

모션 감지를 이용한 초급 영어 게임

안성옥*, 장낙순*, 한부희*, 김기진*, 김수균*

요약

본 논문은 웹캠을 이용하여 영어 학습을 할 수 있는 기능성 게임을 제안한다. 제안된 게임은 영상 모션을 이용하는 게임으로 쉽게 배울 수 있고 여러 번 반복 학습할 수 있는 장점이 있다. 이러한 특징 때문에 아직까지 나온 대부분의 게임과는 차별성 있다. 본 방법의 가장 큰 장점은 자신의 모습이 화면에 나온다는 것이고 이는 유아들로 하여금 TV에 자신의 모습이 나오는 것과 같은 효과를 가지므로 더욱더 흥미를 느끼며 몰입 할 수 있게 한다. 그리고 단순 흥미를 위한 게임이 아닌 영어 학습을 목표로 삼고 있기 때문에 앞으로의 게임 개발의 추세와 부합한다. 현재 게임시장에서는 교육 콘텐츠가 들어간 게임이 많지 않기 때문에 이 프로그램은 영어 학습을 하는데 있어서 획기적이라 할 수 있다.

Elementary English Game with Motion Detection

Seong-Og An*, Nak-Soon Jang*, Bu-Hee Han*, Ki-Jin Kim*, Soo-Kyun Kim*

ABSTRACT

This paper proposes a functional game for learning english using motion detection. This method uses motion detection technique. The advantage of this game is that their face will come on the screen. Moreover, the children of their own shows on TV such as this comes into effect has to be even more interesting are immersive feel. And for a simple, interesting game that aims to learn English, not because we are consistent with the trend of development of the game. Educational content in the current gaming market is entering a lot of games because of this program to learn English so I can do that dramatically called.

Key Words : Children, Webcam, Image Motion, OpenCV, Functional Game

* 배재대학교 게임공학과

· 제1저자(First Author) : 안성옥 · 교신저자(Correspondent Author) : 김수균

· 접수일(2009년 12월 17일), 수정일(1차 : 2010년 1월 20일), 게재확정일(2010년 1월 27일)

I. 서 론

현대 사회는 영어 구사 능력이 중요하게 부각 되고 있다. 영어가 중요시 되고 있는 시점에서 영어의 학습 방법에 대한 중요성 또한 대두되고 있다. 영어를 시작하는 유아 혹은 초등학교 저학년 학생들에게 영어를 친숙하게 접하기 위해, 기능성 게임을 통해 유아부터 초등학교 저학년에 이르기까지 쉽게 접근성이 쉽도록 만드는 것이 필요하다.

본 연구는 오픈소스인 OpenCV 라이브러리[1-2]를 통해 웹캠을 사용하여 기능성 게임을 만드는 것이다. 본 구현 연구의 특징은 웹캠에서 영상을 출력하여 게임을 제작할 시 어린아이들에게 직접 참여하도록 하여 게임의 흥미를 높일 뿐만 아니라 더불어 교육목적으로도 손색이 없다.

또한 영상을 활용함으로써 유아들에게 현장감을 줄 수 있고, 능동적으로 작동 할 수 있기 때문에 컴퓨터를 이용한 능률적인 학습효과를 얻을 수 있다.

II. 관련 연구

최근 웹캠의 급속한 보급으로 일반 사용자들고 쉽게 컴퓨터를 통해 영상을 취득 할 수 있고, 여러 가지 영상처리 프로그램을 통해 자신이 원하는 새로운 형태의 영상을 만들고자 하는 경향이 강해지고 있다. 최근에는 영상의 모션[3-4]을 이용한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 특히, 영상의 모션을 이용한 파노라마 기능[5]이 대표적이라 할 수 있다.

본 논문은 OpenCV를 이용하여 웹캠에서의 영상 모션 감지를 게임에 접목 시킨 구현 논문이다. 기존의 게임들과 다른 점은 모니터를 보고 키보드나 마우스로 입력하는 플레이가 아니라는 점이다.

화면에서 랜덤하게 나오는 특정 단어를 선택할 수 있도록 하는 것이다.

III. 모션게임의 설계

3.1 전체적인 시스템의 개요

그림 1은 전체적인 시스템 개요도이다. 웹 카메라를 통해 입력 영상을 받고, 영상을 OpenCV 함수들을 이용해 전처리를 하게 된다. 모션 감지 부분은 OpenCV의 해당 함수들을 이용해 처리하게 된다.

추가적으로 충돌 감지와 로직 처리부분에 코드를 삽입하여 OpenGL[6]과 연동하여 최종적으로 출력 되는 영상을 얻을 수 있다.

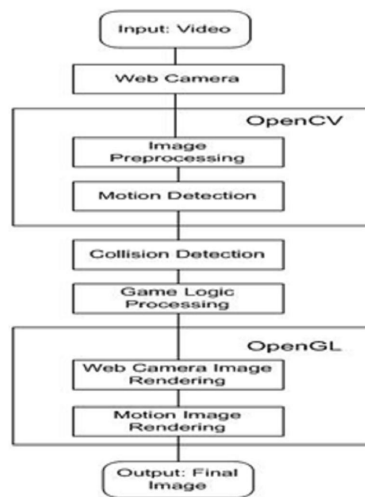


그림 1. 시스템 개요
Fig. 1. System Overflow

IV. 게임의 구현

본 질은 모션을 통한 영어 게임이 구현되는 부분에 대한 내용으로 OpenCV로 영상을 처리하는 내

용과 OpenGL로 연속된 디스플레이 리스트 인덱스 값을 이용하여 글자를 출력하는 구현에 대해 중심으로 다루게 될 것이며 또한 웹캠으로 영상을 받아오고 감지 하는 부분에 대한 부분과 구현 방법에 대해서 설명 할 것이다.

4.1 문자 출력

DirectX[7]를 이용한 게임과 달리 OpenGL에서는 디스플레이 리스트를 제공하는데, 이것은 여러 개의 글자들을 연속적으로 실행하기 위한 효율적인 메커니즘을 제공한다. 이러한 효율성은 같은 그림을 여러 번 그리거나 일련의 상태들을 여러 번 적용할 때 매우 효율적이며, 코드의 양 또한 줄일 수 있고 디스플레이 리스트를 사용하는 것이 각기 다른 리스트를 개별적으로 실행하는 것보다 성능을 향상시킬 수 있는 장점이 있다.

이 메커니즘을 사용하면 하나의 배열 안에 디스플레이 리스트 인덱스 값들을 집어넣고 호출하기만 하면 된다. 디스플레이 리스트가 호출 될 때 리스트에 있는 인덱스들은 요청되었던 순서에 따라 실행된다. 이러한 방법들을 사용하여 글자를 생성할 때 각 리스트 인덱스 값은 그 글자 안에 있는 문자 값의 ASCII값을 나타낼 수 있으며, 그러한 글자를 여러 개 표현하려면 각 글자에 대해서 각기 다른 디스플레이 리스트 인덱스 값을 만들어 낼 필요가 있기 때문이다.

폰트는 비트맵 파일에 일련의 문자들로 구성되어 있다. 이 문자는 ASCII 코드와 같은 숫자로 구성되어 있는데 숫자의 코드 값을 조합하여 값과 대응되는 문자를 그리게 된다. OpenGL에서 glCallLists() 함수를 이용하여 문자를 조합한다. 아스키코드로 구성된 문자열을 그리기 위해서는 해당 디스플레이 리스트를 실행시키기만 하면 된다.

GLuint glGenLists(GLsizei range) 함수를 사용하여 256개의 연속된 디스플레이 리스트 인덱스 값을

할당한다. 첫 번째의 연속된 인덱스 값은 디스플레이 리스트의 베이스가 된다. 디스플레이 리스트는 각각의 글자를 표현하며 각 디스플레이 리스트의 인덱스 값은 베이스의 합이며, 그 글자의 아스키 값들이다.

또한 glGenLists() 함수는 리스트 식별자인 range 라는 범위에 해당되는 리스트를 반환한다.



그림 2. 디스플레이 리스트를 이용하여 문자 출력

Fig. 2. Character display using Display list

그림 2는 디스플레이 리스트를 사용한 것으로 비트맵과 폰트 사용으로 스크린에 문자를 그린 것이다. 비트맵은 윈도우의 사각형 구역에 대한 마스크 기능을 하며 0과 1로 구성되어진 사각형 배열이다. 그림 2에서와 같이 디스플레이 리스트를 쓰는 방법은 다음과 같다.

먼저, 디스플레이 리스트의 ID를 저장 할 변수를 선언해야 한다. unsigned int형이나 GLuint형으로 선언 한다. 그 다음으로 glGenLists() 함수를 사용하여 사용할 인덱스 값을 할당한다. glGenLists() 함수는 리스트를 생성해 주는 함수로서 할당된 값에 한해서 리스트를 생성한다. 이어서 glGenLists() 함수와 glEndList() 사이에 비트맵을 로딩하고 텍스처를 생성한다. LoadTexture() 함수는 텍스처에 관련되는 내용으로 여기서 2D텍스처를 사용 할 수 있도록 구현한다. 또한 AUX_RGBImageRec*tex은 OpenGL의 AUX라이브러리에 있는 객체이다.

glBindTexture()에서 하는 역할은 Current 텍스처를 지정한다. glTexParameter는 텍스처의 맵핑 속성을 지정한다. glEndList() 명령을 이용해 리스트를 닫는다. 마지막으로 디스플레이 리스트를 사용하고 싶은 곳에서 glCallLists() 함수를 호출하여 구현한다.

4.2 충돌 체크

OpenCV에서 제공하는 라이브러리 highgui을 사용하여 웹캠의 영상 프레임을 직접 가지고와 처리할 수 있고 연결, 화면 출력 및 입력 초기화 및 해제를 하여 메모리를 반환한다.

현재 프레임과 이전 프레임 2개의 프레임을 생성하여 영상모션값을 처리 하기 위해 배열을 선언하고 생성한 프레임을 인덱스 번호[0],[1]에 주소 값을 대입하여 스왑을 사용함으로써 시각적으로 보이는 웹캠 영상이 끈기지 않는 효과를 얻기 위함이다. 현재 프레임과 이전 프레임을 영상 값에 대입하고, 현재 프레임과 이전 프레임 영상을 픽셀 단위로 변환하여 윈도우 크기에 맞춰 가로와 세로의 범위 안에 있는 조건으로 반복문을 사용하여 이전 프레임과 현재 프레임을 비교하여 차이가 있는 픽셀 값(x,y)은 텍스처 영상 물체를 가상으로 생성하고 값을 대입하여 OpenGL과 연동한다.

연동한 값을 녹색으로 구현하기 위해 RGB 중 G=1.0f 설정하여 이전프레임과 현재프레임의 차이가 있을 경우, 즉 모션이 발생하였을 경우에 픽셀 값을 녹색으로 대입하여 웹캠에서 보이는 영상에서 모션이 발생할 경우에 픽셀 값들이 녹색으로 변하는 것을 볼 수 있다.

그림 3에서와 같이 게임화면에 OpenGL을 이용하여 텍스처가 Y축으로 내려오는 시작위치(x,y)와 각각의 단계가 시작되면서 변경되는 4개의 영어단어를 배열로 선언하여 위치를 고정하였고, 부울 타입 모션으로 인하여 발생하는 녹색의 픽셀 값과 텍

스처 영상 물체와 일치 할 경우를 '참', 일치 하지 않을 경우를 '거짓'이 된다. '참'의 경우에만 충돌체크가 실행이 되면서 현 게임에서는 모든 텍스처 영상 물체와 충돌체크가 발생하도록 '참'으로 설정하였고, 정답일 경우에는 점수가 증가하고, 정답이 아닐 경우 점수(생명력)이 감소되므로 게임의 완성도가 증가되는 부분이며, '참'이 입력되고 빨간색으로 초기화 했던 영어단어가 녹색으로 변경되면서 충돌체크가 발생하는 것을 알 수 있다.

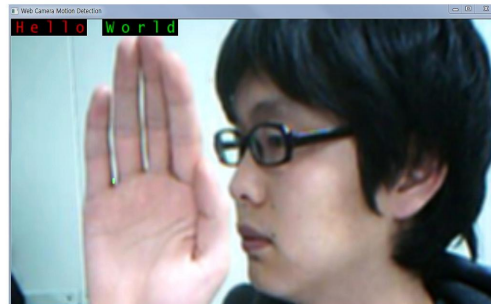


그림 3. 충돌체크 실행화면

Fig. 3. Collision Check

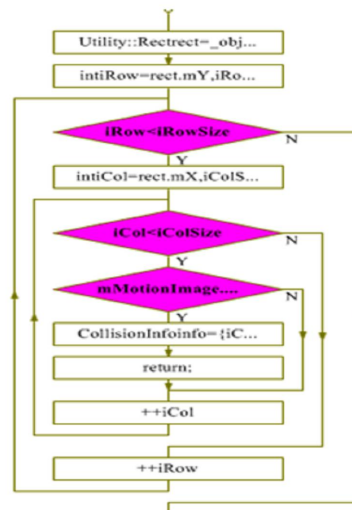


그림 4. FindCollision() 플로우 차트

Fig. 4. FindCollision() flowchart

4.3 게임의 시작과 종료

Update() 함수 부분은 전역변수 life, lev, dan을 사용하고 조건식으로 값을 주어 레벨에 맞게 단어가 나오는 것을 구현한다. 레벨에 다 클리어 되었을 경우에는 점수가 추가되는 형식으로 업데이트가 된다. 정답이 아닌 다른 단어를 터치했을 경우에는 생명이 줄어들게 구현한다. 또한 게임의 시작은 시작 단어를 3번 터치 하면 게임시작이 시작되며 게임이 종료될 경우 'end' 문장이 내려와 종료하게 된다. 여기서 엔터키를 길게 누르면 다시 초기화 되어 다시 게임을 시작 할 수 있다.

그리기 부분을 단어 뜻과 마찬가지로 그려주는 것에 의미가 많이 담겨져 있는 부분이며 OpenGL의 텍스처를 사용하는 백그라운드 이미지를 넣는 부분이다. 텍스처를 GL_TEXTURE_2D 설정하는 이유는 텍스처가 2D 이기 때문이며 GL_QUADS로 설정하는 이유는 사각형으로 그려주는 것이다. 그 후 좌표를 설정 하면 되며 정답에 맞는 단어를 터치하면 빨간색으로, 정답이 아닌 다른 단어를 터치하면 녹색으로 바뀌게 한다.

RenderText()를 사용하여 mTextImageObject에서 숫자를 가지고 오며 그 가지고 온 숫자를 sprintf() 함수를 사용하여 백그라운드 부분에 생명, 레벨, 점수 부분에 숫자가 들어가게 구현을 하였다.

V. 개발환경

본 논문에서 구현된 개발환경은 다음과 같다. 윈도우 XP환경에서 Visual Studio 2008을 이용하였고, OpenCV와 OpenGL 라이브러리를 이용해 구현했다.

그림 5는 게임의 실행을 위해 '시작'하는 동작을 나타내고, 그림 6과 그림 7은 4개의 모서리에서 녹색으로 보이는 단어를 선택하여 점수를 올리는 동작을 보여준다.



그림 5. 게임실행화면
Fig. 5. Game Execution



그림 6. 게임실행화면
Fig. 6. Game Execution



그림 7. 게임실행화면
Fig. 7. Game Execution

V. 결론

본 구현 논문은 OpenCV의 영상 모션과 OpenGL을 이용하여 기능성 영어게임을 개발함으로써 재미와 학습이라는 두 가지 효과를 가져왔다.

향후 본 연구를 바탕으로 웹캠을 이용하여 영어 학습뿐만 아니라 한글과 한문, 수학 등 많은 분야를 응용하여 만든다면 공부에 흥미를 잃은 아이들에게도 흥미를 갖게 하여 공부에 참여 시킬 수도 있을 것이다.

감사의 글

이 논문은 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No.20090065666).

참고문헌

- [1] Intel@Software: Open Source Computer Vision Library <http://software.intel.com/en-us/articles/intel-integrated-performance-primitives-intel-ipp-open-source-computer-vision-library-opencv-faq/>
- [2] 정성환, 이문호 "오픈소스 OpenCV를 이용한 컴퓨터 비전 실무 프로그래밍", 홍릉과학출판사, pp. 383-396, 2007.05
- [3] 신중홍, 장선봉, 지인호 "디지털 영상처리 입문", 한빛미디어, pp. 378-381, 2008.01
- [4] D.A. Forsyth and J. Ponce, Computer Vision: A modern Approach, Prentice Hall, 2003.
- [5] M. Brwon and D.G. Lowe, "Recongising panoramas", Int. Conf. Computer Vision, Vol. 2, pp. 1218-1225, 2003.
- [6] Dave Shreiner 외 3인 공저 남기혁역 "OpenGL 프로그래밍 가이드 제4판", 정보문화사, pp. 303-327, 2005.01
- [7] 안성옥 외, "DirectX와 인공지능을 효율적으로 사용한 3D 바둑 게임", 한국지식정보기술학회 논문지, 제4권 2호, pp.45-52, 2009.



안성옥(Song-Ohg An)

1983 고려대학교 수학교육과(이학사)
1985 고려대학교 컴퓨터학과(이학석사)
1989 고려대학교 컴퓨터학과(이학박사)

1991년~현재 배재대학교 게임공학과 교수
※ 관심분야: 가상현실, 데이터베이스



김수균(Soo-Kyun Kim)

2006년 고려대학교 컴퓨터학과
(이학박사)
2006.3 ~2008.2 삼성전자 통신연구소
책임연구원

2008년~현재 배재대학교 게임공학과 조교수
※ 관심분야: 기하모델링, 게임그래픽, 실감미디어



장낙순(Nak-Soon Jang)

2010년 현재 배재대학교 게임공학과
학부과정



한부희(Bu-Hee Han)

2010년 현재 배재대학교 게임공학과
학부과정



김기진(Ki-Jing Kim)

2010년 현재 배재대학교 게임공학과
학부과정