

군집분석을 이용한 DTV의 메뉴설계를 위한 사용자작업분석

현혜정*, 고일주*

*숭실대학교 미디어학과

e-mail: systers@systers@paran.com

andy@ssu.ac.kr

User Task Analysis using Cluster Methods for Menu Design in Digital TV

Hye-Jung Hyun*, Il-Ju Ko*

*Dept of Digital Media, Soongsil University

요 약

제품 개발에 있어서 사용자작업분석은 기본적인 과정이다. 이러한 과정이 전문가 분석의 의해 기능적인 관점에서 분석함으로써 신제품이나 새로운 요구가 추가로 필요한 제품 개발에 있어서 사용자 태스크를 이해하는데 객관적으로 사용자의 요구를 반영하기에는 어려운 점이 있다. 이러한 문제점을 고려하여 디지털 TV에서 예상되는 사용자 태스크를 수집하여 메뉴설계 및 정보구조를 이해하기 위한 객관적인 자료를 얻기 위해 수집데이터를 척도화하고 통계적 군집분석을 이용하여 태스크를 분류하였다.

키워드 : 사용자작업분석, 군집분석, 메뉴설계, DTV

I. 서 론

제품개발에 있어서 사용자와 정보 설계와 구현하는 있어서 작업분석은 기본적인 과정이다. 작업분석은 제품의 목적을 달성하기 위하여 사용자가 수행해야 하는 활동이나 과정으로 정의할 수 있다. 그동안 제품에서 사용자와 상호작용을 기술하고 분석을 지원할 수 있는 많은 방법들이 연구되어 왔다. [1] 대부분의 연구방법들이 전문가나 공학자들에게 수집된 작업을 조직화하고 제품개발에 있어 사용자의 요구 수렴에 있어서 적극적이기보다는 소비자의 경향이나 시장의 동향에 따른 개발자 중심 설계가 대부분이다. 또한 사용자 요구 분석 및 태스크 분석의 결과는 전반적인 설계의 영향을 미치고 있으나 분석자 관점으로 전문가에 의도와 기존 제품의 확장이라는 제품설계 프로세스에서 벗어나질 못하고 있다. 특히, 디지털 컨버전스 제품으로 대표적인 디지털 TV는 방송과 통신의 융합[2]으로서 인터넷 기능과 멀티미디어의 기능을 포함한 새로운 컴퓨터형 제품으로 기존 제품의 성능이 향상된 제품이라는 관점에서 통합된 제품별 기능들을 수집하여 구현하기에는 사용자의 요구를 충분히 적용하기에는 어려운 점이 있다. 따라서 사용자 태스크 분석 또한 단순한 TV와 인

터넷 사용 제품 및 멀티미디어 제품의 기능의 분석뿐만 아니라 사용자 태스크를 분석하여 적용할 수 있는 객관적 지표가 필요하다.

II. 관련 연구

2.1 기존의 사용자 태스크 분석 방법

사용자작업분석[3]은 사용자가 제품을 사용하는 방법이나 절차 등을 전문가가 분석하는 방법으로 제품개발단계에서 이루어지고 있어서 사용자 Task의 기능적인 관점에서 분석하고자 한다. 객체지향적 작업분석[4] 모델 또한 작업의 기능적인 상호작용을 토대로 작업의 절차 및 항목별 분류를 진행함으로써 사용자의 요구에 의한 작업 분석에 초점 보다는 작업의 프로세스나 시스템의 운영에서 효과적으로 사용자에 접근하고자 하였다. 이러한 접근으로 신제품 개발에서 사용자 태스크를 도출하기 위해서 사전에 운영 프로세스가 존재해야 할 경우 즉 선행 제품에 대한 태스크로부터 출발해야 하는 점을 보완하기 위하여 사용자 요구로 얻어진 태스크 분석방법이 필요하다.

2.2 선행연구에서 사용한 다차원척도 분석[5]

선행연구에서는 사용자의 신제품에 대한 요구사항은 사용 의도 및 작업수행에 영향을 미친다[6]라는 관점에서 출발하여 수집된 사용자 테스트를 전문가분석이 아닌 사용자의 관점에서 파악하고자 하였다.

〈표 1〉 테스트의 유사정도 측정의 일부

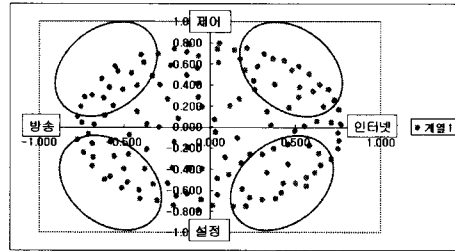
테스트구분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	13
1 개인일정관리	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1
2 게임	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0
3 경기예매	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
4 고음질음향	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
5 고화질화면설정	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
6 공연예매	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
7 교육	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
8 교육방송중 검색	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
9 교육방송실시간 질문	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
10 교통정보실시간확인	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
13 VOD 서비스											

사용자 테스트에 대한 분석을 사용자의 관점에서 판단할 수 있을 수 있는 방법으로서 먼저 테스트에 대한 유사정도를 측정하여 분석할 수 방법으로 다차원척도를 사용하였다. 다차원척도는 수집된 자료를 다차원 공간상에서 유사성이 큰상들이 가깝게, 유사성이 작은 대상들은 상대적으로 멀게 위치시킨 결과를 얻게 되어 그래프상의 자료를 유의미하게 해석하는 방법이다. 이러한 척도화 방법으로서 다음같이 선행 연구 프로세스를 수행하였다.

1. 사용자 테스트를 신제품 DTV를 사용할 때 발생하는 행위를 5WIH관점으로 수집하였다.
2. 수집된 사용자 테스트는 중복 및 동일어휘를 체크하여 테스트의 빈도를 측정하였다.
3. 각 빈도는 테스트를 5WIH(who, what, when, where, why, how)별로 그룹하여 다시 한번 중복 및 테스트를 통합하였다.
4. 얻어진 테스트와 테스트 사이의 유사정도를 측정하였다.
5. 측정된 테스트의 유사성은 다차원분석을 이용하여 척도화하였다.
6. 척도화된 결과를 2차원 도표로 나타내어 사용자의 테스트의 지각도를 나타냈다.

다차원척도법은 대상에 대한 응답자들의 평가에 내재되어 있는 주요 차원들을 규명하기 위한 분석기법이다. 따라서 선행 연구에서 사용자의 테스트에 대한 유사성이나 선호도에 대한 지각을 다차원공간에서 거리로써 표현하는데 있다. 이러한 지각도는 다차원 공간상에서 유사성이 큰상들이 가깝게, 유사성이 작은 대상들은 상대적으로 멀게 위치시킨 결과를 얻게 된다. 이러한 결과의 유의미성을 판단하는 것은 분석자의 주관적 관점에 따라서 차원을 분류하는 단점을 가지고 있다.

유사성 측정하여 다차원척도를 통하여 측정 수준 구간과 유클리디안 거리 모형으로 2차원 값을 얻음 공간상의 좌표포인트를 제어-설정, 방송-인터넷으로 활용하여 의미성 분류 관계를 해석하여 객관적 지표에 의한 분석 자료 및 유의미한 해석으로서 가치가 있으나 실제 메뉴 설계를 포함한 정보구조의 구체적인 자료가 필요했다.



〈그림 1〉 공통공간상의 좌표포인트

2.3 군집분석

정보 디자인 및 메뉴 설계에 필요한 객관적인 정보로서 결정적인 자료의 객관적인 지표를 제시할 수 있는 방안을 찾아본 연구에서는 먼저 메뉴의 개수에 따라서 사용자 테스트를 분석할 수 있도록 군집분석을 이용하였다.

군집분석은 다수의 대상들을 그들이 소유하는 특성을 토대로 유사한 대상들끼리 그룹화하는 다변량 통계기법이다. 군집분석에 의해 두 개 이상의 그룹이 형성되며 각 그룹을 군집(cluster)이라고 부른다. 이러한 군집 분석을 이용하여 메뉴의 그룹의 수만큼의 사용자의 테스트의 유사정도를 그룹으로 분류함으로써 메뉴설계에 적극적으로 적용할 수 있는 정보를 제공할 수 있다. 본 연구에서는 특히 군집분석 중 그룹의 수(차수)를 결정할 수 있는 비계층적 군집화 중 k-means 방법을 채택하여 분석하였다.

아래는 k-means의 알고리즘이다.

1. 시작 : 데이터 집합 $\{x_1, \dots, x_n\}$ 으로부터 임의의 k 개의 벡터를 선택하여 k 개의 초기 중심 $\{y_1, \dots, y_k\}$ 을 만든다.
2. E-단계 : 만약 데이터 x_n 이 y_i 에 가장 가깝다면 클러스터 X_i 에 속하는 라벨링한다. 결국 데이터집합을 k 개의 클러스터들 $\{X_1, \dots, X_k\}$ 로 나누어진다.

$$X_i = \{x_n | d(x_n, y_i) \leq d(x_n, y_j), j = 1, \dots, k\}$$

$$d(x, y) = \|x - y\| = \sqrt{(x - y)^T (x - y)}$$

3. M-단계 : E-단계에서 구한 새로운 클러스터들에서 각각의 중심을 갱신한다.

$$y_i = c(X_i), i = 1, \dots, k$$

$$c(x) = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N x_n, \text{ 여기서, } x = \{x_n | n = 1, \dots, N\}$$

4. 데이터와 가장 가까운 클러스터 중심들과의 거리의 합으로 총 왜곡을 구한다.

$$D = \sum_{n=1}^N d(x_n, y_{i(n)})$$

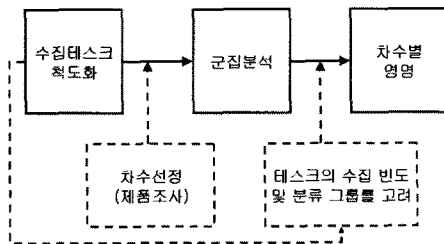
여기서, $i(n) = k$, if $x_n \in X_k$

5. 총 왜곡이 적절하게 변하지 않거나 설정된 반복 횟수에 도달 할 때까지 단계2-단계4를 반복한다.

III. 본론

3.1 연구프로세스

군집분석 중 k-means 알고리즘을 이용하여 분석결과를 얻고 해당 그룹별 명명은 선행연구에서 얻어진 수집 테스트의 빈도 측정 결과를 근거로 각각의 그룹명을 나타낸다. 2.3절의 알고리즘은 두 집합사이의 거리측정으로 그룹으로 구분하므로 본 연구에서는 해당 두 그룹을 선행 연구에서 수행결과로 얻어진 척도와 결과를 두 벡터 집합으로 이용하여 분석자료로 사용하고 있다.



〈그림 2〉 연구프로세스

k-means의 특성은 그룹의 개수를 미리 정하여 군집분석을 하는 것이므로 해당 군집의 개수(차수 또는 메뉴 개수)를 기존의 제품에 사용하고 있는 상위 메뉴의 개수를 고려하여 4가지로 선정하였다.

국내 유명 브랜드3사와 해외업체 한군대를 선정하여 각각의 대표 DTV의 최상위 메뉴를 조사한 결과 A, B 사는 6개, C 사는 하위메뉴와 상위메뉴가 섞인 형태로 보여주는 것은 7개, 상하위 메뉴구조를 살펴보면 4개로 살펴 볼 수 있었고, D사는 8개의 상위 메뉴를 가지고 있다. 따라서 사전 조사 결과에 의해서 군집분석을 위한 차수는 4, 6, 7, 8개 선정하여 4가지의 군집분석을 수행하였다.

〈표 2〉 메뉴 개수 조사 결과

분류	상위메뉴	개수
A사	입력, 화면, 음량, 채널, 설정, 방송안내	6
B사	채널, 영상, 음성, 시간, 일반, HDR	6
C사	선호, 케이블, 안테나, 외부입력, 사진, 동영상, 설정	7, 4
D사	DMB, 동영상, 음악, 사진, 전자책, 플래쉬, 시계, 설정	8

분집결과의 얻어진 분류의 대푯값을 사용자 빈도를 근거로 명명한다.

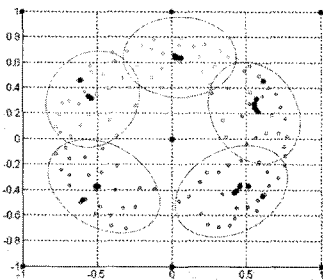
IV. 분석결과

독립집단간 평균차이 검증에 위하여 집단 사이의 정규분포를 이루며 분산이 같다는 가정 하에 분산분석(ANOVA)은 두 개 이상의 집단들의 평균값을 비교하는 데 사용하는 통계 기법이며, 이때의 검증통계량은 F이다. 본 연구에서는 군집 분석으로 얻어진 결과가 통계적 검증으로 유의성을 판단하기 위하여 분산분석을 수행하였다.

〈표 3〉 차수별 군집간의 분산분석 결과

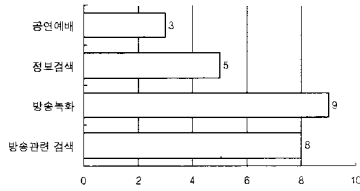
차수		군집		모사		F	유의확률
		평균제곱	자유도	평균제곱	자유도	평균제곱	
4	V1	7.191	3	.051	133	141.02	.000
	V2	6.842	3	.056	133	122.71	.000
6	V1	4.748	5	.035	131	134.88	.000
	V2	4.732	5	.033	131	144.72	.000
7	V1	4.042	6	.032	130	128.22	.000
	V2	4.051	6	.028	130	144.81	.000
8	V1	3.643	7	.022	129	164.91	.000
	V2	3.529	7	.025	129	140.66	.000

〈표 2〉에서와 같이 모든 차수별로 얻어진 4개의 분산분석 결과 모두 다른 군집의 여러 케이스 간 차이를 최대화하기 위해 군집을 선택했으므로 F 검증은 기술통계를 목적으로만 사용되어야 한다. 이 경우 관측유의수준은 수정되지 않으므로 군집평균이 동일하다는 가설을 검증하는 것으로 해석될 수 없다. 즉 각 군집의 평균의 차이가 있다는 것으로 볼 수 있다.



〈그림 3〉 6차수 K-means 결과 그래프

〈그림 3〉은 K-means결과중 6차수인 경우를 그래프로 나타낸 것이다. 6개의 그룹에서 중앙에서 편이 칠해진 원은 2.3절의 알고리즘 중 3단계에서 보여주는 중심을 나타내고 있다.



〈그림 4〉 차수6 분석 중 군집 5인 경우 하위 테스트 빈도

〈표 4〉는 군집차수별 군집별 명명결과를 나타낸 것이다. 이러한 결과는 〈그림 4〉과 같이 각 군집의 케이스별 하위 테스트의 빈도를 확인하여 각 분류를 명명한다. 차수6인 경우 분석중 군집5인 경우 하위 테스트를 살펴보면 공연예매, 정보검색, 방송녹화, 방송관련 검색으로 나타내고 있어 '방송제어' 라고 초기 명명하였다. 이러한 과정을 거쳐서 분류명(메뉴명)을 나타내었다.

〈표 4〉 차수별 메뉴 명명결과

	군집	각 군집의 케이스 수	분류명(메뉴명)
군집차수4	1	30.000	외부장치
	2	39.000	통신
	3	37.000	미디어
	4	31.000	방송
군집차수6	1	20.000	방송관리
	2	21.000	미디어설정
	3	26.000	미디어제어
	4	27.000	통신제어
	5	19.000	방송제어
	6	24.000	원격서비스
군집7	1	23.000	통신서비스
	2	15.000	통신제어
	3	22.000	방송설정
	4	16.000	미디어제어
	5	18.000	방송제어
	6	22.000	미디어설정
	7	21.000	정보검색
군집8	1	20.000	통신제어
	2	17.000	방송제어
	3	16.000	방송서비스
	4	17.000	방송설정
	5	13.000	통신서비스
	6	17.000	미디어제어
	7	21.000	원격서비스
	8	16.000	미디어서비스
유효		137.000	
결속		.000	

V. 결론

일반적인 사용자작업분석과 같이 전문가적 분석방법은 매우 중요하다. 그러나 이러한 관점이 간과할 수 있는 부분을 사용자작업분석과정에서 구조적으로 얻을 수 있는 정보가 제공된다면 기존의 사용자분석보다 효과적으로 사용자 요구를 제품에 반영할 수 있을 것이다.

예를 들어 〈그림 4〉과 같이 사용자들이 시각적으로 특정 장소에서 보는 경기, 공연, 영화 감상과 이외의 예매는 군집 분류가 다르게 되어 있음을 확인할 수 있었다. 단순히 기능적 관점에서 예매라는 기능으로 분류하기 보다는 사용자가 공연장에 가는 예매와 그 이외의 예매를 다른 관점에서 보고 있다. 즉 '방송제어' 메뉴나 분류 속에 포함 관계에서 공연과 방송의 유의미적 연결하고 있음을 알 수 있다. 따라서 사용자 중심 작업분석은 테스트를 구조화하고 메뉴를 설계하는 데 있어서 의미있게 사용될 수 있다. 현재의 명명은 제품에 적용하기는 구체적인 면이 부족한 점은 후속연구에 의해서 좀 더 사용자 중심용어로 변경하고, 메뉴나 테스트의 분류를 최적화할 수 있는 군집 방법 찾는 선행 연구가 필요하다. 이러한 방법을 개발함으로써 초기 사용자 분석 자료의 활용도를 높이고 효과적으로 사용자 요구에 접근할 수 있는 방법을 찾아낼 수 있다.

참고문헌

- [1] Miller, R. B., A Method for Man-Machine Task Analysis, Wright-Patterson Air Force Base, Ohio, USA, WADC Tech. Rept. No. 53, 137, 1953.
- [2] 한국정보통신기술협회, "IT응용기술분야의 표준화동향분석 및 표준화 연구", 정보통신표준화활동지원서 소과제 연구보고서, 2003.
- [3] Dan Diaper & Neville A. Stanton, The Handbook of Task Analysis for Human-Computer Interaction, Lawrence Erlbaum Associates, Inc, 2004.
- [4] Sun-Uk Kim, Object-Oriented Task Description in Task Analysis for Designing Man-Machine System, Department of Industrial Engineering, Dankook University, Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering Vol. 26, No. 3, pp.18-23, September 2003.
- [5] 다차원 척도를 이용한 디지털 컨버전스 제품의 기능구조에 관한 연구, 현재정의 1인, 춘계감성공학학술대회, 2006
- [6] Brancheau, J. C., Wetherb, J. C., "The adoption of spreadsheet software testing innovation diffusion theory in the context of end-user computing", Information Systems Research, 1(2), 115-143, 1990