

사용자 인지특성을 고려한 PDA 아이콘 설계지침에 관한 연구

김상환^{1*} · 명노해²

¹삼성전자 소프트웨어센터 / ²고려대학교 산업시스템정보공학과

A Study of PDAs Icon Design Guideline Considered User's Cognitive Human Factor

Sang-hwan Kim¹ · Rohae Myung²

¹Interaction Part, Software Center, Samsung Electronics Co, Ltd., Seoul, 135-893

²Department of Industrial Systems & Information Engineering, Korea University, Seoul, 136-701

Personal Digital Assistants (PDAs) have become ubiquitous and continued to gain popularity. Since PDAs have some special contexts such as mobility and limited screen size, icons are utilized frequently because icons allow us to do tasks more rapidly and effectively on PDAs like another information appliances. The study presents a cognitive approach to study human factors affecting icon design with multidimensional Scaling (MDS) analysis. In the experiment, a real PDA was used to investigate 29 attributes and 2 preference ratings for 22 PDA icons by 20 Korean subjects. As a result, cognitive positioning about icons, attributes, and preference data were arranged on the two dimensional perceptual map. Attributes were grouped by simplicity, universality, activity, complexity, abstraction, static, and alphanumeric time. Subjects preferences were highly related with simplicity attributes group and positive to universality and activity attributes groups. It was also confirmed that there are some icons unfitted to the mental model of Korean. However, when icons are designed for PDAs or similar information appliances to Korean, it should be designed simply and actively with universal image fitted on target users mental model.

Keyword: PDAs, icon, user interfaces, MDS

1. 서론

개인정보기기(PIMS; Personal Information Management System) 로써 등장한 PDA (Personal Digital Assistants)는, 그 성장 가능성과 활용도에 있어서 많은 관심이 증가하는 정보기기 (Information Appliance)이다. 그러나, 이는 기존의 PC와는 달리 이동성(mobility)과 작은 화면(small display), 개인적 차이점 때문에, 이를 사용하는 환경과 정황(context)이 달라짐에 따라 빠르고, 효율적인 작업을 가능하게 하는 사용자 인터페이스가 요구된다(Mohages and Wagner, 2000; Marcus, 2001). 따라서 기존의 정보기기들이 GUI(Graphical User Interfaces) 환경

을 제공함에 있어서 성공적으로 많이 활용되고 있는 아이콘(icon)이 필연적으로 사용되고 있다. 아이콘은 시스템에서 객체의 속성을 표현하기 위한 도식적인 심벌(symbol)이며, 사용자가 해당 인터페이스에 익숙하지 않을 지라도 쉽게 시스템과 상호작용(interaction)할 수 있게 하는 장점이 있다. 아이콘은 사용자에게 약호풀기(decoding), 인식(recognize), 탐색(search), 실행(action)의 인지적 과정을 요구하며(Horton, 1994), 이를 통해 효율적인 사용자 인터페이스를 제공할 수 있기 때문이다(Gittins, 1986).

아이콘을 사용함에 있어서, 아이콘의 도식적인 특성 이외에, 사용되는 정황(Schmidt *et al.*, 1999)과 이를 사용하는 사용자의 심성모형(Mental Model), 그리고 의도에 따라 사용자에게

* 연락처: 김상환, 135-893 서울시 강남구 신사동 599-4 압구정빌딩 6층 삼성전자 S/W센터 Interaction Part, Fax : 02-3416-0400,
E-mail : sh.d.kim@samsung.com

2002년 8월 접수; 2004년 3월 수정본 접수; 2004년 8월 게재 확정.

인지되는 아이콘의 의미는 달라진다(Dix *et al.*, 2000). 특히 기존 연구에 따르면, 사용자가 속한 언어의 형태나 문화적 배경이 아이콘을 사용하는 인터랙션의 수행도에 영향을 미친다는 것이 확인되었으며(Choong and Salvendy, 1998), 이는 사용자의 해당 문화모형(Cultural Model)에 따라 언어, 은유, 표준화된 의미를 이해하여 인터페이스와 상호작용하는 사용자의 인지적 활동에 영향을 미치기 때문이라고 하였다(Ito and Nakakoji, 1996). 따라서, 아이콘을 비롯한 인터랙션 요소들을 설계할 때, 사용자의 문화적 배경을 고려해야 한다고 하였다.

PDA에서의 아이콘은 이를 사용하는 환경 즉 상황과 사용자의 의도 등이 기존의 PC나 기타 정보기기와는 다르다. 또한 문화와 민족성 등이 고려된 International User Interface 설계(Hoft, 1996; Marcus, 1996)의 견지에서, 현재 시중에 사용되고 있는 대부분의 PDA의 아이콘은 미국의 것을 그대로 사용하였기 때문에 이러한 상황과 사용자의 심성모형 의도 등이 한국인에 맞게 고려되어 설계되었다고 말할 수 없다. 또한, PDA가 1990년대 이후에 등장하였고, 그 사용이 아직은 초기 확장단계에 있기 때문에 이에 대한 인터페이스의 연구사례는 PDA의 성장 가능성과 중요성에 대해 미비한 현실이다(Wichansky, 2000). 따라서, 이동성과 제한된 화면크기와 같은 PDA의 정황적 특성과, 한국인 중 PDA를 사용하는 사용자층의 심성모형과 의도가 고려된 사용자 중심의 인터페이스에 대한 연구가 요구된다. 본 연구에서는 PDA의 인터페이스 중 한국인을 고려한 PDA의 아이콘 설계지침을 도출하기 위하여, 제품 의미측정법(Product Semantic) (Lin *et al.*, 1996, 1999)의 하나인 MDS (Multidimensional Scaling)를 사용하였다. 이는 아이콘이 기호로써 한국인 사용자에게 인지되는 심리적 거리에 따른 주요한 의미공간을 구성하는 차원을 추출하고, 이를 구성하는 인자와 속성의 위치를 파악하여 PDA 아이콘의 주요한 인지적 특성을 추출하기 위함이다(Choi, 1995; Paap and Cooke, 1997). 즉, 심리적인 구조로서 대상에 대한 사용자들의 느낌이나 지각상태를 파악하는 MDS 기법을 기존 PDA 아이콘에 적용함으로써 PDA 아이콘을 설계할 때에 사용하기 유용한 인지적 요소를 확립할 수 있고, 한국사람의 심성모형에 적합한 PDA의 아이콘 개발에 활용할 수 있다. 이를 바탕으로 새로운 PDA 아이콘이나 기타 PDA와 유사한 정황을 가지는 정보기기의 아이콘을 설계할 때에 한국인의 심성모형에 적합한 아이콘의 주요한 특징을 결정짓고 고려사항으로 삼을 수 있다.

2. 실험방법

2.1 실험자원

본 연구의 실험은 기존 PDA의 아이콘들을 수집하여 이를 피실험자가 실제 PDA 상에서 확인하고 이에 대한 주

관적인 선호도와 기존 아이콘의 분류기준들을 의미측정을 위한 스케일로 작성하는 설문을 이용한다

아이콘

현재 시판되고 많이 사용되는 PDA들은 OS(Operating System)에 따라 크게 두 가지로 분류된다. 따라서, 두 개의 PDA OS A와 B에서 아이콘을 각각 11개씩 22개를 추출하였고, 현재 컬러 화면의 PDA가 시판되고는 있지만 하드웨어별로 색의 변수가 다양하고, 본 연구에서는 아이콘의 형태에 따라 사용자에게 인지되는 특성을 추출하려 하기 때문에 단색으로 이를 통일하였다.

PDA의 기본기능을 담당하는 아이콘 8쌍과 각 OS에서의 주요한 기능을 담당하는 아이콘을 각각 3개씩 수집하여, 총 22개를 수집하였다. <Table 1>은 유사한 기능을 수행하는 아이콘 8쌍이고, <Table 2>는 각 OS별 3쌍의 아이콘이다.

Table 1. 8-Pairs of icons with similar functions on PDA-OS A and B






















OS A		Function	OS B	
	Contacts	Address book		Address
	Calc	Calculator		Calc
	Calendar	Schedule		Date Book
	Inbox	Emailer		Mail
	Note Taker	Memo Pad		Memo
	Tasks	Task Management		To Do List
	Welcome	System Reset		Welcome
	Rapisrv	Sync with PC		Hot Sync

Table 2. Other icons

OS A		OS B	
	Clock		Expense
	Help		Menu
	Voice Recorder		Security

설문지

추출된 아이콘들의 속성들(attributes)을 추출하기 위하여, 아이콘의 형태와 은유(metaphor)에 대해 각기 다른 시각으로 분류한 기존의 연구를 바탕으로 29개의 분류기준 들을 수집하여 이를 5점 척도(scale)의 문항으로 만들었다. 각 연구마다 상이한 기준이 존재하지만 중복되는 항목들은 하나로 포함하였다. 각 분류기준, 즉 속성의 문항과 이에 대한 관련 연구는 <Table 3>과 같다.

Table 3. Collected epithets for evaluating the attributes of the icons

No.	Items	References
A1	pictographic	Choong and Salvendy, 1998
A2	alphanumeric	
A3	representing a target	Byrne, 1993
A4	representing an action by the target	
A5	complex	
A6	simple	
A7	associative	Gittins, 1986
A8	uniform	
A9	static	
A10	dynamic	
A11	concrete	
A12	abstract	
A13	universal	
A14	specific	
A15	representing real world	Neale and Carroll, 1997
A16	representing virtual world	
A17	representing a spatial information	
A18	representing time information	
A19	general	Preece <i>et al.</i> , 1997
A20	understandable through reasoning	
A21	understandable through learning	
A22	representing by depicting part of the target	
A23	representing by depicting the target	Kacmar and Carey, 1991
A24	verb	
A25	noun	
A26	clear Border with circumstance	Lee, 1994
A27	ambiguous border with circumstance	
A28	abridgement of the target	
A29	describing the action on system	

또한 각 아이콘의 주관적인 선호도에 대한 데이터를 획득하기 위해 아이콘의 전체적인 기능의 의미와 아이콘 형태의 연관성을 5점 척도와 100점 만점의 점수로 기록하도록 하였다. 따라서 아이콘의 형태와 기능에 대한 연관성의 항목 2개와 기존의 아이콘 분류기준 29개를 나열한 설문지를 22개의 아이콘별로 제작하였다.

실험장비

추출된 아이콘을 각 항목에 의하여 평가하기 위하여, 아이콘을 실제 PDA 상에서 제시하고, 이에 대한 응답으로 설문지를 사용하였다. 이는 아이콘을 실제 PDA를 사용하여 제시함으로써, PDA 사용의 상황에 최대한 적합하도록 하기 위함이고, 종이에 인쇄된 설문지에 응답하게 함으로써, 피실험자의 주관적 평가를 가장 편안하게 추출하기 위함이다. 전술한 바와 같이 두 개의 PDA OS에서 추출한 아이콘들은 해당 OS와 PDA의 하드웨어적 특성에 따라 크기와 색이 상이하지만, 동일한 조건으로 아이콘을 피실험자에게 제시하기 위해 컬러가 아닌 단색의 아이콘으로 통일하였으며, 배경색도 통일하였다. 각 아이콘의 크기 또한 실험에서 사용될 PDA OS의 바탕화면 아이콘 표준크기인 36×36 픽셀(pixel)로 통일하였다.

22개의 아이콘을 2개의 그룹으로 나누어서 한 화면에서 11개의 아이콘을 제시하였으며, OS A와 B의 아이콘을 균일하게 배치하였다. PDA 상에서 아이콘을 제시하기 위하여 Microsoft Embedded Visual Basic 3.0을 사용하여 실험용 프로그램을 제작하였다. <Figure 1>은 실험에 사용된 PDA이며, <Figure 2>은 22개의 아이콘을 제시하기 위한 11개의 아이콘으로 구성된 2개의 프로그램 화면이다. 아이콘의 형태만으로 기능의 의미를 유추할 수 있도록 하기 위해, 아이콘에 대한 레이블(label)은 제공하지 않았으며, 해당 아이콘을 스타일러스나 손으로 클릭하였을 때, 해당 아이콘의 레이블과 기능에 대한 설명이 메시지 박스로 제공되도록 프로그래밍하였다.



Figure 1. PDA used in the experiment.



The screen of group 1

The screen of group 2

Figure 2. PDA screens presented to subjects.

2.2 피실험자

총 20명의 피실험자가 본 실험에 참여하였다. 이들은 모두 고등학교 졸업 이상의 학력을 소유하였으며, 현재 대학이나 대학원에 재학 중인 학생이었다. 피실험자들의 평균 연령은 25.45(±2.52)세이며, 모두 남자로 구성되었다. 이들은 모두 자발적으로 실험에 참여하였으며, 신체와 정신적으로 이상이 없었다. 또한 기존에 PC나 이동전화 등을 통해 아이콘의 사용경험이 있으나, PDA에서의 아이콘에 대해서는 모두 사용경험이 없었다.

2.3 실험절차

피실험자에게 실험그룹 1의 화면이 열린 PDA를 제공한 후, 11개의 각 아이콘들의 기능을 유추하도록 요구하였다. 각 아이콘에 대한 설문지에 응답하기에 앞서, 피실험자로 하여금 설문지에서 주어지는 기능의 아이콘을 확인하도록 요구하였다. 즉 "계산기 기능을 수행하는 아이콘을 찾으십시오."라는 설문지의 요구사항이 주어졌을 때, 해당 화면에서 아이콘을 클릭하여 이를 확인하도록 하였다. <Figure 3>은 실험그룹 1의 화면에서 계산기 아이콘을 클릭하였을 때 열리는 메시지 박스(message box)를 보여준다.



Figure 3. Pop-up message box opened from clicking the calculator icon.

이러한 과정을 통하여, 피실험자가 기능과 의미에 대해 유추한 아이콘 형태를 매칭시킴으로써, 각 아이콘에 대한 주관적인 연관성과 각 설문항목에 대한 평가를 효율적으로 할 수 있게 하였다. 실험그룹 1에 있는 11개의 아이콘에 대해 각각 설문지를 작성한 후, 피실험자에게 충분한 휴식시간을 주었으며, 휴식이 끝난 후 실험그룹 2의 아이콘을 동일한 방법으로 설문지를 작성하도록 하였다. 따라서 각 피실험자는 22개의 아이콘에 대해 각각 설문지를 작성하게 되었고, 실험자는 이의 결과를 스프레드시트에 기록하였다.

2.4 분석방법

수집된 데이터를 이용하여 MDS 분석을 실시함에 있어서, MDS의 방법 중 MDPREF, PREFMAP 방법을 사용하였다(Lee and Park, 1993). MDPREF 분석은 평가대상(아이콘)들과 아이콘의 속성을 하나의 공간 위에 나타나게 함으로써 사용자에게 지각되는 아이콘들의 속성 구도를 알게 해준다. MDPREF 분석의 결과 위에, 피실험자의 아이콘에 대한 선호도를 측정된 결과좌표와 이상점(ideal point)을 확인하는 PREFMAP 분석을 수행함으로써, 어떠한 아이콘들이, 어떠한 속성 때문에 사용자에게 높은 선호도를 가진다는 결론을 도출하고 새로운 PDA 아이콘의 지침으로 삼을 수 있다.

3. 실험결과

3.1 MDPREF 분석

MDPREF는 평가대상의 행(row)과 평가자 혹은 속성(attribute)의 열(column)로 이루어진 Matrix 자료에 대한 주성분 분석(principal components analysis)에 근거한 모델이다. 다시 말해서, 복수의 응답자나 속성의 평가결과를 공간 위에 그림으로 보여주는 프로그램으로 벡터모델(vector model)이라고도 하는데, 이는 평가대상에 대한 좌표값으로 이루어진 포지셔닝 맵(positioning map) 상에 평가자나 속성에 대한 벡터값을 나타내준다는 것을 의미한다. 따라서 평가대상에 대한 구체적인 속성을 추가적인 평가축에 나타내줌으로써 평가대상에 대한 해석을 보다 구체적이고 실질적으로 할 수 있다.

MDPREF에서 차원의 수를 결정하기 위해서는 인자분석(factor analysis)에서 활용되고 있는 스크리도표(scree plot)를 분석하거나, 인자별로 고유값(eigenvalue)에 대한 누적비율(cumulative proportion)을 분석하여 결정한다. 본 실험을 통해 수집된 데이터 중에서 아이콘의 속성에 대한 항목을 이용하여, 아이콘을 평가대상의 행으로, 아이콘의 속성측정값을 열로 배치하여 MDPREF 분석을 실시하였다. MDPREF 분석에 앞서 인자분석을 실시하여 스크리도표와 고유값의 누적비율을 살펴보았을 때, 2개의 차원으로 충분한 설명이 가능하다고 판단되었으며, 이때 MDPREF의 적합성 판정기준인 R^2 값은 인자분석을 통한 고유값의 누적비율값과 같으며, 0.79214로 높은 설명력을 가진다고 할 수 있다.

<Table 4>는 MDPREF에 의해 도출된 각 아이콘에 대한 차원 1과 차원 2의 좌표값이며, <Table 5>는 29개의 속성에 대한 같은 차원에서의 좌표값이다. <Figure 4>는 이들 좌표값을 2차원상에 표현한 그림이다.

Table 4. Coordinates of icons by MDPREF

No.	Icon	Label	DIM. 1	DIM. 2	No.	Icon	Label	DIM. 1	DIM. 2
I1		Calendar	-0.16	-0.79	I12		Security	1.31	1.25
I2		Hot Sync	-1.39	1.95	I13		Contacts	-1.11	-1.24
I3		Help	0.43	-0.46	I14		Mail	0.25	-0.43
I4		Add	0.38	-0.17	I15		Rapisrv	0.71	2.69
I5		Voice Recorder	0.48	0.36	I16		Menu	-1.66	-1.24
I6		Memo	0.22	0.23	I17		Notepad	0.27	0.33
I7		Clock	0.37	-0.40	I18		Calc	-0.64	-0.59
I8		To do List	-0.05	-0.44	I19		Welcome	-1.21	-0.01
I9		Calc	2.89	-1.09	I20		Date Book	-0.15	-0.77
I10		Welcome	-1.28	1.19	I21		Expense	-0.01	-0.29
I11		Inbox	0.32	-0.19	I22		Task	0.03	0.08

Table 5. Coordinates of Attributes by MDPREF

Attribute	DIM. 1	DIM. 2	Attribute	DIM. 1	DIM. 2
A1	1.76	0.71	A16	-1.61	1.05
A2	-0.55	-1.07	A17	0.59	1.50
A3	1.91	-0.48	A18	-0.32	-0.94
A4	0.19	1.64	A19	1.98	0.03
A5	-1.30	-1.03	A20	1.70	0.59
A6	1.31	1.09	A21	-1.64	-0.26
A7	-1.36	0.08	A22	1.06	0.63
A8	1.56	0.37	A23	1.51	-0.45
A9	0.64	-1.78	A24	-0.96	1.71
A10	-0.06	1.88	A25	1.24	-1.56
A11	1.91	-0.38	A26	1.81	0.78
A12	-1.86	0.47	A27	-1.71	-0.93
A13	1.98	0.01	A28	1.82	-0.67
A14	-1.79	-0.79	A29	-0.46	1.84
A15	1.80	-0.75			

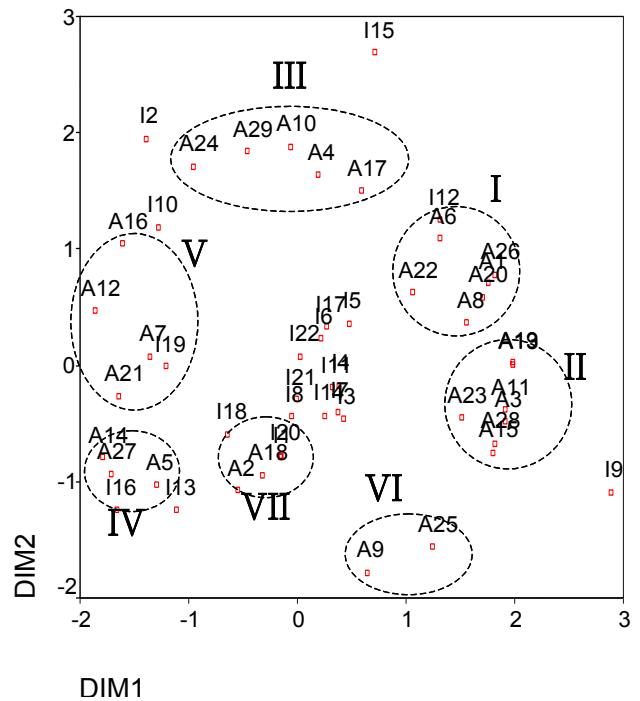


Figure 4. 2-Dimensional icons and attributes map by MDPREF.

<Figure 4>를 살펴보면, 아이콘들(I1-I22)의 2차원상의 위치와 속성들(A1-A29)의 위치가 나타난다. 속성들은 몇 개의 그룹으로 나누어 볼 수 있는데, 각 그룹과 그에 대한 항목, 속성의 이름들은 <Table 6>과 같다.

Table 6. Attribute groups and items by MDPREF

Group No.	Attribute	Group Name
I	A1, A6, A8, A20, A22, A26	Simplicity
II	A3, A11, A13, A15, A19, A23, A28	Universality
III	A4, A10, A17, A24, A29	Activity
IV	A5, A14, A21, A27	Complexity
V	A7, A12, A16	Abstraction
VI	A9, A25	Static
VII	A2, A18	Alphanumeric Time

MDPREF는 벡터모델로 알려져 있는데, 이는 맵 상에 속성의 결과를 벡터로써 표현할 수 있기 때문이다. 따라서 이러한 속성의 그룹을 벡터로 표현할 수 있으며, 이를 <Figure 4>와 같은 아이콘의 배치도 위에 배치시킴으로써 좀더 쉽게 이해할 수 있도록 한 결과는 <Figure 5>와 같다.

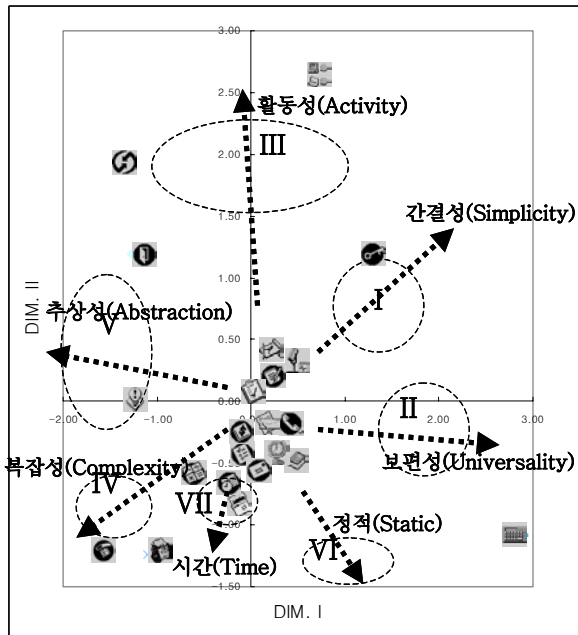


Figure 5. Icons and attribute groups map by MDPREF.

<Figure 5>는, 차원 1은 아이콘들이 보편적(그룹 II)이고, 간결한(그룹 I) 속성과 이에 반대하여 추상적(그룹 V)이고, 복잡한(IV) 속성을 나타냄을 알 수 있다. 또한 차원 2는 활동적(그룹 III) 속성과 이에 반대된 정적(그룹 VI)이고 문자적 시간(그룹 VII) 속성으로 구성되어 있음을 알 수 있다.

이와 같이 MDPREF를 통하여 아이콘과 속성의 관계를 알 수 있는데, 이에 사용자의 선호도에 대한 정보를 이와 마찬가지로 같은 차원의 맵 상에 위치시켜 어떠한 아이콘들이 어떠한 속성 때문에 사용자에게 선호된다는 사실을 도출할 수 있다.

3.2 PREFMAP 분석

PREFMAP은 MDPREF로 이루어진 평가대상 및 평가속성의 맵(map) 공간상에 추가적으로 평가대상의 선호자료를 결합시키는 것이다. 즉 MDPREF를 통해서 각 아이콘의 위치와 그에 따른 속성의 배치결과 위에 아이콘의 선호도를 결합시켜, 어떤 아이콘들이 어떠한 속성 때문에 선호된다는 결과를 도출할 수 있다. 따라서 입력자료로써, MDPREF의 자료 외에 평가대상(아이콘)의 선호자료를 추가하게 되고, 이를 외부적 분석방법(external analysis)이라고 한다. PREFMAP은 이상점 모델(ideal-point model)이라고도 하는데, 이는 평가대상에 대한 선호도를 End-point와 Ideal-point로써 포지셔닝 맵 상에 평가축으로 나타내주는 것을 의미한다.

본 실험을 통해 질문된 항목 중 아이콘의 형태와 의미의 연관성을 5점 척도 내에서 선택하게 하는 항목과 전체적인 아이콘의 점수를 100점 기준으로 평가하게 하는 항목을 아이콘의 선호도 자료로 활용하여 MDPREF 분석의

결과를 활용하여 PREFMAP 분석을 실시하였다. 적합성을 판단하는 R^2 값은 연관성의 항목과 점수의 항목별로 End-point model과 Ideal-point model에서 0.8 이상으로 나타남에 따라 PREFMAP 분석을 통한 설명력이 충분하다고 할 수 있다.

<Figure 6>은 PREFMAP 분석을 통하여 도출된 연관성 측정항목과 점수평가 항목의 End-point와 Ideal-point를 MDPREF 분석결과 맵 상에 표시한 그림이다. End-point는 점의 형태로 나타나고 Ideal-point는 벡터의 형태로 나타나며, 각 측정항목에 대한 Ideal-point의 좌표가 End-point의 좌표보다 원점에서 멀리 나타남으로써, 피실험자들의 선호도는 Ideal-point를 향한 End-point에 의한 벡터로 해석할 수 있다.

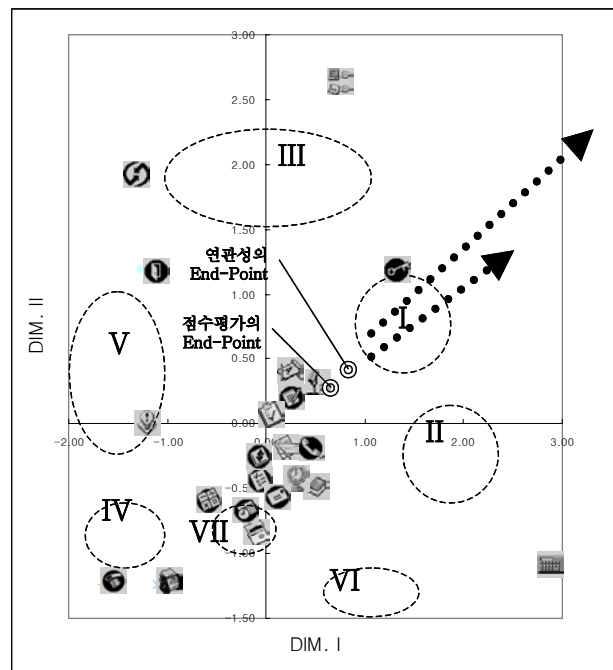






















Figure 6. Preference ratings by PREFMAP.

이와 같은 분석들을 종합하면, 피실험자들을 통해 22개의 아이콘을 29개의 속성에 대한 척도평가와 연관성, 점수 평가에 대한 두 가지 선호도 자료를 하나의 포지셔닝 맵 상에 나타낼 수 있다. 평가대상은 좌표 혹은 벡터 값과의 거리에 따라 유사성 정도를 평가할 수 있으며, 거리가 가까울수록 선호하는 동일집단으로, 거리가 멀수록 선호하지 않는 이질집단으로 해석할 수 있다. 실험결과, 피실험자들은 그룹 I의 속성들, 즉 도식적이고 단순, 단일하며 유추를 통해 이해가 가능하고 객체의 일부를 통해서 전체를 표현하고 주변과의 경계가 뚜렷하면서도, 간결한 아이콘을 선호한다. 또한 이러한 속성그룹 I의 특징과 함께, 선호도의 방향을 살펴볼 때에 실제계의 대상을 구체적, 보편적으로 나타낸(속성그룹 II) 아이콘이 동적인 이미지(속성그룹 III)를 표현할 때에 선호된다는 것을 알 수 있다.

3.3 실험결과의 종합

실험을 통해 나타난 사실들을 종합하여 해석하면, 이동성(mobility)과 작은 화면의 제약 등을 정황으로 하는 PDA 상에서의 아이콘은 간결해야 하고, 보편적이며, 활동적인 이미지로 표현해야 한다는 사실을 도출할 수 있다. 따라서 어떠한 아이콘들이 어떠한 속성 때문에 사용자의 인지구조를 투영한 포지셔닝 맵 상에 위치하게 되었는지와, 구체적인 가이드라인을 도출하고자 한다. <Table 7>은 선호도에 긍정적인 영향을 주는 속성그룹과 부정적인 영향을 주는 속성그룹, 그리고 이에 가장 가까운 아이콘을 나타낸다.

Table 7. Positive vs. negative icons

Positive Icons			Negative Icons				
Attribute Group	Icon	Function	Attribute Group	Icon	Function		
Simplicity		Security	Complexity		Menu		
		Voice Recorder				Address book	
		Memo Pad					Calculator
		Memo Pad					
Universality		Calculator	Abstraction		System Reset		
		Clock				Sync with PC	
		Address book					System Reset
							
Activity		Sync with PC	Alphanumeric & Time		Task Management		
		Security					
		Memo Pad				Calculator	

4. 결론 및 추후연구

본 연구에서는 20대 중반의 한국인에게 인지되는 PDA 아이콘의 특징과 한국인을 위한 새로운 PDA 아이콘의 설계 지침을 도출하기 위해 실험과 설문을 실시하고, 이를 MDS 기법을 사용하여 분석하였다. 기존의 PDA 아이콘들을 수집하고 이를 PDA를 통해서 피실험자에게 제시하면서 각각의 아이콘들을 평가하게 하였고, MDPREF, PREFMAP의 MDS 분석을 통해 PDA 아이콘들이 인지구조 안에서 어떻게 위치하는지, 위치한 아이콘들은 어떠한 속성들로 구성되어 있으며, 사용자는 어떠한 아이콘들을 선호하는지를 알 수 있었다. 이를 통해 도출된 결과는 다음과 같다.

첫 번째로, PDA 아이콘은 간결(simplicity)해야 한다. 이는 기존의 일반적인 아이콘 가이드라인과 PC 아이콘 가이드라인의 결과와 유사하며, 문자보다는 도식적인 아이콘을 사용해야 하고, 뚜렷한 경계와 생생한 이미지를 표현하여야 한다.

두 번째로, PDA 아이콘은 보편적(universality)인 대상을 나타내야 한다. 이는 역시 기존의 일반적인 아이콘 가이드라인과 PC 아이콘, 은유의 대상에 대한 지침과 유사하며, International User Interface의 견지에서 해당 사용자들의 환경에서 보편적인 형태를 표현하여야 한다.

세 번째로, PDA 아이콘은 활동적(activity)이어야 한다. 이는 기존의 아이콘 가이드라인에서는 비교적 연구결과와 언급이 적은 부분으로서, PDA의 정황 자체가 이동성(mobility)을 포함하기 때문에 객체를 통한 작업을 표현하기 위해서 활동적인 대상을 표현하여야 한다.

이상과 같은 가이드라인을 적용하여 PDA 아이콘을 설계하기 위해서는, 추후의 연구를 통해 한국인이 생각하는 해당 기능의 의미를 프로토콜 분석(protocol analysis)이나 인터뷰(interview), 개념 매핑(conceptual mapping) 등을 통한 KE (Knowledge Elicitation)법(Shadbolt and Burton, 1995)을 활용해 한국인의 심성모형에 적합한 대상을 찾아내고 이를 간결하고 활동성 있게 제작할 수 있다. PDA뿐만 아니라 PDA와 유사한 정황을 갖는 정보기기 들, 즉 이동성과 작은 화면, 빠르고 효율적인 작업을 요구하는 이동전화나 웹패드(web-pad), 입는 컴퓨터(wearable computer)의 사용자 인터페이스를 위한 아이콘 설계 시에도 본 연구에서 제시된 결과와 지침을 활용하여 사용자들이 쉽고 빠르고 편리하게 아이콘을 사용할 수 있도록 할 수 있을 것이다

또한 본 연구에서는 20대 중반의 한국인 남성을 대상으로 연구를 진행하였는데, 넓은 범위의 International User Interface 설계를 위해서, 여러 사용자 그룹이나 다른 민족 국민을 대상으로 연구를 진행하여, 각 문화와 국민별로 아이콘을 포함한 사용자의 인터페이스에 대한 인지적 구조와 선호도를 확인하여 이를 체계화한다면, 좀더 적극적이고 폭넓은 International User Interface를 지향할 수 있을 것이다.

참고문헌

Lee, K. I., and Park, J. K. (1993), The Utility and Interpretation of Multidimensional Scaling and Conjoint Analysis, Hong-reung Science Press, 1-161.
 Lee, K. S. (1994), A Research for the Difference of Icon Acceptability for Elderly & Sex, Thesis Books for Science

- and Technology.
- Choi, Y. S. (1993), *Multidimensional Analysis with SAS*, Ja-yoo Academy Press.
- Byrne, M. D. (1993), Using Icons to Find Documents: Simplicity Is Critical, *ACM-INTERCHI93*, 446-453.
- Choong, Y. Y. and Salvendy, G. (1998), Design of Icons for Use by Chinese in Mainland China, *Interacting with Computers*, **9**, 417-430.
- Dix, A., Rodden, T., Davies, N., Trevor, J., Friday, A., and Palfreyman, K. (2000), Exploiting Space and Location as a Design Framework for Interactive Mobile Systems, *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, **7**(3), September, 285-321.
- Gittins, D. (1986), Icon-Based Human-Computer Interaction, *International Journal of Man-Machine Studies*, **24**, 519-543.
- Hoft, N. (1996), Developing a cultural model. In: del Galdo, E. M. & Nielson, J (Eds.), *International User Interfaces*, New York: John Wiley & Sons, 41-73.
- Horton, W. (1994), *The Icons Book: Visual Symbols for Computer Systems and Documentation*, John Wiley & Sons.
- Ito, M. and Nakakoji, K. (1996), Impact of Culture on User Interface Design, In: del Galdo, E. M. & Nielson, J (Eds.), *International User Interfaces*, New York: John Wiley & Sons, 105-126.
- Kacmar, C. J. and Carey, J. M. (1991), Assessing the Usability of Icons in User Interfaces, *Behavior & Information Technology*, **10**(6), 443-457.
- Lin, R., Lin, C. Y. and Wong, J. (1996), An Application of Multidimensional Scaling in Product Semantics, *International Journal of Industrial Ergonomics*, **18**, 193-204.
- Lin, R., Lin, P. C. and Ko, K. J. (1999), A Study of Cognitive Human Factors in Mascot Design, *International Journal of Industrial Ergonomics*, **23**, 107-122.
- Marcus, A. (1996), Icon and Symbol Design Issues for Graphical User Interfaces, In del Galdo, E. M. & Nielson, J (Eds.), *International User Interfaces*, New York: John Wiley & Sons, 257-270.
- Marcus, A. (2001), Babyface Design for Mobile Devices and the Web, *Proceedings of HCI International 2001*, **2**, 514-517.
- Mohageg, M. F. and Wagner, A. (2000), Design Considerations for Information Appliances, *Information Appliances and Beyond: Interaction Design for Consumer Products*, Morgan Kaufmann Publishers, 28-51.
- Neale, D. C. and Carroll, J. M. (1997), The Role of Metaphors in User Interface Design, In Helander, M., Landauer, T. K., and Prabhu, P. (Eds.), *Handbook of Human-Computer Interaction*, 2nd Ed., Elsevier Science B. V., 441-462.
- Paap, K. R. and Cooke, N. J. (1997), Design of Menus, In Helander, M., Landauer, T. K., and Prabhu, P. (Eds.), *Handbook of Human-Computer Interaction*, 2nd Ed., Elsevier Science B.V., 533-572.
- Preece, J. Rogers, Y., Sharp, H., Benyon, D., Holland, S., and Carey, T. (1994), *Human-Computer Interaction*, Addison Wesley.
- Raskin, J. (2000), *The Humane Interface*, Addison Wesley.
- Schmidt, A., Beigl, M., and Gellerson, H. W. (1999), There is More to Context than Location, *Computers & Graphics*, **23**, 893-901.
- Shadbolt, N., and Burton, M. (1995) Knowledge Elicitation: A Systematic Approach, In Wilson, J. R., and Corlett, E. N. (Eds), *Evaluation of Human Work*, 2nd Ed., Taylor and Francis, 406-440.
- Winchansky, A. M. (2000), Usability Testing in 2000 and Beyond, *Ergonomics*, **43**(7), 998-1006.