

1, 2, 1, 1, 12  
 1,  
 2  
[yekim@yonsei.ac.kr](mailto:yekim@yonsei.ac.kr)<sup>1</sup>, [terabass@naver.com](mailto:terabass@naver.com)<sup>2</sup>, hayoungiee@yonsei.ac.kr<sup>1</sup>,  
[hyuk@yonsei.ac.kr](mailto:hyuk@yonsei.ac.kr)<sup>1</sup>, khan@yonsei.ac.kr<sup>12</sup>

## A Study on the Efficient Spatial Cue for Menu Navigation in the Small Screen

Young Eun Kim<sup>1</sup>, Sang Yoo<sup>2</sup>, Ha-Young Jeon<sup>1</sup>, Hyuk Kim<sup>1</sup>, Kwang-Hee Han<sup>12</sup>  
 Cognitive Engineering Lab., Department of Psychology, Yonsei University<sup>1</sup>,  
 Graduate Program of Cognitive Science, Yonsei University<sup>2</sup>.

PDA  
 , 가 ,  
 가 가 , 1 ,  
 가 가 ,  
 . 2 , 1 가  
 PDA 4  
 가 가 ,  
 가 가 가 ,  
 가 가 가 .

Keyword : mobile, small screen, auditory feedback, menu type

### 1.

PDA  
 ,  
 ,  
 , MP3  
 (DMB) (Brewster, 2002).  
 가  
 가 ,

1-1.

1-1-1.

가 , Albers Bergman(1995) 가

(McGookin & Brewster, 2004).

2

360

(Lee, Jeon & Kim, 2003).

(Brewster, Wright & Edwards, 1993).

가

1 가

(Brewster, 1992).

'sonification'

)

(Gaver et al., 1993).

Beaudouin-Lafon Conversey(1996) Brewster(1997)

'non-speech sound'

가

(Rigas & Alty, 2005).

1-1-2.

2.

2-1. 1

1

, 3 가

(

가  
가  
가

2-1-1. 가 9 가 가,  
19 10 가 가

2-1-2. 가  
2-1-4.

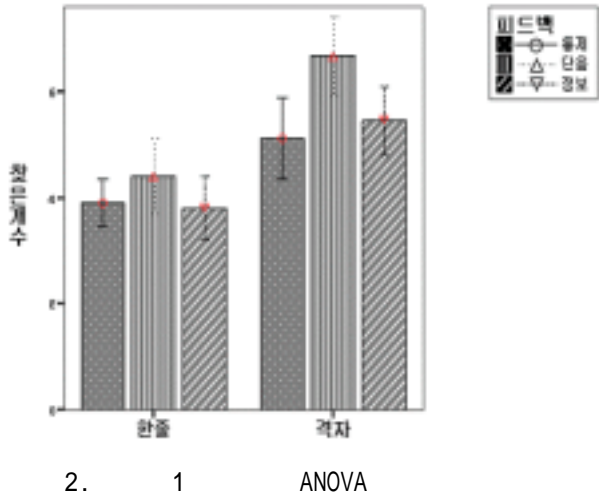
( , , , , , , )  
ANOVA  
3-4 4 ( $F(1, 17)=5.524, p<.05, \eta=.245$ ),

Cakewalk  
9 (Clavinet, Marimba, Clarinet, 가 가  
Pizzicato Strings, Piccolo, Contrabass, Ocarina,  
Orchestral Harp, Acoustic Grand Piano) 가 ( $F(2, 34)=2.598, p=.089, \eta=.133$ ).

C6, 40ms,  
25ms C6 35ms G5 가  
20ms C6, G5, C5 가

Window XP  
'ding' 가 가  
17inch 1024 x 768

2-1-3. 가 가  
20 가  
( $F(2, 34)=.577, p>.05$ ).  
가 90



2. 1 ANOVA

7, 7, 1, 가

가, 가, 가, 가

Window XP

가

2

PDA

2

2-2.

2

2

1

가

1

가 ( , , )

9 가

가

2x2

PDA

가

2-2-1. 가

80

2-2-2.

1. 2

	2	3	4	5
	C7	C7,G6	C7,G6,C6	C7,G6,C6,G5
(ms)	40	25,20	20,20,10	15,15,15,15
	C7	C7,C7	C7,C7,C7	C7,C7,C7,C7
(ms)	40	25,20	20,20,10	15,15,15,15
	C7	G6	C6	G5
(ms)	40	40	40	40
	C7	C7	C7	C7
(ms)	40	40	40	40

1

9

3-4

4-5

1

2.

	1	2	3	4
	229.74	158.29	156.59	186.70
	76.05	44.00	47.29	49.19
	201.46	155.20	149.43	151.23
	50.02	44.58	41.29	36.04
	208.46	156.87	139.17	171.17
	53.76	44.69	42.69	53.98
	207.67	160.04	143.49	155.59
	47.65	37.37	35.54	39.18

PDA(Mio 168)

2-2-3.

가

3

가 3m

가

( $F(3, 57)=11.786, p=.00,$

$\eta=.383$ ), 1 2 3 4

가

가

( $F(3,$

$57)=15.146, p=.00, \eta=.444$ ), 1 2

가

( $F(3,$

$57)=24.342, p=.00, \eta=.562$ ), 1 2

2 3 , 3 4 가

가

( $F(3, 57)=20.624, p=.00,$

$\eta=.520$ ), 1 2

4 가

2-2-4.

2-2-4-1.

( $F(1, 76)=1.166, p>.05$ )

( $F(1, 76)=.376, p>.05$ )

3

3 가

3

가

4

가

( $F(1, 76)=.676, p>.05$ ).

4

가

3

가

, 3 ( $F(1, 76)=3.177, p=.079, \eta=.040$ ). ,  
가 가 4  
가 . , 가 . 4

, ( $F(1, 76)=3.119, p=.081, \eta=.039$ ). ,

가 , 가 . ,

, 가

, 가 가 .

, 가 가 3 가 ,  
가 4 3  
가 ,  
 ,

. 4 가 4

, 가 가 . , 4  
3 가 ) 가 .  
 ,

, 가 2 3  
3 가 가 , 3 4  
가 . ,

가 가

,  
가 ,

### 2-2-4-3.

#### 2-2-4-2.

가 , 7 7  
1 , 7

, , ,  
2 ,  
 , ,  
3 . , 5

가 , 4 가 .  
 , 30 가 가 .  
 가 2 가 .  
 가 2 1 PDA 1  
 3. 가 가 1 1  
 가 가  
 1 , , , , ,  
 , 4  
 2  
 , 3 . ,  
 가  
 , , 가 가  
 가 가 3 가 .  
 가 가 , 2  
 1 가 가 2  
 가 1 가 1 2  
 가 , 1 2  
 , 1

Web: Auditory Enhancements for Mosaic. In Proceedings of CHI '95 Conference on Human Factors in Computer Systems Conference Companion. Denver, CO.

Beaudouin-Lafon, M., & Conversey, S. (1996). Auditory illusions for Audio Feedback. In Proceedings of CHI '96 Conference Companion. Vancouver, CA.

Brewster, S. A. (1992). Providing a Model for the Use of Sound in User Interfaces. University of York Technical Report YCS 169, York, UK.

Brewster, S. A. (1997). Using Non-speech Sound to Overcome Information Overload. *Display*, 17, 179-189.

Brewster, S. A. (2002). Overcoming the Lack of Screen Space on Mobile Computers. *Personal and Ubiquitous Computing*, 6, 188-205.

Brewster, S. A., Wright, C. P., & Edwards, A. D. (1993). An Evaluation of Earcons for Use in Auditory Human-Computer Interface. *Interchi*, 222-227.

Gaver, W. W., Foster, S. H., Levkowitz, H., & Powell, R. (1993). Perceptual vs. Hardware Performance in Advanced Acoustic Interface Design. *Interchi*, 363-366.

Lee, J. H., Jeon, M. H., & Kim, M. S. (2003). Auditory Displays on the Depth of Hypertext. In Proceedings of the 2003 International Conference on Auditory Display. Boston, MA.

McGookin, D. K., & Brewster, S. A. (2004). Understanding Concurrent Earcons: Applying Auditory Scene Analysis Principles to Concurrent Earcon Recognition. *ACM trans. on Applied Perception*, 1(2), 130-155.

Rigas, D., & Alty, J. (2005). The Rising Pitch Metaphor: An Empirical Study. *International Journal of Human-Computer Studies*, 62, 1-20.

#### 4.

Albers, M. C., & Bergman, E. (1995). *The Audible*