네트워크 게임 프로그래밍

추진 계획서

학번	이름
2020180051	임성규 (PM)
2020182050	박찬호
2018184019	윤주성

[목 차]

1. 애플리케이션 기획

1.0 개요

윤주성 학생과 임성규 학생이 2022년 2학기 컴퓨터그래픽스 과목을 수강했을 당시, 기말 텀프로젝트로 제작한 1인 레이싱 게임입니다.

1.1 게임 소개

① 게임 이름 : RUN

② 게임 장르 : 3D 3인 레이싱 게임

③ 게임 컨셉: 장애물을 피해 다른 플레이어보다 먼저 결승점에 도착한다.

④ 게임 규칙

- 3명의 플레이어로 구성된다.
- 플레이어는 맵의 구멍을 피해 결승선까지 달린다.
- 플레이어는 상하좌우로 움직일 수 있다.
- 옆면과 충돌했을 경우 맵이 회전한다.
- 구멍에 떨어지거나 맵이 회전할 경우, 지연시간이 발생한다.
- 결승선에 동시에 도달할 경우 공동우승하는 것으로 판정한다.
- 모든 플레이어가 결승점에 도달했을 경우, 게임이 종료된다.

⑤ 조작 방법

- 이동 : 방향키
- 점프 : 스페이스바

1.2 게임 흐름

화면	설명
콘솔 화면	- 콘솔창에 서버의 IP 주소를 입력한다. - 서버 IP 주소를 입력하고 로비화면으로 넘어간다.
로비 화면	- 서버에 접속한 순서대로 플레이어 번호가 할당되고, 본인의 번호가 강조되고 레디버튼을 누르면 번호 옆에 레디상태 출력한다. - 3명의 클라이언트가 접속하고 모든 클라이언트가 READY 버튼을 누르면 게임을 시작한다.
게임 플레이 화면	 - 장애물을 피해 다른 플레이어보다 먼저 결승점에 도착한다.
결과 화면	- 모든 플레이어가 결승점에 도달했을 때 결과화면을 출력한다. - 플레이어의 번호와 기록을 화면에 출력하고, 본인의 플레이어 번호를 하이라이트 처리한다.

2. 개발 환경

▶ 운영체제 : Windows 11

▶ 통신 프로토콜 : TCP/IP 가변길이 전송방식

▶ 사용 언어 : C++20

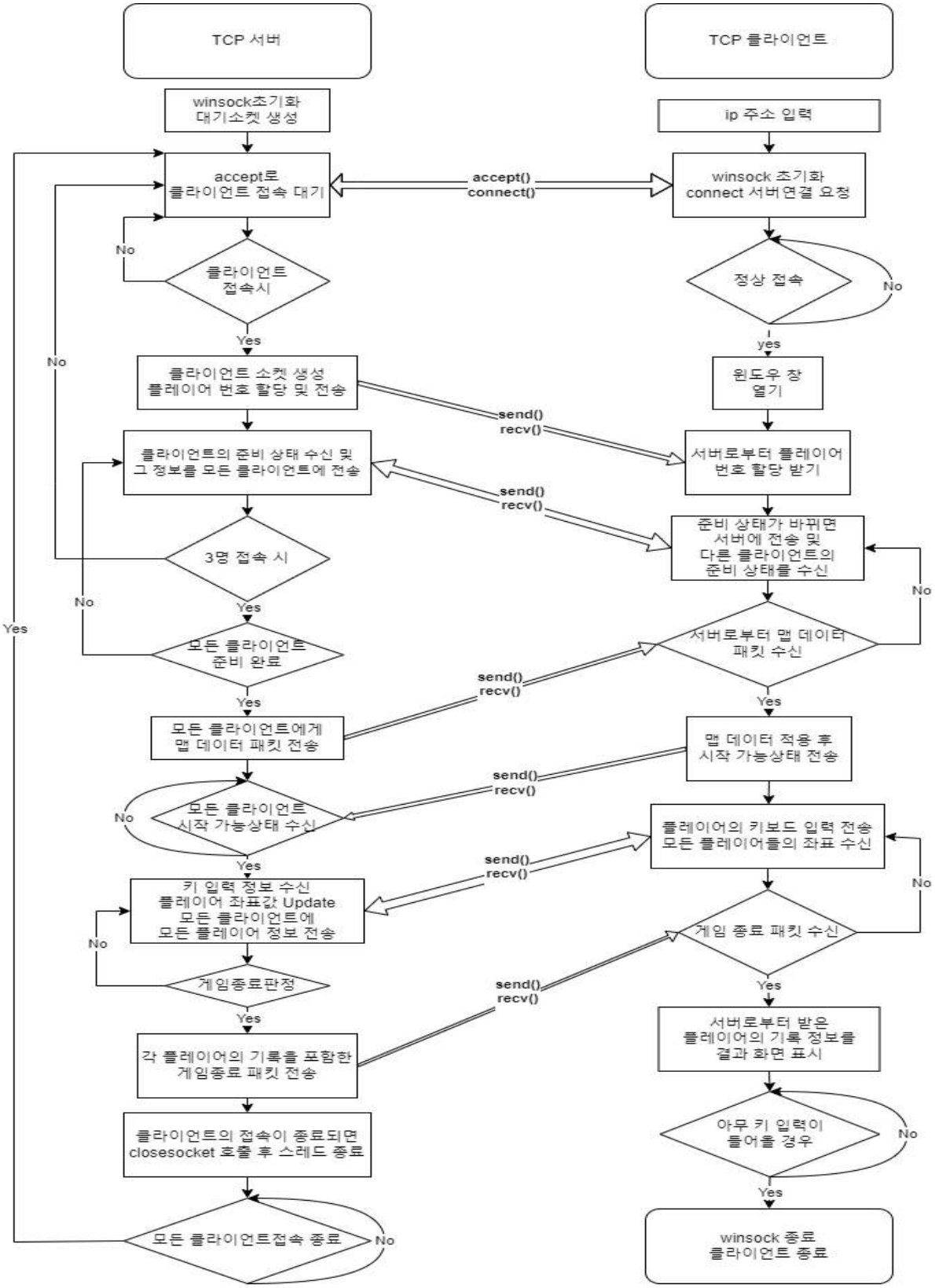
▶ 컴파일러 : Visual Studio 2022

▶ 라이브러리 : OpenGL, glew, freeglut

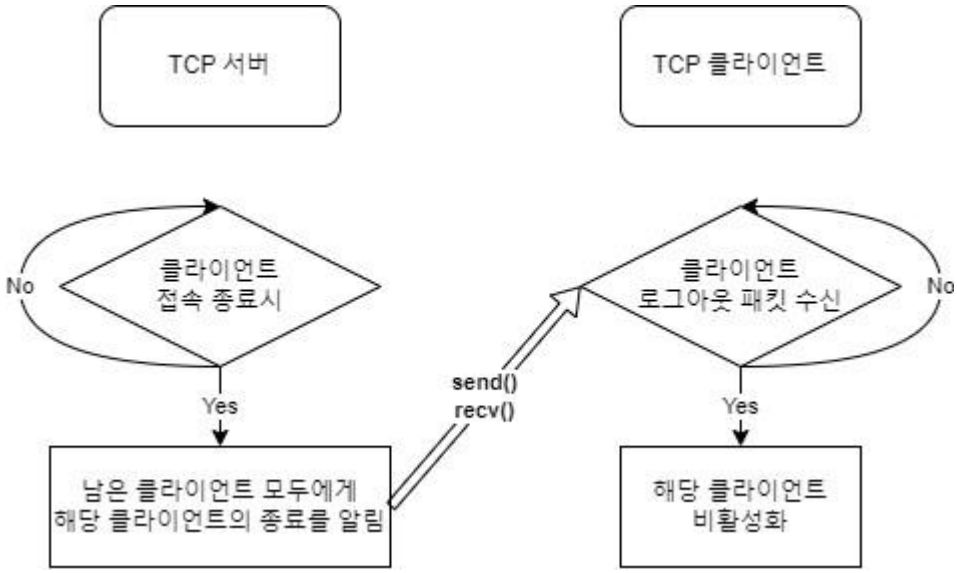
▶ 형상관리 툴 : github.com

3. High-Level Design

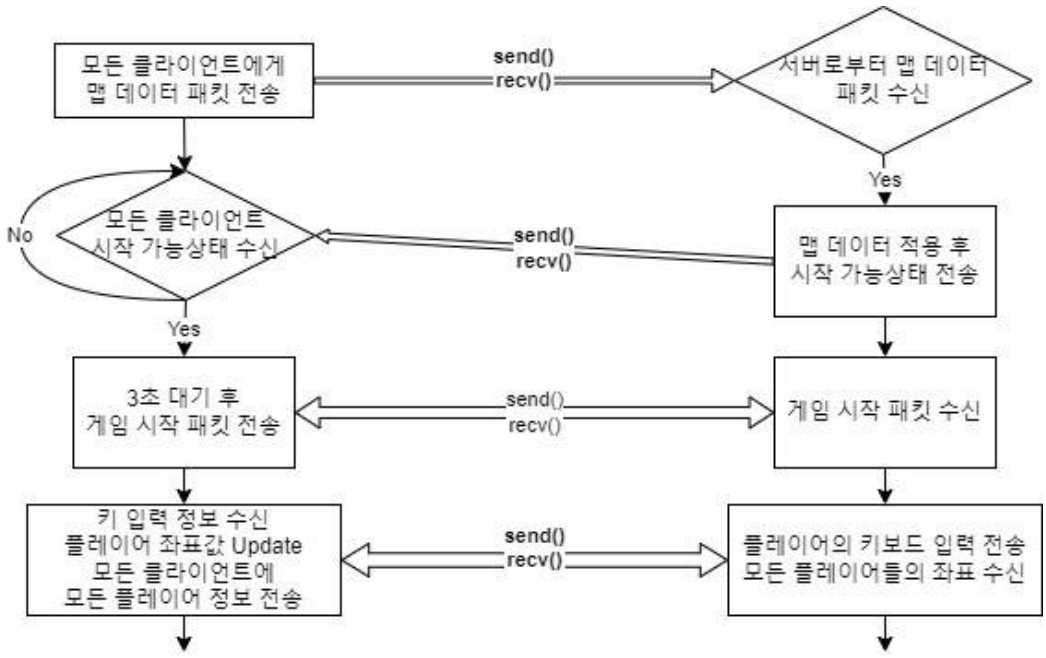
3.1 Flow Chart



---231117 추가---



---231121 추가---



3.2 서버 구현 내용

① 서버 실행

▶ 서버를 실행하면 winsock 초기화와 대기 소켓을 생성하고 bind 함수와 listen 함수를 통해 지역 IP 주소와 지역 포트 번호를 결정하고, 클라이언트의 접속을 기다리는 대기 소켓 상태로 만든다.

▶ 클라이언트가 connect 함수로 서버에 접근하면 accept된 클라이언트를 위한 소켓을 생성하며 그 후 접속한 순서대로 플레이어의 번호를 할당하고 클라이언트에게 전송한다.

② 플레이어 별 스레드를 이용한 데이터 통신

▶ **접속한 플레이어 별로 스레드가 할당되어 통신 소켓과 플레이어 번호를 할당받는다.**

▶ 스레드 내부에서 클라이언트의 준비 상태를 받아오고, 상태가 변경되면 모든 클라이언트에게 변경 사항을 전송한다.

▶ ~~모든 클라이언트가 준비 완료 상태가 되면 모든 클라이언트에게 게임 시작 패킷을 전송한다.~~

▶ 모든 클라이언트가 준비 완료 상태가 되면 모든 클라이언트에게 맵 데이터 패킷을 전송한다.

▶ 모든 클라이언트에게 맵 OK 패킷을 수신하면 3초 뒤 게임 시작 패킷을 전송한다.
// 231121 수정

▶ 게임 시작이후, 스레드 내부에서는 클라이언트가 보내온 키 입력 정보를 수신하여 플레이어들의 좌표 값을 수정하고, 충돌 검사를 한다.

▶ 게임 종료 조건(모든 플레이어가 결승선에 도달)에 맞는지 확인 후 각각의 클라이언트들에게 각 플레이어들의 기록을 포함한 게임 종료 패킷을 전송한다.

▶ 클라이언트의 접속이 종료되면 closesocket 함수 호출 후 스레드를 종료한다.

▶ 모든 스레드가 종료되면, 새로운 클라이언트의 접속을 대기한다.

3.3 클라이언트 구현 내용

① 콘솔 화면

▶ 콘솔 창에 접속할 서버의 IP 주소를 입력한다.

▶ winsock 초기화를 하고, connect 함수로 서버에 연결을 요청한다.

정상적으로 connect를 성공하면, 게임 윈도우 창을 열고 로비 화면을 띄운다.

② 로비 화면

▶ 서버에 접속해 있는 플레이어에 할당된 번호와 게임 준비 상태가 화면에 출력된다.

▶ 준비 버튼이 존재하며, 준비 버튼이 활성화/비활성화 될 때마다 다른 클라이언트와 동기화를 한다.

~~▶ 3명의 플레이어가 모두 READY 버튼을 누르면(게임 준비 완료 상태) 잠시 후 게임이 시작된다.~~

▶ 3명의 플레이어가 모두 READY 버튼을 누르면 맵 데이터를 수신받고, 맵 OK 패킷을 전송한다.

▶ 게임 시작 패킷을 받으면 게임을 시작한다. **// 231121 수정**

③ 게임 플레이 화면

▶ 랜덤하게 설정된 맵의 데이터를 받아온다.

▶ 게임에 입장하면 각 플레이어의 클라이언트는 서버에게서 플레이어들의 좌표 및 상태를 실시간으로 전송 받는다.

▶ 각 플레이어의 키보드 입력 정보와 플레이어의 상태 정보는 실시간으로 전송한다.

▶ 게임 종료 조건 만족 시 서버의 게임 종료 신호 및 승리한 플레이어 정보를 받아 결과 화면을 출력한다.

④ 결과 화면

▶ 서버로부터 플레이어의 기록 정보를 받아 결과 화면을 표시한다.

4. Low-Level Design

4.1 데이터를 전송할 때 사용할 패킷

서버에서 데이터 송신할 때 다음과 같은 클래스에 변수를 담아서 보낸다. 서버는 클라이언트에서의 구분을 위해 클래스 패킷의 길이 및 타입에 데이터를 붙여서 보낸다.

번호	이름	설명

1	struct SC_LOGIN_PACKET{
	short size;
	char type;
	char playerid;
	};
		4바이트 크기만큼 전송한다.
		할당한 플레이어의 ID를 전송한다.

2	struct SC_LOGOUT_PACKET{
	short size;
	char type;
	char playerid;
	}; // 231117 추가
		4바이트 크기만큼 전송한다.
		접속을 종료한 플레이어의 ID를 전송한다.

3	struct SC_READY_PACKET{
	short size;
	char type;
	char playerid;
	bool ready;
	};
		5바이트 크기만큼 전송한다.
		해당 플레이어의 준비상태를 전송한다.

4	struct SC_MAP_DATA_PACKET{
	short size;
	char type;
	float map_size[100][16];
	};
		6403바이트 크기만큼 전송한다.
		맵 데이터를 전송한다.

5	struct
	SC_GAME_START_PACKET{
	short size;
	char type;
	};
		3바이트 크기만큼 전송한다.
		게임 시작 패킷을 전송한다.

6	~~struct SC_POSITION_PACKET{~~
	~~short size~~
	~~char type;~~
	~~float x[3];~~
	~~float y[3];~~
	~~float z[3];~~
	~~int map_index[3];~~
	~~int bottom_index[3];~~
	~~bool is_rotating[3];~~
	~~float now_angle[3];~~
	~~float bef_mv_x[3];~~
	~~float bef_mv_y[3];~~
	~~};~~ // ---231103 수정---
	struct PlayerData{
	float x;
	float y;
	float z;
	bool is_walk; // 231126 추가
	int map_index;
	int bottom_index;
	~~bool is_rotating;~~ // 231126 삭제
	float now_angle;
	~~float bef_mv_x;~~ // 231126 삭제
	~~float bef_mv_y;~~ // 231126 삭제
	};
	struct SC_POSITION_PACKET{
	short size;
	char type;
	PlayerData p_info[3];
	};
		~~102~~
		78바이트 크기만큼 전송한다. //231126 수정
		각 클라이언트에게
		모든 플레이어의 좌표를 전송한다.

7	struct SC_GAME_END_PACKET{
	short size;
	char type;
	float end_time[3];
	}
		15바이트 크기만큼 전송한다.
		각 클라이언트에게
		모든 플레이어의 기록 정보를 전송한다.

클라이언트에서 데이터 송신할 때 다음과 같은 클래스에 변수를 담아서 보낸다. 클라이언트는 서버에서의 구분을 위해 클래스 패킷의 길이 및 타입에 데이터를 붙여서 보낸다.

번호	이름	설명
1	struct **CS_READY_PACKET{** short size; char type; **};**	3바이트 크기만큼 전송한다. 자신의 준비상태를 바꿀 수 있도록 flag를 전송한다.
2	struct **CS_MAP_OK_PACKET{** short size; char type; **};**	3바이트 크기만큼 전송한다. 맵 데이터를 정상적으로 수신했음을 알 수 있는 flag를 전송한다.

3	~~enum class **KEY_EVENT** : char~~
	---231103 수정---
	enum class **MY_KEY_EVENT** : char
	{
	KEY_SPACE = 0,
	KEY_LEFT = 1,
	KEY_RIGHT = 2
	};
	struct **CS_KEY_EVENT_PACKET{**
	short size;
	char type;
	bool is_on; **// 231103 추가**
	MY_KEY_EVENT key;
	};
		4바이트 크기만큼 전송한다.
		서버에 KEY_EVENT를 전송한다.

4.2 서버

- 송신 함수

번호	이름	설명
1	void **send_sc_login_packet**()(char client_id) // **231103 수정**	서버에 접속한 클라이언트에게 접속한 순서대로 플레이어 번호를 할당하는 함수
2	void **send_sc_logout_packet**()(char client_id) // **231117 추가**	클라이언트가 접속을 종료하면 남은 클라이언트에게 접속 종료를 전송하는 함수

3	void **send_sc_ready_packet**(char client_id)	로비에 접속해있는 각 클라이언트의 준비 상태를 전송하는 함수
4	void **send_sc_map_data_packet()**	모든 클라이언트에게 맵 데이터를 전송하는 함수
5	void **send_sc_game_start_packet()**	모든 클라이언트가 맵 OK 패킷을 보내면 모든 클라이언트에게 게임 시작 패킷을 전송하는 함수
6	void **send_sc_position_packet()**	모든 클라이언트에게 모든 플레이어의 좌표 정보를 전송하는 함수
7	void **send_sc_game_end_packet()**	게임이 종료된 후, 모든 플레이어의 기록 정보를 모든 클라이언트에게 전송하는 함수

- 수신 함수

번호	이름	설명
1	~~void **RecvThread**(SOCKET s);~~ void **RecvThread**(int player_id); ---231107 **수정**---	클라이언트별로 Recv 스레드를 생성하고, 모든 Recv 데이터를 처리하는 함수

- 기록 관리

~~class Timer~~ class CRecordTimer // 231126 **수정**		
멤버 변수	std::chrono::steady_clock::time_point **start_time**	클래스 생성될 때 시간 저장
	std::chrono::steady_clock::time_point **end_time[3]**	set_end_now 함수가 호출됐을 때 해당하는 인덱스에 시간 저장
멤버 함수	void **set_end_now**(int client_id)	end_time[client_id]에 현재 시간 저장
	float **get_record**(int client_id)	end_time[client_id] - start_time을 리턴한다.

4.3 클라이언트

- 송신 함수

번호	이름	설명
1	void **send_cs_ready_packet**()	자신의 준비 상태 변경을 서버에 전송하는 함수
2	void **send_cs_map_ok_packet()**	클라이언트가 맵 데이터를 정상적으로 수신했음을 서버에 전송하는 함수
3	void **send_cs_key_event_packet** ~~(KEY_EVENT key)~~ (MY_KEY_EVENT key, bool is_on) // **231107 수정**	자신의 Key Event(←,→,space)를 서버에 전송하는 함수

- 수신 함수

번호	이름	설명
1	~~void **RecvThread**(SOCKET s, CMap* map, std::mutex& m)~~ void **RecvThread**(SOCKET s, std::mutex& m, std::~~unique~~shared_ptr<CNetModule>& my_Net) ---231107 수정--- --231126 shared_ptr 수정--	서버에서 데이터를 받았을 때 모든 데이터를 처리하고, 클라이언트를 업데이트 해주는 함수

4.4 스레드 동기화

번호	이름	설명
1	~~void RecvThread(SOCKET s)~~ void **RecvThread**(int player_id) ---231107 수정---	서버에서 클라이언트 별로 스레드를 할당하고, 클라이언트가 보내는 데이터를 받아서 처리한다. std::mutex 객체를 사용하여 공유 자원을 보호한다.
2	~~void RecvThread(SOCKET s, CMap* map, std::mutex& m)~~ void **RecvThread**(SOCKET s, std::mutex& m, std::~~unique~~shared_ptr<CNetModule>& my_Net) ---231107 수정--- --231126 shared_ptr 수정--	서버에서 보내는 모든 데이터를 처리하고, 게임을 업데이트 한다. 인자로 받은 std::mutex 객체를 사용하여 공유 자원을 보호한다.

5. 팀원 역할 분담

5.1 서버

서버 구현 내용	담당자		
	임성규	박찬호	윤주성
기본적인 네트워크 환경 구축	o		
프로토콜 정의	o		
RecvThread	o		
send_sc_login_packet			o
send_sc_logout_packet // 231117 추가			o
send_sc_ready_packet		o	
send_sc_map_data_packet		o	
send_sc_game_start_packet // 231121 추가		o	
send_sc_position_packet		o	
send_sc_game_end_packet		o	
Class Timer 구현		o	
Update 구현	o		

5.2 클라이언트

클라이언트 구현 내용	담당자		
	임성규	박찬호	윤주성
게임 리소스 모델링 및 디자인			o
클라이언트 렌더링 구현	o		
RecvThread	o		
send_cs_ready_packet			o
send_cs_map_ok_packet			o
send_cs_key_event_packet			o

6. 개발 일정

11월

	일	월	화	수	목	금	토
			31	1	2	3	4
임성규			네트워크 환경구축		네트워크 환경구축		
박찬호				send_sc_ready _packet 구현			
윤주성			send_sc_login _packet 구현	게임 리소스 모델링 및 디자인			
	5	6	7	8	9	10	11
임성규			프로토콜 정의	Server RecvThread 구현	Server RecvThread 구현		
박찬호		send_sc_map_data _packet 구현		send_sc_position _packet 구현			
윤주성			send_cs_ready _packet 구현	send_cs_ready _packet 구현			
	12	13	14	15	16	17	18
임성규			~~Server Update 구현~~ Client RecvThread 구현		~~Client 렌더링 구현~~ Client RecvThread 구현		
박찬호		send_sc_game_end _packet ~~구현~~ 정의		Timer::set_end_now 구현			
윤주성			send_cs_map_ok _packet 구현	send_cs_map_ok _packet 구현			
	19	20	21	22	23	24	25
임성규			~~Client RecvThread 구현~~ Server Update 구현		~~Client RecvThread 구현~~ Client 렌더링 구현		
박찬호		Timer::get_record 구현		send_sc_game_end _packet 구현(추가)			
윤주성		send_sc_logout _packet 구현	send_cs_key_event _packet 구현	send_cs_key_event _packet 구현			
	26	27	28	29	30		
임성규			플레이어 렌더링 분리		로비 화면 리소스 렌더링		
박찬호							
윤주성			종료화면 리소스 제작	종료화면 리소스 제작			

12월

	일	월	화	수	목	금	토
						1	2
임성규							맵 디자인 수정 적용
박찬호						게임 종료 패킷 전송	디버깅
윤주성							종료화면 렌더링
	3	4	5	6	7		
임성규	디버깅	디버깅	조기 검수일				
박찬호	디버깅	디버깅					
윤주성	디버깅	디버깅					