
대화구문기반 교육용 콘텐츠 저작 시스템을 위한 3D 캐릭터 제작

김남재, 유석호*, 경병표, 이동열, 이완복
공주대학교 일반대학원 게임디자인학 전공
kimnj, seanryu*, kyungbp, ezer, wblee}@kongju.ac.kr

3D Character Production for Dialog Syntax-based Educational Contents Authoring System

Nam-jae kim, Seuc-ho Ryu, Byung-pyo Kyung, Dong-yeol Lee, Wan-bok Lee
Dept. of Game Design, Kong-ju National University

요약 영상매체를 이용한 영어 교육은 단순히 청각만을 이용한 방법보다 피교육생에게 사실적인 발음표현과 콘텐츠 몰입감 증대등의 측면에서 중요성이 높아지고 있다. 영어교육 콘텐츠에 등장하는 캐릭터들은 음성에 영어 발음에 맞추어진 사실적인 입모양을 표현키 위하여 많은 노력을 들이 있다. 이 논문에서는 교사가 손쉽게 영상 콘텐츠를 제작할 수 있도록 도와줄, 대화구문기반 교육용 콘텐츠 저작시스템을 이용하는 사용자에게 사실적인 lip-sync 애니메이션을 제작할 수 있도록 하여 교육의 능률을 높일 수 있도록 3D 캐릭터를 사례로 제작하였다. 폼 노아 마우스 차트를 활용한 입모양과 발음의 연관구조를 분석하고, 캐릭터의 컨셉 디자인에서 모델링, 맵핑, 애니메이션 과정을 거쳐 익스포트로 최적화된 캐릭터데이터를 추출해 보았다. 입모양과 연계되는 손동작, 몸동작도 추후 연구에서 다루어질 때 보다 효율적인 교육용콘텐츠를 위한 3D캐릭터 제작이 될 것으로 사료된다.

Abstract The importance of a using the visual media in English education has been increased. By an importance of Characters in English language content, the more effort is needed for a learner to show the English pronunciation and a realistic implementation. In this paper, we tried to review the Syntax-based Educational Contents Authoring System. For the more realistic lip-sync character, 3D character to enhance the efficiency of the education was constructed . We used a chart of the association structure analysis of mouth's shape. we produced an optimized 3D character through a process of a concept, a modeling, a mapping and an animating design. For more effective educational content for 3D character creation, the next research will be continuously a 3d Character added to a hand motion and body motion in order to show an effective communication example.

• **Key Words** : Educational Content, Syntax-based Educational Contents Authoring System, Lip-Sync animation, 3D character

※ 본 연구는 한국산업기술진흥원 지역산업기술개발사업의 지원을 받아 수행된 연구 결과입니다.

*교신저자(Corresponding Author) : 유석호

접수일 2010년 12월 17일 수정일 2010년 12월 27일 게재확정일 2010년 12월 29일

1. 서론

시청각 교재를 이용한 영어 교육은 단순히 청각만을 이용한 방법보다 더욱 효과적이다.[1] 정부에서는 제7차 초등영어 교육과정부터 CD-Rom타이틀을 학교에 배포하여 현장의 영어지도에 활용토록 하고 있으며 이외에 2009년 T3엔터테인먼트가 영어 교육 기능성 게임 오디션 잉글리시를 출시하는 등 현재 국내에서는 교육용 시청각을 활용하는 교재가 활발하게 활용되고 있다. 그러나 지금 초등학교에서 사용되고 있는 CD-Rom 타이틀과 기능성 게임 오디션 잉글리시에서 등장하는 캐릭터들은 영어 발음에 맞추어진 사실적인 입모양을 표현하지 못하고 있다.

음성과 캐릭터의 입모양을 맞추는 lip-sync 애니메이션을 통해 학습에 대한 몰입을 유도하고 더불어 시각적인 정보 습득을 통한 교육 효과 증진을 도모하기 위하여 본 논문에서는 대화기반 아동용 영상 콘텐츠에 3D 캐릭터를 제작해보고자 한다.

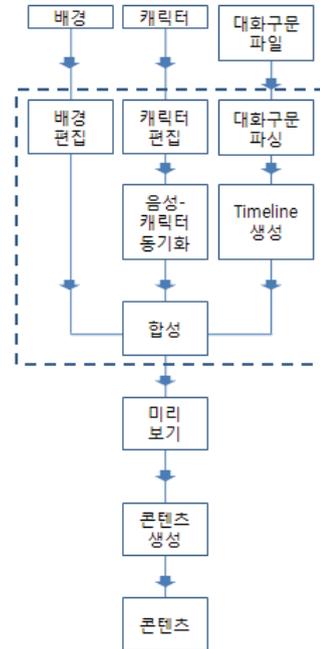
본 연구와 관련하여 대화구문기반 영상콘텐츠 저작시스템이 현재 개발 중에 있으며, 이 시스템이 3D 캐릭터의 lip-sync 애니메이션 표현을 보다 정교하게 만들어줄 조건을 충족시키어 구문형식의 학습자에게 입모양과 발음의 정확한 연계로 학습효과를 높이도록 제작한다.[2] 교육용 캐릭터를 lip-sync 애니메이션을 적용하여 제작해보고 나온 결과물을 토대로 제작 성과와 제작 방식의 문제점을 제시하였다.

대화구문기반 영상 콘텐츠 제작 시스템은 OGRE 3D 그래픽 게임 엔진을 기반으로 제작되었으며, 그래픽 요소 제작 툴은 3Ds Max 9와 photo shop cs3를 사용한다.

2. 대화구문기반 영상콘텐츠 저작시스템의 개요

2.1 시스템 플로우 차트

대화구문기반 영상콘텐츠 저작시스템은 TTS(Text to Speech)기술을 이용하여 생성된 음성파일들을, 먼저 만들어놓은 캐릭터 애니메이션에 동기화하고 사용자가 선택한 배경과 합성한 후 최종적으로 컴퓨터에서 쉽게 볼 수 있는 동영상 파일로 만들어주는 시스템이다. [그림 1]은 시스템의 플로우 차트를 나타낸 것이다.



[그림 1] 시스템 플로우 차트

2.2 대화구문기반 영상콘텐츠 저작시스템을 기반한 3D 캐릭터 애니메이션 제작시 제약 요소

이 시스템의 제작 기반 OGRE 3D 엔진이므로 표정 애니메이션 표현에 적합한 몰핑기법과 몸동작 애니메이션에 적합한 스킨래톤 애니메이션 기법을 같은 모델링 오브젝트에 적용시킬 수 없다. 이로 인하여 몰핑기법이 사용되는 머리와 몸통을 분리하여 제작하고 게임엔진 상에서 머리와 몸의 좌표 값을 지정하여 자연스러운 위치에 구현해내는 방식을 사용하였다.

3. lip-sync와 영어 애니메이션의 입모양

3.1 lip-sync

3.1.1 lip-sync의 정의

텔레비전 드라마나 영화에서, 화면에 나오는 배우나 가수의 입술 움직임에 맞추어 음성을 일치시키는 일이다 [3].

3.1.2 lip-sync가 캐릭터 애니메이션에 주는 영향

캐릭터 애니메이션에서 립싱크(Lip-sync)의 중요성은

아무리 강조해도 지나치지 않다. 오케스트라의 연주를 배경음악으로 사용하고 마임 위주의 애니메이션이 제작되던 1900년대 초반 상황을 제외 하고는 립싱크는 항상 캐릭터 애니메이션에 있어서 인물묘사에 필수적인 부분으로 사용되어 왔다. 다이나믹한 연기와 표정, 그리고 립싱크가 완벽하게 재연된 애니메이션을 보면서 관객들은 캐릭터가 정말 살아 움직이고 현실에 존재하는 듯 한 착각을 일으키며 더욱 그 애니메이션에 몰입하게 된다[4].

3.2 폼 노아 마우스 차트

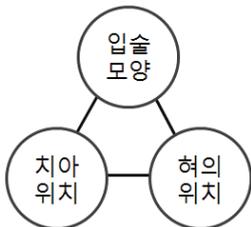
영어권 애니메이션에서는 기본적으로 8가지 입모양으로 애니메이션(Animating)을 한다. 각 스튜디오마다 다른 데이터를 만들어서 사용하지만 기본적으로 8개를 기본적인 입모양 형태로 사용하고 이 8가지 입모양의 인비트윈(In-between)형식의 입모양을 따로 만들어서 더 쓰기도 한다. 그리고 이 기본적인 입모양들에 감정이 보이도록 입 꼬리와 입의 모양을 변형시켜서 사용한다. 여러 가지 감정의 표현을 하려면 많은 입모양이 필요하겠지만 기본적인 8개의 입모양을 가지고 여러 형태로 응용하면 다양한 감정을 표현할 수 있다[5].

[표 1] 폼 노아 마우스 차트 - 기본 입모양

1 (M, B, P)	2 (S, N, E, G)	3 (E, A, K, Q)	4 (A, Y, A)	5 (R, E)	6 (O, W)	7 (L, D)	8 (V, F)

<출처 : 김택훈, 애니메이션 캐릭터의 한국어 립싱크 연구, 만화애니메이션연구, vol.-13,pp.97-114, 2008.>

위의 [표 1] 의 폼 노아 마우스 차트의 기본 8가지 입모양을 나타낸 것이다. 이 기본적인 입모양을 토대로 감정표현을 제외한 캐릭터의 일반적인 영어 발음을 표현할 수 있다[6].

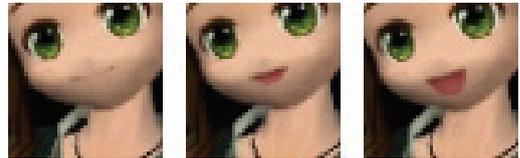


[그림 2] 폼 노아 마우스 차트에 근거한 영어 발음을 위한 구성요소

영어의 lip-sync는 캐릭터의 입술의 모양 이외에도 캐릭터의 치아 유무, 캐릭터의 혀의 유무가 포함되어 있어서, 입 모양만을 가지고는 모든 영어발음을 표현할 수 없다. 따라서 자연스러운 발음을 위해서는 입모양과 더불어 치아와 혀가 캐릭터 제작에 포함 되어야 한다. 이 중 치아는 턱관절의 움직임과도 관련이 되어있다. [그림 1]은 발음을 표현을 위한 입의 구성요소를 표현한 그림이다.

3.3 폼 노아 마우스 차트에 근거한 제7차 교육과정 초등 5학년 영어 CD-Rom 타이틀과 오디션잉글리시의 캐릭터 입모양 분석

3.3.1 오디션 잉글리쉬 캐릭터 입모양



[그림 3] 오디션 잉글리쉬 게임의 캐릭터 입모양
<출처 : 오디션 잉글리시>

오디션 잉글리시에서는 대화에 사용되는 입모양이 총 2개이며, 2가지의 입모양은 폼 노아 마우스 차트의 1번 다문 입과 입 꼬리가 올라간 형태의 4번 입 두 가지 형태만이 나타났다. 치아와 혀는 디자인 되어있지 않았다. 오디션 잉글리시에서 3D 캐릭터의 입모양 표현방법은 매핑의 변화를 주는 방법을 사용하여 발음 할 때 입모양의 입체감과 현실성이 떨어졌다.

2.3.2 제7차 교육과정 초등 5학년 CD-Rom 에 삽입된 애니메이션 캐릭터의 입모양 분석



[그림 4] 초등학교 5학년 CD-Rom 교재의 캐릭터 입모양

CD-Rom에 삽입된 애니메이션 캐릭터의 입모양은 2D 키프레임 방식으로 제작되었기 때문에 실제로는 그 형태가 굉장히 달랐으나 감정 표현을 제외하고, 평균적인 입모양을 묶어 보았을 때 총 4개의 입모양이 나왔으며, 입 꼬리가 올라간 형태로 폼 노아의 기본 입모양에서 확장된 입모양으로 분석해 보았을 때 1, 3, 4, 6번 입이 이

에 포함된다고 생각할 수 있다. 하지만, 사실적인 입모양으로써 입모양을 따지자면 1번 다문 입도 정확한 발음에 따른 입모양에 적용되지 않는다. 치아는 표현되어 있지 않으며, 혀는 표현 되어 있으나 움직이지 않았으므로 구성요소로 인정하지 않았다. 입모양의 소리 중간 전환과정이 모두 생략되어 있다.

[표 2] 폼 노아 마우스 차트에 근거한 분석결과

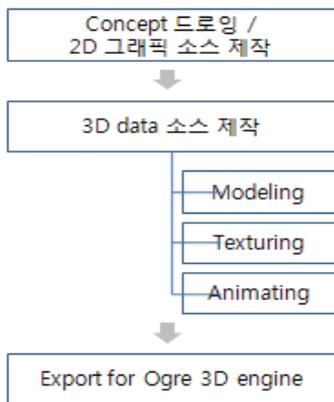
	폼노아 마우스 차트	오디션 잉글리쉬	CD-Rom
입모양 수	8	2	4
구성요소 수	3	1	1

3.4 폼 노아 마우스 차트에 근거한 분석결과

분석결과 입모양의 개수와 발음이 부족하며, 영어발음을 시각적으로 표현하기 위한 구성요소 또한 입을 표현해 줄 입술을 제외하고 모두 제외되어 있었다.

4. 대화구문기반 영상콘텐츠 제작시스템을 위한 캐릭터 제작과정

4.1 캐릭터 제작 과정



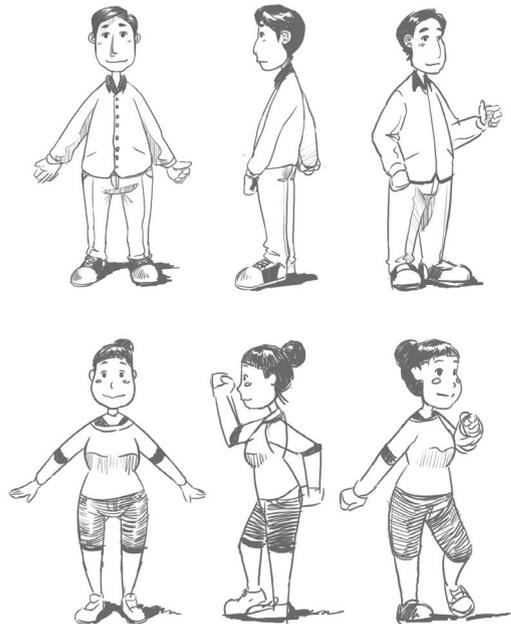
[그림 5] 캐릭터 제작과정 플로우차트

캐릭터 제작 과정은 크게 캐릭터의 이미지를 설정하는 2D 콘셉트 드로잉, 콘셉트 드로잉을 3차원 이미지로 표현하는 3D 모델링, 모델링 Data에 움직임을 주는 애니메이션 세 개의 순서로 진행되며 이후에 엔진에 적합한 형태로 변환하기 위한 Export 과정이 있다.

콘셉트 드로잉 과정에서는 3D 모델링 소스로 연계를

고려한 시각화가 중요하다. 3D 모델링 소스 제작에서는 콘셉트 드로잉의 이미지를 입체적으로 표현할 때 이미지가 변형하지 않도록 하는 것이 중요하다. 애니메이션 과정에서 자연스러운 동작을 위한 선동작과 효과적인 표현을 위한 과장된 움직임이 중요하다.

4.2 캐릭터 콘셉트 드로잉



[그림 6] 남녀 캐릭터 콘셉트 드로잉

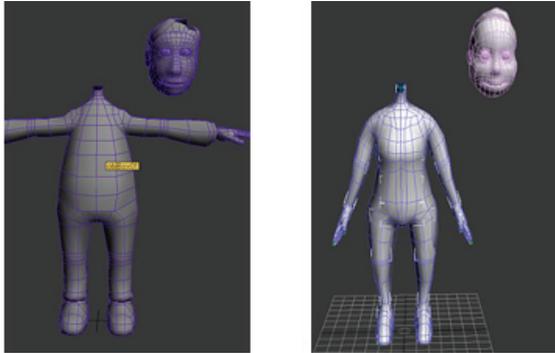
콘셉트 드로잉 과정에서는 캐릭터가 최종적으로 어떠한 목적을 가지고 제작되는지를 고려해야 한다. 콘셉트 드로잉 과정의 고려 요소로는 캐릭터가 사용될 연령층, 3D 모델링 데이터로 전환 될 때 이미지 변형, 애니메이션 과정에서 캐릭터의 움직임을 방해할 수 있는 요소, 캐릭터가 가져야할 특징 등이 있다.

본 논문에서는 캐릭터의 lip-sync 애니메이션에 초점을 두고 있으므로 입을 얼굴의 비례보다 크게 제작하였으며, 이미지는 초등학생에 맞게 귀엽고 푸근한 느낌으로 디자인하였다.

4.3 캐릭터 모델링

캐릭터 모델링 과정에서는 콘셉트 드로잉 과정에서 고려한 요소들이 변형되거나 유실되지 않도록 제작하는 점이 중요하다. 캐릭터 모델링 과정의 고려 요소로는 콘

셋트 드로잉의 이미지 유지, 캐릭터 맵핑을 위한 폴리곤 정렬, 애니메이션 과정을 위한 폴리곤 연결 형태 정렬, 캐릭터 간의 크기 비율을 위한 수치 고정, 폴리곤 수의 제한, 등이 있다.



[그림 7] 남녀 캐릭터 모델링

본 논문에서는 고려요소를 바탕으로 완전한 캐릭터를 제작한 후 얼굴과 몸체를 떼어냈다. 이를 통해 얼굴의 미세한 표현을 가능하게 하였다. [그림 7]은 머리가 떨어져 있다는 것을 나타내기 위해 연출한 것이며 실제로는 각 객체의 좌표 값을 일정하게 하기 위해 머리를 떼어내기 전 모델링 형태와 동일하게 위치시킨다.

4.4 캐릭터 맵핑

캐릭터 맵핑 과정에서는 2D 콘셉트 드로잉에서 표현할 수 없는 부분을 고려하는 것이 중요하다. 캐릭터 맵핑 과정의 고려 요소로는 저작 프로그램이 가지는 명암 값, 맵핑으로 표현 가능한 입체감 표현, 표면의 질감, 라이트가 표현하지 못하는 미세한 명암 표현, Export 과정에서 발생할 변색 정도 등이 있다. [그림 7]은 같은 캐릭터가 제작 틀과 엔진에서 어떤 차이를 보이는지 보여준다.

4.5 애니메이션



[그림 8] lip-sync 애니메이션



[그림 9] 3Ds MAX 렌더링 화면과 Export 된 캐릭터의 색감 비교



[그림 10] 동작 애니메이션

애니메이션 과정에서는 자연스러움이 중요하다. 이를 위한 고려요소로는 사전동작 표현, 움직이는 부분의 속도 변인, Export 과정에서 유실되는 키프레임, 키프레임 간의 자연스러운 연결 등이 있다.

본 논문에서는 이러한 고려 요소를 바탕으로 표정과 동작은 남녀 각각 8개씩 제작하였다. 캐릭터의 두상과 몸이 붙어있지 않기 때문에 동작이 큰 움직임을 줄 수 없다.

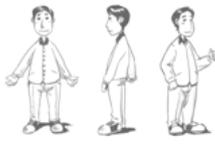
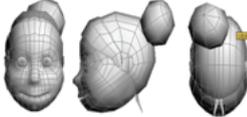
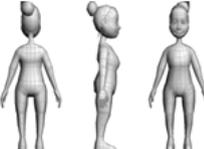
4.6 익스포트(Export)

제작된 캐릭터를 엔진에 적합한 형태로 변환하여 내보내주는 과정인 Export 단계에서는 제작된 캐릭터의 정보가 변형되거나 혼동되지 않도록 파일의 이름과, 파일 내부의 코드를 파일별로 지정해 주는 과정이 중요하다.

4.7 캐릭터 제작요소 정리표

[표 3]은 본 연구에서 제작한 그래픽 요소를 부분별로 분류하여 망라한 표이다.

[표 3] 대화구문기반 영상콘텐츠를 위한 캐릭터 저작 요소 분류

Concept Drawing		Modeling		Texturing	Animating	
	character concept 선량해 보이는 인상 30세 남성	Male		Head		
					Body	
	character concept 밝고 활기찬 인상 25세 여성	Female		Head		
					body	
Export						
						

5. 결 론

본 연구에서는 대화구문 기반 영상콘텐츠를 위한 캐릭터 제작 흐름을 설정하고, 폼 노아의 마우스 차트를 활용하여 3D 캐릭터에 lip-sync를 적용해 캐릭터를 제작해 보았다.

이 과정에서 발생한 문제점은 첫째로 머리와 몸체를 따로 나누어 애니메이션을 적용하여 보는 시도를 하였으나, 머리의 좌표축을 몸체의 목 연결부위에 연결하여 자연스럽게 움직일 수 없는 문제로, 몸체의 동작 애니메이션이 어색해지고 동작에 제약이 발생하였다.

둘째, 3Ds Max에서 작업한 모델링 데이터를 오우거로 Export 하게 되면 3Ds MAX에서 보던 색깔보다 바랜 색이 출력되었다.

셋째, 3Ds MAX에서 지정한 애니메이션 동작 모션이

오우거로 Export 하였을 때 부분적으로 축소되어 출력되었다.

캐릭터에 대한 몰입감을 높이고 자연스러운 입모양을 표현함으로써 시각적인 정보의 전달을 통해 시청자에게 종전보다 높은 전달력을 가질 수 있을 것으로 보인다.

본 연구의 향후 과제로는 제작한 제작물을 실제 효과에 대한 증명과, 최종 결과물의 전체적인 질적 향상을 위해 연구 중 발생한 문제를 해결하는 부분이 남아있다.

참 고 문 헌

- [1] 차광국, 교사용 CD-ROM타이틀 시청활동이 초등 학생의 영어 학습 흥미도 및 듣기·읽기 능력에 미치는 효과 연구, 국내석사논문, 1997.

- [2] 權京淑, 영상 이미지 제작에 있어서 超現實主義 表現技法의 應用에 관한 연구 : Morphing기법을 중심으로, 서울, 1998
- [3] 네이버 백과사전 - <http://100.naver.com/100.nhn?docid=762766>
- [4] 이병계, 클레이메이션 제작 시 캐릭터의 얼굴 표정과 립싱크 표현에 관한 실무적 접근, 한국일러스트아트학회, vol.7 no.1, pp.35-80
- [5] 김탁훈, 애니메이션 캐릭터의 한국어 립싱크 연구, 만화애니메이션연구, vol.-13,pp.97-114, 2008.
- [6] 이영숙, 캐릭터의 입 모양과 모음 발성에 따른 입의 형태 연구, 부산, pp.58 2003
- [7] 안성혜, 송수미, 에듀테인먼트 콘텐츠 기획, 커뮤니케이션북스, 2009.
- [8] 한국콘텐츠진흥원, 2009 대한민국 게임백서, 경성문화사, 상, 2009.
- [9] 은광하, “기능성게임 제작을 통한 기획접근 프로세스 사례”, 한국콘텐츠학회논문지, 제10권, 제6호, pp.197-204, 2010.
- [10] 서은혜, 경병표, 유석호, 이완복 “파닉스 적용 사례로 본 게임 요소 가변 시스템”, 한국게임학회논문지, 제10권, 제2호, pp.113-121, 2010.
- [11] 주정규, 게임디자인(설계)기법에 관한 연구, 전자공학회지 제27권 9호, pp.944, 2002.
- [12] 정형원, “교육용 게임을 위한 게임요소의 분석 및 연구”, 석사학위논문, 2004.

저 자 소 개

김 남 재(nam-jae kim) [준회원]



- 2010년 2월 : 공주대학교 게임디자인학과 졸업
- 2011년 1월-현재 : 공주대학교 게임디자인학과 일반대학원 석사 재학

<관심분야> 게임 그래픽 디자인, 게임 기획

유 석 호(Ryu-Seuc Ho) [정회원]



- 1997년 2월 : 뉴욕공대 커뮤니케이션아트 졸업
- 2003년 3월-현재 : 공주대학교 게임디자인학과 교수

<관심분야> : 게임그래픽디자인, 멀티미디어

경 병 표(Kyung-Byung Pyo) [정회원]



- 1994년 3월 : 일본 큐슈 예술공과대학 예술공학과 정보전달전공(예술공학석사)
- 2002년 3월-현재 : 공주대학교 게임디자인학과 교수

<관심분야> : 게임디자인, 컴퓨터그래픽, 멀티미디어

이 동 열(Lee-Dong Lyeor) [정회원]



- 1997년 2월 : 충남대학교 산업미술학과(예술학사)
- 2004년 2월 : 일본 큐슈 예술공과대학원 예술공학과 정보전달전공(예술공학석사)
- 2006년 3월-현재 : 공주대학교 게임디자인학과 교수

<관심분야> : 게임그래픽디자인, 컴퓨터그래픽, 멀티미디어

이 완 복(Lee-Wan Bok) [정회원]



- 2004 2월 : KAIST전자전산학과 전기 및 전자공학 전공 (공학박사)
- 2007 3월-현재 : 공주대학교 게임디자인학과 교수

<관심분야> : 게임엔진, 시뮬레이션, 이산사건시스템