

# 모바일 환경에서 기억법 기반 짧은 거리 유효 알고리즘

김분희\*

Valid Algorithm for Short Distance based on Mnemonic System in Mobile Environments

Boon-Hee Kim\*

요 약

연도를 기반으로 중요한 자료를 해석하는 분야에 있어서 기억법은 교육 효과를 높일 수 있는 방법으로 활용될 수 있다. 수치 기억법과 관련된 연구는 기존의 단순한 이미지 형태의 정보를 보여줌으로써 기억률을 높이는 형태로 진행되고 있다. 모바일 환경에서 기억법 기반 실수 수정 수치 알고리즘 논문에서 제안한 방법을 보완하고자 한다. 사용자가 이용하는 앱에서 수치 정보를 입력했을 때 발생하는 오류를 보완해주는 방법이었다. 본 연구에서는 실수 수정에 있어서 단순히 환기 데이터를 보여주는데 그치지 않고 각도 개념을 부과하여 2차원 정보를 기반으로 기억률을 높이고자 한다. 이를 위해 개발된 앱을 이용해 문제 해결 과정을 제안하고 짧은 거리 유효 알고리즘을 구현 평가한다.

ABSTRACT

In the field of year-based interpretation of important data, memory laws can be used as a way to enhance educational effectiveness. Studies related to how to remember numbers are conducted in the form of increasing memory rates by presenting information in the form of conventional simple images. We attempt to supplement the method proposed in the paper of numerical algorithm for modifying errors based on mnemonic system in mobile environments. We want to complement the error correction numerical algorithm proposed in previous work. The study was a way to compensate the errors that occur when users enter numerical information in the apps they use. In this work, we want to increase the memory rate based on two-dimensional information by imposing the concept of angles, rather than simply showing data to help recall memories from mistakes. To this end, we propose a problem-solving process using developed app, and implement and evaluate the short distance valid algorithms.

키워드

Ebbinghaus, Mobile, Mnemonic System, Error, Numerical Information  
에빙하우스, 모바일, 기억법, 실수, 수치 정보

## 1. 서 론

학습과 관련된 효과를 측정하는데 있어서 일반적으로는 시험의 정답과 같은지를 기반으로 평가된다. 이

경우 단기간의 시험 범위를 바탕으로 측정되는 경우와 같은 문제라도 오랜 기간이 지난 상황에서 넓은 범위를 바탕으로 진행되는 경우는 그 결과가 달라질 수 있다. 사람들이 말하는 앞에 있어서는 후자의 상황

\* 교신저자 : 동명대학교 학부교양대학  
• 접수일 : 2021. 01. 16  
• 수정완료일 : 2021. 03. 02  
• 게재확정일 : 2021. 04. 17

• Received : Jan. 16, 2021, Revised : Mar. 02, 2021, Accepted : Apr. 17, 2021  
• Corresponding Author : Boon-Hee Kim  
College of General Education, TongMyong University,  
Email : bhkim@tu.ac.kr, d7515101@naver.com

에도 잊지 않고 단기간에 측정한 결과와 유사한 평가를 얻고 싶은 것이 현실이다. 특히 해당 분야가 의미와 관련이 없어 기억하기 어려워하는 숫자의 경우 더욱 별도의 방법이 필요하다. 이런 맥락으로 유추할 수 있듯이 숫자를 기반으로 한 기억법 관련 연구가 활발히 진행되고 있다[1-6].

의미 부여가 가능한 문자 정보는 그 분야의 전문적인 기억법이 이미 존재하고 있고 연구 결과 또한 유의미한 데이터를 보유하고 있다. 이러한 문자 정보에 기억률을 높이는 효과적인 방법으로 증명된 것이 이미지 기반의 정보로의 변환인데 이미지 표현 자체가 천차만별이고 정형화된 규칙이 부족한 것이 현실이다. 따라서 데이터에 따라서 별도로 생성해야 하는 문제로 인식되고 있다. 그러나 단순히 문자만 존재하는 것보다는 이미지를 보완재로 활용함으로써 나타나는 효과는 입증된 바 있다. 이에 비해 수치 정보는 일단 의미 부여가 어려운 측면이 존재한다. 이를 이미지로 보완하려해도 보통은 크기나 높이 부피 등으로 어림잡작되는 형태를 보여주는데 그치는 것이 현실이다. 실제 본 연구의 이전 연구에 언급된 막대그래프와 유사한 형태로 수치 정보의 보완재를 함께 보여줌으로써 기억률의 유의미한 변화를 확인한 바 있다[9]. 또한 유아기에 숫자를 처음 배울 때 이용하는 숫자와 그림의 대응 관계를 활용에서 발전된 응용 형태의 경우에서도 마찬가지로 수치 정보에 부가 정보로써 그림이 기억률에 미치는 유의미성을 보였다. 이 연구에서 보여졌던 문제점은 장기기억으로 남을 수 있는가라는 명제를 더했을 때도 똑같은 결과를 보이는가 하는 점이었다. 이러한 의문을 풀기 위해 기존의 단기간 평가에서 확장해 장기간 평가가 가능하도록 알람 기능을 기반으로 한 모바일 앱을 도입하여 진행하였다. 이에 의미가 없는 수치 정보에 기억을 위한 의미를 부여하는 과정에서 부가된 이미지를 제시하는 부분을 동일하게 평가하였는데, 군더더기 데이터로써의 인식률이 높았다. 즉 장기기억 측면에서 이러한 군더더기 데이터로의 인식률을 낮추는 것을 목표로 별도의 연구가 진행되었었다.

본 연구에서는 이전 연구에서 제시했던 숫자 정보의 장기기억을 돕기 위해 부가되는 정보가 군더더기 정보로써의 인식률을 낮추는 맥락에서 마무리 되었던 바에서 더 나아가 장기기억률을 높이기 위한 일관성

이 부여된 부가 정보 제공 과정을 도입하여 기억률을 높이려 한다. 편리함과 장기 알람이 가능한 모바일 환경에서의 연구를 지속하여 편의성 부분을 유지하고, 이전 연구에서 제시한 실수로 입력하는 수치 데이터의 수정에 대한 방법에 있어서 각도 기반의 일관성 있는 부가 정보를 제공함으로써 얻게 될 기억률의 변화를 재고 할 방법을 제안하고자 한다.

본 연구에서 2장 관련연구는 본 연구의 기초가 되는 정보 시각화 관련된 관련 연구에 대한 설명이다. 3장은 제안시스템으로써 본 연구에서 제안하는 일관성 있는 부가정보를 제공함으로써 군더더기 데이터 인식률을 줄이고 기억률을 높이기 위한 각도 기반 짧은 거리 유효 알고리즘을 제안하고, 4장에서는 본 논문에서 제안한 알고리즘의 유효성에 대한 실험 결과를 나타내고자 한다. 마지막으로 5장에서는 본 연구와 관련된 연구 결과에 대한 결론과 해당 연구 성과를 바탕으로 향후 어떤 연구로 진행할 지에 대한 방향성을 제시한다.

## II. 관련연구

수치 정보는 본 연구의 주요 대상 데이터로써 문자 정보나 이미지 정보에 비해 기억하기 어려운 데이터로 인식되고 있다. 따라서 기억률을 높이기 위한 방법으로 정보를 더하여 부가하는 방법을 가장 많이 활용하고 있다. 이러한 부가 정보에는 직관성이 떨어지는 문자 정보보다는 이미지 정보가 효과적인 것으로 알려져 있다. 데이터의 시각화를 통해 기억률을 높일 수 있는데 1999년에 Stuart K. Card에 의해서 제안된 정보 시각화 분야라 할 수 있다. 정보 시각화 분야는 말 그대로 문자든 숫자든 정보의 바탕이 되는 데이터를 기억하기 쉽도록 이미지 정보로 변환하는데 있어서 효과적인 표현에 대해 고민하는 연구 분야이다. 정보 시각화 분야의 기본은 컴퓨터그래픽스 기술이라 하겠다. 요즘은 인공지능 기술이 더해져 컴퓨터로 만들어지는 그래픽 데이터의 형태가 정교하고 빨라졌다. 그림 1은 이러한 정보 시각화 과정을 순차적으로 보여주는 것으로 시작은 사람의 시각 정보 입력 기관인 눈으로 시작된다[7]. 시신경에 의해 받아들여진 정보는 받아들이는 사람에 의해 내부적으로 조직화 된다.

이는 받아들이는 사람에 따라 접수하는 배경이 달라 각자의 방법으로 원래의 정보를 받아들이기 쉬운 형태의 정보로 재편하는 과정을 거친다. 이러한 과정을 거쳐 결과적으로 시각화된 정보를 받아들이게 된다.

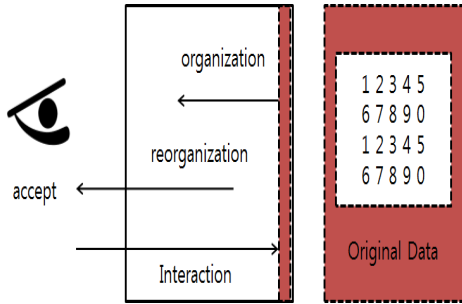


그림 1. 정보 시각화 과정  
Fig. 1 Process of information visualization

시신경 등의 물리적인 눈의 역할은 거의 같겠으나 사람에 따라 받아들이는 정보를 재편하는 과정이 그 사람의 기존의 지식 등에 의해 달라지므로 그림 1에서 표현한 그대로의 정보가 아닌 재해석되어 기억된다는 논리가 적용된다. 해당 정보의 조직화 과정을 거쳐서 정보를 시각화 하는 단계로 연결되는데 이는 단계 별로 가공의 과정이 입혀진다고 보면 된다. 즉 1차 가공의 단계를 지나 2차 가공이 되는 형태로 생각하면 된다. 또한 데이터가 정량적으로 측정이 가능한 데이터인지 그렇지 않은 정성 데이터인지에 따라서 과정의 차이가 많은데 정성 데이터의 경우 규칙을 기반으로 표현하기가 어렵다. 반대로 정량적으로 측정이 가능한 데이터의 경우 연구자의 입장에서 상대적으로 규칙 기반의 적용이 쉬워 많은 연구가 진행되고 있다[8-9]. 이러한 관점으로 본 연구에서 적용하는 데이터 또한 정량적 데이터이다.

### III. 제안 시스템

정량적인 데이터를 기반으로 한 유효성 있는 연구를 기반으로 이전 연구에서 수치 정보 기반의 장기 기억을 위한 부가 정보를 제시하였는데, 이는 단순한 형태의 시각 정보를 추가로 보여주는 내용에 그쳤다. 그러나 반복이라는 장기기억에 유효한 평가 과정을 부

여함으로써 의미 있는 결과를 확인하였다. 본 연구에서는 이전 연구를 발전시키는데 있어서 기반이 되는 연도 데이터 활용을 그대로 도입하였고 마찬가지로 사용자가 입력한 수치와 관련 있는 정보를 축적된 데이터베이스 기반으로 설계하였다. 이전 연구에서 발생하는 오류 입력으로 인한 답안에 대해 오류 수정이라는 장기기억에 도움을 주는 과정을 추가하여 연구가 진행되었다. 본 연구에서는 오류 수정 과정에서 일관성 있는 표현이 가능한 이미지로 각도 기반의 정보를 제시한다. 이전 연구에서는 오류 입력된 개수가 연도 데이터라는 4자리 숫자를 기본으로 진행함으로 전체 자리수가 오류인지 부분적인 오류인지를 기반으로 이미지 데이터를 결정하는 형태였다. 본 연구에서는 전체 데이터의 크기 기반으로 각도 개념을 부여한 이미지를 적용하였다.

그림 2는 MSD 알고리즘을 보여주는데 기억의 대상이 되는 연도 정보를 보여주는 단계로 시작된다. 이 과정에서 사용자는 기억 기반의 수치 정보를 입력하게 된다. 이는 4자리 숫자로 관계형 데이터베이스 관리 시스템에 누적된 데이터와의 일치 여부를 비교 확인하여 진행한다. 입력된 데이터에 따라 의미(Meaning) 데이터 진행 과정으로 이어질 수 있다. 혹은 입력된 데이터의 상황에 따라 변경(Modifying) 데이터 진행 과정으로 단계를 밟을 수 있다. 의미 데이터 진행 과정이 선택된 경우는 해당 연도와 데이터베이스 상의 연결된 부가정보를 하나의 페이지로 결합하여 보여주면서 어플리케이션의 절차를 마치게 된다. 이에 반해 변경 데이터 진행 과정으로 단계가 진행된다면 마지막 단계에서는 의미 데이터 진행 과정과 마찬가지로 결합 데이터를 보여주는 결과 화면으로 진행되는데 중간 과정에서 오류 입력에 부합하는 이미지 처리 과정에서 목표 값과의 거리 차이에 따라 짧은 각도 기반의 이미지 정보를 생성하여 보여주는 별도의 화면이 제시된다.

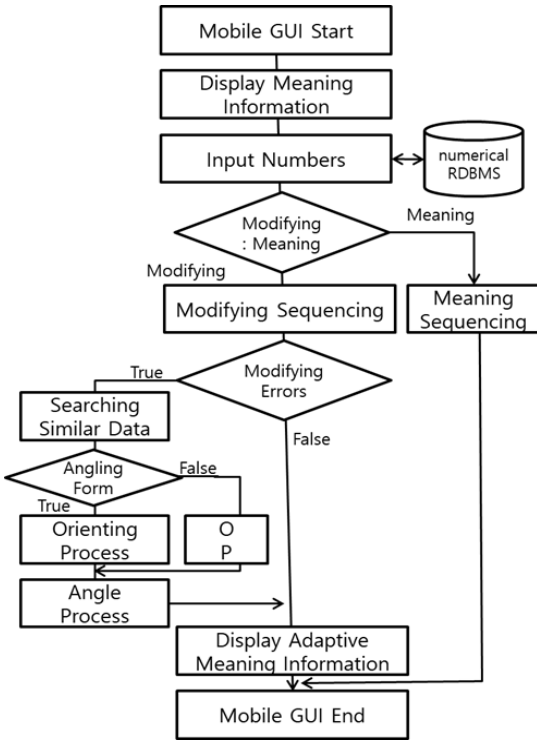


그림 2. MSD  
Fig. 2 Modifying short distance algorithm

이동의 편의성을 부가하는 모바일 환경에서 진행되는 MSD 알고리즘 기반 어플리케이션에 대해서 기억력을 바탕으로 성능 분석 할 수 있다. 기억력 기반 성능 분석을 통해 이전 알고리즘과의 평가를 위해 그림 3의 모바일 알고리즘을 진행한다. MSD 알고리즘에 따라 기억해야 할 수치 정보의 장기기억 강화 과정을 거치게 된다. 일반적인 장기기억 메커니즘인 반복 작업 과정을 거쳐 단계별로 변화하는 정도를 측정하였다. 이전 연구인 MEA에서와 마찬가지로 연도 데이터 기억 테스트 프로그램의 사용자 인터페이스에서 제시했던 부가정보 기반 퀴즈를 제시하는 형태의 질문지가 나오고, 해당 질문지의 답안에 해당하는 4자리의 연도 수치 정보를 입력하는 형태로 이전 연구와 맥이 이어져 있다. 이러한 과정은 일정 간격을 두고 반복적으로 진행하게 되며 결과에 대해서 기억력을 계산한다. 이 과정에서 수동으로 진행된 알람 기능 기반 일 기억력을 변동 과정 계산에 대한 기본 과정으로 동일하게 진행하였다. 실험 진행에 있어서 사전에 피실험자

의 연도 기반 수치 정보 학습 프로그램의 이전 기능과의 차이와 동일성을 알리고, 의미 데이터 진행과 변경 데이터 진행이 다를 경우를 고지한 후 사전에 테스트할 연도 수치 정보와 관련된 의미 정보에 대한 숙지 과정을 거친 후 모바일 단계로 진행하였다.

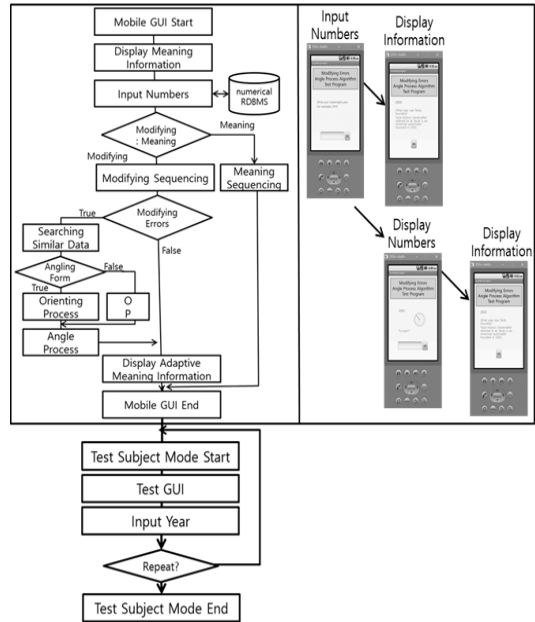


그림 3. 모바일 알고리즘  
Fig. 3 Mobile algorithm

짧은 거리 유효 알고리즘 기반 프로그램을 수행 한 후 이전 연구에서와 마찬가지로 특정 시간을 설정하고, 해당 시간이 흐른 후 퀴즈를 기반으로 한 연도 테스트 과정을 진행한다. 피실험자가 입력한 정보는 원본과 비교하여 반복 단계 별로 실험 결과값을 완성한다. 그림 3의 MSD 알고리즘 기반 모바일 알고리즘 기반으로 진행된 실험 데이터는 4장 실험 결과에서 이용한다.

#### IV. 실험 결과

짧은 거리 유효 알고리즘 기반 수치 기억 실험을 위해 그림 3의 모바일 알고리즘을 진행하였다. MSD 알고리즘을 바탕으로 실험 이전에 관련 데이터의 학습 과정을 진행한다. MSD 변경 데이터 과정은 실수

로 입력한 연도 수치 데이터를 짧은 거리 각도 기반의 이미지로써 수정의 여지를 주는 과정을 거쳤다. 피실험자는 모바일 환경에서 제시되는 사용자 인터페이스에 연도 데이터를 입력하면 연관 데이터를 결합한 정보를 퀴즈 형식으로 보고 알람 기반의 수치 정보를 숙지하는 과정을 진행한다. 기존 연구와 마찬가지로 빙하우스(Ebbinghaus) 이론을 반영하여 연도를 의미하는 4자리 숫자를 기반으로 한 실험을 통해 1주일 간격으로 총 5회의 실험을 진행하였다.

그림 4는 MEA 기반 모바일 알고리즘의 실험결과이고 그림 5는 MSD 기반 모바일 알고리즘의 실험결과이다.

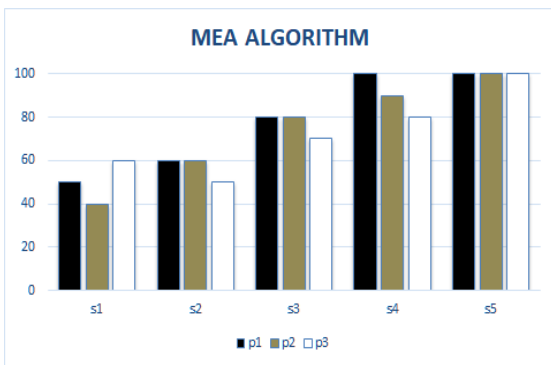


그림 4. MEA 알고리즘 결과  
Fig. 4 Results of MEA algorithm

피실험자는 이전 실험에서와 마찬가지로 총 3명으로 20대 1명, 30대 1명, 40대 1명으로 구성되었다. 모바일 앱 기반 프로그램을 사용하는데 있어 그 방법에 대한 고지를 동일하게 진행하고 MSD에서 특징적인 이미지를 보는 방법에 대해 특징적으로 설명한 상태에서 주어진 4자리 기반 10개의 숫자를 바탕으로 관련 실험과 진행 내용을 사전 설명하였다. MSD 모바일 알고리즘 하에서 피 실험자는 각각 7일 간격으로 한번 진행하여 총 5회 과정이었다. 그림 4와 그림5에서 표시한 P1, P2, P3은 피실험자 각각을 구분한 것이다. 그리고 S1에서 S5는 실험 횟수를 나타낸다. 숫자는 진행횟수를 의미한다. 결국 피실험자는 기존의 MEA 알고리즘과 제안한 MSD 알고리즘을 모바일 알고리즘의 5회 수행하였다.

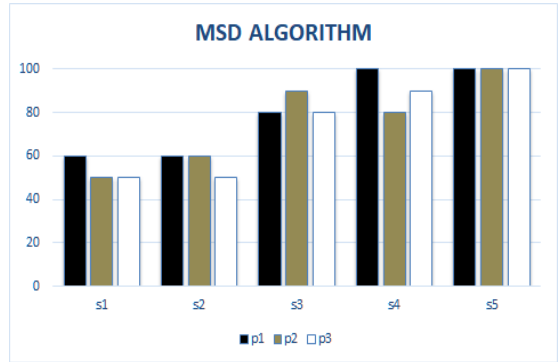


그림 5. MSD 알고리즘 결과  
Fig. 5 Results of MSD algorithm

실험 결과로 보면 MEA의 경우 평균 기억률 74.66%였고, MSD의 경우 평균 76.66%로 측정되었다. 기억률 계산식은 이전 연구에서 적용했던 바와 같이 식 (1)로써 계산되었다.

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

N은 피실험자가 진행한 실험 횟수를 의미하고, n은 숫자 4자리를 모두 기억하는지에 대한 개수를 의미한다. T는 전체 기억 대상 숫자의 개수로 앞서 실험 내용에서 설명바와 같이 4로 고정된 상태로 진행되었다. 결과적으로 MEA와 MSD는 2%의 차이를 보였다. 기존 연구에서는 유사한 기법의 알고리즘 간의 비교 결과 6% 정도의 차이가 났었다. 이번 연구에서는 일관성 있게 제시할 수 있는 이미지를 활용하여 장기기억에 이르는 학습의 반복과 더해져 모바일 알고리즘을 진행한 결과 두 과정의 기억 환기의 단계가 같았던 점이 이전 연구에서는 6%라는 큰 차이를 냈던 거에 비해 2%라는 오차범위 내 결과를 보였다고 판단된다. 이전 연구에서도 보여지지만 초기 단계에 비해 후반으로 갈수록 반복의 횟수가 더해져 기억률이 높아지는 동일한 양상을 확인할 수 있었다.

## V. 결론 및 향후연구

본 연구에서는 이전 연구에서의 군더더기 정보 부가로 인한 장기기억 확인시의 문제점을 개선한 숫자의 고유 의미를 부가하는 체계에서 나아가 숫자 데이터의 일관성 있는 그래픽 표현의 수단으로써 비교 데이터와 연관된 방향성의 각도 표시를 통해 실수 수정을 하는 과정을 통해 장기기억으로 진행되는 메커니즘을 적용하여 기억률을 높이고자 하였다.

선행 연구[10]와 마찬가지로 모바일 환경에서 진행하여 편의성을 부가하였고 잘못된 데이터를 실수로 입력하는 부분에 대해 수정하는데 있어서 각도 기반 짧은 거리를 표시해 주는 메커니즘을 적용하여 기억의 환기 효과를 높여 기억률을 높일 수 있도록 하였다. 연구 결과를 얻기 위한 작업으로 선행 연구에서 제시한 MEA 알고리즘을 대등하게 기억률 기반으로 비교하였는데 유사한 효과를 보였다.

향후 연구에서는 연구 환경의 개선이 요구된다. 선행 연구에서도 언급했었던 피실험자의 수나 실험 기간에 대한 실험의 요소들을 고도화하는 작업을 진행하고자 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," *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, "Numerical Algorithm to Link Meaning based on Mnemonic System in Mobile Environments," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 14, no. 1, 2019, pp. 219-224.
- [10] B. Kim, "Numerical Algorithm for Modifying Errors based on Mnemonic System in Mobile Environments," *J. of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*, vol. 14, no. 5, 2019, pp. 985-990.

## 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