

멀티미디어 기반 교육용 지구의 시스템의 설계 및 구현

조수현*, 김영학**, 이재호***

Design and Implementation of Education Globe System Based on Multimedia

Soo-Hyun Cho*, Young-Hak Kim**, Jae-Ho Lee***

요약

기존 지구를 이용한 교육은 학습 교재와 지구가 개별적으로 구성되어 있기 때문에 학습 내용이 단순하고 학습 단위와의 관련성이 다소 부족하다. 따라서 본 연구에서는 학습 내용과 지구와의 연계성을 고려한 멀티미디어 기반의 교육용 지구의 시스템을 개발하였다. 본 시스템은 컴퓨터 제어를 기반으로 하는 지구의 장치와 학습용 소프트웨어로 구성된다. 지구의 장치는 태양을 중심으로 스스로 자전하는 기능을 제공하며, 컴퓨터와 지구를 연동하여 학생들에게 보다 효과적이며 시각적인 교육 환경을 제공한다. 학습용 소프트웨어는 각 나라의 시차, 기후, 문화, 교육정보 등에 관한 멀티미디어 콘텐츠를 제공하며, 또한 이 소프트웨어는 지구의 공전을 시뮬레이션 할 수 있다. 지구의 장치는 컴퓨터와 연동하지 않을 경우 오프라인으로 동작할 수 있도록 하였다. 본 시스템은 산학협력에 의해서 개발되었으며 주요 전시회에 참가하여 좋은 반응을 받았으며 향후 상품화를 추진할 예정이다.

Abstract

In the existing education using the globe, teaching contents are very simple and the relationship among learning units lacks a little bit because teaching materials are composed individually with the globe. Therefore, in this study, we developed the education globe system based on multimedia that is closely connected with teaching materials and the globe. This system is composed of the globe device and the learning software based on computer control. The globe device rotates itself on its axis as the solar center, and provides more efficient and visual education environment to students through the link between computer and the globe. The learning software provides the multimedia contents such as parallax, climate, culture, and education information about each country, and this software also can simulate the revolution of the earth around the sun. The globe device can be operated in off-line without the computer link. This system was developed by the industry cooperation and was displayed in the principal exhibitions. We have obtained positive results through the exhibitions and will promote the product in the future.

▶ Keyword : Globe Design, Computer Control System, Hardware Design, Education System, USB

• 제1저자 : 조수현

• 접수일 : 2006.08.25, 심사일 : 2006.09.01, 심사완료일 : 2006.09.20

* 금오공과대학교 컴퓨터공학부 계약교수 ** 금오공과대학교 컴퓨터공학부 부교수 *** (주)해피빅 대표

I. 서론

현재 교육, 산업, 의료분야 등에서 하드웨어 제어를 위해 임베디드 시스템이 많이 적용되고 있다[1,2]. 하지만 지구의를 이용한 지구과학 교육 분야에서는 그렇지 못한 실정이다. 기존 지구의는 수요자들의 새로운 감각을 충족하기 위해 야광, 친구의, 별이 뜨고 있는 모양 등을 반영한 아이디어 상품이 개발되어 있다. 하지만 지구의 자체에는 별다른 기능이 없으며 컴퓨터와의 연계성은 결여되어 있다. 그리고 기존 교육 현장에서의 지구과학 교육은 세계와 우주를 알 수 있는 흥미 있는 분야이지만 지금까지의 대부분 교육은 학습 교재를 기반으로 하는 단순한 형태로 진행되고 있다. 또한 교재의 학습단원들이 지구의와 개별적으로 구성되어 학습 단원 간의 연계성을 제공하지 않고 있다. 따라서 재미있는 분야임에도 불구하고 높은 학습효과를 발휘하지 못하고 있다.

본 논문에서는 지구의를 개인용 컴퓨터의 USB에 연결하여 지구의가 태양을 기준 축으로 자전토록하고 사용자는 프로그램에서 해당 나라를 선택하면 그 나라의 현재 시간 때에 맞추어 지구가 이동을 한 후 자전한다. 그리고 지구의 회전속도, 위치 이동, 초기화 등의 지구의 자체 제어가 가능한 로컬 디지털 제어 장치를 개발한다.

또한 컴퓨터 기반의 그래픽으로 세계 각 나라의 기후, 기상변화, 문화 등의 정보를 제공하여 소프트웨어만으로도 교육 효과를 낼 수 있는 프로그램을 개발한다. 물론 지구의와 소프트웨어와의 연동을 통해 보다 시각적인 멀티미디어 교육효과를 극대화 할 수 있도록 하였다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. II장에서는 관련연구에 대해 개괄적으로 설명하고, III장은 본 논문에서 제안된 하드웨어, 소프트웨어 설계에 관한 내용과, IV장은 시스템 구현에 대해 언급한다. 끝으로 V장에서 결론 및 향후 연구를 기술한다.

II. 관련 연구

기존 대부분의 컴퓨터를 이용한 웹 기반 교육(Web-Based Instruction)은 원격 및 가상 교육시스템을 채택하여 학생들에게 텍스트 자료, 이미지, 영상매체를 전달하는 간접체험 방식으로 이루어진다. 이는 텍스트 정보와 함께 그림이나 사진 등 수업 내용과 관련된 시각

자료를 제공하고 동영상 및 음성 파일도 삽입하여 학생들의 흥미를 이끌어내고 있다[3,4]. 또한 웹 기반 가상 실험실을 구축하여 그 결과 값을 애니메이션 형태로 확인 할 수 있다[5].

하지만 이들 시스템은 멀티미디어 데이터 제공과 실시간 통신 측면에 초점을 맞추고 있어, 실제 오프라인 상의 지구의 장치를 이용한 교육 환경에는 적합하지가 않다. 또한 기존 지구의 등의 장치를 이용한 교육에서는 학습 교재와 장치들 간의 연계성이 전혀 고려되지 않고 있다.

시중에 출시된 지구의 경우에는 사용자가 직접 조작을 통한 단편적인 확인에 불과하고 해당 국가 정보와의 관련성이 없어 교육의 효율성이 떨어진다. 또한 국가별 정보를 데이터베이스로 정리해 놓은 소프트웨어도 전무한 상태이다. 비록 [6]은 국가별 정보를 데이터베이스로 정리를 해놓았지만 지구의 장치와의 연동기능은 제공하지 않고 있다.

교육용 게임은 단순히 교과목의 내용 일부가 게임에 삽입되어있는 형태로서 교육용 게임이라기보다는 교육용 소프트웨어에 가까웠으나 현재는 학습 내용을 게임에 접목하여 자연스럽게 게임을 하는 동안 학습이 이루어지는 일반적인 게임형태로 진화되었다[7,8]. 하지만 이들 시스템은 학습 교재 내용을 반영하여 게임과 접목시켜 흥미를 유발할 수 있는 장점이 있으나 가상 게임 공간에서의 학습만으로 구성되어 있어 본 논문에서와 같이 해당 학습 내용과 지구의 등의 주변 장치와의 연계성은 고려하지 않고 있다. 따라서 본 논문에서는 세계 각 국가의 정보를 데이터베이스로 구축하여 사용자에게 제공하고 태양, 지구, 달 사이의 공전효과를 시뮬레이션 할 수 있게끔 사용하기 편한 그래픽 환경의 소프트웨어를 구현한다. 또한 지구의와 소프트웨어 간의 연동을 통해 보다 시각적인 멀티미디어 기반 교육용 지구의를 설계하고 구현한다.

III. 시스템의 설계

3.1 시스템 개요

본 논문에서 개발한 USB 컴퓨터 제어방식의 교육용 지구의는 크게 하드웨어와 소프트웨어 부분으로 구성된다. 하드웨어 부분은 지구의 자체에 태양을 상징하는 형광장치, 회전을 가능하게 하는 회전 모터, 형광장치의 빛을 조절하는 빛 조절 장치, 컴퓨터와의 연결 및 지구의 제어를 담당하는 USB 부분으로 나뉜다. 또한 지구의를

정지(Stop), 초기화(Reset), 회전속도(Up/Down)를 조절할 수 있게끔 컴퓨터와의 연동 없이 자체 제어가 가능한 로컬 디지털 제어장치로 이루어져 있다.

소프트웨어는 세계 지도를 컴퓨터 그래픽 기반으로 사용자의 선택에 따라 해당 국가 정보인 정치, 경제, 대학, 생활 및 문화 정보 등을 데이터베이스화하였고, 태양, 지구, 달 사이의 공전 관계를 확인할 수 있는 시뮬레이션 기능을 제공하였다. 또한 하드웨어와의 연동을 통해 선택한 국가의 현 시간을 기준으로 지구의가 자전되어 보다 시각적인 교육이 가능하게끔 구현하였다. 물론 하드웨어 자체 제어기능인 지구의 정지, 초기화, 회전속도 조절 등을 소프트웨어 부분에서도 제어가 가능하다.

3.2 시스템 구성

3.2.1 소프트웨어 관점

그림 1은 PC 환경에서의 소프트웨어를 이용하여 실제 지구의를 제어하는 과정을 보여주고 있다. 소프트웨어에서 회전 속도를 증가시키면 정의된 8바이트 프로토콜에 의한 데이터가 USB 칩으로 전송된다(단계1). USB에서는 프로토콜을 분석하여 어떤 동작이 전송되었는지 판단하고 USB 내부 speed 변수 값을 증가시킨 후 모터 펄스 폭 관련 함수 값을 변경하여(단계2) 최종 지구의의 속도를 조절하게 된다(단계3). 또한 변경된 speed 값은 FND(Flexible Numeric Display)에 반영하게 된다(단계2). 그 밖에 지구의의 회전 속도 감소, 위치값 증가/감소, 정지/초기화 과정 또한 같은 과정을 거치게 된다.

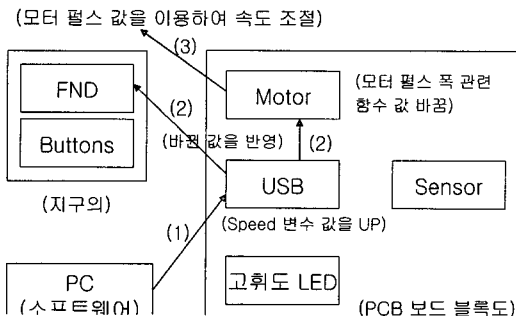


그림 1. PC에서 회전속도 증가를 선택한 경우

Fig 1. Occasion that select speed of rotation increment in PC

3.2.2 하드웨어 관점

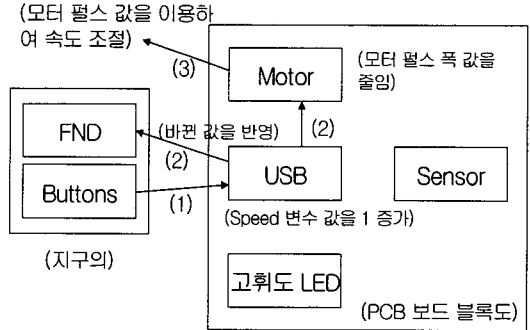


그림 2. 하드웨어에서 회전속도 증가 버튼을 선택한 경우

Fig 2. Occasion that select speed of rotation increment button in hardware

그림 2는 지구의의 장치에 있는 회전 속도 증가 버튼을 선택한 경우 실제 지구의에 반영되는 과정을 보여주고 있다. 가령 회전 속도 증가 버튼을 누르면 USB 내부의 speed 변수 값을 1 증가시킨 후(단계1) 모터에 공급되는 펄스 폭을 줄여(단계2) 지구의의 회전 속도를 조절하게 된다(단계3). 물론 변경된 speed 값을 즉시 FND에 반영하게 된다(단계3). 나머지 회전 속도 감소, 위치값 증가/감소, 정지/초기화 또한 같은 과정을 거치게 된다.

표 1. 각 모듈의 기능

Table 1. Functions of each module

기능	설명
USB	- PC와의 USB 통신 역할을 함 - PC와의 통신, 자체 타이머와 인터럽트를 사용하여 KeyScan과 FND 출력, 스텝 모터를 구동 함
Button	- 총 4개의 Button(Reset, Speed/Position, Up, Down) 으로 구성 - USB 칩 자체 타이머에 의해 주기적으로 KeyScan 을 함
FND	- 3개의 FND(7-Segment)로 구성되어 Speed/Position 부호와 각 값을 십의 자리까지 표현 - Key 또는 PC에서 보내는 데이터가 바뀔 때 값을 출력
Motor	- 스텝 모터를 사용하였으며 펄스를 공급함으로써 일정 각도 만큼 회전
Sensor	- 적외선 센서를 이용하여 지구의 중심 위치를 찾는데 사용 - 발광, 수광 한 쌍을 사용
고휘도 LED	- 태양을 상징하는 강한 빛을 발하는 LED 사용 - 가변 저항을 사용하여 빛의 밝기를 조절

그밖에 그림 2에서 고휘도 LED는 태양을 상징하는 형광장치의 빛의 밝기를 조절하는 기능이며, Sensor 부분은

적외선 센서를 이용하여 지구의 중심 위치를 찾거나 각 나라별 회전 시 시작 위치 값을 파악하는데 사용된다. 표 1은 모듈별 기능에 대해 상세 설명을 보여주고 있다.

IV. 시스템 구현

4.1 구현 내용

그림 3은 본 시스템을 구현함에 있어 사용된 하드웨어와 소프트웨어의 목록을 나타낸다. 하드웨어 구현은 USB 칩, USB 포트, Motor, FND, Sensor, 고휘도 LED 장치들을 PCB 보드에 설계하였다. 컴퓨터와의 연동을 통해 실제 지구의 동작을 위한 펌웨어는 CYASM을 이용하여 작성하였다. 결국, PCB 보드에 설계된 USB 포트를 통해 컴퓨터와의 연동으로 지구의 작동이 이루어진다[9]. 물론 지구의 단독으로도 동작이 가능하다.

소프트웨어 구현은 세계 지도에서 사용자가 선택한 국가에 대한 상세정보, 지도 이미지구분, 검색 기능 등을 Visual Basic 6.0을 기반으로 작성되었으며, 각 나라별 정보를 저장, 관리하기 위해 MS-Access DBMS를 이용하였다. 지구의 연동을 위해서는 Win32 API를 사용하였고 지구의 공전 효과 시뮬레이션 프로그램은 플래시를 통해 구현하였다.

하드웨어	소프트웨어
- 컴퓨터와의 연결을 위한 USB 포트	- Visual Basic 6.0
- 지구가 자전하게끔 하는 모터 장치	- MS-Access 2000
- 현재 상태 값을 표시하는 FND 장치	- Win32 API
- 각 나라별 자전에 따른 위치 표시를 위한 Sensor 장치	- Flash
- 형광장치 및 빛의 밝기 조절 장치	
- 4개의 기능을 가진 버튼 장치	
- CYASM Version 1.95 For A and B series USB Microcontrollers(10)	

그림 3. 구현 내용 및 개발 도구

Fig 3. Implementation contents and development tools

4.2 프로토콜 정의

본 논문에서 구현된 시스템은 하드웨어와 소프트웨어 부분이 단독으로 수행가능하며 또한 둘 간의 연동을 통해 보다 시각적인 지구과학 교육이 가능하다. 따라서 하드웨어와 소프트웨어간의 통신을 위해서 16진수(Hex) 기반의 8 바이트(Byte) 크기의 프로토콜을 정의하여 사용한다. 그림 4는 명령과 리턴시 사용되는 프로토콜을 보

여준다.

Up/Down	Speed	Position	Stop/Reset	Center	Status	확장용
---------	-------	----------	------------	--------	--------	-----

그림 4. 하드웨어-소프트웨어간의 프로토콜 형식

Fig 4. protocol format between hardware and software

표 2는 메시지에서의 각 필드와 의미를 보여준다. Up/Down 필드 메시지는 지구의 회전 속도를 조절하거나 나라별 위치에 대한 실제 지구의 위치 값을 조절하는 필드이다. 가령, 지구의 회전 속도를 증가시키기 위해서 '0x02' 값과 회전속도를 감소시키기 위해 '0x01' 값을 주면 펌웨어에서는 지구의 회전속도를 증가/감소시키게 된다. 또한 지구의 위치를 조절하는 값으로 사용될 경우에는 '0x20' 값을 주면 현재 위치에서 한 단계 위의 값으로 이동하게 되고 반대로 '0x10' 값은 현 위치에서 한 단계 아래로 회전하게 된다.

표 2. 각 필드의 의미

Table 2. Meanings of each field

필드명	의미
Up/Down	'0x02' : 회전속도 증가 '0x01' : 회전속도 감소 '0x20' : 위치 값 증가 '0x10' : 위치 값 감소
Stop	'0x01' : 회전 정지
Reset	'0x10' : 위치 초기화
Center	'0x01' : 중심점을 잡는 중 '0x00' : 사용자의 값을 받아들일 수 있음
Status	'0x01' : 현재 Center의 상태 값을 요청

Speed 필드는 1~5의 범위 값을 가질 수 있고 Position 필드는 표준시간 대 1-24의 범위 값을 가질 수 있다. Stop/Reset 필드는 지구의 회전 정지와 초기화를 위해 사용된다. Center 필드는 사용자가 선택한 국가로 이동하기 위해 하드웨어에서 기준점을 찾을 때 사용자로부터 또 다른 데이터 입력을 받지 않기 위해서 현재 하드웨어가 중심점을 찾고 있는지, 아닌지를 확인시켜 주는 필드이다.

Status 필드는 하드웨어 상태를 사용자가 확인하기 위한 용도로 사용된다. 가령 하드웨어가 중심점을 잡고 있을 경우 다른 데이터를 보내지 않게 된다. 즉 하드웨어가 중심점을 잡고 있으면 Center 필드 값은 '0x01' 값이 설정되고 사용자는 현재 하드웨어 상태정보(Center 값)를

알아보기 위해 Status 값을 '0x00' 으로 요청하면 펌웨어로부터 현재 Center 값을 알 수 있다. 즉, 응답된 Center 값에 따라 다음 단계의 수행 여부를 결정하게 된다. 그림 5는 실제 하드웨어와 소프트웨어가 연동하여 통신할 때 사용된 메시지 규칙을 보여준다.

Speed Up을 2번 수행했을 경우						
Up/Down	Speed	Position	Stop/Reset	Center	Status	확장용
0x02	0x02	0	0	0	0	00
Speed Down 인 경우						
0x01	0x01	0	0	0	0	00
Position Up 2번 수행했을 경우						
0x01	0x01	0x02	0	0	0	00
Position Down 인 경우						
0x01	0x01	0x01	0	0	0	00
Stop 인 경우						
0x01	0x01	0x01	0x01	0	0	00
Reset 인 경우						
0x01	0x01	0x01	0x10	0	0	00

그림 5. 하드웨어-소프트웨어간 메시지 규칙의 예
Fig 5. Examples of message rule between hardware and software

4.3 소프트웨어 구현

그림 6은 PC 환경에서 구현된 소프트웨어부분의 메인 화면을 나타낸다. 해당 국가에 대한 정보를 보기 위해 마우스 오른쪽 버튼을 국가 지도에 클릭한 후 '상세정보보기' 기능을 선택하면 그림 7의 내용을 확인할 수 있다. 그림 7의 정보는 해당 국가의 정치, 경제, 인구, 대학, 생활 및 문화정보 등을 데이터베이스로 구축하여 사용자에게 제공된다.

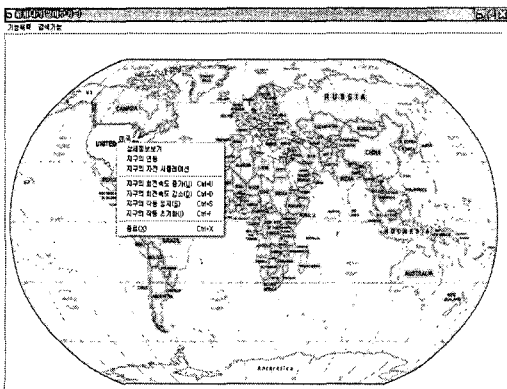


그림 6. 소프트웨어의 메인 화면
Fig 6. Main screen of software

해당 국가의 기준시간에 맞추어 지구의 동작이 이뤄지게 하기 위해서 '지구의연동' 기능을 선택하면 자전이 이뤄진다. 이후 사용자의 선택에 따라 지구의 회전 속도 증가/감소, 정지, 초기화 기능을 통해 지구를 제어할 수 있다. 가령 최초 USB 연결과 전원이 On 되면 현재 컴퓨터 시간에 맞춰 자전 위치를 초기화한 후 기본 속도에 맞추어 회전하게 된다. 사용자가 미국시간을 기준으로 지구의 상태를 확인하기 위해 선택하면 미국 현재 시간에 맞춰 지구의 위치를 변경한 후 기본 속도로 회전하게 된다. 결국, 태양을 기준으로 미국의 현재 위치를 파악할 수 있는 것이다. 그 밖에 그림 10과 같이 사용자 편의를 위해 나라별, 대륙별 검색기능을 제공한다. 각 대륙별 국가 중 하나를 선택하면 그림 7의 화면을 사용자에게 보여주게 된다.

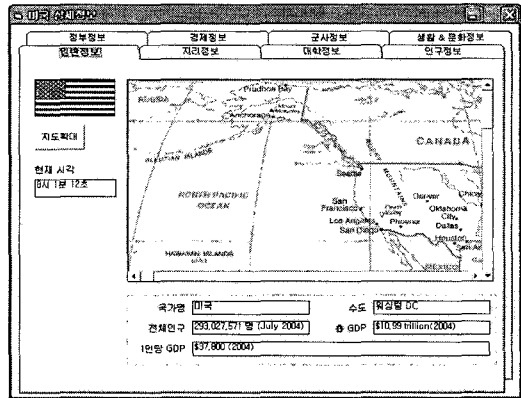


그림 7. 각 국가의 상세한 정보
Fig 7. Detailed information of each country

그림 7은 메인 프로그램에서 '상세정보보기' 부분을 선택하였을 경우 해당 국가에 대한 상세정보를 보여준다. 초기화면의 일반정보란은 해당 국가의 국기 이미지와 지도 이미지를 보여주며 그 밖에 수도, 전체인구, GDP 등을 나타낸다. 또한 '지도확대' 기능을 선택하면 그림 8과 같이 일반정보에 나타난 국가 지도 이미지를 확대/축소하여 해당 국가의 지리(Geography) 정보에 대한 이해를 높일 수 있게 하였다.

그림 9는 태양을 기준으로 지구의 공전효과를 알아볼 수 있는 '지구의 공전 시물레이션' 기능을 나타낸다. 수행 초기에 기본속도에 의해 태양을 기준으로 지구는 공전한다. 사용자는 지구가 공전하면서 현재 지구의 월, 일 정보를 실시간으로 확인할 수 있다. 또한 공전 속도를 사용

자가 임의대로 조절 가능하며 어느 시점에 멈추어 설명이 필요할 경우를 위해 멈춤/동작 기능을 제공한다. 끝으로 지구 과학 교육과정을 고려하여 춘분, 하지, 추분, 동지 기능을 제공하여 4가지 중 사용자가 원하는 절기를 확인할 수 있게 하였다.

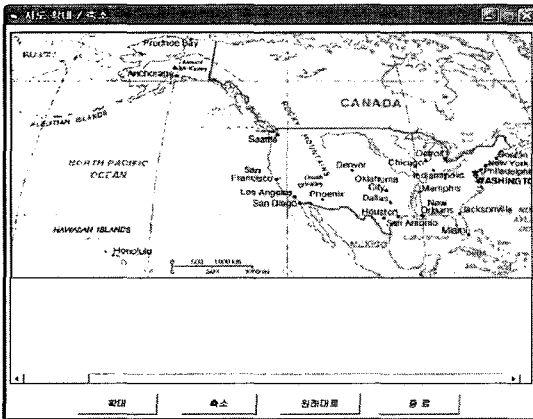


그림 8. 지도 확대축소 기능
Fig 8. Map enlargement-reduction function

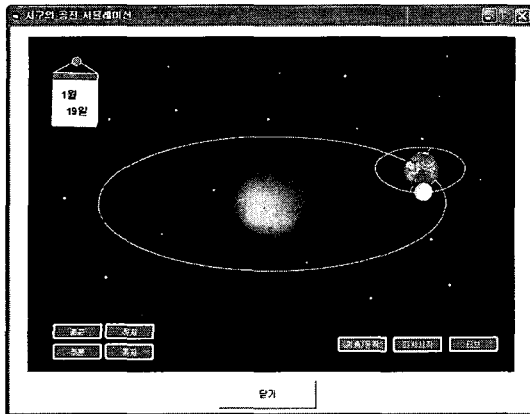


그림 9. 태양 기준 지구와 달의 공전 시뮬레이션 기능
Fig 9. Revolution simulation function of the earth and the sun

그림 10은 각 대륙별로 해당 국가를 선택하여 상세정보를 볼 수 있는 기능을 나타낸다. 사용자가 국가를 선택하면 그림 7의 내용을 확인할 수 있다.

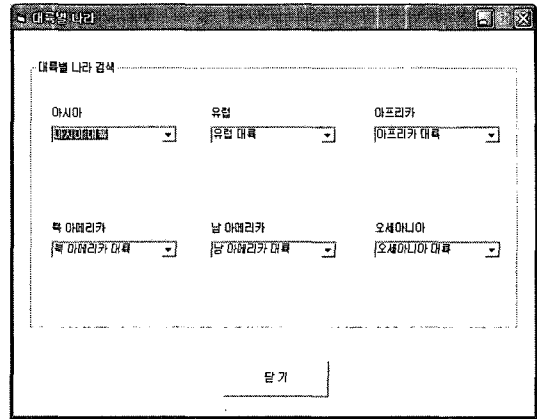


그림 10. 각 대륙의 국가 검색 기능
Fig 10. Country search function of each continent

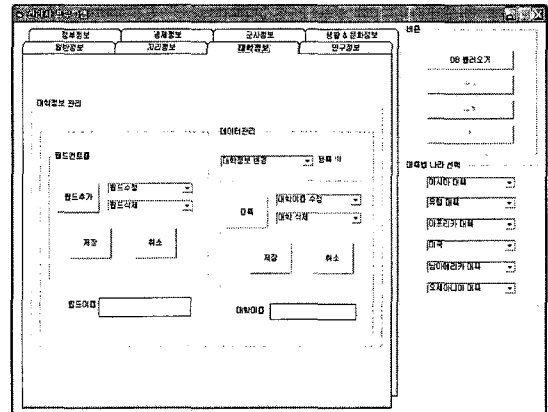


그림 11. 관리자 프로그램
Fig 11. Administrator program

그림 11은 나라별 상세 정보를 효율적으로 관리할 수 있는 관리자 프로그램을 나타낸다. 특히 대학정보, 생활/문화정보는 사용자가 임의대로 필드수와 필드명을 변경할 수 있게 함으로써 보다 유연한 데이터베이스 관리가 가능하다.

4.4 하드웨어 구현

컴퓨터와 연결된 지구의 제어부분의 핵심인 USB 칩은 사이프레스 사의 칩(Cy7c63743)을 이용하였으며 이미지, 영상 전송을 하지 않기 때문에 USB 1.1 스펙[11]을 기반으로 통신 가능하게 작성하였다. 또한 개발에 사용된 예물레이터는 Cy3654 Platform Board와 P05 Personality

Board[12]를 사용하였다. 펌웨어 작성을 위해서는 CYASM을 이용하여 코드를 작성하였다.

그림 12는 본 논문에서 설계한 PCB 보드의 회로도를 나타내며 그림 13은 실제 설계된 보드를 나타낸다. 또한 그림 14는 설계된 보드를 지구의에 접목한 모습이다. 즉, 사용자가 자체 제어 장치나 소프트웨어에서 명령을 내렸을 때 설계된 보드를 통해 최종 지구의를 회전시키게 되는 것이다. 물론, 태양을 기준으로 해당 국가의 현재시간 위치로 이동을 한 이후에는 자동으로 자전하게 된다. 표 3은 펌웨어로 작성된 함수 목록에 대한 상세 설명을 보여주고 있다. 그림 15는 하드웨어와 소프트웨어를 연동하여 작동되는 완성된 모습을 나타내고 있다.

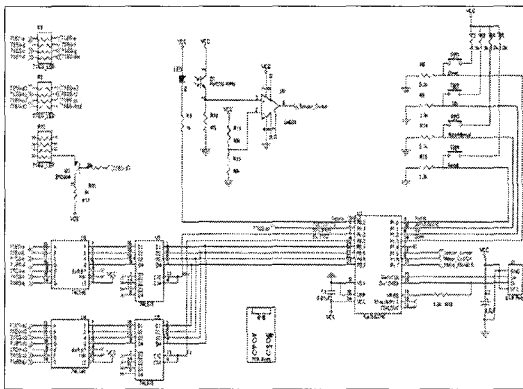


그림 12. 회로도

Fig 12. A circuit diagram

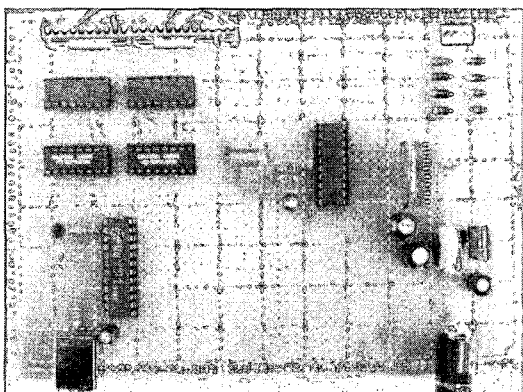


그림 13. 설계된 보드

Fig 13. Designed board

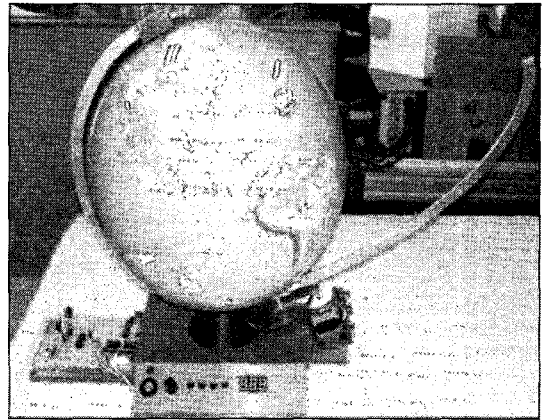


그림 14. 설계된 보드를 지구의에 접목

Fig 14. Designed board grafting to the globe

표 3. 각 함수의 기능 설명

Table 3. Function explanation of each function

함수명	설명
main	- 포트 및 각종 변수, 모드, 인터럽트 설정(초기화)
usbTaskLoop	- 무한 루프를 돌면서 키가 눌려졌는가를 검사 - 키가 눌려졌을 때 누른 키에 해당하는 함수로 이동 및 FND에 출력 숫자를 갱신
usb1msTimer	- 1 ms 마다 인터럽트가 걸림 - 주기적으로 KeyScan을 하여 스왑 모터에 펄스를 공급
GPIOISR	- I/O 인터럽트로서 센서에 의해 신호가 변하면 인터럽트가 걸림 - 센터를 잡는데 사용
usbEndpoint1	- USB 칩에서 데이터를 PC로 보내는 함수
usbEndpoint2	- PC에서 데이터를 USB 칩으로 보내는 함수 - PC에서 보낸 값을 분석하여 해당 함수로 이동
Position/Speed Up/Down	- Key 또는 PC에서 받은 명령을 수행하는 함수들 - PositionUp, PositionDown, PositionSet, SpeedUp, SpeedDown, SpeedSet, Stop, Reset 함수가 있음
DispSegment	- 명령을 수행한 후 결과 값을 FND로 출력 - 16진수의 값을 10진수로 바꾸어 표시 - Speed인 경우 '-' 표시 앞에 찍히고 Position인 경우 아무 표시 없음
Echo	- 수행 결과를 다시 PC로 보내주는 함수

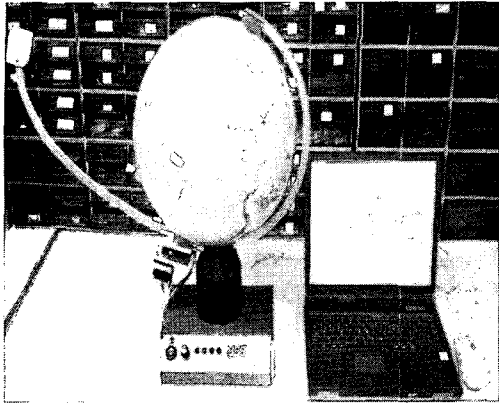


그림 15. 최종 구현된 하드웨어 및 소프트웨어
Fig 15. Final implemented hardware and software

4.5 시스템 평가

본 시스템 시제품에 대한 사용자의 평가를 위해 2005 NURI PoP-IT 작품 전시회, 제5회 산학연 대구/경북대회, 제6회 경북과학축전에 출품한 결과, 사용자들은 지구의가 소프트웨어 부분과 연동하여 회전하는 것에 대해 많은 관심을 보였으며 특히, 교육 담당자와 학생들의 관심이 상대적으로 높았다. 또한 본 연구 관련 기술에 대한 특허를 취득하는 성과를 거두게 되었다.

기존에는 국가별 정보만을 제공하였으며 지구의 장치 또한 소프트웨어와의 연동기능이 존재하지 않았기 때문에 사용자의 직접 조작을 통한 단편적인 확인에 불과하였다. 따라서 본 논문의 시스템 개발로 인해 소프트웨어와 지구의 장치간의 연동기능을 제공함으로써 보다 효과적인 교육을 기대할 수 있을 것으로 판단된다.

성능 개선사항으로는 각 나라별 자전에 대한 정확도를 높이고, 지구의 회전으로 인해 모터의 열이 발생하는 부분을 감소시켜야 한다. 또한, 나라별 상세정보 데이터를 다양화하고 이를 한글화하는 작업이 요구된다.

향후에는 과학 교육 프로그램의 실험 장치 외 일반 가정에서 가족 모두가 참여하여 지구의를 게임 장치처럼 활용이 가능할 것으로 판단된다. 끝으로, 본 시스템의 개발은 USB가 접목된 모든 하드웨어 제어부분 개발에 있어 초석을 마련한 계기가 되었다.

V. 결론 및 향후 연구

기존의 지구의를 이용한 교육은 학습 교재를 기반으로 하는 단순한 형태로 진행되고 있다. 또한 교재와 개별적으로 구성되어 학습 단위 간의 연계성이 제공되지 못하고 있다.

본 논문에서는 지구를 개인용 컴퓨터에 연결하여 지구의가 태양을 기준 축으로 자전토록 하고 지구의 자체 제어가 가능한 로컬 디지털 제어 장치를 설계하였다. 사용자는 하드웨어 단독으로 제공되는 지구의 회전속도, 위치값 증가/감소, 정지/초기화 버튼을 통해 해당 기능을 확인할 수 있다. 또한 소프트웨어는 전 세계 지도를 컴퓨터 기반의 그래픽으로 표현하여 사용자가 선택한 나라별 정치, 경제, 기후, 기상변화, 문화 등의 정보를 제공함으로써 프로그램만으로도 교육 효과를 기대할 수 있다. 물론 지구의와 소프트웨어와의 연동을 통해 보다 시각적인 멀티미디어 교육효과를 극대화 할 수 있도록 하였다.

본 논문을 통해 기존 이론 위주의 교육 시스템에서 탈피함으로써 보다 다양한 교육 분야에 적용될 것으로 기대된다. 향후에는 다른 교육 관련 응용 분야에 적용할 수 있는 방안을 모색할 예정이다.

참고문헌

- [1] 최준기, "임베디드 STEP 컨버터의 개발에 관한 연구", 한국컴퓨터정보학회논문지, 제7권, 제2호, pp. 143-154, 2002.
- [2] 신유식, 박상조, "임베디드 리눅스 기반 블루투스를 이용한 홍보용 비행선 및 영상 카메라의 제어 시스템 설계", 한국컴퓨터정보학회논문지, 제11권, 제3호, pp. 79-86, 2006.
- [3] Interactive Learning International Corp., LearnLinc, <http://www.ilinc.com>, 1999.
- [4] 황기태, 최창열, "원격학습을 위한 멀티미디어 서버의 설계 및 구현", 정보과학회논문지(C), 제4권, 제3호, pp. 325-336, 1998.
- [5] Steven Robbins, "The JOTSA Animation Environment", Thirty-First Hawaii Intl. Conf. on System Sciences, pp. 655-664, 1998.

- [6] Amiglobe : <http://www.amiglobe.com/>
 [7] 신용우, "교육용 게임이 가져야 할 필요요소 및 개선 방안", 정보과학회논문지 : 기술교육 제2권, 제1호, pp. 105-110, 2005.
 [8] Bionia : <http://www.bionia.net>
 [9] Jan Axelson, "USB COMPLETE", LAKEVIEW RESEARCH, 2002.
 [10] cyasm assembler user's guide version 1.95.
 [11] Universal Serial Bus Revision 1.1 specification : <http://www.usb.org/developers/docs/usbspec.zip>.
 [12] <http://www.cypress.com/>

저자 소개



조 수 현

2000년 2월 금오공과대학교
컴퓨터공학과(공학사)
2002년 2월 금오공과대학교
컴퓨터공학과(공학석사)
2006년 2월 금오공과대학교
컴퓨터공학과(공학박사)
2006년 3월~현재 : 금오공과대학교
컴퓨터공학부 계약교수
<관심분야> Grid Computing,
Embedded System



김 영 학

1984년 2월 금오공과대학교
전자공학과(공학사)
1989년 2월 서강대학교
전자계산학과(공학석사)
1997년 2월 서강대학교
전자계산학과(공학박사)
1989년~1997년 해군사관학교
전산과학과 교수
1998년~1999년 여수대학교
멀티미디어학부 교수
1999년~현재 : 금오공과대학교
컴퓨터공학부 부교수
<관심분야> 병렬 알고리즘, 분산 및
병렬처리, Embedded System



이 재 호

1987년 2월 대구공업전문대학
무기재료공학과
2003년 ~현재 : (주)해피텍 대표이사
<관심분야> 공장자동화, Embedded
System