

XNA기반 게임 개발 환경에서 역공학 방법을 이용한 객체지향 개념 학습

최영미*, 주문원**, 윤태복***

요약

본 논문은 게임 개발 환경에서 역공학을 이용한 객체지향개념 학습 방법을 제안한다. 흥미와 재미요소를 가지는 게임의 장점과 완성된 게임을 역으로 분석해 가며 사용된 기술을 학습자 스스로 도출해 낸다. 이 과정에서 게임에 사용된 객체지향 개념을 능동적으로 이해할 수 있는 학습 방법을 소개한다. 제안하는 방법은 XNA 게임 개발 환경에서 학습 사례를 소개하고 교수/학습자 역할에 따른 시나리오를 제시한다.

Object-oriented Concept Learning using Reverse-engineering Method Based on XNA Game Development Environment

Young Mee Choi*, Moon Won Choo**, Tae Bok Yoon***

Abstract

This paper proposes object-oriented learning method of using reverse-engineering based on game development environment. The game has advantages such as interest and enjoyment. Also, the reverse analysis of game help us understand the technique to be used in game. Through this process, we introduce learning method enabling us to actively understand object-oriented concept. Thus, the proposed method describes case learning based on XNA game development environment, and presents a scenario according to role of teacher and learner.

Keywords : Object-oriented Learning, Reverse-engineering, XNA Game Development

1. 서론

다양한 분야의 교육 현장에서 수업의 효과를 높이기 위하여 ICT(Information and Communications Technology) 활용 교육이 빠르게 진화하고 있다. 이제는 잘 구축된 인프라를 활용해 어떻게 교육의 질을 끌어올릴 것인가를 고민해야 하므로 교육이 우선이고 정보화는 그것을 달성하는 수단이 되어야 한다. 혼자서 전공분야의 지식을 ‘아는 일’ 보다는 그것을 남에게 쉽게 ‘가르

치는 일’은 더욱 어렵다. 여기에 객체지향프로그래밍 언어 교육도 예외는 아니다.

객체지향프로그래밍은 소프트웨어의 확장성, 이식성, 재사용성 등의 장점을 통하여 유지보수의 용이함과 개발기간의 단축, 비용 절감 등의 효과를 기대할 수 있는 기법이다. 이와 같은 효과로 인하여 학교 및 기타 교육 현장에서는 학습자에게 개념을 쉽게 이해시키고 응용 능력을 향상시키기 위해 많은 시간과 노력을 들이고 있다. 하지만, 컴퓨터 프로그래밍을 처음 입문하는 학습자가 객체지향프로그래밍 개념을 이해하고 개발에 적용하는 것은 쉽지 않다. 또한 현재 객체지향프로그래밍 교육은 프로그래밍 언어를 중심으로 이루어지고 있으며 해당 언어의 문법을 설명하는 수준이어서 프로그래밍을 처음 접하는 학습자들뿐만 아니라 프로그래밍의 경험이 있는 학습자들도 객체지향이 무엇인지에 대한 개념 이해가 어려운 것으로 인식하고 있다[1,2,3]. 객

※ 제일저자(First Author) : 최영미
접수일:2008년 12월 30일, 완료일:2009년 3월 10일
* 성결대학교 멀티미디어학부 교수
choiym@sungkyul.edu
** 성결대학교 멀티미디어학부 교수
*** 성균관대학교 컴퓨터공학과 박사과정

객체지향프로그래밍의 개념이 전혀 없는 초보에게 현재 상황과 같은 어디로 튈지 모르는 실습환경에서(인터넷, 핸드폰 등이 노출되어있는) 강의식 수업은 집중도와 소통에 문제가 생겨 객체지향프로그래밍 영역에서 개념 이해의 어려움은 물론 창의성을 발휘할 기회가 거의 없다. 따라서 객체지향프로그래밍 개념의 이해를 돕고 창의성을 발휘할 수 있는 효과적인 수업 방안이 필요하다.

본 논문은 객체지향프로그래밍 수업에 놀이 환경을 마련하여 학생들이 창의적이고 유연하게 학습할 수 있도록 게임 개발과정을 수업에 도입하고자 한다. 게임은 학습자의 학습동기 유발을 위한 좋은 수단으로 사용될 수 있다. 흥미와 재미요소를 이용한 게임기반의 학습은 집중도를 높이고 창의성을 유발하게 한다. 본 연구에서 제안하는 게임개발환경의 수업은 학생들이 게임 플레이를 즐기면서 객체의 개념을 이해하고 기존 소스코드를 수정해가며 게임을 확장하고 변형하여 자유롭게 리모델링하면서 진행된다. 학습자는 간단한 게임을 직접 플레이해보고, 그 게임 개발에 필요한 다양한 요소기술들을 습득한 후 게임을 단계별로 확장해 가면서 자연스럽게 객체지향 개념을 이해할 수 있다. 이러한 수업은 개발 단계를 역으로 거슬러 올라가 기존 개발된 시스템의 코드나 데이터로부터 설계명세서나 요구분석서 등을 도출해 내는 방식이다. 일반적인 수업방법인 이론학습 후 실습적용이 아닌, 게임 플레이를 먼저하고 확장과 변형하는 수업이 가능하기 위해서 학습자는 게임을 제작 할 수 있는 충분한 기술을 습득하고 있어야 한다. 객체지향 개념 이해를 돕기 위해 게임을 이용하는데 그 게임 개발을 위해 학습 시간이 필요하다면 비효율적이라 하겠다. 본 연구에서는 게임 구현을 쉽게 할 수 있는 XNA 게임 개발환경에서 역공학적인 방법을 적용하여 객체지향프로그래밍 개념을 습득하는 과정을 보이고자 한다. 이러한 게임 개발 도구의 사용은 게임 제작을 위한 기술 습득에 필요한 학습시간을 최소화 할 수 있다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 연구배경 및 XNA 게임 개발 환경에 대하여 소개한다. 3장에서는 게임 개발 환경에서 역공학을 이용한 객체지향 수업 사례를 보인다. 마지막으로 4장에서는 결론을 맺는다.

2. 관련 연구

객체지향 개념 이해를 돕기 위한 학습 방법에 게임을 이용한 방법의 연구는 많지 않으며, 역공학을 이용한 방법은 찾아보기 어렵다. 객체지향 학습에 게임을 이용한 연구 사례를 정리하면 다음과 같다. 황진영[15]은 게임을 이용한 객체지향 개념 학습 시스템을 제안하였다. 그는 기존의 코딩기법에 치우친 객체지향 프로그래밍에 대한 교육방법을 탈피하여, 게임이 제공하는 오락적인 요소를 통해 학습할 수 있는 학습 시스템을 구현하였다. 한규천[3]은 게임을 이용한 오버라이딩 개념 학습 모듈 제안하였다. 이 연구는 객체지향의 근본적인 성질을 이해하기 위해 게임이 제공하는 오락적인 요소를 이용하여 학습자가 흥미를 느끼면서 적극적으로 학습에 참여할 수 있도록 하고 이를 통하여 객체지향의 핵심 요소인 오버라이딩의 개념에 대해 쉽게 이해 할 수 있도록 하였다. Chen과 Cheng[16]는 컴퓨터 게임 프로그래밍을 위한 객체지향 프로그래밍 교수법에 대하여 소개하였고, Alphonce와 Ventura[17]는 객체지향 학습을 위해 그래픽 효과를 이용한 연구를 실시하였다. 기존의 연구들은 제한된 게임 환경에서의 구조를 가지고 있거나, 제안 하는 방법이 얼마나 유효하였는지에 대한 검증이 안 되어 있다.

본 논문은 학습자의 객체지향 개념 이해를 돕기 위해 XNA기반 게임과 역공학을 이용하고, 유효성을 검증하기 위해 실제 수업에 반영하여 학습자로 하여금 유효성을 확인한다. 다음은 제안 하는 방법의 배경이 되는 역공학, 객체지향프로그래밍 그리고 XNA 개발환경에 대하여 간단하게 소개한다.

2.1 역공학

역공학이란 주어진 실물로부터 공학적 개념이나 형상모델을 추출해내는 과정으로, 전통적인 공학이 개념으로부터 실물을 만들어내는 과정이라 한다면 역공학은 실물로부터 개념을 얻는 과정이라 할 수 있다[4]. 역공학의 개념을 설계교육에 적용하면 매우 효과적이다. 주어진 설계 요구사항과 기능을 만족하는 부품을 선정하고 해석하는 과정을 전통적 설계과정이라 한다면, 이

미 설계된 요소 및 시스템의 정보로부터 요소 및 단위를 해석하여 분석하고 최적설계가 될 때까지 되풀이하는 설계과정을 역공학 방법이라 할 수 있다. 역공학 방법을 통한 설계교육은 설계개념을 정확하게 이해할 수 있고 이를 통해 최적설계를 할 수 있으므로 매우 중요한 설계교육 방법 중의 하나라고 할 수 있다. 처음 설계를 배우는 대부분의 학생들은 설계하고자 하는 요소, 단위, 시스템 등의 기능 및 역할을 정확하게 이해하기 어렵다. 더욱이 개념설계를 거쳐, 상세설계 및 해석을 수행하는 전통적인 설계 방법을 이해하기란 매우 어려운 일이다. 역공학을 통한 설계 방법은 경험이 많은 설계자에 의해 설계된 모범설계 모델을 통하여 각 요소의 기능 및 최적배치 개념을 알 수 있고, 설계된 요소 및 시스템을 해석하는 과정을 통하여 설계 전 과정을 쉽게 이해할 수 있는 우수한 교육방법이라고 할 수 있다. 본 연구에서 제시한 수업에서 적용하는 역공학 개념은 완성되어 있는 게임을 미리 학습자들 스스로 플레이 해볼 수 있는 시간을 주어 해석하여 분석하고 최적설계가 될 때까지 되풀이하는 설계과정을 통하여 게임의 완성도를 높이는 것이다.

2.2 객체지향프로그래밍

객체지향 프로그래밍은 동작보다는 객체, 논리보다는 자료를 바탕으로 구성된다. 프로그램은 전통적으로 논리적인 수행 즉, 입력을 받아 처리한 다음, 결과를 내는 것이라는 생각이 지배적이었다. 또한 프로그래밍을 한다는 것은 어떻게 자료를 정의할까 보다는 어떻게 논리를 써나가는 것인가로 간주되었다. 그러나 객체지향 프로그래밍은 프로그램에서 정말 중요한 것이 논리보다는 오히려 다루고자 하는 객체라는 시각에서 접근하고 있다. 객체지향프로그래밍에서의 첫 단계는 다루고자 하는 모든 객체와, 그것들이 서로 어떤 연관성이 있는지를 식별하는 작업이다. 일단 모든 객체를 식별했으면, 객체 클래스로 일반화하고, 그것이 담고 있는 데이터의 종류와 그것을 다룰 수 있는 모든 논리 순서를 정의한다. 논리 순서는 메소드(Method)라고 부르며, 클래스의 실제 인스턴스(Instance)를 하나의 "객체"라고 한다. 메소드는 컴퓨터 명령어를 규정하고, 클래스 객체의 특성은 관련 데이터를 규정한다.

객체지향프로그래밍은 캡슐화(Encapsulation), 다형성(Polymorphism), 상속성(Inheritance)과 같은 특징을 가지고 있다[3][5][6][7].

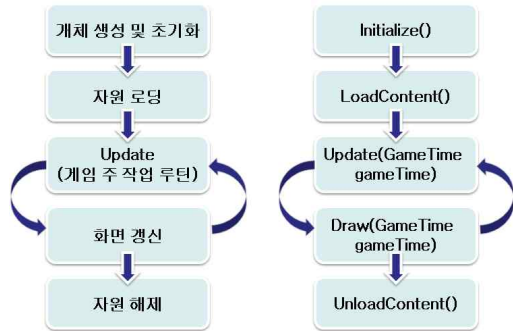
본 연구에서는 객체지향 프로그래밍이나 언어를 뛰어 넘어 객체지향의 근본적인 성질을 이해하기 위해 게임이 제공하는 오락적인 요소와 게임 개발환경을 이용한다. 이러한 환경은 학습자가 흥미를 느끼면서 적극적으로 학습에 참여하면서 객체지향프로그래밍을 습득할 수 있다.

2.3 XNA 소개 및 게임개발환경

XNA는 MS(Microsoft)에서 개발한 다중 플랫폼 게임 개발 플랫폼이다. 다중 플랫폼이란 PC뿐만 아니라, Xbox 360과 같은 게임 콘솔, Zune과 같은 멀티미디어 장치를 동시에 지원하는 것을 의미한다. 즉 대상플랫폼이 무엇인지에 상관없이 거의 동일한 코딩으로 만들 수 있다. XNA는 XNA Framework + 개발도구(Visual Studio) + 웹상의 커뮤니티 (XNA Creators Club)을 모두 포함한다[9]. XNA는 무엇의 줄임말이 아니고 (XNA is Not an Acronym) XNA Studio가 정식명칭인데 XNA라고 표현 한다. XNA는 기본적으로 윈도우와 XBOX 상에서 구동되며 닷넷 프레임워크를 필요로 한다. 또한 XNA는 기존의 C/C++이 아닌 C#언어의 사용으로 개발자가 좀더 쉽게 접근하여 개발이 가능하고 개발도구 및 프레임워크는 모두 무료로 제공된다 [10][11][12][13][14]. XNA에서는 게임개발을 위한 각종기능을 미리 제공한다. 그래픽 부분은 Direct3D9 기반으로 만들었으며 각종 모델과 텍스처, 이펙트, 셰이더 등을 지원한다. 또한 SpriteBatch를 이용하고 2D 그래픽이나 파티클 효과를 구현할 수 있다. 사운드 부분에서는 XACT라는 크로스플랫폼 오디오 저작도구를 이용해 어떤 환경에서도 사운드 및 각종 사운드 효과를 재생할 수 있게 지원한다. 입력장치 부분에서는 XBOX360 컨트롤러와 키보드, 마우스를 지원한다. 수학연산이나 저장장치 부분에서도 손쉽게 수학연산을 하고 게임 데이터를 저장할 수 있는 기능을 제공한다.

게임 구현에서는 변수 및 개체 생성, 초기화 작업이 먼저 선행되며, 이미지, 폰트 그리고 음향 자원을 로딩한다. 게임 구동을 위한 초기화 작업이 완료되면 게임의 메인 루틴은 시간에 기

반하여 이벤트를 감지하고 화면을 갱신한다. 게임 종료시에는 할당되었던 자원을 모두 해제한다. (그림 1)의 (좌)는 일반적인 게임 작동 과정을 보여주고 있으며, (우)는 Microsoft Visual C#을 이용하여 XNA 게임 제작을 위한 프로젝트를 생성하면 초기에 생성되는 함수를 표현하고 있다. XNA의 Update()함수의 경우 1초에 60번 자동으로 호출된다. 처음 프로젝트를 생성하면 <표 1>과 같이 5개의 메소드가 나열된 소스가 제공된다. Initialize()는 게임의 초기화나 모든 시작 설정을 관장하고, LoadContent()는 게임에 사용되는 모든 콘텐츠(이미지, 사운드, 폰트 등)를 적재한다. Update()는 각 프레임이 그려지기 전에 호출된다. 게임 로직을 위한 주요한 입력 처리 및 시간, 사운드 등을 처리한다. Draw()는 화면에 그려지는 부분을 담당한다.



(그림 1) (좌)게임 흐름도 (우) XNA 제공 함수

또한, 게임 개발에 사용되는 게임 자원 등록 및 관리를 위한 인터페이스가 (그림 2)와 같이 제공된다. (그림 2)는 다음 장에서 다룰 Cannon Game에서 사용되는 이미지 리소스를 프로젝트에 등록된 모습을 보여주고 있다.

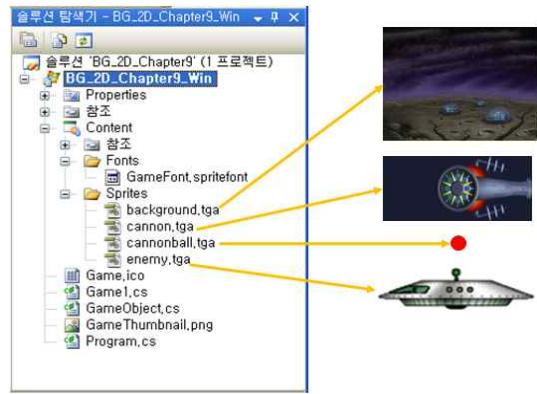
<표 1> XNA에서 프로젝트 초기 생성시 메소드 리스트

```

namespace UserGame
{
    public class Game1 : Microsoft.Xna.Framework.Game
    {
        GraphicsDeviceManager graphics
        SpriteBatch spriteBatch
        public Game1()
        {
            graphics = new GraphicsDeviceManager(this)
            Content.RootDirectory = "Content"
        }
        protected override void Initialize()
    }
}
    
```

```

        base.Initialize()
    }
    protected override void LoadContent()
    {
        spriteBatch =
        new SpriteBatch(GraphicsDevice)
    }
    protected override void UnloadContent()
    {
    }
    protected override void Update(GameTime gameTime)
    {
        if (GamePad.GetState(PlayerIndex.One).Buttons.Back
        == ButtonState.Pressed)
            this.Exit()
        base.Update(gameTime)
    }
    protected override void Draw(GameTime gameTime)
    {
        graphics.GraphicsDevice.Clear(Color.CornflowerBlue)
        base.Draw(gameTime)
    }
}
    
```



(그림 2) XNA 솔루션 탐색기의 이미지 로딩 예

3. 제안사항과 수업적용 사례

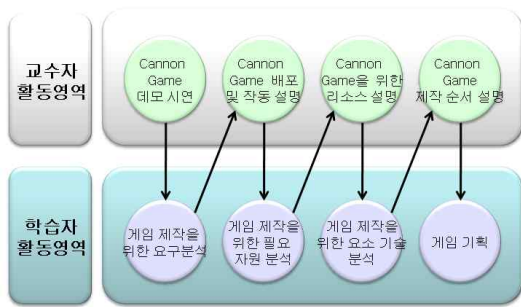
본 연구에서 수업에 적용하는 역공학 개념은 완성되어 있는 게임을 미리 학습자들 스스로 플레이 해볼 수 있는 시간을 주어 해석하여 분석하고 최적설계가 될 때까지 되풀이하는 설계과정을 통하여 게임의 완성도를 높이는 것이다. 학습자는 이러한 과정에서 게임 제작에 필요한 시나리오, 요소기술, 리소스 등을 생성해 낸다. 게임은 객체의 특징을 설명하는데 아주 좋은 사례이다. XNA 게임 개발환경에서 Cannon Game 개발을 사례로 하여 수업진행과 객체지향프로그래밍 개념이해를 위한 시나리오를 소개한다.

3.1 수업 개요

3.1.1 강의 주제

Cannon Game을 역공학 설계 과정에서 객체 지향프로그래밍의 개념을 습득한다.

교수자는 매 활동 영역에서 학습자의 학습 동기를 유발 할 수 있도록 수업 방향을 유도하고, 게임 제작에 필요한 요구 분석/필요 자원 기술 분석/요소 기술 분석에 대하여 팀별 토의를 실시하는 부분 교사 주도 수업(부분 교사 주도 수업은 게임 개발 기술을 설명하고 학생이 실습하거나, 게임 영상을 학생들에게 제공하고 요구 분석을 위한 토의를 유도하는 수업 형태이다.)을 진행한다. (그림 3)은 역공학 방법을 이용한 수업 진행에 따른 교수자/학습자 활동 영역을 보여주고 있다.



(그림 3) Cannon Game 개발 기술 습득을 위한 교수/학습자 역할 흐름

3.1.2 강의 목표

XNA를 이용하여 개발된 2D기반의 Cannon Game을 이용하여 XNA기반의 게임 구동 원리를 이해하고 게임 제작에 필요한 기술을 역으로 파악해 나간다. 이 과정에서 객체지향 기술의 적용 사례를 살펴보고 개념을 이해하는데 목표를 둔다. 본 강의에서는 XNA기반의 2D 게임을 먼저 학습자에게 플레이하게 해보고, 게임에 필요한 요소를 생각하게 하는 방법을 이용한다. 게임에서 요구하는 자원, 기술, 시나리오 등을 학습자 스스로 먼저 생각하게 함으로써 학습 증진 효과를 기대하며, 효과적인 게임 개발을 위해 사용되는 객체지향프로그래밍 개념의 필요성을 느낄 수 있도록 한다.

3.2 수업 시나리오

3.2.1 Cannon Game 소개

모든 게임은 서사성을 가진다. 게임의 서사성은 게임의 존재이유를 설명하고 게임 플레이 동기를 유발하는 중요한 역할을 한다. 예를 들어 배경 시나리오 없이, 단지 대포를 발사하여 하늘 위에 날아다니는 비행물체를 격추하는 게임이 있다고 가정하자. 이 게임은 플레이어로 하여금 게임 동기를 유발하기 어렵다. 반면, 지구의 운명이나 외계 악당의 처벌과 같은 서사적 시나리오를 게임에 보다 흥미있게 만드는 요소로 작용한다. 게임 개발에 앞서 완성된 게임을 토대로 시나리오를 작성할 수 있도록 다음과 같이 교수자/학습자 역할을 나누어 설명한다.

- 교수자 역할 : 수업 시작에 앞서 Cannon Game의 데모를 시연한다. 화면구성을 소개하고 게임 방법에 대하여 설명한다. 데모 시연 후 학습자들에게는 상상력을 충분히 발휘하여 게임 시나리오를 작성하게 한다.
- 학습자 역할 : 교수자의 Cannon Game 설명에 대한 게임 시나리오를 작성한다. 개발 과정 및 기술적 요소를 고려하지 않고 자유롭게 작성한다.

Cannon Game의 시나리오는 <표 2>와 같이 나타낼 수 있다.

<표 2> Cannon Game 시나리오 작성 사례

서기 2129년...
 인간의 탐욕은 지구에서 더 이상 생명체가 살수 없도록 만들었고, 인간들은 하나둘 새로운 삶의 터전을 찾아 우주를 방황한다.
 20여년의 방황 속에 발견한 B823 행성...
 지구보다는 못하지만 인간이 살 수 있는 최소한의 환경을 가지고 있었다. 인간들은 행성에 정착하였고 인류의 새로운 도약을 위해 부푼 꿈을 가지고 삶을 시작하려하였다. 하지만, 인간의 운명은 그리 순탄하지 않았다. B823행성에서 오랫동안 자리를 잡아왔던 원주민은 인간들을 환영하지 않았다. 원주민은 우주선을 이용하여 인간들의 터전을 침략하기 시작하였고, 인간들도 침략을 저지하기 위해 대공 캐논포를 이용하였다.
 인간들의 운명이 당신에게 달려있다. 캐논포를 이용하여 외계원주민의 침략을 막아라!!!

3.2.2 Cannon Game 필요 자원 및 기능

Cannon Game의 실행에 필요한 파일을 압축하여 학생들에게 배포한다. 학생들이 직접 게임을 실행해보면서 게임 제작에 필요한 자원과 기능을 설계한다. 설계된 게임 기능은 게임에서 표현하기 위해 게임 기술로 구현한다.

- 교수자 역할 : 게임 실행을 위한 파일을 압

축하여 학생들에게 배포하고, 학습자들에게 게임에 필요한 자원을 생각해 보게 한다.

- 학습자 역할 : Cannon Game을 실행해보고 필요한 자원을 도출한다.

Cannon Game에 필요한 자원은 <표 3>과 같이 나타낼 수 있다.

- 교수자 역할 : 학습자 스스로 게임을 플레이해보면서 게임에 필요한 기능을 설계할 수 있도록 한다.

- 학습자 역할 : Cannon Game에 필요한 기능을 설계한다.

Cannon Game에 필요한 기능은 <표 4>와 같이 나타낼 수 있다.

<표 3> Cannon Game에 필요한 자원



<표 4> Cannon Game에 필요한 기능

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Cannon Ball 발사하기 2. Cannon 몸체 좌우 움직임 3. 적 비행물체 이동 4. Cannon Ball과 적 비행물체 충돌처리 5. 배경이미지, Cannon 몸체, Cannon Ball, 적 비행물체 이미지 로딩 |
|--|

- 교수자 역할 : 작성된 Cannon Game의 기능에 따라 세부적인 기술을 설계하고 구현 방법에 대하여 구체적으로 소개한다 <표 5>.

- 학습자 역할 : 작성된 기능에 따른 구현 기술을 학습하고 응용한다.

<표 4>의 필요 기능에 따른 구체적인 구현 사례를 <표 5>에서 보여주고 있다.

3.2.3 Cannon Game을 위한 추가적인 기능

Cannon Game은 아주 단순한 구조를 가지고 있다. Cannon Game 기능 구현을 위한 기술을 습득하였다면 추가적인 시나리오를 추가하여 새로운 기능을 부여할 수 있을 것이다.

<표 5> 게임 기능 추가 사례

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1) Cannon 몸체의 이동성 부여 - 전후좌우 이동 및 Cannon 몸체 상하 2) Cannon Ball의 속성 추가 - 다양한 무기 속성 부여 3) 적 우주선의 추가 및 이동 모습 변화 - 다양한 적 비행물체의 생성 4) 적 우주선의 공격능력 추가 - 적 비행물체의 공격 능력 추가로 게임의 난이도 상승 5) 게임 종료 규칙 생성과 반영 - 게임 종료 기능 생성 6) Stage 추가를 통한 게임 배경 변화 - 목표 달성시 게임 Stage 변화 7) 게임 아이템 생성과 반영 - 비행물체 폭발시 또는 목표 점수 도달시 아이템 제공 |
|---|

<표 6> 게임 기능 추가 사례 - Cannon 몸체의 이동성 부여

Cannon 몸체 좌우 조절을 위한 키 입력과 처리 변경. 'N'과 'M'키를 이용하여 Cannon 몸체의 상하를 조절하고, 전후좌우 방향키를 이용하여 몸체의 이동성을 추가함.

```

KeyboardState keyboardState =
Keyboard.GetState()
if(keyboardState.IsKeyDown(Keys.N))
{ cannon.rotation -= 0.1f }
if(keyboardState.IsKeyDown(Keys.M))
{ cannon.rotation += 0.1f }
if(keyboardState.IsKeyDown(Keys.Left))
{ cannon.position.X -= 3 }
if(keyboardState.IsKeyDown(Keys.Right))
{ cannon.position.X += 3 }
if(keyboardState.IsKeyDown(Keys.Up))
{ cannon.position.Y -= 3 }
if(keyboardState.IsKeyDown(Keys.Down))
{ cannon.position.Y += 3 }
if (keyboardState.IsKeyDown(Keys.Space) &&
previousKeyboardState.IsKeyUp(Keys.Space))
{ FireCannonBall() }
    
```

- 교수자 역할 : 기존 게임에 추가될 수 있는 게임 기능에 대한 사례를 설명하고 Cannon Game 게임 기능 개선을 위하여 학습자들에게 과제를 부여한다 <표 6, 7>.
- 학습자 역할 : 교수자의 추가 가능한 게임 기능에 대하여 구체적인 소스 코드를 작성한다.

3.2.4 Cannon Game 제작 순서

- 교수자 역할 : Cannon Game 제작 순서를 XNA를 이용한 Cannon Game 제작 전체 작업 흐름도로 설명한다(그림 4).
- 학습자 역할 : 학습자에게 오늘 학습 내용을 토대로 전체적인 게임 기획서를 정리 작성하는 것을 과제로 제출한다.



(그림 4) Cannon Game 전체 작업 흐름도

3.3 객체지향개념을 이용한 Cannon Game 설계

사실 게임제작은 그 자체가 객체지향개념과 매우 잘 어울리는 작업이다. 예를 들어 게임에서 주인공(Player)과 몬스터들(Monsters)이 있다고 하자. 이 둘은 속성, 움직임, 충돌 등과 같은 비슷한 기능을 다수 가지게 될 것이다. 이런 비슷한 기능을 가지는 요소에 대하여 개별적으로 제작하는 것보다는 공통적인 기능을 가지는 오브젝트(Object)를 먼저 생성하고, 주인공 및 몬스터들의 특징에 따라 필요 기능을 다양하게 추가하여 제작하는 것이 개발/관리/유지보수 측면에서 매우 좋다. Cannon Game의 경우 Cannon 몸체, 적 비행물체, Cannon Ball 세 가지 요소가 게임 내에 존재한다. 이때 각각의 요소에 대하여 개별적으로 구현한다면 <표 8>과 같은 모습을 보일 것이다.

Cannon Game에 또 다른 적 비행물체를 추가한다고 가정하자. 새로 추가되는 비행물체는 회전할 수 있는 능력을 가지며, <표 9>와 같은 클래스가 설계되어야 한다. 매번 새로 추가되는 요소에 대하여 반복적인 작업이 요구되며, 개발/유지보수 작업에 비효율적이다.

객체라는 것은 물리적이거나 개념적인 실제 세계 객체의 소프트웨어 추상화를 말한다. 클래스는 객체를 정의하는 템플릿이며, 객체의 상태를 나타내는 속성과 행위를 나타내는 메소드로 구성된다[6]. 객체지향프로그래밍의 큰 특징은 캡슐화(Encapsulation), 다형성(Polymorphism), 상속성(Inheritance)이다. 다음은 이 세 가지 특징에 따라 Cannon Game에서의 적용 사례를 들어 설명하겠다.

<표 7> Cannon Game의 요소들에 대한 개별적인 클래스 설계

이미지 자원			
명칭	Cannon 몸체	적 비행물체	Cannon Ball
클래스 설계	<pre>class CannonBody { Vector2 position float rotation int ballcount }</pre>	<pre>class CEnemyBody { Vector2 position Vector2 velocity float speed bool alive }</pre>	<pre>class CCannonBall { Vector2 position Vector2 velocity bool view }</pre>

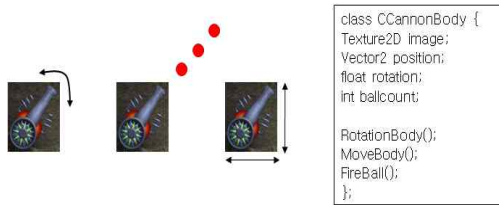
<표 8> 새로운 적 비행물체 생성에 따른 클래스 설계

이미지	
명칭	새로운 적 비행물체
클래스 설계	<pre>class CNewEnemyBody { Vector2 position Vector2 velocity float speed bool alive float rotation }</pre>

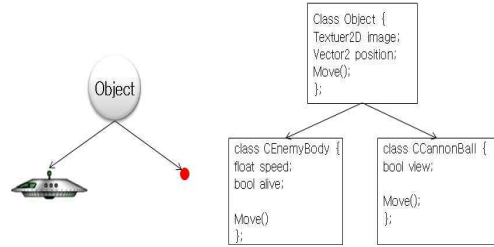
캡슐화(Encapsulation)는 단일한 논리적 유닛 속에 객체의 상태(속성)와 행위(메소드)를 묶는 메커니즘을 말하는 공식적인 용어이다. 이론적으로는 주어진 객체에 대하여 알고 있는 모든 것은 그것이 직접적인 속성이든 메소드에 의해 주어지는 간접적인 것이건 객체라는 벽 안에 놓여 있다. 예를 들어 Cannon Game에서 Cannon의 기능이 상하 포탑회전, Cannon Ball 발사, Cannon 몸체 전후좌우 이동의 기능을 가지고 있다고 가정하자. Cannon 몸체의 상태를 저장하기 위해 position, rotation 그리고 ballcount를 정의하였고, 행위를 위해서 RotationBody(), MoveBody() 및 FireBall()을 이용하여 클래스를 완성하여 (그림 5)과 같이 나타내었다. 다른 사용자가 CCannonBody 클래스를 이용하여 게임을 제작하려 할 때, 모든 소스 코드 내용을 이해하지 못할 지라도 FireBall() 함수를 이용하여 Cannon Ball을 발사 할 수 있을 것이다.

상속성(Inheritance)은 기존의 클래스와 새로이 생성될 클래스간의 차이점만을 기술함으로써 소스 코드의 간결성과 재사용성을 보장 할 수

있는 방법이다.



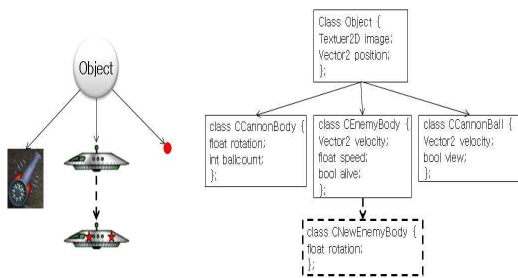
(그림 5) Cannon 몸체를 위한 클래스 설계 사례



(그림 7) Cannon Game에서 객체지향 다형성을 적용 사례

Cannon Game의 모든 Object들은 공통적으로 이미지 정보와 위치 정보를 가지고 있다. 위치 좌표와 이미지 정보를 이용하여 원하는 위치에 플레이어에게 영상을 제공한다. 그 외에 Cannon의 경우 각도, 적 비행물체의 경우 이동 속도 등 각각 Object들에 따라 다양한 속성이 추가된다. (그림 6)은 Object 클래스를 기준으로 하여 세부적인 클래스들을 설계하고, 새로운 기능의 비행물체가 요구될 때 추가된 클래스((그림 6)의 점선)를 보여주고 있다.

다형성(Polymorphism)은 둘 이상의 객체가 다른 클래스에 속하면서 똑같은 메시지에 대해 클래스마다 상이한 방식으로 응답하는 능력을 말한다.(그림 7)과 같이 Object 클래스를 이용하여 적 비행물체와 Cannon Ball 클래스를 생성하였다. 각 클래스는 Move()함수를 가지고 있다. 클래스는 다르지만 Object를 이동하기 위해, 적 비행물체를 이동하기 위해, Cannon Ball을 이동하기 위해 Move()함수를 이용한다.



(그림 6) Cannon Game에서 객체지향 상속성 적용 사례

3.4 제안하는 방법의 수업 적용과 결과

제안하는 방법의 실험을 위해 2008년 2학기 S 대학의 멀티미디어프로그래밍 수업을 수강하는 학생을 대상으로 실시하였다. 실험에 참여한 학생은 16명이며 모두 학부 2학년이상의 과정이다. 앞서 설명한 방법에 맞춰 수업을 진행하고 학습자들의 만족도를 조사하였다. 설문 내용은 크게 두 가지로 나누어 실시하였다. 첫째는 본 수업 이전의 객체지향 수업 경험이나 이해 정도를 묻는 내용과, 두 번째는 본 수업 이후에 객체지향 개념에 대한 이해 정도 및 수업 만족도를 조사하였다.

<표 9> 수업 전 학습자의 객체지향 수업 경험 및 이해의 설문 결과

아래내용을 잘 읽고 O/X 표시 하시오	O	X
나는 이 수업이전에 C++/ Java /C# 언어중 하나라도 배우거나 사용해 본적이 있다.	15	1
나는 이 수업 이전부터 객체지향 개념을 이해하고 있었다.	2	14
나는 객체지향 프로그래밍 기법이 중요하다고 생각한다.	10	6
나에게 객체지향 개념은 매우 어려운 기법이다.	14	2

<표 10>은 수업 전 학습자의 객체지향 수업 경험 및 이해를 조사한 설문내용과 결과이다. 학습자의 대다수가 대표적인 객체지향 언어인 C++, Java 및 C#을 이용한 수업 과정을 이수하였음에도 불구하고 객체지향 언어에 대하여 이해 정도가 부족하거나 어렵게 생각하고 있다. 또한 대다수의 학습자가 객체지향 개념의 중요성을 인지하고 있었다.

<표 10> 제안하는 수업 방법을 통한 객체지향 개념 이해 정도 조사 설문 결과

아래내용을 잘 읽고 답하세요.	아주 아니 다	아 니 다	모 르 겠 다	그 렇 다	아 주 그 렇 다
객체지향 개념 이해를 위해 본 수업은 많은 도움이 되었다고 생각한다.			4	8	4
완성된 게임을 플레이 해보면, 그 게임에서 사용된 기술을 분석할 수 있다.	1		6	7	2
완성된 게임을 플레이 해보면, 그 게임에 적용될 수 있는 객체지향 기술을 설계할 수 있다.		4	5	7	
게임에서 역공학 개념을 이용한 객체지향 개념 학습은 객체지향을 쉽게 이해 할 수 있게 해주었다.		2	6	8	
수업내용에 대하여 전체적으로 만족한다.		1	1	8	6

<표 11>은 제안하는 방법의 수업 방법을 통한 객체지향 개념의 이해 정도와 수업 만족도를 조사하기 위한 설문 내용과 결과 있다. 제안하는 방법의 수업 후 설문조사에서 대다수 학생들의 수업만족도가 높게 나타났으며, 객체지향 개념 이해에 도움이 되었다고 대답하였다.

설문지의 “완성된 게임을 플레이 해보면, 그 게임에 적용될 수 있는 객체지향 기술을 설계할 수 있다.” 항목의 경우 게임 제작/구현에 대한 어려움이 설문조사 결과에 함께 표현된 것으로 보이고, “게임에서 역공학 개념을 이용한 객체지향 개념 학습은 객체지향을 쉽게 이해 할 수 있게 해주었다.”의 항목은 “역공학 개념“ 이라는 단어를 충분히 이해하지 못한 상태에서 학습자의 의견이 반영된 결과이다<표 11>.

4. 결론

본 연구에서는 XNA 게임개발환경에서 먼저 게임을 즐긴 후 기본 요소기술을 이해하고 변형 및 확장해 보면서 객체지향프로그래밍 개념을 습득하는 학습방식으로 역공학 개념을 적용하였다. 제안하는 방법은 다음과 같은 특징을 가지고 있다.

첫째, 게임이 가지는 장점을 객체지향 개념 학

습에 활용함으로써 학습효과가 상승하며,

둘째, 역공학 방법을 게임 개발 프로세서에 적용하여 객체지향 개념을 쉽게 이해하고,

셋째, 게임 개발에 필요한 다양한 기능에 대하여 능동적으로 학습자가 생각하고, 객체지향 개념의 필요성을 느끼도록 한다.

제안한 역공학적인 접근방식은 프로젝트, 컴퓨터게임, 프로그래밍 등의 설계과목에 유용하게 활용될 수 있다. 향후 연구로는 제시한 수업 시나리오의 김증을 위해 다수 학습자로 부터의 만족도 및 이해정도를 조사하는 연구가 필요하겠다.

참 고 문 헌

- [1] 박호원, “게임에서 객체 공유 문제를 해결하기 위한 디자인 패턴에 관한 연구”, 상명대학교 석사학위논문, pp.11-12, 2007.
- [2] 정광호. “게임개발의 효과적인 유지보수 구현을 위한 UML과 컴포넌트 응용에 관한 연구”, 동국대학교 박사학위논문, 1999.
- [3] 한규천, “게임을 이용한 오버라이딩 개념 학습 모듈의 설계 및 구현”, 고려대학교 컴퓨터교육전공 석사학위논문, 2006.
- [4] 김성원, “컴포넌트 추출을 위한 기존 시스템에서 설계 패턴으로의 역공학”, 안양대학교, 교내학술저널, pp. 139-150, 2001.
- [5] 우진운, 유해영 역, “알기쉽게 해설한 C++”, 이한출판사, pp.19-22, 2004.
- [6] Jacquie Barker, “Beginning Java Objects”, 정보문화사, pp.74-82, 2002.
- [7] <http://www.terms.co.kr/OOP.htm>
- [8] 김정훈, “게임엔진 기술의 최근 동향”, 정보통신연구진흥원 학술정보, 주간기술동향, 2007.
- [9] http://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_XNA
- [10] <http://creators.xna.com/>
- [11] 한용희, “MS의 게임 개발 플랫폼 XNA 실전분석”, 월간 마이크로소프트웨어 2007년 8월호.
- [12] Riemer Grootjans, “XNA 2.0 Game Programming Recipes”, Apress, 2008.
- [13] Chad Carter, “Microsoft XNA unleashed: graphics and game programming for Xbox 360 and windows”, SAMS, 2008.
- [14] Benjamin Nitschke, “Professional XNA game programming : for Xbox 360 and Windows”, Wiley Technology Pub., 2007.

[15] 황진영, "게임을 이용한 객체지향 개념 학습 시스템", 고려대학교 컴퓨터교육전공 석사학위논문, 2003.
 [16] Woei-Kae Chen, Yu Chin Cheng, "Teaching Object-Oriented Programming Laboratory With Computer Game Programming", IEEE Transactions on Education, Vol. 50, No. 3, pp.197-203, 2007.
 [17] C. Alphonse and P. Ventura, "Using graphics to support the teaching of fundamental object-oriented principles in CS1," in Proc. 18th Annu. Conf. Object-Oriented Programming, Systems, Languages, and Applications (OOPSLA '03), pp. 156 - 161. 2003.



윤 대복

2001년 : 공주대학교 전자계산학과 (이학사)
 2005년 : 성균관대학교 컴퓨터공학 (공학석사)
 2007년 : 성균관대학교 컴퓨터공학 (박사수료)
 2000년~2003년 : (주)디지털솔루션
 2005년~2008년 : 성균관대학교 BK21 연구원
 2005년~현재 : 성균관대학교 박사과정
 관심분야 : 사용자 모델링(User Modeling), 게임 인공지능(Game A.I.)



최 영 미

1979년 : 이화여자대학교 수학과 (이학사)
 1981년 : 이화여자대학교 대학원 전산학전공(이학석사)
 1993년 : 아주대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)

1989년 : Sydney University 전자계산학과 (Visiting Scholar)
 2001년 : University of Pittsburgh 정보과학과 (객원교수)
 1994년~현재 : 성결대학교 멀티미디어학부 교수
 관심분야 : 게임인공지능, 교육용멀티미디어콘텐츠



주 문 원

1986년 : 캘리포니아 산호세주립대 수학과(학사수료)
 1987년 : 뉴욕공과대학 전산학(공학석사)
 1996년 : 스티븐스공대, 전산학(공학박사)

1997년~현재 : 성결대학교 멀티미디어학부 교수
 1988년~1990년 : 삼성전자 종합연구소 연구원
 관심분야 : 화상처리, 상황인지