

온라인 게임 초기 기획단계에서 고려될 기술 요소에 대한 연구

이면재, 김경남*

홍익대학교 전자계산학과, 호서대학교 게임공학과
mjlee@cs.hongik.ac.kr, hsfuit@lycos.co.kr

A study on the technical consideration in initial game software planning
of online game

Myoun-Jae Lee, Kyoung-Nam Kim
Dept. of Computer Science, Hongik Univ
Dept. of Game Engineering, Hoseo Univ

요 약

게임 기획은 초기 기획과 세부 기획으로 나뉘어진다. 초기 게임 기획에는 디자인적인 요소, 기술적인 요소, 마케팅적인 요소등이 효율적으로 고려되어야 한다. 특히 기술적인 요소 즉 플랫폼, 게임 엔진, 서버 구축 및 구성등은 개발 비용과 개발 기간에 영향을 줄 수 있다. 그러므로 게임을 기획할 때 해당 게임의 기획 의도에 적합한 기술 요소를 선택해야 한다. 본 논문에서는 게임을 초기 기획할 때 고려해야 할 기술적인 요소들을 플랫폼, 게임 엔진, 게임 서비스, 그리고 네트워크 인프라를 중심으로 연구하였다.

Abstract

Game software planning is divided into initial game software planning and detailed game software planning. Technique, design, marketing should be considered in initial game software planning. Especially, technical considerations, platform and game engine and server construction and server architecture should have effect on development cost and time. So, game software designer should choose technical consideration which is suitable for purpose of game software planning. In this paper, we researched technical considerations in initial game software planning, focusing on platform, game engine, game service, network infrastructure.

1. 서 론

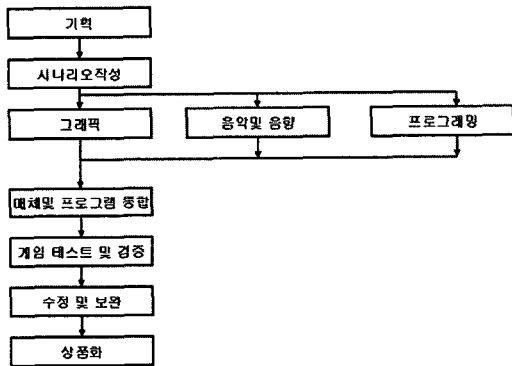
차세대 국가 경쟁력 향상을 위해 정부가 육성하는 산업으로 게임 콘텐츠 산업이 부각되고 있다. 영화나 멀티미디어 타이틀을 중심으로 하는 이 부분에 있어 중요한 부분이 게임 산업이다. 불과 몇해 전만 하더라도 게임은 청소년들의 전유물로 취급되어 국내에서는 과감한 투자나 기술의 양성이 없었다. 그러나, 게임 산업의 미래를 미리 예측한 외국 기업들은 수년간 축적한 자체 기술력을 바탕으로 전 세계

게임시장을 거의 독점하고 있다. 현재 우리나라의 게임 산업은 최근 인터넷과 정보 통신 기술의 눈부신 성장과 네트워크 환경을 이용한 게임의 온라인화로 온라인 게임이 급속하게 성장하고 있으며 초기시장 진입으로 유리한 위치를 차지하고 있으나 국내 개발사의 기획력, 디자인, 프로그램 등 게임 순수 개발력은 아직 유명개발사에 많이 뒤쳐져 있다[1,2]. 여기에서 온라인 게임이란 온라인 상에서 클라이언트가 통신망을 통해 호스트 서버에 접속, 다수의 게이머가 실시간으로 진행되는 게임을 말한다[2]. 그리고 게이머에게

재미있는 게임을 기획할 때 플랫폼, 게임 엔진, 게임 서버, 그리고 네트워크 인프라와 기술력등의 기술적인 요소를 효율적으로 고려하면 게임 서비스의 안정성과 출시 시기, 그리고 개발 비용과 시간에 도움을 주어 경쟁력 있는 게임을 만들 수 있다. 본 논문에서는 온라인 게임을 기획할 때 고려할 기술적인 사항들을 논하였다. 2장에서는 기획할 때 고려해야 될 기술적인 사항들을 플랫폼, 네트워크 인프라, 게임의 구조에 따른 게임 서버의 구성 및 네트워크 인프라등을 중심으로 기술하고, 3장에서는 결론 및 후후 연구 방향을 기술하였다.

2. 본 문

[그림 1]은 게임 제작의 순서도이다[3,4].



[그림] 게임 제작의 순서도

기획은 게임 제작을 위한 첫 단계로서, 게임의 독창적인 성격과 개성을 정의하고 게임의 장르, 실행 환경, 그리고 게임이 완성되었을 때의 상업적 측면등을 고려해야 한다. 이러한 게임 기획은 초기 기획과 세부 기획으로 나뉘어진다. 초기 기획은 게임의 창조성과 관련된 것으로 게임을 독특하게 만들어주는 가장 핵심적인 요소들에 관한 정의 단계이다. 그리고 초기 기획이 완료된 후 게임이 실제로 어떻게 동작하고 이러한 동작들을 어떻게 이끌어 낼 것인가를 정의하는 세부 기획 단계가 있다[3,4,5]. 그리고 게임 제작의 설명서라고 할 수 있는 시나리오를 제작한다. 이때 시나리오 작가는 게임의 특성이나 개발 과정 및 구성등에 대한 전반적인 지식을 폭넓게 가져야 하는데 이것은 시나리오에서 나타내는 장면이나 상황등을 모두 게임 화면으로 표현하여

야 하기 때문에 컴퓨터로의 처리가 가능한지 그 여부를 판별할 수 있어야 하기 때문이다. 이후에 그래픽, 음악 및 음향 제작등의 단계를 수행하여 게임은 제작된다.

하지만, 기획 초기 단계에서 기술적인 요소를 고려하지 않는다면 실제 게임을 구현할 때 기술적인 이유로 인해 개발 일정이 지연되어 게임 경쟁력이 저하될 수 있다[6]. [표 1]은 기술적인 원인으로 인하여 개발 일정이 지연된 게임의 예이다.

게임	지연 이유
테이크 타운[6]	1)게임이 실행될 전용 서버에 관한 부분을 회주로 의뢰하였는데 해당 업체의 지연으로 서버 구축이 늦어져 안정된 게임 서비스를 게이머에게 제공할 수 없었음. 2)3D엔진 개발에 경험 노하우가 없어 로그스피어 엔진을 그대로 사용했는데 해당 엔진의 소스에 대한 주식이 없어 엔진에 대한 이해와 응용이 어려워 게임 개발 기간이 지연됨.
크로코코[7]	1) 기존의 RT2의 3D엔진을 이용하여 새로운 게임을 개발하려고 했으나 한 사람의 개발자만이 RT2 코드 베이스를 이해하고 개발한 관계로 다른 개발자들은 방대한 RT2엔진 코드에 대한 이해가 필요함. 2)기존 코드의 불필요한 코드 삭제 및 수정에 대한 결정 시간과 원래의 RT2 엔진버그를 그대로 답습함(사용할 수 있는 엔진 코드만을 선택하여 새로운 코드 베이스에 삽입하면 원래 엔진의 본질적인 버그는 사라지고, RT2 엔진 코드에 생성한 사람들이 더 이해하기 쉬워 개발 시간이 단축되었을 가능성이 있었음)
Kohan[8]	이웃 소성을 통해 전문적인 직원, 비싼 장비, 추가적인 관리시간과 자원에 투자하는 또 다른 위험을 피하려고 했으나 응답 지연 및 의 사소통의 어려움으로 인해 개발 일정이 지연됨.

[표 1] 기술적인 이유로 개발이 지연된 게임의 예

그러므로 플랫폼과 네트워크 인프라와 게임 엔진 및 서버의 구성 문제등의 기술적인 요소를 효율적으로 고려하여 게임을 기획하면 게임 기획부터 출시에 소요되는 비용과 시간을 단축할 수 있다. [표 2]는 기획 의도에 맞는 게임을 개발할 때 고려할 기술적인 요소이다[3,9,10,11].

고려 대상	분류	고려 요소
플랫폼	PC, 콘솔, 이케이드, 모바일(핸드폰, PDA), 휴대용 MP3, 멀티플	인터페이스, 게임 엔진, 게임의 운영형태, 게임 시간, 그래픽, 사운드, 마케팅, 게임 서버의 구성, 적당할 즉 개발 시간과 개발 비용, 게임의 성격과 특징
게임의 운영형태	네트워크를 사용하지 않는 게임으로 컴퓨터와 단독으로 게임을 하는 단일 사용자 게임과 네트워크를 사용하는 네트워크 게임으로 나뉘어 짐	시나리오 구성과 게임 서버 구성, 네트워크 인프라
게이머 컴퓨터 사양	고 사양, 저 사양	그래픽 처리 속도, 스테이지 전환 속도, 화면의 특정 영역당 표현할 유닛 수
게임 서버 사양	고 사양, 저 사양	
게임 서버 구조	클라이언트/서버, P2P, 분산 서버	게임 진행 속도와 게이머 컴퓨터와 게임 서버의 정보 교환 방법, 동시 접속자수
서버의 안정성 및 확장성	게임 서버에서 클라이언트까지 전송 속도와 정보 교환시 안정성	
네트워크 인프라	1)저체 전용 서버/포탈/ASP서비스 2)제공되는 속도	네트워크 인프라, 서버 기술, 동시 접속자 수, 게임 장르
게임 엔진	상용엔진을 재 사용/자체 개발	게임 장르 또는 개발 비용 및 기술력과 제품 출시 시기

[표 2] 기술적인 고려 요소

2.1 플랫폼

해당 게임 프로그램을 어디서 실행할 것인가를 결정한다. 플랫폼에 따른 분류는 PC, 콘솔, 아케이드, 모바일 게임으로 나뉘어진다. 개인용 컴퓨터에서 작동되는 게임을 PC 게임이라고 하고, 아케이드 게임은 오락실용 게임을 말한다. 콘솔 게임은 패미콤, 게임 보이, 드림 케스트, 플레이스테이션 1,2등 게임 전용으로 만들어진 기기를 TV 혹은 컴퓨터 모니터에 연결해서 즐기는 게임이다. 모바일 게임은 휴대폰의 등장으로 최근 각광받는 주요 콘텐츠로 주요 이동통신사들이 핸드폰 기반하에 서비스를 제공하는 각종 게임을 말한다[11]. [표 3]은 플랫폼에 따른 게임 기획의 장단점 비교이다[3,6,10,13,14,15].

플랫폼	장점	단점 및 고려요소
PC	1)기술이 신속하게 발전하고 있음 2)허가 규정이 까다롭지 않음 3)개인적 수익 플랫폼(DirectX 및 OpenGL) 4)하드디스크를 통해 연속 동영상/오디오를 빠르게 표현함 5)프로그래밍 언어로 제작할 수 있으므로 원주민에서 실행할 수 있으므로 손쉬운 저임 개발 접근이 가능함 6)게임머는 제입력들과 같은 별도의 게임 장비가 없어도 실행 가능함 7)상대적으로 다른 플랫폼에 비해 큰 화면	1)다양한 대상 시스템과 드라이버로 인한 개발에 많은 시간이 소요됨(평균 11.9-21개월) 2)PC를 가진 모든 사람들이 게임을 실행할 수 있으므로 경쟁자가 많음 3)난이도와 복잡한 시나리오, 조작된 이미지 구현 능력 등 사용자의 눈높이가 매우 많이 섞여 있음
콘솔	1)작 콘솔마다 제한된 하드웨어 2)정 제적으로 대규모 시장 3)경쟁자의 수가 제한되어 있음 4)개발쓰기에는 콘솔이 복잡적이고 부가적으로 설계되었기 때문에 어렵지만 정제적인 개발은 PC에 비해 쉬움 5)아케이드 게임과 달리 게임 제작이 무뎠던 다양한 종류의 게임을 선택할 수 있음 6)평균 개발 기간 9.2개월	1)고가의 개발 키트 2)빈약한 메모리 또는 능력적 제약 조건 등의 부담 3)리거를 받는데 많은 시간이 소요됨 4)세로운 하드웨어의 지원 역시 많은 시간이 소요됨 5)많은 보급품 6)애니메이션 성능을 띄고 있음
아케이드	1)PC에 비해 가격이 저렴 2)가장용 일반 TV모니터를 장착하여 사용할 수 있기 때문에 가장 손쉽게 접근할 수 있음 3)직접 품을 움직여 할진 수 있음 4)평균 개발 기간이 8개월로 다른 플랫폼과 비교해 짧기 때문에 현금 손권이 빠른	1)게임 플레이 시장의 조정이 필요함 2)홍보가 안되어 선택이 어려움 3)PC 게임에 비해 장르가 다양하지 않음
모바일	1)상대적으로 적은 개발 비용과 인력 평균 개발 기간이 5.7개월이고 개발 인력은 7.6명으로 가장 적음 2)시간과 공간의 제약이 없음	1)저 사양 프로세서, 한정된 저장 메모리, 느린 전송 속도, 작은 화면 2)아직도 14.25세까지 남성 사용자가 전체의 60%를 차지하고 다른 플랫폼에 비해 여성의 이용률이 상대적으로 높으므로 장르와 지성을 각각할 만한 감각적이고 직관적인 게임 개발이 필요함 3)무선망 개발이 이루어진 상태가 아니므로 독자적인 서비스가 불가능

[표 3] 플랫폼에 따른 게임 기획의 장단점 비교

플랫폼	PC 게임	아케이드
연립내	각종 연립내의 지원 가능	모든 연립내에 맞추어야 함
플레이 시간 제약	제한 없음	장문의 수익성을 고려한 게임 시간의 조정이 필요함 3분 기준
사운드 및 그래픽	장시간의 콘퍼미에도 피로하지 않도록 자연스러운 조화가 필요	타인의 게임 내용을 보고 감동은 느낄 수 있도록 화려하고 강인
게임의 운영형태	네트워크 또는 비 네트워크 게임 가능	네트워크 또는 비 네트워크 게임 가능
게임가격	말리타임	코마진
홍보방법	장면 주요 방송 위주	수령 할조 위주

[표 4] 아케이드 게임과 PC 게임의 기획 비교

플랫폼에 따라 게임의 특징과 성격이 다를 수가 있다. 예를 들어, PC 플랫폼 게임은 다른 플랫폼에 비해 상대적으로 큰 화면을 이용할 수 있으므로 그래픽에 치중하는 반면에 모바일에서 실행하는 경우에는 큰 화면이 아니기 때문에 오히려 게임 시나리오에 더 많이 치중할 수 있다[11]. 이렇게 플랫폼에 따라 게임에서 강조되어 개발되어야 하는 요소는 달라질 수 있다. [표 4]는 PC 게임과 아케이드 게임 기획시 고려사항에 대한 비교 예이다.

플랫폼에 따라 기획할 때 고려할 기술적인 요소는 달라질 수 있다. 예를 들어 콘솔에서는 시스템 구성과 성능이 거의 변화가 없지만 PC는 사용자 입력과 모니터와 TV간 해상도, 색상 채도등의 차이를 반영해야 한다.

최근에는 콘솔 게임도 PC 게임으로 변경되고 PC 게임도 모바일 게임으로 변경되는 등 플랫폼간의 이식이 진행되는 추세이다. 그러므로 게임을 기획할 때 플랫폼간의 이식을 고려하는 것이 좋다. 또한 이때에는 플랫폼간의 이식성이 뛰어난 게임 엔진을 제작하거나 선정하는 것도 중요한 사항이 될 것이다. PC 게임을 모바일 게임으로 전환할 경우에는 가능한 한 PC 게이머의 화면과 유사하게 하여 PC 게임에 익숙한 게이머들이 혼돈 없이 게임을 진행할 수 있도록 해야 한다. 그리고 작은 메모리를 사용해야 하므로 꼭 필요한 기능만 화면에 표시하도록 하고 화려한 인터페이스를 표현할 수 있을 만큼 빠르지 않으므로 효율적인 사용자 인터페이스를 구상해야 한다[10]. 아케이드 게임과 PC 게임은 프로그래밍 하여 제작하는 단계까지는 동일하지만 그 게임을 저장하여 실행하는 방법에는 큰 차이가 있다. PC 게임은 문서편집, 수치 연산등의 다목적 장치인 PC가 가지고 있는 기능중의 일부가 게임의 실행을 지원하지만 아케이드 게임은 한 대의 게임기에 오직 한 종류의 게임 소프트웨어만을 ROM에 직접 저장하므로 아케이드 게임과 PC 게임의 상호 이식은 다른 종류의 플랫폼 이식보다 쉽다[16]. 또한 빠른 CPU 속도, 고감도의 스테레오 사운드, 사용자 입력을 위한 몇가지 버튼만 MP3에서 지원된다면, 휴대용 MP3 플랫폼은 차세대 게임 플랫폼으로 자리 잡을 수 있으며 비디오가 아닌 오디오로 게임을 즐기는 것을 통해 시각 장애인을 위한 인터페이스를 개발하여 비 장애 게이머 입장에서 게임이 어려워지는 것이 아니라 오히려 더 재미있고 흥미진진한 게임을 기획할 수도 있을 것이다[17]. 판타그램 인터랙티브

의 전략 시뮬레이션 게임 킹덤언더피이어가 멀티 플랫폼 기반 게임의 좋은 예이다. 이 게임은 철저한 지역화에 바탕을 둔 본격적인 세계화 전략과 '원 소스 멀티 유즈(one source multi use)' 방식을 실현하였다[18]. 또한 스타워즈의 경우에도 여러 플랫폼에 적용될 수 있도록 진행되고 있다[19]. 현재 플랫폼별로 차이가 다소 차이가 있지만 한 게임당 수 십억씩 들어가는 게임 제작 예산의 급격한 증가와 한 종류의 게임 플랫폼에서 상업적으로 성공한 게임은 다른 게임 플랫폼에도 성공하는 경우가 많은 시장적 요인은 게임 업체로 하여금 멀티 플랫폼 게임 기술에 대한 수요를 증가시키고 있으며 아케이드 게임, 콘솔게임도 네트워크 기능이 추가된 게임으로 전환되고 있다[16,20]. 그러나 게임을 다른 플랫폼에 이식할 때는 해당 플랫폼의 네트워크 인프라, 인터페이스, 그리고 그래픽등의 시스템 측면 변경에 따른 게이머의 만족도를 고려해야 한다[11]. 예를 들어 스타크래프트처럼 빠른 시간안에 많은 정보를 게이머간에 주고 받은 게임을 모바일 게임으로 이식하는 것은 모바일 플랫폼의 입력장치의 한계와 네트워크 속도, 그리고 빈약한 메모리 때문에 게이머들의 높은 만족도를 얻기가 어려울 것이다.

2.2 게임의 구조와 운영형태

온라인 게임은 인터넷을 기반으로 하는 게임으로 상대 게이머와 대전 또는 성장방식이므로 시나리오가 동적이 되어 시나리오에 대한 부담은 감소되나 네트워크, 서버 그리고 DB 부하, 동기화, 안정성, 게이머의 정보를 저장하는 DB 보안 등 기술적인 고려요소가 많다[21]. [표 5]는 온라인 게임에 속할 수 있는 게임의 구조 및 운영 형태이다[2,21,22].

구조	설명	구성방식	데이터 처리	게임의 예
텍스트 머드 (Text Mud)	인터넷 상에서 게임을 하면서 사람이 유닉스 기반 위에서 텍스트 명령을 이용하여 만든 게임	비공리언드 서버구조로든, 일종의 데이터들의 자료 구조는 머드 서버에서 인공적인 관리하며 프로세스이 잘 끝나와 서버에서 일어나는 중앙 집중의 주요요어 반복상과 프로세스의 중앙 집중 현상이 발생된	서버의 집중된	주어기 구현, 일군의 입, 퇴야 요소
2차원 그래픽 머드 (Graphic Mud)	그라피 유저 인터페이스를 위한 각 사용자에 그래픽 자판(그라피 데이터, 애니메이션, 텍스처링, 인스트)을 갖는다는 지체시간을 고려하여 미리 정의된 그래픽을 사용하여 시공치 인터페이스를 처리함	중앙 집중적 구조 서버(관리언드 보인 관리언드에서 디스플레이를 위한 프로세스들을 갖는 서버에서 모든 프로세스 상을 수행함(복원상과 프로세스의 중앙 집중 현상이 발생됨)	서버의 집중된	엔드유저이, 유저액트
3차원 RPG	비드 보컬을 환경의 인공적 움직임 게임 엔진을 갖는 데의 퍼지제로 편집되는 데이터 중심의 움직임 수단의 인터페이스 게임의 주안점에서는 다중 사용자 게임의 특징을 갖는 구조를	분산된 서버관리언드 구조 서버관리언드 게임 엔진에 기반하여 I/O의 동기화, 메시지 전달을 주요한 프로세스 상을 수행함(복원상 및 프로세스의 중앙 집중현상이 발생됨)	서버와 클라이언트간의 작정된 중앙 집중된	다이어블로, 유저액트 온라인, 바림의 나다

[표 5] 온라인 게임의 구조 및 운영 형태

2.3 게임 프로그램을 실행할 컴퓨터

게임이 실행될 PC의 사양을 설정하여 어느 정도 성능의 PC에서 실행되어야 별 무리없이 게임이 진행될 것인가를 추정한다. 컴퓨터 사양에 따라 그래픽 처리 속도와 스테이지 전환 속도, 그리고 화면의 특정 영역당 적절한 수의 유닛 등이 결정될 수 있으므로 게임을 실행할 컴퓨터의 사양은 현재의 PC사양과 미래의 컴퓨터 발전상황을 예측하여 설정한다[23]. 그리고 스타크래프트의 성공요인이 486 PC같은 사양이 오래된 컴퓨터를 소유한 게이머들에게 게임을 플레이 할 수 있는 기회를 제공했기 때문이라는 분석도 있으므로[11], 무조건 미래의 컴퓨터 사양만을 고려하는 것은 좋지 않으며 구형 시스템을 가진 게이머도 게임을 즐길 수 있도록 게임이 실행될 컴퓨터의 사양을 설정하는 것이 좋다. 그리고 게임 개발기간을 평균 개발 기간(평균 11.9~16개월)로 가정하면, 현재의 최신 사양은 게임 출시시기의 컴퓨터 사양과 비교했을 때 평균 사양보다 약간 좋은 수준이 될 것이다[24].

2.4 서버 사양과 네트워크 인프라

게임 서버 사양과 네트워크 인프라는 게임 진행 속도와 동시 접속자수, 게이머 컴퓨터와 게임 서버의 정보 교환 문제 즉 게임 운영방식이 결정되므로 현재와 게임 출시시점의 게임 서버 기술과 네트워크 인프라를 예측하여 기획한다. 움직임의 속도 즉 게임의 진행속도는 네트워크 인프라와 컴퓨터 서버, 그리고 게이머 PC에 의존한다. 움직임이 많은 순수한 액션게임을 처리하는 서버는 실시간에 고속으로 처리해 바뀐 정보를 같은 길드에 속한 게이머들에게 전달해야 한다. 서버와 네트워크의 부하가 많이 소요되기 때문에 고속의 네트워크와 서버가 준비되어야 한다. 반대로 액션이 적은 게임은 서버와 컴퓨터, 그리고 네트워크의 부하가 적으나, 게이머들은 지루하거나 흥미를 잃어버릴 수 있다. 그러므로 게이머 컴퓨터와 서버간의 그래픽 처리등에 관련된 정보 교환 문제를 서버와 게이머 PC 사양, 그리고 네트워크 인프라를 고려하여 효율적으로 기획해야 하며 이에 적합한 게임의 장르와 대결 방식을 설정해야 한다. 예를 들어 포트리스 게임은 개발 당시 네트워크 회선 속도가 28000bps였던 점을 감안하여 패킷량이 많은 리얼타임 게임보다는 주고 받는 정보량도 적고 동기화 문제도 해결되는 턴제의 게임으로 개발되었는데, 이것은 네트워크 인프라

라와 서버 문제를 고려하여 기획한 좋은 예이다[25].

2.5 게임 엔진 개발 여부

게임 엔진 제작은 게임의 성격이 동일한 상용화된 엔진을 구입하여 재사용 가능하도록 개발하거나 개발하려는 게임에 맞는 엔진을 자체 제작하는 방법이 있다.

(가) 상용 엔진 구입

상용되어 판매되는 게임 엔진은 일반적으로 범용성과 확장성을 갖고 있으나 응용성이 부족하고 해당 게임에 최적화 되어 있지 않다. 그리고 고가의 라이선스비를 제공해야 하고 이전 게임과 차별화 되지 않는 게임이 될 수 있을 가능성이 높다[26,27]. 현재 국내에는 게임엔진을 구입한 후 재사용이 가능하도록 게임엔진을 제작하여 개발비를 급격히 절감하고 있는 추세이다[20,27]. 리니지의 경우 에픽 게임즈로부터 언리얼 엔진을 구입하여 '리니지 2'를 풀 3D로서 서비스하고 있다. 그러나 게임 엔진과 게임 엔진의 소스에 대한 분석과 이해가 부족한 상태에서 게임엔진을 구입하여 재사용이 가능한 게임 엔진을 제작하는 것은 게임 엔진을 자체 개발하는 경우와 같은 노력과 시간이 요구될 수 있다 [6]. 이때에도 당연히 게임 엔진을 분석하여 적용할 수 있는

기술력이 요구된다[20]. 상용엔진을 선택하여 게임을 개발하려면 상용엔진을 비교하여 제작하려는 게임 기획 의도에 적합한 엔진을 선택한다. 그리고 개발하려는 게임의 특성에 적합하도록 엔진의 수정되어야 할 부분을 결정하여 엔진을 수정한다[28]. [표 6]은 상용 엔진을 선택할 때의 고려 요소이다[28,29,30].

[표 7]은 상용화된 3D 게임 엔진의 비교이다[20,22,27]. 각 엔진의 장점과 단점을 비교 하여 개발하려는 게임에 맞는 엔진을 선택해야 한다.

고려 요소	설명	
가격	가장 중요한 부분이다. 구매 가능한 가격 최대치를 정하고 그 가격이하의 엔진들을 선출하는 것부터 작업을 시작하고 지분 방법도 결정함	
사용 편의성	엔진이 보유하고 있는 에디터의 사용이 용이해야 함	
플랫폼 호환성	주요 플랫폼을 지원하고 다른 플랫폼도 지원 가능해야 함	
A/S 여부	엔진 제작업체로부터 A/S 지원이 용이하거나 다른 사용자에게 문의가 용이해야 함 상용화된 엔진중에는 제품 단위로 버전 업데이트는 엔진도 있지만 정기적으로 엔진 제작업체에서 주기적으로 업데이트를 하는 경우도 있음 엔진 제작업체에서 주기적으로 업데이트를 하는 경우에는 엔진의 버그가 있을 확률이 높음	
사용가능성	시판되고 있는 엔진은 안정성은 높지만 컴퓨터 게임의 특성상 대중의 감정을 최대한 반영하지 못하는 구식 엔진이 될 수 있으며 개발되고 있는 엔진은 안정성이 보장되지 않아 불안하지만 게임을 출하할때 적합한 기술을 갖고 있을 가능성이 높으므로 게임의 성격에 맞는 엔진을 선택함	
확장성	새로운 요소의 추가가 용이해야 함	
기술	제작하려는 게임의 기술과 엔진의 기술을 절절함	
엔진의 제공형태[28]	SDK만 제공	이래와 작업이 쉽다 하지만 작업량 자체는 상당히 낮은 편인무터 많이 올라가야 하므로 필연적으로 늘어남
	원시 코드 제공	엔진을 처음 쓸 수 있게 되기까지 2-3개월 정도 소규모 프로그래머가 엔진소스를 분석해 엔진을 이해하면 그 다음부터는 작업이 수월함
	원시 코드와 스크립트 제공	제작하고 있는 게임의 기획에 맞춰 엔진을 수정할 수 있음 당연히 엔진 소스를 분석할 수 있는 기술력과 시간이 요구됨
분석화 수준	엔진의 원시 소스와 이를 컨트롤 할 수 있는 스크립트를 모두 제공하는 경우 만들려는 게임이 원래 목표로 한 것과 같은 종류의 게임이라면 거의 스크립트만으로 만들 수 있으므로 많은 시트 제공 시간을 단축할 수 있음	
분석화 수준	엔진 개발에 필요한 다양한 예제를 제공하는지의 여부를 조사함	

[표 6] 상용 엔진을 선택할 때의 고려 요소

엔진	특징
MTU엔진	1)여러 각도에서 무기를 볼 수 있어 현실감이 강한 3D캐릭터의 자유도와 다양한 캐릭터 드림이 가능 2)강한 제어력을 위한 화기와 음성용 지원 4)게임 속도감 문제 서버 안정화가 필요함. 엔진이 손실의 최소와 알람이 필요함(사용된 게임의 예)MTU
GENESIS3D 엔진	1)다이나믹시리 엔진(Radiosity Lighting)을 통해 그림자, 안개, 거울, 도파동용 지원함 2)3D사운드 제작 3)상급형 환경에 최적화된 지형 생성 4)부드러운 소닉 캐릭터 게임 엔진을 제작하는데 아주 좋은 퓌물릿 역할을 할 수 있음 엔진 소스를 활용한 여러 가지 예(Actor Studio, Actor Builder, Actor Viewer,Texture Packer)를 분석할 수 있어 게임제작에 필요한 퓌물릿 제작할 때 좋은 예가 될 수 있음
UNREAL	1)강력한 실시간 레벨 디자인 퓌물릿으로 3가지 맵을 디자인 가능함 2)다체 지향적인 스크립트 언어를 이용하여 AI를 보다 확장성 있고 맞춤형 인공지능을 작성할 수 있게 됨 3)3D위젯과 거미, 스펀지, 도플러 효과를 지원. 풀비 서라운드 시스템용 지원함 4)Sound원제가 갖게 사운드를 만들고 수정할 수 있음 5)CD음악과 실시간 디지털 믹스 음악을 지원함 6)가장 강력한 모드의 비디오를 지원함(세우 작은 수준의 LAN게임과 큰 스케일의 서버에 기초한 인터넷 게임도 지원) 7)게임 프로그래밍 C++와 UnrealScript 프로그래밍을 나뉘어 지고 모든 프로그래밍은 자체 지향적 설계로 게임의 관점에 맞게 작성함 8)세우 발췌된 수준의 시를 작성할 수 있도록 스크립트 언어가 설계됨 하드웨어를 최소화하고 객체 지향 설계에 응징하여 확장성을 높이고 객체 사용성을 높여 보다 좋은 게임을 개발하고자 할 때 좋음
Turbine엔진	1) 세우 큰 리전(Region)을 정제성 없이 하나로 구현 2)인터넷을 사용함에 따른 최소의 시장 지령을 최소화 함 3)DD(Dynamic Data Downloading)을 이용하여 온라인 World에 변화가 있을 경우 자동적으로 업데이트 하는 기술을 사용 4)사용자 인터페이스는 스크립트 언어를 사용함 5)Direct 3D 80을 기본으로 코딩함 6)3D로만, 애니메이션 같은 것은 Maya, Photoshop과 같은 도구를 사용하여 제작함 7)강력한 수준의 이동 및 충돌 확인 시스템을 엔진에 모뎀으로 포함하여 이러한 기능을 게임 디자이너의 요구에 적합하게 변경할 수 있음 사용된 게임의 예(Acheron's call)
Quake엔진	1)OpenGL기반으로 제작되었고 비록 소용 여러 플랫폼에 이식 2)제한적으로 공개된 소스로 컴파일 키키(MOD)를 만들 수 있음 3)소스가 완전히 공개되어 있음 4)캐릭터 애니메이션 처리에 주는 주점 캐릭터의 충돌을 효과적으로 처리 해 주는 주점 5)파워풀 특수효과 및 급격한 엔진 6)리얼타임용 효과적으로 처리함 7)가장 강력한 인테리얼을 사용하여 시야를 매우 효과적으로 만들 8)캐릭터의 3D에서 강력하게 실현함 9)강력한 안정성이 높음 사용된 게임의 예(Heretic, Counter-Strike, Soldier of Fortune)

[표 7] 상용화된 3D 게임엔진의 비교

이전의 2D 게임에서는 랜덤 알고리즘도 많이 사용되었지만 오늘날의 게임에서는 다양한 장르를 소화할 수 있는 적절한 AI기법들이 적용되고 있다. 해외 게임을 보면 인공지능

능의 비중이 늘어나고 있다는 것을 확인 할 수 있다. 이는 하드웨어의 발전과 게임의 재미 요소로써 인공지능의 중요성이 높아지고 있는 것도 하나의 이유이다[32]. 또한 게임의 장르에 따라 인공지능 엔진의 구현 방법과 처리 대상이 다르다[14,31,32]. [표 8]은 장르에 따른 인공지능 엔진에 대한 비교이고[14], [표 9]는 상용화된 인공지능 엔진의 특징 비교 예이다[27].

장르	MMOPRG	액션	일반 RPG	RTS
대상 캐릭터	Monster, NPC	Enemy, Monster	Partner, Monster	Enemy, Group, Unit
처리 내용	Behavior, Dialog	Behavior	Behavior, Dialog	Goal Plan, Pathfinding, Behavior
구현 방법	FSM Decision Tree Script 언어	FSM Decision Tree Script 언어(FSM:기능)	FSM Decision Tree Script 언어(Rule Based System)	FSM Decision Tree Script 언어(Planning)
게임의 예	Ultima Online Ashron's Call	Quake Unreal Tournament, Tomb radier	Bladur's Quest	Starcraft Age of Empires II

[표 8] 장르에 따른 인공지능 대상 비교

엔진	특징	장르
Unreal	FSM구현에 편리한 state 기능을 기본적으로 제공 다양한 NPC구현에 필요한 객체의 특징을 상속하는 기능을 제공하므로 기본적인 NPC의 행동모델을 일부만 변형하여 사용할 수 있도록 하는 기능은 제공	액션 게임
Infinity	Bioware사에서 개발한 RPG 게임 전용 엔진 AICompule이라는 스크립트 언어로 IF<condition> THEN<response> END로 표현되는 여러개의 규칙중 하나를 선택하도록 하는 규칙 기반 시스템 구조 특정상황에서 캐릭터의 동작을 쉽게 표현할 수 있는 장점을 가짐	RPG
Ensemble Studio의 인공지능 엔진	인공지능 처리를 위해 스크립트 언어를 사용하지 않음 예약어인 goal은 전략게임에서 전략 목표를 지정하는 boolean값을 표시하고 이를 지정하기 위해 set-goal이라는 예약어를 사용함	RTS

[표 9] 상용화된 인공지능 엔진의 특징 비교 예

[표 10]은 게임속에 나타난 인공지능의 예이다[14,31]. 인공지능 엔진 또한 참여하는 인원간의 팀워크를 강조하는 팀 인공지능이 중요한 이슈로 등장하고 있다.

게임	특징	처리 방식
골드엔 와이드	크리치 자신의 욕구와 상태에 따라 게이머의 행동에 대한 반응이 다이나믹하게 나타남	각각의 세부적인 단순화 규칙들이 모여 하나의 커다란 특성을 나타내는 A-life(Artificial Intelligence) 기술이 도입되었고 다이나믹한 결정 트리 이용
심즈	실생활을 게임에 재미있게 옮겨놓았으며 캐릭터의 욕구에 기반한 AI기법이 사용된 것과 어떤 행동에 대한 정보인 각각의 오브젝트가 갖고 있음	A-life와 Fuzzy State 머신을 이용
하프라이프	몬스터나 특수부원들이 나올 때마다 만만한 상대가 아니더라는 느낌을 받을 수 있으며 이들의 움직임 또한 인공지능이 처리함	원인의 행동들은 스케줄로 묶어 처리한 HFSM(Hierarchy Finite State Machine) 사용

[표 10] 게임 속에 나타난 인공지능 엔진의 예

(나) 게임 엔진 제작

상용 게임 엔진은 범용성과 확장성을 갖고 있으나 응용성과 개발하려는 게임에 최적화 되어 있지 않고, 고가의 라이

센스비를 제공해야 하므로 유명 게임 개발 업체들은 개발하려는 게임에 최적화 된 게임 엔진을 자체 제작하는 경향이 있다[26]. 그러나 이 방법은 게임 개발 비용중 40~70%는 자체 게임엔진을 개발하는데 소요될 수 있으므로 게임엔진에 대한 기술력과 자금이 부족한 게임 개발 업체에는 좋은 방법이 아니다[20]. 현재 미국, 일본 등 게임 선진국은 축적된 컴퓨터 그래픽 기술, 3D 애니메이션 기술등의 게임 관련 기술등을 기반으로 게임 엔진 기술을 발전시켜 가고 게임 업체는 이 발전된 게임 엔진을 사용하여 수준 높은 게임 콘텐츠를 제작하여 세계 시장을 장악하려고 하고 있다. 그러나 국내의 게임 엔진 기술은 게임 엔진 개발에 대한 의욕은 강하나 관련 전문 인력의 부족과 게임 업체의 영세함, 그리고 축적된 엔진 기술의 비공개로 인하여 어려움을 겪고 있다. 그래서 대부분 게임 업체들은 게임엔진과 온라인 게임에 필요한 기술력 보유를 위해 과중한 인력과 자금을 투입하거나 외국 엔진을 고가의 라이선스 비용과 로열티를 지불하고 있다.

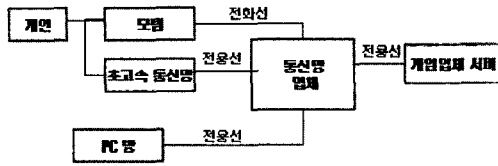
그러므로 현재 국내에는 국내 게임업체가 공통으로 활용할 수 있는 온라인 3D 게임 엔진의 표준안을 만들어 게임 엔진 기술을 공유해야 하고, 이때 표준적으로 고려되어야 될 요소는 [표 11]과 같다[32].

엔진	엔진을 설계할 때 고려요소
네트워크 엔진	1)안정적인 데이터 전송 보장과 완벽한 예외 처리 2)온라인 게임에 적합한 응용 계층 설계 3)네트워크 엔진 성능 최적화 4)대칭 및 비대칭 서버 구조에 적합한 인터페이스 모듈 설계
서버 엔진	1)서버 운영자 인터페이스 설계 2)멀티 서버 시스템에서 네트워크 가상 세계 구현을 위한 분산 시스템 및 동기화 전략 3)보안 정책
3D 그래픽 엔진	1)기본 자료 구조 2)math 관련 기능 3)shading 4)Texture Mapping 5)Lighting 6)특수효과 7) LOD 8)Advanced DS 9)고급 Shader 10)Blurring
3D 애니메이션 엔진	1)캐릭터 애니메이션 2)줌버그인
3D사운드 엔진	1)Multi Channel지원 2)3D 사운드 지원 3)Specific Effect
인공 지능 엔진	해당 장르에 따라 요구 사항이 다름[22]

[표 11] 표준적인 게임 엔진을 개발할 때의 고려 요소

2.6 게임 서비스의 형태 및 안정성

[그림 2]는 온라인 게임 서비스 체계이다[33]. 온라인 게임 서비스의 특성상 게임 제공업체, 통신망 업체, 게이머간의 통신을 통해 이루어지므로 완벽한 통신 장애의 해결은 어려울지라도 서버 다운이나 서버의 용량을 초과하여 발생되는 랙 현상등은 최소화하는 것이 바람직하다.



[그림 2] 온라인 게임 서비스 체계

게이머들의 온라인 게임의 주된 선택 항목은 시각과 청각에 만족스러우면서도 시스템 또한 안정적인 게임 자체의 질이고 가격, 주변 사람들의 추천등은 부수적인 항목이다[34]. 그리고 온라인 게임의 게이머들의 가장 높은 불만 사항은 시스템 다운이거나 불안정이다[35]. 그러므로 온라인 게임에서 게임 서비스의 안정성은 게임 성공의 중요한 요소가 될 수 있고, 게임 서비스의 형태에 따라 게임 개발에 소요되는 비용, 동시 접속자수, 게임 서비스 안정성이 결정될 수 있다.

(가) 게임 서비스의 형태

온라인 게임 서비스의 형태는 자체 홈페이지, 게임 포탈, 게임 ASP 서비스 형태로 나뉘어 진다. [표 11]은 온라인

	자체 회사	게임 포탈	게임 ASP서비스
서비스 형태	게임 제작 회사 자체 홈페이지를 통한 서비스	콘텐츠 제공에 노하우를 가진 업체가 다수의 게임을 모아서 서비스	전문 사업자들이 과금 시스템과 개발사들을 묶어 포탈 사이트에 제공
장점	1) 자체적인 서비스 시도와 구축 가능 2) 새로운 형태의 서비스 제공을 위한 유연성 제공	1) 동량제 이외에도 다른 과금 선택 가능 2) 유저선택의 폭이 넓음 3) 간접선과 서버 구축 비용을 감소	1) 포털 사이트를 통한 홍보 확대 2) 사용자 기반 확보로 인한 수익구조 개선 가능 3) 운영 및 서비스 편리 4) 신생업체의 마케팅 유리 5) 간접선 비용과 서버 구축 비용을 감소
단점	1) 서비스 운영 경험 부족 2) 초기 게이머 인지도와 해외 마케팅의 인지도가 낮음	1) 운영면에서 개발사 독자 서비스보다 한단계 거쳐서 서비스 되므로 게이머의 불편 초래 2) 독자적인 개발과 서비스 불가능	1) 보다 많은 사이트에 서비스를 려야 개발사 자체의 수익 발생 2) 용량이 큰 대용 게임의 경우 데이터를 안정적으로 전송하는데 어려움을 겪는 등 기술적인 문제 발생
예	리니지, 바람의 나라	한게임, 넷마블, 엠게임	하나포스의 게임 매트릭스

[표 12] 온라인 게임 서비스 형태에 따른 비교

서비스의 형태에 따른 장단점 비교이다[33,36].

초기 게임 제작은 자체 홈페이지를 통해 서비스되는 것이 대부분이었지만 서비스 운영에서의 운영 경험 부족이나 마케팅의 한계로 인하여 게임 포탈을 거쳐 최근에는 게임 ASP 서비스 형태가 부각되고 있다. 그리고 노바 1492 게임 처럼 게임 포탈과 자체 홈페이지를 통한 서비스를 혼합할 수도 있다[37]. 게임의 안정된 서비스를 위해서는 서버 테스

트와 구축, 그리고 게임 서비스의 테스트 기간을 충분히 수행하여 게임이 출시되었을 때에는 안정된 서비스를 제공해야 한다. 온라인 게임 서비스에 관한 사항을 외주로 의뢰한 경우에는 예정된 출시일보다 온라인 게임 서비스가 늦게 진행되어 게임 출시 예정시간을 넘기는 일이 없도록 주의해야 한다[6].

(나) 게임 서비스의 안정성

[표 13]은 온라인 게임 서비스의 안정성을 제공하기 위한 방법의 예이다[19,20,25,35,38,39,40]. 특히 온라인 게임은 자신의 컴퓨터가 아닌 원거리의 서버를 통해 게임을 즐기야 하기 때문에 통신 회선과 서버의 안정성은 중요한 문제이다. 이러한 안정성은 서버, 전용회선, 그리고 게임과 관련된 데이터의 안정성과 보안등으로 나뉘어진다. 특히 성장

요소	방법	게임의 예
통신 회선의 안정성	전용회선의 안정성을 위해 특정회사만의 1개의 전용회선이 아닌 다른 회사의 전용선을 별도로 설치함, 게임 서비스 형태를 혼합함	
게임 서버의 고장이나 다운	서버의 고장을 대비하여 Clone Server 동작 여러 대의 서버로 구성되는 분산 서버 아키텍처 서버를 다룬시키기 위해 게임들의 게이머의 아이디를 지우려 한다든가, 두 사용자가 동시에 같은 이름으로 접속한다든지의 서버를 위협하는 행동에는 락의 범위를 넓게 하고 행동을 제한하는 방법을 쓰기도 함	바람의 나라, Ultima Online 어둠의 전설, Ultima Online, 포트리스2 바람의 나라
급속한 이용자 증가	여러 대의 서버로 구성되는 분산 서버 아키텍처 =>용기와 문제도 고려해야 함 분산 서버 아키텍처로써 서버 확장을 용이하게 함 1번 서버에 많은 2번 서버에 캐릭터 정보를 3번 서버에 아이템 정보를 입력하는 식으로 게임을 구성, 데이터를 줄쭉별로 나누어 저장하는 방식 대신 게임 전체를 어두는 월드 맵을 잘라 붙이는 방식을 사용하여 필요할 때마다 얇고 빠르게 서버를 확장할 수 있음 많은 동시 접속자 수용 가능	포트리스 2 이게라이 개발한 '세피로스', 폴리차드 엔터테인먼트의 '월드 오브 워크래프트'
게임 관련 데이터의 백업	1) 서버 다운에 대비하여 약 5분 간격으로 게임 관련 데이터를 저장하여 서버가 다운될 때 5분전의 상황으로 재연 2) 날짜별, 전체 또는 부분별로 백업 3) 서버가 할가할 시간 즉 새벽시간에 데이터를 백업	라그나티움 1.7MHz의 CPU를 탑재한 보다 10배 이상 많은 동시 접속자를 수용할 수 있는 최대 동시 접속자를 기록하면서 데이터 환경원상이 없음
게임 관련 데이터의 보안	1) 아이템 해킹 계정도용을 통해서 사용자의 아이덴을 해킹 2) 게임 관해 상대방이 게임을 하지 못하는 상황을 만들 3) 네트워크, 서버 해킹. ->라우터에 대한 접근 권한 강화등 게임 트래픽과 다른 기타 트래픽을 분리한다. ->보안 설정이 잘못되면 지속적인 업그레이트	리니지
지연시간	각 서버마다 Room을 이루고 Room간의 통신은 불가능하고, 각 Room에는 최대 클라이언트 수가 제한되어 게임 플레이를 위한 충분한 대역폭을 할당받지 못하는 인터넷에서 지연시간이 중요한 약점 게임을 구현	Subspace

[표 13] 온라인 게임 서비스의 안정성을 위한 요소

게임의 경우 이용자가 계속 축적하여 온 경험치나 많은 시간과 노력을 들여 획득한 아이템이 소실되는 것은 치명적 이므로 원상회복 조치가 반드시 필요하다[35]. 그리고 온라인 게임을 진행하기 위해 필요한 최소 지연 시간을 줄이는 것도 게임 서비스의 안정성에 포함될 수 있다. 포트리스 2 게임은 게임 서비스 안정성 제공의 좋은 예이다. 포트리스 2 게임은 급속한 이용자 급증으로 인하여 빠른 시일내에 분산 서버가 가능한 형태로의 개발이 필요해졌으나 이를 미리 대처하지 못해 많은 게이머들이 불편을 느껴야 했다. 처음 게임을 개발할 당시부터 기본적으로 이 작업에 대한 기획은 되어 있었으나 개발 일정에 쫓겨 많은 기능이 구현되지 않은 상태로 서비스가 제공되어졌다. 그러나 포트리스의 기본 방향이 멀티 서버, 멀티 프로세스를 가지는 개념이었기 때문에 적기에 이 문제를 해결할 수 있었다. 그리고 이를 가능하게 한 것은 터제의 게임으로 트래픽이 적은 이유도 있지만 효율적인 DB 설계와 트래픽 흐름을 효율적으로 제어한 것도 한 이유이다. 현재 포트리스 2의 서버는 1대의 DB를 이용하여 동시 접속자 5만 ~6만명의 데이터를 처리하고 있으며 각각의 서버마다 동시 접속의 서버의 사양에 따라 틀리지만 2000명 내외의 동시 접속이 가능한 상태이다[25].

3. 결론 및 추후 연구 방향

본 논문에서는 온라인 게임을 기획할 때 고려되어야 할 기술적인 요소를 플랫폼, 게임엔진, 그리고 네트워크 인프라를 중심으로 다루었다. 여기서 플랫폼의 경우 게임 기획에 있어서 게임의 성격과 특징에 적합한 인터페이스, 그래픽, 사운드, 작업량등과 관련되어진다. 게임 엔진은 게임 회사의 자체 기술력과 투자 비용, 그리고 게임 제작기간을 고려하여 자체 개발할 것인지, 아니면 상용화된 엔진을 구입할 것인지 결정되어야 하는데 이때의 고려사항을 제시하였다. 그리고 기획된 게임에 적합한 네트워크 인프라와 게임 서비스는 게임의 성공과 밀접한 관련이 있으므로 게임 서비스를 자회사에서 할 것인지, 게임 포털 또는 ASP에 의뢰할 것인지에 대한 장단점과 게임 서비스를 위한 기술적인 요소를 기술하였다. 또한 게이머 컴퓨터의 사양을 결정하는 방법에 대해서도 기술하였다. 따라서 본 논문은 게임을 기획할 때 게임의 특징에 적합한 플랫폼, 네트워크 인프라, 게임

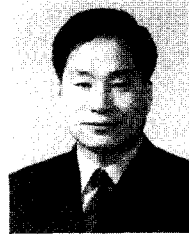
서비스, 게임 엔진 선정을 하려는 게임 제작업체에게 유용할 것이다. 추후에는 온라인 게임을 기획할 경우 게임 엔진과 관련된 세부적인 요소를 중심으로 연구할 예정이다.

참고 문헌

- [1] 박창현, 인터넷 기반의 다중 사용자용 게임 개발환경의 구축, 영남대학교 과학기술연구소, vol.27, No.1, pp79-96, June, 1999.
- [2] 게임산업의 새로운 주역 온라인 게임, L.G 주간경제, 2000.11.1
- [3] 여인국, 황대훈, 게임의 분류 및 제작 단계, 정보과학회지 제 15권 8호, pp12-19, 1997.
- [4] 이대웅, 게임 소프트웨어 개발 방법론에 관한 연구, J.Naturali sangmyoung University, Vol.4, 179-192, 1997.
- [5] 주정규, 게임 기획과 게임 공학, 정보과학회지 제15권 8호, pp20-27, 1997.
- [6] 김치훈, 강석준, RAINBOW SIX Take Down, Game Developer, pp52-58, 2001.11.
- [7] Brent smith, Poptop's software's Tropicco, Game Developer, pp44-52, 2002.10.
- [8] Adel Chaveleh, Denis Papp, TimeGate's Studios' Kohan, Game Developer, pp44-47, 2001.9.
- [9] 김도성, 아케이드 게임의 개요:현황, 기획, 기술 및 발전 방향, 한국 정보과학회지 제 15권 8호, 1997.
- [10] (주)리노다임 개발실, 포켓 PC 네트워크 프로그래밍, 한빛 미디어, 2002.10
- [11] 김진우 & HCI Lab, Digital Contents@HCI Lab. 디지털 콘텐츠, 영진닷컴, 2002.10.
- [12] 최현호 역, 게임디자인 이론과 실제, 정보문화사, 2001.6.
- [13] 유소란, 모바일 게임 시장 및 개발 동향, 정보처리학회지, 2002.5.
- [14] 이만재, 게임에서의 인공지능 기술, 정보처리학회지 제 9권, 2002.5.
- [15] 유승호, 게임 디자인, 전자신문, 2002.11.22.
- [16] 김성진, 가까운 미래는 장르 구분없다, Amuse World, 2001.10.

[17] Gavin Anderson, Playing by Ear, Game Developer, pp30~35, 2001.11.
 [18] http://www.game.or.kr/infobank/pds/data/438_이상윤_팬터그램.htm.
 [19] 김상민, 한국 게임산업의 현황과 발전사, KGDC2002.
 [20] 조성삼, 조문경, 온라인 게임 개발 현황, 정보처리학회지 제 9권, 2002.5.
 [21] 박철제, 최성, 네트워크 기반의 다중 운영 시스템 기술, 정보처리학회지 제 9권, 2002.5.
 [22] 김병철, 3D엔진 어제, 오늘 그리고 내일, 마이크로 소프트웨어, 2001.9.
 [23] 김덕호, 게임 기획과 디자인, PCBOOK, 2001.7.
 [24] 앤드류 롤링스, 데이브 모리스, 게임 아키텍처 & 디자인, 제우 미디어, 2001.
 [25] 홍찬화, 포트리스, Game Developer, 2001.8.
 [26] 양광호, 심광현외 3인, 온라인 게임 서버의 기술동향, 전자통신 동향 분석 제 16권 제 4호, 2001.8.
 [27] 김경식의, 국내 온라인 3D 게임 엔진의 현황, 한국 게임학회, 2002.3.
 [28] 배재현, 3D 실전체험, 마이크로 소프트웨어, 2001.9.
 [29] 송기범 역, 게임 디자인:아트&비즈니스, 제우미디어, 2001.
 [30] 김병문, 실제에 가깝게 만드는 물리엔진, 마이크로 소프트웨어, 2001.
 [31] 임영일, 인간보다 더 인간적인 세계를 꿈꾼다, 마이크로 소프트웨어, 2001.9
 [32] 이현주, 김준애, 임충규, 김현빈, 온라인 3D 게임엔진 표준화, 정보처리학회지 제 9권, 2002.5.
 [33] 2001 국내의 게임시장 현황 통계 조사 보고서, 한국 첨단 게임 산업 협회, 2001.6
 [34] 유기영, 온라인 게임 사용자 실태 및 만족도에 영향을 미치는 요인 연구, 숙명여자 대학교 일반 대학원, 2002.
 [35] 게임 소비 계층 성향 분석, 한국 게임 산업 개발원 게임 연구소, 2001.
 [36] 유선실, 온라인 게임, 정보통신 산업 동향, 2002.1.
 [37] 백현숙, 노바 1492 프리미어 리그 도입, 게임조선, 2003.1.
 [38] 오재환, 온라인 상의 고려할 내용들, KGDC2002.

[39] 김정주, 온라인 게임 바람의 나라, 정보과학회지, 1997.8.
 [40] 김동균, 온라인 게임 보안 강화, 게임 산업 분야별 현실과 방향 세미나, 2003.3.



이 면 재

1994.2.22 홍익대학교 전자계산학과 석사 과정 졸업
 1994.1.1~1999.6.30 정원엔 시스템 연구소 근무
 2000.3.1~ 용인 송담대학 정보통신과 겸임
 2000.5~2001 코리아 홈넷 수석 연구원
 2002.6. 홍익대학교 전자계산학과 박사과정 수료
 관심분야 게임기획 및 디자인, 멀티미디어,
 멀티미디어 통신, 설계 자동화
 논문투고 분야 게임 기획 및 설계



김 경 남

1994.2.22 홍익대학교 회화과 졸업
 1997.2.22 홍익대학교 회화과 석사과정 졸업
 2000.3.2~현재 호서대학교 게임공학과 겸임
 관심분야 게임 및 Media Art.