**1. Tải file từ client khác**

- Giao thức sử dụng: **TCP**

- Cơ sở lý thuyết: Khi đăng và tải các file, TCP giúp đảm bảo các gói dữ liệu không bị lỗi hoặc mất bằng các kỹ thuật ACK, checksum,… Mặc dù phải đánh đổi với tốc độ chậm hơn nhưng TCP đảm bảo tính an toàn, và phù hợp với chương trình.

- Các bước hiện thực:

\*Mình sẽ có thêm một đối tượng **DownloadManager**. Đối tượng này nằm trong peer tải, và nó được tạo mỗi khi peer tính tải file mới

+ Bước 1: Đưa tất cả các file cần tải vào **queue\_download** (queue này của **DownloadManager**)

+ Bước 2: Tracker lấy tất cả các *chunknum* cần download, kiếm các client có *chunknum* đó. Với mỗi *chunknum* ta đếm xem bao nhiêu peer có, ta sẽ lấy peer có ít thread đang được sử dụng nhất. Bắt cặp thành *{chunknum: [peer, peer\_count]}*, thêm vào **queue\_download**

+ Bước 3: **queue\_download** sắp xếp lại theo *peer\_count*, những file ít client có sẽ tải trước (rarest-first strategy)

+ Bước 4: Bắt đầu tải các *chunknum* tới khi mình full thread luôn. Trong **queue\_download**, các file đang tải sẽ được đánh cờ *downloading*, các file còn lại là *waiting*

+ Bước 5: Khi có 1 file tải xong, dùng *chunknum* tiếp theo trong **queue\_download**, đưa cho Tracker để **update\_queue** xem số lượng peer có thay đổi gì không, lỡ tới lúc mình tải thì những peer đang giữ file này offline hết.

+ Bước 6: Những file không có peer nào có, báo lại error và đánh cờ *error* file này. Lặp lại bước 5 đến hết các file.

**2. Peer muốn lấy một chunknum của một file từ peer khác đang có dữ liệu này**

- Giao thức sử dụng: **Message Passing Protocol**

- Giao tiếp giữa **Peer-to-peer**

- Nội dung giao tiếp:

| **Loại Message** | **Các fields** |
| --- | --- |
| REQUEST\_DOWNLOAD\_CHUNK | - **type:** REQUEST\_DOWNLOAD\_CHUNK  - **filename:** Tên file  - **chunknum:** Vị trí đoạn dữ liệu |
| REPLY\_DOWNLOAD\_CHUNK | - **type:** REQUEST\_DOWNLOAD\_CHUNK  - **filename:** Tên file  - **chunknum:** Vị trí đoạn dữ liệu  - **data:** Nội dung đoạn dữ liệu  - **request\_result:** Kết quả truyền |

**3. Peer muốn đăng ký thông tin file đã tải xong lên Server (Tracker) để cho các Peer khác muốn tải**

- Giao thức sử dụng: **Message Passing Protocol**

- Giao tiếp giữa **Client-Server**

- Nội dung giao tiếp:

| **Loại Message** | **Các fields** |
| --- | --- |
| REQUEST\_REGISTER\_FILE | - **type:** REQUEST\_DOWNLOAD\_CHUNK  - **filename:** Tên file |
| REPLY\_REGISTER\_FILE | - **type:** REQUEST\_DOWNLOAD\_CHUNK  - **request\_result:** Kết quả đăng ký |