

# 모바일 환경에서 기억법 기반 의미 연결 수치 알고리즘

김분희\*

## Numerical Algorithm to Link Meaning based on Mnemonic System in Mobile Environments

Boon-Hee Kim\*

### 요약

연도와 같은 수치 정보가 많은 교과목은 기억법의 적용이 필요하다. 수치 기억법은 점, 선, 막대 등과 같은 많은 방법들을 적용한 정보 이미지는 기억을 도와주는 기호의 역할을 한다. 뇌의 기억 구조는 수치만을 제공하기 보다는 추가 정보를 제공하는 것이 효율적이다. 이전 연구에서는 모바일 환경에 적합한 그래프 알고리즘이나 배열된 이미지 알고리즘을 제시하였다. 본 연구에서는 수치 정보가 많은 교과목을 선정하여 수치와 관련된 추가 정보를 원본 데이터와 연결하고자 한다. 모바일 환경에서 진행되는 특유의 과정을 제안하고, 의미 연결 수치 알고리즘을 구현 평가한다.

### ABSTRACT

Textbooks with a lot of numerical information, such as the year, need to apply the mnemonic system. The mnemonic-system in numbers are used in many ways, such as dots, lines, and bars, and information images serve as symbols to help memory. The memory structure of the brain is more efficient in providing more information than just numbers. Previous studies have suggested graphical or arrayed image algorithms for mobile environments. In this study, we would like to link additional information related to figures with original data by selecting a subject with a lot of numerical information. We propose unique processes in mobile environments and evaluate the numerical algorithms to link meaning.

### 키워드

Ebbinghaus, Meaning, Mnemonic System, Mobile, Numerical Information  
에빙하우스, 의미, 기억법, 모바일, 수치 정보

\* 교신저자 : 동명대학교 자율전공학부  
• 접수일 : 2018. 10. 29  
• 수정완료일 : 2018. 12. 22  
• 게재확정일 : 2019. 02. 15

• Received : Oct. 29, 2018, Revised : Dec. 22, 2018, Accepted : Feb. 15, 2019  
• Corresponding Author : Boon-Hee Kim  
School of Free Major, TongMyong University,  
Email : bhkim@tu.ac.kr, m7515101@nate.com

## I. 서론

무엇인가를 새로이 배우면, 그 효과로써 오랫동안 기억하기를 바란다. 이러한 효과를 얻기 위해 많은 기억법 관련 분야가 발전하고 있다. 이 중에서 숫자와 관련된 기억법에 대한 분야가 상대적으로 높은 비율로 연구되고 있다. 일반적으로 기억법 이러한 숫자 이외의 데이터를 대상으로 한 기억법 연구가 다양하게 진행되고 있다[1-6].

수치 정보는 문자나 이미지 정보에 비해 기억하기 어려운 것으로 인식된다. 꼭 기억해야 할 연도 정보에 대해 오랫동안 기억하기 위해 애썼던 확장시절을 기억하는 경우가 많다. 이는 숫자 자체만으로는 오랫동안 기억될 의미 정보가 부족해서 발생하는 문제이다. 어려운 교재의 내용을 파악할 때 우선 그림이나 도표를 눈여겨 살펴보고 내용과 연계하여 기억하곤 한다. 이러한 맥락과 마찬가지로 의미가 부족하여 기억하기 더욱 어려운 숫자 정보를 그림이나 도표와 연계하는 경우 그 기억률이 높아짐을 알 수 있다. 이는 본 연구의 이전 연구에서 지속적으로 진행해 온 주제로, 숫자 기억에 있어서 의미있는 평가치를 확인한 바 있다. 그러나 이 연구법에서 적용한 그림이나 도표로써 의미를 더하는 방법은 그 수치 정보 자체의 의미와는 관련이 없다. 연구자가 임의로 설정한 개별 숫자와 관련된 그림과 도표 정보를 순서에 맞춰 나열하는 형태로 부가한 것이었다. 이는 숫자가 가지는 본래의 의미와는 상관없다보니 단기적인 기억률을 높이는 하였으나 숫자 자체의 의미와는 무관한 별도의 정보를 덧붙여 기억해야 하는 군더더기 정보가 부가되는 결과를 낳는다. 본 연구에서는 이러한 군더더기 정보가 아닌 숫자가 가지는 의미와 관련된 정보 자체를 제공함으로써 기억률을 높이하고자 한다. 제한한 시스템의 모바일 구현을 통해 숫자 기억법이 필요한 상황이 발생할 때마다 컴퓨터를 켜지 않고도 바로 이용할 수 있도록 편의성을 부가하고, 장기간의 기억률 테스트에 있어서 알람 기능을 바로 확인할 수 있는 적시성을 부여하고자 한다.

## II. 관련연구

본 연구에서 다루고 있는 수치 정보는 시각화의 대상이 되고 있다. 기억률을 높이기 위한 방법으로 이용되는 것인데, Stuart K. Card는 정보 시각화의 개념을 1999년에 정의하기도 했다. 이는 기억하기 어려운 정보를 기억하기 쉽도록 이미지 정보로 변환하여 제공하는 형태로 연구 분야로 보면 정보시각화 분야에 해당된다. 정보시각화 분야는 컴퓨터로 그림을 만드는 컴퓨터그래픽스 기술이 발전하면서 더욱 유용해지고 있다. 그림 1은 시각화 된 정보를 사람에게 의해 어떻게 인식되는지 그 과정을 보여준다. 시각화 정보는 사람의 눈을 통해서 입력된다. 이 정보는 받아들이는 사람에게 의해 조직화된다. 이렇게 조직화 과정을 거치고 나면 이해하기 쉬운 형태의 정보로 재조직화 하게 된다. 이러한 복잡한 과정을 거쳐서 시각화된 정보와 상호작용하게 된다. 즉, 수없이 많은 의미 없는 데이터 중에 하나가 아닌 정보 자체에 의미가 부여된 형태로 인식되게 된다.

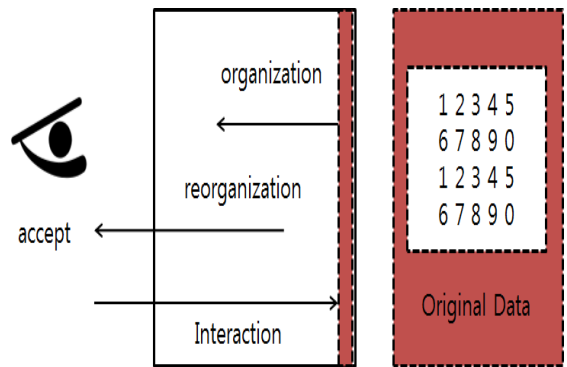


그림 1. 정보 시각화 과정[7]  
Fig. 1 Process of information visualization[7]

정보 시각화 과정을 통해 원본 데이터를 있는 그대로 받아들이는 것이 아님을 알 수 있다. 눈으로 확인한 정보는 맨 처음 정보 조직화 과정을 거친다. 이는 원본 데이터를 그대로 인지하는 것이 아닌 시각화 과정을 거쳐 인지 한다는 것을 나타낸다. 일반적으로는 데이터의 종류를 파악하고 분류하는 과정인데, 데이터에 의미를 부여한 인지 과정이라 볼 수 있다.

정보 조직화 이후 정보 시각화로 진행된다. 일반적

으로 정량적인 데이터는 통계적인 형태의 정보로 변환한다. 그리고 정성적인 데이터의 경우 원본 데이터에 비해 이해하기 쉬운 방향으로 변형한다. 여기에서 정성적인 데이터의 경우 다양한 방법으로 표현 가능하다보니 정형화시키기 어렵다. 이에 비해 정량적인 데이터의 경우 상대적으로 연구하기 적합한 데이터 정형화가 가능하다[8-9]. 대부분의 정보 시각화 연구에서 정성적 데이터 보다는 정량적 데이터 기반의 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 연구에서도 정량적 데이터에 한정하여 연구 범위로 지정하였다.

### III. 제안 시스템

이전 연구에서는 전화번호와 같은 불특정 숫자들의 조합으로 구성된 데이터에 대해 시각 정보를 추가 부여함으로써 장기기억 될 가능성을 높이는 내용으로 진행되었다. 이 경우 추가된 시각 정보 자체가 원본 데이터와는 의미적인 관련성이 전혀 없는 형태였다. 따라서 별도의 정보 또한 기억해야 하는 군더더기 기억 과정이 추가된 형태였다. 물론 숫자만을 기억하기 보다는 시각 정보를 통해 장기기억을 높였다.

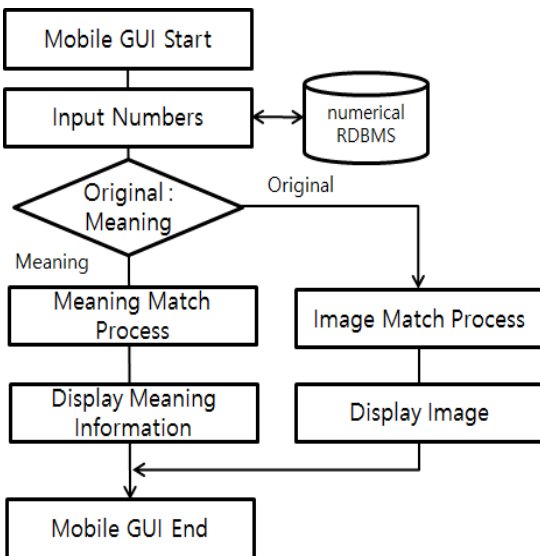


그림 2. MIA

Fig. 2 Meaning information algorithm

본 연구에서는 사용한 숫자 데이터의 표본을 역사적으로 의미가 있는 연도를 기준으로 진행하였다. 이는 이전 연구와는 표본의 형태가 완전히 다를 수 있다. 이전 연구의 경우 불특정한 숫자의 조합을 나타내는 반면, 이번 연구에서는 숫자 자체가 의미를 지니는 것이다. 이에 의미 없는 수치 정보와는 달리 해당 수치와 관련한 정보를 추가 제시할 수 있다. 즉 군더더기 정보를 기억할 필요가 없어지는 것이다. 본 연구에서는 이러한 표본 데이터를 기반으로 수치 유관 정보를 부가하는 과정을 우선적으로 진행했다.

그림 2는 사용자가 입력한 숫자를 받아들이는 어플리케이션의 인터페이스 실행 과정을 시작점으로 한다. 수치 정보는 4자리의 숫자로 관계형 데이터베이스 관리 시스템에 저장된 실험용 데이터와 일치하는지를 확인하는 과정을 시작으로 진행된다. 이 과정에서 일치 데이터가 나왔을 때 다음 단계로 진행된다. 사용자는 원본(Original) 데이터를 선택하거나 의미(Meaning) 데이터를 선택할 수 있다. 원본 데이터를 선택한 경우 기존의 이미지 기반 절차를 거치게 된다. 즉 숫자 하나 당 하나의 무의미한 시각화 이미지를 순서에 맞게 나열하고, 이를 하나의 시각 데이터로 일원화하여 사용자에게 보여주는 것이다. 의미 데이터를 선택한 경우 역사적인 숫자와 관련된 유관 정보를 찾아 사용자 인터페이스 상에 보여주는 과정을 거친다. MIA 알고리즘은 사용자가 입력한 데이터를 기반으로 기존의 군더더기 데이터를 추가하여 보여주는 경우와 유관 데이터를 추가하여 보여주는 경우를 사용자의 선택에 의해 진행되는 구조이다.

모바일 환경에서 MIA 알고리즘을 기반으로 구현된 프로그램에 대해 성능 분석이 필요하다. 분석의 요소는 기존 연구에서와 마찬가지로 기억률이다. 그림 3은 이러한 모바일 환경에서 MIA 알고리즘을 기반으로 실험의 요소인 기억률을 계산하는 절차이다. 이 과정은 이전 연구에서처럼 수동으로 진행되었다. 알람 처리 기능이 추가된 프로그램의 동작과 마찬가지로 진행하였다. 이는 장기간 운영되는 상황을 고려하여 효율성 측면에서 자동화하지 않았는데, 실험 데이터나 피실험자의 수를 늘리게 되면 필수 사항이 될 것이다. 이때도 완전 자동화라기보다는 자동화 공정이 있고, 수동 알람이 추가되는 형태로 실행되어야 할 것이다. 아직은 실험 데이터나 피실험자 수가 수동 제어가 가

능한 수준으로 상대적으로 효율적이라 할 것이다. 실험 진행 상황은 이전 연구와 마찬가지로 피실험자가 숫자 기억 프로그램의 사용법을 익히고, 입력한 숫자에 대해 기존의 숫자 하나당 이미지 하나를 순서에 맞게 보여주는 방법과 MIA에서 제시한 4자리의 숫자에 대해 자체 의미를 보여주고 시작 연도 2자리를 기준으로 한 이미지를 보여주는 절차상 한 단계가 추가된 형태로 보여주는 방법을 따로 수행하였다. 기존 방법에서도 피실험자 사전 공고 사항으로 MIA 실험과 마찬가지로 미리 정해진 4자리로 된 숫자를 입력하도록 하였다. 이 경우 기존 프로그램을 이용하는 것이므로 사용자 인터페이스의 상이점 때문에 따로 공지한 것으로 MIA와의 비교를 위해 불가피하게 수동 진행하였다.

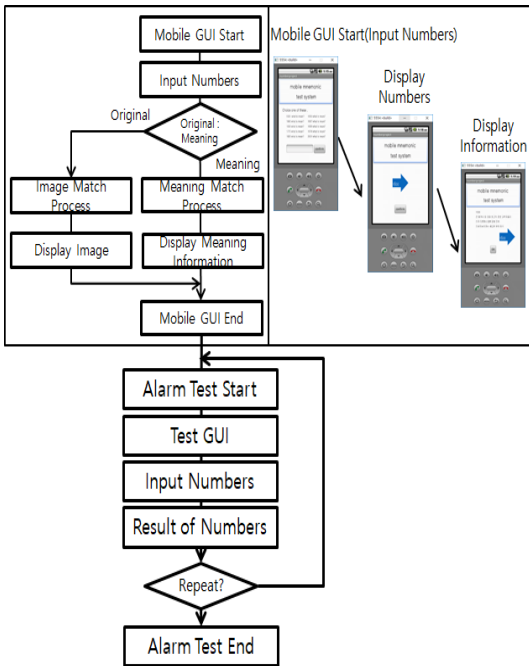


그림 3. 모바일 연결 알고리즘  
Fig. 3 Mobile link algorithm

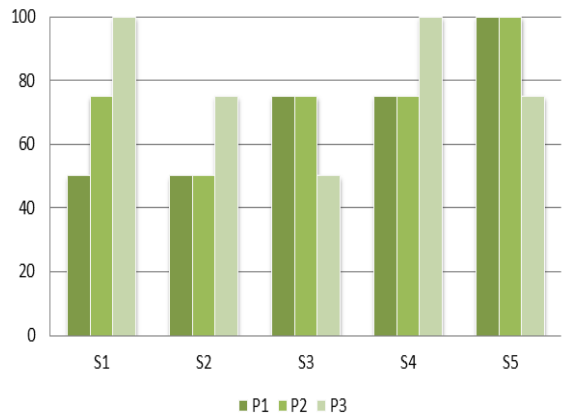
이렇게 숫자 입력 프로그램을 수행한 후 특정 시간이 흐른 후 기억하고 있는 숫자를 작성하도록 하였다. 그 다음 피실험자가 입력한 숫자와 원본 숫자를 비교한다.

그림 3의 모바일 연결 알고리즘에 대해 그 수행 결과는 실험 결과 장에서 언급 할 실험 진행의 절차로 활용된다.

#### IV. 실험 결과

그림 3의 모바일 연결 알고리즘을 기반으로 MIA 알고리즘을 실험하였다. 그림 4는 실험 결과로 연도와 관련된 4자리 숫자를 대상으로 진행하였다. 피실험자에게 사전 공지하였고, 상식적으로 알고 있는 연도가 아닌 10개의 데이터를 선정하여 진행하였다. 피실험자는 사전에 공지한 연도 데이터 가운데 하나를 선택하고, 사용자 인터페이스를 통해 입력하였다. 기존 연구에서는 한번에 기억할 수 있는 최대치라 할 수 있는 8자리의 숫자를 기준으로 진행하였는데, 이번 연구에서는 숫자 자체에 의미를 부여하였을 때 나타나는 기억률이 기준으로 4자리 숫자를 기준으로 진행한다. 이는 기존 연구의 절반의 개수로 상대적으로 기억하기 쉬운점을 감안하여 독일의 심리학자 에빙하우스(Ebbinghaus)의 이론을 적용하지 않았다. 임의의 값인 1주일 간격으로 총 5회에 걸쳐 실험하였다.

#### AIA ALGORITHM



(1) Results of AIA

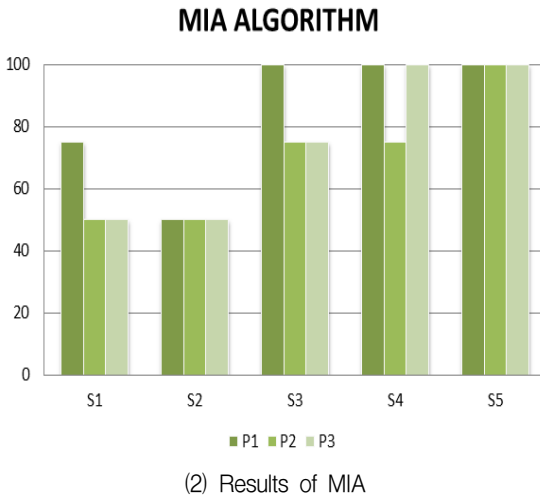


그림 4. 모바일 연결 알고리즘 결과  
Fig. 4 Results of mobile link algorithm

그림 4는 모바일 연결 알고리즘의 실험결과이다. 피실험자는 총 3명으로 20대 1명, 30대 1명, 40대 1명이다. 안드로이드 운영체제 기반 어플리케이션 이용 방법을 사전에 공지하였고, 주어진 4자리 기반 10개의 숫자 가운데 하나를 선택하여 입력해야 하는 실험 내용을 설명한 상태에서 진행되었다. 모바일 연결 알고리즘에 따른 실험 절차는 피 실험자 각각 일주일에 한번 총 5회 실행하였다. 그림 4에서 P1, P2, P3은 피 실험자 3명을 구분한 것이고, S1에서 S5는 실험 횟수를 5회 진행하는 동안 각각의 실험을 의미한다. 결국 피실험자는 AIA 알고리즘과 MIA 알고리즘을 모바일 연결 알고리즘에 기반으로 5회 수행하였다. 기존 연구의 경우 8자리의 숫자와 에빙하우스 이론을 적용하여 수행했으므로 본 결과와 단순 비교 대상은 아니다.

실험 결과로 보면 AIA의 경우 평균 기억률 75%였고, MIA의 경우 평균 76.66%의 기억률을 확인할 수 있었다. 기억률 계산식은 이전 연구에서와 같이 식 (1)과 같다.

$$\text{기억률} = \frac{\sum_1^N (n/T)}{N} \times 100 \quad (1)$$

N은 피실험자에 의해 진행된 실험 횟수, n은 올바

로 기억된 개수를 나타낸다. T는 전체 기억 대상 숫자의 개수를 나타낸 것이다. 앞서 실험 내용에서 설명했듯이 T는 4로 고정된 상태로 진행했다. 결과적으로 AIA와 MIA는 1.66%의 차이를 보였다. 기존 연구에서는 유사한 기법의 알고리즘을 비교하여 5.33%의 차이를 보였는데, 이번 연구에서는 두 알고리즘이 완전히 다른 방법이라는 점에서 1.66%의 차이의 의미를 찾아야 할 것이다. 실제 1.66%는 차이가 있다고 말하기 어려운 정도이므로 두 알고리즘의 성능상의 특이점은 없다하겠다. 대신 단계별로 분석해보면 유의미한 결과를 확인할 수 있다. 다음은 S로 대변되는 단계별 기억률에 대해 1에서 5회의 실험 횟수를 의미하는 n을 기준으로 AIA의 평균 기억률을 의미하는 A와 MIA의 평균 기억률을 의미하는 M을 기준으로 식 (2)의 단차(단계별 기억률의 차이)를 파악해 볼 필요가 있다.

$$\text{단차} = Sn(A - M) \quad (2)$$

식(2)를 기준으로 계산해보면, 그림 5와 같은 결과를 확인할 수 있다.

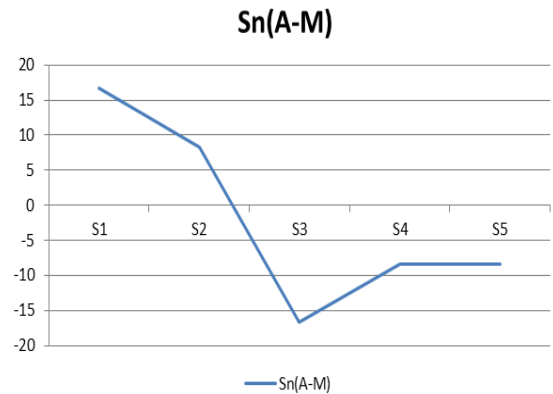


그림 5. 단계별 차이  
Fig. 5 Stepwise differences

초기 단계에서는 AIA의 평균 기억률이 16.66%, 8.33%의 높은 결과를 보였고, 중간 단계 이후에는 반대의 결과를 보이다가 8.33% 높은 결과로 마무리 되었다. 이는 전체 평균치 1.66%와 비교했을 때 5배 이

상의 차이가 났다. 이로써 전체 평균치 자체 보다는 실험 단계가 진행될수록 높아지는 기억률의 차이를 기준으로 유의미한 결과라 할 수 있겠다.

### V. 결론 및 향후연구

의미가 부여되지 않은 임의의 그림을 나열하는 형태인 AIA 알고리즘과 본 연구에서 제안한 의미를 부여한 MIA 알고리즘의 기억률을 기준으로 숫자의 기억률을 높일 수 있는 방법에 대해 살펴보았다. 본 연구에서 제안한 MIA 알고리즘은 상대적으로 정보 노출의 반복 횟수가 커질수록 높은 기억률을 보였다.

향후 연구에서는 피실험자의 수와 시간 측면에서 보완하여야 할 것이다. 이는 실험의 정밀도를 높이고, 기억률에 대한 주장의 강도를 높일 수 있는 방법으로 필수 진행 요소일 것이다.

### 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," *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, 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, 2015, pp. 667-681.

[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 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