

모바일 환경에서 기억법 기반 실수 수정 수치 알고리즘

김분희*

Numerical Algorithm for Modifying Errors based on Mnemonic System in Mobile Environments

Boon-Hee Kim*

요약

역사적으로 중요한 사건이 일어난 시기를 다루는 교과목에서는 기억법이 적용되면 교육 효과를 높일 수 있다. 수치 기억법 기반의 연구에서 점, 선, 막대 등과 같은 부가 정보를 적용함으로써 기억률을 높이는 방법들이 연구되고 있다. 본 연구에서는 이전 연구에서 부족했던 장기기억 메커니즘을 적용한 방법을 제안한다. 이는 사용자가 실수로 입력한 오류 데이터를 수정해주는 메커니즘으로 기억의 환기 효과를 부여하여 기억률을 높이고자 한다. 이를 위해 모바일 환경에서 진행되는 특유의 과정을 제안하고, 실수 수정 수치 알고리즘을 구현 평가한다.

ABSTRACT

In subjects dealing with when historically important events took place, the application of memory laws can enhance the educational effectiveness. Methods to increase memory rate by applying additional information such as dots, lines, bars, etc. are being studied in numerical memory-based studies. This study proposes a method of applying the long-term memory mechanism that was lacking in the previous study. This is a mechanism that corrects the error data entered by user's mistake, and tries to increase the memory rate by giving a memorable effect. To this end, we propose the unique processes that are carried out in the mobile environments and we implement and evaluate the error correction numerical algorithms.

키워드

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

1. 서론

배움의 길이란 표현은 들으면 어렵다와 유사한 형태의 답을 하는 경우가 대부분이다. 이는 배운 내용을

오랫동안 기억하는 방법을 기반으로 진행하지 않아서 얼마 지나지 않아 잊어버리기 때문일 것이다. 배움의 효과를 쉽게 얻을 수 있는 사람들을 우리는 기억력이 좋다고 표현한다. 요즘은 기억력이 좋은 분들도 상대

* 교신저자 : 동명대학교 자율전공학부

• 접수일 : 2019. 07. 29
• 수정완료일 : 2019. 09. 06
• 게재확정일 : 2019. 10. 15

• Received : Jul. 29, 2019, Revised : Sep. 06, 2019, Accepted : Oct. 15, 2019

• Corresponding Author : Boon-Hee Kim
School of Free Major, TongMyong University,
Email : bhkim@tu.ac.kr, m7515101@nate.com

적으로 어려워하는 부분이 숫자이다 보니 기억법 관련 연구에서 숫자 관련된 분야가 상대적으로 활발히 연구되고 있다[1-6].

이미지 기반의 정보는 수치 정보에 비해 상대적으로 기억하기 쉽다. 마찬가지로 수치 정보에 비해 문자 정보는 기억하기 수월하다. 사람에게 따라 이미지보다 문자가 더 쉽다고 말하는 경우도 있지만 대부분의 경우 상대적으로는 이미지 정보를 기억하기 쉽다고 표현한다. 사람들은 이미지 정보를 보면 바로 이미지 자체를 머릿속에 그려보게 되고, 문자 정보의 경우 보는 사람에 따라 조금씩 다른 이해의 내용으로 기억하는 과정을 거치곤 한다. 이에 비해 수치 정보의 경우 기억하기에 적합한 의미 정보가 부족하다. 결과적으로 오랫동안 기억하기 어려운 것이 현실이다. 따라서 수치 정보 자체를 그대로 두기 보다는 의미 정보를 이미지, 그래프, 문자의 형태로 더하여 기억하기 좋은 형태로 연결하는 것이 중요하다. 이는 본 연구의 이전 연구에서 지속적으로 진행한 주제으로써 단순히 숫자만을 기억하는 형태에 비해서 추가 정보를 이미지나 그래프의 형태로 연결하여 의미 있는 평가치를 확인한 바 있다. 그러나 이 방법에 사용된 부가 정보는 기억의 대상인 수치 정보와 관련된 정보이기 보다 숫자 자체를 기억하기 쉽도록 부가 정보를 제공하는 방법으로써 의미가 감소되는 측면이 있다. 해당 연구의 실험 과정에서도 상대적으로 단기간을 특정하여 해당 수치의 기억률과 관련된 평가를 하였는데, 장기간으로 연구 시간을 늘린다면, 기억률 평가 항목에 있어서 좋은 결과를 얻기 어렵다는 것이 현재 경험치 기반의 가설이다. 해당 수치 정보와 관련 없는 정보를 더하다 보니 데이터의 입장에서는 군더더기 정보가 될 것이다.

본 연구에서는 장기기억에 있어 약점을 지닌 군더더기 정보를 부가하는 형식에서 벗어나 숫자 고유의 의미가 있는 형태를 기반으로 이전 연구에서 부족했던 기억 프로세스의 장기기억 메커니즘으로의 수정 과정을 입력하여 기억률을 높이고자 한다. 모바일 환경으로 구축하여 이전 연구와 마찬가지로 편의성을 부가하고, 잘못된 데이터를 실수로 입력하는 부분에 대해 수정해 주는 메커니즘을 적용하여 기억을 교정함으로써 기억률을 공고히 할 수 있는 방법을 제안하고자 한다.

본 논문에서는 2장 관련연구에서 정보 시각화와 관련된 관련 연구를 소개하고, 3장 제안시스템에서는 본 연구에서 제안하는 기억법 기반 사용자가 실수로 입력한 데이터에 대해 교정함으로써 기억률을 높이는 수치 알고리즘을 모바일 환경 적합성 측면에서 설명하고, 4장 실험 결과에서는 3장에서 제시한 알고리즘의 실험 결과의 유의미성에 대해 설명하며, 마지막으로 5장 결론 및 향후 연구에서 연구 성과에 대한 결과적인 의미와 향후 연구 방향에 대해 설명한다.

II. 관련연구

본 연구에서 다루고 있는 수치 정보는 기억이 어려운 데이터로 인식되어 시각화와 같은 부가 정보를 제공하는 대상으로 활용하고 있다. 즉 기억률을 높이기 위한 연구 대상으로 선정되어 기억률을 높이는 대상으로 선택되는데, Stuart K. Card에 의해서 1999년에 정의된 정보 시각화의 영역이라 할 것이다.

이는 정보시각화 분야에 해당하는데 일반적으로 축약하여 효과적으로 표현하는 시각화의 형태로 기억하기 어려운 정보를 쉬운 형태의 정보로 변환하는 연구가 많다. 이 분야는 컴퓨터의 그래픽 처리 능력이 높아지면서 디지털 이미지를 만들어야 하는 해당 기술의 도약에 영향을 주었다. 그림 1은 사람이 정보를 인지하는 과정과 관련하여 특별히 시각화 처리를 거친 정보의 인식 과정을 나타낸다. 그림1의 시작은 사람의 눈으로 시작되는데, 시각화 정보를 받아들이는 기관을 시작점으로 설명할 수 있다[7]. 사람의 눈에 의해 들어온 정보는 그 사람에 의해 조직화되고 이 과정을 거치고 나야 각자 나름의 방법으로 이해하기 쉬운 정보로 원 정보를 재조직화 하는 것이다. 이와 같은 순차적인 과정을 통해서 시각화된 정보를 이해하는 과정이 진행되는 것이다.

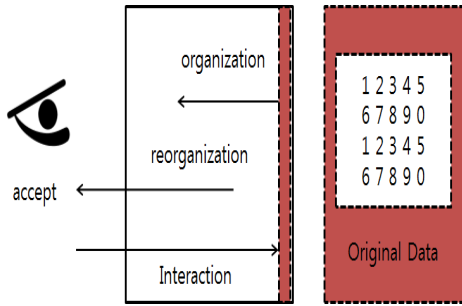


그림 1. 정보 시각화 과정
Fig. 1 Process of information visualization

사람이 눈으로 받아들이는 정보는 그림 1에서처럼 있는 그대로가 아닌 정보 시각화 과정을 통해 정보 조직화 과정을 밟아 변경된 형태로 입력됨을 알 수 있다. 일반적으로 이 과정에서의 변형이란 데이터의 종류를 파악하고 분류하여 1차 가공된 형태로 받아들이는 것으로 해석할 수 있다. 특정한 틀이 있는 것이 아니라 개개인의 삶의 과정에서 축적된 정보를 기반으로 재해석되어 받아들이는 것이다.

이러한 정보 조직화 단계를 지나면 정보 시각화 단계로 이어진다. 1차 가공 단계를 거쳐 2차 가공 단계를 진행한다고 생각하면 되는데, 정량 데이터인지 정성 데이터인지에 따라 통계 정보의 형태나 이해하기 쉬운 형태로의 가공을 피한다. 정성 데이터의 경우 그 특성상의 어려움으로 연구에 필요한 정형화된 형태의 적용을 진행하지 않는 편이다. 이에 비해 정량 데이터의 경우 상대적으로 구조화하기 쉽고 연구의 대상으로써 선택되는 경향이 있다[8-9]. 실제로 정보의 시각화 과정에서 나타나는 현상을 연구하는데 있어서 대부분 정량적인 데이터를 기반으로 한 형태가 월등히 많다. 본 연구에서도 이전 연구와 마찬가지로 정량 데이터 기반 실험이 진행되었다.

III. 제안 시스템

수치 정보를 오랫동안 정확히 기억하는 방법에 대한 이전 연구에서는 전화번호나 역사적인 사건이 일어난 연도와 같은 숫자들에 대해서 부가 정보로써 관련 시각 정보를 추가하여 보여주고, 이를 일정 시간의 간격을 두고 반복하여 제시함으로써 장기기억 될 가

능성을 높이는 형태의 진행 과정을 보여줬다. 기본 수치 정보에 시각 정보를 추가하는데 있어 해당 수치와 의미적으로 연결된 형태가 아닌 단순히 숫자 자체를 떠올리기 좋도록 무의미한 배열이라 할 수 있는데, 이는 군더더기 정보를 추가로 기억해야 하는 단점이 있었다. 이에 이전 연구에서 실험한 대상은 역사적으로나 시대적으로 의미있는 연도를 기반으로 진행하여 부가 정보 자체가 해당 수치와 연관있는 의미 정보를 기반으로 진행한 것으로 군더더기 정보를 다루었을 때와 비슷한 장기기억 수치를 보여줬다.

본 연구에서는 이전 연구의 연결선 상에서 연도 데이터를 기반으로 실험을 진행하고, 해당 수치와 연관 있는 의미 정보를 기반으로 설계하였다. 이 과정에서 이전 연구에서는 단순히 연관 데이터를 보여주는 내용에 한정되었는데, 해당 실험 과정에서 장기기억화의 여러 단계의 과정상에서 발생하는 오류 입력에 대해 틀린 답으로 계산하는데 그쳤는데, 기억을 바로 잡아 주는 유사 연도 데이터 제시 과정을 추가하여 그 영향을 실험하고자 한다. 연도 데이터이므로 4자리 숫자를 기본으로 진행하였고, 오류 입력은 그 개수에 따라 1자리, 2자리, 3자리, 4자리의 오류 상황에 따라 과정상의 연산 결과를 파악할 수 있다.

그림 2는 기억할 대상인 연도와 관련된 정보를 보여주는 형태가 MEA 알고리즘의 시작점이다. 그 다음으로 사용자가 기억나는 수치 정보를 입력한다. 해당 정보는 4자리 연도 정보로 관계형 데이터베이스 관리 시스템에 저장된 실험용 데이터와 일치하는지를 확인하는 과정을 거친다. 이때 사용자의 실험 환경에 따라 의미(Meaning) 데이터 진행 과정을 선택할 수 있다. 다른 실험 환경을 선택한 경우 변경(Modifying) 데이터 진행 과정을 선택할 수 있다. 의미 데이터 진행 과정을 선택한 상황에서는 해당 연도와 부가정보를 결합하여 다시 보여주고 해당 과정이 끝난다. 변경 데이터 진행 과정을 선택한 경우 의미 데이터 진행 과정과 결론적으로는 동일한 과정을 거치는데, 오류 입력의 경우 선택할 수 있는 제안 연도를 제시한 화면을 만나고 사용자의 선택에 대해서 관련 정보를 보여준다.

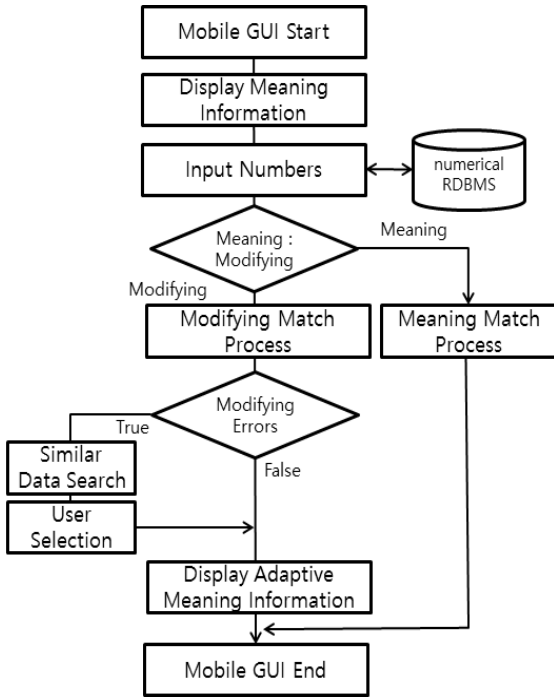


그림 2. MEA
Fig. 2 Modifying errors algorithm

모바일 환경에서 진행되는 MEA 알고리즘 기반 어플리케이션에 대해서 기억률 기반 성능 분석을 통해 이전 알고리즘과의 평가가 가능한데, 그림 3은 해당 기억률 계산을 위한 진행 과정이다. MEA 알고리즘을 기반으로 진행된 수치 정보 기반 장기기억 강화 과정을 거치고, 장기기억 매커니즘의 특성인 반복 작업 과정을 거쳐 변화 정도를 측정하였다. 이전 연구의 MIA에서와 마찬가지로 연도 데이터 기억 테스트 프로그램의 사용자 인터페이스에서 제시한 부가정보를 기반으로 퀴즈 형식의 질문이 나오고, 이에 대해 해답에 해당하는 4자리의 연도 수치 정보를 입력하는 형태로 이러한 과정을 반복적으로 진행하여 기억률을 계산한다. 이 과정은 이전 연구와 같은 상황으로 수동 진행하였고, 알람 기능 기반 하에 일정 기간이 지난 후의 기억률 추이를 계산하기 위한 기본 과정으로 진행하였다. 실험 진행에 있어서 사전에 피실험자의 연도 기반 수치 정보 학습 프로그램의 기능을 파악하고, 의미 데이터 진행과 변경 데이터 진행의 차이를 알린

후 사전에 테스트 할 연도 수치 정보와 내용에 대한 사전 숙지 과정을 거친 후 진행하였다.

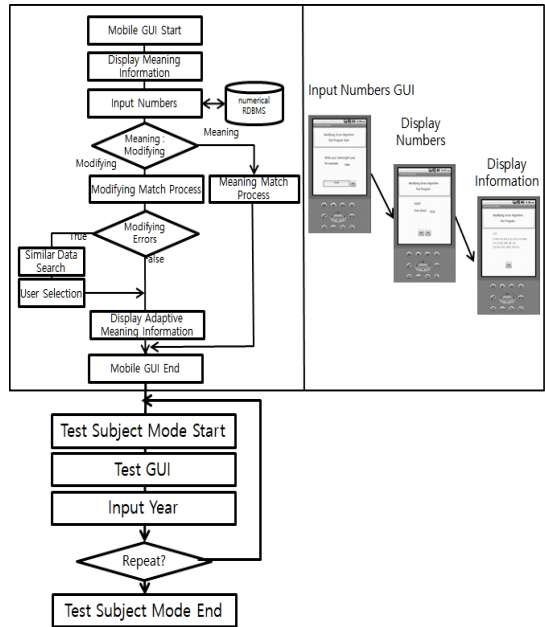


그림 3. 모바일 알고리즘
Fig. 3 Mobile algorithm

연도 기반 수치 기억 프로그램을 수행 한 후 이전 연구에서와 마찬가지로 설정된 특정 시간이 흐른 후 퀴즈 형식의 연도 테스트 과정을 거친다. 이렇게 피실험자가 입력한 정보는 원본과 비교하여 실험 결과값을 완성한다. 그림 3의 MEA 알고리즘 기반 모바일 알고리즘 관련 실험 데이터는 4장 실험 결과에서 이용한다.

IV. 실험 결과

연도 기반 수치 기억 과정에 대한 실험을 위해 그림 3의 모바일 알고리즘을 진행하였다. 이는 MEA 알고리즘 기반으로 실험 전 학습 과정을 거치고, 특히 변경 데이터 과정의 경우 잘못 입력한 연도 수치 데이터에 대한 선택 가능한 보기를 제시하는 제안하는 기억 공고과 과정이 도입되었다. 피실험자의 사전 테

스트에서 밝혀진 생소한 연도 데이터를 파악하여 10개를 선정하였고, 사전 공지하여 제한 시간 내에 숙지하는 과정을 거쳤다. 피실험자는 사용자 인터페이스를 통해 보여진 정보를 기반으로 연도 데이터를 입력할 수 있도록 퀴즈 형식의 연도 수치 정보 숙지화 과정을 거친다. 기존 연구에서 한번에 기억할 수 있는 최대치에 해당하는 8자리 숫자를 기준으로 진행된 반면 이번 연구에서는 4자리 연도를 의미하는 숫자를 기준으로 진행하여 기존의 에빙하우스(Ebbinghaus) 이론이 적용된 형태의 실험이 아닌 1주일 간격으로 총 5회에 걸쳐 실험하였다.

그림 4는 MIA 기반 모바일 알고리즘의 실험결과이고, 그림 5는 MEA 기반 모바일 알고리즘의 실험결과이다.

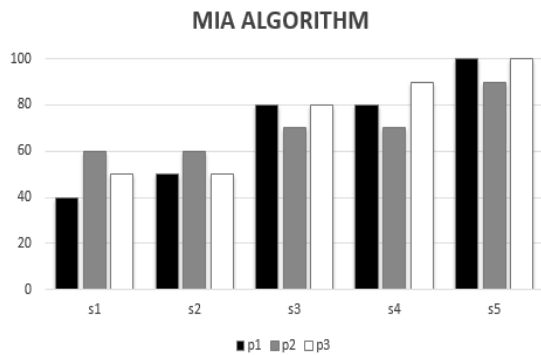


그림 4. MIA 알고리즘 결과
Fig. 4 Results of MIA algorithm

피실험자는 이전 실험에서와 마찬가지로 총 3명(20대 1명, 30대 1명, 40대 1명)이다. 모바일 앱 기반의 프로그램의 사용 방법을 사전에 알려준 상태에서 주어진 4자리 기반 10개의 숫자를 기반으로 관련 실험 진행 과정을 사전 설명하여 진행했다. MEA 기반 모바일 알고리즘 기반으로 피 실험자는 각각 7일의 간격으로 한번 총 5회 진행하였다. 그림 4에서 P1, P2, P3은 피실험자들을 각각 구분한 것으로 S1에서 S5라는 실험의 횟수를 의미하는 숫자 인자를 붙인 진행 횟수를 기반으로 5회 실험함을 의미한다. 결국 피실험자는 기존의 MIA 알고리즘과 제안한 MEA 알고리즘을 모바일 알고리즘의 진행 방법 하에 5회 실험을 수행한 것이다.

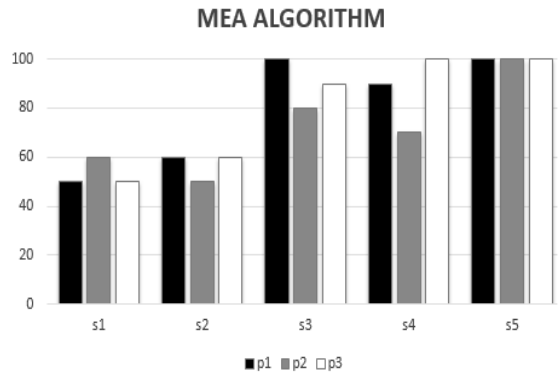


그림 5. MEA 알고리즘 결과
Fig. 5 Results of MEA algorithm

실험 결과로 보면 MIA의 경우 평균 기억률 71.33%였고, MEA의 경우 평균 77.33%로 측정되었다. 기억률 계산식은 이전 연구에서와 같이 식 (1)로써 계산되었다.

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

N은 피실험자가 진행한 실험 횟수, n은 4자리 숫자 모두를 기억한 개수를 의미한다. T는 전체 기억 대상 숫자의 개수인데, 앞서 실험 내용에서 설명했듯이 4로 고정된 상태로 진행되었다. 결과적으로 MIA와 MEA는 6%의 차이를 보였다. 기존 연구에서는 유사한 기법의 알고리즘 간의 비교 결과 1.66%의 차이가 났다. 이번 연구에서는 장기기억에 이르는 학습의 반복과 연계되어 모바일 알고리즘의 진행상 MEA 알고리즘이 1번 더 기억의 환기 역할을 하는 과정이 1단계 추가되었고, 이에 따라 6%라는 큰 차이를 낸 실험 결과에 영향을 미쳤을 것으로 판단된다. 이전 연구에 비해 3.5배 정도 향상된 결과와 이전 연구와 마찬가지로 실험 단계가 진행될수록 기억률이 높아지는 의미있는 결과를 확인할 수 있었다.

V. 결론 및 향후연구

본 연구에서는 장기기억에 있어 약점이 될 수 있는 군더더기 정보부가 형식의 기억법에서 벗어나 숫자가

가지는 고유의 의미를 제시하는 이전 연구에서 부족했던 기억 프로세스의 장기기억 메커니즘으로의 수정 과정의 형태로 실수로 입력한 데이터를 수정해주는 메커니즘을 기반으로 기억률을 높이고자 했다. 모바일 환경으로 구축하여 이전 연구[10]와 마찬가지로 편의성을 추가하고, 잘못된 데이터를 실수로 입력하는 부분에 대해 수정해 주는 메커니즘을 적용하여 기억의 환기 효과를 부여한 교정 작업이 진행됨으로써 기억률을 공고히 할 수 있는 방법을 진행하였다. 연구 결과를 얻기 위한 작업으로 이전 연구에서 제시한 MIA 알고리즘과 MEA의 직접적인 기억률 기반 비교 실험을 진행하였고, 결과적으로 실수로 입력한 데이터를 수정하여 기억의 환기성을 높인 MEA 방법의 효과를 확인하였다.

향후 연구에서는 피실험자의 수나 실험 기간에 있어서 해당 실험의 정밀도를 높이는 차원에서 보완되어야 할 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.
- [10] 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.

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