

한자 에듀테인먼트 콘텐츠를 위한 한자쓰기인식기능개발

박화진*, 민소영**, 이하나***, 박영호****

요약

한자교육의 중요성이 증폭되어가고 있는 가운데 한자 에듀테인먼트콘텐츠제작의 관심도가 높아지고 있다. 최근엔 전통적으로 내려오는 수동적 교육에서 탈피하여 게임과 더불어 체험을 하며 배우는 교육이 각광을 받고 있다. 이런 사회적 필요성에 의해 멀티미디어기능을 충분히 활용하여 웹기반의 어린이를 위한 한자에듀테인먼트 콘텐츠를 제작한다. 특히 한자를 익히는데 있어서 쓰기교육이 중요하므로 획순에 따른 한자쓰기인식기능을 개발하고자 한다. 기존의 외곽선영역기반의 쓰기 시스템과 달리 획 자체의 쓰기를 인식해서 특징점을 추출한 후 미리 저장된 기준점과 비교하여 잘 썼는지의 여부를 판단한다.

Development of Chinese Character Writing Recognition For Chinese Character Edutainment Contents

Hwa-Jin Park*, Soyoung Min**, hana Lee***, YoungHo Park****

Abstract

Interest in Chinese edutainment contents product has been increasing with the importance of Chinese Education Recently, empirical education with some fun activities is in the limelight breaking the traditional passive learning. Due to a such social necessity, we develop web-based Chinese Edutainment Contents for children, utilizing multimedia functions. Especially since writing Education is very important in learning chinese characters, we also developed a writing recognition function which checks the order of making strokes in writing Chinese character. Different from the existing outline area-based writing system, it determines if the character is well-written comparing to the prestored reference points in each Chinese characters, after recognizing the order of strokes and extracting peculiar points.

Keywords : 한자쓰기교육 시스템, 한자 에듀테인먼트 콘텐츠

1. 서론

중국의 발전과 더불어 한자교육에 대한 세인의 관심이 높아지고 있다. 그리고 국내에서도 고급의 문장을 이해하기 위해서라도 한자를 알아야 한다는 필요성을 인식하여 기업체에서도 한자

과목을 신입 입사시험의 한 과목으로 채택하고 있는 실정이다. 이러한 사회적 상황을 반영하듯이 오프라인에서 뿐만 아니라 온라인의 한자교육사이트도 많이 개발되어지고 있다. 그러나 아직 전통적으로 내려오는 주입식 교육방식에서 벗어나지 못해 여전히 한자 온라인 학습방법도 한자의 특성과 그에 따른 설명만을 중심으로 제공하고 있으며 특히 어린이를 위한 한자 교육 사이트는 많이 개발되어 있지 않다. 어린이는 한자를 효과적으로 배울 수 있는 가장 적기이고 한자가 어린이의 두뇌개발에 도움을 준다는 연구 결과가 있다. 따라서 기존의 단조로운 한자 학습에서 탈피한 어린이를 위한 시각적으로 재미있게 한자를 배울 수 있는 에듀테인먼트 한자 학습 콘텐츠를 기획, 제작한다.

※ 제일저자(First Author) : 박화진
접수일:2009년 12월 10일, 완료일:2009년 12월 22일
* 숙명여자대학교 멀티미디어학과

hwajinpk@sm.ac.kr

** 숙명여자대학교 멀티미디어학과

*** 숙명여자대학교 멀티미디어학과

**** 숙명여자대학교 멀티미디어학과

▣ 본 연구는 숙명여자대학교의 2008학년도 교내연구비 지원에 의해 수행되었음

또한 한자의 경우에 있어서 한자를 익힐 때는 한자의 필순을 바르게 익히는 것이 중요하며 수동적으로 정보를 받기보다 체험적으로 직접 쓰면서 연습하는 것이 교육적 효과가 높다.

그러나 현재까지 사용자가 한자를 쓰면서 학습하도록 지원해주는 웹사이트는 전혀 없고 단지 연습할 내용을 종이에 출력하는 방법을 택하고 있다. 반면 최근에 [1]은 웹 기반의 한자 쓰기 시스템을 개발한 연구결과를 제공하고 있는데 이는 플래시를 이용하여 획순별로 써야 할 획을 각 레이어에 저장한 후 각 레이어의 영역에 채워진 양을 근거로 잘 썼는지 판단하는 외곽영역처리방법을 사용하고 있다. 이 방법은 구현하기 쉬운 장점이 있으나 한자에 따라 많은 레이어를 생성해야 하는 단점이 있고 무엇보다도 하나의 획을 쓰는데 있어서 시작과 끝을 판단할 수 없어 제대로 잘 썼는지를 판단하지 못하는 한계를 드러내고 있다.

이에 본 논문에서는 어린이를 위한 재미있는 한자 학습콘텐츠를 기획 제작한 것 외에 레이어가 아닌 획 자체의 쓰기 인식 기능을 개발함으로써 디지털미디어기능을 한자쓰기교육에도 접목시켜 쓰기교육의 교육적효과를 높이고자 한다. 이 기능은 한자의 필순에 맞추고 각 획 자체를 정서법에 맞게 잘 썼는지를 인식할 수 있는 기능으로써 각 획의 경로를 얼마나 잘 따라서 썼는가에 따라 적절한 점수를 제공하기도 한다.

다음은 본 연구에서 제안한 쓰기 인식기능이 있는 어린이를 위한 한자 에듀테인먼트 콘텐츠의 특징들이다. 첫째, 애니메이션을 통해 한자획순 및 사자성어 이야기를 쉽고 재미있게 학습할 수 있다. 둘째, 짝 맞추기, 타이핑, 드래그 게임 등을 통해 재미있게 반복학습 할 수 있다. 셋째, 쓰기 인식기능을 통해 한자쓰기학습을 하는 동시에 잘 썼는지에 대해 진단받을 수 있다. 넷째, 음, 부수, 총획수를 이용한 한자 검색기능으로 원하는 한자를 찾을 수 있다. 다섯째, 마이페이지 기능으로 학습자는 자신의 학습량을 체크해 볼 수 있어 체계적이고 계획적인 학습이 가능하다. 또한 최근 학습한 한자를 4개까지 확인할 수 있다.

위의 기능을 제공함으로써 어린이들이 한자에 관심을 갖고 스스로 한자 학습에 재미를 붙일 수 있도록 시각적인 학습에 초점을 두어 학습효

과를 높이고 또한 어린이들로 하여금 한자 학습에 대한 흥미를 높일 수 있도록 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구로서 기존의 한자교육사이트사례를 분석하는 한편, 쓰기 기능과 관련한 기존연구에 대해 서술한다. 3장에서는 본 연구에서 기획, 제작한 에듀테인먼트 콘텐츠의 구성 및 기능을 간단히 정리하고, 4장에서는 쓰기인식기능 개발방법과 분석에 대하여 자세히 설명한다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구를 기술한다.

2. 관련 연구

2.1 웹기반의 한자교육사이트 사례 분석

(1) 어린이한자공부

어린이한자공부[8]의 콘텐츠는 1학년부터 6학년까지 학습할 수 있는 단어로 나누어져 있으며 단어를 하나하나 클릭하여 학습한다. 학습지 형태의 파일을 종이에 출력해서 따라 써보는 학습 방법이고 실력평가도 직접 사용자가 문제를 출력하여 풀어보는 형식이다. 시각적으로 흥미를 일으키는 요소가 부족하고 학습 현황을 체크할 수 있는 페이지가 없다. 또한 한자를 단순히 눈으로만 확인하고 익히는 콘텐츠에 한정되어 있다.

(2) 지니키즈

지니키즈[9]의 콘텐츠는 단계별, 급수별로 한자를 학습할 수 있다. 각 한자의 설명, 활용단어, 반대자를 학습한다. 또한 어린이들에게 알맞은 수준의 게임을 통해 한자를 재미있게 학습할 수 있고 검정시험을 통한 자신의 실력평가도 가능하다. 손가락 쓰기를 이용하여 눈으로 획순을 익힐 수 있으나 직접 쓰기 학습은 아니다. 사용자의 학습 현황을 체크할 수 있는 페이지와 한자를 실제로 써볼 수 있는 기능은 제공하지 않는다.

(3) 이야기한자여행

이야기한자여행[10]의 콘텐츠는 전통문화이야기, 한자한문이야기, 역사철학이야기 등 한자의 유래와 전설에 대해 주로 설명한다. 콘텐츠가 다양하나 웹사이트가 흑백 톤으로 구성되어 있고 애니메이션 요소가 전혀 없어 아이들의 시선을 끌기에 부족하다. 또한 학습 현황을 체크할 수 있는 페이지가 없어 사용자가 이전에 어떤 한자까지 학습했는지 알 수 없다. 상형 문자를 중심

으로 한자를 쉽게 설명하지만 실제로 한자를 써 볼 수 있는 기능은 제공하지 않는다.

(4) 한자2000

한자2000[11]의 콘텐츠는 한자자격검정시험에 출제되는 한자를 중심으로 한다. 주로 사용자가 문제를 출력하여 한자를 학습하고, 예상문제를 풀어보는 방식이다. 한자 하나하나에 대한 자세한 의미와 내용을 한눈에 알 수 있다. 그러나 사용자의 학습 현황을 체크할 수 있는 페이지와 한자 쓰기 기능은 제공하지 않는다.

2.2 사례분석결과

어린이한자교육사이트를 비교 분석한 결과 대부분의 사이트들은 전문적이고 풍부한 한자 콘텐츠를 통해 사용자에게 많은 도움과 지식을 주고 있었다. 하지만 한자 학습에 있어서 다음과 같은 한계점을 지적할 수 있다.

첫째, 어린이들에게 초점을 맞추어 만든 사이트라고 하기엔 시각적으로 흥미를 일으키기 부족하다.

둘째, 웹을 기반으로 한 사이트이기 때문에 접속할 때마다 이전의 학습내용을 기억하기 쉽지 않아 학습현황을 파악 할 수 있는 페이지가 제공되어야 한다. 현재 이런 기능을 제공하는 사이트는 전무하다.

셋째, 한자를 단지 눈으로 보고 익히거나 학습지 형태로 출력하여 연습하는 기존 종이기반 학습에 한정되어 있다.

이에 본 논문에서는 어린이들의 초점에 맞춘 에듀테인먼트 학습 시스템을 구현하여 한자를 직접 써보며 익힐 수 있고, 이전의 학습현황을 체크할 수 있는 마이페이지를 설계 구현함으로써 기존 콘텐츠들의 한계점을 보완하고자 한다.

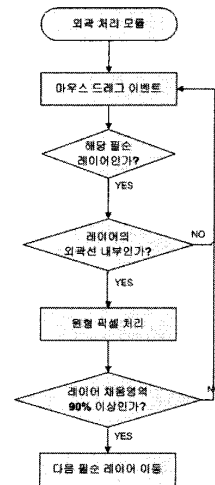
2.3 기존 한자쓰기 시스템

웹 기반의 한자 쓰기 교육시스템의 필요성은 이전부터 인지하고 있었으나 개발되기 시작한 것은 최근의 일이다. 이는 컴퓨터는 키보드나 마우스가 문자를 입력하는데 주로 사용되는 도구이긴 하지만 컴퓨터에 직접 문자를 쓰기에는 편리한 도구가 아닌 것이 사실이다. 이런 편리성이 부족하여 컴퓨터를 이용한 쓰기 교육이 상대적으로 무관심할 수 밖에 없었다. 그러나 요즘 터치 패널이 급증하면서 디지털펜이나 터치 펜,

마우스 겸 디지털 펜 등의 쓰기에 편리한 도구들이 각광을 받기 시작했다.

이러한 입력도구의 다양성과 함께 쓰기교육시스템이 더욱 활성화되리라고 기대한다. 이에 기존 연구 사례를 분석하여 본 연구의 기본 토대를 마련하고자 한다.

[1]의 시스템은 한자 필순별로 한자의 외곽과 내부로 이루어진 레이어를 생성하여 저장한다. 쓰기에 따른 외곽영역을 처리하는 방법은 다음(그림 1)에서 보는 바와 같이 외곽처리모듈에서 처리한다. 학습의 효율성을 높이기 위해 각 필순별 레이어의 채움 영역을 파악하여 90%이상 채워져야만 다음 필순 레이어로 처리하도록 하였다.



(그림 1) 한자의 외곽선영역기반 쓰기 순서도

이 시스템의 장점으로는 플래시로 필순별로 각 레이어를 만들어 채움영역을 파악하는 것이므로 구현하기가 매우 쉽다. 반면 한자의 총획수에 따라 레이어가 많이 발생하는 경우가 생길 수 있고 한 획을 쓸 때 쓰고 난 후 영역 채움에 의해 판단하므로 쓰기 자체 즉, 한 획을 쓸 때의 방향 즉 시작점과 끝점을 체크해 주는 방법이 없다. 또한 영역을 나가면 아예 판단이 되지 않으므로 반드시 정확한 위치에 채워야 한다는 한계점이 있다.

따라서 본 논문에서는 위의 단점을 극복하고자 획 자체의 위치의 근접성 및 방향을 근거로 한자 쓰기를 인식하는 시스템을 제안한다.

3. 콘텐츠 구성 및 기능

3.1 한자 에듀테인먼트 콘텐츠 구성

본 논문에서 제작한 콘텐츠는 그림과 같이 크게 학습콘텐츠, 엔터테인먼트 콘텐츠, 관리기능으로 분류할 수 있다. 학습콘텐츠는 세부적으로 한자학습, 단어학습, 사자성어로 분류되며 엔터테인먼트 콘텐츠로서 다양한 게임 즉 한자와 그림의 짝맞추기 게임, 타이핑게임, 퍼즐등을 포함하고, 관리기능으로서 마이페이지, 검색으로 구성되어 있다.



(그림 2) 주 메뉴의 구성

3.2 학습 콘텐츠 기능

(1) 한자 학습 기능

한자의 음과 뜻을 학습할 수 있는 기능이다. 상형문자인 한자 학습이므로 이미지를 활용하여 한자에 대한 뜻, 획순, 부수, 사용 예를 공부할 수 있다. 한자의 필순을 플래시 애니메이션으로 제작하여 사용자에게 한자를 쓰는 순서를 익히도록 한다. 사용자는 플래시 애니메이션을 보며 밑그림이 제공된 한자를 마우스로 따라 써보며 학습할 수 있다. 또한 여러 한자를 학습한 후 5 단계로 구성된 진단평가를 통하여 복습이 가능하다.



(그림 3) 한자 학습 콘텐츠

(2) 단어 학습 기능

일상생활에서 흔히 쓰이는 쉬운 단어를 상황별로 나누어 학습할 수 있도록 한다. 가정, 학교, 자연, 국가로 나누어 해당별 단어를 학습하고 드래그게임을 통해 학습한 단어를 복습할 수 있다.

(3) 고사성어 기능

고사성어를 일화 형식으로 제작하여 아이들의 이해를 도울 수 있다. 아이들에게 낯설고 어려운 고사성어를 동화책을 읽듯 학습함으로써 재미있고 쉽게 다가갈 수 있도록 한다.

(4) 게임 기능

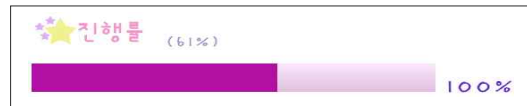
한자 학습 후 배운 내용을 복습할 수 있는 게임으로 어린이들의 흥미를 불러일으켜 재미있게 한자를 학습할 수 있다. 짝맞추기 게임, 타이핑 게임등을 이용하여 이미지와 한자를 매칭시키거나 떨어지는 한자를 보고 정해진 시간안에 음을 맞추게 하는 훈련을 반복하므로 학습내용을 오래 기억 하는데 효과적이다.



(그림 4) 짝 맞추기 게임 실행화면

(5) 학습진도현황기능

마이페이지는 사용자가 한자를 학습할 때 이전에 어떤 한자까지 학습했는지 잊어버리는 경우를 대비하고, 학습현황을 체크하기 위함이다. 마이페이지에서는 100개의 한자 중 몇 개의 한자를 학습했는지 그래프를 통해 알아볼 수 있다. 또한 최근에 본 한자를 4개까지 체크할 수 있다.



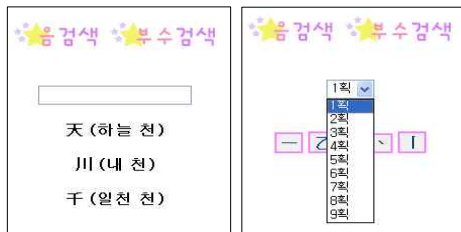
(그림 5) 학습진도현황



(그림 6) 최근 학습한 한자

(6) 검색 기능

검색은 음으로 검색과 부수로 검색으로 이루어져 있으며, 학습자는 검색 기능을 통해 모르는 한자를 쉽게 검색해 볼 수 있다. 먼저, 한자의 음으로 검색할 경우 해당한글을 검색해 그 결과를 보여주게 된다. 여러 개의 음이 나올 경우에는 학습자가 원하는 한자를 선택해서 볼 수 있다. 다음으로는 부수로의 검색이다. 부수는 1획부터 9획으로 나누어지며, 한 획당 그에 해당하는 부수가 있다. 학습자는 원하는 부수를 클릭하게 되고 원하는 한자를 선택해서 볼 수 있다.



(그림 7) 음과 부수로 검색

4. 쓰기 인식 기능

4.1 획별 형태 분류

한자는 기본적으로 여러 획으로 구성되어 있고 정해진 순서가 존재한다. 한자 쓰기를 인식하기 위해서 두개의 조건이 만족해야 한다.

먼저 하나의 한자를 구성하고 있는 여러 획의 순서를 정확히 따라했는가를 판단하는 문제와 밑그림을 제공한다는 전제하에

밑그림의 획과 얼마나 일치하는 썼는가를 진단하는 문제로 나누어 생각할 수 있다.

필순을 잘 따라했는지를 판단하기 위해서는 각 한자의 획순에 대한 정보를 리스트에 순차적으로 저장하여 비교하는 방법을 사용하였고, 획 자체를 잘 썼는지에 대한 판단은 사용자의 쓰기 형태를 입력받아 기준점을 추출 받아서 비교하는 방법을 사용하였다. 한자의 한 획은 다양한 형태를 갖추고 있으므로 기준점 추출을 하기 위해서 처리하는 방법도 다르게 적용하였다. 이에 획을 구별하기 위하여 형태별로 분류해야 한다. 다음 <표 1>은 형태분류목록과 해당하는 사례를 보여준다.

<표 1> 한자 획의 형태분류 및 사례

형태분류	사 례
직선	一 口
점	母 犬
삐침	水 代 心 毛
직선이며 구부러진 경우	口 凶 玄 母 子 水
곡선이며 구부러진 경우	女 氣 成 乙
부드러운 곡선	尸 家

4.2 형태별 기준점 추출 방법

사용자의 쓰기실력을 판단하는 기본적인 방법은 밑그림으로 제공된 한자를 순서에 맞게 또한 똑같은 모양으로 따라했는지 여부를 판단하는 것이므로 각 획의 형태별 종류에 따라 판단하는 처리 방법이 다르게 적용되어야 한다.

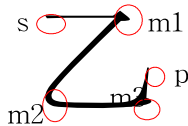
이를 위해 한자에 대하여 반드시 지나가야 하는 기준점들을 미리 정하여 저장해 놓아야 한다. 획의 종류에 따라 사용자가 마우스를 클릭한 시작점을 s라 지칭하고 마우스를 들어 끝낸 끝점을 p, 중간에 필요

한 기준점들을 발생순서로 m1, m2, m3 ... 으로 표현한다고 약속한다.

직선과 점의 경우에는 시작점s 와 끝점p 가 기준점이 된다. 반면 사용자가 입력한 획이 부드러운 곡선인 경우 추출되는 기준점은 얼마나 완만한가의 정도에 따라 경우가 달라진다. 따라서 경우에 따라 다수의 중간점이 생성될 수 있다. 하지만 직선과 비슷하게 완만한 곡선이라면 가능한 기준점을 적게 추출하도록 하는 것이 바람직하므로 직선과 동일하게 처리한다. 빼침인 경우에는 시작점(s)과 함께 방향이 바뀌는 뾰족한 부분(m), 그리고 마지막점(p)이 기준점으로 추출되어 판단근거로 사용된다.

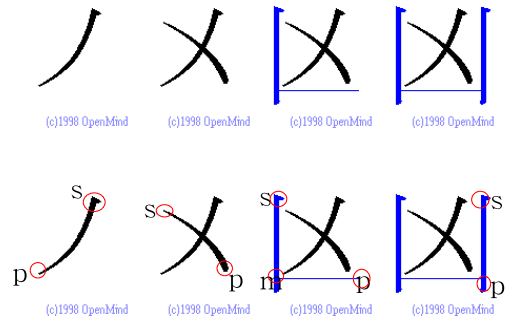
직선이며 구부러진 경우, 모(母)의 사례에서 보는 바와 같이 추출되어질 기준점은 시작점 (s), 모서리(m), 그리고 끝점(p) 이다.

예를 들어 을(乙)의 경우, 그림 8 에 보는 바와 같이 총획이 한 획으로 구성되어 있고 한 획의 방향이 여러 번 바뀌므로 반드시 비교되어야 할 최소 기준점이 5 개의 점으로 추출된다. 이 한자는 비록 부드러운 곡선으로 분류되어 있으나 곡선 자체가 완만하여 직선으로 간주해도 무방하다.



(그림 8) 한자 을(乙)의 기준점

다음 흥(凶)의 사례에서는 4개의 획으로 구성되어있는 경우를 보여주고 있으며 각 획의 순서가 중요하고 각 획의 시작과 끝점을 비롯한 기준점 추출이 중요하다.



(그림 9) 흥(凶)의 필순 및 기준점

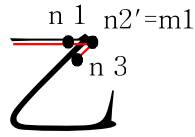
본 시스템은 순서를 정확히 따르고 있는 지에 대하여 판단해야 한다. 이를 위해 획순별로 순차적으로 리스트에 저장하여 사용자가 첫 획을 씌고 동시에 시작점의 위치를 비교하게 함으로써 판단근거를 제시한다.

4.3 사용자로부터 입력된 획의 특징점 추출 방법

사용자가 한자를 화이트보드에 쓸 때 마우스의 x, y 좌표 위치는 계속 생성되고 있다. 이 수많은 값을 일일이 비교하는 것은 불필요하고, 가장 중요하다고 여겨지는 최소의 점을 자동적으로 추출해내는 것이 본 시스템의 핵심이다. 즉 사용자가 처음으로 마우스를 클릭하여 쓰기 시작한 점(s'), 마우스를 해제하여 한 획이 끝나는 점(p'), 중간에 구부러지거나 빼침으로 방향이 바뀌는 점(m1', m2', m3'...) 등을 최소의 개수로 추출하여 4.2절에서 저장한 기준점과 각각 비교하여 오차를 합쳐서 그 오차의 합이 일정범위 안에 있을 때 오차가 얼마나 0에 가까운지를 판단하게 한다. 즉 0에 가까울수록 정확한 한자를 쓴 것이다.

중간변화과정의 방향 변화량을 알아내기 위해 매 점마다 가장 최근 입력된 3개의 점 n1', n2', n3' 을 사용한다. 사용자가 입력한 획의 방향 변화가 일정 값 이상일 때 n2'을 m1'으로 추출한다. 다음 (그림 10)은

m1'의 추출과정의 사례를 보인다.



(그림 10) m1'의 추출과정 사례

다음 (그림 11)은 부(父)의 추출결과이며 (그림 12)는 도(道)의 획을 쓰는 과정을 보여준다.



(그림 11) 父의 추출점



(그림 12) 道의 획순별 특징점 추출과정

4.4 구현 및 분석

다음 사항들은 시스템 구현할 때 효율성을 위해 융통성 있게 처리할 내용들이다.

- 사용자가 마우스로 쓸 때에는 여러 가지 상황에 의해 노이즈가 발생할 수 있다. 어디까지를 노이즈로 간주할 것인지 유효한 변화로 인식할 것인지에 따라 결과가 달라

질 수 있으므로 신중한 선택이 요구된다.

- 획 안에서 특징점을 추출하기 위해 계산할 점들의 간격 문제이다. 너무 조밀하면 효율성에서도 떨어지지만 작은 변화에도 불안정하게 반응할 가능성이 있다. 반면 너무 간격이 멀어지면 중간에 유효한 정보를 놓칠 수 있기 때문에 적절한 선택이 필요하다.
- 완만한 곡선의 특징점을 추출할 때 어느 정도의 변화량부터 특징점을 생성할 것이냐의 문제이다. 곡선인 경우, 추출되는 특징점은 얼마나 완만한가의 정도에 따라 경우가 달라진다. 따라서 경우에 따라 다수의 중간점이 생성될 수 있다. 하지만 직선과 비슷하게 완만한 곡선이라면 가능한 기준점을 적게 추출하도록 하는 것이 바람직하므로 직선과 동일하게 처리한다. 본 연구의 결과를 기존 시스템과 비교하면, 사용자가 쓴 획 자체의 순서 및 방향을 중심으로 한자의 쓰기를 평가하였으므로 기존 쓰기 시스템과는 달리 진정한 쓰기 교육을 할 수 있는 시스템이라고 할 수 있다. 하지만 마우스나 태블릿등의 인터페이스 기기로부터 발생하는 노이즈로 인해 불안정한 결과를 배제할 수 없다는 점이 단점이다.

5. 결론

한자의 중요성이 점점 커져가고 한자교육에 관심이 확대되는 현 시점에서 본 연구는 타 사이트와 차별화하여 재미있는 쓰기교육을 포함한 어린이를 위한 한자 학습 콘텐츠 제공으로서, 추후 멀티미디어 방식의 대표적인 한자교육사이트로 발전할 것이다.

향후과제로는 한자쓰기를 인식할 때 정자가 아닌 다양한 서체와 필기체 인식과 한자의 크기에 관계없이 한자쓰기를 인식할 수 있도록 연구

범위를 확대할 예정이다.

참 고 문 헌

- [1] 권훈, 곽호영, “웹 기반의 한자 쓰기 시스템”, 한국콘텐츠학회논문지, '08 Vol. 8 No. 1', 2007
- [2] 박영일, “놀며 공부하고 공부하며 노는 에듀테인먼트 콘텐츠”, 한국문화콘텐츠진흥원
- [3] 안성혜, 송수미, “디지털 에듀테인먼트 콘텐츠의 유형과 사례분석”, 한국콘텐츠학회논문지, 제6권 제3호, 2008
- [4] 이해신, 권훈, 김정희, 이상준, 곽호영, “웹기반의 한자 쓰기 교육 시스템”, 한국콘텐츠학회 추계종합학술대회 논문집, Vol.4 No.2, 2006
- [5] 최인규, 김은정, “에듀테인먼트의 이론적 형성 과정에 관한 연구”, 한국멀티미디어학회 추계학술발표논문집, 2002
- [6] 어린이한자공부(꿈 희망 사랑)
<http://www.childhanja.com>
- [7] 지니키즈
<http://www.genikids.com>
- [8] 이야기 한자여행
<http://www.hanja.pe.kr>
- [9] 한자2000닷컴
<http://www.hanja2000.com>



박 화 진

1987 : 숙명여자대학교 전산학과 졸업
1997 : 미국 ASU 대학원 컴퓨터 공학과 졸업 (박사)

1998 : 삼성 SDS 선임연구원
2000~ 현재 : 숙명여자대학교 멀티미디어과학과 교수
관심분야 : 컴퓨터 그래픽, 멀티미디어, 가상현실, 게임



민 소 영

2006년 ~ 현재 : 숙명여자대학교 멀티미디어과학전공

관심분야 : 컴퓨터그래픽, 가상현실



이 하 나

2006년 ~ 현재 : 숙명여자대학교 멀티미디어과학전공

관심분야 : 디지털콘텐츠기획, 가상현실



박 영 호

1992년 : 동국대학교 공과대학 컴퓨터공학과(석사)

2005년 : 한국과학기술원 전산학과 (공학박사)

1993~1999년: 한국전자통신연구원(ETRI) 교환전송연구단 선임연구원

2005년~2006년 : 한국과학기술원 첨단정보기술연구센터 연구원

2006년~현재 : 숙명여자대학교 이과대학 멀티미디어과학과 조교수

관심분야 : 데이터베이스 관리시스템, 정보검색, XML, Telecommunication System