

하고 있었다.

실험에 사용될 피시아이는 매릴랜드 대학의 웹사이트에서 소스를 다운받은 후 사용자들의 수행시간과 오류를 측정하고 실험에서는 사용되지 않는 포커스 변경메뉴 등을 삭제하기 위해 프로그램을 일부 수정하였다. 실험용 피시아이 메뉴의 포커스는 11로 고정하였다.

플다운 메뉴와 그리드 메뉴도 피시아이 메뉴처럼 Java를 이용해서 프로그램 하였는데 모두 피험자의 수행시간과 오류를 측정하는 기능을 실험을 위해 포함시켰다.

실험에서 사용한 세 가지 다른 메뉴 수준의 옵션은 짧은 메뉴 항목, 중간 길이의 메뉴 항목, 긴 메뉴 항목을 나타내기 위해 각각 1)수강 신청에 사용되는 28개의 학과목, 2)미국의 50개 주, 3)가장 유명한 100개 웹 사이트로 각각 선정하였다 (Bederson, 2000).

3-2. 실험 계획

실험은 피험자 내(within subject) 이원배치(two factor factorial design) 방법으로 실험 조건 전체를 무작위 순으로 실시하였다.

독립변수(independent variable)의 요인(factor)은 “메뉴의 형태”와 “메뉴 항목의 길이” 2가지로 선정하였고, 모든 요인들마다 세 가지 수준(level)을 배치하였다. 메뉴의 형태는 “플다운 메뉴”, “피시아이 메뉴”, “그리드 메뉴”와 같은 3가지 수준으로 메뉴 항목의 길이는 “짧은 수준”, “중간 수준”, “긴 수준”의 3가지 수준으로 각각 설정하였다.

실험의 종속변수(dependent variable)는 객관적인 수행도의 평가를 위해 메뉴 선택 시간과 오류의 횟수를 측정하였고 피험자들의 주관적인 평가를 위해 5점 척도를 이용하여 단순성, 사용 효율성, 친근성, 전반적인 선호도를 측정하였다.

각 메뉴에 대한 수행도 평가는 프로그램을 이용하여 실험 진행 중에 측정하였고, 메뉴에 대한 주관적 평가는 각각의 메뉴를 사용해 본 뒤에 실시하였다.

3-3. 실험 절차

실험에 앞서 설문 내용과 미리 무작위로 선정한 실험 순서가 적혀진 실험 용지를 피험자들이 각각 무작위로 선택하게 하여 개인 신상에 관해 간단하게 설문지에 답한 뒤에 실험을 실시하였다.

실험 용지는 1)성별, 나이, 인터넷 및 메뉴 사용경험에 관한 질문, 2)사용성에 관한 주관적 평가, 3)각 메뉴마다 무작위로 선정한 과제 메뉴 항목, 4)메뉴에 대한 주관적 의견 등과 같이 네 부분으로 구성하였다.

피험자들은 실험에 앞서 연구의 전반적인 내용과 실험에서 사용할 웹 페이지와 메뉴 형태에 관해 간단히 설명을 듣고 모든 메뉴를 이용해 시험적으로 3-4개 정도의 메뉴 항목을 본 실험과 동일한 방법으로 선택하는 시간을 가졌다. 피시아이의 경우는 포커스 락 모드를 설명해 주고 실제로 사용법을 익히는 시간도 가졌으며 피험자들이 메뉴들에 대해 편안하다고 느꼈을 때 본 실험을 실시하였다.

피험자들에게 실험에 앞서 어떻게 실험을 수행하고 필요할

경우에 언제라도 도움을 받을 수 있음을 알려주었으며 피험자들은 홈 페이지에서 미리 정해진 메뉴를 선택하여 실험 웹 페이지로 이동하여 실험을 수행하였다.

실험 수행 도중에 미리 선정되지 않은 메뉴 항목을 선택할 경우 웹 페이지는 오류를 알리는 웹 페이지로 이동하고 피험자는 브라우저 상의 “뒤로” 이동하는 버튼이나 메뉴를 이용하여 다시 실험 페이지로 이동하여 과제 수행을 제대로 완수하도록 하였다.

모든 실험을 마친 뒤에 피험자들은 메뉴들의 이미지를 보고 웹 페이지에 대한 기억을 되살려 각 웹 페이지를 주관적으로 평가하였다.

4. 결 과

4-1. 객관적 수행도 평가

피험자들이 실험을 수행하는 데는 약 40분 정도의 시간이 소요되었고 실험결과 총 936개의 수행 데이터(52명 피험자×3개의 메뉴 형태×3개의 메뉴 항목×2번의 반복)가 수집되었다.

메뉴 형태와 메뉴 항목의 위치에 따른 수행시간은 그림 4에 나타내었다.

그림 4에서 보는 바와 같이 동일한 메뉴 종류에서는 메뉴의 항목 수에 비례하여 수행시간이 증가되었는데 이와 같은 결과는 Byrne et al.(1999)과 Perlman(1984)의 실험 결과와 일치한다.

수행도 시간에 관한 또 다른 중요한 결과는 메뉴 종류에 따른 수행시간의 변화인데 메뉴 항목의 수에 따른 수행시간은 선형(linear)으로 증가하였다. 그림 4에서 보는 바와 같이 그리드 메뉴의 기울기가 가장 완만하게 나타나서 플다운 메뉴나 피시아이 메뉴에 비해 그리드 메뉴가 메뉴 항목의 수에 상대적으로 둔감하게 영향을 받는 결과를 보였다.

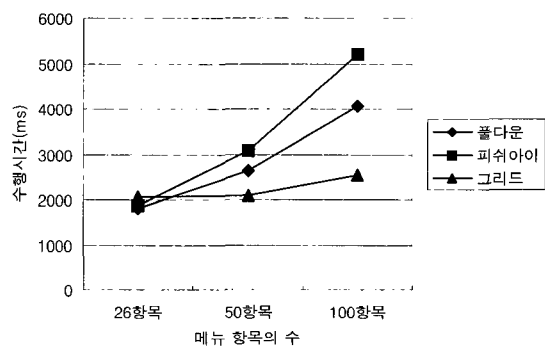


그림 4. 메뉴종류와 항목 수에 따른 수행시간

수행시간을 반복측정 분산분석 방법으로 분석한 결과, 메뉴 종류의 주효과 ($F=49.95, P<.001$)와 메뉴 항목 수의 주효과 ($F=146.43, P<.001$)가 유의하게 나타났으며 메뉴 종류와 메뉴 항목 사이의 교호작용($F=33.59, P<.001$)도 유의하게 나타났다 (표 1, 그림 4). 즉, 그림 4에서 보는 바와 같이 메뉴 항목의 수가 짧은 수준일 때는 플다운 메뉴와 피시아이 그리드 메뉴가 효율적이지만 그렇지 않은 경우엔 그리드 메뉴가 우수

한 것으로 나타났다.

표 1. 수행시간의 분산분석표

| 소스 | 자유도 | F값 | P값 |
|---------------|-----|--------|------|
| 메뉴종류 | 2 | 49.95 | .000 |
| 오차(메뉴종류) | 206 | | |
| 메뉴항목 | 2 | 146.43 | .000 |
| 오차(메뉴 항목) | 206 | | |
| 메뉴종류×메뉴항목 | 4 | 33.59 | .000 |
| 오차(메뉴종류×메뉴항목) | 412 | | |

유의한 주효과를 나타낸 메뉴 종류에 관해 Tukey HSD방법으로 사후분석(post hoc analysis)을 실시하고 메뉴 종류와 항목들을 서로 비교하고 분석하였는데(표 2), 풀다운 메뉴는 피시아이 메뉴보다 수행시간에 있어서 뛰어나지만 그리드 메뉴보다는 못한 것으로 나타났다(P<.001). 다시 말하자면 피시아이 메뉴는 수행시간 측면에서 제일 나쁜 결과를 보인 반면, 그리드 메뉴는 최고의 결과를 보였다(표 2).

메뉴 항목의 수에 대한 다중비교에서는 그림 4에서와 같이 메뉴의 항목의 수준(짧은 수준, 중간 수준, 긴 수준)의 차이에 따라 메뉴 항목의 선택시간이 유의하게 변화하였는데 메뉴 항목의 수가 많을수록 더 많은 선택시간이 요구되었다(P<.001).

표 2. 메뉴 종류에 따른 수행시간의 다중비교

| 메뉴종류(I) | 메뉴종류(J) | 평균차(I-J) | P값 |
|---------|---------|----------|------|
| 풀다운메뉴 | 피시아이메뉴 | -557.90 | .000 |
| | 그리드메뉴 | 596.93 | .000 |
| 피시아이메뉴 | 풀다운 | 557.90 | .000 |
| | 그리드메뉴 | 1154.83 | .000 |
| 그리드메뉴 | 풀다운메뉴 | -596.93 | .000 |
| | 피시아이메뉴 | -1154.83 | .000 |

실험에 참여한 피험자들은 실험에 앞서 되도록이면 오류를 범하지 않고 정확하게 실험을 수행하도록 요구되었기 때문인지 오류는 많이 발생하지 않았으나 메뉴의 종류와 상관 없이 메뉴의 항목의 수가 100개(긴 수준)일 때 가장 많은 오류가 발생하였다(그림 5).

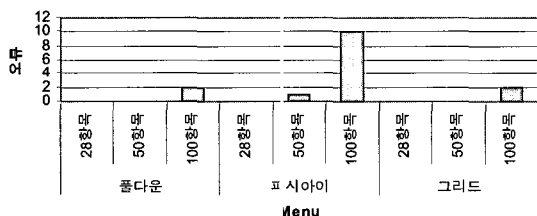


그림 5. 메뉴에 따른 오류

또한 피험자들은 포커스 락 모드에도 불구하고 피시아이 메뉴가 너무 민감하게 반응한다고 문제점을 지적하였고 메뉴 항목 선택에 있어서도 가장 많은 오류를 일으켰다. 일부 피

험자들은 피시아이 메뉴를 보다 효율적으로 사용하기 위해서는 Bederson(2000)이 이미 지적하였듯이 보다 긴 연습시간이 주어져야 한다고 답하기도 하였다.

4.2. 주관적 사용성 평가

실험을 모두 마친 뒤에 피험자들은 설문을 통해 5점 척도로 각 메뉴들의 단순성, 사용 효율성, 친근성, 전반적인 선호도를 평가하였는데 그 결과를 그림 6과 표 3에 나타내었다. 주관적 평가결과를 메뉴항목에 따라 분산분석을 실시한 결과 모든 항목에서 유의한 결과를 보였는데(F=41.33, P<.001), 사후분석 결과에 따르면 풀다운 메뉴와 그리드 메뉴 사이에는 차이가 없었으나 피시아이 메뉴는 상대적으로 좋지 못한 결과를 보였다 (P<.001).

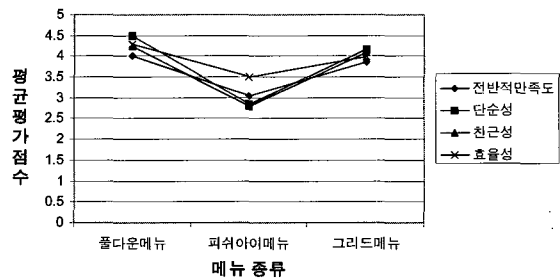


그림 6. 주관적 사용성 평가 결과

표 3. 메뉴에 따른 주관적 평가결과(평균, 표준편차)

| 평가항목 | 풀다운 메뉴 | 피시아이 메뉴 | 그리드 메뉴 |
|---------|---------------|----------------|---------------|
| 단순성 | 4.48 (.61) | 2.85 (.94) | 4.17 (.83) |
| 효율성 | 4.29 (.64) | 3.50 (1.00) | 3.98 (.96) |
| 친근성 | 4.25 (.65) | 2.79 (.91) | 4.08 (.97) |
| 전반적 만족도 | 4.02 (.61) | 3.04 (1.03) | 3.87 (.91) |

22명의 피험자는 그리드 메뉴가 사용하기 쉽고, 모든 메뉴 항목이 화면에 보이고, 스크롤링이나 드래깅 같은 부가적인 동작을 요구하지 않아서 좋다고 응답하였다. 17명의 피험자는 풀다운 메뉴가 이미 익숙하고, 제일 사용하기 쉽고, 적은 공간에 메뉴 항목을 보여주어서 선호한다고 밝혔다. 13명의 피험자는 피시아이 메뉴가 산뜻하고 속도가 빨라서 좋다고 응답하였다.

5. 실험 결과와 Fitts' law

실험에 사용된 메뉴들의 선택 시간은 피츠의 법칙을 이용하여 예측할 수 있는데 피츠(1954)가 제안한 괄을 이용한 과업의 운동시간에 대한 법칙은 식 (1)과 같이 표현된다.

$$MT = a + b \log_2 (2A/W) \dots\dots\dots (1)$$

위의 식에서 MT는 운동 시간, A는 목표물까지의 거리, W는

목표물의 폭을 각각 나타내고 a와 b는 선형 회귀(linear regression)에 의해 결정되는 상수이다. 또한 $\log_2(2A/W)$ 부분은 과업의 어려운 정도를 나타낸다고 하여 ID(index of difficulty)로 일컫고 있다.

식 (1)의 피츠의 법칙이 원래 1차원 상에서의 실험을 기반으로 하였기 때문에 2차원인 평면에서의 작업에 적용할 경우 ID가 영보다 적은 음이 될 수 있으므로, MacKenzie(1992)는 이를 보정하여 식 (2)를 제안하고 실제로 식 (2)가 실험 결과를 더욱 잘 반영한다고 밝혔다.

$$MT = a + b \log_2 (A/W + 1) \dots\dots\dots (2)$$

피츠의 법칙에 따르면 풀다운 메뉴에서 메뉴 항목을 선택하는 시간은 메뉴 타이틀에서 메뉴 항목까지의 거리에 비례하고 메뉴 항목의 크기에 반비례한다.

피시아이의 경우 커서의 움직임에 따라 메뉴 항목이 펼쳐지고 메뉴 항목의 선택이 한번에 이루어지지 않으므로 단순히 피츠의 법칙을 적용하기엔 무리가 있으나 풀다운 메뉴와 그리드 메뉴의 경우 피츠의 법칙을 쉽게 적용할 수 있다. 풀다운 메뉴를 사용할 경우 목표로 하는 메뉴 항목까지의 평균 이동거리가 그리드 메뉴를 사용할 때보다 멀어지므로 메뉴 선택 시간이 그리드 메뉴에서 더욱 안정적으로 나타남을 예측할 수 있으며 이와 같은 예측은 본 연구의 실험결과와 일치한다.

6. 결론 및 토의

정보화 사회가 도래하면서 정보량은 급속하게 증가하여 왔고 앞으로도 계속 증가할 것으로 보인다. 예전에 비해 쉽게 정보를 만들어 배포하기가 쉬워진 이유로 많은 정보들이 사용성을 고려하지 않고 구성되어지거나 (Comber, 1995) 심지어 잘못된 정보들이 난무하기도 한다.

이와 같은 정보의 증가로 인해 많은 메뉴 항목을 가진 메뉴를 종종 웹 사이트나 소프트웨어에서 사용하게 된다. 전자상거래 웹 사이트에서 원하는 제품이나 특정 항목을 선택할 때, 검색엔진이나 리스트도 많이 사용되고 있지만, 특정 상황에서는 이와 같은 인터랙션 방법이 불편하거나 심지어 원하는 작업을 수행하지 못할 수도 있다.

본 연구에서는 풀다운 메뉴, 피시아이 메뉴, 그리드 메뉴와 같은 세 가지 메뉴를 비교 실험하여 메뉴의 사용 상황에 맞는 최적의 메뉴 형태를 파악하고, 연구 결과를 인터랙션 디자인에 활용하기 위해 메뉴 항목의 길이를 세 가지 수준으로 선정하여 실험을 실시하였으며 실험에서 피험자들의 수행시간, 오류 및 주관적 평가를 프로그램을 이용하여 측정하였다.

실험 결과의 분석을 통해 메뉴 항목의 선택 시간은 메뉴 항목의 길이에 비례함을 알 수 있었으며 그리드 메뉴를 사용할 경우에 메뉴 항목의 길이가 수행시간에 가장 적은 영향을 미치고 피시아이 메뉴가 가장 수행시간에 큰 영향을 받는 것을 발견하였다. 또한 메뉴의 길이에 상관없이 그리드 메뉴가 효과적인 것을 알 수 있었다. 이와 같은 결과를 통해 그리드 메뉴는 상대적으로 보다 안정적이며 효율적인 메뉴

디자인임을 알 수 있다. 특히나 그리드 메뉴는 수행시간이 중요한 전문가들이 사용하는 메뉴를 디자인 할 경우에 고려해 볼 수 있는 디자인으로 판단된다. 사용자가 전문가일 경우에는 피시아이 메뉴도 고려해 볼 수 있을 것이나 그와 같은 판단을 내리기 위해선 연구가 더 필요할 것이다.

수행시간과 더불어 객관적으로 사용자 인터페이스를 평가할 때 중요한 요소가 오류의 횟수일 것이다. 본 실험에서 알 수 있는 것처럼 사용자들이 조금 조심해서 메뉴를 선택할 경우에 비교적 실수를 하지 않으나 항목이 많아질 경우 자연스럽게 실수도 증가한다. 특히 피시아이는 보다 많은 실수를 유발하므로 조그마한 실수가 큰 결과를 가져오는 인터페이스에서는 피시아이 메뉴는 적당하지 않을 것이다. 물론 포커스 락 모드를 좀 더 익힌 전문가일 경우에는 상황이 다르게 나타날 수도 있으나 일반인에게는 피시아이 메뉴는 적절하지 않아 보인다.

사용자들의 주관적 평가를 고려해도 그리드 메뉴는 좋은 디자인으로 판단된다.

결론적으로 말하자면 일반적인 메뉴 디자인이나 미숙련자를 위해서는 풀다운 메뉴나 그리드 메뉴가 바람직 할 것이며, 시간이 중요한 요소이고 메뉴 항목이 많은 경우는 그리드 메뉴가 최적의 선택일 것이다. 전문가 사용자나 충분한 사용 훈련시간이 주어진다면 피시아이도 고려해 볼만한 디자인이다.

그리드 메뉴는 화면의 크기가 제한되는 모바일 기기에서도 효율적으로 사용될 수 있을 것으로 여겨지므로 이에 관한 연구가 요구된다고 하겠다.

참고문헌

- Bederson, B. B., Fisheye Menus. *User Interface and Software Technology (UIST '00)*, 217-225. 2000.
- Byrne, M. D., Anderson, J. R., Douglass, S., and Matessa, M., Eye Tracking the Visual Search of Click-Down Menus. *Proceedings of CHI '99 Conference on Human Factors in Computing Systems*, 402-409, ACM, New York, 1999.
- Comber, T., Building usable web pages: An HCI perspective. *Proceedings of the First Austrian WWW Conference*. 1995.
- Diane, L. A., and Kent, L. N., Apparency of contingencies in single parel and pull-down menus, *International Journal of Human-Computer Studies*, 49, 59-78, 1998.
- Dix, J. A., Finlay, E. J., Abowd, D. G., and Beale, R., *Human-Computer Interaction (2nd Ed.)*, Prentice Hall, 1998.
- Fitts, P. M., The information capacity of the human motor system controlling the amplitude of movement, *Journal of Experimental Psychology*, 47(6), 381-391, 1954. (reprinted in *Journal of Experimental Psychology: General*, 121(3), 262-269, 1992.).
- Furnas, G. W., Generalized Fisheye Views. *Proceedings of CHI '86 Conference on Human Factors in Computing Systems*, 16-23, ACM, New York, 1986.
- Hall, E. L. and Bescos X., Menu - what menu?, *Interacting with Computers*, 7(4), 383-394, 1995.
- Jacko, A. J., Salvandy, G., and Koubca, J. R., Modeling of menu design in computerized work, *Interacting with Computers*, 7(3), 304-330, 1995.
- Kiger, J. I., The depth/breadth tradeoff in the design of menu-driven interfaces, *International Journal of Man-Machine Studies*, 20, 201-213, 1984.
- Kurtenbach, G., Fitzmaurice, G. W., Owen, R. N., and Baudel, T., The Hotbox: Efficient Access to a Large Number of Menu-items. *Proceedings of CHI '99 Conference on Human Factors in Computing Systems*, 231-237, ACM, 1999.
- Landauer, T. and Nachbar, D., Selection from alphabetic and numeric menu trees using a touch screen: breadth, depth, and width, *Proceedings of CHI '85 Conference on Human Factors in Computing Systems*, 73-78, 1985.
- MacKenzie, I. S. and Buxton W., Extending Fitts' law to two-dimensional tasks, *Proceedings of CHI '99 Conference on Human Factors in Computing Systems*, 231-237, ACM, 1992.
- McDonald, E. J., Stone, D. J., and Liebelt, S. L., Searching for items in menus: The effects of organization and type of target, *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 27th Annual Meeting*, 834-837, 1983.
- Miller, D., The depth/breadth tradeoff in hierarchical computer menus, *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 25th Annual Meeting*, 296-300, 1981.
- Parkinson, S., Sisson, N., and Snowberry, K., Organization of broad computer menu displays, *International Journal of Man-Machine Studies*, 23, 689-697.
- Perlman, G., Making the right choices with menus. *Human-Computer Interaction-INTERACT '84*, B. Shackel (eds.), 317-321. 1984.
- Seppala, P. and Salvendy, G., Impact on depth of menu hierarchy on performance effectiveness in a supervisory task: computerized flexible manufacturing systems, *Human Factors*, 27, 713-722, 1985.
- Shneiderman, B., *Designing the user interface: strategies for effective human-computer interaction (3rd Ed.)*, Addison Wesley Longman, 1998.
- Snowberry, K., Parkinson, S. R., and Sisson, N., Effects of help fields on navigating through hierarchical menu structures, *International Journal of Man-Machine Studies*, 22, 479-491, 1985.
- Snowberry, K., Parkinson, S. R., and Sisson, N., Computer display menus, *Ergonomics*, 26, 699-712, 1983.