점자 가독성 향상을 위한 세밀점 부호화 및 IR 인식에 의한 시각장애인용 도서 개발

김정은, 김성환
서울시립대학교 컴퓨터과학부
e-mail : labun@hanmail.net, swkim7@gmail.com

Dot Coding and IR Recognition Scheme for Braille Readability Improvement

Jung-Eun Kim and SeongWhan Kim
Dept. of Computer Science, University of Seoul

요 약

점자 체계와 CMYK 모델을 이용하여 시각 장애인과 일반인이 읽을 수 있는 책을 만들기 위한 방법론을 제시한다. CMYK 의 K 를 이용해 8 개의 점으로 구성된 셀 문자를 텍스트에 삽입하여, 텍스트 스캔 시 빠르고 정확한 문자 인식이 가능하게 한다.

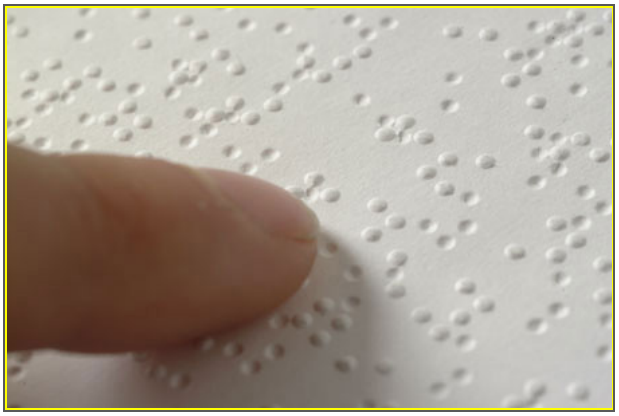
1. 서론

시각 장애인을 위한 점자 도서는 출판 인쇄 시 종이 위에 돌출점(embossing)을 찍어내기 위한 특수한 인쇄기를 필요로 한다. 점자 도서는 흰 종이 위에 융기된 점들의 나열로 이뤄져 있어, 점자를 모르는 사람은 읽을 수 없기 때문에 일반 도서와 분리된다. 이 논문에서는 출판 인쇄가 용이하고 일반인과 시각 장애인 모두가 읽을 수 있는 도서를 위한 방법론을 제시한다. 텍스트 구성은 일반 도서와 동일하지만 시각 장애인은 음성 지원이 되는 펜 형태의 스캐너를 사용해 문서의 내용을 파악할 수 있게 한다. 펜으로 줄을 긋듯이 사용자가 펜 스캐너로 종이 위의 문장을 스캐닝하면 그 문장이 음성으로 출력되게 한다. 이 때 점자 체계와 CMYK 모델의 특징을 이용해 새로운 방법론을 제시하여 기존 OCR 방식의 단점을 해결하고자 한다.

2. 관련연구

점자(Braille)는 시각 장애인을 위한 문자 체계 중 가장 널리 쓰이는 체계이다. 1821 년 프랑스 맹인 브라유(Louis Braille)가 창안했으며 6 개의 점이 하나의 셀(cell)을 구성한다. 이 때문에 점자를 셀 문자라고도 한다. 그림 1 은 손 끝의 촉각을 이용해서 점자 책을 읽는 모습이다.

오늘날에는 6 개의 점을 8 개로 확장하여 사용하고 있는데, 255 개로 확장된 셀은 아스키 코드를 모두 표현할 수 있다. 문자용 점자 외에 2 개 이상의 셀을 조합하여 특수한 의미를 부여한 여러 기호체계가 있다. 수학용 점자인 브라유 네메스 점자(Nemeth Braille)는 공학에서 사용되는 수학 기호를 셀 문자로 구성한 것이며, 음악 기호용 점자인 브라유 음악(Braille music)은 거의 모든 음악 기호를 표현할 수 있다. 전문 분야에서 쓰이는 특수한 기호뿐만 아니라 세계 각국의 언어 역시 점자로 표현할 수 있는 만큼, 점자의 활용성과 효율성은 뛰어나다.



(그림 1) 셀 문자

과학 기술이 발달하면서 시각 장애인을 지원하기 위한 다양한 전자 기기가 개발되었다. 텍스트 스캐닝 장치인 보이스 스틱(Voice Stick)은 문자를 줄 단위로 스캔해서 음성으로 변환, 출력해주는 제품으로, OCR(광학식 문자 판독) 방식을 사용한다. OCR 은 문자 부분과 종이의 흰 부분의 반사광이 다른 것을 이용해 인쇄 문자를 판독하는 방식으로, 폰트에 따라 인식 성공률이 달라진다는 난점을 가진다. 전자사전 퀵셔너리 (Quicktionary)는 보이스 스틱과 마찬가지로 OCR 방식을 쓰는 음성 지원 팬 스캐너이다. 문자를 인식하는 속도가 비교적 빠르고 정확성도 높지만, 한문같이 복잡도가 높은 문자는 인식하기 어렵고 한 기기가 여러 언어를 지원하지 못한다.

3. 제안

문자 인식의 정확하고 빠른 성능을 위해 CMYK 모델을 이용한다. CMYK 는 cyan, magenta, yellow, key(black)를 의미하며 파랑, 빨강, 노랑, 검정의 네 가지 색상을 사용하는 감산 혼합 모델로, 오프셋 인쇄에 사용된다. CMYK 의 K(black)는 색 혼합을 조율하는 역할을 담당한다. 파랑, 빨강, 노랑을 섞어 만든 검정은 불완전하고 흐리기 때문에 CMY 에 검정 잉크를 첨가하여 완전한 검정을 만든다. 또한 그림 2 에서 보듯이 CMY 을 덜 쓰는 대신 검정을 써서 이미지를 구성하는 UCR(Under Color Removal) 과정을 사용하면 비용이 저렴해진다는 이점이 있다.

(그림 2) UCR (Under Color Removal)

점자 체계와 CMYK 모델의 특징을 이용한 새로운 방법론에서 문자 인식을 위해 K 을 활용하도록 한다. CMY 는 텍스트가 인쇄되는 부분의 검은 색을 혼합하고, K 는 텍스트 안에 점자를 넣는 데 사용한다. 각 문자의 개별 인식이 가능하도록 점자를 삽입하되 사용자의 눈으로 볼 수 없게 하기 위해 그림 3 과 같이 문자 안에 부분적으로 또는 문자 전체에 걸쳐 점자를 넣는다.

(그림 3) 텍스트에 셀 문자 삽입

이것은 텍스트의 폰트에 무관하게 문자 인식이 가능하다. 또한 점자 체계의 효율성과 다양성을 그대로 활용할 수 있다는 이점이 있다. 한문같이 패턴 인식이 어려운 문자도 몇 개의 점을 삽입함으로써 명확한 인식이 가능해진다.

CMY 에 의한 검정색과 K 의 의한 검정색의 구분은 적외선 필터를 이용한다. 적외선 필터는 CMY 는 차단하고 K 만 통과시킨다.

4. 평가 예상

점자 체계와 CMYK 모델을 활용한 문자는 문자와 의미의 대응이 일 대 일이므로 문자 인식이 정확하고 빠를 것으로 예상된다. 문자 인식은 문자 자체가 포함하고 있는 점자에 의해 좌우되므로, 문서가 어떤 언어로 쓰였는지, 어떤 특수한 전문 기호를 사용했는지의 여부에 스캔 기기는 구애 받지 않는다. 하지만 인쇄 시 텍스트에 쓰이는 검정을 K 없이 CMY 으로 혼합해야 하므로 인쇄 비용이 들 것으로 예상된다.

5. 결론

출판 인쇄 시 이러한 방식을 사용하여 책을 만들면 일반인과 시각 장애인 모두가 읽을 수 있을 뿐만 아니라, 언어 교육을 포함한 여러 분야의 교육을 위해 다양한 방식으로 활용될 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] http://en.wikipedia.org/wiki/Braille
[2] http://acharya.iitm.ac.in/disabilities/nemeth_brl.php
[3] http://www.afb.org/braillebug/nemeth_braille.asp
[4] http://en.wikipedia.org/wiki/Braille_music
[5] http://ask.nate.com/qna/view.html?n=9318439
[6] http://en.wikipedia.org/wiki/CMYK_color_model
[7] http://en.wikipedia.org/wiki/Under_color_removal
[8] http://www.donga.com/fbin/dict?n=sisa&a=v&l=1108
[9] http://en.wikipedia.org/wiki/Optical_character_recognition
[10] http://www.sungwoopark.co.kr/
[11] http://www.wizcomtech.com/eng/home/a/01/default.asp
[12] http://www.irispen.co.kr/project/