

네트워크 게임 프로그래밍 프로젝트 추진계획서

2025-10-26

2023184017 백지훈 / 2023184028 임성민 / 2023180007 김도윤

1. 애플리케이션 기획



기존 애플리케이션 기획

교과목: 컴퓨터 그래픽스

작업자: 임성민

프로젝트: OpenGL 을 이용한 3D 1 인칭 FPS 게임(발로란트) 모작

기존 상태: 현재 코드는 모든 로직이 100% 클라이언트에서 실행되는 싱글 플레이어 환경 / 플레이어의 입력, 맵과의 충돌, 적의 피격 및 사망 로직 등 게임 로직과 데이터가 클라이언트에 종속



네트워크 기능 기획

핵심 목표: 기존의 싱글 플레이어 FPS 환경을 TCP, UDP 기반의 실시간 멀티플레이어 데스매치 게임

네트워크 모델: 로그인 TCP 를 사용

실시간 게임 데이터(이동, 사격)는 UDP 를 사용.

주요 기능

- 다중 클라이언트 접속
- 플레이어 정보 동기화
- 총기 클라이언트 판정 및 동기화

플로우 차트

```

classDiagram
    class Core {
        +Instance() : CCore
        +Init()
        +Update()
        +Render()
    }
    class TimeMgr {
        +Instance() : TimeMgr
    }
    class MouseMgr {
        +Instance() : MouseMgr
    }
    class KeyMgr {
        +Instance() : KeyMgr
    }
    class CameraMgr {
        +Instance() : CameraMgr
    }
    class Start_Scene {
        +Enter()
    }
    class Stage_1_Scene {
        +Enter()
    }
    class SceneMgr {
        +Instance() : SceneMgr
    }
    class Player {
        +BuildMovementPacket(nowSec:float) : MovementPacket
        +BuildFirePacket(nowSec:float) : FirePacket
        +ApplySnapshot(s:PlayerSnapshot) : void
    }
    class FirePacket {
        +seq:uint32
        +attackerId:uint64
        +weaponId:uint16
        +shotId:uint32
        +fireOrigin:Vec3
        +fireDirct:linVec3
        +clientTime:float
        +hasHit:bool
        +victimId:uint64
        +hitPoint:Vec4
        +damage:uint16
    }
    class ClientNetwork {
        +ConnectToServer(ip:string, tcpPort:uint16, udpPort:uint16) : bool
        +SendMovement(pk1: MovementPacket) : void
        +SendFire(pk1: FirePacket) : void
        +PollIncomingPackets() : void
        +RegisterSnapshotCallback(s) : void
    }
    class MovementPacket {
        +seq:uint32
        +playerId:uint64
        +position:Vec3
        +rotation:Vec3
        +velocity:Vec3
        +clientId:float
    }
    class TempProtoModel_T {
        +TempProtoModel_T()
        +m_pModel?:
        +GetModel() : T
    }
    class AbstractCScene {
        +m_vecObjects[]
        +addObject(obj: CObject*)
        +Update()
        +Render()
        +Enter()
    }
    class AbstractCObject {
        +Position
        +Rotation
        +Scale
        +Update()
        +Render()
    }
    class RemoteEntity {
        +id:uint64
        +pos:Vec3
        +rot:Vec3
        +hp:int
        +ApplySnapshot(s:PlayerSnapshot) : void
    }
    class SnapshotMessage {
        +serverTick:uint32
        +players:PlayerSnapshot[]
    }
    class AnimModel {
    }
    class Model {
    }
    class PlayerSnapshot {
        +id:uint64
        +position:Vec3
        +rotation:Vec3
        +hp:uint32
        +isAlive:bool
    }

    Core --> TimeMgr
    Core --> MouseMgr
    Core --> KeyMgr
    Core --> CameraMgr
    Core --> Start_Scene
    Core --> Stage_1_Scene
    Core --> SceneMgr

    Start_Scene --> AbstractCScene
    Stage_1_Scene --> AbstractCScene
    SceneMgr --> AbstractCScene

    AbstractCScene --> AbstractCObject
    AbstractCObject --> RemoteEntity

    Player --> ClientNetwork
    Player --> MovementPacket
    Player --> TempProtoModel_T
    Player --> AbstractCScene
    Player --> AbstractCObject
    Player --> RemoteEntity

    ClientNetwork --> FirePacket
    ClientNetwork --> MovementPacket
    ClientNetwork --> SnapshotMessage

    MovementPacket --> TempProtoModel_T
    MovementPacket --> AbstractCObject
    MovementPacket --> RemoteEntity

    TempProtoModel_T --> AbstractCObject
    TempProtoModel_T --> Model

    AbstractCObject --> Model

    RemoteEntity --> PlayerSnapshot
    PlayerSnapshot --> SnapshotMessage
    SnapshotMessage --> ClientNetwork
  
```

```

classDiagram
    class ServerMain {
        +Start()
        +Run()
    }
    class DecodedPacket {
        +type:uint16_t Movement | FireAction
        +sessionId:uint64_t
        +mv:MovementPacket
        +fa:FirePacket
    }
    class ByteBuffer {
        +data:uint8_t[]
    }
    class SessionManager {
        +Add(session)
        +Remove(playerId)
        +Get(playerId) : ClientSession
        +ForEach(fn)
    }
    class NetworkID {
        +StartNetThread()
        +RecvLoop()
        +SendLoop()
    }
    class WorldState {
        +Init(InitializingOutQsessions)
        +Tick(nowSec:float)
        +ApplyMovementFromClient(id,pkt,nowSec)
        +ApplyIrradiationClient(id,pkt)
        +BuildSnapshotAll(ticks:uint32) : ByteBuffer
    }
    class PacketDispatcher {
        +DispatchUDP(data,len,session,serverNew)
        +DispatchTCP(data,len,session,serverFlow)
    }
    class ClientSession {
        +GetPlayerID() : uint64_t
        +SetudpEndPoint(addr)
        +SendTCP_LoginAccept(msg)
        +SendUDP_Snapshot(State(snapa))
    }
    class PlayerState {
        +ApplyMovement(pkt,nowSec)
        +ApplyFire(pkt)
        +ApplyDamage(dmg:int)
        +ToSnapshot() : PlayerSnapshot
    }
    class PacketQueue {
        +push(&DecodedPacket)
        +try_pop(out:DecodedPacket) : bool
    }
    class ByteQueue {
        +push(buf:ByteBuffer)
        +try_pop(out:ByteBuffer) : bool
    }
    class MovementUpdateHandler {
        +Parse(data,len,session,out) : bool
    }
    class FireActionHandler {
        +Parse(data,len,session,out) : bool
    }
    class IPacketHandler {
        <<interface>>
        +Parse(data,len,session,out:DecodedPacket) : bool
    }

    ServerMain --> SessionManager : owns
    ServerMain --> NetworkID : owns
    ServerMain --> WorldState : owns
    SessionManager --> PacketDispatcher : uses
    SessionManager --> ClientSession : sends to
    SessionManager --> ClientSession : manages
    NetworkID --> WorldState : owns
    NetworkID --> PlayerState : owns
    NetworkID --> PacketQueue : writes into
    WorldState --> PacketQueue : drains
    WorldState --> ByteQueue : reads out
    WorldState --> ByteQueue : fills
    PacketDispatcher --> MovementUpdateHandler
    PacketDispatcher --> FireActionHandler
    MovementUpdateHandler --|> IPacketHandler
    FireActionHandler --|> IPacketHandler
  
```

클래스 개요

클라이언트

Player (기존 클래스 / 역할 변경)

- **역할** : 로컬 이동/충돌/히트스캔을 **계산**해, 그 결과를 서버에 보고, 서버가 브로드캐스트한 상대 플레이어 상태를 반영
- **설명**: 이동 결과를 BuildMovementPacket()을 호출해 입력 패킷 생성
- 발사/명중 결과를 BuildFirePacket()을 호출해 패킷 생성
- 서버에서 S2C_SNAPSHOT_STATE 를 받으면 ApplySnapshot()을 호출 서버가 확정한 위치로 이동
- **주요 처리 패킷**: C2S_MOVEMENT_UPDATE, C2S_FIRE_ACTION, S2C_SNAPSHOT_STATE

ClientNetwork (신규)

- **역할**: 서버와의 **모든 통신(TCP/UDP)**을 관리
- **설명**: ConnectToServer()로 서버에 접속
- Player 가 생성한 패킷을 SendMovement(), SendFire(), SendHeartbeat(), PollIncomingPackets() 서버에 전송
- **주요 처리 패킷**: 모든 C2S, 모든 S2C

서버

서버

NetworkIO (NetThread) (신규)

- **역할**: TCP/UDP 수신/송신 전담 스레드
- **설명**: 수신 바이트를 PacketDispatcher 로 파싱해 큐에 저장
- WorldState 가 만든 플레이어들의 상태 값을 큐에서 꺼내 클라이언트로 UDP 전송
- **주요 처리 패킷**: C2S_LOGIN_REQUEST, S2C_LOGIN_ACCEPT, C2S_MOVEMENT_UPDATE, C2S_FIRE_ACTION, S2C_SNAPSHOT_STATE

WorldState (GameThread) (신규)

- **역할**: 게임 상태 저장/갱신

- **설명:** 틱마다 큐의 데이터를 전부 꺼내 Movement, FireAction 을 PlayerState 에 반영
- 모든 플레이어 상태 값을 큐에 넣음
- **주요 처리 패킷:** C2S_MOVEMENT_UPDATE, C2S_FIRE_ACTION, S2C_SNAPSHOT_STATE

ClientSession (신규)

- **역할:** 클라이언트 1 명과의 **1:1 통신(TCP/UDP)**을 담당.
- **설명:** 클라이언트의 접속(accept) 시 생성되며, 해당 클라이언트의 소켓 정보와 고유 ID 를 관리합니다.
- **수신된 패킷을 RoomManager 로 전달하고, RoomManager 가 보낸 패킷을 해당 클라이언트에게 전송(Send)하는 파이프 역할을 합니다.**
- **주요 처리 패킷:** C2S_LOGIN_REQUEST, C2S_JOIN_ROOM_REQUEST (처리) / S2C_LOGIN_ACCEPT (전송).

PacketQueue

- **역할:** 클라이언트 수신된 패킷, 접속/종료 이벤트를 WorldState 스레드로 전달
- **설명:** PacketDispatcher가 UDP 패킷을 파싱해 WorldEvent로 변환 후 이 큐에 Push
- WorldState::Tick()에서 큐를 Pop하여 게임 상태를 업데이트

ByteQueue 역할: 게임 로직에서 생성된 스냅샷을 바이트 배열 형태로 네트워크 스레드에 전달

- **설명:** WorldState가 모든 플레이어의 상태 스냅샷을 생성, 큐에 Push
- NetworkIO 스레드는 큐를 확인, 클라이언트에 브로드캐스트

3. low-level design



Client

```
class Player : public CObject
{
    MovementPacket BuildMovementPacket(float nowTimeSec) const;
    FirePacket      BuildFirePacket(float nowTimeSec) const;
    void ApplySnapshot(const PlayerSnapshot& snap);

    class ClientNetwork
    {
        bool ConnectToServer(const std::string& ip, uint16_t tcpPort, uint16_t udpPort);
        void SendMovement(const MovementPacket& pkt);
        void SendFire(const FirePacket& pkt);
        void PollIncomingPackets();
        const std::vector<PlayerSnapshot>& GetLastSnapshots() const;
    };
};
```

Server

```
class ClientSession
public:
    ClientSession(SOCKET tcpSocket, SessionManager* manager, PacketQueue*
worldInQueue);
    ~ClientSession();
    void StartThread();
    void SetLoginInfo(PlayerID id, const sockaddr_in& udpAddr);
    void SendUDP_SnapshotState(const std::vector<PlayerSnapshot>& snaps);
    PlayerID GetPlayerID() const { return m_PlayerID; }
    sockaddr_in GetUdpAddress() const { return m_UDPEndPoint; }

private:
    static DWORD WINAPI ThreadWrapper(LPVOID lpParam);
    void ReceiveLoop();
    void HandleLogin(const C2S_LoginRequest& pkt);
    void HandleDisconnect();

private:
    SOCKET m_TCPSocket;
    HANDLE m_hThread;
    PlayerID m_PlayerID;
    sockaddr_in m_UDPEndPoint;

    SessionManager* m_pSessionManager;
    PacketQueue* m_pWorldInputQueue;
};
```

```

class PlayerState
void ApplyMovementFromClient(const MovementPacket& pkt, float serverNow);
void ApplyFireFromClient(const FirePacket& pkt);
void ApplyDamage(int dmg);
PlayerSnapshot ToSnapshot() const;

class IPacketHandler
virtual ~IPacketHandler() = default;
virtual bool Parse(const uint8_t* data, size_t len,
                  ClientSession* session,
                  DecodedPacket& out) = 0;

class MovementUpdateHandler : public IPacketHandler
bool Parse(const uint8_t* data, size_t len,
          ClientSession* session,
          DecodedPacket& out) override;

class FireActionHandler : public IPacketHandler
bool Parse(const uint8_t* data, size_t len,
          ClientSession* session,
          DecodedPacket& out) override;

class PacketDispatcher
void DispatchUDP(const uint8_t* data, size_t len,
                ClientSession* session, float serverNow);

class WorldState
void Initialize(PacketQueue* inQ, ByteQueue* outQ, SessionManager* sessions);
void Tick(float nowSec);

void ApplyMovementFromClient(PlayerID pid, const MovementPacket& pkt,
float nowSec);

```

```

void ApplyFireFromClient (PlayerID pid, const FirePacket& pkt);

class SessionManager
{
public:
    SessionManager();
    ~SessionManager();

    void Initialize(PacketQueue* worldInQueue);

    void OnSessionLoggedIn(ClientSession* session, const sockaddr_in& tcpAddr,
        USHORT clientUdpPort);
    void OnSessionDisconnected(PlayerID pid);
    std::vector<ClientSession*> GetAllSessions();
    PlayerID FindPlayerIDByUdpAddress(const sockaddr_in& addr);

private:
    CRITICAL_SECTION m_Lock;
    std::map<PlayerID, ClientSession*> m_SessionsByPID;
    PacketQueue* m_pWorldInputQueue;
    PlayerID m_NextPlayerID;
};

```



```

class NetworkIO
{
public:
    NetworkIO();
    ~NetworkIO();

    bool Initialize(USHORT port, PacketQueue* worldIn, ByteQueue* netOut,
SessionManager* manager);

    void Run();

private:
    void HandleTCPAccept();
    void HandleUDPReceive();
    void HandleBroadcast();

private:
    SOCKET m_TCPListenSocket;
    SOCKET m_UDPGameSocket;
    bool m_IsRunning;

    SessionManager* m_pSessionManager;
    PacketQueue* m_pWorldInputQueue;
    ByteQueue* m_pNetworkOutputQueue;
    PacketDispatcher* m_pDispatcher;
}

```

4. 네트워크 패킷 목록

구분	패킷 이름	설명	주요 필드	프로토콜
로그인	C2S_LOGIN_REQUEST	클라이언트가 서버 접속 요청 및 UDP 포트 정보 전송	playerName : char[] clientUdpPort : uint16	TCP
	S2C_LOGIN_ACCEPT	서버가 로그인 성공 응답 및 PlayerID 부여	playerId : uint64	TCP
실시간 전투	C2S_MOVEMENT_UPDATE	현재 위치·회전·속도 보고 (클라 계산 결과)	msgSeq : uint32 playerId : uint64 position : Vec3 rotation : Vec3 velocity : Vec3 clientTime : float	UDP
	C2S_FIRE_ACTION	사격 발생 보고	msgSeq : uint32 playerId : uint64 fireOrigin : Vec3 fireDirection : Vec3 clientTime : float hitPlayerID:int64	UDP
	S2C_SNAPSHOT_STATE	서버가 현재 룸 내 모든 플레이어 상태 브로드캐스트	serverTick : uint32 players[] : PlayerSnapshot	UDP

5. 애플리케이션 기획



통합 개발 환경 (IDE):

Visual Studio 2022

통합 개발 환경 (IDE):

- Visual Studio 2022

사용 언어:

- C++ (C++17 표준 사용)

핵심 라이브러리:

- 네트워크: WinSock2 (Windows Sockets API)
- 그래픽스: OpenGL, GLEW, FreeGLUT
- 수학: GLM
- 모델 로딩: Assimp

버전 관리 시스템 (VCS):

- Git
- GitHub 리포지토리 주소: <https://github.com/limdev59/VALORANT-COPY.git>

6. 개발 일정

백지훈	일	월	화	수	목	금
1 주차	11/2 GetPlayerID()	11/3	11/4 SendMovement() GetPlayerID()	11/5	11/6	11/7
2 주차	11/9 SendFire()	11/10	11/11 MovementUpdateHandler::Parse()	11/12 SendFire() MovementUpdateHandler::Parse()	11/13	11/14 Network I
3 주차	11/16	11/17	11/18 SendUDP_SnapshotState() ClientSession	11/19	11/20	11/21
4 주차	11/23 BuildSnapshotAll() SessionManager	11/24	11/25 WorldState::Tick() SendUDP_SnapshotState()	11/26	11/27	11/28
5 주차	11/30 SendTCP_LoginAccept()	11/31	12/1	12/2	12/3	12/4

김도윤	일	월	화	수	목	금	토
1 주차	11/2 WorldState	11/3	11/4	11/5 ToSnapshot() WorldState	11/6	11/7	11/8
2 주차	11/9 DispatchUDP()	11/10	11/11	11/12 ApplyMovementFromClient()	11/13	11/14	11/15
3 주차	11/16 ApplyFireFromClient()	11/17 DispatchUDP() ApplyMovementFromClient() ApplyFireFromClient()	11/18	11/19 BuildSnapshotAll()	11/20	11/21	11/22

4 주차	11/23 SendToBoth() WorldState::Tick()	11/24	11/25	11/26 ApplyFireFromClient()	11/27	11/28	11/29
5 주차	11/30 SendTCP_JoinRoomAck() Tcp Tcp Login packet	11/31	12/1	12/2 WorldState::Tick() Fix Send udp packet	12/3	12/4	12/5

임성 민	일	월	화	수	목	금	토
1 주차	11/2	11/3 ConnectToServer()	11/4 ConnectToServer()	11/5 BuildMovementPacket()	11/6	11/7	11/8
2 주차	11/9	11/10 BuildFirePacket()	11/11	11/12 FireActionHandler::Parse()	11/13	11/14	11/15
3 주차	11/16	11/17 PollIncomingPackets()	11/18	11/19 ApplySnapshot()	11/20	11/21	11/22
4 주차	11/23	11/24 GetLastSnapshots()	11/25	11/26 SendHeartbeat()	11/27	11/28	11/29
5 주차	11/30	11/31 Player UI	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5