

ART2 알고리즘을 이용한 효율적인 스마트폰 어플리케이션 실행 방법

김광백*

An Efficient Smart Phone Applications Executing Method by ART2 Algorithm

Kwang-Beak Kim*

요 약

스마트폰에서 어플리케이션을 실행하기 위해서는 많은 단계를 거치게 되며 그에 따라 많은 시간을 소비하게 된다. 따라서 본 논문에서는 ART2 알고리즘을 이용하여 잠금 상태에서 스마트폰의 어플리케이션을 쉽고 빠르게 구동하기 위한 방법을 제안한다. 자신이 원하는 그림과 설치되어있는 어플리케이션과의 대응 테이블을 만들기 위하여 학습 어플리케이션을 실행한다. 학습 어플리케이션의 동작 순서는 어플리케이션 실행 후, 화면 하단에서 빠른 실행을 하고자 하는 어플리케이션을 선택하고 좌측 상단에 위치하고 있는 입력 부분에 그림을 그린 후, 학습 버튼을 클릭한다. 그려진 그림의 배경은 0으로 그림은 1로 변환하고 ART2의 입력으로 사용할 수 있도록 일정한 크기로 정규화 한다. 정규화 된 데이터를 ART2의 입력 데이터로 적용한다. 학습이 끝난 후, 잠금 상태에서 액정 윗부분에 학습된 것과 같은 모양의 그림을 그려 해당 어플리케이션을 실행한다.

ABSTRACT

With probably too many smart phone applications downloaded, it is sometimes frustrating to find frequently used applications quickly. In this paper, we propose a learning application that learns what applications a user frequently uses and match them with several signals that user designated. This learning applications uses ART2 algorithm that is good for stable real-time learning. By executing this learning application, a user simply chooses an application that is to be quickly searched and then draw a figure that would match the designated application at the upper left corner of our learning application. The proposed learning application transforms the background with 0's and the figure with 1's and normalize them to be used as inputs for ART2 and ART2 does clustering to setup a match table between applications and figures. After learning, a user simply draws a figure to execute one's frequently used application.

키워드

Smart Phone, Match Table, Learning Application, ART2
스마트폰, 대응 테이블, 학습 어플리케이션, ART2

1. 서 론

2010년대에 화두가 되고 있는 중의 하나가 스마트폰이다. 스마트 폰이란 휴대전화에 인터넷 통신과 정

보검색 등 컴퓨터 지원 기능을 추가한 지능형 단말기로서 사용자가 원하는 애플리케이션을 설치할 수 있는 특징이 있다[1]. 2009년 말 애플의 아이폰이 대한민국에 출시되면서 스마트폰 열풍이 불었으며 삼성,

* 신라대학교 컴퓨터공학과(gbkim@silla.ac.kr)

접수일자 : 2013. 01. 26

심사(수정)일자 : 2013. 03. 25

게재확정일자 : 2013. 04. 22

모토로라 등 다양한 회사에 스마트폰을 출시하였다. 그림 1은 2007년부터 2010년까지 스마트폰의 보급 추이를 나타내는 그래프로 아이폰이 출시된 2009년 이후 스마트폰의 판매량이 급격히 증가한 것을 확인할 수 있다[2].

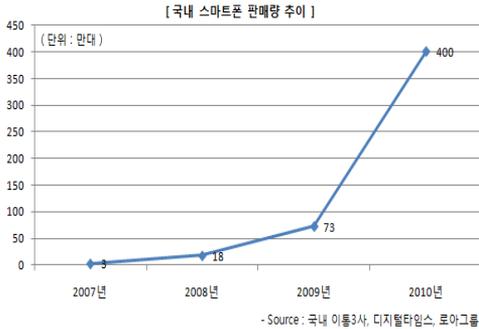


그림 1. 국내 스마트폰의 판매량 추이
Fig. 1 Domestic smartphone sales trend

스마트폰의 경우 다양하고 강력한 수많은 어플리케이션을 설치할 수 있는 장점이 있다. 하지만 설치된 어플리케이션의 수가 증가하면 실행하기를 원하는 어플리케이션을 찾기 위해 많은 시간이 소모되는 문제점도 있다[3]. 그러나 많은 어플리케이션을 스마트폰에 설치하였다고 많은 어플리케이션을 자주 사용하지 않는다. 스마트폰 사용자는 자신이 자주 사용하는 어플리케이션이 있다. 따라서 자주 사용하는 어플리케이션을 쉽게 동작시킬 수 있다면 어플리케이션을 사용하기 위하여 소모되는 시간을 줄일 수 있다[4,5]. 본 논문에서는 ART2를 적용하여 자신이 자주 사용하는 어플리케이션을 설정하고 실행하는 방법을 제안한다.

II. ART2 알고리즘을 이용한 효율적인 스마트폰 어플리케이션 실행 방법

일반적으로 스마트폰에서 어플리케이션을 실행하는 순서는 다음과 같다.

- ① 홀드 버튼을 클릭한다.
- ② 그림 2와 같이 잠금 해제 버튼을 옆으로 밀거나 누른다.
- ③ 잠금이 해제되면 실행을 원하는 어플리케이션이

- 있는 페이지를 찾기 위해 좌우로 탐색한다.
- ④ 어플리케이션을 실행한다.



그림 2. 스마트폰의 잠금 해제
Fig. 2 Clearing smart phone lock

그림 3은 스마트폰 어플리케이션을 효율적으로 실행하기 위한 제안된 방법의 전체적인 구조이다.



그림 3. 제안된 실행 방법의 전체적인 구조
Fig. 3 Overall processes of proposed execution method

스마트폰의 경우 한 화면에 최대한 나타낼 수 있는 어플리케이션의 수는 제한적이다. 따라서 많은 어플리케이션을 스마트폰에 설치하는 경우에는 페이지가 증가하게 되고, 페이지가 증가하면 실행을 원하는 어플리케이션의 위치를 찾기 힘들어지기 때문에 단계 ③

에서 시간이 많이 소요된다. 단계 ③에서 소요되는 시간을 줄이기 위하여 그림 4와 같이 단계②에서 원하는 모양을 그리면 원하는 어플리케이션이 바로 실행되는 방법을 제안한다.



그림 4. 제안된 방법의 어플리케이션 실행
Fig. 4 Example execution by proposed method

제안된 방법은 다음과 같은 조건이 필요하다.

- 1) 학습 어플리케이션 설치 시 스마트폰에 설치된 어플리케이션 목록의 획득이 가능하다.
- 2) 많은 어플리케이션이 설치되어 있다고 하더라도 자주 사용하는 어플리케이션의 수는 한정되어 있다.

조건 1은 그려진 그림과 어플리케이션을 대응시키는 테이블을 만들기 위한 조건이며 조건 2는 ART2 알고리즘을 적용하기 위한 조건이다. 스마트폰에 많은 어플리케이션이 설치되어 있다 하더라도 자주 사용하는 어플리케이션은 한정되어 있다. 그리고 사람이 기억할 수 있는 어플리케이션과 대응되는 모양의 수는 많지 않다. 이러한 특징을 이용하여 ART2 알고리즘의 문제점인 서로 다른 모양일지라도 입력 데이터의 형태가 비슷하면 같은 클러스터로 분류되는 부분을 해결할 수 있다.

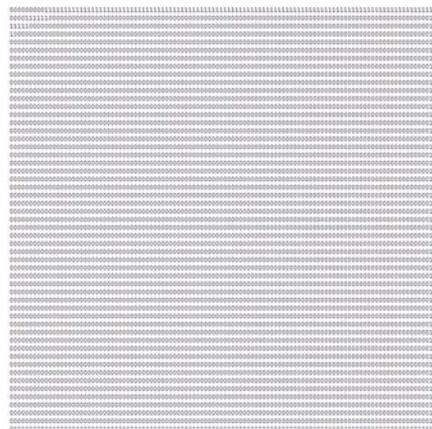
그림 5는 그림을 입력하는 화면이고 학습에는 그려진 그림의 선만을 이용한다. 그림의 선을 학습에 이용하기 위하여 배경은 0으로 그림은 1로 변환한다. 학습에 적용되는 알고리즘은 ART2이며 ART2에서 입력 노드의 수는 고정되어 있다. 하지만 그림 5와 같이 사람이 그림을 그리게 되면 항상 고정된 크기가 아니라

다양한 크기로 그려지게 된다.

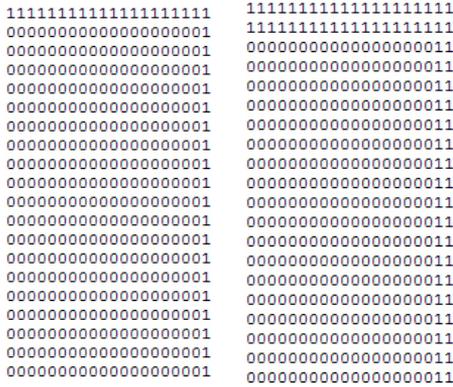


그림 5. 사용자 입력
Fig. 5 User input

따라서 학습을 하기 전에 일정한 크기로 정규화하는 과정이 필요하다. 정규화 된 데이터를 바로 ART2에 학습하게 되면 0의 수가 많아 특징이 겹치게 되는 패턴정합법의 문제점으로 인하여 정확하게 분류되지 않는다. 따라서 팽창 연산을 통하여 그림의 최외각 픽셀을 확장하여 입력 패턴들 간의 특징 차이를 명확히 한다. 그림 6은 획득된 그림을 0과 1로 변환하고 20×20크기로 정규화 한 후, 팽창 연산을 적용한 결과이다.



(a) 0과 1로 변환
(a) Converted to 0 and 1



(b) 정규화 (b) Normalization
(c) 팽창 (c) Dilation

그림 6. ART2의 입력 데이터
Fig. 6 Input data for ART2

ART2 알고리즘은 비지도 학습으로 군집화하는 클러스터링 방법 중의 하나로 지도 학습에 비하여 빠른 학습 속도를 가지고 있기 때문에 실시간 학습에 효율적이다. 또한 주어진 입력 패턴과 ART 클러스터간의 유사성을 판단하기 위해 유사성 검증 방법을 적용하여 새로운 클러스터를 생성하거나 기존의 클러스터로 통합하는 클러스터 생성 규칙을 사용한다[6,7]. 그리고 사전에 학습한 패턴들을 안정적으로 유지하며 사전에 학습한 적이 없는 새로운 패턴을 처리하는데 효과적이다. 기존의 클러스터에 영향을 미치지 않으면서 학습을 수행할 수 있는 특징을 가지고 있기 때문에 실시간으로 처리하는 스마트폰 어플리케이션에 적용하기에 효과적이다[8,9]. 또한 하나의 어플리케이션에 하나의 모양만을 대응시키는 것이 아니라 여러 가지 그림을 대응시킬 수 있으므로 하나의 형태에 구애받지 않는다. 그림 7은 ART2 알고리즘의 순서도이다.

III. 실험 및 결과 분석

본 논문에서 제안한 방법을 Intel Core(TM)2 Duo 2.66GHz CPU와 2GB RAM이 장착된 IBM 호환 PC 상에서 Visual Studio 2008 C#을 이용하여 시뮬레이션 하였다.

실험에서 ART2의 입력 패턴의 크기는 20×20으로 정규화 하였으며 경계 변수는 0.17로 설정하였다. 어

플리케이션 실행은 모바일 환경에서 직접 실행하는 대신에 시뮬레이션으로 결과 이미지를 출력하였으며, 어플리케이션으로 “전화, 문자, 사진, 네이트온, 지하철, 타임” 6가지를 미리 입력하였다.

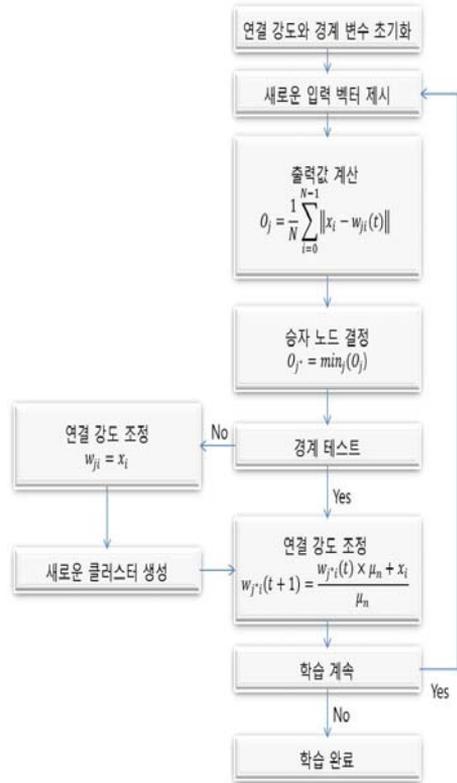


그림 7. ART2 알고리즘 순서도
Fig. 7 Flow of ART2 algorithm

그림 8은 시뮬레이션 상에서 학습하는 과정에 대한 화면으로 좌측상단 회색 박스에 원하는 그림을 그리고 화면 하단에서 대응시키고자 하는 어플리케이션을 선택한 후, 학습 버튼을 클릭하면 학습이 완료된다. 화면 하단의 어플리케이션 옆의 숫자는 클러스터 번호로서 숫자의 수가 많을수록 학습 데이터의 양이 증가하는 것을 의미한다. 그리고 ART2 알고리즘을 적용하기 때문에 하나의 어플리케이션에 하나의 모양이 대응되는 것이 아니라 2~3가지 이상의 모양과도 대응시킬 수 있다.



그림 8. 학습 어플리케이션의 실행
Fig. 8 Execution of learning application

그림 9는 학습이 완료된 후, 어플리케이션을 구동하는 화면이다. 그림 9의 왼쪽에서 보는 것과 같이 액정의 윗부분에서 원하는 모양으로 그리면 사이즈를 정규화하고 팽창 연산을 적용한 후, ART2 알고리즘을 통하여 해당 클러스터를 탐색하여 그에 맞는 어플리케이션이 실행되게 된다.



그림 9. 어플리케이션의 구동
Fig. 9 Execution of target application

V. 결론

스마트폰의 보급이 늘어나고 그에 따라 수많은 어플리케이션이 보급되었지만 해당 어플리케이션을 구

동하기 위해서는 많은 시간이 소요된다. 따라서 본 논문에서는 한정된 공간에서 사용자 입력을 통하여 실시간 학습에 용이한 ART2 알고리즘을 적용하여 그림과 어플리케이션을 쉽게 대응시키고 실행하는 방법을 제안하였다.

제안된 방법은 학습 어플리케이션을 실행하여 그림을 그리고 0과 1로 맵핑한 후에 일정한 사이즈로 정규화하였다. 정규화 된 그림 데이터를 팽창 연산을 통하여 각 그림의 특징을 부각시켜 ART2 알고리즘의 입력으로 적용하였다. ART2 알고리즘을 통하여 생성된 클러스터에 원하는 어플리케이션을 대응시켜 테이블을 생성하였다. 어플리케이션을 실행하기 위하여 잠금 상태 화면에서 액정 위쪽에 그림을 그리고 ART2 알고리즘을 통하여 결과를 도출한 후에 도출된 결과를 테이블과 비교하여 어플리케이션을 실행하였다.

향후 연구 방향은 제안된 방법을 실제 스마트폰에 탑재하여 성능을 평가할 것이다.

참고 문헌

- [1] <http://100.naver.com/100.nhn?docid=742770>
- [2] <http://withkoogi.tistory.com/141>
- [3] S. Kaghyan, H. Sarukhanyan, "Activity Recognition Using K-Nearest Neighbor Algorithm on Smartphone with Tri-Axial Accelerometer," International Journal of formation Models and Analyses, Vol. 1, pp. 146-153, 2012.
- [4] K. Taylora, U. A. Abdulla, R. J. N. Helmera, J. Lee, I. Blanchonette, "Activity classification with smart phones for sports activities," Procedia Engineering, Vol. 13, pp. 428 - 433, 2011.
- [5] 박진우, "스마트폰을 통한 대국민커뮤니케이션 수용성에 관한 연구," 한국전자통신학회논문지, 6권, 4호, pp. 465-471, 2011.
- [6] Carpenter and Grossberg, "ART2: Stable Self-organization of Pattern Recognition codes for Analog Input Patterns," Applied Optics, Vol. 26, pp. 4919-4930, 1987.
- [7] 윤석주, 김광준, 장창수, "DCT, DWT와 신경망을 이용한 심전도 부정맥 분류," 한국전자통신학회 논문지, 7권, 4호, pp. 727-732, 2012.
- [8] K. B. Kim, C. K. Kim, "Performance Improvement of RBF Network using ART2

Algorithm and Fuzzy Logic System," Lecture Notes in Artificial Intelligence, LNAI 3339, Springer, pp. 853-860, 2004.

- [9] 조재현, 양황규, "컬러 정보 및 형태학적 특징과 신경망을 이용한 차량 번호판 인식," 한국전자통신학회논문지, 5권, 3호, pp. 304-308, 2010.

저자 소개



김광백(Kwang-Baek Kim)

1999년 부산대학교 전자계산학과 졸업(이학박사)

1997년~현재 신라대학교 컴퓨터공학과 교수

2010년~현재 한국컴퓨터정보학회 상임이사

2010년~현재 The Open Artificial Intelligence Journal (USA), Editor.

2012년~현재 한국멀티미디어학회 국제운영부위원장 (운영이사)

※ 관심분야 : 퍼지 논리, 영상 처리, 유전자 알고리즘, 의료정보시스템, 생물정보학