

시각장애인을 위한 촉각정보전달 장치 기반의 그래픽 자동점역 프로그램 구현

김흥기*, 정정일*, 조진수**

*경원대학교 전자계산학과, **경원대학교 컴퓨터공학과
e-mail : neverisnever@naver.com, jungjin2623@nate.com,
jscho@kyungwon.ac.kr

Implementation of Graphic auto-Braille Translation based on Tactile Information Transmission Device for Visually Impaired Person

Heung-Gi Kim*, Jung-Il Jung*, Jin-Soo Cho**

*Dept of Computer Science, Kyungwon University

**Dept of Computer Engineering, Kyungwon University

요 약

본 논문에서는 촉각전달장치를 기반으로 수식에 대한 그래프와 도형과 같은 시각교육정보들을 촉각 정보로 자동 변환하여 제공하는 프로그램을 구현하였다. 구현한 프로그램으로는 입력된 그래픽 정보를 촉각정보전달 장치의 해상도에 적합하게 다운샘플링(downsampling)을 수행한 후, 이진화(binanzation)를 통해 촉각신호를 생성한다. 그리고 이를 촉각정보전달 장치에 전달하여 출력함으로써, 시각장애인들에게 그래픽 정보를 촉각정보로 변환하여 제공할 수 있다. 결과적으로 본 프로그램을 통해 수학 및 과학과 같은 이공계열의 교육정보를 편리하고 빠르게 촉각정보로 변환하여 시각장애인들에게 제공할 수 있었다.

1. 서론

현재 전맹 시각장애인의 특수교육 환경에서는 보조공학 장치(점자정보단말기, 독서확대기, 점자프린터, 스크린리더 등)와 비공학도구(자석판, 실물모형, 툴렛 등)를 활용하여 교육진행을 하고 있다. 다양한 교육 보조공학장치를 활용하지만, 수학/과학 분야의 시각교육자료를 전달할 수 있는 보조공학장치는 전무하여 단지 문자정보를 점자나 음성으로 변환하여 활용하는데 그치고 있다. 그래서 수학/과학 분야의 시각교육자료를 전달하는데 있어서는 비공학도구가 보조공학장치에 비해 더 많이 활용되는 실정이다.

이 같은 전맹 시각장애인의 현 특수교육 환경에서 시각 장애인들은 필수적인 지식습득에 많은 어려움을 느끼고 있으며, 보다 고수준의 지식을 필요로 하는 진학교육을 회피하는 현상이 나타나고 있다. 실제 시각장애인의 사회진출 현황을 살펴보면 이료 업종에 66.9%가 종사 하고 있으며(최계순, 2006년, 전체 486,216명 중 325,278명) 이는 시각장애인의 현 사회진출 방향이 매우 제한적임을 보여 준다.

이러한 문제점을 해결하고자 근래에는 영상 및 문자 형태의 시각교육자료를 촉각정보로 변환하여 전달해 줄 수 있는 그래픽 촉각 전달 장치에 대한 연구가 진행 중이다. 따라서, 본 논문에서는 현재 개발 중인 촉각 전달 장치를 기반으로 전맹 시각장애인에게 수식에 대한 그래프와 도형 같은 시각교육정보들을 촉각 정보로 자동 변환하여 제공할 수 있는 프로그램을 구현 하였다.

2. 본론

시각교육정보를 촉각정보로 자동변환을 위해 먼저 도형과 그래프 같은 영상정보를 생성하고, 생성된 영상정보를 영상처리 단계를 거치게 된다. 그리고 그래픽 디스플레이 구조에 맞게 촉각정보를 생성한다. 다음 그림 1은 촉각정보 생성 프로세스 흐름도이다.

2.1 영상정보의 생성

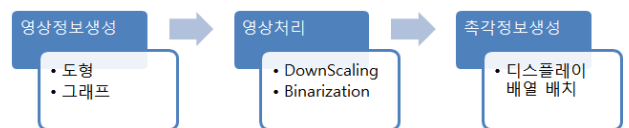
영상정보에서 촉각정보로 자동변환하기 위한 영상정보의 생성 과정은 자유그리기를 이용한 도형그리기와 수식을

**교신저자, 경원대학교 IT대학 컴퓨터공학 조교수

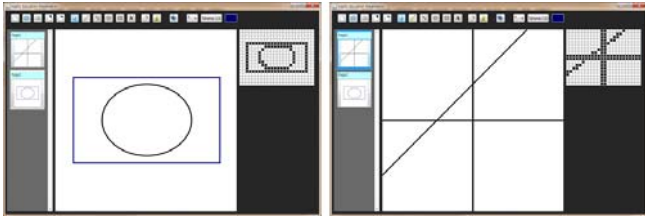
(e-mail: jscho@kyungwon.ac.kr)

※ 본 연구는 보건복지부 보건의료기술진흥사업의 지원에 의하여 이루어진 것임.(A101866)

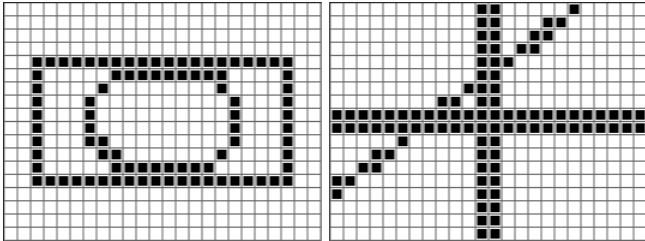
※ 이 논문은 2011년도 경원대학교 교내연구비 지원에 의한 결과임.



(그림 1) 촉각정보 생성 프로세스 흐름도



(그림 2) 영상정보 생성



(그림 3) 영상처리 작업



(그림 4) 그래픽에 대한 촉각정보전달장치 출력 결과

적용한 그래프그리기로 나뉜다. 도형그리기는 마우스 및 타블렛과 같은 장치로부터 입력을 받아 선, 원, 사각형 등과 같은 도형을 자유롭게 원하는 위치에 배치함으로써 생성하고, 그래프그리기는 1, 2차 함수 수식을 적용하여 입력된 수식 대입 통한 좌표값 생성함으로써 생성한다.

2.2 촉각정보의 생성

생성된 영상정보에서 촉각정보로 자동변환하기 위해 먼저 영상정보에서 DownScaling 및 Binarization의 영상처리를 수행하고, 영상 처리된 영상정보에서 그래픽 디스플레이 구조에 맞게 배열 배치를 조정함으로써 촉각정보를 생성한다.

3. 구현

본 논문에서 구현한 촉각정보 자동변환 프로그램은 그래픽 디스플레이 장치와 USB장치로 연결되어 있으며, 윈도우 XP이상 환경의 운영체제에서 WPF(Windows Presentation Foundation) .NET3.5, Visual Studio 2008을 이용하여 구현하였다.

그림 2는 구현한 프로그램 내에서 도형 및 그래프의 영상정보를 생성한 모습이다. 그래픽 툴의 일반적인 작업방법인 마우스의 드래그&드랍을 이용하여 생성 가능하게 하였다. 그림 3은 생성한 영상정보를 바탕으로 영상처리

작업을 한 것으로 원본 영상 정보를 전맹 시각장애인용 그래픽 촉각정보전달장치의 촉각 표현 가능 사이즈 (24*18)에 맞게 DownScaling을 작업을 수행 후 Binarization을 통해 프로그램 내 디스플레이(장치에 전송 전에 작업한 그래픽 요소들을 눈으로 확인)와 실제 촉각 정보전달장치의 촉각 배열에 각각 저장 하게 된다. 그림 4는 위에 과정에서 생성한 촉각 정보를 실 전맹 시각장애인용 그래픽 촉각정보전달장치로 전송하여 나타낸 모습이다. 결과적으로 구현한 프로그램으로 현재 개발중인 촉각 정보전달장치에 촉각정보를 생성할 수 있었다.

4. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 현재 개발 중인 촉각정보전달장치를 기반으로 전맹 시각장애인에게 수식에 대한 그래프와 도형과 같은 시각교육정보들을 촉각 정보로 자동 변환하여 제공할 수 있는 프로그램을 구현 하였다. 현재 시각장애인들을 위해 시중에 나와 있는 교육보조공학장치들은 문자나 음성만을 촉각정보로 변환해 주는데에 그치고 있다. 본 논문에서 구현한 프로그램과 현재 개발중인 촉각정보전달장치를 교육보조공학장치로서 시각장애인들의 지식 습득에 많은 활용 가치를 기대할 수 있다. 향후 수학 및 과학 계통의 복잡한 수식을 시각장애인들이 보다 쉽고 빠르게 습득이 가능한 수식입력기 개발을 통하여 프로그램을 확장 시킬 예정이다.

참고문헌

- [1] 최계순, “선천성 시각장애학생의 이료재활교육 실태 및 개선 방안”, 나사렛대학교 재활복지 대학원 2006학년도 전기 석사학위 논문, 2007.
- [2] 김경재, 신강철, 조진수, “시각장애인을 위한 시각정보 촉각전달 장치 개발”, 한국정보처리학회, 제17권, 제1호, pp.53-55, 2010.
- [3] 황호영, 서효중, “시각장애인을 위한 효율적인 휴대용 점자 시스템의 설계 및 구현”, 한국인터넷정보학회, 제9권, 제5호, pp.1-7, 2008
- [4] Yoko Kamotani, Tommaso Bersano-Begey and Shuichi Takayama, “Individually programmable cell stretching microwell arrays actuated by a Braille display”, Biomaterials, Vol.29, Issue 17, pp.2646-2655, June 2008.
- [5] Van Boven RW, Hamilton RH, Kauffman T, Keenan JP, Pascual-Leone A. Tactile spatial resolution in blind braille readers. Neurology No.54, pp.2230-2236, 2000.