

소프트웨어의 기능 선택에서 Adaptive Toolbar 제공이 사용성에 미치는 영향

임완수* · 김주원** · 윤주성* · 장정호* · 한성호*

Usability of an Adaptive Toolbar in Selecting Functions

Wansoo Lim*, Joo Won Kim**, Joo Sung Yoon*, Jeongho Jang*, Sung H. Han*

ABSTRACT

As the number of functions in a menu increases, users have more difficulties in finding a desired function. Previous studies have shown that some functions are selected more frequently than others, and have suggested adaptive menus that support the selection of frequently used functions. Interestingly, studies on an adaptive toolbar are not easy to find as opposed to many studies on adaptive menus. This study suggested an adaptive toolbar (AT) that supported function selection, and conducted a usability test. Five or ten functions were presented in the AT according to the frequency of use or recency of use. A total of sixteen males in their twenties participated in the test. They freely selected functions from the menu or from the AT, and their pattern of selecting functions was analyzed. The results showed that the AT was more frequently used than the menu as time passed. The AT based on the recency of use showed more effective performance than that based on the frequency of use. In addition, keeping ten functions was better than five functions in terms of both performance and preference.

Keyword: Adaptive menu, Toolbar, Software

1. 서 론

소프트웨어의 기능 제시 방식은 기능의 다양화와 그에 따른 사용성 제고 측면에서 매우 중요하다. 소프트웨어가 제공하는 기능이 다양해짐에 따라 기능의 수가 증가하고, 그 구성이 복잡해지고 있다(Lee et al., 2004). 그러나 수행하는 작업이나 사용자의 성향에 따라, 실질적으로 자주 사용되는 기능의 수는 한정되어 있다. 따라서 모든 기능을 구분 없이 제공하는 것은 전반적인 사용성의 저하를 초래할 위험이 있다.

기능 제시 방식에 대한 많은 연구가 있었지만, 대부분의 연구는 메뉴를 통한 기능 제시 방식에 국한되고 있다. 예를

들어, Lee et al. (2004)은 frequency-ordered menu, split menu, folded menu, temporal menu 방식의 네 가지 메뉴 제시 방식을 비교 분석하였다. 또한 Findlater et al. (2004)은 static menu, adaptive menu, adaptable menu의 세 가지 메뉴 제시 방식을 비교 분석하였다. 그러나 툴바(Toolbar)와 같은 메뉴 이외의 기능 제시 방식에 대한 연구는 찾아 보기가 어렵다.

툴바를 통한 기능 선택은 직관적이며 빠르다는 장점을 갖고 있기 때문에, 이를 이용할 수 있는 기능 제시 방식에 대한 연구가 필요하다. 툴바는 텍스트 기반의 메뉴와는 달리 아이콘을 기반으로 구성되어, 기능 선택 시 직관적인 선택이 가능하다. 또한 메뉴의 경우 2단계 이상의 단계를 거쳐야 목적하는 기능의 선택이 가능하지만, 툴바는 중간 과정 없이

*포항공과대학교 산업경영공학과, **엠코테크놀로지코리아 기술연구소
교신저자: 임완수

주 소: 709-784 경북 포항시 남구 효자동 산31, 전화: 054-279-2853, E-mail: rama8988@postech.edu

바로 선택할 수 있어 빠르다는 장점이 있다.

본 연구에서는 소프트웨어의 사용성을 위해서 기존의 adaptive menu 방식을 툴바에 적용한 Adaptive Toolbar (이하 AT)를 제안하고, 그 사용성을 평가하였다.

2. 실험 방법

2.1 피실험자

AT가 기능 선택에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실험에 16명의 남성 피실험자가 참가하였다. 실험은 word processor prototype을 통해 진행되므로, 컴퓨터 사용에 능숙하며, 적어도 2년 이상의 word processor (Microsoft사, 미국)를 사용한 경험을 가진 피실험자들로 한정하였다. 피실험자의 평균 연령은 25.4세이고 표준편차는 ± 2.1 세로 나타났다.

2.2 실험 장비

실험에 사용된 소프트웨어는 Microsoft word processor와 똑같은 메뉴 구조를 갖고 있으며, 실험이 진행되는 동안 상단에 자동적으로 AT가 제시되도록 설계되었다(그림 1 참조). Microsoft word processor를 기반으로 한 이유는 가장 널리 사용되는 소프트웨어 중에 하나이며, 기능의 다양함과 메뉴의 복잡성이 본 실험에 적합하다고 판단되었기 때문이다. 피실험자가 선택할 기능은 task 제시 창에서 제시되며, 선택된 기능은 'Experiment log'에 기록이 되도록 하였다. 소프트웨어는 Matlab 7.0을 이용하여 설계하였으며, 대각선

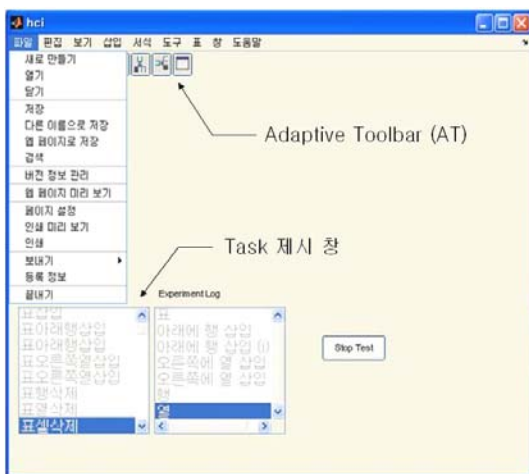


그림 1. Word processor Prototype

크기는 23cm로 고정하였다.

2.3 실험작업(Experimental Task)

본 연구의 실험작업은 실제 word processor 작업을 반영할 수 있도록 구성하였다. Word processor 사용자 10명의 실제 기능 선택 log를 분석하여, 실험작업을 크게 두 가지 패턴(패턴 A, B)으로 구성하였다. 패턴 A 작업은 작업 전반에 걸쳐 사용 빈도수가 높으며, 전후 선택된 기능과 독립되어 선택되는 기능들로 구성이 되었다. 대표적인 패턴 A 기능은 '그림 삽입', '저장' 등이 있다. 패턴 B 작업은 하나의 기능이 선택이 된 후, 선택된 기능과 관련이 있는 기능들을 연이어 선택하도록 구성되었다. 대표적인 패턴 B 기능은 '표 삽입', '표 열 삽입', '표 셀 삭제' 등이 있다. 각 실험작업은 총 60개의 기능들로 이루어져 있다. 표 1은 두 가지 실험작업의 일부분을 보여준다.

표 1. 본 연구에서 사용된 실험작업의 예

패턴 A 작업	패턴 B 작업
새로 만들기	표 삽입
표 삽입	표 오른쪽 열 삽입
저장	표 오른쪽 열 삽입
그림 파일 삽입	표 셀 삭제
맞춤법 및 문법검사	표 아래 행 삽입

2.4 실험 변수

본 연구에서는 AT의 기능 아이콘 제시 기준(Recency, Frequency)과 개수(5개, 10개)를 실험 변수로 설정하였다. Recency 제시 기준은 가장 최근에 사용된 순서대로 기능들을 제시하며, Frequency 제시 기준은 이전까지 선택된 각 기능들의 사용 빈도수에 따라, 많이 사용된 순서대로 기능들을 제시한다. 제시 기준으로 기능들의 사용 최근성과 사용 빈도성을 고려한 이유는 기존 word processor 사용자들의 실제 작업 log 분석 결과, 한정된 기능이 자주 사용되며, 또한 최근에 사용한 기능이 재사용되는 경우가 많다는 것을 알 수 있었기 때문이다. 기능 아이콘 제시 개수 수준을 5개와 10개로 선정한 이유는, 실시간으로 재구성되는 AT의 아이콘을 한눈에 확인하고, 너무 많은 수로 인한 혼란을 피할 수 있도록 하기 위해서이다.

2.5 실험 계획 및 절차

본 연구는 두 종류의 각 실험작업 별로 실험 변수 별 수준

들의 조합에 따른 4가지 조건에서 실험을 진행하였다(표 2 참조). 피실험자는 각 실험작업 당 4조건으로 총 8회의 실험을 수행하였다. Within subject design을 하였으며, 각 조건들의 순서는 Latin square matrix를 통하여 무작위화 하였다.

표 2. 변수 수준 조합에 의한 4가지 실험 조건

		아이콘 제시 기준	
		Recency	Frequency
아이콘 제시 개수	5	(R-5)	(F-5)
	10	(R-10)	(F-10)

실험 절차는 크게 사전 연습과 측정의 두 단계로 이루어졌다. 사전 연습 단계에서는 피실험자간 기능 아이콘의 사전 지식 정도의 차이를 없애기 위하여, 기능 아이콘 교육을 실시하였다. 또한 word processor prototype 사용에 익숙해지도록 예비 실험을 진행하여, 본 실험에 대한 충분한 이해와 최소한의 오류를 유도하였다. 측정 단계에서는 각 실험 조건 별로 피실험자가 word processor prototype의 task 제시 창을 통해 제시되는 기능들을 정확하게 찾아 선택하도록 하였다. 이 때, 피실험자는 메뉴와 AT 중 원하는 방식을 자유롭게 골라 기능을 선택할 수 있게 하였다. 실험 중에는 각 기능이 메뉴와 AT 둘 중 어느 방식을 통해 선택되었는가를 소프트웨어가 자동으로 기록하였고, 각 실험 조건이 끝날 때마다 설문문을 통하여 각 조건의 AT 사용성의 주관적인 만족도를 측정하였다.

3. 실험 결과

3.1 행태 분석

피실험자가 조건 별로 각 실험작업을 수행할 때에, 피실험자의 행태가 어떻게 변화하는가를 살펴보기 위하여 두 가지 측면에서 행태 분석을 하였다. 첫째는 실험작업을 크게 6개의 구간으로 나누고 각 구간에서 menu와 AT의 사용 비율을 살펴보았다. 둘째는 실험작업 진행에 따른 AT의 누적 사용 정도를 회귀분석(AT 누적 사용 수 = $\beta_0 + \beta_1 \times \text{Click 수}$)을 통해 분석하였다.

패턴 A 실험작업의 경우, 아이콘 제시 개수가 10개일 때에는 제시 기준과는 상관없이 AT의 사용 비율이 높았다(그림 2 참조). 또한 회귀분석 결과 모든 조건에서 β_1 값이 0.57~1.27 정도로 크므로, AT의 누적 사용 정도는 시간이 갈수록 커졌다(표 3 참조).

표 3. 각 조건의 AT 누적 사용 회귀분석 결과

실험작업	조건	β_0	β_1	$R^2(\%)$
패턴 A	(R-5)	19.0	0.77	73.9
	(R-10)	14.6	1.27	85.7
	(F-5)	21.6	0.57	52.8
	(F-10)	17.1	1.17	90.0
패턴 B	(R-5)	38.9	0.17	58.5
	(R-10)	40.4	0.30	85.2
	(F-5)	56.8	-0.38	76.9
	(F-10)	52.9	0.01	0.3

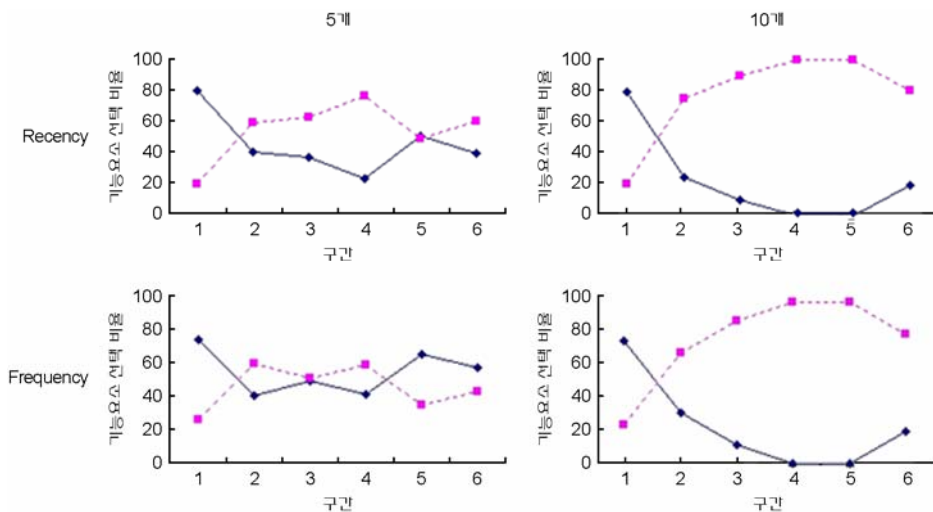


그림 2. 패턴 A 실험작업의 조건 별 menu(실선) 및 AT(점선) 사용 비율 변화 행태

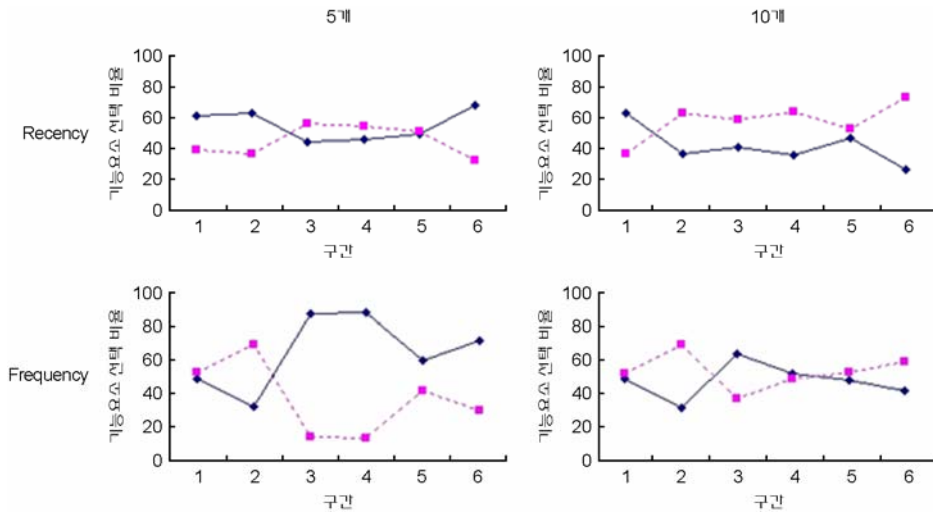


그림 3. 패턴 B 실험작업의 조건 별 menu(실선) 및 AT(점선) 사용 비율 변화 형태

패턴 B 실험작업의 경우, 아이콘의 제시 기준이 Recency 일 때에 대체적으로 AT의 사용 비율이 높았다(그림 3 참조). 회귀분석 결과에서 AT 누적 사용 비율은 패턴 A 실험작업에 비해 저조하였다(표 3 참조). 조건(F-5)의 경우에는 오히려 시간이 갈수록 AT를 적게 사용하는 것으로 나타났다.

도의 차이는 유의하지 않았으나, 5개의 아이콘이 제시될 경우 Recency가 Frequency보다 AT 사용 정도가 높았다($p < 0.05$, 그림 5 참조).

3.2 실험 변수에 따른 AT의 사용 정도

각 실험작업의 4가지 조건 별 AT의 평균 사용 수는 표 4와 같다. 실험 변수와 AT 평균 사용 수 간의 유의한 관계를 알아보기 위하여 분산 분석을 실시하였다. 패턴 A 실험작업의 경우, 아이콘 제시 기준, 제시 개수 및 교호작용 모두 통계적으로 유의하게 나타났다($p < 0.05$). 아이콘 제시 기준과 개수가 각각 Recency, 10개일 때, 평균적으로 AT를 많이 사용한 것으로 나타났다(표 5 참조). 또한, 아이콘 제시 개수가 10개일 때에는 아이콘 제시 기준에 따른 AT 사용 정

표 5. 실험변수에 따른 평균 AT 사용 수

실험작업	실험변수	평균 AT 사용 수
패턴 A	Recency	39.56
	Frequency	36.44
	5	30.03
	10	45.97
패턴 B	Recency	30.78
	Frequency	26.72
	5	24.38
	10	33.12

표 4. 각 조건에서의 AT 평균 사용 수

Task	조건	AT 평균 사용 수
패턴 A	(R-5)	32.8
	(R-10)	46.3
	(F-5)	27.3
	(F-10)	45.6
패턴 B	(R-5)	27.0
	(R-10)	34.6
	(F-5)	21.8
	(F-10)	31.7

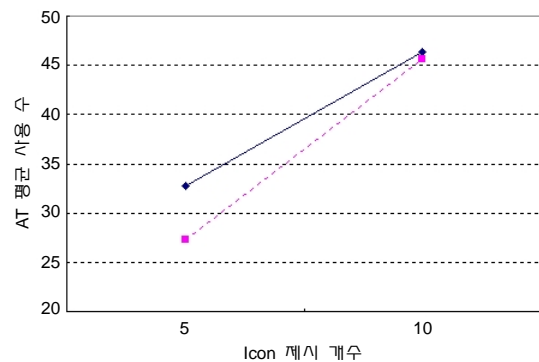


그림 5. 패턴 A 실험작업의 아이콘 제시 개수와 제시 기준의 교호작용(실선: Recency, 점선: Frequency)

패턴 B 실험작업의 경우, 아이콘 제시 기준과 제시 개수가 통계적으로 유의하게 나타났으나($p < 0.05$), 교호작용은 유의하지 않았다($p = 0.35$). 아이콘 제시 기준과 개수가 각각 Recency, 10개일 때, AT를 평균적으로 많이 사용한 것으로 나타났다(표 5 참조).

3.3 만족도

전반적 만족도 측면에서는 패턴 A, B 실험작업 모두 아이콘 제시 개수만 통계적으로 유의하게 나타났다($p < 0.05$). 아이콘 제시 개수가 10개의 경우가 5개일 때보다 전반적으로 만족도가 높은 것으로 나타났다(표 6 참조).

표 6. 아이콘 제시 개수에 따른 전반적 만족도

실험작업	실험변수	전반적 만족도
패턴 A	5	65.47
	10	74.33
패턴 B	5	65.39
	10	74.64

4. 토의 및 결론

AT의 기능 아이콘 제시 기준 측면에서는 대체적으로 Recency일 때에 AT를 많이 사용하는 것으로 나타났다. 이는 사용자의 실험작업 수행에 따라 AT가 계속적으로 변화하므로, 사용 빈도에 따라 배열되는 Frequency 경우 피실험자가 그 배열을 예측하기가 힘들기 때문에 추측된다. Recency의 경우 바로 이전에 사용한 기능들이 AT의 왼쪽에 위치하리라는 기대를 할 수 있기 때문에, 피실험자들이 AT를 상대적으로 많이 사용한 것으로 판단된다. 그러나 두 가지 아이콘 제시 기준 사이의 전반적 만족도의 차이가 없었던 이유는, 둘 모두 AT의 전반적인 배열은 예측할 수 없으므로 피실험자들에게 혼란을 일으킨 것으로 생각된다.

AT의 기능 아이콘 제시 개수 측면에서는 대체적으로 10개인 경우에 AT를 많이 사용하며, 선호하는 것으로 나타났다. 이는 10개가 제시되었을 경우에는 어느 정도의 시간이 흐른 뒤에도 피실험자들이 사용하고자 하는 아이콘이 AT에 남아 있는 확률이 높기 때문에 판단된다. 따라서 10개가 제시될 경우, AT에 원하는 아이콘이 있으리라는 피실험자들의 기대를 상대적으로 만족시켜주기 때문에 10개인 경우가 전반적 만족도도 높게 나타난 것으로 추측할 수 있다.

패턴 A, B 실험작업 간의 AT 사용성은 대체적으로 패턴 B 실험작업에서 AT를 적게 사용한 것으로 나타났다. 패턴

B 실험작업의 경우 특정 기능이 선택된 후, 관련 기능들이 나타나는 패턴이다. 따라서 이전 관련 기능들이 AT에 남아 있기 때문에, 새로운 기능들을 선택할 때에 AT의 사용성을 떨어뜨리는 것으로 해석된다.

본 연구에서는 기존 adaptive menu 방식을 툴바에 적용한 AT를 제안하고 그 사용성을 평가하였다. 그 결과 대체적으로 menu보다는 AT를 사용하고, 특히 기능 아이콘을 Recency를 기준으로 10개를 제공해 주었을 때 그 사용성이 가장 좋은 것으로 나타났다. 따라서 소프트웨어 상에서 이러한 점을 이용한 AT를 제공해 준다면, 사용자들의 기능 선택이 보다 쉽고 빠르게 이루어질 수 있으리라 기대된다.

본 연구에서는 아이콘 제시 개수 수준을 5, 10개로 한정하였으나, 추후 적정 제시 개수 선정을 위해 더 다양한 수준을 고려한 실험이 이루어질 필요가 있다. 또한 패턴 B 실험작업에서 AT의 사용성이 저하된 점을 보완하기 위하여, 특정 기능 선택 시 관련 기능들을 한꺼번에 제시하는 새로운 제시 기준도 고려할 필요가 있다.

참고 문헌

Findlater, L. and McGrenere, J., "A comparison of static, adaptive and adaptable menus", *Proceedings of ACM CHI 2004 Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 89-96), Vienna, 2004.

Kurtenbach, G., Fitzmaurice, W., Owen, N. and Baudel, T., "The Hotbox: Efficient Access to a Large Number of Menu-Items", *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 231-237), Pittsburgh, 1999.

Lee, D. and Yoon, W., "Quantitative results assessing design issues of selection-supportive menus", *International Journal of Industrial Ergonomics*, 33, 41-52, 2004.

Sears, A. and Shneiderman, B., "Split Menu: Effectively using selection frequency to organize menus", *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 1, 27-51, 1994.

저자 소개

❖ 임 완 수 ❖

포항공과대학교 산업공학과(학사)
 현 재: 포항공과대학교 산업경영공학과 석사 과정
 주요 관심분야: Workstation Design, 휴먼-컴퓨터 인터페이스, 제품디자인

❖ 김 주 원 ❖

포항공과대학교 산업공학과(학사, 석사)
 현 재: 엠코테크놀로지코리아 기술연구소 연구원
 주요 관심분야: 생물정보학, 반도체 패키징

❖ 윤 주 성 ❖

아주대학교 기계 및 산업공학부 (학사)
 현 재: 포항공과대학교 산업경영공학과 석박사 통합 과정
 주요 관심분야: Manufacturing Information System,
 e-manufacturing system

❖ 장 정 호 ❖

포항공과대학교 산업공학과 (학사)
 현 재: 포항공과대학교 산업경영공학과 석사 과정
 주요 관심분야: 휴먼-컴퓨터 인터페이스, 식스시그마 프로그램

❖ 한 성 호 ❖

서울대학교 산업공학과(학사, 석사)
 Virginia Polytechnic Institute & State University
 산업시스템공학과 (박사)
 현 재: 포항공과대학교 산업경영공학과 교수
 주요 관심분야: 휴먼-컴퓨터 인터페이스, 감성공학, 제품디자인

논 문 접 수 일 (Date Received) : 2005년 08월 16일

논문게재승인일 (Date Accepted) : 2005년 08월 22일