

TopMusic(B) Documentație

Paraschiv Tudor-Andrei Grupa A5

January 10, 2020

1 Introducere

Acest raport va prezenta detalii pentru realizarea proiectului "TopMusic(B)" în limbajul C/C++ cu cerințele specificate în pagina cursului.

Aplicația este alcătuită din două componente: componenta client care permite introducerea unor comenzi folosind terminalul, și componenta server care primește comenzile și execută comenzi SQL. După verificarea și executarea comenzilor, rezultatul final va fi transmis spre client.

În secțiunile următoare sunt prezentate detalii despre implementarea și arhitectura aplicației.

2 Tehnologii utilizate

Pentru conexiunea dintre client și server, va fi utilizat modelul TCP concurent pentru a permite conectarea mai multor clienți la server.

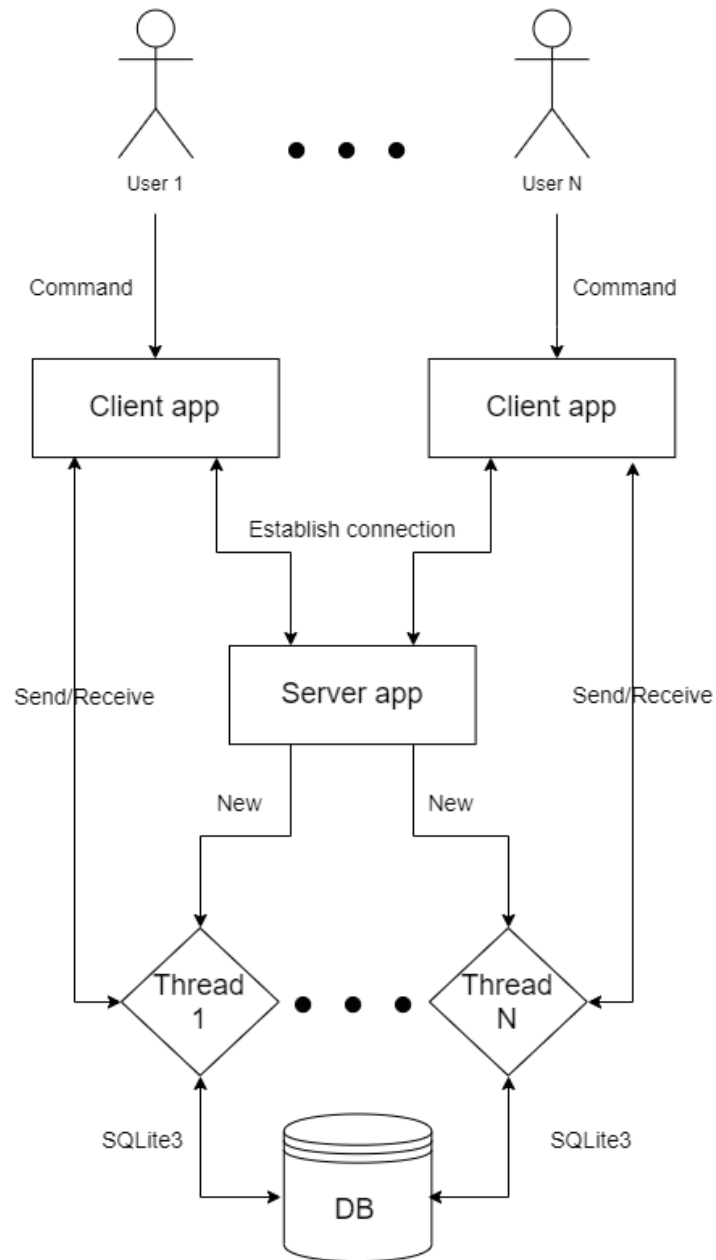
După acceptarea unui client, serverul va crea un thread separat pentru acesta, astfel servind un număr variabil de clienți simultan. Pentru stocarea și gestiunea datelor, aplicația folosește librăria SQLite 3 care creează legătura dintre server și baza de date.

3 Arhitectură

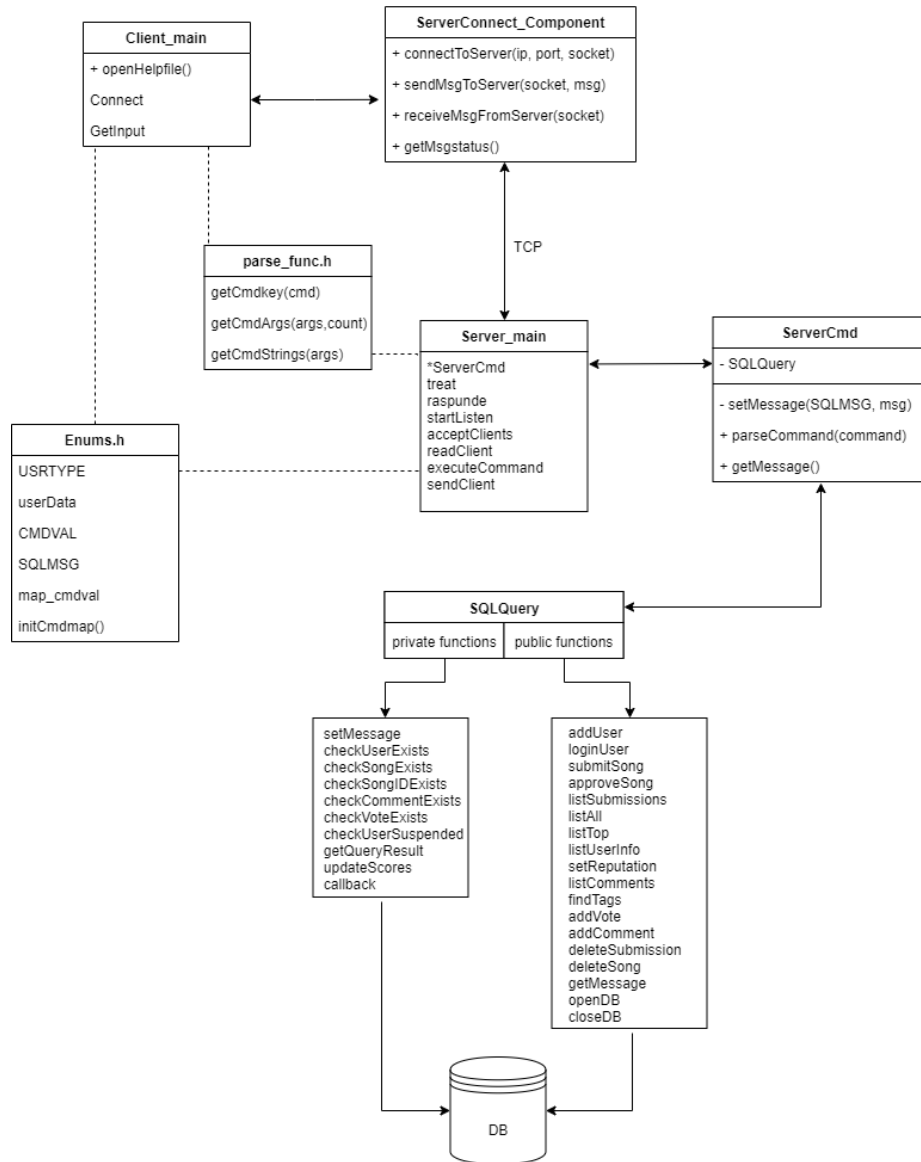
Aplicația server și cea client folosesc o librărie comună "enums.h" pentru a identifica și executa comenzile definite. După realizarea conexiunii, serverul va crea un thread separat pentru client care va permite transmiterea și receptarea mesajelor. Odată ce o comandă a fost identificată, va fi executată funcția dedicată acelei comenzi pentru accesul sau scrierea în baza de date. La finalizarea operației, va fi transmis clientului un mesaj specific în funcție de succesul sau eșecul comenzii SQL.

Baza de date conține 6 tabele care conțin informații despre utilizatori, administratori, melodii, cereri pentru adăugarea melodiilor, comentarii și voturi. Pe lângă acestea, tabela *sqlite_sequence* conține cele mai mari valori din cheile primare pentru a le incrementa automat. În baza de date *topmusic.db* din arhivă, sunt introduse câteva date pentru testarea aplicației. Pentru vizualizarea datelor poate fi folosită aplicația *sqlitebrowser*.

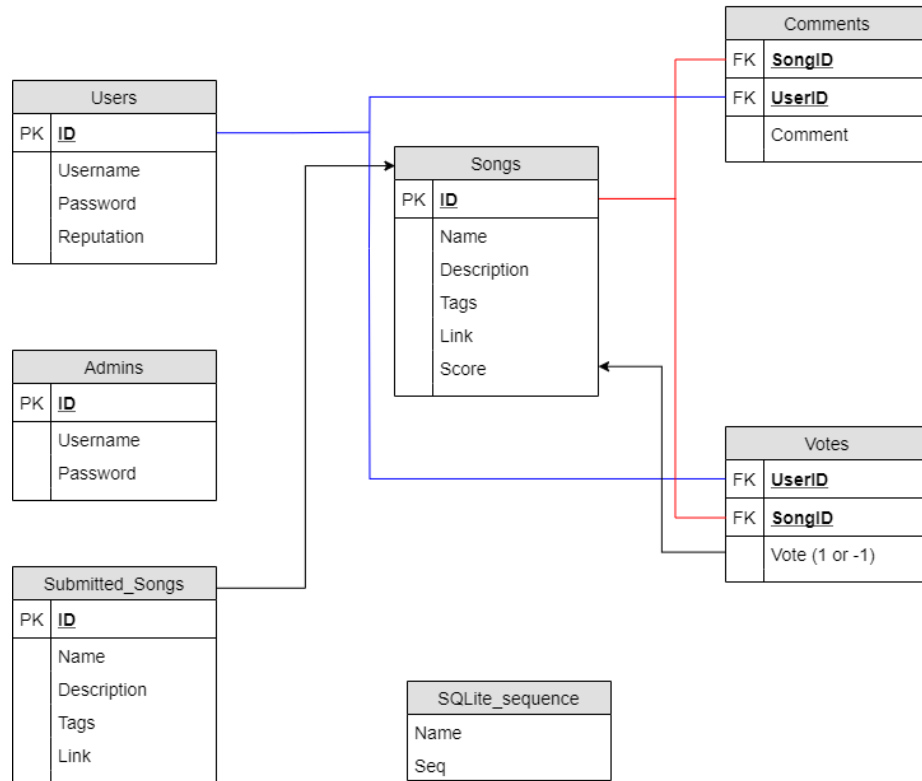
Overview



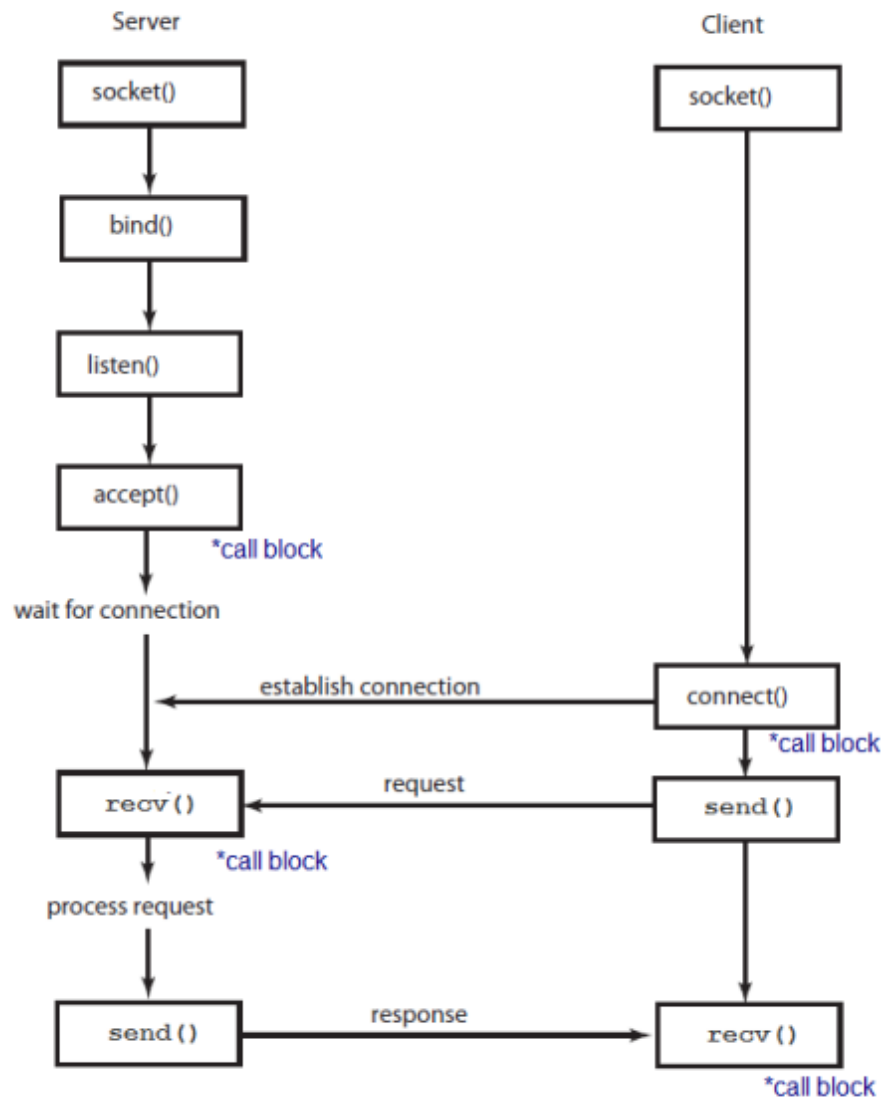
Detailed View



Database Structure



TCP Model



4 Detalii de implementare

Clientul folosește clasa *ServerConnect_Component* pentru conexiunea și schimbul de mesaje cu serverul. Un mesaj conține un număr format din 3 cifre care reprezintă starea de succes/eșec a comenzii și un șir de caractere care descrie mesajul propriu-zis. Numarul din începutul mesajului nu este afișat pe ecran.

Librăria *enums.h* conține structurile de date folosite de client și server. Enumerarea *USRTYPE* este folosită pentru marcarea sau identificarea user-ului ca admin sau utilizator normal. Structura *userData* conține tipul, id-ul și două variabile pentru a determina dacă utilizatorul este conectat și logat. Enumerarea *SQLMSG* conține valori pentru starea de succes sau eșec a unei comenzi. Enumerarea *CMDVAL* conține valorile pentru toate comenzile definite, și este folosită împreună cu structura *map_cmdval* care atribuie unui șir de caractere o valoare din enumerarea comenzilor.

Librăria *parse_func.h* conține funcțiile pentru extragerea comenzilor și argumentelor specifice din mesajul transmis de client. Funcția *getCmdkey(command)* extrage cheia comenzii și returnează o valoare din enumerarea *CMDVAL* pentru a fi folosită într-un switch. *getCmdArgs(stdvector, stringargs, count = 0)* extrage argumentele comenzii într-un vector iar *getCmdStrings(stdvector, stringargs)* extrage argumentele de tip string. Argumentele de tip string sunt delimitate de ghilimele și sunt folosite pentru introducerea datelor care conțin spații în baza de date. Exemplu:

```
//command=submsong "Song Title" "Song description goes here" "tag1,
tag2" "link.com"
switch(map_cmdval[getCmdkey(command)])
{
    (...)
    case CMD_SUBMITSONG:
        if(user.LOGGEDIN==true){
            getCmdStrings(args, command.substr(8, command.size()));
            if(args.size() < 4 || !(args[0].size()>0 &&
                args[1].size()>0 && args[2].size()>0 &&
                args[3].size()>0)){
                setMessage(SQL_ERRGENERIC, "Error: Invalid arguments
                -- Submit format: submsong \"title...\"
                \"description...\" \"tag1, tag2...\"
                \"link.com...\"\\n");
                return;
            } query->submitSong(args[0], args[1], args[2], args[3]);
        }
        else{
            setMessage(SQL_ERRGENERIC, "Error: You need to be logged
            in to execute this command\\n"); return;}
        break;
    (...)
}
```

În aplicația client, utilizatorul trebuie să introducă comanda *conn IP PORT* pentru a se conecta la server. Odată conectat, poate înregistra un nou cont folosind comanda *reg username password* sau se poate loga cu *login username password*. După logare, va fi determinat automat dacă contul este administrator sau utilizator normal, iar următoarele comenzi vor putea fi folosite:

- *submsong "Title..." "Description..." "tag1,tag2" "link.com"* - Trimite o cerere cu o melodie pentru a fi adăugată. Aceasta va fi verificată de administratori iar apoi aprobată sau ștearsă
- *findtags tag1 tag2 ... tagN* - Gasește topul melodiilor care conțin tag-urile specificate
- *vote ID up|down* - Votează o melodie. Voturile "up" vor adăuga un punct la scor iar "down" vor scădea. Scorul este calculat și actualizat automat după fiecare vot. Utilizatorii cu valoarea 1 în câmpul *Reputation* din baza de date nu pot vota.
- *comment ID "Comment here..."* - Adaugă un comentariu la o melodie
- *showcomments ID* - Afășează comentariile unei melodii
- *info username* - Afășează informații despre un utilizator
- *list top|all* - Afășează topul sau toate melodiile
- *logout* - Delogare

Administratorii pot folosi comenzile precedente dar și următoarele:

- *stopsv* - Oprește serverul și deconectează toți utilizatorii conectați
- *list subm* - Afășează cererile cu melodiile trimise de utilizatori
- *appvsong ID* - Aprobă o cerere și adaugă melodia automat iar apoi o șterge din lista cererilor
- *delsubm ID* - Șterge o cerere
- *delsong ID* - Șterge o melodie
- *setrep username 0|1* - Modifică reputația unui utilizator. Utilizatorii cu valoarea 1 nu mai pot vota.

Comenzile următoare pot fi folosite oricând:

- *help* - Afășează lista comenzilor împreună cu descrierea lor
- *disconn* - Deconectează clientul de la server.
- *exit* - Oprește aplicația client. Va fi trimis un mesaj final pentru ca serverul să închidă socket-ul

Secvențe de cod:

```
//Exemplu de functie de verificare in baza de date
bool SQLQuery::checkVoteExists(std::string user_id, std::string song_id)
{
    std::string checkcommand = "SELECT USERID FROM Votes WHERE USERID ="
        + user_id + " and SONGID=" + song_id + ".";

    struct sqlite3_stmt *selectstmt;
    rc = sqlite3_prepare_v2(db, checkcommand.c_str(), -1, &selectstmt,
        NULL);

    auto selected = sqlite3_step(selectstmt);
    sqlite3_finalize(selectstmt);

    if(rc == SQLITE_OK)
    {
        if (selected == SQLITE_ROW)
            return true;
        else
            return false;
    }
    else
    {
        return false;
    }
}
}
```

```
//Functia pentru suspendarea de la vot a unui utilizator
void SQLQuery::setReputation(std::string name, std::string rep_value)
{
    //set reputation for a user 0=neutral 1=vote suspended
    if(checkUserExists(USER, name)){
        std::string command = "UPDATE Users SET Reputation=" + rep_value
            + " WHERE username='" + name + "'";
        int rc = sqlite3_exec(db, command.c_str(), callback, 0,
            &szErrMsg);
        if(rc != SQLITE_OK)
        {
            printf("SQLite error: %s\n", sqlite3_errmsg(db));
            setMessage(SQL_ERRGENERIC, "Error: Could not set reputation,
                check rep value (0 normal, 1 suspended)");
        }
        else
            setMessage(SQL_SETREPSUCCESS, "Changed user reputation");
    }
    else
        setMessage(SQL_ERRGENERIC, "Error: Could not find user");
}
}
```

```

//Functia pentru afisarea melodiilor din top
void SQLQuery::listTop()
{
    sqlite3_stmt *stmt;
    char command[] = "SELECT * FROM Songs ORDER BY Score DESC LIMIT 5;";

    int rc = sqlite3_prepare_v2(db, command, -1, &stmt, NULL);
    if(rc != SQLITE_OK)
    {
        printf("error: %s", sqlite3_errmsg(db));
        setMessage(SQL_ERRGENERIC, "Error: List failed");
    }
    else
    {
        char result[MSG_BUFSIZE];
        getQueryResult(stmt, result);
        setMessage(SQL_NULL, result);
    }
    sqlite3_finalize(stmt);
}

```

```

//Functie pentru extragerea string-urilor din argumentele unei functii
void ServerCmd::getCmdStrings(std::vector<std::string> &vector,
    std::string args){
    if(args[0]==' '){
        args.erase(0,1);
    }
    std::string temp;
    bool reading_chars = false;
    for(int i=0; i < args.size(); i++) {
        if((args[i]==' ' && args[i+1]!='\n') || (i==0 && args[i]=='\n')){
            if(i!=0)
                i++;
            reading_chars = true;
            temp = "";
            continue;
        }
        if(reading_chars){
            if(args[i]=='\"' && (args[i+1]==' ' || args[i+1] == '\0'))
            {
                reading_chars = false;
                vector.push_back(temp);
                continue;
            }
            temp+=args[i];
        }
    }
}

```

Alte detalii:

Clasa *ServerCmd* folosește un switch pentru ramurile de execuție ale comenzilor și preia mesajele din *SQLQuery* pentru a le transmite clientului. De asemenea apelează constructorul și destructorul din *SQLQuery* pentru a deschide, respectiv închide legătura cu baza de date.

Un cont de administrator poate fi înregistrat folosind comanda *areg username password adminkey*, cheia admin fiind definită în *enums.h* (valoarea prestabilită este "adkey12345"). Lista comenzilor poate fi consultată și în fișierul *help.txt* din arhivă. Fără acest fișier, aplicația client nu va putea afișa detaliile din comanda *help*.

Serverul poate fi executat cu un argument de tip *int* pentru a seta portul, altfel valoarea acestuia va fi 5005.

Odată ce utilizatorii au comentat sau votat o melodie, nu vor mai putea repeta acțiunea pentru acea melodie.

5 Concluzii

Aplicația client ar putea beneficia de mai multe funcționalități pe baza mesajelor de succes/eșec (interfață text sau grafică).

Aplicația nu reține în baza de date parolele utilizatorilor într-un mod securizat. Aplicația client ar putea transforma orice parolă introdusă într-un hash MD5 sau PBKDF2, iar apoi hash-ul poate fi transmis spre server pentru a fi verificat în baza de date.

Pentru îmbunătățirea vitezei de transfer a datelor, modelul UDP este o opțiune mai bună față de cel TCP. În schimb, modelul UDP nu va garanta integritatea datelor.

6 Bibliografie

6.1 Site-uri

<https://profs.info.uaic.ro/~computernetworks/>
https://profs.info.uaic.ro/~bd/wiki/index.php/Pagina_principală
<https://stackoverflow.com/questions/tagged/c>
<https://stackoverflow.com/questions/tagged/c++>
<https://www.sqlite.org/docs.html>
<https://en.cppreference.com/w/cpp>
<https://en.cppreference.com/w/c>
<https://sourcemaking.com/>
<https://github.com/sqlitebrowser/sqlitebrowser/wiki>

6.2 Cărți

C/C++ Programmer's Bible by Kris Jamsa, Lars Klander