

# 모바일 환경에서 기억법 기반 향상된 수치 집단 시스템

김분희\*

## Advanced Numerical Group System based on Mnemonic System in Mobile Environments

Boon-Hee Kim\*

### 요 약

숫자를 쉽게 기억하기 위해 기억법을 이용하는 것은 매우 유용하다. 이러한 숫자와 관련된 기억법에서 대응되는 이미지의 활용은 숫자를 쉽게 연상되는데 도움을 준다. 수치 기억법과 관련된 이전 연구에서 단순 그래픽 알고리즘과 배열된 이미지 알고리즘의 문제점으로 대두된 자동 배열 기능을 부여한 방법을 제안하였다. 이 방법은 사용자가 이미지와 숫자의 대응관계를 사전에 숙지하는데 소요되는 시간이 길다는 단점이 발견되었다. 본 연구에서는 이러한 단점을 개선하기 위해 결정된 이미지에 대해 크기와 색의 차이를 기초로 수치를 분류하는 방법을 제안한다.

### ABSTRACT

It is very useful to use the mnemonic-system to remember numbers easily. In the mnemonic-system associated with these numbers, the utilization of the corresponding images helps to identify numbers easily. In previous studies related to mnemonic-system, we suggested a method that gave the automatic array function that resulted in a simplified array algorithm and an array of image algorithms arranged in relation to the array of images. This methodology has found that the user has a long way to take the time to familiarize themselves with the image and the number of responses. In this study, we suggest dividing the numbers based on the size and color of the scale, based on the size of the images determined to improve these shortcomings.

### 키워드

Numerical Information, Visualization, Mnemonic System, Ebbinghaus, Mobile  
수치 정보, 가시화, 기억법, 에빙하우스, 모바일

## 1. 서 론

디지털 치매라는 말이 언론에서 자주 거론되고 있다. 예전에 비해 디지털 기기에 대한 의존도가 높아지면서 중요한 내용도 꼭 기억할 필요성이 줄어들고 있는 것이다. 예를 들어 각종 전화번호는 핸드폰에 저장

해두었기 때문에 굳이 기억해둘 필요가 없는 것이다. 핸드폰이 없던 시절에 기억하고 있는 전화번호가 20개 이상이었다면, 디지털 기기에 의존하고 있는 현재는 절반이 안 되는 것 같다. 정보의 보고인 인터넷을 언제든지 사용할 수 있게 된 상태에서 잘 모르는 것이 있으면 검색어를 통해 언제든지 답을 확인할 수

\* 동명대학교 자율전공학부(m7515101@nate.com)

\*\* 교신저자 : 동명대학교 자율전공학부

• 접수일 : 2017. 02. 24

• 수정완료일 : 2017. 05. 31

• 게재확정일 : 2017. 06. 16

• Received : Feb. 24, 2017, Revised : May. 31, 2017, Accepted : Jun. 16, 2017

• Corresponding Author : Boon-Hee Kim

Dept. School of Free Major, TongMyong University

Email : bhkim@tu.ac.kr

있는 만큼 굳이 머릿속에 정보를 저장해 둘 필요가 없어졌고, 그에 따라 관련 기억력이 퇴화되고 있는 아 이러한 상황을 맞은 것이다. 디지털 치매라는 말이 나온 것은 일종의 경고 메시지로 받아들이고, 예전처럼 스스로 기억하는 노래 가사나 전화번호를 늘려야 한다는 생각이 일어나고 있다. 노력하면 대부분 예전 기억력 정도는 회복 되겠지만 숫자는 이전이나 이후나 별 차이 없이 기억하기 어려운 정보이다. 그런 이유에서인지 기억법과 관련된 다양한 분야 가운데 숫자를 기억하는 방법에 대한 연구가 활발히 진행되는 편이다[1-6]. 그러나 현 시점에서 그러한 연구 결과를 살펴보면 매우 고전적인 단계에 그쳐있는 것이 현실이다.

숫자 기억법 중에는 이미지와 숫자를 연결하고, 그 관계를 숙지하는 단계를 거쳐 다시 역으로 이미지를 기억하여 숫자를 유추하는 형태는 기억 효과가 매우 큰 편이다. 그러나 숫자와 연관된 이미지를 기억하는 단계에서 시간 소모가 큰 편이고, 사람에 따라서는 숫자와 해당 이미지의 대응에 많은 노력이 필요한 경우도 발생한다.

본 연구에서는 이전 연구[7]에서 완성한 정량적인 숫자 데이터를 기준으로 배열된 이미지 알고리즘(AIA, Arranged Image Algorithm)에 대해 이미지와 숫자의 대응관계를 숙지하는 단계를 극복하여 상대적으로 유추하기 쉬운 형태를 모바일 환경에 적합한 형태로 제안하고자 한다. 이전 연구에 비해 기억률과 관련된 효과 또한 검증하고자 한다.

## II. 관련연구

1999년 Stuart K. Card는 정보 시각화의 개념을 정의하였다. 정보 시각화라는 개념에 대한 정의는 1999년에 이뤄졌지만, 그 이전에도 유사한 내용으로 중요성을 나타내었다. 이는 기억하기 어려운 용어나 숫자와 같은 정보를 기억하기 쉬운 형태로 표현하고자 하는 노력으로 진행되었다. 정보 시각화라는 이름에서도 알 수 있듯이 어떠한 정보를 이미지 형태 표현하려는 것이다. 이러한 정보 시각화는 컴퓨터 그래픽스 관련 기술이 발전하면서 더욱 활발히 연구 진행되는 상황이다. 정보 시각화는 시각화된 정보에 대하여 사람에

의해 그림 1과 같은 절차로 받아들인다.

그림 1은 시각화된 정보를 사람에 의해 인식되는 정보 시각화 절차를 나타낸다. 먼저 사람의 눈을 통해 입력된 데이터는 인식의 과정 중에서 조직화 단계를 거친다. 다음으로 사람이 이해하기 쉬운 형태로 시각화하는 과정을 밟게 되는데, 이 단계에서 정보를 받아들일게 된다. 이러한 과정을 통해 시각화된 데이터와 인터랙션하게 되고, 불특정한 데이터 가운데 하나로써 의미 없이 지나가는 것이 아닌 의미를 지닌 정보로써 인식하게 된다.

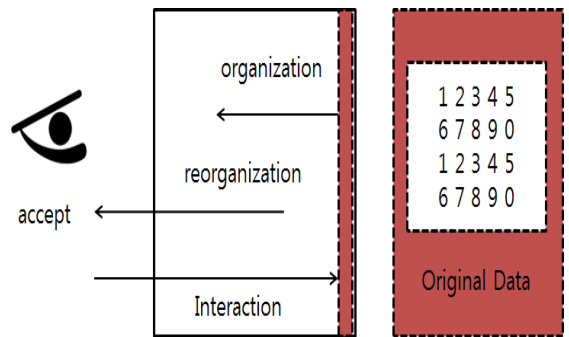


그림 1. 정보 시각화 과정[7]  
Fig. 1 Process of information visualization[7]

정보의 시각화 과정을 보면 인식해야 할 정보에 대해 그대로 받아들이지 않고 시각화라는 과정을 거쳐서 인지함을 알 수 있다. 이 과정에서 정보 조직화를 가장 먼저 진행하는데, 데이터를 그대로 받아들이지 않고 종류에 따라 분류하는 단계이다. 이러한 과정에서 해당 데이터는 무의미한 정보에서 의미 있는 정보로 받아들일게 되는 것이다.

정보 조직화 단계를 거치면 그 다음 단계는 정보 시각화 단계이다. 정보 시각화 단계에서는 정량적인 데이터는 통계적인 데이터로, 정성적인 데이터는 본래 데이터에 비해 이해하기 쉬운 형태로 변형하는 과정이다. 이 과정에서 다루지는 정성적인 데이터는 표현 방법이 너무나 다양해서 정형화하기 힘든 편이다. 상대적으로 정량적인 데이터의 경우 연구 분야에서 다루기에 적합한 편이다[8-9].

본 연구에서는 연구의 완결성을 높이기 위해 정량적 데이터에 한정하여 연구 범위를 지정하였다. 이전

연구에서 제안했던 사물 이미지와 숫자와의 고정된 연관관계에서 벗어나 상대적으로 유추하기 쉬운 도형 이미지에 대해 집단 분류와 크기 정보를 바탕으로 한 기억법을 제안하고자 한다.

### III. 제안 시스템

중요한 정보에 대해서 보조 기억장치의 도움없이 장기 기억될 필요가 있으나 숫자로 되어 있는 핸드폰 번호의 형태는 특정한 의미를 부여하기 어려운 특성이 있다. 이러한 데이터에 대해 시각화 정보로의 변환은 장기 기억될 가능성을 높여주는 역할을 한다. 이전 연구에서 특정 사물을 의미하는 이미지로 가시화 하고, 이를 스마트폰의 앱의 실행을 통해 자동 배열된 이미지를 모바일 인터페이스를 이용해 제공하여 기억률 추이를 살펴보았다.

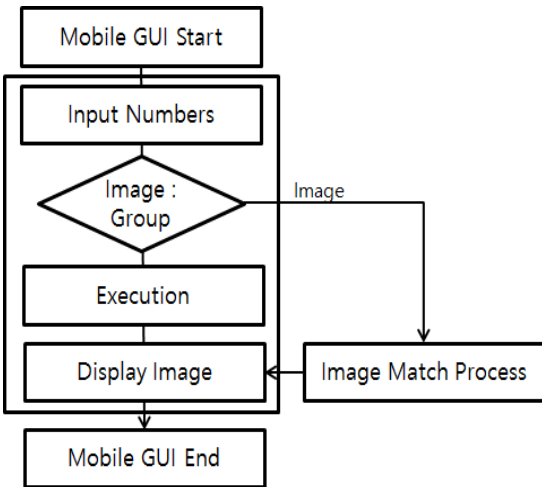


그림 2. IBA  
Fig. 2 Image base algorithm

그림 2는 이전 연구 AIA를 확장한 IBA(Image Base Algorithm) 알고리즘으로 사용자의 숫자 입력 인터페이스 실행을 기준으로 시작된다. 모바일 앱에서 제공하는 인터페이스에는 숫자를 입력하는 공간이 있고, 숫자를 입력한 후에는 이미지 항목과 집단(Group) 항목이 가시화되어 사용자의 선택을 기다리게 된다.

사용자는 이미지 항목을 선택하거나, 집단 항목을 선택하는데, 실험을 위해서 두 항목을 모두 경험하여 이전 연구와 현 연구를 비교할 수 있는 근거를 마련한다. 그림 2는 이미지 항목을 선택한 경우로 숫자에 부합하는 미리 정해진 이미지를 자동 배열하여 제시한다.

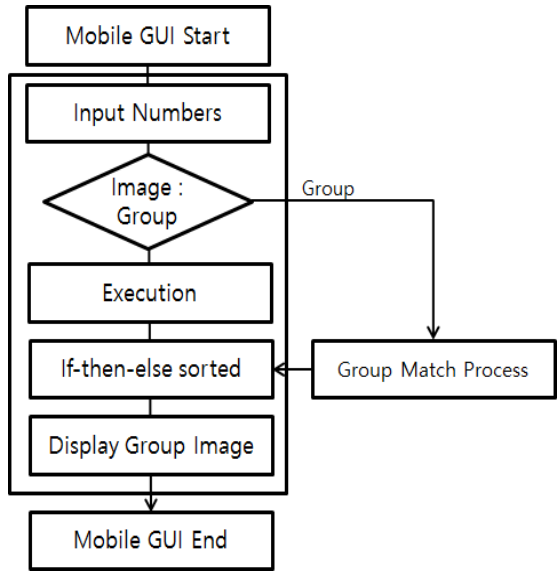


그림 3. GBA  
Fig. 3 Group base algorithm

그림 3의 경우 GBA(Group Base Algorithm)으로 IBA와 마찬가지로 사용자의 숫자 입력 인터페이스에서 시작된다. 숫자 입력한 직후 이미지 항목과 집단 항목 가운데 집단 항목을 선택함으로써 시작되는데, 0~9 사이의 값에 대해 상대적으로 작은 값인 0~4를 하나의 집단으로 나누고, 상대적으로 큰 값인 5~9까지를 하나의 집단으로 나누어 진행한다. 따라서 사용자의 입력값이 어느 경우에 해당하는지 조건절에 의해 분류된다. 각 집단은 무채색과 유채색의 그룹으로 분류되어 일관성 있게 제시한다. 하나의 집단내에서의 구분은 크기와 농담으로 개별화하며, 중심값인 2와 7에 대해서 확연히 구분되는 형태로 가시화하였다. 이렇게 미리 분류된 데이터에 부합하도록 사용자 입력 숫자와 대응되는 이미지를 제시한다. 이로써 사용자는 입력한 숫자와 대응된 이미지를 한눈에 확인하고 기

억하여 향후 기억률 점검 과정에서 검증한다.

IBA 알고리즘과 GBA 알고리즘을 기반으로 모바일 환경 상에서 구현된 프로그램에 대해서 성능 분석이 필요하므로 기억률을 기준으로 실험하고자 한다. 그림 4는 IBA와 GBA 알고리즘에 대한 기억률을 계산하기 위한 과정이다. 컴퓨터 프로그램에 의한 자동 처리가 되진 않았고, 사람에 의해 특정 시간이 지난 후 테스트한 형태이다. 향후 알람 처리 기능을 탑재한 컴퓨터 프로그램으로 실험의 자동화가 요구된다. 이 과정은 이전 연구에서와 마찬가지로 해당 알고리즘에서 표현된 절차대로 진행되어 이러한 가시화 정보를 경험한 후 특정 시간이 지난 다음 상황을 알리고, 지면상에 기억하고 있는 숫자를 기입하도록 테스트하였다. 이후 사용자가 지면상에 표현한 숫자와 원본을 비교하여 맞춘 정도를 확인하는 과정을 진행한다.

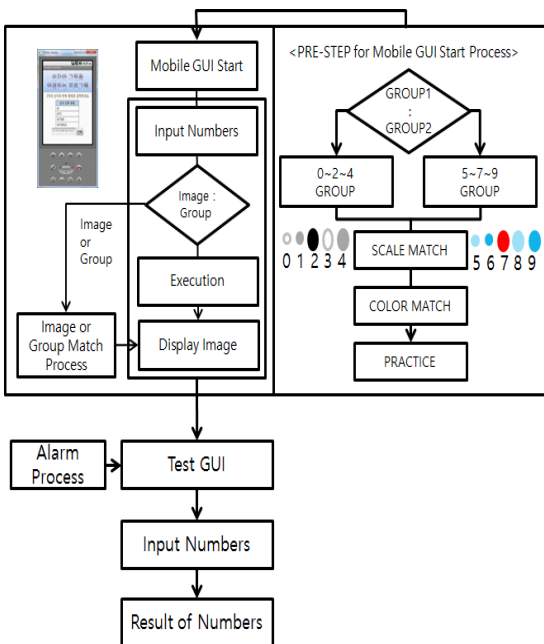


그림 4. 그룹 기억 알고리즘  
Fig. 4 Group memory algorithm

모바일 환경의 숫자 가시화 프로그램을 경험한 사용자에게 특정 시간이 지나면, 이 상황을 알리고, 지면상에 기억하고 있는 숫자를 기입하도록 테스트하였다. 그 다음 사용자가 입력한 숫자와 원본 숫자와 비

교하여 얼마나 맞췄는지 확인하는 과정을 거친다. 모바일 기억 알고리즘의 수행 결과는 실험 결과 및 결론 장에서 실험 진행의 절차로 진행된다.

#### IV. 실험 및 결론

그림 4의 그룹 기억 알고리즘은 IBA와 GBA 알고리즘을 기반으로 기억률을 실험하기 위한 절차이다. 그림 5의 결과는 8개의 숫자를 입력하도록 제한한 실험으로, 7자리 이상의 숫자에 대해서 기억도가 현저히 떨어지기 시작한다는 기존 이론을 기반하고 있다. 실제 사용하고 있는 핸드폰 번호가 앞 3자리를 제외하면 8자리인 경우가 많아 실험 적용에 결정도를 높였다. 피실험자가 입력하는 숫자는 고정값이 아닌 실험자가 입력한 임의의 값으로 진행하였다. 이 상황에서 이미 기억하고 있는 숫자는 배제하는 조건을 기본으로 하였다. 또한 1,2,3,4,5,6,7,8과 같은 쉽게 기억할 수 있는 나열형 숫자도 제한하였다. 그리고 그룹 기억 알고리즘의 알람 프로세스(Alarm Process)를 실행하는데 있어서 시간 값은 1시간으로 설정하였다. 1시간의 근거는 독일의 심리학자 에빙하우스(Ebbinghaus)의 망각곡선을 기반으로 결정하였다. 그 핵심 내용을 살펴보면 방금 기억한 내용이라도 1시간이 지나면 50%를 망각하게 된다는 것으로 50%라는 값이 기준값으로써 작용될 수 있다고 판단하였다.

그림 5는 그룹 기억 알고리즘의 실험결과이다. 피실험자는 총 3명으로 20대 1명, 30대 1명, 40대 1명으로 진행되었다. 유의미한 실험 결과를 얻기 위해 실험자 수를 늘려야하나 실험 여건이 어려워 제한 인원로 진행되었다. 안드로이드 운영체제 기반 스마트폰에서 해당 앱의 이용 방법을 사전에 공지한 상태이고, 숫자와 이미지와의 관계가 숙지된 상태에서 진행되었다. 일반 사물 이미지를 기반으로 한 방법에 비해 GBA 알고리즘의 크기와 색의 구분에 의한 방법이 사전 숙지 시간면에서 큰 차이를 보였다. 제약된 실험 환경이어서 이론화하기에는 이르지만, 시간값을 비교해보면 평균 3배정도의 차이를 보였다.

그룹 기억 알고리즘을 실험하는데 있어 피실험자를 대상으로 하는 실험 회수는 각각 하루에 한번 총 5회 실행하였다. 그림 5에서 P1, P2, P3은 3명의 피실험자

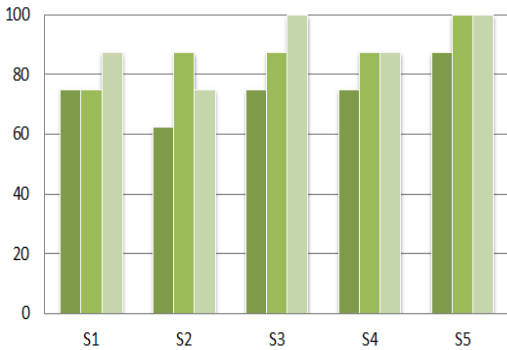
를 각각 구분한 것이다. 실험의 횟수는 S1에서 S5로 지칭하여 독립적으로 표현하였다. 실제 각 피실험자는 IBA 알고리즘과 GBA 알고리즘을 그룹 기억 알고리즘에 기반하여 총 5회 수행한 것이다.

기억률 계산식은 이전 연구[7]에서와 같이 식  $\left(\sum_1^N(n/T)\right)/N \times 100$ 와 같이 계산된다.

N은 피실험자가 진행한 실험 횟수를 의미한다. n은 입력한 값과 기억한 값이 같은 숫자의 개수를 나타낸다. T는 전체 기억 대상 숫자의 개수를 나타낸다. 앞서 실험의 서두에서 설명한 바와 같이 T는 8을 고정값으로 진행하였다. IBA와 GBA 간에 5.84%의 차이로 6%를 육박하고 있어 이전 연구의 결과보다 향상된 값의 차이를 보이고 있다. 또한 이미 언급된 바와 같이 특정 물체와 대응된 숫자보다 도형의 색과 크기 등의 변화로 숫자를 구분한 경우가 습득 시간에 있어 확연한 비교 우위에 있어 5.84%라는 수치로 단정하여 표현하긴 어려운 부분이 있다. 다양한 연구에서 모바일[10] 관련 적용이 늘고 있는데, 본 연구의 이전 연구에서와 마찬가지로 해당 기억 시스템의 모바일화를 통해 언제 어디서든 스마트폰을 활용해 숫자 시각화 정보를 확인할 수 있다는 이점은 그대로 반영되었다.

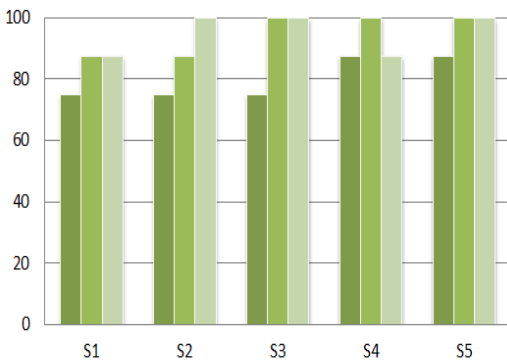
결과적으로 본 연구에서는 IBA 알고리즘과 GBA 알고리즘을 그룹 기억 알고리즘의 절차에 따라 수행하여 GBA의 효과를 확인하였다. 향후 연구에서는 시각화의 형태를 다변화하거나 숫자 하나 당 하나의 이미지로 연결된 구조에 변화를 주어 그 효과를 확인할 필요가 있겠다. 피실험자의 모집단 수를 확대하여 실험값의 의미성이 높아질 것이므로 연구 여건의 수준을 높이는 노력도 추가되어야 할 것으로 판단된다.

### IBA ALGORITHM



(1) IBA의 결과  
(1) Results of IBA

### GBA ALGORITHM



(2) GBA의 결과  
(2) Result of GBA

그림 5. 그룹 기억 알고리즘 결과  
Fig. 5 Results of group memory algorithm

실험 결과로 보면 IBA의 경우 평균 84.16%의 기억률을 보였고, GBA의 경우 평균 90%의 기억률을 보였다.

### 감사의 글

이 논문은 2016학년도 동명대학교 교내학술연구비 지원에 의하여 연구되었음(2016F096).

### References

[1] K. Oh, "Usability Analysis of Algorithm Visualization Tool for Learning Basic Algorithms," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 6, no. 2,

2011. pp. 212-218.

- [2] Y. Jang and J. Han, "Analysis of EEG Generated from Concentration by Visual Stimulus Task," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 9, no. 5, 2014, pp. 589-594.
- [3] J. Park, "Ship Detection Using Visual Saliency Map and Mean Shift Algorithm," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 8, no. 2, 2013 pp. 213-218.
- [4] L. H. Boyd, W. L. Boyd, and G. C. Vanderheiden, "The Graphical User Interface: Crisis, Danger, and Opportunity," *J. Visual Impairment Blindness*, vol. 84, no. 10, 1990, pp. 496-502.
- [5] B. Kim, "Selection Algorithm for Similarity Connection based on Data Transmutability," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 7, no. 1, 2013, pp. 234-235.
- [6] W. Hyun, "A heuristic path planning method for robot working in an indoor environment," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, Vol. 9, No. 8, pp. 907-914, 2014.
- [7] B. Kim, "Algorithm to apply numerical information based on mnemonic system," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, Vol. 10, No. 6, pp. 667-681, 2015.
- [8] T. Lee, C. Son, and W. Kim, "A Study of Reproducing Internet Site Information in SmartPhone," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, Vol. 6, No. 2, pp. 319-324, 2011.
- [9] B. Kim, "Words Recommendation Algorithm for Similarity Connection based on Data Transmutability," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, Vol. 8, No. 11, pp. 1719-1724, 2013.
- [10] K. Kang, H. Kim, J. Jwa, and W. Soon, "Mobile application for preventing card loss using the NFC technology," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, Vol. 12, No. 01, pp. 181-188, 2017.

## 저자 소개



### 김분희(Boon-Hee Kim)

2005년 2월 중앙대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)

1999년 - (주)CEDAR.com 연구원

2005년 - 2014 동명대학교 미디어공학과 소속 교수

2014년 - 현재 동명대학교 자율전공학부 소속 교수

※관심분야 : 분산시스템, P2P 검색 기법, HCI 응용