Network Programming 과제 #04

☞ 주의 사항

- 기능 구현과 상관없이 프로그램 동작 중 예외가 발생되는 경우, 각 항목별 -2 점 감점함
- 각 기능별 부분 점수는 없음 (기능에 대한 코드만 있고 동작이 안되면 점수 없음)
- 각 소스 파일에 학번, 이름(영문 가능) 주석이 없는 경우, 파일당 -1 점 감점
- UDP 프로토콜을 사용하지 않을 경우, 0 점 처리함

1. UDP 프로토콜을 이용한 알파벳 맞추기 게임 (20 점)

제출파일: udp_server.c udp_client.c

서버는 프로그램이 실행되면 5x5 크기의 2 차원 배열에 랜덤하게 알파벳 대문자를 저장하고, 클라이언트는 해당 문자를 모두 맞추는 게임을 구현하시오.

■ 데이터 전송 구조체

```c
#define BOARD_SIZE 5
// cmd type
#define GAME_REQ   1
#define GAME_RES   2
#define GAME_END   3
// Request Packet: Client -> Server
typedef struct
{
    int cmd; // GAME_REQ
    char ch; // 알파벳 대문자 하나 전송
} REQ_PACKET;

// Response Packet: Server -> Client
typedef struct
{
    int cmd;    // GAME_RES, GAME_END
    char board[BOARD_SIZE][BOARD_SIZE]; // 맞춘 알파벳만 저장 후 클라이언트로 전송
    int result; // 맞춘 알파벳의 개수 전달
} RES_PACKET;
```

■ 랜덤 알파벳 대문자 생성 코드

```c
#include <time.h>
#include <stdlib.h>
. . .
srand(time(NULL));       // 랜덤값을 현재 시간으로 초기화
board[i][j] = 'A' + (rand() % 26);
```

■ 서버 기능 (15점)

✓ **2차원 배열을 알파벳 대문자로 채우기** (3점)

- 서버 프로그램이 시작되면 5x5 크기의 2차원 배열을 랜덤하게 생성한 알파벳 대문자로 채우고 화면상에 출력(**알파벳 중복 가능**)

✓ 서버 통신 기능 (12점)

- 서버가 REQ_PACKET(cmd=GAME_REQ, ch='랜덤알파벳')을 수신하면 char ch값과 랜덤 생성한 배열을 비교하여 클라이언트가 맞춘 알파벳을 화면 우측에 출력하고 랜덤 생성한 전체 배열은 화면 좌측에 출력함 (비교 용도) (4점)
- 이전에 맞춘 알파벳의 경우에도 배열에 존재하는 해당 알파벳의 갯수를 그대로 전송함
- 서버는 RES_PACKET(cmd=GAME_RES)의 board[][] 배열에 클라이언트가 맞춘 알파벳만 포함하고 result 변수에는 맞춘 알파벳의 개수를 저장하여 클라이언트에게 전송함. 맞춘 알파벳이 없는 경우, result=0 전송 (4점)
- 서버는 데이터를 수신하면 현재 board[][]에 맞추지 못한 알파벳이 있는지 확인하여 클라이언트가 모든 알파벳을 맞춘 경우, RES_PACKET(cmd=GAME_END, result=0)을 클라이언트로 전송하고 서버는 종료함 (4점)
- 전송 주기: sleep(1) 사용

■ 클라이언트 기능 (5점)

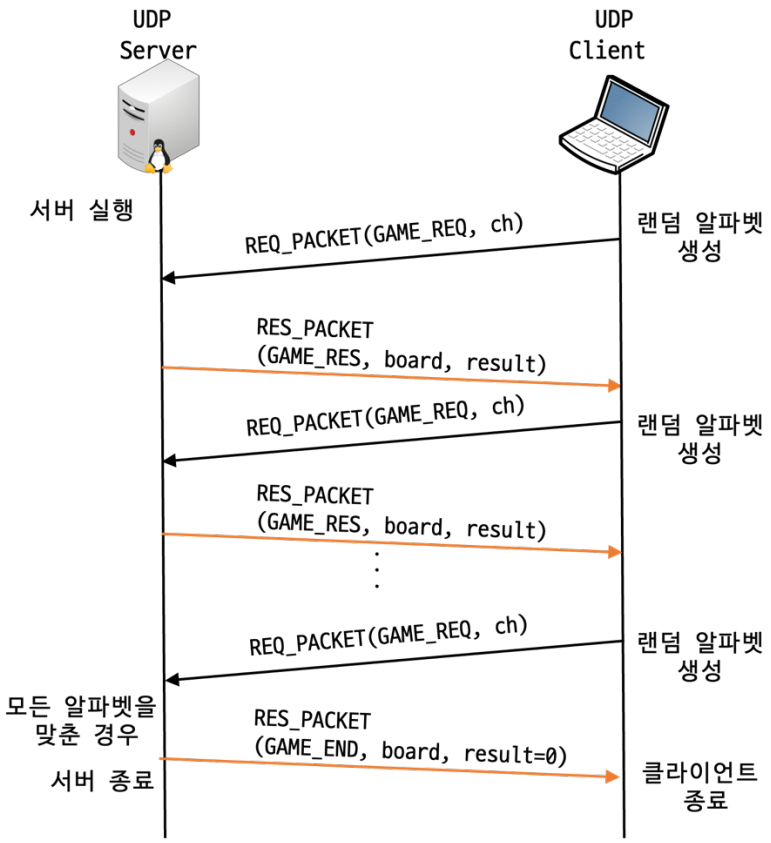
✓ REQ_PACKET(cmd=GAME_REQ, ch='랜덤알파벳') 전송 기능 (2점)

- 알파벳 대문자 1개를 랜덤 생성 후 GAME_REQ 패킷을 서버로 전송

✓ RES_PACKET 패킷 수신 기능 (3점)

- cmd=GAME_RES 를 수신하는 경우, 화면에 2차원 배열에서 맞춘 알파벳만 출력하고 REQ_PACKET을 다시 서버로 전송함 (2점)
- cmd=GAME_END 를 수신한 경우, 화면에 "No empty space. Exit this program"을 출력하고 프로그램 종료 (1점)

■ 패킷 송수신 과정



■ 실행 결과: 제공된 동영상 파일 참조

서버	클라이언트
---------- Finding Alphabet Game Server ---------- +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+ ¦ F ¦ T ¦ I ¦ J ¦ I ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+ ¦ X ¦ I ¦ W ¦ R ¦ V ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+ ¦ A ¦ G ¦ S ¦ Y ¦ O ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+ ¦ J ¦ B ¦ A ¦ N ¦ E ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+ ¦ Z ¦ K ¦ L ¦ C ¦ H ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ +---+---+---+---+---+---+---+---+---+---+ . . . [Server] Rx cmd=1, ch=I	---------- Finding Alphabet Game Client ---------- [Client] Tx cmd=1, ch=N [Client] Rx cmd=2, result=1 +---+---+---+---+---+---+ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ +---+---+---+---+---+---+ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ +---+---+---+---+---+---+ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ +---+---+---+---+---+---+ ¦ ¦ ¦ ¦ N ¦ ¦ +---+---+---+---+---+---+ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ ¦ +---+---+---+---+---+---+ . . .

```
[Server] Tx cmd=2, result=3
+-------------------+ +-------------------+
| F | T | I | J | I | | F | T | I | J | I |
+-------------------+ +-------------------+
| X | I | W | R | V | | X | I | W | R | V |
+-------------------+ +-------------------+
| A | G | S | Y | O | | A | G |   | Y | O |
+-------------------+ +-------------------+
| J | B | A | N | E | | J | B | A | N | E |
+-------------------+ +-------------------+
| Z | K | L | C | H | | Z | K | L | C | H |
+-------------------+ +-------------------+

[Server] Rx cmd=1, ch=S
[Server] Tx cmd=2, result=1
+-------------------+ +-------------------+
| F | T | I | J | I | | F | T | I | J | I |
+-------------------+ +-------------------+
| X | I | W | R | V | | X | I | W | R | V |
+-------------------+ +-------------------+
| A | G | S | Y | O | | A | G | S | Y | O |
+-------------------+ +-------------------+
| J | B | A | N | E | | J | B | A | N | E |
+-------------------+ +-------------------+
| Z | K | L | C | H | | Z | K | L | C | H |
+-------------------+ +-------------------+

[Server] Rx cmd=1, ch=O
[Server] Tx cmd=3, result=0
No empty space. Exit this program.
Exit Server Program
$
```

```
[Client] Tx cmd=1, ch=S
[Client] Rx cmd=2, result=1
+-------------------+
| F | T | I | J | I |
+-------------------+
| X | I | W | R | V |
+-------------------+
| A | G | S | Y | O |
+-------------------+
| J | B | A | N | E |
+-------------------+
| Z | K | L | C | H |
+-------------------+

[Client] Tx cmd=1, ch=O
[Client] Rx cmd=3, result=0
No empty space. Exit this program.
Exit Client Program
$
```