

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH**



Mạng máy tính

Bài tập lớn

**DEVELOP A NETWORK APPLICATION
PHASE 1**

GVHD:	Lê Bảo Khánh	
SV thực hiện:	Hoa Toàn Hạc	– 2201917
	Ngô Hoàng Hải	– 2210888
	Nguyễn Đình Đức	– 2210794
	Đào Cấn Nguyên	– 2212282

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 10, 2024



Mục lục

1	Giới thiệu	2
2	Các chức năng chính của ứng dụng	2
2.1	Tracker	2
2.2	Peer (node)	2
3	Giao thức sử dụng	3
3.1	Giao thức tracker	3
3.2	Giao thức Peer-to-Peer	3
4	Chiến lược truyền dữ liệu đa hướng (MDDT)	4
5	System Architecture	4
6	Use cases	4

1 Giới thiệu

Ứng dụng chia sẻ tệp giống Torrent (STA) là một hệ thống chia sẻ tệp ngang hàng (peer-to-peer) sử dụng mô hình tracker tập trung. STA cho phép các nút (peers) trong mạng tải xuống và tải lên tệp đồng thời, với việc chia nhỏ tệp thành các mảnh nhỏ (pieces) để tối ưu hóa quá trình truyền tải. Ứng dụng hỗ trợ tính năng truyền dữ liệu đa hướng (MDDT), giúp tải xuống từ nhiều nguồn cùng lúc và sử dụng đa luồng để quản lý các kết nối đồng thời.

2 Các chức năng chính của ứng dụng

2.1 Tracker

Tracker đóng vai trò trung tâm, quản lý các kết nối và theo dõi thông tin về các peer và các tệp chia sẻ:

- **start_server(host, port)**: Khởi tạo máy chủ tracker với địa chỉ **host** và cổng **port**.
- **client_handle_request(cli_command)**: Xử lý các yêu cầu từ phía peer, như bắt đầu, dừng hoặc thông báo quá trình tải. Hàm này sẽ xử lý các yêu cầu như sau:
 1. Phân tích lệnh được yêu cầu.
 2. Thực hiện lệnh.
 3. Phản hồi cho người dùng.
- **discover_files(hostname)**: Chức năng này được sử dụng khi một client kết nối với peer (một client khác trong torrent swarm) và khám phá các tệp đang được chia sẻ bởi máy đó.
- **request_file_list_from_client(hostname)**: Yêu cầu danh sách tệp từ peer.
- **update_client_info**: Chức năng này sẽ lưu trữ hoặc cập nhật các chi tiết quan trọng về một peer trong swarm.
- **ping_host(hostname)**: Kiểm tra xem một peer có trực tuyến hay không.
- **torrent_to_magnet_link(torrent_file)**: Chuyển đổi tệp torrent thành liên kết magnet.
- **magnet_link_to_torrent(magnet_link)**: Chuyển đổi liên kết magnet thành tệp torrent.

2.2 Peer (node)

Các peer có thể vừa tải xuống vừa tải lên các mảnh tệp. Các chức năng chính bao gồm:

- **get_local_files()**: Hàm này lấy danh sách các tệp có sẵn để chia sẻ trên hệ thống cục bộ. Nó thường quét một thư mục được chỉ định để tìm các tệp mà máy khách sẵn sàng chia sẻ với các đối tác khác trong torrent swarm.
- **send_file_to_client(ip_address, file_path)**: Hàm này gửi toàn bộ tệp đến một peer khác được xác định bởi **ip_address**. Nó mở kết nối đến địa chỉ IP đã chỉ định và truyền phát nội dung của **file_path** đến đối tác.
- **send_piece(ip_address, piece_idx)**: Hàm này gửi một mảnh cụ thể của tệp (được xác định bởi **piece_index**) đến một peer khác. Nó kết nối với peer tại địa chỉ IP được chỉ định và chỉ truyền phần được yêu cầu của tệp.

- **connect_to_server(host, port)**: Thiết lập kết nối đến sever tại sever và cổng được chỉ định. Kết nối này cho phép client giao tiếp với sever để thực hiện nhiều hoạt động khác nhau, chẳng hạn như yêu cầu tệp hoặc cập nhật trạng thái.
- **request_file_from_server(fname)**: Gửi yêu cầu đến sever để lấy tệp được chỉ định bởi fname. Hàm này thường lấy metadata về tệp và thông tin về các đối tác có sẵn chia sẻ tệp đó.
- **request_file_piece_from_peer(self_ip_address, ip_address, fname, pieces)**: Nếu một peer ngắt kết nối trong quá trình chuyển giao, chức năng này sẽ yêu cầu các phần tệp được chỉ định từ một đối tác khác. Nó xác định nguồn (địa chỉ IP của chính nó) và địa chỉ IP của đối tác đích mà nó tìm cách lấy các phần của fname
- **fetch_file(sock, fname)**: Hàm này lấy một tệp qua mạng bằng kết nối socket (sock). Nó có thể bao gồm việc yêu cầu và tải xuống toàn bộ tệp hoặc các mảnh của tệp từ một peer hoặc máy chủ khác.
- **merge_file(fname, total_piece)**: Sau khi lấy tất cả các phần của một tệp, hàm này kết hợp chúng thành một tệp hoàn chỉnh duy nhất. Nó sử dụng tên tệp (fname) và tổng số phần để tái tạo tệp gốc.
- **publish_file(sock, fname)**: Gửi thông báo hoặc cập nhật qua kết nối socket đã thiết lập (sock) để thông báo cho các đối tác hoặc trình theo dõi rằng tệp được chỉ định (fname) có thể chia sẻ.
- **notify_tracker(fname, []pieceIdx)** Thông báo cho tracker về những phần nào của tệp (fname) hiện có thể chia sẻ. Danh sách pieceIdx chỉ ra những phần cụ thể mà client sẵn sàng chia sẻ.
- **resume_send(ip_address, piece_idx)** Nếu quá trình truyền tệp bị gián đoạn, chức năng này sẽ tiếp tục gửi một phần cụ thể của tệp tới peer tại ip_address, được xác định bởi piece_idx

3 Giao thức sử dụng

3.1 Giao thức tracker

Giao thức của tracker dựa trên HTTP để quản lý việc trao đổi thông tin giữa các peer và tracker.

- Yêu cầu:
 - Loại yêu cầu (request): GET hoặc POST.
 - Tham số: Bao gồm thông tin về tệp (mã băm, địa chỉ IP, cổng).
- Phản hồi: Danh sách các peer chia sẻ các mảnh tệp, mỗi peer có địa chỉ IP và cổng.

3.2 Giao thức Peer-to-Peer

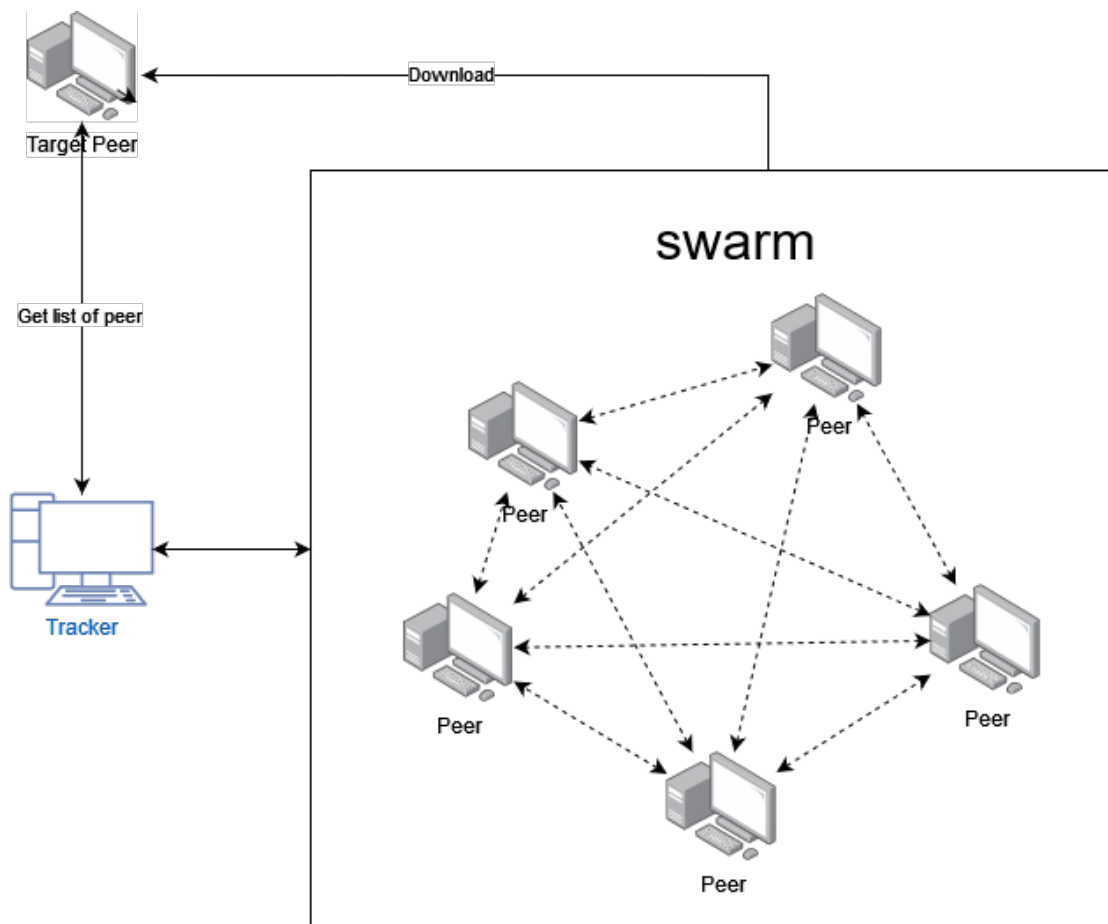
Các peer giao tiếp qua TCP/IP để yêu cầu và truyền các mảnh tệp.

- Yêu cầu mảnh tệp: Peer gửi yêu cầu cho các mảnh tệp dựa trên chỉ số của mảnh.
- Peer nhận được phản hồi chứa dữ liệu của mảnh tệp được yêu cầu

4 Chiến lược truyền dữ liệu đa hướng (MDDT)

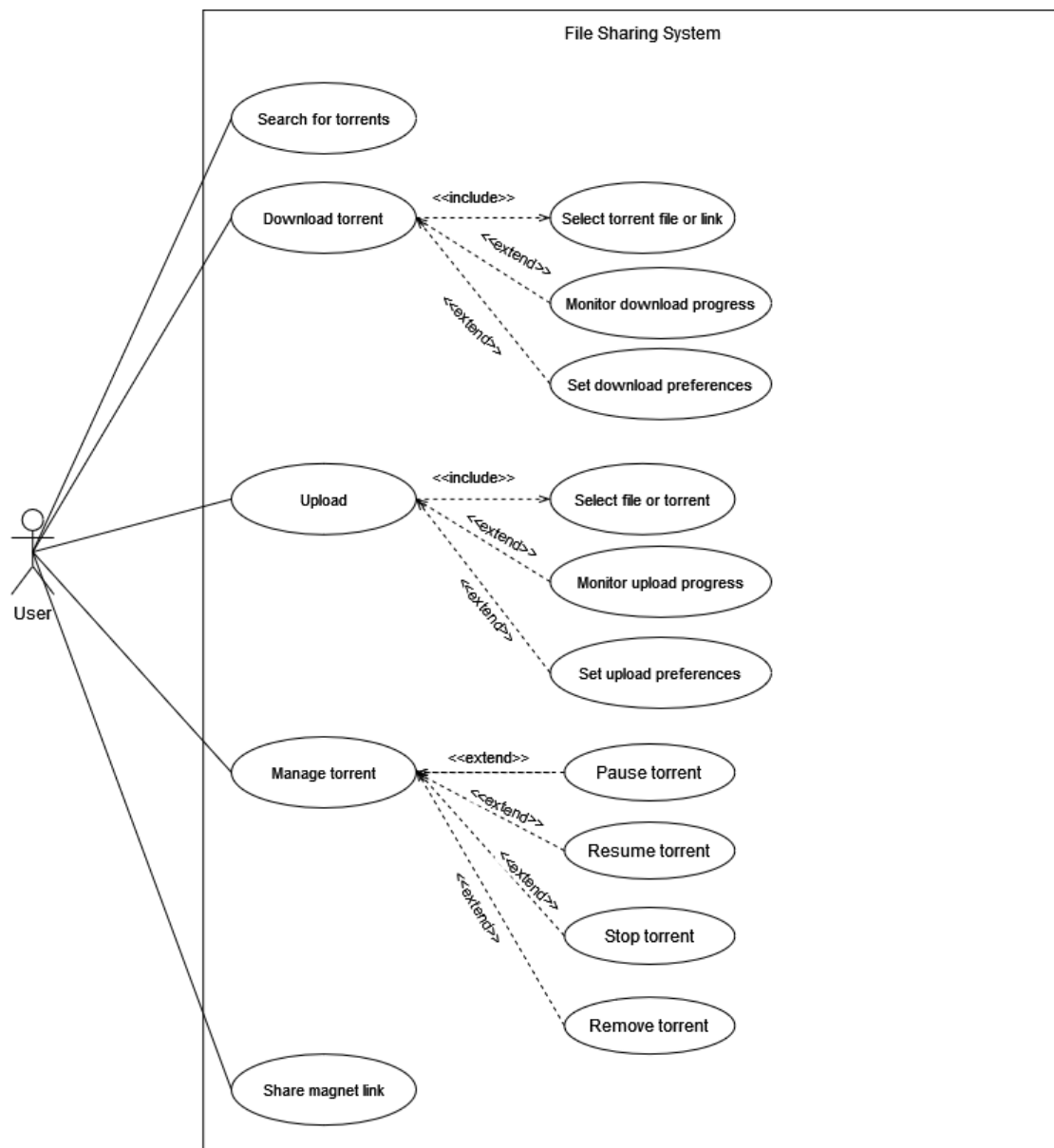
- Kết nối đồng thời: Ứng dụng mở nhiều kết nối TCP đến các peer khác nhau để tải xuống các mảnh tệp đồng thời.
- Đa luồng: Mỗi peer sử dụng một nhóm luồng để quản lý các lượt truyền tệp đồng thời, mỗi luồng chịu trách nhiệm một kết nối.
- Lựa chọn mảnh tệp: Thuật toán yêu cầu các mảnh tệp từ các peer khác nhau để tối ưu hóa băng thông và tránh yêu cầu trùng lặp.

5 System Architecture



Hình 1: Kiến trúc hệ thống

6 Use cases



Hình 2: Use cases