

# 모바일 환경에서 기억법 기반 수치 정보 시스템 구현

김분희\*

## Implementation of Numerical Information System based on Mnemonic System in Mobile Environments

Boon-Hee Kim\*

### 요 약

수치에 있어서 기억법은 숫자를 기억하는데 유용하다. 이러한 숫자와 관련된 기억법에서 점, 선, 막대 등과 같은 많은 방법들을 적용한 그래프나 이미지는 상당히 훌륭한 연상 기호의 역할을 한다. 수치와 관련된 기억법은 뇌가 원래의 형태보다 더 보유 할 수 있는 방법으로 정보를 변환하는 것과 관련된다. 이 연구의 이전 연구를 되짚어보면 수치 기억법과 관련하여 단순 그래프 알고리즘과 배열된 이미지 알고리즘을 제시하였다. 본 연구에서는 모바일 환경에서 이전 연구의 알고리즘을 적용하기 위해 기억법 기반 수치 정보 시스템을 구현하고 평가한다.

### ABSTRACT

The mnemonic-system in numbers is useful to remember numbers. In this mnemonic-system, the graph or image to apply many ways such as dot, line, bar, and etc is a rather neat mnemonic. Mnemonics related to numbers are concerned chiefly with translating information into a method that the brain can retain better than its original form. In Tracing the previous work of this paper, we suggested a simple graph algorithm and arranged image algorithm for the mnemonic-system in numbers. In this paper, we evaluate and implement the numerical information system based on the mnemonic system to apply previous algorithm in mobile environments.

### 키워드

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

## 1. 서 론

사람들이 기억하기 쉽도록 다양한 기억법이 제시되고 있는데, 그 가운데 숫자는 그림이나 단어와는 달리 기억하기 어려운 경향이 있다. 숫자는 특정한 의미가 부여되어 있지 않아 상대적으로 기억하기 어려운 경

향이 있다. 스마트폰이 활성화된 현실에서 가까운 지인의 전화번호조차 기기에 저장해두곤 한다. 전화번호가 필요할 때는 기기내의 검색 기능을 활용하지 스스로 기억하고 있는 경우는 드문 것이 현실이다. 사람들은 점점 숫자와 관련된 기억 능력이 퇴화되고 있다는 느낌을 받을 정도인데, 이러한 기기의 발달 또한 숫자

\* 교신저자 : 동명대학교 자율전공학부  
• 접수일 : 2016. 03. 09  
• 수정완료일 : 2016. 04. 13  
• 게재확정일 : 2016. 04. 24

• Received : Mar. 09, 2016, Revised : Apr. 13, 2016, Accepted : Apr. 24, 2016  
• Corresponding Author : Boon-Hee Kim  
School of Free Major, TongMyong University,  
Email : bhkim@tu.ac.kr

기억 능력의 방해요인이라 할 수 있다. 기기가 발전하기 이전에도 사실 의미 부여가 힘든 숫자를 기억하는 것은 어려운 일이었다. 이러한 이유에서인지 기억법 분야 가운데서 숫자를 기억하는 방법에 대한 연구가 상대적으로 활발히 진행되어 왔으나 현 시점에서 보면 매우 고전적인 단계에 그쳐있다. 기억법 분야에서는 이러한 숫자 이외의 데이터에 대한 기억률을 높이기 위한 방법 또한 다양하게 제시되고 있다[1-6].

숫자 기억법 가운데 숫자와 유관한 이미지를 제시하고, 사람들은 이미지를 기억하여 거꾸로 숫자를 유추해 내는 형태의 숫자 이미지 연결 방법은 기억 효과 면에서 큰 장점을 가지고 있다. 그러나 일반적인 숫자 이미지 연결 방법은 해당 숫자와 연관된 이미지에 대해 배우는 과정이 필요하다. 그리고 배웠다 하더라도 기억해야 할 숫자를 갑작스럽게 접하였을 때 접목 시킬 수 있는가에 대해서는 장담할 수 없는 일로 개인차가 클 수밖에 없다.

본 연구에서는 이전 연구[7]에서 완성한 정량적인 숫자 데이터를 기준으로 배열된 이미지 알고리즘(AIA, Arranged Image Algorithm)의 대해 모바일 환경에 적합한 형태로 변형하고자 한다. 그리고 모바일 앱 구현과 함께 제안한 기억법의 효과를 검증하고자 한다.

## II. 관련연구

1999년에 Stuart K. Card에 의해 정보 시각화의 개념이 정의되었다. 어떠한 정보를 기억하기 쉬운 이미지 형태로 표현하고자 하는 시도가 정보 시각화에 해당된다 하겠는데, 컴퓨터 그래픽스 관련 기술이 발전하면서 더욱 빛을 보고 있는 분야이다. 정보 시각화와 관련하여 시각화된 정보와 이를 받아들이는 사람에 의해 인식되는데 있어서 그림 1과 같은 절차를 거친다.

그림 1의 정보 시각화 절차를 살펴보면 다음과 같다. 먼저 사람의 눈을 통해 입력된 데이터에 대해 조직화하는 과정을 거친다. 그리고 사람이 이해하기 쉬운 형태로 시각화하는 과정을 밟게 되어 정보를 받아들일 수 있게 된다. 이러한 과정을 통해 시각화된 데이터와 인터랙션하게 되고, 수많은 데이터 가운데 하나가 아닌 의미를 지닌 정보로써 인식하게 된다.

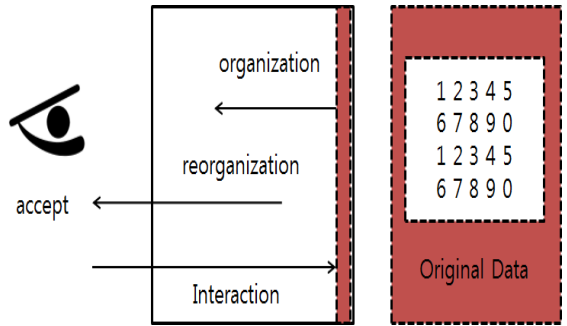


그림 1. 정보 시각화 과정[7]

Fig. 1 Process of information visualization[7]

정보를 그대로 받아들이지 않고 시각화라는 과정을 거쳐 해당 데이터를 인지하게 된다. 이 과정에서 정보 조직화를 가장 먼저 진행하는데, 데이터를 그대로 받아들이지 않고 종류에 따라 분류하여 의미 있고 인지 가능한 데이터로써 받아들인다.

정보 조직화를 거쳐 정보 시각화 단계로 진행되면 정량적인 데이터의 경우 통계적인 데이터로, 정성적인 데이터는 본래 데이터에 비해 이해하기 쉬운 형태로 표현된다. 정성적인 데이터는 표현 방법이 너무나 다양해서 정형화하기 힘든 경향이 있으나 정량적인 데이터의 경우 상대적으로 연구하기 적합한 편이다 [8-9].

본 연구에서는 정성적인 데이터가 아닌 정량적 데이터에 한정하여 연구 범위를 지정하였고, 이전 연구에서의 성과를 바탕으로 모바일 환경에 적용한 구현을 통해 제안한 기억법의 가능성을 확인하고자 한다.

## III. 제안 시스템

전화번호와 같은 숫자는 기억해야 할 데이터 관점에서 보면 특정한 의미가 부여되기 어려워 장기 기억될 가능성이 낮은 경향이 있다. 이러한 데이터는 시각화의 단계를 적절히 거치면 장기기억 될 가능성이 높아진다. 이전 연구에서 가시화 관련 실험 결과 그래프 형태 보다는 그림의 형태를 적용하였을 때 기억률이 확연히 높았다. 이러한 부분을 반영하여 이번 연구에서는 가시화 방법으로 그림의 형태를 대상으로 진행한다. 기본적으로 숫자 기억법에 가시화 방법을 적용

하기 위해 이미지와 숫자를 적절히 연결해야 한다. 본 연구는 기존 기억법의 문제점인 이미지 자동 제시 기능을 모바일 인터페이스를 통해 자동 배열된 이미지를 가시화하는 방법이다. 안드로이드 기반 앱을 통해 숫자 입력 인터페이스를 접하는 사용자는 기억해야 할 숫자를 입력하게 된다. 그러면 숫자에 부합하는 이미지를 순서에 맞게 나열된 형태로 결과 이미지를 확인 할 수 있다.

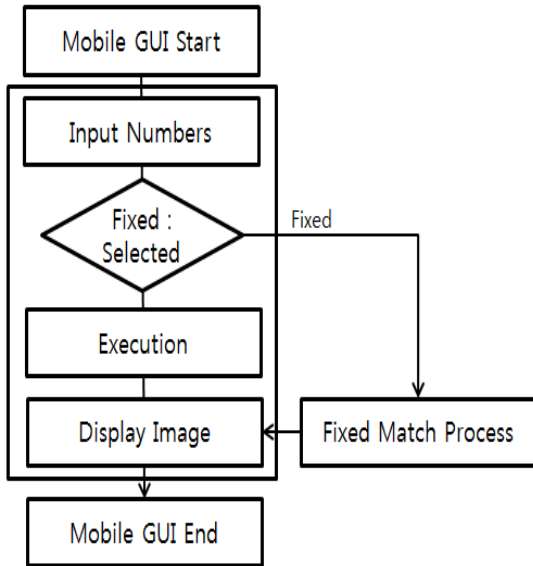


그림 2. AIA-1

Fig. 2 Arranged image algorithm-1

그림 2는 이전 연구 AIA를 확장한 AIA-1 알고리즘으로 사용자의 숫자 입력 인터페이스 실행을 기준으로 시작된다. 해당 인터페이스를 통해 숫자를 입력하면, 고정된(Fixed) 항목과 선택된(Selected) 항목이 나타난다. 사용자는 고정된 항목을 선택할 수도 있고, 선택된 항목을 선택할 수도 있다. 그림 2는 고정된 항목을 선택한 경우로 숫자에 부합하는 미리 정해져 있는 단일한 형태의 순서에 맞게 나열된 이미지를 보게 된다.

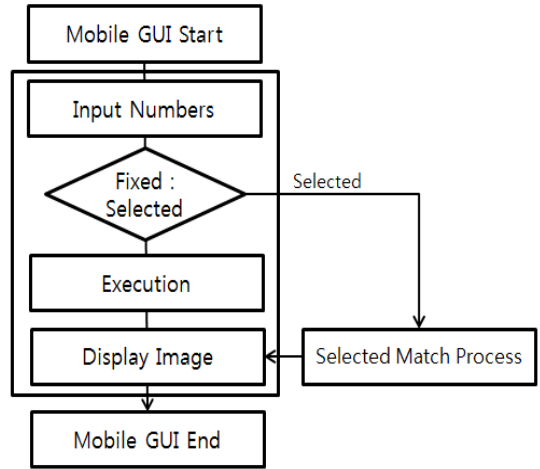


그림 3. AIA-2

Fig. 3 Arranged image algorithm-2

그림 3의 경우 AIA-2 알고리즘으로 AIA-1과 마찬가지로 선택된 항목을 선택한 경우이다. 이 경우 고정된 항목을 선택한 경우와 달리 사용자의 선택에 따라서 숫자와 부합되는 이미지의 종류를 사용자 취향에 따라 순서에 맞게 나열된 이미지를 보여준다. AIA-2 알고리즘을 구현하기 위해서는 제시될 그림의 카테고리를 제시해야 하고, 이에 따라 관련 가시화 정보의 개발 분량이 배수로 늘어나게 된다. 카테고리의 개수에 따라서 검색의 횟수도 비례하게 된다. 본 연구에서는 개발 환경을 고려하여 2개의 항목으로 제한하였으나, 개발 여건에 따라 향후 얼마든지 사용자의 선택의 폭을 넓힐 수 있겠다. AIA-1의 핵심은 사용자 가시화된 결과물의 종류에 대한 선택권이 없는 것이고, AIA-2는 반대로 사용자의 선택권을 부여한 상태이다.

AIA-1 알고리즘과 AIA-2 알고리즘을 기반으로 모바일 환경 상에서 구현된 프로그램에 대해서 성능 분석이 필요한데, 기억물을 기준으로 실험하고자 한다. 그림 4는 모바일 환경에서의 기억 알고리즘으로 기억물을 계산하기 위한 과정이다. 이 작업은 수동으로 진행되었는데, 향후 알람 처리 기능이 있는 프로그램의 형태로 자동화할 필요가 있겠다. 해당 기억 알고리즘의 절차상으로는 모바일 환경의 숫자 가시화 프로그램을 경험한 사용자에게 특정 시간이 지나면, 이 상황을 알리고, 지면상에 기억하고 있는 숫자를 기입하도록

록 테스트하였다. 그 다음 사용자가 입력한 숫자와 원본 숫자와 비교하여 얼마나 맞았는지 확인하는 과정을 거친다.

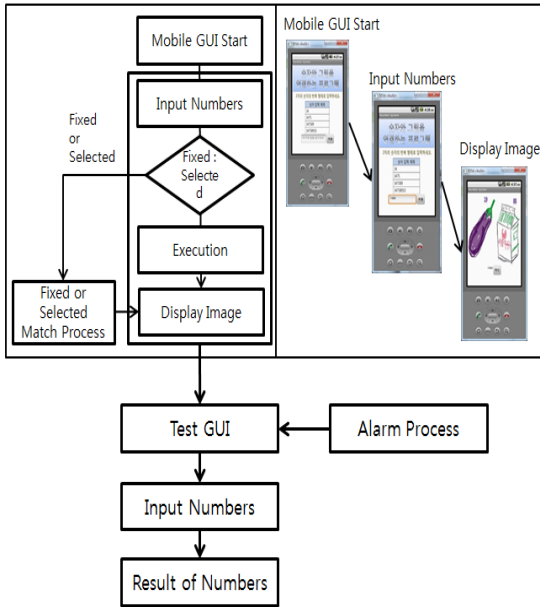


그림 4. 모바일 기억 알고리즘  
Fig. 4 Mobile memory algorithm

모바일 기억 알고리즘의 수행 결과는 실험 결과 및 결론 장에서 실험 진행의 절차로 이용하고자 한다.

#### IV. 실험 결과

그림 4의 모바일 기억 알고리즘을 기반으로 AIA-1 알고리즘과 AIA-2 알고리즘에 대해 실험하였다. 그림 5와 그림6의 결과는 사람들은 7자리 이상의 숫자에 대해서 기억도가 현저히 떨어지기 시작한다는 이론을 적용하여 8개의 숫자를 입력하도록 상황을 제한하였다. 피실험자가 입력하는 숫자는 실험값으로 고정하지 않고 임의의 값으로 공지했다. 그리고 기존에 피실험자가 알고 있는 숫자를 배제하도록 제한하였다. 그리고 일정한 배수로 나열된 값 또한 제한하였다. 모바일 기억 알고리즘의 알람 프로세스(Alarm Process)를 실행할 특정 시간 값은 1시간 후로 설정하였다.

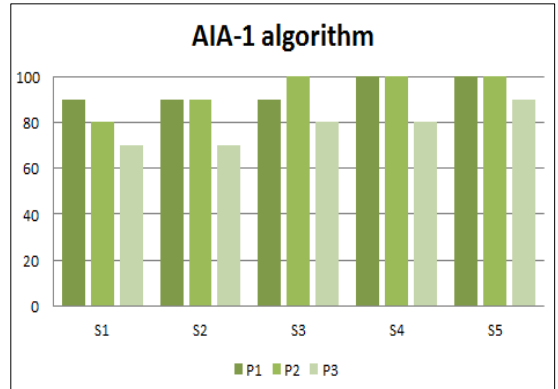


그림 5. AIA-1 알고리즘 결과  
Fig. 5 Results of AIA-1 algorithm

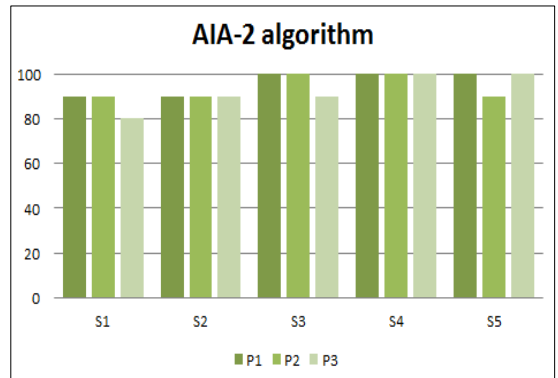


그림 6. AIA-2 알고리즘 결과  
Fig. 6 Results of AIA-2 algorithm

독일의 심리학자 에빙하우스(Ebbinghaus)는 기억한 내용을 잊어버리는 정도에 대해 연구하여 망각곡선이라는 결과물을 제시하였는데, 핵심 내용 가운데 기억한 내용에 대해 1시간이 지나면 그 내용 가운데 50%를 망각하게 된다는 내용을 이 실험에 적용하였다.

그림 5와 그림 6은 모바일 기억 알고리즘의 실험결과이다. 피 실험자는 총 3명으로 20대 1명, 30대 1명, 40대 1명으로 안드로이드 운영체제 기반 어플리케이션 이용 방법을 사전에 공지한 상태에서 진행되었다. 모바일 기억 알고리즘에 따른 실험 절차는 피 실험자 각각 하루에 한번 총 5회 실행하였다. P1, P2, P3은 피실험자 3명을 구분한 것이고, S1에서 S5는 실험 횟수를 5회 진행하는 동안 각각의 실험을 독립적으로 표현한 것이다. 결국 각 피실험자는 AIA-1 알고리즘

과 AIA-2 알고리즘을 모바일 기억 알고리즘에 기반하여 5회 수행하였다.

실험 결과로 보면 AIA-1의 경우 평균 88.67%의 기억률을 보였고, AIA-2의 경우 평균 94%의 기억률을 보였다. 기억률 계산식은 이전 연구[7]에서와 같이 식 1의 MR(Memory Rate)과 같다. N은 피실험자에 의해 진행된 실험 횟수를 의미한다. n은 기억한 숫자가 옳은 경우의 개수를 나타낸다. T는 전체 기억 대상 숫자의 개수를 나타낸다. 앞서 실험의 서두에서 설명한 바와 같이 T는 8로 고정된 상태로 진행하였다. 이 결과 이전 연구에서의 비교 대상인 SGA와 AIA의 경우 28%가 넘는 확인한 기억률 차이가 있었으나 AIA-1과 AIA-2의 경우 5.33%의 차이를 보였다.

$$MR = \frac{\sum_{i=1}^N (n_i / T)}{N} \times 100 \quad (1)$$

AIA-1의 핵심은 사용자 가시화된 결과물의 종류에 대한 선택권이 없는 것이고, AIA-2는 반대로 사용자의 선택권을 부여한 것이 차이였는데, 그 차이에 의한 기억률의 차이는 5.33%로 유의미함에 대한 정도를 확실할 정도의 확인한 수치는 아니라 하겠다. 본 실험은 모바일 기억 알고리즘을 기반으로 진행하였는데, 피실험자의 별도 의견으로는 모바일 환경 상에서 이뤄지는 상황에 대한 이점을 표현했다. 실제 숫자 기억 시스템의 모바일화를 통해 스마트폰을 항상 휴대하는 현대인의 특성상 숫자 기억이 요구될 때 언제든지 확인할 수 있다는 부분이 이전 연구와는 비교할 수 없는 편리함을 준다는 것이다.

## V. 결론 및 향후연구

숫자와 관련된 기억법에서 점, 선, 막대 등과 같은 많은 방법들을 적용한 그래프나 이미지는 상당히 훌륭한 연상 기호의 역할을 하고, 이러한 기억법은 뇌가 원래의 형태보다 더 보유 할 수 있는 방법으로 정보를 변환하는 것과 관련된다. 본 연구의 이전 연구를 살펴보면 수치 기억법과 관련하여 단순 그래프 알고리즘과 배열된 이미지 알고리즘을 제시했었다. 본 연

구에서는 모바일 환경에서 이전 연구의 알고리즘을 적용하기 위해 기억법 기반 수치 정보 시스템을 구현하고 실험하였다.

본 연구의 실험에서 AIA-2 알고리즘이 AIA-1에 비해 높은 성능을 보였는데, AIA-2에 있어서 내부 선택 항목이 2가지로 한정하여 실험이 진행되었다. 향후 연구에서는 3가지 이상의 값으로 넓혀 실험이 진행될 필요가 있겠다. 그리고 숫자와 이미지와의 비율 관계에 있어서 제한된 하나의 값만을 적용하였는데, 다양한 형태로 실험하여 그 효용성을 비교하는 연구가 진행되어야 할 것이다. 이러한 부분은 이번 연구를 참고로 발전된 방향으로 향후 연구 진행시에 적용하고자 한다

## 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. Boyd, W. Boyd, and G. 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," *Proc. 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, 2014, pp. 907-914.
- [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, 2011. pp. 319-324.
- [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, 2013, pp. 1719-1724.

### 저자 소개



#### **김분희(Boon-Hee Kim)**

2005년 2월 중앙대학교 컴퓨터 공학과 (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