
Triển Khai Link Aggregation (LAGG/Port-channel) giữa pfSense và Switch Cisco L3

Phần 1: Cấu hình trên pfSense (Tạo Giao diện LAGG)

Bước đầu tiên là nhóm các cổng vật lý (Eth4 - Eth5) trên pfSense thành một giao diện LAGG duy nhất.

Bước 1.1: Tạo giao diện LAGG

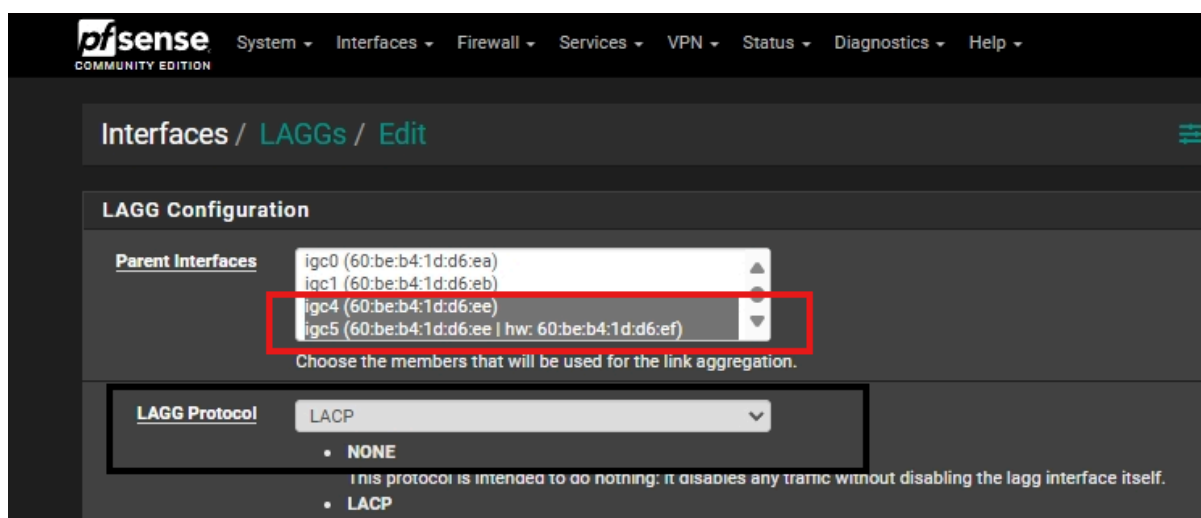
Trên pfSense, một giao diện LAGG đã được tạo với các thông số sau:

- Các cổng thành viên (Member ports): igc4, igc5
- Giao thức (Protocol): LACP

Thao tác thực hiện trên giao diện web của pfSense:

1. Truy cập vào **Interfaces > Assignments**.
2. Chọn tab **LAGGs**.
3. Nhấn **Add** để tạo một LAGG mới.
4. **Parent Interfaces:** Chọn các cổng vật lý muốn gộp. Trong trường hợp này là igc4 và igc5. (Giữ phím Ctrl để chọn nhiều cổng).
5. **LAGG Protocol:** Chọn **LACP**.
6. Nhấn **Save**.

Lý do: Giao thức LACP (chuẩn 802.3ad) là một giao thức chuẩn công nghiệp, cho phép các thiết bị từ các nhà sản xuất khác nhau (ở đây là pfSense và Cisco) có thể "thương lượng" và tự động thiết lập một liên kết gộp. Nó linh hoạt và đáng tin cậy hơn so với các chế độ tĩnh khác.



Phần 2: Cấu hình trên Switch Cisco Catalyst 3750G (Tạo Port-channel)

Bước tiếp theo là cấu hình tương ứng trên Switch Cisco để nó có thể "bắt cặp" với LAGG của pfSense. Thuật ngữ cho LAGG bên phía Cisco là **Port-channel**.

Bước 2.1: Cấu hình các cổng vật lý (Physical Ports)

Hai cổng GigabitEthernet1/0/23 và GigabitEthernet1/0/24 được sử dụng để kết nối đến pfSense.

Thao tác thực hiện trên giao diện dòng lệnh (CLI) của Switch:

1. Truy cập vào chế độ cấu hình:

```
enable
configure terminal
```

2. Cấu hình đồng thời cho cả hai cổng:

```
interface range GigabitEthernet1/0/23 - 24
```

3. Thiết lập các cổng này thành cổng Trunk để cho phép nhiều VLAN đi qua:

```
switchport mode trunk
switchport trunk encapsulation dot1q
switchport trunk allowed vlan 11-16
```

Giải thích: Các VLAN từ 11 đến 16 được phép đi qua liên kết này, khớp với các VLAN đã được cấu hình trên pfSense.

4. Kích hoạt LACP và thêm các cổng vào nhóm Port-channel 1:

```
channel-protocol lacp
channel-group 1 mode active
```

Giải thích: mode active ra lệnh cho switch chủ động gửi các gói tin LACP để tìm kiếm và thiết lập kết nối gộp với thiết bị đầu kia (pfSense). Chế độ này phải tương thích với cấu hình LACP trên pfSense.

Lý do: Giao diện Port-channel logic này đại diện cho toàn bộ liên kết gộp. Việc quản lý các thuộc tính như VLAN được phép, chế độ hoạt động... trên giao diện logic này sẽ đơn giản hơn và tự động áp dụng cho tất cả các cổng vật lý thành viên.

```

PS C:\WINDOWS\system32> ssh giahung@192.168.11.254
(giahung@192.168.11.254) Password:

NOVAON-sw#show eth
NOVAON-sw#show etherchannel s
NOVAON-sw#show etherchannel summary
Flags:  D - down          P - bundled in port-channel
        I - stand-alone  s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3       S - Layer2
        U - in use       f - failed to allocate aggregator

        M - not in use, minimum links not met
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)          LACP        Gi1/0/23(P) Gi1/0/24(P)

NOVAON-sw#

```

NOVAON-sw#show etherchannel summary: Đây là lệnh đã được sử dụng để hiển thị trạng thái tổng quan của tất cả các Port-Channel/EtherChannel trên switch..

Về Bảng trạng thái Port-Channel:

| Cột | Giá trị | Giải thích |
|---------------------|----------------------------|--|
| Group | 1 | ID của Channel Group (1). |
| Port-channel | Po1(SU) | Giao diện Port-Channel là Po1 . Các cờ (SU) cho biết: S (Layer2) và U (in use) -> Port-Channel Po1 đang hoạt động ở Layer 2 và đang được sử dụng (Up/Hoạt động bình thường). |
| Protocol | LACP | Giao thức được sử dụng để đàm phán EtherChannel là LACP (Link Aggregation Control Protocol). |
| Ports | Gi1/0/23(P) Gi1/0/24(P) | Các cổng vật lý thành viên bao gồm GigabitEthernet1/0/23 và GigabitEthernet1/0/24 . Cờ (P) đi kèm với mỗi cổng cho biết: P (bundled in port-channel) -> Cả hai cổng đều đã được bó thành công và đang hoạt động trong Port-Channel Po1. |

Phần 3: Gán Giao diện LAGG và Cấu hình VLAN trên pfSense

Sau khi LAGG được tạo, chúng ta cần gán nó vào một giao diện logic (ví dụ như LAN) và tạo các VLAN trên đó.

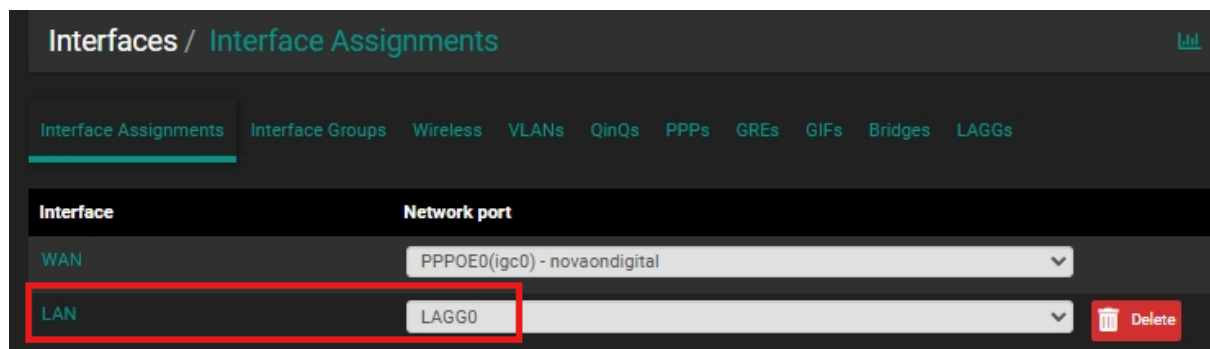
Bước 3.1: Gán LAGG cho Giao diện LAN

Giao diện lagg0 sẽ được gán cho LAN.

Thao tác trên giao diện web pfSense:

1. Truy cập **Interfaces > Assignments**.
2. Trong danh sách **Available network ports**, tìm lagg0.
3. Gán lagg0 cho giao diện **LAN**.
4. Nhấn **Save**.

Lý do: Bước này biến liên kết gộp 2Gbps thành giao diện mạng chính cho toàn bộ mạng nội bộ. Tất cả lưu lượng từ các VLAN sẽ đi qua giao diện này.

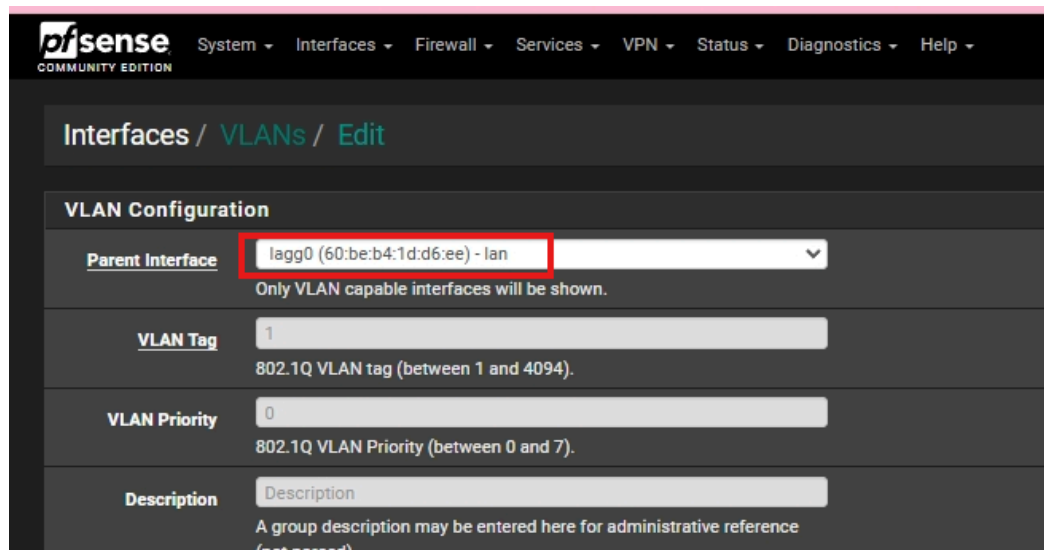


Bước 3.2: Tạo các Giao diện VLAN trên LAGG

Tất cả các VLAN (11-16) đều được tạo với **Parent Interface** là lagg0.

Thao tác trên giao diện web pfSense:

1. Truy cập **Interfaces > Assignments > VLANs**.
2. Nhấn **Add**.
3. **Parent Interface**: Chọn lagg0.



pfSense COMMUNITY EDITION

System ▾ Interfaces ▾ Firewall ▾ Services ▾ VPN ▾ Status ▾ Diagnostics ▾ Help ▾

Interfaces / VLANs / Edit

VLAN Configuration

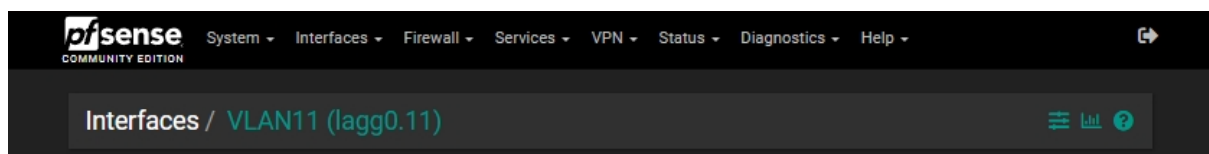
Parent Interface lagg0 (60:be:b4:1d:d6:ee) - lan ▾
Only VLAN capable interfaces will be shown.

VLAN Tag 1
802.1Q VLAN tag (between 1 and 4094).

VLAN Priority 0
802.1Q VLAN Priority (between 0 and 7).

Description Description
A group description may be entered here for administrative reference (not parsed).

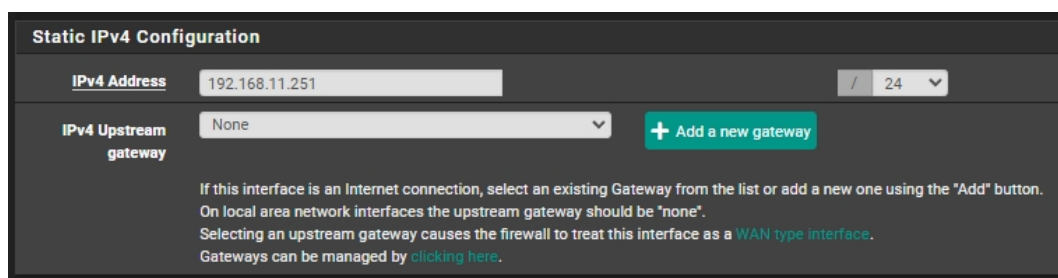
4. **VLAN Tag**: Nhập tag tương ứng (ví dụ: 11).
5. **Description**: Đặt tên cho VLAN (ví dụ: System).
6. Nhấn **Save**. Lặp lại cho các VLAN 12, 13, 14, 15, 16.
7. Sau khi tạo xong, quay lại tab **Interface Assignments** để gán các VLAN vừa tạo vào các giao diện logic (OPT1, OPT2,...) và tiến hành đặt IP, bật DHCP Server.



pfSense COMMUNITY EDITION

System ▾ Interfaces ▾ Firewall ▾ Services ▾ VPN ▾ Status ▾ Diagnostics ▾ Help ▾

Interfaces / VLAN11 (lagg0.11)









Static IPv4 Configuration

IPv4 Address 192.168.11.251 / 24 ▾

IPv4 Upstream gateway None ▾ + Add a new gateway

If this interface is an Internet connection, select an existing Gateway from the list or add a new one using the "Add" button.
On local area network interfaces the upstream gateway should be "none".
Selecting an upstream gateway causes the firewall to treat this interface as a [WAN type interface](#).
Gateways can be managed by [clicking here](#).

Lý do: Đây là mô hình "Router-on-a-Stick". Tất cả lưu lượng được gắn thẻ VLAN từ Switch sẽ đi qua đường trunk LAGG. pfSense sử dụng các giao diện VLAN ảo này để phân tách và định tuyến lưu lượng giữa các mạng con, cũng như ra Internet.

| | | |
|--------|---------------------------------------|--|
| VLAN11 | VLAN 11 on lagg0 - lan (System) |  Delete |
| VLAN12 | VLAN 12 on lagg0 - lan (ON) |  Delete |
| VLAN13 | VLAN 13 on lagg0 - lan (ART - SOCIAL) |  Delete |
| VLAN14 | VLAN 14 on lagg0 - lan (MEDIA) |  Delete |
| VLAN15 | VLAN 15 on lagg0 - lan (BU - ACC) |  Delete |
| VLAN16 | VLAN 16 on lagg0 - lan (Wifi NOVAON) |  Delete |

Phần 4: Kiểm tra và Kết luận

Bước 4.1: Kiểm tra trạng thái

1. **Trên pfSense:** Truy cập **Status > Interfaces**. Sẽ thấy giao diện **lagg0** có trạng thái **UP**, và trong mục LAGG, trạng thái các cổng thành viên đều là **LACP ACTIVE**.

| VLAN16 Interface (opt6, lagg0.16) | |
|-----------------------------------|---|
| Status | up ↑ |
| MAC Address | 60:be:b4:1d:d6:ee |
| IPv4 Address | 192.168.16.251 |
| Subnet mask IPv4 | 255.255.255.0 |
| IPv6 Link Local | fe80::62be:b4ff:fe1d:d6ee%lagg0.16 |
| MTU | 1500 |
| Media | autoselect |
| In/out packets | 299459959/820724156 (169.97 GiB/859.17 GiB) |
| In/out packets (pass) | 299459959/820724156 (169.97 GiB/859.17 GiB) |
| In/out packets (block) | 1158095/68 (286.12 MiB/5 KiB) |
| In/out errors | 0/9 |
| Collisions | 0 |

2. **Trên Switch Cisco:** Sử dụng lệnh `show etherchannel summary`. Sẽ thấy Port-channel Po1 có trạng thái là SU (Layer 2, in use) và các cổng thành viên (Gi1/0/23, Gi1/0/24) có trạng thái là P (in port-channel).

```
PS C:\WINDOWS\system32> ssh giahung@192.168.11.254
(giahung@192.168.11.254) Password:

NOVAON-sw#show eth
NOVAON-sw#show etherchannel s
NOVAON-sw#show etherchannel summary
Flags:  D - down          P - bundled in port-channel
        I - stand-alone  s - suspended
        H - Hot-standby (LACP only)
        R - Layer3       S - Layer2
        U - in use       f - failed to allocate aggregator

        M - not in use, minimum links not met
        u - unsuitable for bundling
        w - waiting to be aggregated
        d - default port

Number of channel-groups in use: 1
Number of aggregators:          1

Group  Port-channel  Protocol    Ports
-----+-----+-----+-----
1      Po1(SU)          LACP        Gi1/0/23(P) Gi1/0/24(P)
```

Việc cấu hình LAGG/Port-channel giữa pfSense và Switch Cisco đã thành công. Hệ thống hiện có một liên kết lỗi 2Gbps, có khả năng chịu lỗi cao, và đơn giản hóa việc quản lý VLAN. Sự tương thích giữa cấu hình LACP trên pfSense và channel-group 1 mode active trên Cisco là yếu tố then chốt đảm bảo liên kết được thiết lập một cách chính xác.

