

# Tema 2

Denis Crismariu

December 11, 2024

## 1 Introducere

În acest raport voi prezenta implementarea mea a proiectului NetDiag. Obiectivul proiectului este construirea unei aplicații cât mai asemănătoare cu mtr [1] și a unui server concurent care poate comunica cu clienții. De asemenea, am pus accent pe eficiența serverului în gestionarea mai multor conexiuni simultane, folosind tehnici de multi-threading pentru a asigura o performanță optimă.

## 2 Tehnologii Aplicate

Implementarea mea folosește un server concurent de tip TCP, utilizând multi-threading pentru comunicarea în paralel cu mai mulți clienți. Nu este nevoie de utilizarea mijloacelor blocante precum mutex deoarece nu există memorie partajată între threaduri. Acestea sunt create de server și mențin relația cu clientul fără a fi nevoie de sincronizare. Am ales protocolul de comunicare server-client TCP deoarece acesta asigură faptul că toate datele sunt primite fără pierderi sau necesitatea dublicării. Deoarece tool-ul acesta este folosit pentru diagnosticul unei rețele, este importantă corectitudinea datelor primite.

Pentru partea de trace, implementarea folosește UDP pentru a trimite pachete și a recepționa răspunsurile ICMP de la rutele intermediare, fiind un protocol potrivit datorită flexibilității și vitezei sale. Totuși, MTR permite și utilizarea TCP, ceea ce ar putea fi implementat în viitor pentru a diagnostica rețelele care blochează traficul UDP.

## 3 Structura Aplicației

Aplicația este reprezentată de un server TCP multi-threaded care gestionează conexiunile clienților prin crearea unui nou thread pentru fiecare client. Astfel, serverul va putea gestiona un număr mare de clienți, întrucât nu se ocupă direct cu schimbul de mesaje. La primirea comenzii de trace, serverul va trimite pachete către IP-ul menționat, cu un TTL = 1. Primul router care primește pachetul va trimite un mesaj de eroare ICMP Time Exceeded. Astfel, vom înregistra acest router ca prim hop și vom trimite un pachet cu TTL incrementat.

Vom repeta acesti pasi pana ajungem la destinatie sau pana se pierde 2 seturi de pachete.

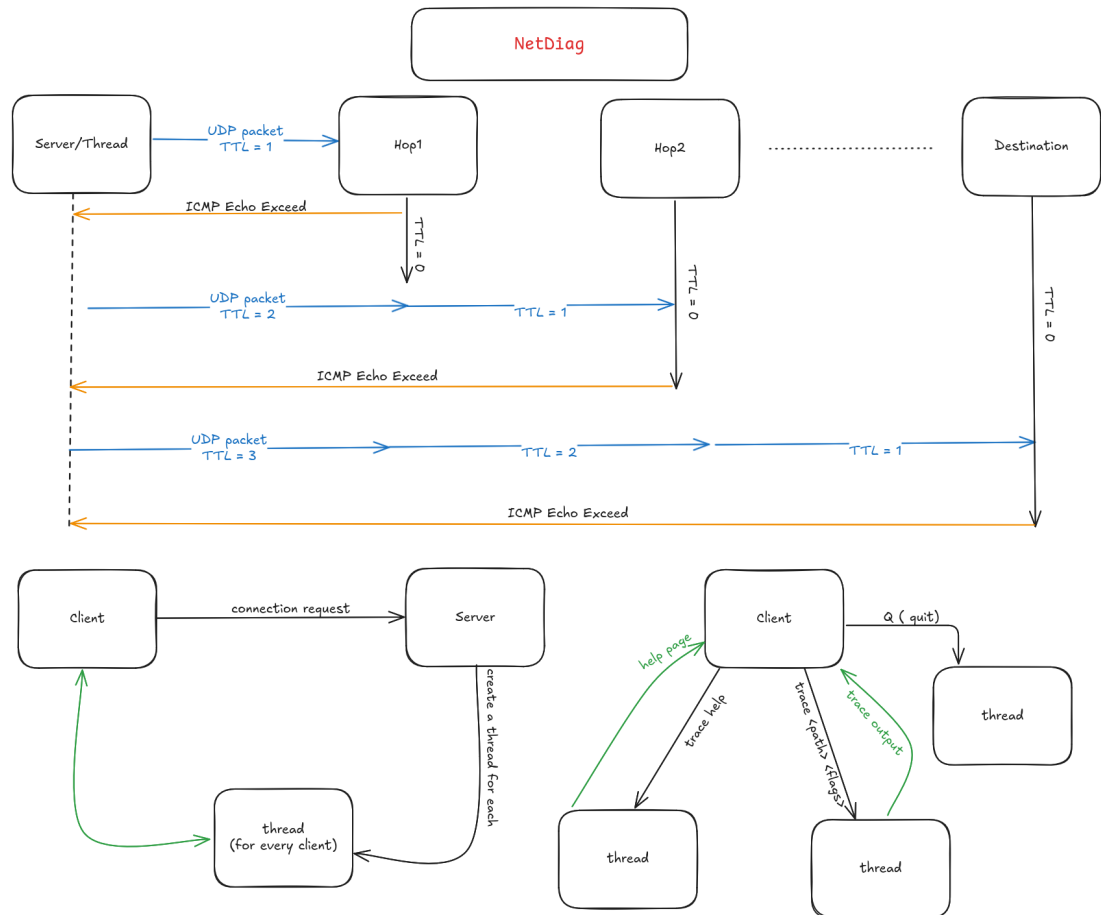


Figure 1: Diagrama[5]

## 4 Aspecte de Implementare

Se observa lipsa schimbului de mesaje dintre client si server. Imediat dupa acceptarea conexiunii, creeaza un thread care se va ocupa de acel client.

---

```
vector<thread> threads;
while(true){
    int client;
    socklen_t len = sizeof(from);
    if ((client = accept(sd, (struct sockaddr *)&from, &len)) < 0)
        continue;
    threads.emplace_back(std::thread(handle_client, client));
}
```

---

Pentru a demonstra prezenta threadurilor acestea vor prefixa mesajele lor cu id-ul acestora. Ne vom folosi de urmatorul code:

---

```
auto myid = std::this_thread::get_id();
std::stringstream ss;
ss << myid;
std::string id = ss.str();
std::string header = std::format("[server.thread: {}]", id);
```

---

## 5 Concluzii

Acest proiect este unul complex, care ofera numeroase oportunitati de imbunatatire. Un exemplu ar fi diferenta dintre numarul de flag-uri si functionalitatile aplicatiei mtr, lasand astfel loc pentru adaugarea de noi caracteristici si pentru imbunatatirea celor existente. De asemenea, se pot testa mai multe modele, cum ar fi schimbarea arhitecturii actuale, unde fiecare client comunica cu un thread dedicat, inlocuindu-l cu un thread pool care sa gestioneze mai eficient request-urile.

## References

- [1] Authors: Travis Cross  
Official repository for mtr, a network diagnostic tool <https://github.com/traviscross/mtr>
- [2] What is My Traceroute (MTR)? <https://www.cloudflare.com/learning/network-layer/what-is-mtr/>
- [3] std::thread  
<https://en.cppreference.com/w/cpp/thread/thread>
- [4] std::format  
<https://en.cppreference.com/w/cpp/utility/format/format>
- [5] Traceroute command and its options <https://www.cloudns.net/blog/traceroute-command-tracert/>
- [6] Author: Lenuta Alboaie  
TCP client example <https://edu.info.uaic.ro/computer-networks/files/NetEx/S5/cliTcpIt.c>
- [7] Author: Lenuta Alboaie  
TCP server example <https://edu.info.uaic.ro/computer-networks/files/NetEx/S5/servTcpIt.c>