

# 게임공학과 2019학년도 졸업연구



본 논문집은 SW중심대학 사업단이 지원한 캡스톤디자인과 산학융합  
프로젝트로 산출된 게임공학과 졸업연구 결과물입니다.



동명대학교  
TONGMYONG UNIVERSITY

게임공학과

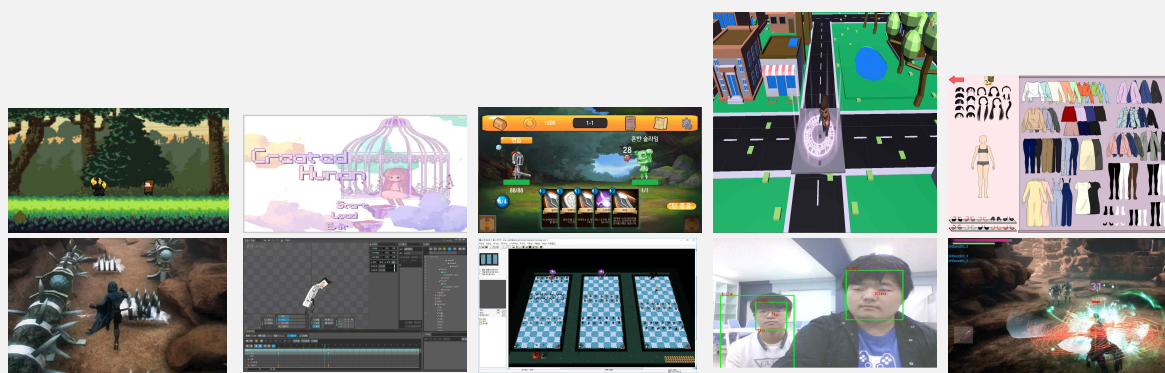


# 게임공학과

## 2019학년도 졸업연구



본 논문집은 SW중심대학 사업단이 지원한 캡스톤디자인과 산학융합프로젝트로 산출된 게임공학과 졸업연구 결과물입니다.



2020.2  
게임공학과



# 머리말

2020년 졸업생들에게 우선 축하의 말을 하고 싶습니다.

학교생활을 통해 익힌 내용을 활용하여 의미 있는 결과를 만들고 졸업하게 된 모든 졸업생에게 그동안의 노력에 합당한 미래가 함께 펼쳐지기를 학과 교수 모두가 같은 마음으로 기원합니다.

올해는 처음으로 학위 논문이 아니라 여러분의 작품을 간략히 정리하여 소개하는 학술회의 양식의 논문집을 시도하였습니다. 기존의 논문에 비해 논문의 분량은 간략해졌지만, 졸업 작품을 위해 쏟은 시간과 노력, 그리고 연구를 정리하기 위한 문서 작성과 요약, 발표 등의 시간은 그 어느 때보다 알차게 진행된 것으로 압니다.

여러분의 이러한 노력들은 오늘의 졸업으로 끝이 나는 것이 아니라, 앞으로 여러분이 마주하게 될 다양한 요구와 도전에 맞서 성취를 이뤄내는 데 큰 도움이 될 것입니다.











특히 2019년에는 우리대학 SW중심대학 사업단의 지원으로 캡스톤디자인과 산학융합프로젝트를 진행할 수 있어 큰 도움이 되었고, 다양한 방식으로 결과물을 발표하며 성과를 다듬는 기회를 얻었습니다. SW중심대학 사업단에도 감사의 마음을 전합니다.

졸업생 모두 노고 많았습니다. 4년간의 학업, 그리고 마지막 졸업작품까지 완성하는 과정에서 보여준 여러분의 노력이 사회생활의 성공으로 활짝 피어나기를 앞으로 계속 지켜보며 응원하겠습니다.

게임공학과 학과장  
서미라 교수



# 목차

동물을 유기하는 반려인의 문제점을 비판하는 게임 개발	1
김경민, 배영은, 이정주	지도교수 _서미라
	외부 발표 포스터 66
 작품발표 지원연구	SW중심대학 SW융합작품전시회 포스터 67
Unity 3D 게임 엔진을 이용한 SNG 게임 설계 및 개발	7
김동섭, 안정호, 정영호, 정희욱, 조태산	지도교수 _배재환
	외부 발표 포스터 68
 산학융합 프로젝트	SW중심대학 SW융합작품전시회 포스터 69
유니티 엔진을 활용한 2D 퍼즐 플랫폼 게임 제작	11
김진홍, 최철훈, 김현성, 정성원, 이정림	지도교수 _조미경
	외부 발표 포스터 70
 산학융합 프로젝트	SW중심대학 SW융합작품전시회 포스터 71
Unity3D를 이용한 복합 장르 게임 개발	16
서주현, 박지수	지도교수 _이승욱
	외부 발표 포스터 72
 작품발표 지원연구	SW중심대학 SW융합작품전시회 포스터 73
게임메이커를 이용한 사계절 의복 코디 게임 구현	23
이승혜	지도교수 _이강혁
	외부 발표 포스터 74
 작품발표 지원연구	SW중심대학 SW융합작품전시회 포스터 75
언리얼 게임 엔진 환경에서 블루프린트와 C++을 이용한 효율적인 게임 개발	27
정백철, 최환주, 이준영, 최민석, 서원석	지도교수 _강영민
	외부 발표 포스터 76
 산학융합 프로젝트	SW중심대학 SW융합작품전시회 포스터 77
유저의 오프라인 활동을 활용한 게임 내의 화폐 및 아이템 지급 효율성 연구	31
조명석, 정용민, 송희준, 최효원, 김동현	지도교수 _이승욱
	외부 발표 포스터 78
 작품발표 지원연구	SW중심대학 SW융합작품전시회 포스터 79
졸업예정자에 대한 스토리 텔링을 기반으로 한 공감대 형성 게임	43
이동엽, 조상원	지도교수 _이강혁
	외부 발표 포스터 80
 작품발표 지원연구	SW중심대학 SW융합작품전시회 포스터 81
게임 산업의 대작과 인기작이 PC방 사업 활성화에 미치는 영향 조사 분석	47
구재승	지도교수 _강영민
비전 기반의 상황인지(Context Awareness) 가능 자율 에이전트 시스템 개발	57
김현철	지도교수 _옥수열
	외부 발표 포스터 82
 산학융합 프로젝트 / 수상작	SW중심대학 SW융합작품전시회 포스터 83
보완 대체 의사소통 애플리케이션 개발	무논문
	지도교수 _조미경
이정림	외부 발표 포스터 83
 작품발표 지원연구 / 수상작	SW중심대학 SW융합작품전시회 포스터 84





# 언리얼 게임 엔진 환경에서 블루프린트와 C++을 이용한 효율적인 게임 개발

## Efficient Game Development with Blueprint and C++ in Unreal Game Engine Environments

정백철, 최환주, 이준영, 최민석, 서원석  
동명대학교 게임공학과

지도교수: 강영민

### 요 약

언리얼 엔진4의 게임개발 환경에서 블루프린트와 C++ 의 병합하여 효율적인 코드 유지보수 및 실행속도의 차이점을 연구하고 고품질 그래픽 게임개발환경을 구축하는 것이다. 언리얼 엔진4의 장점은 엔진내의 정의되어 있는 함수나 클래스 등을 사용, 블루프린트를 활용하여 직관적인 코드내용과 빠른 개발환경에 맞게 설계되어 있다. 그러나 블루프린트 내의 함수로서 활용되는 반복문, 조건문이 실행속도가 C++과는 상이한 차이를 보인다. C++과 블루프린트를 병합하여 게임개발환경을 개선하기 위해 본 연구는 목표로 하고 있다. 본 연구를 통해 블루프린트를 통한 게임 제작과 C++를 사용한 직접적 기능 구현의 성능 차이를 확인할 수 있었다. 본 연구를 통해 블루프린트를 이용한 효율적 게임 제작과 C++을 통한 성능 최적화 기술을 축적할 수 있었으며, 게임의 프로토타입을 생성하고 개발된 게임을 지속적으로 업데이트하며 같은 기능을 C++로 대체하여 최적화를 달성하는 애자일(agile) 방식으로 블루프린트와 C++ 개발을 연계하는 개발 전략을 수립할 수 있을 것이다.

## 1. 서론

최근의 게임들은 그래픽 하드웨어를 직접 제어하는 저수준 그래픽 라이브러리를 사용하기보다는 다양한 고수준 게임 엔진을 활용하는 경우가 많다. 특히 고품질의 그래픽 품질을 위해서는 유니티(Unity)와 언리얼(Unreal) 엔진 등이 주로 사용되고 있다. 유니티 엔진이 대중성이 높고, 다양한 게임을 저사양 환경에서 개발하고 실행할 수 있다는 장점이 있지만, 그래픽 품질에 있어서는 언리얼 엔진이 뛰어난 것으로 알려져 있다. 이러한 이유로 고사양 컴퓨팅 환경에서 현대적 그래픽스 기술을 종합적으로 사용할 수 있는 엔진이 언리얼(Unreal) 엔진이다. 언리얼(Unreal) 엔진은 비주얼 라이팅(visual lighting) 기능 등을 통해 조명 효과의 품질을 극대화할 수 있으며, 실사 수준의 렌더링 품질을 실시간 환경에서 제공할 수 있는 높은 수준의 그래픽 기능을 갖고 있다. 따라서 고품질 게임을 제작하기 위해서는 언리얼 엔진을 활용한 게임 개발 역량이 필수적으로 요구된다. 그러나 언리얼 엔진은 고품질 렌더링 등의 기능을 중시하여 다소 무거운 개발 환경을 갖고 있다. 따라서 이러한 개발 환경에서 가장 효율적인 제작 기법을 확보하는 것이 개발 현장에서 요구된다. 특히 성능의 최적화를 위해 C++ 코딩과 블루프린트 사용을 최적화할 수 있는 방법이 필요하다.

## 2. 관련 연구

블루프린트(Blueprint)를 활용하면 속도 측면에서는 느리지만, C++ 환경보다 쉽게 게임을 구현할 수 있는 장점이 있다. 그러나 이러한 구현이 내부적으로 어떻게 동작하는지 알기 어렵고, 실행속도의 최적화를 이루기도 어렵다.

블루프린트는 코드를 트리구조로 작성하기 때문에 직관적인 게임 개발이 용이하다. 엔진 내에 정의되어 있는 함수나 클래스를 사용함으로 빠른 게임 개발도 가능하다. 반면 프로젝트가 커질수록 블루프린트의 함수 호출 비용이 급증하기 때문에 실행속도가 더 빠른 C++을 이용한 직접적인 기능 구현이 요구된다. 이러한 두 기법을 상호 연계하여 개발의 효율성을 높이는 연구는 개발 스튜디오의 특별한 기술로 관리되어 공개된 문헌이 드물다.

### 3. 블루프린트를 통해 개발된 게임의 성능

블루프린트를 통해 개발된 게임이 어떠한 성능적 특성이 있는지를 분석하였다. 이를 통해 C++을 통한 기능 구현이 일반적인 블루프린트 사용 방식보다 훨씬 좋은 성능의 게임을 구현할 수 있음을 보이고자 한다.

언리얼(Unreal)에서는 기본적으로 AI 기능을 구현하는 등의 다양한 영역에서 블루프린트와 C++을 병합하여 개발할 수 있는 방법을 제공한다. 우리는 동일한 기능을 하는 두 프로젝트를 만들어 한쪽에는 순수 블루프린트를 이용하고, 다른 한쪽은 C++을 통해 제작한 함수를 호출하는 방식으로 만들어 성능의 차이를 비교하였다. 이를 통해 두 방식의 성능을 분석할 수 있다.



그림 1. 반복문 루프의 성능을 비교하기 위한 환경

그림 1은 성능 분석을 위해 개발된 테스트 환경이다. 동일한 작업을 반복하게 할 때, C++을 통해 기능을 직접 구현한 것과 블루프린트를 이용하여 동일한 기능을 구현한 것의 속도 차이가 명확히 드러났다. 따라서 프로젝트를 개발할 때 기능의 신속한 구현을 위해 블루프린트를 활용하고 시스템의 최적화를 위해 C++로 작성하여 최적화를 진행하는 것이 적절하다. 그림 2는 성능을 분석한 결과이다. 동일 동작을 1만회 반복 수행하게 할 때, 소요되는 시간을 비교하고 있다. 블루프린트를 사용한 것과 C++만을 사용한 것의 계산 소요시간은 10배 이상이 나타남을 확인할 수 있다.

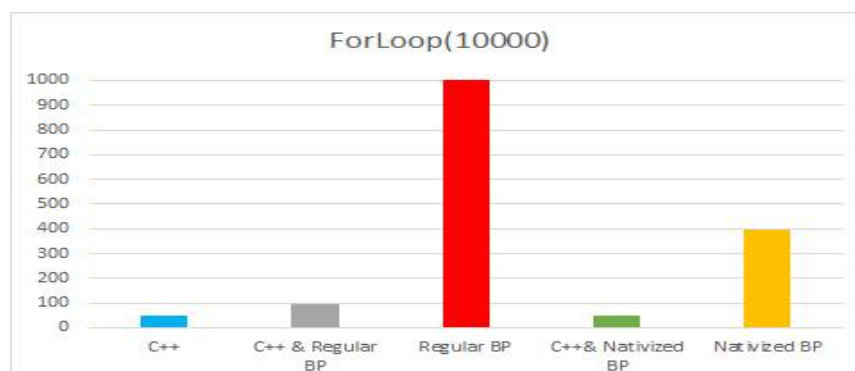


그림 2. 반복문실행 성능 비교

#### 4. 게임 개발 프로젝트의 효율 개선

블루 프린트를 활용하게 될 경우 성능 측면에서 불리함이 있으나 개발 프로젝트를 빠르게 진행할 수 있고, 동작하는 결과를 쉽게 확인할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 이것은 개발 속도가 중요한 경쟁력인 게임 제작 환경에서 간과할 수 없는 장점이다. 하지만, 게임의 복잡도가 높아질수록 성능상의 문제가 게임 전체에 영향을 미칠 가능성이 크다. 이러한 문제를 해결하기 위해 블루프린트와 C++ 연계 개발방식을 실제 게임 프로젝트에 적용하여 그 실용성을 검증하였다.

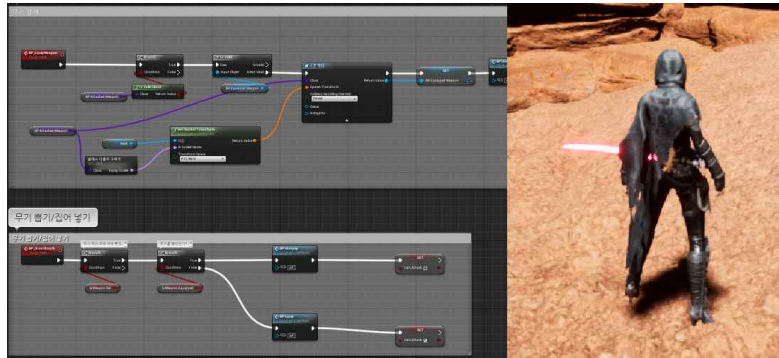


그림 3. 블루 프린트를 활용한 플레이어 무기 장착

제작한 게임에서 기본 유닛의 정보에 접근하는 방법이 계산 성능의 병목이 되지 않도록 구현하였다. 기본 정보는 C++을 통해 직접적으로 제어되며, 이를 활용하는 기능을 구현할 때 블루프린트를 통해 해당 기능을 사용할 수 있도록 하였다. 이후 프로젝트 전체의 성능 개선을 위해 블루프린트 활용 부분을 C++로 대체하는 방식을 사용했다.

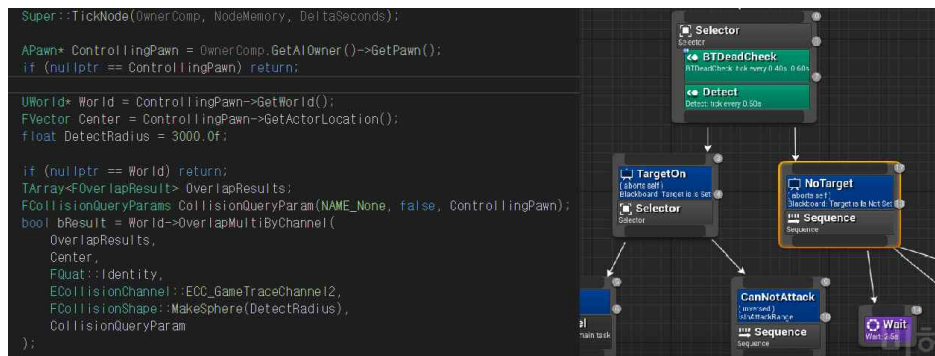


그림 4. C++과 블루프린트를 이용한 AI 로직 개발

이러한 코드 최적화와 함께, 게임 NPC의 제어를 위한 인공지능 부분도 성능 최적화를 진행하였다. 언리얼 엔진에서는 다수의 몬스터를 관리하기 위해 행동 트리(Behavior Tree)라는 블루프린트 클래스를 제공한다. 이것은 실행 중인 AI의 현재 논리 구조를 직관적으로 알 수 있게 한다. 이 클래스의 동작을 최적화하는 것은 게임 전체의 성능에 매우 큰 영향을 미친다. 이때 다양한 함수를 행동 트리 내부에 구현할 수 있는데, 이를 C++을 이용하여 최적화된 코드로 작성하였으며, 행동 트리가 사용하는 기본적인 내부 검사 함수도 대체 코드를 작성하여 게임의 성능을 높일 수 있게 하였다.

기존의 C++의 방식으로만 개발을 진행하였을 경우에는 개발 속도 측면에서 불리함이 있었다. 또한 블루프린트 방식으로만 개발하였을 때의 성능 저하도 고려할 수밖에 없는 상황이 있었다. 서로의 장점을 끌어올리고자 두 가지를 병합하여 프로젝트를 개발하였다. 그 결과 블루프린트의 직관성을 이용하여 빠른 개선 방안을 찾고 C++의 장점인 성능 개선을 통하여 프로젝트를 개발할 수 있었다. 그 결과 전반적인 프로젝트의 개발 속도와 안정성이 크게 향상되었다.

## 5. 최종 구현결과와 결론

본 연구를 통해 개발의 효율성을 제고하는 연구를 수행하였을 뿐만 아니라, 스튜디오에서 개발되는 게임에 가까운 고품질 게임을 만드는 것을 목표로 하였다. 그림 5는 이러한 목표를 달성하기 위해 구현된 게임의 결과 화면이다. 다양한 특수효과와 게임 기능을 통해 수준 높은 게임을 만들 수 있었다.



그림 5. 개발된 게임의 최종 결과

본 연구를 통해 블루프린트를 통한 게임 제작과 C++을 사용한 직접적 기능 구현의 성능 차이를 확인할 수 있었다. 블루프린트 방식은 간단한 게임을 효율적으로 제작할 수 있는 장점이 있지만, 복잡한 게임의 경우 성능 최적화를 할 수 없어 사용자에게 최적의 실행 환경을 제공하지 못 할 수 있다.

따라서 블루 프린트는 게임의 프로토타입을 생성하고 개발된 게임을 지속적으로 업데이트하며 같은 기능을 C++로 대체하여 최적화를 달성하는 애자일(agile) 방식으로 블루프린트와 C++ 개발을 연계하는 개발 전략이 필요하다.

## 감사의 글

본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학지원사업의 연구결과로 수행되었음 (1711081052)

## 참고문헌

- [1] Blueprint vs C++ Performance, <https://www.youtube.com/watch?v=V707r4bkJOY>
- [2] “언리얼 엔진 개발자 공식 카페,: <https://cafe.naver.com/unrealenginekr>
- [3] “언리얼 엔진 공식 문서“, <https://docs.unrealengine.com>
- [4] 이득우, “이득우의 언리얼 C++ 게임 개발의 정석”제1권, 380-432pp 2018.

이 논문은 동명대학교 학사학위 졸업논문으로 제출되었으며, 참여한 저자들의 연락처는 다음과 같습니다.

정백철	최환주	이준영
qorcjf7409@naver.com	chlghkswn12@naver.com	zkwldk02@naver.com
서원석	최민석	
mister_karun@naver.com	dhltdqkqh@naver.com	

게임공학과

졸업연구 포스터 모음



글로벌 게임 챌린지, 코엑스, 서울. 2019.10.29.-30  
SW중심대학 SW융합작품전시회, 동명대, 부산, 2019.11.20.-22

2020.2  
게임공학과



# 발표 포스터 모음

글로벌 게임 챌린지, 코엑스, 서울. 2019.10.29.-30

SW중심대학 SW융합작품전시회, 동명대, 부산, 2019.11.20.-22



## 언리얼 게임 엔진 환경에서 블루프린트와 C++을 이용한 효율적인 게임 개발

Efficient Game Development with Blueprint and C++ in Unreal Game Engine Environments

정백철, 최환주, 이준영, 최민석, 서원석

### 언리얼(Unreal) 엔진 활용을 극대화하는 게임 “수평선의 극” 개발 프로젝트

정백철, 서원석, 최환주, 이준영, 최민석

동명대학교 게임공학과



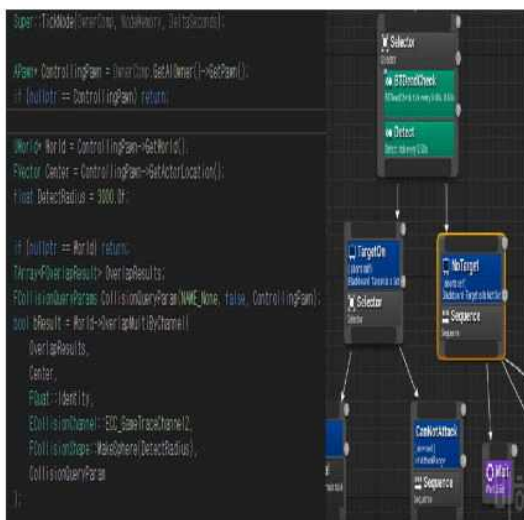
#### 프로젝트 개요

- 언리얼(Unreal) 엔진은 비주얼 라이팅(visual lighting) 기능 등을 통해 조명 효과의 품질을 극대화할 수 있으며, 실시간 수준의 렌더링 품질을 실시간 환경에서 제공할 수 있는 높은 수준의 그래픽 기능을 갖고 있다. 따라서 고품질 게임을 제작하기 위해서는 언리얼 엔진을 활용한 게임 개발 역량이 필수적으로 요구된다.

#### 핵심 구현 결과

- 언리얼(Unreal)엔진의 높은 수준의 그래픽 기능을 부각시키기 위해 3D게임을 제작하였으며 그 중 액션 게임을 제작하였다. 제작 게임인 수평선의 극은 언리얼(Unreal)엔진의 개발의 핵심인 C++과 블루프린트를 병행하여 제작을 하였다.
- 고성능 게임을 제작할 수 있는 효율적 개발 방법론에 대한 이해를 습득할 수 있었음

#### 작품의 구성



- 블루프린트를 활용한 개발과 C++을 활용한 기능 구현 방식의 성능을 비교할 수 있는 시스템 개발
- 블루프린트 방식의 Agile 개발 이후 지속적인 기능 최적화를 C++을 통해 달성
- 게임 프로젝트의 개발 효율성과 성능 최적화를 동시에 달성하는 프로젝트 개발 방법 훈련



#### 기대효과

- 기본적인 다른 엔진들의 장점은 빠른 작업속도이지만 언리얼(Unreal)엔진은 그래픽 퀄리티가 압도적 장점이다. 언리얼(Unreal)엔진의 장점을 극대화하기 위한 개발 방식으로 C++, 블루프린트의 기능을 병행하여 사용한다면 효율적인 게임 개발과 고품질 그래픽 품질을 모두 얻을 수 있을 것이다.



## 언리얼 게임 엔진 환경에서 블루프린트와 C++을 이용한 효율적인 게임 개발

Efficient Game Development with Blueprint and C++ in Unreal Game Engine Environments

정백철, 최환주, 이준영, 최민석, 서원석

### 개요

- |        |                    |               |      |
|--------|--------------------|---------------|------|
| ● 학과   | 게임공학과              | ● 지도교수        | 강영민  |
| ● 팀명   | Five Moons         | ● 과제유형        | 졸업작품 |
| ● 작품명  | 수평선의 극             | ● 데모가능여부(O,X) | 0    |
| ● 참여학생 | 정백철, 최환주, 이준영, 서원석 |               |      |

### 과제 목적 및 배경

- 언리얼은 현재 최고 수준의 품질로 게임을 개발할 수 있는 도구
- 고품질을 지향하기 때문에 시스템 요구 수준이 높은 엔진
- 효율적인 제작 기법을 확보하는 것이 개발 현장에서 요구됨 : 언리얼의 장점인 높은 수준의 그래픽 퀄리티와 개발환경을 활용하여 고품질의 액션 게임을 효율적으로 개발을 할 수 있는 방법을 찾으려 함

### 과제내용 / 작품설명

언리얼 엔진4의 게임개발 환경에서 블루프린트와 C++ 의 병합하여 효율적인 코드의 보수 및 실행속도의 차이점을 연구하고 고품질 그래픽 게임개발환경을 구축하는 것이다. 제작한 게임에서 기본유닛의 정보에 접근하는 방법이 계산 성능의 병목이 되지 않도록 구현하였다. 기본 정보는 C++을 통해 직접적으로 제어되며, 이를 활용하는 기능을 구현할 때 블루프린트를 통해 해당 기능을 사용할 수 있도록 하였다. 이후 프로젝트 전체의 성능 개선을 위해 블루프린트 활용 부분을 C++로 대체하는 방식을 사용했다. C++과 블루프린트를 활용하여 언리얼 엔진4의 기능을 이용하여 PC플랫폼 기반의 3D액션 게임을 개발하였다. 게임의 특징으로는 플레이어의 무기에 따른 스킬 변화를 주었으며 함정 등의 오브젝트를 설치하여 플레이어의 재미 요소를 더했다.

### 활용방안 및 기대효과

블루프린트 방식은 간단한 게임을 효율적으로 제작할 수 있는 장점이 있지만, 복잡한 게임의 경우 성능 최적화를 할 수 없어 사용자에게 최적의 실행 환경을 제공하지 못 할 수 있다. 따라서 블루 프린트는 게임의 프로토타입을 생성하고 개발된 게임을 지속적으로 업데이트하며 같은 기능을 C++로 대체하여 최적화를 달성하는 방식으로 블루프린트와 C++ 개발을 연계하는 개발 전략이 필요하다. 언리얼의 장점인 그래픽을 이용하면 비교적 적은 인원으로도 높은 퀄리티의 게임을 완성할 수 있을 것이다.



그림 1



그림 2

