

# GIẢI PHÁP IPTV NGANG HÀNG

TS. Lê Nhật Thăng, Dương Hà Thu

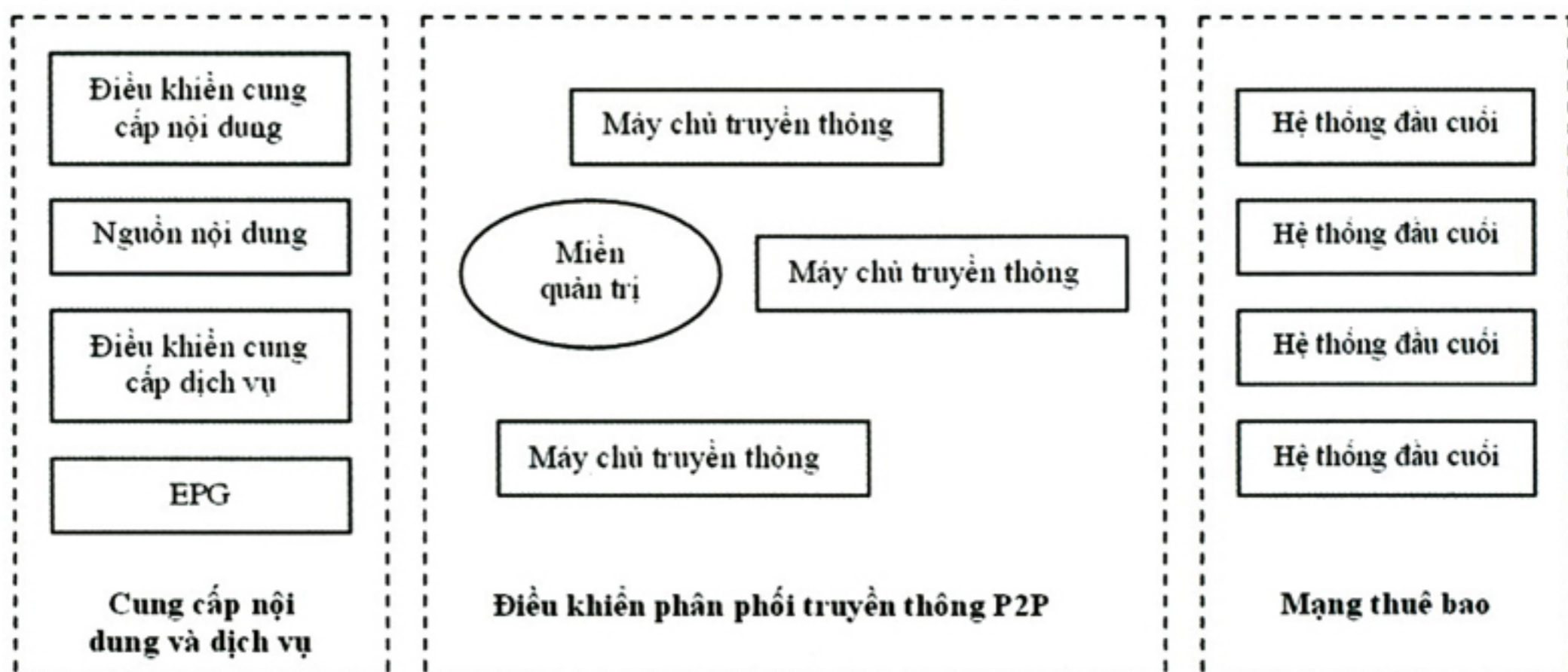
## 1. GIỚI THIỆU CHUNG

Trong mô hình client/server thì một máy khách (client) sẽ kết nối với một máy chủ thông qua một giao thức nhất định, nên mọi xử lý sẽ nằm trên server và do đó sẽ tránh cho clients những tính toán nặng nề. Tuy nhiên, mô hình client/server bộc lộ một nhược điểm quan trọng: khi số lượng clients tăng đến một mức độ nào đó thì nhu cầu về tải và băng thông tăng lên dẫn đến việc máy chủ không có khả năng cung cấp dịch vụ cho các máy khách thêm vào. Để giải quyết vấn đề trên, công nghệ mạng ngang hàng P2P (peer to peer technology) được tin tưởng sẽ là lời giải cho các vấn đề trên.

## 2. CẤU TRÚC HỆ THỐNG IPTV P2P

Hình 1 minh họa cấu trúc hệ thống IPTV P2P, gồm 3 phần chính: cung cấp nội dung và dịch vụ, điều khiển phân phối truyền thông P2P và mạng thuê bao. Nội dung và hệ thống cung cấp dịch vụ bao gồm 4 bộ phận chức năng chính:

- + Nguồn nội dung: nội dung IPTV, dòng truyền thông được lưu trữ, được định dạng, mã hóa và truyền đi tới dịch vụ truyền thông xa hơn.
- + Điều khiển cung cấp nội dung: quản lý thông tin nội dung IPTV, các tham số dòng... và chuyển thông tin tới EPG.



Hình 1: Cấu trúc hệ thống IPTV P2P

Điều khiển cung cấp dịch vụ: sản xuất dịch vụ IPTV theo chính sách được đưa ra bởi các nhà cung cấp dịch vụ IPTV hoặc từ những yêu cầu của các thuê bao.

EPG: sự tương tác giữa các thuê bao IPTV và điều khiển cung cấp nội dung để xử lý các yêu cầu và hiển thị nội dung thông tin

Hệ thống điều khiển phân phối truyền thông bao gồm: dịch vụ truyền thông và miền quản lý dịch vụ truyền thông mà chấp nhận công nghệ P2P để thực hiện chức năng phân phối nội dung IPTV như: nội dung lưu trữ, phân phối, định tuyến, bảo dưỡng.

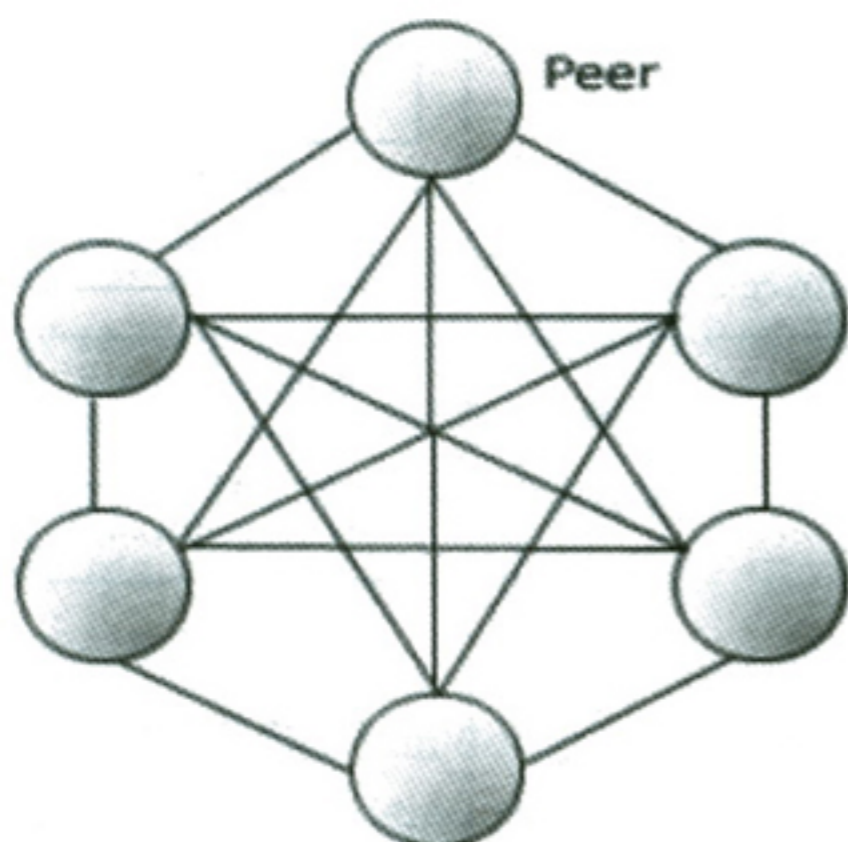
Hệ thống mạng thuê bao bao gồm: hệ thống đầu cuối (ví dụ như PC client, STB) mà có nội dung IPTV từ hệ thống điều khiển phân phối truyền thông P2P hoặc từ thuê bao.

### 3. MỘT SỐ MÔ HÌNH HỆ THỐNG IPTV NGANG HÀNG

#### 3.1. Hệ thống ngang hàng thuần túy (Pure Peer-to-peer Systems)

Trong hệ thống này, tất cả các máy đều được nối với nhau. Mỗi máy trong hệ thống được gọi là một nút mạng (peer), chúng có vai trò như nhau. Trong toàn bộ hệ thống, không có một máy nào giữ vai trò điều khiển. Hoạt động của hệ thống dựa trên các trao đổi trực tiếp giữa các peer nhờ những liên kết được thiết lập giữa các peer tương ứng.

Ưu điểm của hệ thống ngang hàng thuần túy là



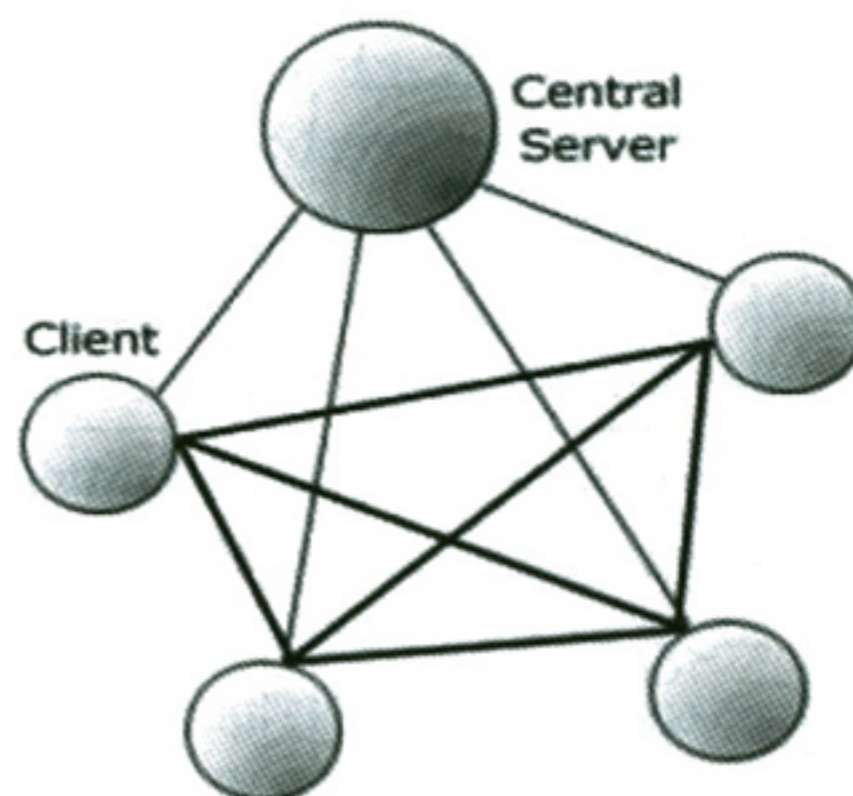
Hình 2: Hệ thống ngang hàng thuần túy

khả năng mở rộng được, bất kỳ nút nào cũng có thể tham gia vào mạng và sau đó có thể truyền dữ liệu với các nút khác. Tuy nhiên, hệ thống này lại bộc lộ nhược điểm: trong một hệ thống, có quá nhiều liên kết được thiết lập, mỗi một peer sẽ nối với  $(N-1)$  peer còn lại (với  $N$  là số máy trong mạng). Trong trường hợp tại cùng một thời điểm, một peer A nào đó nhận được các yêu cầu của tất cả  $(N-1)$  peer còn lại, hiện tượng quá tải sẽ xảy ra, điều này còn thể làm cho mạng gặp sự cố.

#### 3.2. Hệ thống ngang hàng lai (Hybrid Peer-to-peer System)

Trong hệ thống này, mỗi máy đều được nối với tất cả các máy khác trên mạng, cách nối này mang đặc điểm của hệ thống ngang hàng thuần túy. Tuy nhiên, vẫn có một máy đóng vai trò Server trung tâm, Server này điều khiển hoạt động của mạng như một phần tử có thể kiểm soát toàn bộ các máy khác, đảm bảo tính chặt chẽ của thông tin trên mạng, đây là đặc điểm của hệ thống tập trung. Tất cả các luồng dữ liệu thông thường đều được truyền trực tiếp giữa các peer, chỉ các luồng thông tin điều khiển mới được truyền qua Server trung tâm.

Những nhược điểm của việc quản lý điều khiển tập trung vẫn tồn tại trong hệ thống này. Nếu Server trung tâm gặp lỗi, hệ thống sẽ mất khả năng tác động tới những thay đổi trong luồng dữ liệu. Tuy nhiên, những ứng dụng đang có sẽ không chịu ảnh hưởng của lỗi server trung tâm vì luồng dữ liệu giữa các peer vẫn tiếp tục được truyền mà không quan



Hình 3: Hệ thống ngang hàng lai

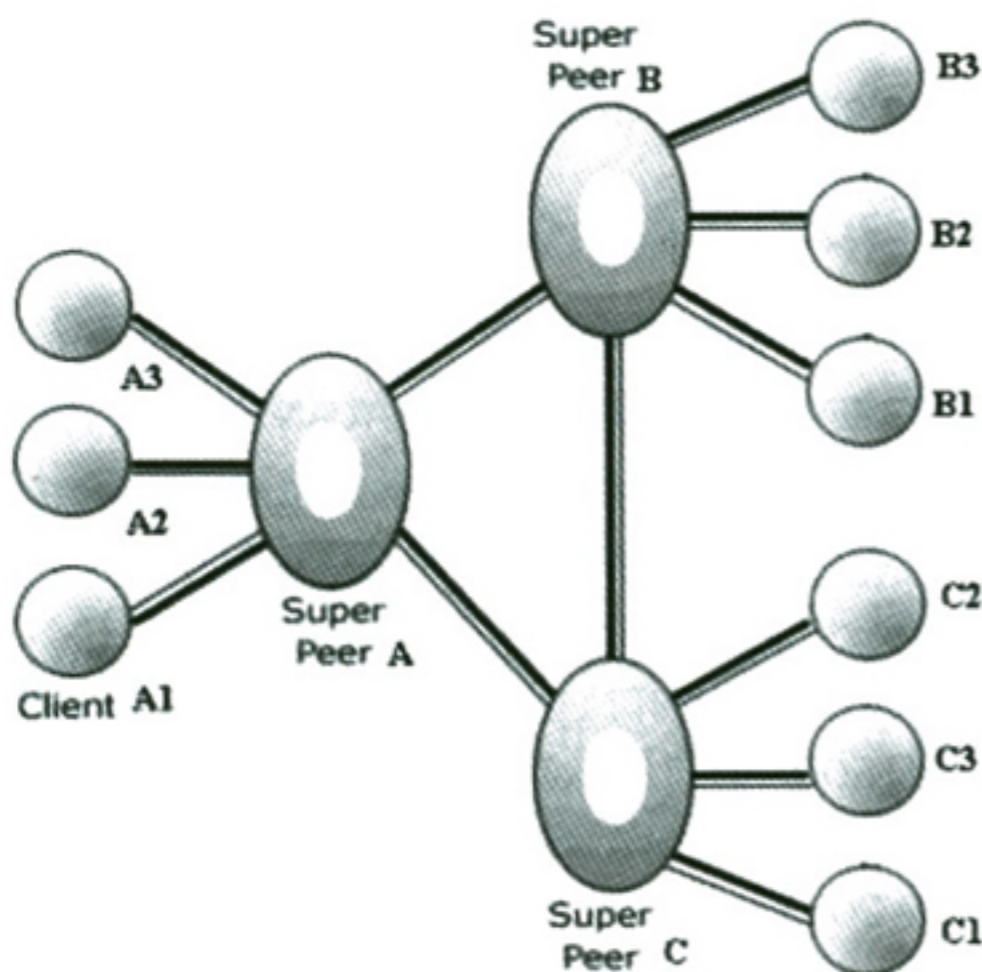
tâm tới liệu Server trung tâm có đang làm việc hay không. Việc định tuyến dữ liệu ngang hàng (peer to peer) cho phép hệ thống lai đưa ra khả năng mở rộng tốt hơn so với hệ thống tập trung, tuy nhiên, hệ thống lai vẫn hạn chế trong các vấn đề về tính mở rộng đối với thông tin điều khiển qua các nút. Trong khi hệ thống lai đang được sử dụng có hiệu quả cho một số ứng dụng, phương pháp này vẫn bị giới hạn trong phạm vi giải quyết những vấn đề ở quy mô nhỏ.

### 3.3. Hệ thống siêu ngang hàng (Super-peer Architecture)

#### 3.3.1. Khái niệm

Mỗi loại hệ thống ngang hàng có mức độ tập trung khác nhau. Đối với hệ thống ngang hàng thuần túy, tất cả các peer đều có vai trò và trách nhiệm như nhau. Trong hệ thống ngang hàng lai, quá trình tìm kiếm lại được thực hiện tại những thư mục tập trung. Khác với những hệ thống nói trên, mạng siêu ngang hàng lại có cấu trúc trung gian. Mỗi super-peer (nút siêu ngang hàng) là một nút mạng hoạt động giống như Sever đối với một tập con các Client. Hình 4 minh họa mô hình của một hệ thống siêu ngang hàng.

Trong hệ thống này, mỗi Super-peer có vai trò như một Server, quản lý các Client thuộc nhóm của nó. Chẳng hạn, trong hình Super-peer A giữ vai trò



Hình 4: Hệ thống siêu ngang hàng

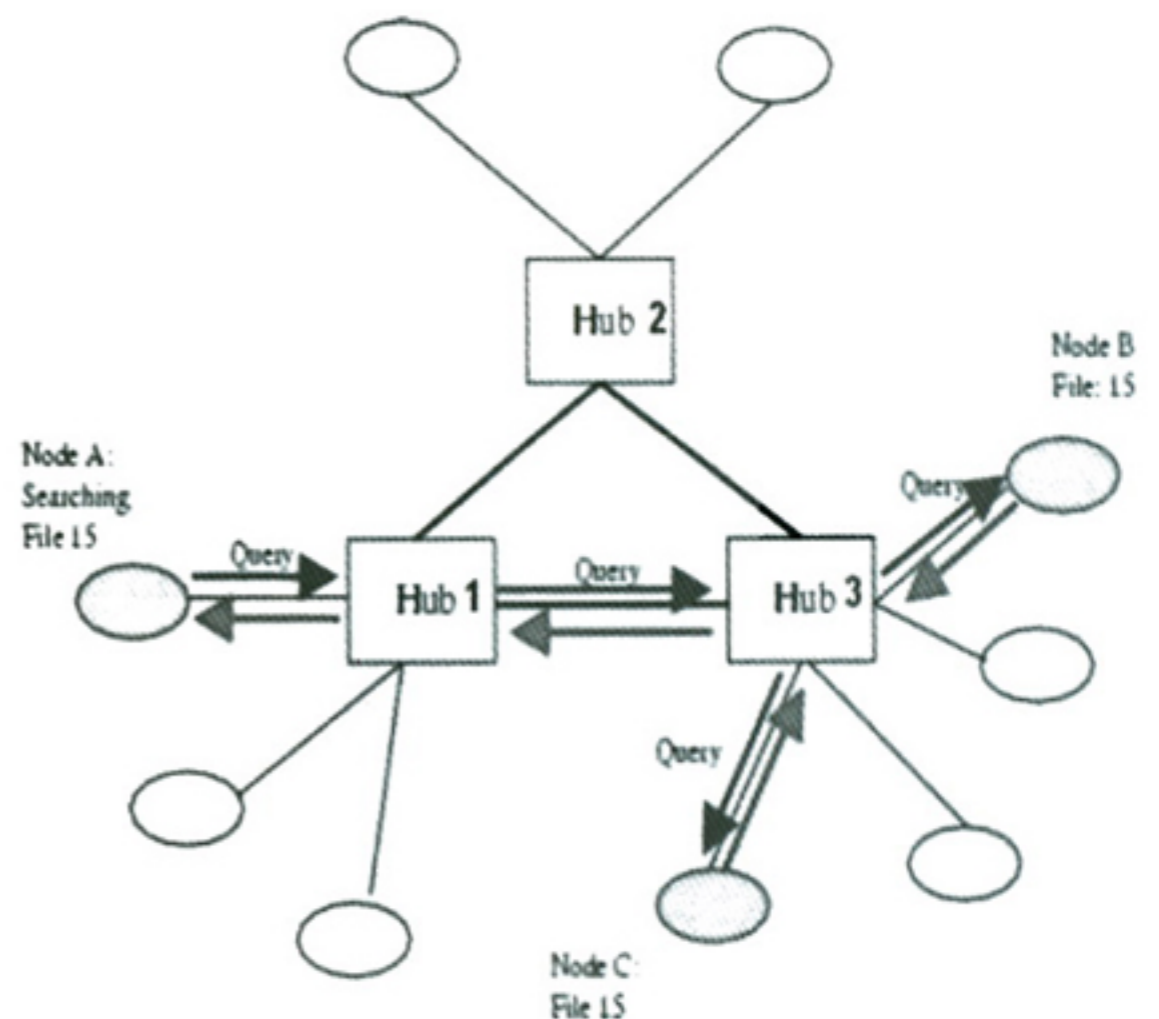
Server và quản lý các Client A1, A2, A3. Tương tự như thế đối với các Super-peer B và C.

#### 3.3.2. Mô tả hoạt động

Hình 5 mô tả hoạt động của hệ thống siêu ngang hàng qua việc tìm kiếm một file. Việc tìm kiếm diễn ra như sau:

- Nút mạng A cần tìm kiếm file 15, A gửi truy vấn tới Server quản lý nó là Hub 1
- Hub 1 gửi các truy vấn tới các Hub 2 và Hub 3
- Hub 2, Hub 3 chuyển tiếp truy vấn này tới các client do mình quản lý
- Tại Hub 3, sau khi gửi truy vấn đi, có các client C và B gửi đáp ứng trở lại là có file 15
- Nội dung trả lời truy vấn được gửi ngược lại, từ Client C, Client B về tới Hub 3, qua Hub 1 và tới nơi yêu cầu là Client A. Quá trình tìm kiếm kết thúc.

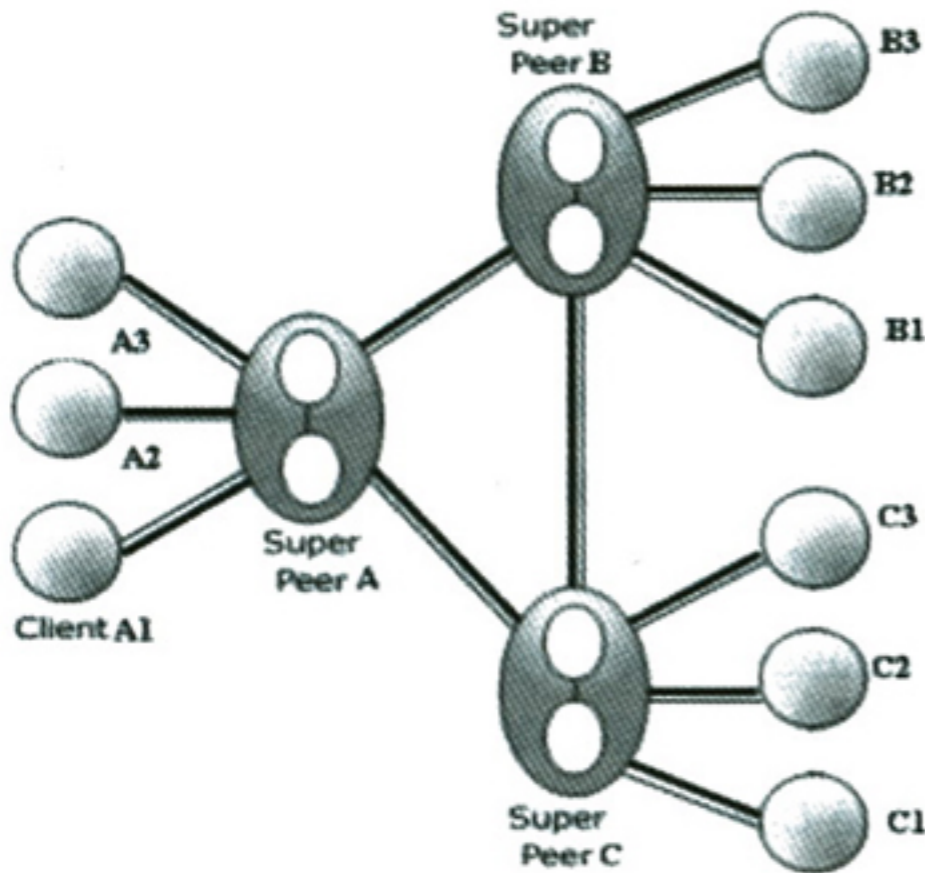
Như vậy, với kiến trúc siêu ngang hàng, rất khó xảy ra tình trạng mạng gặp lỗi nghiêm trọng, tức là lỗi khi tất cả các server đều không hoạt động được do quá tải. Sở dĩ có được điều này là do mạng siêu ngang hàng được tổ chức theo từng nhóm, gọi là các nhóm siêu ngang hàng. Mỗi nhóm này đều có một Server quản lý hoạt động của các Client trong vùng của nó. Tuy nhiên, với mạng có quy mô lớn, trong đó mỗi Server quản lý nhiều Client trong một nhóm siêu ngang hàng, hiện tượng quá tải vẫn có thể xảy



Hình 5: Hoạt động của mạng siêu ngang hàng

ra. Để khắc phục điều này, người ta đưa ra một khái niệm mới, đó là khái niệm hệ thống siêu ngang hàng có dự phòng (Super-peer Redundancy).

### 3.4. Hệ thống siêu ngang hàng có dự phòng (Super-peer Redundancy)



Hình 6: Mạng siêu ngang hàng có dự phòng cấp 2

Một hệ thống siêu ngang hàng có dự phòng cấp k nếu như có k nút mạng cùng chia sẻ tải tại điểm siêu ngang hàng. Hình 6 mô tả một hệ thống mạng siêu ngang hàng có dự phòng cấp 2, trong mạng này, tại mỗi super-peer, có 2 nút thực hiện việc điều hành tải của mạng, do đó, gọi là mạng siêu ngang hàng có dự phòng cấp 2. Đây là một cải tiến của mạng siêu ngang hàng thông thường, kiến trúc mạng theo kiểu siêu ngang hàng có dự phòng cấp k đáp ứng

điều kiện yêu cầu phát triển của hệ thống mạng có quy mô lớn.

Ưu điểm của hệ thống là có sự cân bằng tải tại các super-peer do đó

mạng có độ tin cậy cao hơn so với mô hình siêu ngang hàng thông thường. Các client sẽ gửi truy vấn tới một trong k nút thuộc super-peer, điều này đã giải quyết được vấn đề lỗi trầm trọng của mạng siêu ngang hàng.

## 4. KẾT LUẬN

Hệ thống IPTV cơ bản sử dụng mô hình client/server (C/S) để cung cấp dịch vụ IPTV, tuy nhiên bị giới hạn của dịch vụ truyền thông như là giới hạn băng thông, dung lượng lưu trữ, năng lực xử lý... và chỉ có khả năng phục vụ tốt cho một số lượng nhất định thuê bao. Cho nên, hiện nay giải pháp P2P đang được xem xét như là một giải pháp tốt để xây dựng mạng với những ưu thế riêng của nó qua việc giúp người sử dụng chia sẻ dịch vụ ngang hàng dễ dàng và thuận lợi hơn trong việc mở rộng thuê bao. Thành công lớn của các hệ thống P2P cho mục đích chia sẻ dữ liệu mở ra con đường dẫn tới một ứng dụng hoàn hảo trên Internet là video trực tuyến P2P. Mặc dù nó giải quyết vấn đề về quy mô, nhưng các vấn đề thử nghiệm mà công nghệ P2P gặp phải là thời gian bắt đầu khá dài và sự không ổn định có thể gây ra những ảnh hưởng lớn tới các khách hàng tiềm năng. Hơn nữa, các giải pháp kỹ thuật và mô hình kinh doanh cho việc quản lý IPTV P2P vẫn còn đang được tiếp tục nghiên cứu. Những cố gắng lớn vẫn đang được thực hiện nhằm giải quyết cho những yêu cầu đối với truyền hình băng thông rộng chất lượng cao về mở rộng quy mô, giá cả hợp lý và nội dung phù hợp...

### Tài liệu tham khảo

- [1]. YANG XIAO, XIAOJIANG DU, JINGYUAN ZHANG, FEI HU, and GUIZANI, S. , *Internet Protocol Television (IPTV): The Killer Application for the Next-Generation Internet*, IEEE Communications Magazine, Vol. 45, No. 11, p. 126-134, November 2007.
- [2]. ALEXANDRO SENTINELLI, GUSTAVO MARFIA, MARIO GERLA, and LEONARD KLEINROCK, *Will IPTV Ride the Peer-to-Peer Stream?*, IEEE Communications Magazine, Vol. 45, No. 6, p. 86-92, June 2007.
- [3]. GERARD O'DRISCOLL, *Next Generation IPTV Services and Technologies*, A John Wiley & Sons INC, 2007.

