

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỎ ĐỊA CHẤT**  
**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

-----o0o-----

**BÁO CÁO SINH HOẠT HỌC THUẬT**

**Đề tài: Tìm hiểu về giao thức lưu trữ IPFS (InterPlanetary File System)**

**Người báo cáo : Nguyễn Thu Hằng**

**Đơn vị : Bộ môn Tin học Kinh tế**

**Hà Nội, 06/ 2024**

# MỤC LỤC

## Contents

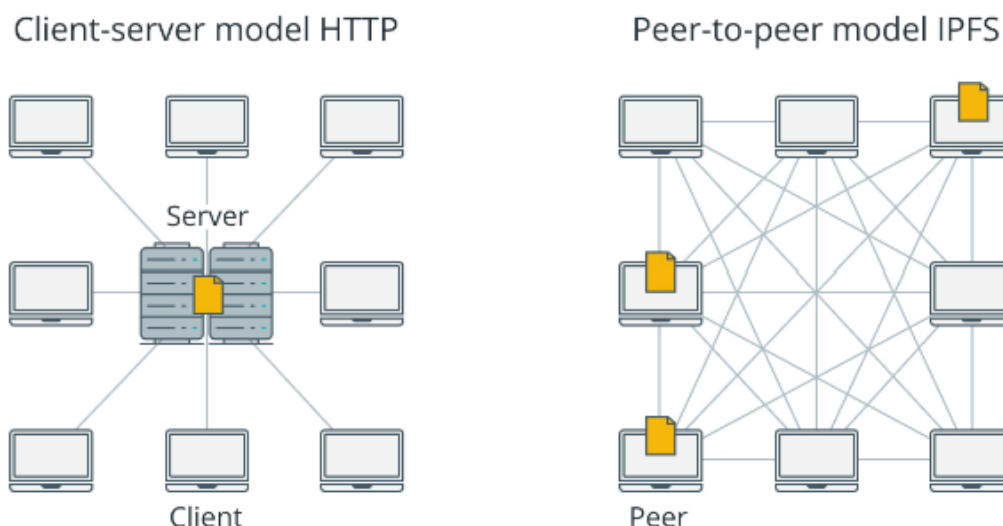
1	TỔNG QUAN VỀ GIAO THỨC LƯU TRỮ PHÂN CẤP – IPFS (INTERPLANETARY FILE SYSTEM).....	2
1.1	Internet phi tập trung.....	2
1.2	Khái niệm IPFS.....	3
1.3	Tính năng của IPFS.....	5
1.4	Hoạt động của IPFS .....	7
1.5	Ưu và nhược điểm của IPFS .....	9
1.5.1	Ưu điểm .....	9
1.5.2	Nhược điểm.....	10
2	SỰ TÍCH HỢP IPFS VÀ BLOCKCHAIN.....	11
2.1	IPFS và Blockchain.....	11
2.2	Sự tích hợp của IPFS và Blockchain .....	13
2.2.1	Tác động của việc tích hợp IPFS-Blockchain .....	13
2.2.2	Các ứng dụng tiềm năng trong tương lai của tích hợp IPFS- Blockchain .....	15
3	TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	18

# **1 TỔNG QUAN VỀ GIAO THỨC LƯU TRỮ PHÂN CẤP – IPFS (INTERPLANETARY FILE SYSTEM)**

## **1.1 Internet phi tập trung**

Trong mô hình lưu trữ truyền thống, dữ liệu thường được kiểm soát bởi các công ty lớn như Facebook, Amazon, Google, TikTok cũng như bởi các tổ chức chính phủ, tạo điều kiện cho việc kiểm soát, thao túng dữ liệu và tăng nguy cơ bị hacker tấn công. Trong khi đó, công nghệ Blockchain đã đem lại sự phổ biến cho mô hình lưu trữ phi tập trung, và IPFS là một công nghệ tiên phong trong lĩnh vực này. Với mô hình website phân tán của IPFS, các vấn đề trên được giải quyết hoàn toàn, không có hệ thống quản lý tập trung. Dữ liệu được lưu trữ phân tán và không có một điểm tập trung nào cho hacker tấn công, đồng thời càng nhiều người tham gia vào IPFS thì mạng sẽ càng bảo mật và khó bị thao túng hơn [1].

Mặc dù World Wide Web là một mạng toàn cầu, nhưng vẫn tập trung chủ yếu vào việc lưu trữ dữ liệu. Máy chủ thường được đặt trong các cụm máy chủ lớn hoặc nền tảng đám mây, thường do một công ty sở hữu. Để truy cập thông tin trên máy chủ, người dùng phải thiết lập kết nối Hypertext Transfer Protocol (HTTP) hoặc Hypertext Transfer Protocol Secure (HTTPS) tới máy chủ cụ thể, đóng vai trò là điểm tập trung để truy xuất dữ liệu. HTTP, đây là phương tiện chính để truyền tệp qua internet, nhưng nó có nhược điểm của nó. Nó chỉ hoạt động hiệu quả đối với các tệp nhỏ, hạn chế về chi phí và không thể khai thác các kỹ thuật phân phối tệp sáng tạo. Nhưng ngày nay, việc truyền các tệp dữ liệu có kích thước petabyte, quản lý các luồng phương tiện thời gian thực có khối lượng lớn và đảm bảo tính lâu dài của tệp đang là những thách thức ngày càng lớn. Tất cả những vấn đề này đều xuất phát từ nhu cầu về tính khả dụng cao hơn và cung cấp các tệp lớn hơn theo cách phi tập trung [2].



**Hình 1 – Từ mô hình Client-server đến mô hình Peer-to-peer IPFS**

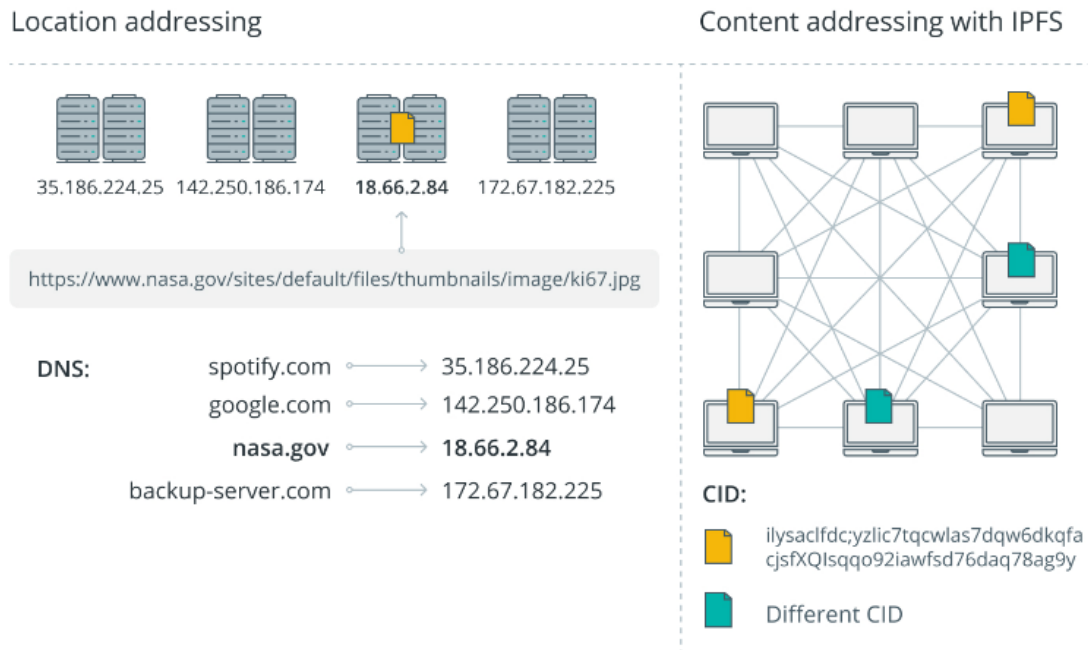
Để giải quyết những thách thức này, InterPlanetary File System (IPFS) đã ra đời. IPFS, một công nghệ thuộc Web3, đưa ra một mô hình lưu trữ phi tập trung, đồng thời cung cấp một giải pháp thay thế hứa hẹn để trao quyền cho người dùng với khả năng kiểm soát tốt hơn và trải nghiệm internet linh hoạt hơn (Hình 1).

## 1.2 Khái niệm IPFS

Giao thức IPFS được thiết kế để tạo ra một hệ thống không tập trung, có khả năng hoạt động ở những vị trí xa xôi hoặc bị cắt kết nối, theo tên gọi của nó [2], [3].

IPFS được giới thiệu vào năm 2015 bởi kỹ sư máy tính Juan Benet và được duy trì bởi nhóm Phòng thí nghiệm giao thức, nhóm người đã tạo ra Filecoin, một loại tiền điện tử và phương pháp lưu trữ và truy xuất dữ liệu kỹ thuật số hợp tác dựa trên công nghệ blockchain.

Tính chất cơ bản của IPFS là hệ thống ngang hàng phân tán (P2P) để lưu trữ, truy cập và chia sẻ tệp, trang web, ứng dụng và dữ liệu. IPFS xây dựng dựa trên môi trường không tập trung và kết hợp các kỹ thuật phân tán và tiết kiệm băng thông từ torrent.



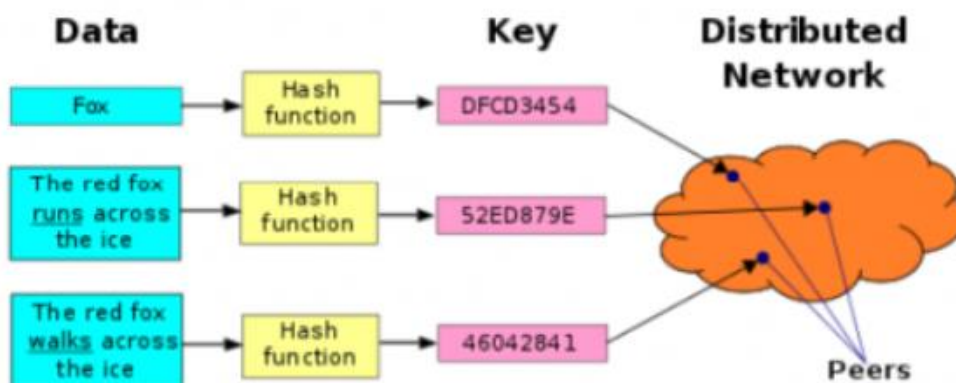
**Hình 2 – Location addressing and Content addressing.**

Sự khác biệt chính giữa web tập trung và phi tập trung nằm ở cách xác định và truy xuất dữ liệu. Trong web tập trung, mọi người phụ thuộc vào các thực thể đáng tin cậy để lưu trữ dữ liệu của họ và truy cập dữ liệu đó bằng cách sử dụng Uniform Resource Locators (URLs) dựa trên vị trí.

Ngược lại, mạng IPFS sử dụng hệ thống định địa chỉ nội dung, trong đó bản thân nội dung đóng vai trò chính trong việc giúp mọi người định vị những gì họ đang tìm kiếm. Trong IPFS, mỗi phần nội dung được xác định bằng một hàm băm duy nhất có tên là IPFS Content Identifier (CID). Điều này có nghĩa là nội dung được lưu trữ và truy xuất dựa trên hàm băm thay vì vị trí của nó, khiến việc kiểm duyệt hoặc thao tác trở nên khó khăn hơn nhiều (Hình 2).

Trang web phi tập trung của IPFS bao gồm các máy tính kết nối với nhau thông qua bảng băm phân tán - Distributed Hash Tables (DHT), một hệ thống lưu trữ phi tập trung cung cấp tra cứu và lưu trữ để ánh xạ khóa tới giá trị [4]. Trong DHT, mỗi nút chịu trách nhiệm về các khóa và giá trị được ánh xạ cụ thể,

đồng thời có thể truy xuất giá trị tương ứng cho một khóa nhất định một cách hiệu quả.



**Hình 3 - Bảng băm phân tán - Distributed Hash Tables (DHT)**

Các nút IPFS lưu trữ dữ liệu và cung cấp dữ liệu đó cho bất kỳ ai yêu cầu. Khi một tệp hoặc trang web được yêu cầu, một bản sao của tệp được lưu vào bộ đệm trên nút của người yêu cầu. Khi có nhiều người yêu cầu cùng một dữ liệu, các bản sao lưu trong bộ nhớ cache bổ sung sẽ được tạo. Các yêu cầu tiếp theo đối với tệp có thể được thực hiện bởi bất kỳ nút nào hoặc tổ hợp các nút có nó. Bằng cách này, trách nhiệm có thể truy cập dữ liệu và thực hiện các yêu cầu được chia sẻ giữa nhiều địa điểm, tạo ra một cách tiếp cận dữ liệu hiệu quả và dễ dàng hơn.

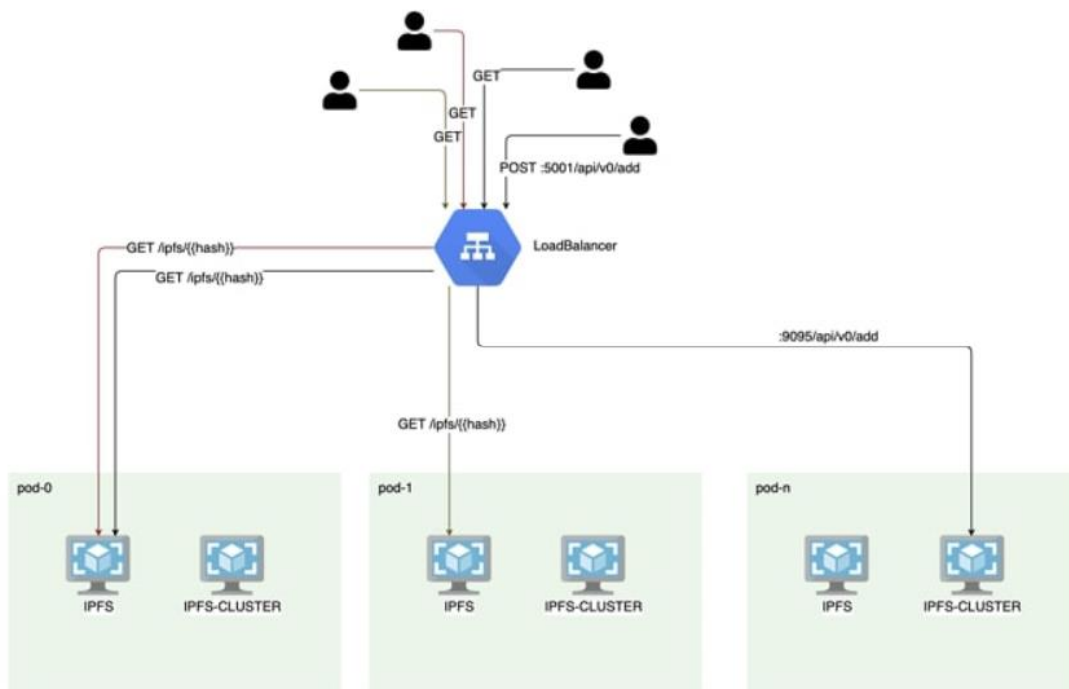
Như vậy, IPFS đại diện cho một sự tiến bộ đáng kể trong việc lưu trữ và truy xuất tệp, thúc đẩy việc phân phối nội dung một cách phi tập trung và giúp trao quyền cho người dùng với khả năng kiểm soát tốt hơn và trải nghiệm internet linh hoạt hơn.

### 1.3 Tính năng của IPFS

➤ **Tiết kiệm chi phí:** Mô hình IPFS giúp giảm chi phí lưu trữ dữ liệu cho cả người cung cấp nội dung và người dùng thông thường. IPFS cho phép tải toàn bộ nội dung về mạng nội bộ, bất kể vị trí và danh tính người sử dụng.

➤ Lưu trữ hiệu quả: Lưu trữ dữ liệu qua IPFS giúp tránh trùng lặp, đảm bảo tính bền vững theo cụm và hiệu suất cao, cung cấp một cách lưu trữ thông tin toàn cầu cho các thế hệ tiếp theo.

➤ Phân phối dữ liệu: Việc lưu trữ dữ liệu trên IPFS có thể giúp giảm chi phí bằng thông nhờ tính năng phân phối nội dung ngang hàng an toàn. Đối với đối tác hoặc người phân phối các tập dữ liệu lớn, việc lưu trữ dữ liệu qua IPFS có thể tăng hiệu suất và mở ra khả năng lưu trữ phi tập trung.



**Hình 4 – Công nghệ IPFS**

➤ Phát triển ngoài chuỗi: Định dạng địa chỉ nội dung IPFS cho phép lưu trữ các tệp lớn ngoài chuỗi và tạo liên kết vĩnh viễn, bất biến trong các giao dịch, ghi dấu thời gian và bảo mật nội dung mà không cần phải đưa dữ liệu vào chuỗi.

➤ Người sáng tạo nội dung: IPFS trao quyền cho người sáng tạo nội dung, cho phép họ xây dựng và chia sẻ trên web phi tập trung, từ việc cung cấp nội dung miễn phí đến tạo ra các NFT mà không cần sự can thiệp của bên trung gian.

➤ Hỗ trợ người dùng ngoại tuyến: IPFS cung cấp khả năng truy cập dữ liệu độc lập với độ trễ hoặc kết nối đường trục, phù hợp với người dùng có cơ sở hạ tầng internet kém hoặc mạng có độ trễ cao.

➤ Mạng linh hoạt: Nếu máy chủ web gặp sự cố, IPFS vẫn cho phép truy cập vào các trang web tương tự từ một nguồn dữ liệu khác, tạo ra một mạng internet linh hoạt và không phụ thuộc vào một nguồn dữ liệu duy nhất.

➤ Tăng tốc độ lướt web: IPFS có thể tăng tốc độ lướt web trong trường hợp có thể truy xuất tệp từ nguồn gần hơn, đem lại lợi ích đặc biệt cho các cộng đồng chỉ có kết nối mạng cục bộ hoặc kém hơn với internet rộng lớn.

## 1.4 Hoạt động của IPFS

IPFS hoạt động bằng cách kết hợp các nguyên tắc của mạng phân tán, mã hóa dữ liệu và giao thức truyền tải hiện đại. Dưới đây là cách IPFS hoạt động:

### 1. Xác định dữ liệu bằng CID (Content ID)

Mỗi tệp tin hoặc dữ liệu trong IPFS được xác định bằng một định danh duy nhất gọi là CID (Content ID). CID được tạo ra dựa trên nội dung của tệp tin, đảm bảo rằng mỗi tệp tin sẽ có một CID duy nhất không thay đổi, bất kể đang được lưu trữ ở đâu trên mạng.

### 2. Mạng phân tán của các nút (Nodes)

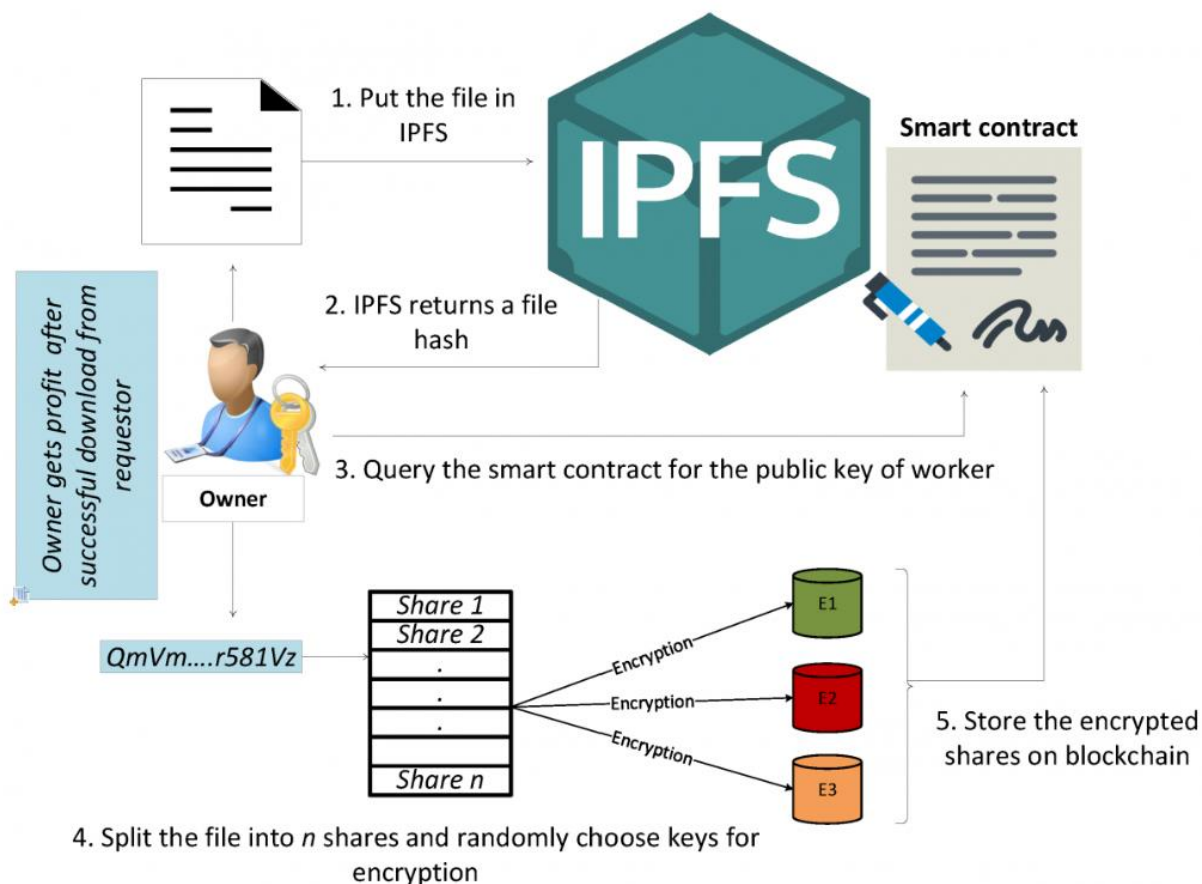
Dữ liệu trong IPFS được lưu trữ trên một mạng phân tán của các nút (nodes). Mỗi nút có thể lưu trữ một phần nhỏ hoặc toàn bộ dữ liệu trong IPFS. Khi một người dùng yêu cầu truy cập dữ liệu, họ sẽ tìm kiếm các nút trên mạng để tải về dữ liệu.

### 3. Giao thức truyền tải BitTorrent-inspired Protocol (BTP)

IPFS sử dụng giao thức truyền dữ liệu mới được gọi là BitTorrent-inspired Protocol (BTP). Giao thức này cho phép người dùng truy cập dữ liệu từ



nhiều nguồn khác nhau cùng một lúc, tăng tốc độ truy cập và giảm thiểu nguy cơ sự cố. BTP cũng hỗ trợ việc chia sẻ dữ liệu giữa các nút trên mạng một cách hiệu quả.



**Hình 5 – Cách thức hoạt động của IPFS**

#### 4. Cách thức tải về dữ liệu

Khi người dùng muốn truy cập dữ liệu trong IPFS, họ yêu cầu tải về dữ liệu bằng CID. Hệ thống IPFS sẽ tìm kiếm các nút trên mạng chứa dữ liệu tương ứng với CID đó. Dữ liệu sẽ được tải về từ các nút này và tổng hợp lại trên thiết bị của người dùng.

Tóm lại, IPFS hoạt động bằng cách tạo ra mạng phân tán các nút lưu trữ dữ liệu và sử dụng một giao thức truyền dữ liệu hiệu quả để cho phép người dùng truy cập dữ liệu một cách nhanh chóng và an toàn.

## 1.5 Ưu và nhược điểm của IPFS

### 1.5.1 Ưu điểm

- Tránh sự phụ thuộc vào máy chủ: Trong các mô hình Client-server như HTTP, khi máy chủ gặp sự cố, người dùng sẽ không nhận được phản hồi. Điều này là một vấn đề lớn của giao thức HTTP khi phụ thuộc vào máy chủ tập trung, và không thể được cải thiện hoặc khắc phục. Trong IPFS, không có khái niệm máy chủ trung tâm, mà tập trung vào nội dung tìm kiếm. Điều này không chỉ giúp rút ngắn con đường tới thông tin, mà còn loại bỏ rủi ro liên quan đến máy chủ kém chất lượng và không đáng tin cậy. Hệ thống lưu trữ hoàn toàn phi tập trung, tạo điều kiện cho một môi trường lưu trữ dữ liệu không phụ thuộc vào một trung tâm duy nhất.

- Mạng được xây dựng với khả năng mở rộng cao, cho phép tích hợp và xử lý lượng dữ liệu ngày càng lớn một cách linh hoạt.

- Mô hình phi tập trung, khả năng chống lại các cuộc tấn công từ chối dịch vụ được tích hợp mạnh mẽ, nhờ khả năng phân cấp hoàn toàn của hệ thống. Trong mô hình tập trung truyền thống, dữ liệu lớn thường tập trung trong các công ty lớn như Facebook, Amazon, Google, và trở thành mục tiêu chính cho các hacker tấn công. Điều này đã dẫn đến nhiều vụ rò rỉ thông tin liên quan đến những tên lớn trong ngành. Với mô hình website phân tán (decentralized) của IPFS, các vấn đề này được giải quyết và loại bỏ cần thiết phải có hệ thống quản lý tập trung. Dữ liệu được lưu trữ phân tán và không có một máy chủ duy nhất để bị tấn công, mỗi người tham gia vào IPFS đều đóng góp vào sự bảo mật tổng thể của mạng và làm cho việc thao túng trở nên khó khăn hơn.

- Giảm chi phí: Một ưu điểm khác của mô hình IPFS là việc giảm chi phí cho cả nhà cung cấp nội dung và người dùng cuối. IPFS cho phép tải đoạn video mà không cần phải sử dụng đến các trạm kết nối và máy chủ Internet. Điều này giúp giảm chi phí tổng thể một cách đáng kể, bởi mỗi người dùng có thể truy

cập nội dung trên mạng IPFS mà không phân biệt vị trí hay bất kỳ điều kiện nào khác. Hỗ trợ miễn phí và mã nguồn mở, giúp mọi người có thể sử dụng và thích nghi với hệ thống một cách linh hoạt theo giấy phép miễn phí.

- IPFS có khả năng mở rộng, cho phép bất kỳ ai thích ứng và tích hợp các chức năng mới mà không gặp vấn đề lớn. Ví dụ, việc thêm mô-đun quyền riêng tư, kết nối với TOR (The Onion Router), I2P (Invisible Internet Project) , và các mô-đun khác là hoàn toàn khả thi.

### ***1.5.2 Nhược điểm***

- Một trong những vấn đề chính về IPFS đến từ việc áp dụng nó. Mặc dù có những tính năng hứa hẹn, việc triển khai IPFS rộng rãi vẫn diễn ra chậm hơn so với các giao thức web truyền thống. Để vượt qua thách thức này, việc nâng cao nhận thức, giải quyết mối quan tâm của người dùng và cung cấp công cụ và tài nguyên mạnh mẽ là cần thiết để tạo điều kiện thuận lợi cho việc chuyển đổi sang IPFS. Để đạt được sự áp dụng rộng rãi hơn đòi hỏi phải có sự thay đổi cơ bản trong cách chúng ta truy cập và phân phối thông tin, điều này có thể mất thời gian để người dùng và tổ chức chấp nhận một cách đầy đủ.

- Khả năng tương tác cũng là một thử thách quan trọng đối với IPFS. Mặc dù mục tiêu của IPFS là thay thế HTTP làm giao thức chính để truy cập Internet, nhưng nó cần tích hợp với các giao thức web hiện có để đảm bảo khả năng tương tác liền mạch. Việc này có thể đòi hỏi những thay đổi quan trọng đối với cơ sở hạ tầng web hiện tại, có khả năng cản trở tỷ lệ chấp nhận.

- Khuyến khích người dùng đóng góp tài nguyên của họ vào mạng IPFS cũng là một thách thức khác. Vì IPFS dựa vào mạng P2P để phân phối và lưu trữ dữ liệu, nên việc tạo ra các cơ chế khen thưởng và khuyến khích hiệu quả trở nên cấp thiết. Khuyến khích sự tham gia tích cực và phân bổ nguồn lực từ người dùng sẽ đóng một vai trò quan trọng trong việc đảm bảo tính bền vững và tăng trưởng của hệ sinh thái IPFS.

- Bảo mật là mối quan tâm thường xuyên đối với bất kỳ công nghệ nào, kể cả IPFS. Sẵn sàng chia sẻ dữ liệu của họ, người dùng tự hỏi liệu sử dụng IPFS có an toàn không. Mặc dù IPFS sử dụng địa chỉ và mã hóa nội dung để bảo vệ dữ liệu được lưu trữ trên mạng nhưng vẫn có thể có các lỗ hổng bảo mật tiềm ẩn và rủi ro bảo mật cần được giải quyết. Những nỗ lực liên tục nhằm tăng cường các biện pháp bảo mật và giảm thiểu các mối đe dọa tiềm ẩn là điều cần thiết để duy trì tính toàn vẹn và bảo mật của dữ liệu người dùng trong mạng IPFS.

- Cuối cùng, tính chất phi tập trung và phân tán của IPFS mang lại lợi thế về bảo mật và quyền riêng tư, nhưng việc cập nhật có thể gặp khó khăn do không thể thực hiện các thay đổi nội bộ và yêu cầu phát hành phiên bản mới thường xuyên.

## **2 SỰ TÍCH HỢP IPFS VÀ BLOCKCHAIN**

### **2.1 IPFS và Blockchain**

Công nghệ cốt lõi của IPFS dựa trên bảng băm phân tán (Distributed Table Hash) trên một mạng lưới phi tập trung ngang hàng (P2P Network), Blockchain dùng công nghệ sổ cái phân tán, vì có cùng chung cấu trúc nên hai nền công nghệ này có khả năng kết hợp cùng nhau [2].

Mặc dù IPFS và Blockchain đều là các công nghệ phi tập trung nhưng có mục đích và đặc điểm riêng biệt, phục vụ cho những trường hợp sử dụng khác nhau [3] (Bảng 1). IPFS tập trung vào việc tạo ra một mạng lưới phi tập trung toàn cầu để lưu trữ và chia sẻ tệp. Mục tiêu của nó là cải thiện hiệu quả và khả năng phục hồi của các giao thức web truyền thống thông qua việc lưu trữ tệp ở nhiều vị trí, tạo nên khả năng chống kiểm duyệt và đảm bảo tính khả dụng ngay cả khi một số nút ngoại tuyến.

Trong khi đó, blockchain chủ yếu hoạt động như một sổ cái phi tập trung, ghi lại các giao dịch hoặc dữ liệu một cách minh bạch và chống giả mạo.

Blockchain sử dụng cơ chế đồng thuận và thuật toán mã hóa để đảm bảo tính toàn vẹn và bảo mật của dữ liệu được lưu trữ trên chuỗi. Nó thường được áp dụng cho các ứng dụng phi tập trung (DApps) và liên quan đến các lĩnh vực như tiền điện tử, hợp đồng thông minh (Smart Contract) và tài chính phi tập trung (DeFi).

**Bảng 1 – IPFS và Blockchain**

<b>Đặc điểm</b>	<b>IPFS</b>	<b>Blockchain</b>
Chức năng chính	Hệ thống tập tin phân tán	Sổ cái phi tập trung
Định danh nội dung	Có	Không (sử dụng mã băm giao dịch, ID khối)
Lưu trữ dữ liệu	Tập tin và siêu truyền thông	Giao dịch, dữ liệu hoặc hợp đồng thông minh
Địa chỉ truy xuất dữ liệu	Hiệu quả dựa trên nội dung	Theo trình tự dựa trên lịch sử giao dịch
Tính bất biến	Tập tin có thể thay đổi hoặc được cập nhật	Dữ liệu không thể thay đổi sau khi được thêm vào chuỗi
Các ứng dụng phi tập trung	Website phi tập trung, lưu trữ dữ liệu, chia sẻ tập tin	Tiền điện tử, Ứng dụng phi tập trung (DApps), chuỗi cung ứng, vv.

<b>Đặc điểm</b>	<b>IPFS</b>	<b>Blockchain</b>
Bảo mật	Nội dung được mã hóa và phân phối	Các thuật toán mật mã đảm bảo bảo mật
Khả năng mở rộng	Phân phối hiệu quả các tệp tin	Những thách thức về khả năng mở rộng với dữ liệu ngày càng tăng

## **2.2 Sự tích hợp của IPFS và Blockchain**

### **2.2.1 Tác động của việc tích hợp IPFS-Blockchain**

Việc tích hợp IPFS và công nghệ chuỗi khối giúp cải thiện tính bảo mật dữ liệu, quyền riêng tư, khả năng truy xuất nguồn gốc và trách nhiệm giải trình. Sự tích hợp này có khả năng phá vỡ các ngành công nghiệp truyền thống như tài chính và quản lý chuỗi cung ứng.

#### ➤ Cải thiện bảo mật dữ liệu và quyền riêng tư

Tích hợp IPFS và blockchain tăng cường bảo mật và quyền riêng tư dữ liệu bằng cách sử dụng lưu trữ phi tập trung. Điều này có nghĩa là dữ liệu không được lưu trữ ở vị trí trung tâm, giảm nguy cơ truy cập trái phép hoặc tấn công mạng.

Với IPFS cung cấp khả năng mạng ngang hàng và blockchain cung cấp khả năng lưu trữ dữ liệu an toàn và bất biến, việc tích hợp tạo ra sự kết hợp mạnh mẽ để bảo vệ thông tin nhạy cảm mà không cần dựa vào một điểm dễ bị tổn thương nào.

Do đó, các cá nhân và tổ chức có thể tin tưởng hơn vào tính bảo mật và tính toàn vẹn của dữ liệu của họ, tạo nền tảng vững chắc cho niềm tin trong một thế giới ngày càng kỹ thuật số.

Mức độ bảo mật nâng cao này có ý nghĩa sâu rộng trong nhiều ngành khác nhau như tài chính, quản lý chuỗi cung ứng, nỗ lực chống kiểm duyệt, chiến lược chống phần mềm độc hại, các sáng kiến cách mạng hóa hệ thống chính phủ và tiến bộ của ngành Internet of Things (IoT).

Tác động này vượt ra ngoài các biện pháp an ninh mạng truyền thống để tạo ra những khả năng mới nhằm bảo vệ thông tin nhạy cảm trong bối cảnh kỹ thuật số được kết nối với nhau.

- Tăng cường khả năng truy xuất nguồn gốc và trách nhiệm giải trình

Tích hợp IPFS và blockchain tăng cường khả năng truy xuất nguồn gốc và trách nhiệm giải trình bằng cách tạo ra một bản ghi bất biến về các giao dịch dữ liệu. Điều này có nghĩa là mọi thay đổi được thực hiện đối với tệp được lưu trữ trên IPFS đều được ghi vào chuỗi khối, đảm bảo tính minh bạch và trách nhiệm giải trình trong toàn bộ vòng đời dữ liệu.

Do đó, sự kết hợp này cung cấp một giải pháp mạnh mẽ để theo dõi nguồn gốc và lịch sử sửa đổi của tệp, từ đó củng cố độ tin cậy và độ tin cậy của tài sản kỹ thuật số.

Hướng tới các ứng dụng tiềm năng trong tương lai của việc tích hợp IPFS-Blockchain, thật thú vị khi khám phá tác động của nó đối với các nỗ lực chống kiểm duyệt, chống lại phần mềm độc hại và các cuộc tấn công mạng, cách mạng hóa các hệ thống của chính phủ cũng như thúc đẩy sự phát triển trong ngành Internet of Things (IoT).

- Phá vỡ các ngành công nghiệp truyền thống như tài chính và quản lý chuỗi cung ứng

Việc tích hợp IPFS với công nghệ blockchain đang phá vỡ các ngành công nghiệp truyền thống như tài chính và quản lý chuỗi cung ứng. Bằng cách cung cấp khả năng bảo mật dữ liệu được cải thiện, khả năng truy xuất nguồn

gốc nâng cao và trách nhiệm giải trình, sự kết hợp mang tính cách mạng này đang thay đổi cách thức hoạt động của các ngành này.

Bản chất phi tập trung của IPFS và blockchain đảm bảo rằng dữ liệu vẫn được bảo mật và chống giả mạo, khiến nó trở thành công cụ thay đổi cuộc chơi cho các giao dịch tài chính và theo dõi chuỗi cung ứng. Sự gián đoạn này sẽ dẫn đến các quy trình hiệu quả và minh bạch hơn trong các lĩnh vực quan trọng này.

### ***2.2.2 Các ứng dụng tiềm năng trong tương lai của tích hợp IPFS-Blockchain***

Việc tích hợp IPFS và công nghệ chuỗi khối mở ra các ứng dụng tiềm năng trong tương lai trong nỗ lực chống kiểm duyệt, chống phần mềm độc hại và tấn công mạng, cách mạng hóa hệ thống chính phủ và thúc đẩy sự phát triển của ngành Internet of Things (IoT).

#### **➤ Nỗ lực chống kiểm duyệt**

Tích hợp IPFS và blockchain có thể hỗ trợ đáng kể các nỗ lực chống kiểm duyệt. Bằng cách tận dụng các mạng ngang hàng và lưu trữ dữ liệu phi tập trung, sự tích hợp này có thể tạo ra một trang web linh hoạt hơn và chống kiểm duyệt hơn.

Điều này có nghĩa là thông tin có thể được phân phối trên nhiều nút, gây khó khăn cho bất kỳ thực thể nào trong việc kiểm soát hoặc kiểm duyệt.

Ngoài ra, bằng cách sử dụng các tính năng siêu đa phương tiện và khả năng tương tác của IPFS kết hợp với tính bảo mật của công nghệ chuỗi khối, các cá nhân có thể truy cập và chia sẻ thông tin một cách an toàn mà không sợ bị kiểm duyệt.

Điều này có tiềm năng trao quyền cho mọi người trên toàn cầu bằng cách đảm bảo quyền truy cập vào luồng thông tin không hạn chế.

#### **➤ Chống phần mềm độc hại và tấn công mạng**



Tích hợp IPFS-Blockchain có thể đóng một vai trò quan trọng trong việc chống lại phần mềm độc hại và các cuộc tấn công mạng. Bằng cách sử dụng tính chất phi tập trung và bất biến của blockchain, có thể tạo ra các hệ thống an toàn hơn và chống giả mạo hơn để lưu trữ và liên lạc dữ liệu.

Ngoài ra, khả năng phân phối thông tin trên mạng của IPFS có thể giúp giảm lỗ hổng trước các cuộc tấn công đơn điểm, khiến các tác nhân độc hại khó phá vỡ hoặc xâm phạm dữ liệu hơn.

Sự tích hợp này có thể dẫn đến sự phát triển của các hệ thống linh hoạt hơn, ít gặp phải các rủi ro an ninh mạng truyền thống hơn. Sự kết hợp giữa IPFS và công nghệ chuỗi khối mang đến một cách tiếp cận sáng tạo nhằm tăng cường các biện pháp bảo mật chống lại các mối đe dọa mạng đang gia tăng và đảm bảo tính toàn vẹn của thông tin kỹ thuật số.

#### ➤ Cách mạng hóa hệ thống chính phủ

Tích hợp IPFS-Blockchain có tiềm năng cách mạng hóa các hệ thống của chính phủ bằng cách tăng cường tính minh bạch, hiệu quả và bảo mật. Nó có thể cho phép lưu trữ hồ sơ liền mạch và chống giả mạo, đảm bảo tính toàn vẹn của các tài liệu và giao dịch quan trọng.

Hơn nữa, các hợp đồng thông minh được hỗ trợ bởi sự tích hợp này có thể tự động hóa các quy trình khác nhau của chính phủ như mua sắm và cấp phép, giảm quan liêu đồng thời tăng trách nhiệm giải trình.

Việc áp dụng công nghệ IPFS-Blockchain trong các hoạt động của chính phủ hứa hẹn sẽ hợp lý hóa các thủ tục quan liêu và bảo vệ dữ liệu nhạy cảm. Sự đổi mới này có thể mở đường cho việc cung cấp dịch vụ công hiệu quả hơn và niềm tin lớn hơn của người dân vào các quy trình của chính phủ.

#### ➤ Đẩy mạnh phát triển ngành Internet of Things (IoT)

Cách mạng hóa hệ thống chính phủ mở đường cho việc đẩy nhanh sự phát triển của ngành Internet of Things (IoT). Việc tích hợp IPFS và Blockchain có thể dẫn đến việc truyền và lưu trữ dữ liệu an toàn và hiệu quả hơn trong các thiết bị IoT.

Điều này sẽ cho phép áp dụng nhanh hơn các công nghệ IoT trên nhiều lĩnh vực khác nhau, chẳng hạn như chăm sóc sức khỏe, giao thông vận tải và thành phố thông minh, bằng cách đảm bảo nâng cao tính bảo mật dữ liệu, khả năng tương tác và tính minh bạch trong mạng IoT.

Sự kết hợp giữa IPFS và Blockchain có khả năng thúc đẩy sự phát triển của ngành Internet of Things (IoT) do bảo mật dữ liệu được cải thiện, khả năng tương tác liền mạch giữa các thiết bị và tăng niềm tin vào tính toàn vẹn của thông tin được trao đổi giữa các thiết bị được kết nối.

### 3 TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] “IPFS là gì? Cách hoạt động của IPFS cho hệ thống lưu trữ trên blockchain,” GFI Blockchain. Accessed: Jun. 16, 2024. [Online]. Available: <https://gfiblockchain.com/ipfs-la-gi.html>
- [2] “InterPlanetary File System (IPFS) là gì và nó vận hành như thế nào?,” Fiahub Blog. Accessed: Jun. 16, 2024. [Online]. Available: <https://www.fiahub.com/blog/interplanetary-file-system-ipfs-la-gi-va-no-van-hanh-nhu-the-nao/>
- [3] “What is the InterPlanetary File System (IPFS), and how does it work?,” Cointelegraph. Accessed: Jun. 16, 2024. [Online]. Available: <https://cointelegraph.com/learn/what-is-the-interplanetary-file-system-ipfs-how-does-it-work>
- [4] icoadmin, “What is IPFS? The hard drive for Blockchain.,” iCommunity. Accessed: Jun. 16, 2024. [Online]. Available: <https://icomunity.io/en/what-is-ifps-the-hard-drive-for-blockchain/>