

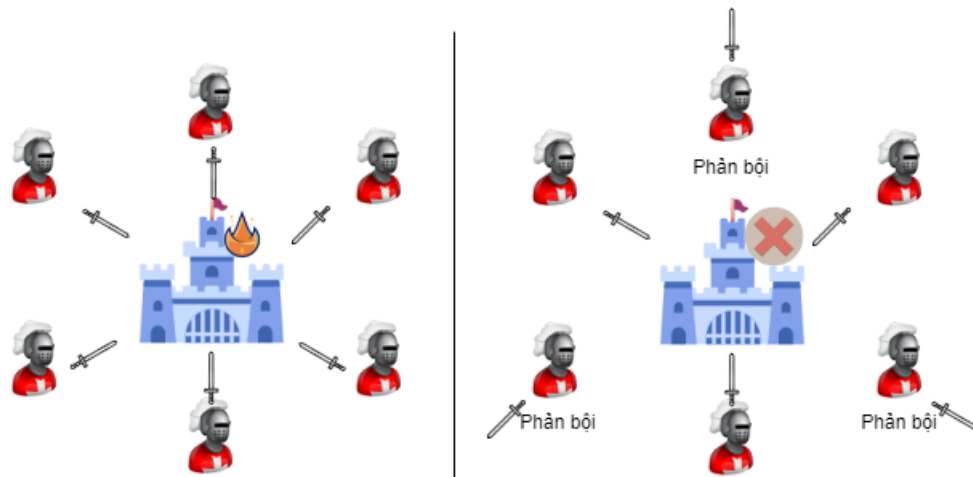
cụ tài chính như trái phiếu. Chúng được gọi là hợp đồng thông minh (smart contract).

“Blockchain là một sổ cái phân tán duy trì một danh sách dữ liệu liên tục phát triển các bản ghi được xác nhận bởi tất cả các nút tham gia ”.

## 1.2 Ý tưởng ra đời của Blockchain

Blockchain được tạo ra với ưu điểm là giải quyết được **bài toán các vị tướng Byzantine** (Byzantine Generals Problem) [12]. Byzantine Generals Problem là một bài toán kinh điển trong khoa học máy tính về đường truyền tin cậy, bộ xử lý lỗi trong một hệ phân tán.

**Bài toán các vị tướng Byzantine:** Một binh đoàn đánh chiếm một thành phố bằng cách chia thành nhiều đạo quân nhỏ vây hãm thành. Do đó phải liên lạc thông qua người đưa tin bằng ngựa làm trung gian. Để chiến thắng, tất cả các đạo quân phải cùng tiến công, nếu không sẽ không đủ sức mạnh và dẫn đến thất bại [12].

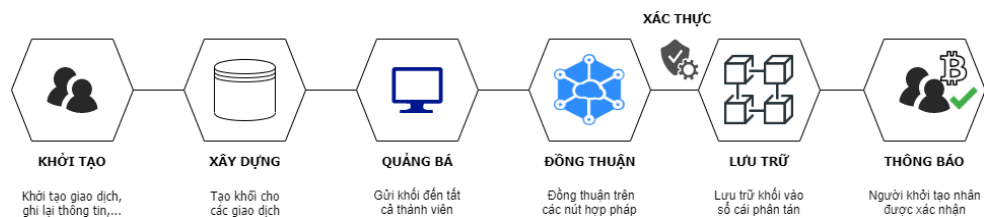


Hình 1.1: Minh họa bài toán các vị tướng Byzantine.

Có nhiều trường hợp xảy ra, chẳng hạn: người đưa tin bị địch tóm giữa đường, quân địch giả làm người đưa tin, hoặc trong số các tướng có nội gián, cố ý không xuất quân cùng lúc.

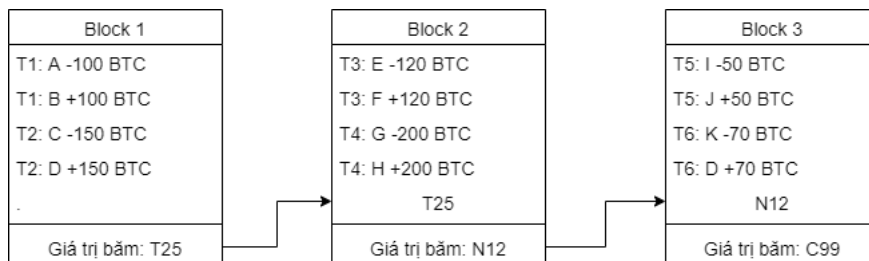
Câu hỏi đặt ra: “Làm thế nào để có thể tin tưởng lẫn nhau mà không phụ thuộc vào một bên thứ ba nào làm trung gian?”. Đây là ý tưởng mở đầu cho một hệ thống Blockchain có thể giúp các bên giao dịch tin tưởng nhau hơn.

- Bước 4: **Đồng thuận** - Các nút hợp pháp trên mạng tiến hành xác thực giao dịch trên khối bằng cách khai thác khối này dựa trên cơ chế đồng thuận.
- Bước 5: **Lưu trữ** - Khối sau khi được xác thực sẽ được nối chuỗi và lưu trữ vào sổ cái phân tán blockchain.
- Bước 6: **Thông báo** - Giao dịch được thực hiện, các bên liên quan sẽ được nhận thông báo về giao dịch.



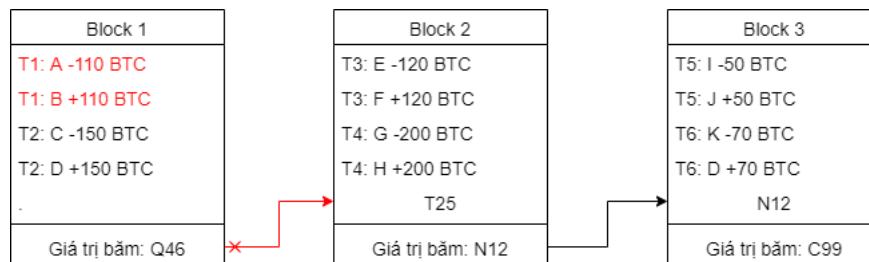
Hình 2.2: Lược đồ về quy trình giao dịch trong mạng blockchain

**Ví dụ 1.1.** Để minh họa một quá trình giao dịch trên mạng, ta xét ví dụ về một giao dịch Bitcoin: Giả sử có ba khối, mỗi khối đăng ký hai giao dịch. Khi được nối với nhau thì thuộc tính giá trị băm của khối trước sẽ được khối sau lưu lại tạo thành một chuỗi như Hình 2.3:



Hình 2.3: Minh họa quá trình giao dịch trên mạng.

Bất kỳ một thay đổi nào về dữ liệu của khối sẽ khiến giá trị băm thay đổi, làm đứt liên kết với khối phía sau (như Hình 2.4). Khi đó, cảnh báo sẽ được phát đi tới các nút khác trong mạng, đồng thời, trạng thái trước đó của khối được cập nhật lại dựa trên bản sao dữ liệu tại mỗi nút.



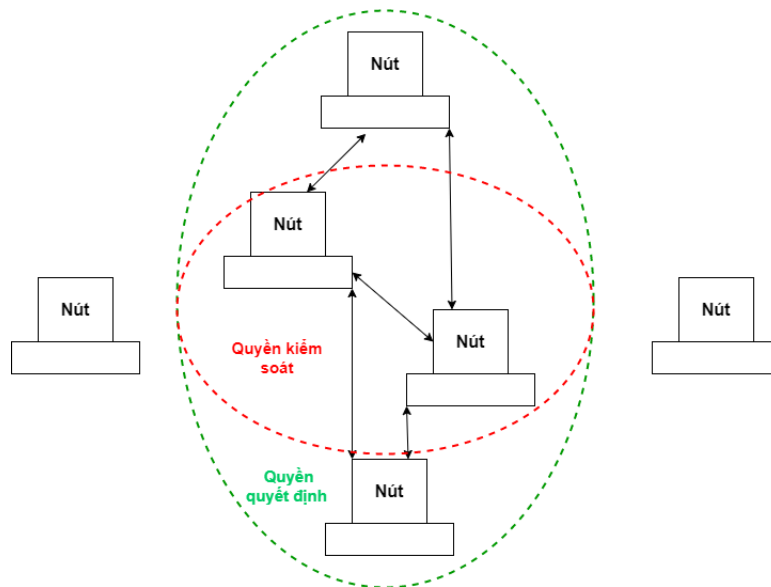
Hình 2.4: Trường hợp giá trị hàm băm thay đổi làm đứt liên kết.

Vì vậy, việc xác thực khối bản chất là việc xác định giá trị băm của khối bằng việc giải thuật toán băm SHA256 dựa trên hệ thống máy tính có khả năng tính toán lớn. Các khối sẽ được nối chuỗi nếu tìm ra được giá trị băm, khi đó, các bên tham gia giao dịch sẽ nhận được thông báo về giao dịch, chẳng hạn như ở giao dịch T1, A sẽ bị trừ 100 BTC và B nhận được 100 BTC.

### 2.5.2 Tính bảo mật của blockchain

Blockchain duy trì được tính bảo mật nhờ các cơ chế và kỹ thuật khác nhau:

- Hệ thống phân tán: các bản ghi dữ liệu được sao lưu và đồng bộ trên tất cả các nút trong mạng giúp hạn chế việc dữ liệu bị giả mạo và đảm bảo tính hồi phục của hệ thống [1, 15, 19].
- Mã hóa: dữ liệu mỗi khối được mã hóa bằng hàm băm, đóng vai trò đảm bảo tính bảo mật và tính bất biến của blockchain [15, 19].
- Kinh tế học mã hóa (Cryptoeconomics): xây dựng dựa trên lý thuyết trò chơi, sử dụng các nguyên lý kinh tế nhằm khuyến khích các nút trung thực hơn là thực hiện các hành vi độc hại hoặc gây lỗi. Các nút không trung thực sẽ bị trục xuất khỏi mạng blockchain, trong khi các nút đào trung thực có khả năng nhận được phần thưởng khối đáng kể.
- Hệ thống chịu lỗi Byzantine (Byzantine Fault Tolerance - BFT): cho phép một mạng lưới phân tán đạt được sự đồng thuận ngay cả khi một số nút trong mạng bị lỗi, bằng cách ra quyết định tập thể (bao gồm cả nút bình thường và nút bị lỗi) nhằm giảm ảnh hưởng của các nút bị lỗi [16].



Hình 2.7: Minh họa mô hình mạng Blockchain riêng tư.

- TPS cao: các blockchain riêng tư có thể tạo điều kiện thuận lợi cho các giao dịch với tốc độ lên đến hàng ngàn hoặc hàng trăm nghìn TPS cùng một lúc.
- Khả năng mở rộng: có thể chọn kích thước của blockchain riêng tư tùy theo nhu cầu của mạng.

#### Nhược điểm:

- Tập trung: một hệ thống quản lý truy cập có quyền giám sát toàn bộ hệ thống.
- Bảo mật thấp: do có số lượng nút hoặc người tham gia ít, dễ bị tấn công.

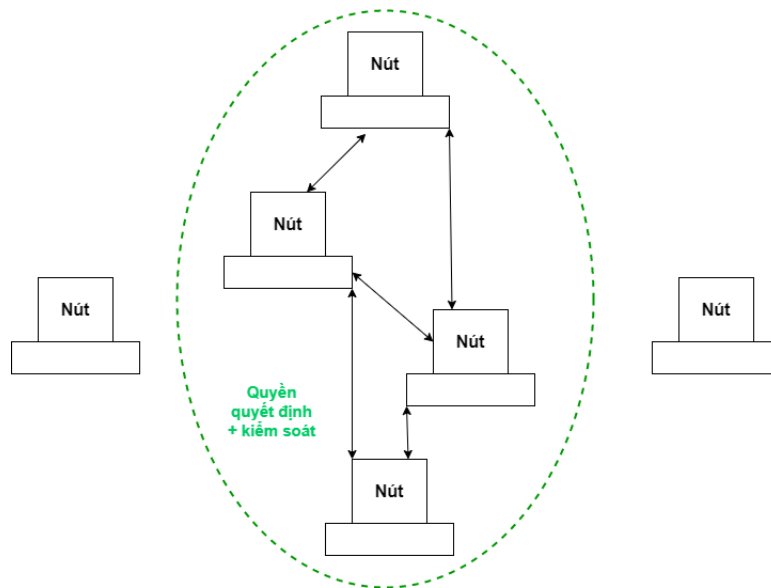
### 2.7.3 Blockchain kết hợp (Consortium Blockchain)

**Định nghĩa 1.11.** Blockchain kết hợp là một loại mạng bán phi tập trung, một biến thể của Blockchain riêng tư, trong đó, sẽ có nhiều tổ chức cùng quản lý một mạng [2].

Cách tổ chức quản lý trong mạng này trái ngược với những gì chúng ta đã thấy trong một Blockchain riêng tư, được quản lý bởi chỉ một tổ chức duy nhất. Nhiều tổ chức có thể hoạt động như một nút trong loại blockchain này và trao đổi thông tin hoặc khai thác. Hình 2.8 minh họa một mạng Blockchain kết hợp.

Thường được sử dụng bởi các ngân hàng, tổ chức chính phủ, v.v.

Một số ví dụ về hệ thống trên thực tế: Energy Web Foundation, R3, v.v.



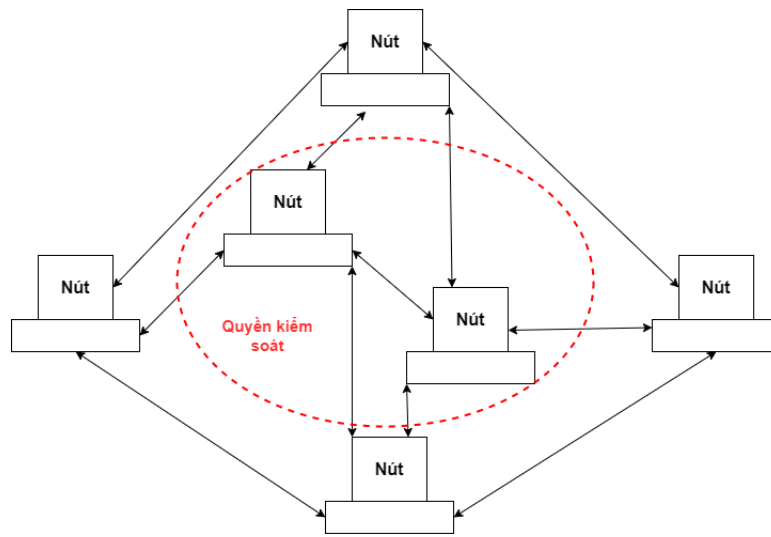
Hình 2.8: Minh họa mô hình mạng Blockchain kết hợp.

#### 2.7.4 Blockchain lai (Hybrid Blockchain)

**Định nghĩa 1.12.** Blockchain lai là sự kết hợp nhằm sử dụng ưu điểm của cả hai giải pháp Blockchain công khai và Blockchain riêng tư. Nó sử dụng các tính năng của cả hai loại blockchain, tức là cho phép một hệ thống sẽ có quyền truy cập và quyền tự do được kiểm soát cùng một lúc. Người dùng có thể kiểm soát ai có quyền truy cập vào dữ liệu được lưu trữ trong blockchain. Chỉ một phần dữ liệu hoặc hồ sơ được chọn từ blockchain mới có thể được phép công khai giữ bí mật phần còn lại trong mạng riêng (xem Hình 2.9).

#### Lợi ích của Blockchain lai

- Tạo ra một hệ sinh thái khép kín trong doanh nghiệp.
- Bảo vệ quyền riêng tư trong khi vẫn kết nối với thế giới bên ngoài.
- Chi phí giao dịch thấp.



Hình 2.9: Minh họa mô hình mạng Blockchain lai.

Ví dụ về hệ thống sử dụng Blockchain lai: Dragonchain.

## 2.8 Hợp đồng thông minh (Smart Contract)

Năm 1998, nhà khoa học máy tính Nick Szabo công bố làm việc trên “bit vàng”, một loại tiền tệ kỹ thuật số phi tập trung. Đồng thời, ông cũng lần đầu tiên phát biểu khái niệm về hợp đồng thông minh.

**Định nghĩa 1.13.** Hợp đồng thông minh là một thuật ngữ mô tả một bộ giao thức đặc biệt có khả năng tự động thực hiện các điều khoản, các thỏa thuận giữa các bên trong hợp đồng (ở trường hợp này là các hệ thống máy tính) [5].

Toàn bộ hoạt động của hợp đồng thông minh được thực hiện một cách tự động mà không có sự can thiệp từ bên ngoài, hay thông qua một bên thứ ba trung gian. Các điều khoản trong hợp đồng thông minh tương đương với một hợp đồng có pháp lý và được ghi lại dưới ngôn ngữ của lập trình [1, 5].

Điểm nổi bật nhất của hợp đồng thông minh là cho phép hai bên tham gia thực hiện hợp đồng một cách chính xác, an toàn và nhanh chóng mà không cần gặp trực tiếp, hay một bên trung gian thứ ba mà chỉ cần có kết nối Internet.

3. Đảm bảo sự phối hợp đầy đủ giữa các bên liên quan.
4. Cải thiện khả năng trao đổi giữa các bên liên quan.
5. Nâng cao độ tin cậy của thông tin, tính hiệu quả và năng suất của tổ chức.

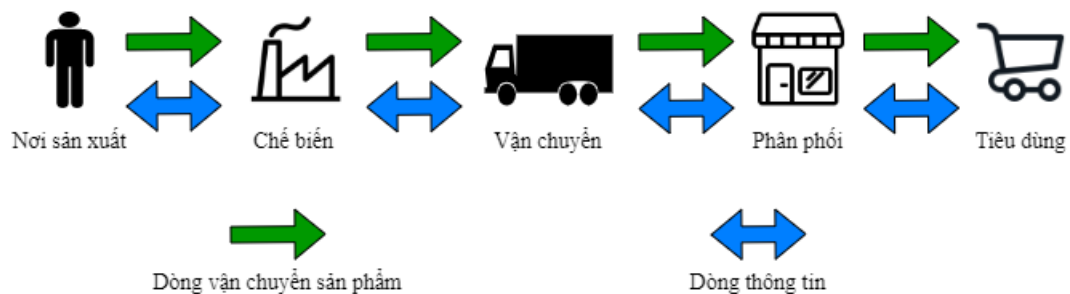
## 4.2 Đặc điểm của truy xuất nguồn gốc

Hệ thống truy xuất nguồn gốc là tổng hợp của dữ liệu và hoạt động có khả năng cung cấp thông tin về một sản phẩm và các thành phần của nó trên tất cả hoặc một phần của chuỗi sản xuất và sử dụng (ISO 2007). Hệ thống ghi lại dữ liệu và theo dõi sản phẩm và nguyên liệu từ nguồn cung, tới bước chế biến, phân phối sản phẩm và cuối cùng đến tay người tiêu dùng. Do đó, cơ sở của toàn bộ hệ thống được xây dựng dọc theo chuỗi cung ứng từ nơi sản xuất đến nơi tiêu thụ.

Những đặc điểm cơ bản của một hệ thống truy xuất nguồn gốc bao gồm:

- Xác định chi tiết từng đơn vị/ lô của tất cả các thành phần và sản phẩm;
- Thông tin về thời gian và địa điểm các đơn vị/ lô được chuyển đi, xử lý.
- Hệ thống sẽ liên kết những dữ liệu này và chuyển tất cả thông tin xác định nguồn gốc có liên quan tới sản phẩm đến công đoạn tiếp theo.

Trên thực tế, hệ thống xác định nguồn gốc lưu trữ hồ sơ dựa trên đường dẫn của một sản phẩm cụ thể từ nhà cung cấp thông qua các bước trung gian đến người tiêu dùng như Hình 4.1 sau:



Hình 4.1: Mô hình cơ bản của hệ thống truy xuất nguồn gốc sản phẩm và luồng thông tin

### 4.3 Bản chất của việc xây dựng một hệ thống truy xuất nguồn gốc

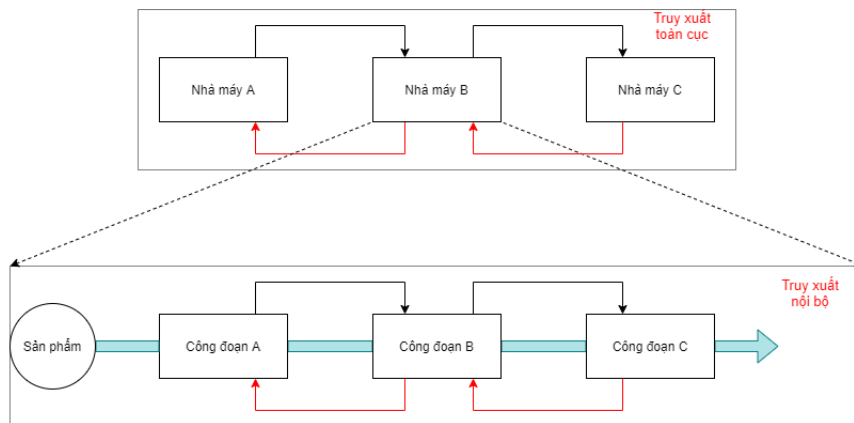
Hệ thống truy xuất nguồn gốc thực phẩm kiểm soát thông tin về thành phần thực phẩm, nguồn nguyên liệu, cách chế biến cũng như điều kiện vận chuyển và bảo quản. Vì vậy, một hệ thống truy xuất nguồn gốc lý tưởng sẽ chứa thông tin về cả định lượng và chất lượng của từng thành phần cấu tạo nên sản phẩm cuối cùng.

Để phát triển hệ thống truy xuất nguồn gốc hiệu quả, cần phải giải quyết những vấn đề sau [8]:

1. Xác định dữ liệu nào quan trọng và cần phải được thu thập.
2. Chủ sở hữu của thông tin trong mọi giai đoạn của chuỗi cung ứng.
3. Phương tiện, thiết bị để thu thập dữ liệu.
4. Cách quản lý dữ liệu sao cho luôn sẵn có và dễ hiểu với tất cả các bên liên quan và người tiêu dùng.

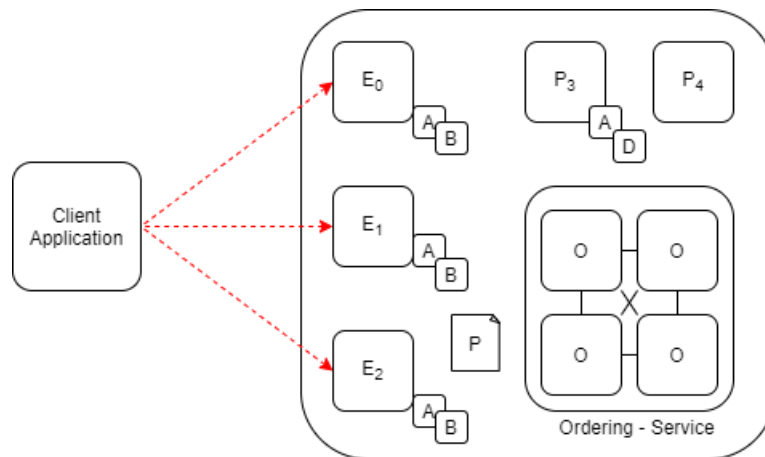
### 4.4 Các cấp độ truy xuất nguồn gốc

Theo các nghiên cứu của Corallo và Aung cùng các cộng sự, có hai cấp độ truy xuất nguồn gốc khác nhau [4, 8]:



Hình 4.2: Minh họa hai cấp độ truy xuất nguồn gốc: truy xuất toàn cục và truy xuất nội bộ

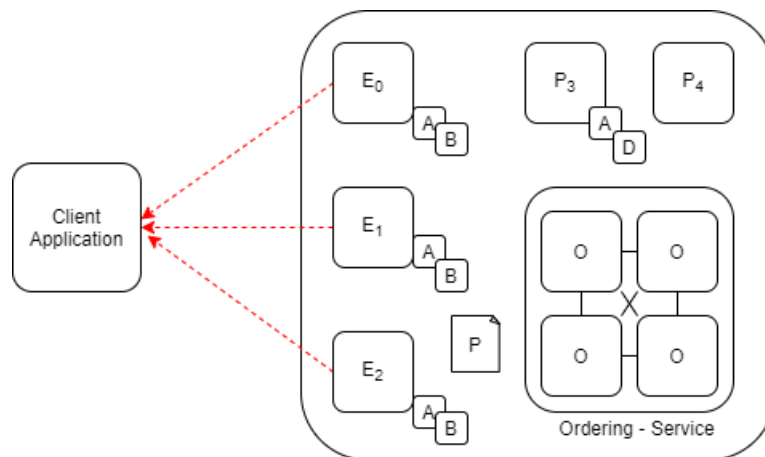




Hình 1.2: Yêu cầu giao dịch [9].

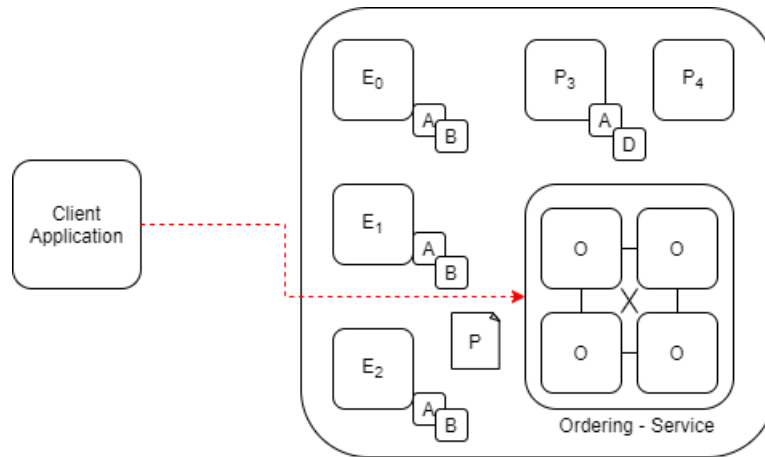
**Bước 2: Thực hiện yêu cầu** E<sub>0</sub>, E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> sẽ thực hiện các đề nghị giao dịch bằng cách kiểm tra các chứng chỉ để xác thực giao dịch. Với mỗi một lệnh được thực hiện thì sẽ ghi lại trạng thái đọc và ghi của dữ liệu, gọi là tập ReadWrite (RW). Công đoạn này sẽ thực hiện Chaincode để trả về các phản hồi cho ứng dụng Client.

**Bước 3: Phản hồi yêu cầu** Tập RW được xác thực bởi các người xác thực sẽ được thực hiện đồng bộ trở lại với ứng dụng.



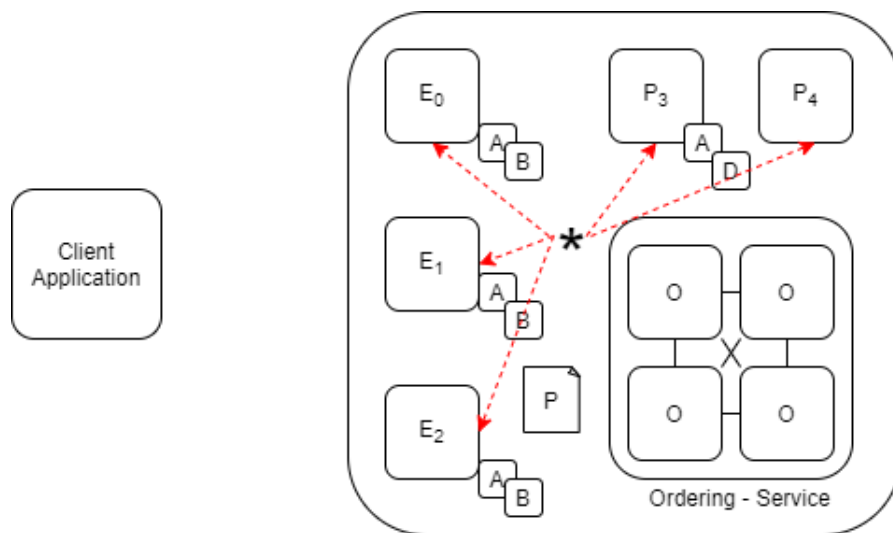
Hình 1.3: Phản hồi yêu cầu [9].

**Bước 4: Giao dịch đặt hàng** Ứng dụng Client tiếp tục gửi đi kết quả đã được phê duyệt như một giao dịch tối dịch vụ đặt hàng Ordering-Service.



Hình 1.4: Giao dịch đặt hàng [9].

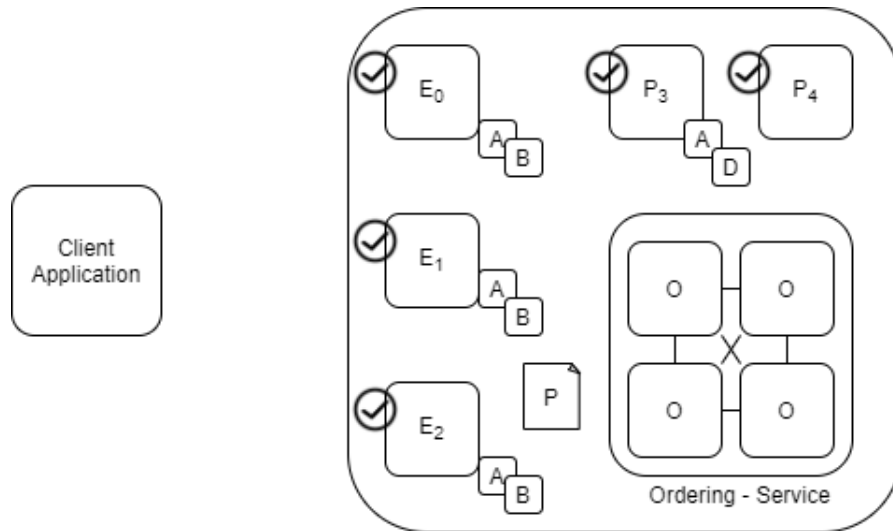
**Bước 5: Chuyển giao dịch** Dịch vụ đặt hàng Ordering-Service sẽ tập hợp các giao dịch trong một khối kết quả và gửi cho các nút trong mạng.



Hình 1.5: Chuyển giao dịch [9].

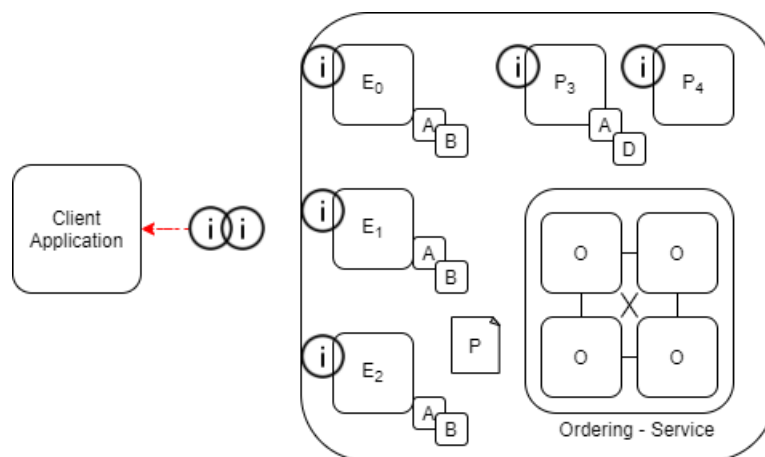
**Bước 6: Xác nhận giao dịch** Mọi người xác minh (Committing peer) sẽ xác nhận lại các chính sách xác thực một lần nữa. Đồng thời nó kiểm tra hiệu lực của tập RW. Việc

xác nhận giao dịch sẽ được lưu vào World-state, còn sổ cái sẽ lưu lại các giao dịch. Khi này, sổ cái được đồng bộ hóa.



Hình 1.6: Chuyển giao dịch [9].

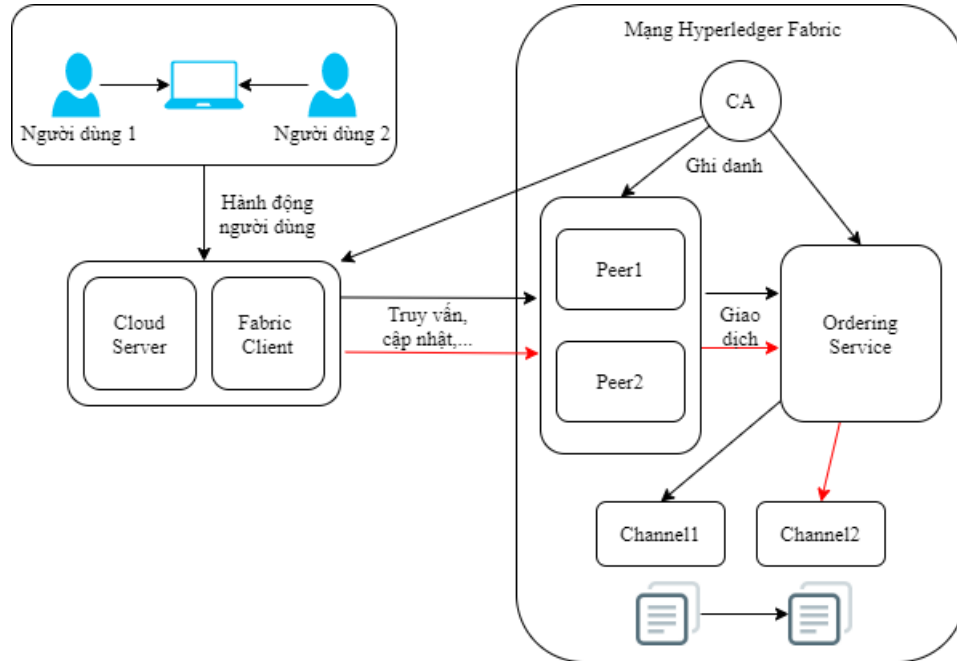
**Bước 7: Thông báo** Người xác minh sẽ thông báo lại cho ứng dụng rằng giao dịch có thành công hay không. Ứng dụng sẽ được thông báo bởi các nút mà nó kết nối tới.



Hình 1.7: Chuyển giao dịch [9].

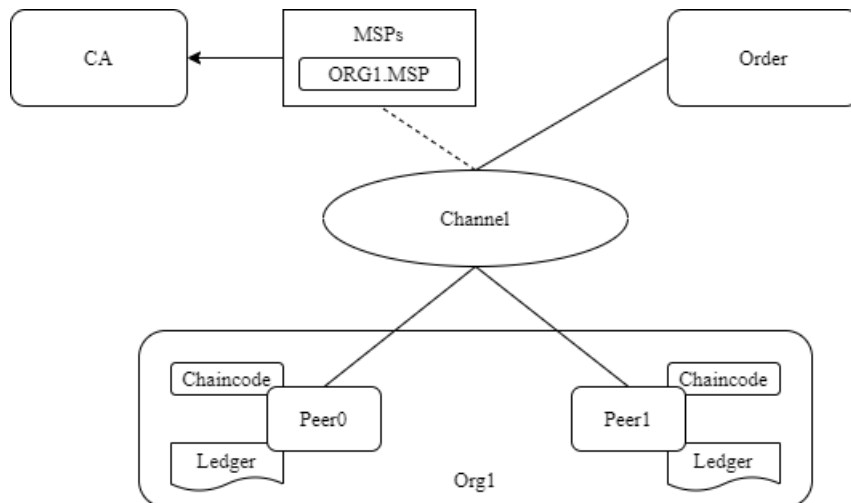
## 1.5 Hệ thống mạng Hyperledger Fabric

Mạng Blockchain là một cơ sở hạ tầng kỹ thuật cung cấp sổ cái và hợp đồng thông minh cho các ứng dụng. Các hợp đồng thông minh được sử dụng để tạo ra các giao dịch sau đó phân phối cho các nút ngang hàng trong mạng.



Hình 1.8: Hệ thống mạng Hyperledger Fabric.

Ở mô hình biểu diễn ở Hình 1.8, Fabric CA là Fabric Certificate Authority cung cấp tính xác thực cho các người tham gia trong mạng Hyperledger. Bất kỳ người tham gia nào muốn tham gia mạng blockchain phải được đăng ký với CA trước. Quá trình này gọi là tuyển thành viên. Các Peer là các nút mạng, lưu trữ bản copy của blockchain và thực hiện quá trình đồng thuận. Dịch vụ đặt hàng Ordering Service kiểm tra quyền của client, xác thực các giao dịch đến từ client.



Hình 2.4: Cấu trúc mạng Hyperledger Fabric.

Quá trình thiết lập mô hình mạng và kết quả chạy thực tế được biểu diễn như Hình 2.5 dưới đây:

<pre>channels:   # name of the channel   kevinkongyixueyuan:     peers:       peer0.org1.kevin.kongyixueyuan.com:         endorsingPeer: true         ledgerQuery: true         eventSource: true        peer1.org1.kevin.kongyixueyuan.com:         endorsingPeer: true         chaincodeQuery: true         ledgerQuery: true         eventSource: true      policies:       queryChannelConfig:         minResponses: 1         #[Optional] channel config will be retrieved for these number of r         maxTargets: 1         #[Optional] retry options for query config block         retryOpts:           #[Optional] number of retry attempts           attempts: 5           #[Optional] the back off interval for the first retry attempt           initialBackoff: 500ms           #[Optional] the maximum back off interval for any retry attempt</pre>	<pre>Build ... # @dep ensure Build done Start environment ... Creating network "fixtures_default" with the default driver Creating orderer.kevin.kongyixueyuan.com ... Creating couchdb ... Creating ca.org1.kevin.kongyixueyuan.com ... Creating orderer.kevin.kongyixueyuan.com ... Creating couchdb Creating couchdb ... done Creating peer0.org1.kevin.kongyixueyuan.com ... Creating peer0.org1.kevin.kongyixueyuan.com ... Creating peer1.org1.kevin.kongyixueyuan.com ... Creating peer0.org1.kevin.kongyixueyuan.com ... done Environment up Start app ... Fabric SDK was successfully launched! Channel has been successfully created!, peers have successfully joined the channel. Start to install the chain code..... The specified chain code is installed successfully! Start instantiating chaincode.....</pre>
--	--

(a) Thiết lập mô hình mạng.

(b) Kết quả chạy thực tế.

Hình 2.5: Quá trình thiết lập mô hình mạng và kết quả chạy thực tế.

## 2.3 Xây dựng chức năng và giao diện hệ thống

### 2.3.1 Trang chủ và menu các chức năng

Giao diện trang chủ gồm phần mô tả thông tin ứng dụng và menu các chức năng thao tác trong chương trình. Menu gồm các chức năng:

- Trang chủ: màn hình chính.
- Đăng nhập.
- Tra cứu thông tin bằng mã sản phẩm.
- Tra cứu thông tin bằng tên sản phẩm.

HỆ THỐNG TRUY XUẤT NGUỒN GỐC THỰC PHẨM - No. block: 5	
<div><h3>Tiêu chí truy xuất</h3><p>Các tiêu chí truy xuất nguồn gốc sản phẩm</p><div><p><b>Yêu cầu</b></p><p>Thành phần</p><p>Nhà cung cấp</p><p>Hình ảnh</p></div><div>Xác minh trực tuyến   Truy xuất nguồn gốc</div></div>	<div><h3>Truy xuất nguồn gốc</h3><p>Xác minh trực tuyến dựa trên tên sản phẩm hoặc mã sản phẩm để truy xuất nguồn gốc sản phẩm.</p><div><p><b>Truy xuất nguồn gốc theo:</b></p><p>1. Tên sản phẩm    2. Mã sản phẩm</p></div><div>Giới thiệu   Đăng nhập</div></div>

Hình 2.6: Giao diện trang chủ hệ thống truy xuất nguồn gốc thực phẩm.

### 2.3.2 Chức năng đăng nhập

Chức năng đăng nhập dành cho đối tượng là quản lý. Quản lý trong hệ thống sử dụng các chức năng của chương trình để cập nhật thông tin về sản phẩm (thêm, sửa).

**ĐĂNG NHẬP**

Sử dụng tài khoản admin để đăng nhập

Hình 2.7: Giao diện chức năng đăng nhập.

Những sự kiện của chức năng đăng nhập được mô tả trong Bảng 2.5:

Bảng 2.5: Các sự kiện của chức năng đăng nhập.


Tên use-case	Đăng nhập
Tác nhân	Quản lý
<b>Sự kiện chính</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hiển thị giao diện đăng nhập.</li> <li>2. Người dùng nhập tên đăng nhập và mật khẩu.</li> <li>3. Kiểm tra và xác nhận thông tin đăng nhập.</li> <li>4. Báo đăng nhập thành công.</li> <li>5. Hiển thị giao diện chính của hệ thống.</li> </ol>
<b>Sự kiện ngoại lệ</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thông báo thông tin đăng nhập sai.</li> <li>2. Người dùng nhập lại tên đăng nhập và mật khẩu.</li> </ol>

### 2.3.3 Chức năng thêm thông tin sản phẩm

Chức năng thêm thông tin sản phẩm bị giới hạn ở đối tượng quản lý, chỉ những đối tượng này mới có quyền thêm thông tin sản phẩm (xem Hình 2.8).

**Thêm sản phẩm** [Về trang chủ](#)

Loại sản phẩm:	<input type="text" value="Loại sản phẩm"/>	Ghi chú:	<input type="text" value="Ghi chú"/>
Mã sản phẩm:	<input type="text" value="Mã sản phẩm"/>	Chủ sở hữu:	<input type="text" value="Chủ sở hữu"/>
Tên sản phẩm:	<input type="text" value="Tên sản phẩm"/>	Điện thoại:	<input type="text" value="Điện thoại"/>
Nhãn hiệu:	<input type="text" value="Nhãn hiệu"/>	Hạn sử dụng:	<input type="text" value="Hạn sử dụng"/>
Mô tả:	<input type="text" value="Mô tả"/>	Bảo quản:	<input type="text" value="Bảo quản"/>
Thông số:	<input type="text" value="Thông số"/>	Nhà sản xuất:	<input type="text" value="Nhà sản xuất"/>
Nguồn:	<input type="text" value="Nguồn"/>	Nơi sản xuất:	<input type="text" value="Nơi sản xuất"/>
Xử lý:	<input type="text" value="Phương pháp xử lý"/>	Tiêu chuẩn:	<input type="text" value="Tiêu chuẩn"/>



Kích thước (120\*160px)

**Thêm**

Hình 2.8: Giao diện thêm thông tin sản phẩm.

Một số thuộc tính của sản phẩm được đưa ra như Hình 2.8, chẳng hạn:


- |                 |            |               |                |
|-----------------|------------|---------------|----------------|
| • Loại sản phẩm | • Mô tả    | • Ghi chú     | • Bảo quản     |
| • Mã sản phẩm   | • Thông số | • Chủ sở hữu  | • Nhà sản xuất |
| • Tên sản phẩm  | • Nguồn    | • Điện thoại  | • Nơi sản xuất |
| • Nhãn hiệu     | • Xử lý    | • Hạn sử dụng | • Tiêu chuẩn   |



Cập nhật thông tin truy xuất nguồn gốc sản phẩm

[Thêm mới](#)
[Về trang chủ](#)

Loại sản phẩm:	Gạo	Ghi chú:	Không
Mã sản phẩm:	002	Chủ sở hữu:	Quốc Đạt
Tên sản phẩm:	Gạo tám Thái	Điện thoại:	123456789
Nhãn hiệu:	Quốc Đạt	Hạn sử dụng:	1 năm
Mô tả:	Trồng trên ruộng	Bảo quản:	Nơi khô ráo, nhiệt độ bình thường
Thông số:	1kg	Nhà sản xuất:	Nhà máy ở Nam Định
Nguồn:	Nam Định	Nơi sản xuất:	Việt Nam
Xử lý:	Thu hoạch bằng máy gặt	Tiêu chuẩn:	TCVN 11888:2017



Kích thước (120\*160px)

Cập nhật

Hình 2.9: Giao diện sửa đổi thông tin sản phẩm.

### 2.3.5 Chức năng tra cứu thông tin sản phẩm

Có hai hình thức để tra cứu thông tin sản phẩm, bao gồm:

- Tra cứu thông tin bằng mã sản phẩm.
- Tra cứu thông tin bằng tên sản phẩm..

Truy xuất thông tin sản phẩm

Mã truy xuất:

Mã truy xuất

Xác nhận

[Truy xuất theo tên](#)
[Quay lại trang chủ](#)

Lưu ý

1. Nhấn để xem phạm vi truy xuất.  
2. Không được đăng tải lại kết quả truy xuất.  
3. Điện thoại: (+84) 705443301  
Email: nguyencongthinh1999@gmail.com

Hình 2.10: Truy xuất thông tin bằng mã sản phẩm.

### Truy xuất thông tin sản phẩm

Chứng nhận:

Tên sản phẩm:

Xác nhận

[Truy xuất theo mã](#) [Quay lại trang chủ](#)

**Lưu ý**

- Nhấn để xem phạm vi truy xuất.
- Không được đăng tải lại kết quả truy xuất.
- Điện thoại: (+84) 705443301  
Email: [nguyencongthinh1999@gmail.com](mailto:nguyencongthinh1999@gmail.com)

Hình 2.11: Truy xuất thông tin bằng tên sản phẩm.

Những sự kiện của chức năng tra cứu thông tin được mô tả trong Bảng 2.8:

Bảng 2.8: Các sự kiện của chức năng tra cứu thông tin.

Tên use-case	Tra cứu thông tin
Tác nhân	Khách hàng, Quản lý
<b>Sự kiện chính</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>Hiển thị giao diện tra cứu.</li><li>Người dùng chọn phương thức tra cứu: mã sản phẩm hoặc tên sản phẩm.</li><li>Nhập vào dữ liệu đầu vào (mã sản phẩm/tên sản phẩm) để tra cứu.</li><li>Kiểm tra và xác nhận thông tin tra cứu.</li><li>Hiển thị giao diện trả về kết quả truy xuất.</li></ol>
<b>Sự kiện ngoại lệ</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>Hiển thị trang trắng khi thông tin nhập vào không khớp.</li><li>Người dùng nhập lại dữ liệu đầu vào.</li></ol>

### 3 Kiểm thử và đánh giá kết quả

#### 3.1 Kiểm thử và đánh giá chức năng đăng nhập

Chức năng đăng nhập dành cho đối tượng quản lý. Kiểm thử chức năng đăng nhập nhằm đảm bảo nó hoạt động bình thường và đối tượng truy cập được vào hệ thống.

**Điều kiện áp dụng:** dành cho đối tượng quản lý đã được cấp tài khoản và mật khẩu.

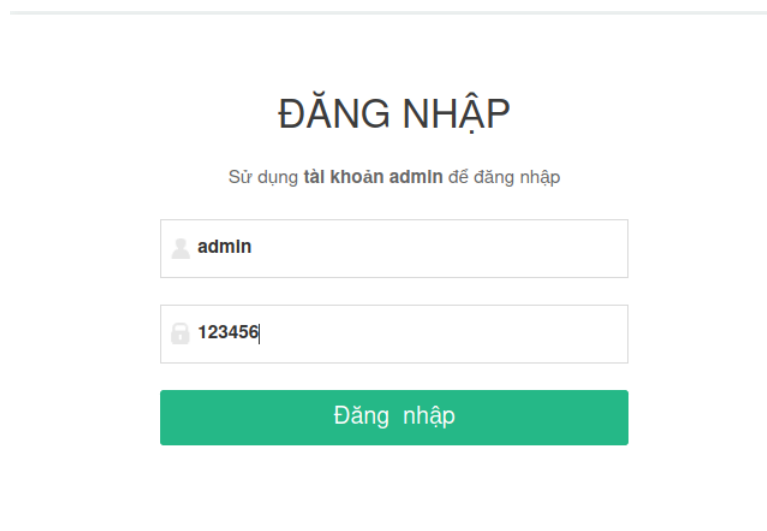
**Các bước thực hiện:**

Bước 1: Nhập đầy đủ thông tin đăng nhập trên giao diện gồm: tên đăng nhập, mật khẩu.

Bước 2: Nhấn “Đăng nhập”.

**Kết quả mong đợi:** truy cập bình thường vào hệ thống.

**Kết quả thực tế:** đăng nhập thành công.



The screenshot displays a login form with the following elements:

- Title:** ĐĂNG NHẬP
- Subtitle:** Sử dụng tài khoản admin để đăng nhập
- Username Field:** Contains the text 'admin'.
- Password Field:** Contains the text '123456'.
- Login Button:** A green button labeled 'Đăng nhập'.

Hình 3.1: Thao tác đăng nhập hệ thống.

#### 3.2 Kiểm thử và đánh giá chức năng thêm thông tin sản phẩm

Kiểm thử chức năng thêm thông tin sản phẩm nhằm đảm bảo thông tin khi nhập vào được lưu vào blockchain.

**Điều kiện áp dụng:** đã đăng nhập thành công vào hệ thống và đã vào chức năng thêm thông tin sản phẩm.

### Các bước thực hiện:

Bước 1: Nhập đầy đủ thông tin sản phẩm trên giao diện gồm: loại sản phẩm, mã sản phẩm, tên sản phẩm,...

<b>Loại sản phẩm</b>	Gạo	<b>Ghi chú</b>	Không
<b>Mã sản phẩm</b>	005	<b>Chủ sở hữu</b>	Việt Hương
<b>Tên sản phẩm</b>	Gạo lứt	<b>Điện thoại</b>	12345678
<b>Nhãn hiệu</b>	Việt Hương	<b>Hạn sử dụng</b>	1 năm
<b>Mô tả</b>	Trồng trên ruộng	<b>Bảo quản</b>	Nơi khô ráo, nhiệt độ bình thường
<b>Thông số</b>	1kg	<b>Nhà sản xuất</b>	Nhà máy Thái Bình
<b>Nguồn</b>	Thái Bình	<b>Nơi sản xuất</b>	Việt Nam
<b>Xử lý</b>	Thu hoạch bằng máy gặt	<b>Tiêu chuẩn</b>	TCVN 11888:2017

Bảng 3.1: Mẫu nhập liệu thông tin sản phẩm

Bước 2: Nhấn “Thêm”.

Thêm sản phẩm

[Về trang chủ](#)

Loại sản phẩm:

Ghi chú:

Mã sản phẩm:

Chủ sở hữu:

Tên sản phẩm:

Điện thoại:

Nhãn hiệu:

Hạn sử dụng:

Mô tả:

Bảo quản:

Thông số:


Nhà sản xuất:

Nguồn:

Nơi sản xuất:

Xử lý:

Tiêu chuẩn:



Kích thước (120\*160px)

Thêm

Hình 3.2: Thao tác thêm sản phẩm vào mạng.


**Kết quả mong đợi:** thông tin sản phẩm được ghi vào blockchain.

### Cập nhật thông tin truy xuất nguồn gốc sản phẩm

[Thêm mới](#)   [Về trang chủ](#)

Loại sản phẩm:	Gạo	Ghi chú:	Đã sửa đổi
Mã sản phẩm:	005	Chủ sở hữu:	Việt Hương
Tên sản phẩm:	Gạo lứt	Điện thoại:	12345678
Nhãn hiệu:	Việt Hương	Hạn sử dụng:	1 năm
Mô tả:	Trồng trên ruộng	Bảo quản:	Nơi khô ráo, thoáng mát
Thông số:	1kg	Nhà sản xuất:	Nhà máy Thái Bình
Nguồn:	Thái Bình	Nơi sản xuất:	Thái Bình
Xử lý:	Thu hoạch bằng máy gặt	Tiêu chuẩn:	TCVN 11888:2017

Cập nhật



Kích thước (120\*160px)

Hình 3.4: Thao tác sửa thông tin sản phẩm trên mạng.

**Kết luận kiểm thử:** các chức năng trong chương trình đã hoạt động đúng theo kịch bản đề ra, thông tin sản phẩm ghi nhận được vào blockchain và để khai thác dữ liệu các ứng dụng bên ngoài có thể sử dụng API được cung cấp để truy vấn.