KHOA KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ

**BỘ MÔN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

****

**Báo cáo môn Phát triển ứng dụng hướng dịch vụ**

**HỌC KỲ 1 , NĂM HỌC 2024-2025**

# KIẾN TRÚC NGANG HÀNG

*Giáo viên hướng dẫn:*

Trịnh Quốc Việt

*Sinh viên thực hiện:*

Hồ Hoàng Phúc

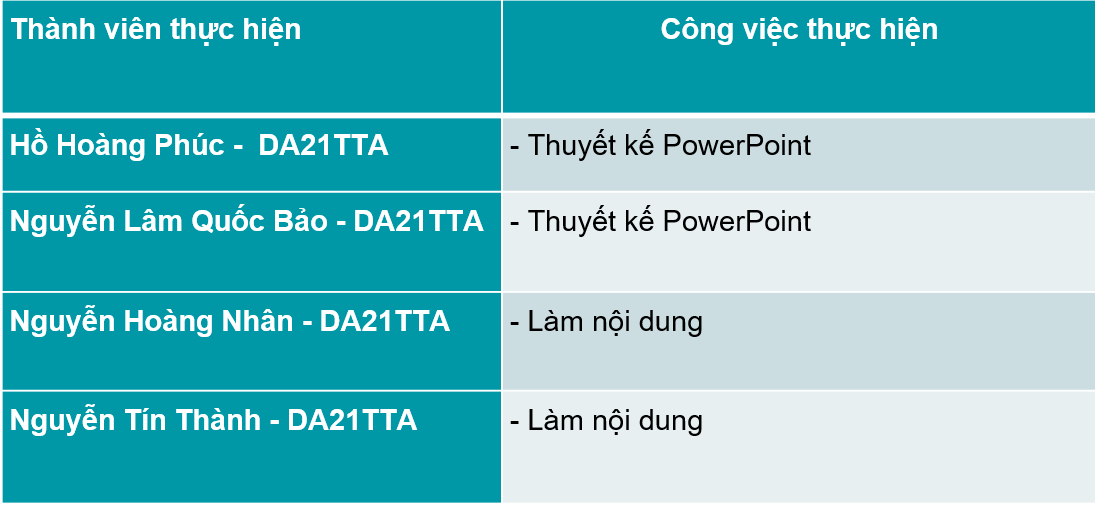
Nguyễn Lâm Quốc Bảo

Nguyễn Tín Thành

***Trà Vinh, tháng 10 năm 2024***

**Bảng phân công công việc:**

2



**MỤC LỤC**

[KIẾN TRÚC NGANG HÀNG 2](#_Toc179548446)

[Định nghĩa kiến trúc ngang hàng 2](#_Toc179548447)

[Lịch sử ra đời của kiến trúc ngang hàng 2](#_Toc179548448)

[Chức năng của kiến trúc ngang hàng 2](#_Toc179548449)

[Ưu điểm và nhược điểm 2](#_Toc179548450)

[Các kĩ thuật liên quan được sử dụng với kiến trúc 2](#_Toc179548451)

[So sánh kiến trúc ngang hàng và client-server 2](#_Toc179548452)

[Kết luận chung 2](#_Toc179548453)

# KIẾN TRÚC NGANG HÀNG

## Định nghĩa kiến trúc ngang hàng

- Kiến trúc ngang hàng (peer-to-peer - P2P) là một mô hình phi tập trung trong đó các thiết bị hoạt động như cả máy khách và máy chủ. Nó cho phép chia sẻ trực tiếp tài nguyên mà không cần máy chủ trung tâm. Mặc dù kiến trúc P2P mang lại những lợi thế như tải phân tán và chia sẻ tài nguyên, nhưng nó cũng đưa ra những thách thức trong quản lý tài nguyên và bảo mật.

## Lịch sử ra đời của kiến trúc ngang hàng

**1. Khởi đầu (Thập niên 1990)**

1999: Khái niệm P2P bắt đầu phổ biến với sự ra đời của Napster, một ứng dụng chia sẻ nhạc trực tuyến. Napster cho phép người dùng chia sẻ file âm nhạc trực tiếp với nhau, mở đường cho nhiều ứng dụng P2P khác.

**2. Sự phát triển và bùng nổ (Đầu những năm 2000)**

+ 2000-2001: Sau Napster, nhiều dịch vụ P2P khác như Gnutella và Kazaa được ra mắt. Những dịch vụ này không chỉ giới hạn trong việc chia sẻ nhạc mà còn cho phép chia sẻ video, hình ảnh và dữ liệu khác.

+ 2001: Đã xuất hiện các ứng dụng P2P như BitTorrent, cho phép chia sẻ file lớn một cách hiệu quả hơn bằng cách phân phối dữ liệu giữa nhiều người dùng thay vì tải xuống từ một nguồn duy nhất.

**3. Chuyển mình vào các lĩnh vực khác (Giữa những năm 2000)**

+ Kiến trúc P2P không chỉ dừng lại ở việc chia sẻ file. Nó bắt đầu được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác như:

+ Chia sẻ tài nguyên máy tính: Các dự án như SETI@home đã sử dụng P2P để phân tích dữ liệu từ kính viễn vọng.

+ Tiền điện tử: Sự ra đời của Bitcoin vào năm 2009 đánh dấu một bước đột phá lớn trong ứng dụng P2P trong lĩnh vực tài chính. Bitcoin sử dụng công nghệ blockchain để cho phép giao dịch trực tiếp giữa các bên mà không cần trung gian.

**4. Tăng trưởng và phát triển (2010-nay)**

+ Ứng dụng P2P trong các lĩnh vực khác: Các dịch vụ như Skype (trước khi bị mua lại bởi Microsoft) sử dụng P2P để gọi điện và nhắn tin, cho phép người dùng giao tiếp trực tiếp mà không cần máy chủ trung gian.

+ Web P2P: Gần đây, có nhiều nỗ lực để phát triển web P2P, cho phép người dùng chia sẻ thông tin mà không cần thông qua các nền tảng trung gian.

**5. Xu hướng tương lai**

+ P2P ngày càng trở nên phổ biến trong bối cảnh cần thiết cho tính bảo mật, quyền riêng tư và kiểm soát dữ liệu cá nhân. Những công nghệ như Web 3.0 đang mở ra hướng đi mới cho kiến trúc P2P.

**Các thành phần chính của kiến trúc**

**1. Nút (Node):** Mỗi máy tính hoặc thiết bị trong mạng P2P gọi là nút. Mỗi nút có thể thực hiện các chức năng của cả máy chủ và máy khách.

**2. Giao thức P2P:** Các giao thức định nghĩa cách mà các nút giao tiếp với nhau, chẳng hạn như BitTorrent, Gnutella, và Bitcoin.

**3. Mạng lưới phân tán:** Mạng P2P không có điểm trung tâm, dữ liệu được lưu trữ và chia sẻ trên nhiều nút khác nhau.

## Chức năng của kiến trúc ngang hàng

**+ Chia sẻ tài nguyên trực tiếp mà không cần máy chủ trung tâm:** Không giống như kiến trúc máy khách - máy chủ, nơi tài nguyên được lưu trữ và truy cập thông qua máy chủ trung tâm, kiến trúc P2P cho phép các thiết bị chia sẻ tài nguyên trực tiếp với nhau. Việc chia sẻ trực tiếp này giúp loại bỏ sự cần thiết của một điểm kiểm soát trung tâm và cho phép phân phối tài nguyên nhanh hơn và hiệu quả hơn.

**+ Thiết bị hoạt động như một máy khách và máy chủ:** Trong kiến trúc P2P, mỗi thiết bị hoạt động như một máy khách và máy chủ. Điều này có nghĩa là các thiết bị có thể yêu cầu và cung cấp tài nguyên cho các thiết bị khác trong mạng. Cách tiếp cận phi tập trung này cho phép chia sẻ tài nguyên hiệu quả mà không cần dựa vào máy chủ trung tâm.

## Ưu điểm và nhược điểm

**+ Ưu điểm:**

**1. Tính khả dụng cao:** Không có điểm duy nhất bị lỗi, giúp tăng cường độ tin cậy và khả năng phục hồi của mạng.

**2. Khả năng mở rộng:** Dễ dàng thêm nhiều nút mới mà không cần thay đổi cấu trúc mạng.

**3. Giảm chi phí:** Không cần đầu tư vào cơ sở hạ tầng máy chủ đắt tiền.

**4. Bảo mật và quyền riêng tư**: Dữ liệu không tập trung ở một nơi, giúp giảm rủi ro tấn công.

**5.Chia sẻ tài nguyên hiệu quả:** Tài nguyên như băng thông, dung lượng lưu trữ được chia sẻ giữa các nút.

**+ Nhược điểm**

**1. Quản lý phức tạp:** Khó khăn trong việc giám sát và quản lý mạng.

**2. Bảo mật**: Mặc dù có lợi thế bảo mật, nhưng cũng có rủi ro về việc các nút độc hại có thể tham gia vào mạng.

**3.** **Chất lượng dịch vụ:** Có thể không ổn định vì chất lượng kết nối giữa các nút có thể khác nhau.

**4. Vấn đề pháp lý:** Một số ứng dụng P2P có thể vi phạm bản quyền hoặc các quy định pháp luật.

## Các kĩ thuật liên quan được sử dụng với kiến trúc

**1. Distributed Hash Tables (DHT):** Cấu trúc dữ liệu cho phép tìm kiếm dữ liệu trong mạng P2P một cách hiệu quả.

**2. Routing:** Các thuật toán routing giúp xác định cách mà dữ liệu được truyền qua mạng.

**3. Chữ ký điện tử và mã hóa:** Bảo vệ dữ liệu và đảm bảo tính toàn vẹn và xác thực trong giao dịch P2P.

## So sánh kiến trúc ngang hàng và client-server

**Khái niệm cơ bản:**

**Kiến trúc ngang hàng (P2P):** Trong kiến trúc này, tất cả các nút (peer) trong mạng có thể hoạt động như cả máy chủ và máy khách. Tức là, mỗi nút có thể gửi và nhận dữ liệu từ các nút khác mà không cần một máy chủ trung tâm.

**Kiến trúc client – server**: Trong mô hình này, các máy khách gửi yêu cầu đến máy chủ, và máy chủ xử lý yêu cầu đó và trả về dữ liệu cho máy khách. Có một sự phân chia rõ ràng giữa vai trò của máy chủ và máy khách.

**Quản lý tài nguyên:**

**Kiến trúc ngang hàng (P2P):** Tài nguyên (như băng thông, lưu trữ) được phân phối đều giữa các nút, giúp giảm tải cho từng nút và tăng tính sẵn sàng.

**Kiến trúc client – server:** Tài nguyên tập trung ở máy chủ, điều này có thể dẫn đến tắc nghẽn nếu nhiều máy khách yêu cầu cùng một lúc, nhưng cũng giúp dễ dàng quản lý và bảo trì.

**Khả năng mở rộng:**

**Kiến trúc ngang hàng (P2P):** Dễ dàng mở rộng vì khi thêm nhiều nút mới, khả năng xử lý và lưu trữ cũng tăng lên. Tuy nhiên, quản lý và bảo trì có thể trở nên phức tạp.

**Kiến trúc client – server:** Khả năng mở rộng hạn chế hơn vì nếu muốn mở rộng, thường phải nâng cấp máy chủ hoặc thêm nhiều máy chủ, điều này có thể tốn kém và phức tạp

**Tính bảo mật:**

**Kiến trúc ngang hàng (P2P):** Thường khó kiểm soát và bảo vệ dữ liệu do thiếu một điểm kiểm soát trung tâm. Dễ bị tấn công và rò rỉ thông tin.

**Kiến trúc client – server:** Dễ dàng hơn trong việc áp dụng các biện pháp bảo mật vì tất cả các yêu cầu đi qua máy chủ, nơi có thể được bảo vệ và kiểm soát.

**Độ tin cậy:**

**Kiến trúc ngang hàng (P2P):** Độ tin cậy có thể không cao nếu có nhiều nút ngừng hoạt động, nhưng có thể có khả năng phục hồi tốt nhờ vào sự phân phối của dữ liệu.

**Kiến trúc client – server:** Nếu máy chủ gặp sự cố, toàn bộ hệ thống có thể bị ngừng hoạt động, nhưng nếu máy chủ được thiết kế tốt, có thể dễ dàng đảm bảo độ tin cậy cao.

**Chi phí triển khai:**

**Kiến trúc ngang hàng (P2P):** Thường có chi phí triển khai thấp hơn do không cần một máy chủ trung tâm. Tuy nhiên, việc duy trì và hỗ trợ có thể tốn kém.

**Kiến trúc client – server**: Có thể cần đầu tư ban đầu lớn cho máy chủ và hạ tầng mạng, nhưng chi phí bảo trì có thể thấp hơn vì có sự phân chia vai trò rõ ràng.

**Thời gian phản hồi:**

**Kiến trúc ngang hàng (P2P):** Thời gian phản hồi có thể biến động vì phụ thuộc vào số lượng nút và trạng thái mạng. Có thể nhanh nếu có nhiều nút tham gia, nhưng cũng có thể chậm nếu có tắc nghẽn..

**Kiến trúc client – server:** Thời gian phản hồi thường ổn định hơn do máy chủ có thể được tối ưu hóa để xử lý yêu cầu nhanh chóng.

**Ứng dụng:**

**Kiến trúc ngang hàng (P2P**): Phù hợp với các ứng dụng chia sẻ tệp, mạng xã hội, hoặc các dịch vụ mà tính phân quyền và phân phối là quan trọng.

**Kiến trúc client – server:** Thường được sử dụng trong các ứng dụng doanh nghiệp, dịch vụ web, và hệ thống quản lý mà cần một cấu trúc rõ ràng và bảo mật.

## Kết luận chung

Kiến trúc ngang hàng (P2P) cung cấp một mô hình phi tập trung trong đó các thiết bị hoạt động như cả máy khách và máy chủ, cho phép chia sẻ tài nguyên trực tiếp. Mặc dù kiến trúc P2P mang lại những lợi thế như tải phân tán và chia sẻ tài nguyên, nhưng nó cũng đưa ra những thách thức trong quản lý tài nguyên và bảo mật. Bằng cách so sánh kiến trúc P2P với kiến trúc máy khách-máy chủ, chúng ta có thể hiểu các đặc điểm và lợi ích độc đáo của mạng P2P. Nhìn chung, kiến trúc P2P cung cấp một cách tiếp cận linh hoạt và hiệu quả để chia sẻ và phân phối tài nguyên.

## Tài liệu tham khảo

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | M. V. S. Andrew S. Tanenbaum, "Distributed Systems: Principles and Paradigms, 2nd Edition, Prentice Hall, 2007.," 2007. |
| [2] | K. W. (. b. Ralf Steinmetz, Peer-to-Peer Systems and Applications, Springer, trong cuốn Lecture Notes in Computer Science (LNCS), volume 3485., 2005. |
| [3] | D. S. Symeon Androutsellis-Theotokis, "A Survey of Peer-to-Peer Content Distribution Technologies," pp. ACM Computing Surveys, tập 36, số 4, trang 335–371., 2004. |
| [4] | B. Cohen, "Incentives Build Robustness in BitTorrent," pp. Workshop on Economics of Peer-to-Peer Systems, 2003. |
| [5] | O. S. B. W. T. W. H. Ian Clarke, "Freenet: A Distributed Anonymous Information Storage and Retrieval System," in *Workshop on Design Issues in Anonymity and Unobservability*, 2001. |