

# ĐỒ ÁN MÔN HỌC CHUYÊN NGÀNH TRUYỀN THÔNG MẠNG

*Đề tài:* **TÌM HIỂU VỀ MẠNG SDN**

Sinh viên thực hiện:

**Hoàng Minh Tuấn**

MSSV 20134261

Lớp CNTT 1.02 - K58

Giáo viên hướng dẫn: **TS. Phạm Huy Hoàng**

# NỘI DUNG



1. Tổng quan về mạng SDN

2. Giới thiệu switch OpenFlow

3. Giới thiệu giao thức OpenFlow Switch Protocol

4. Cài đặt thử nghiệm

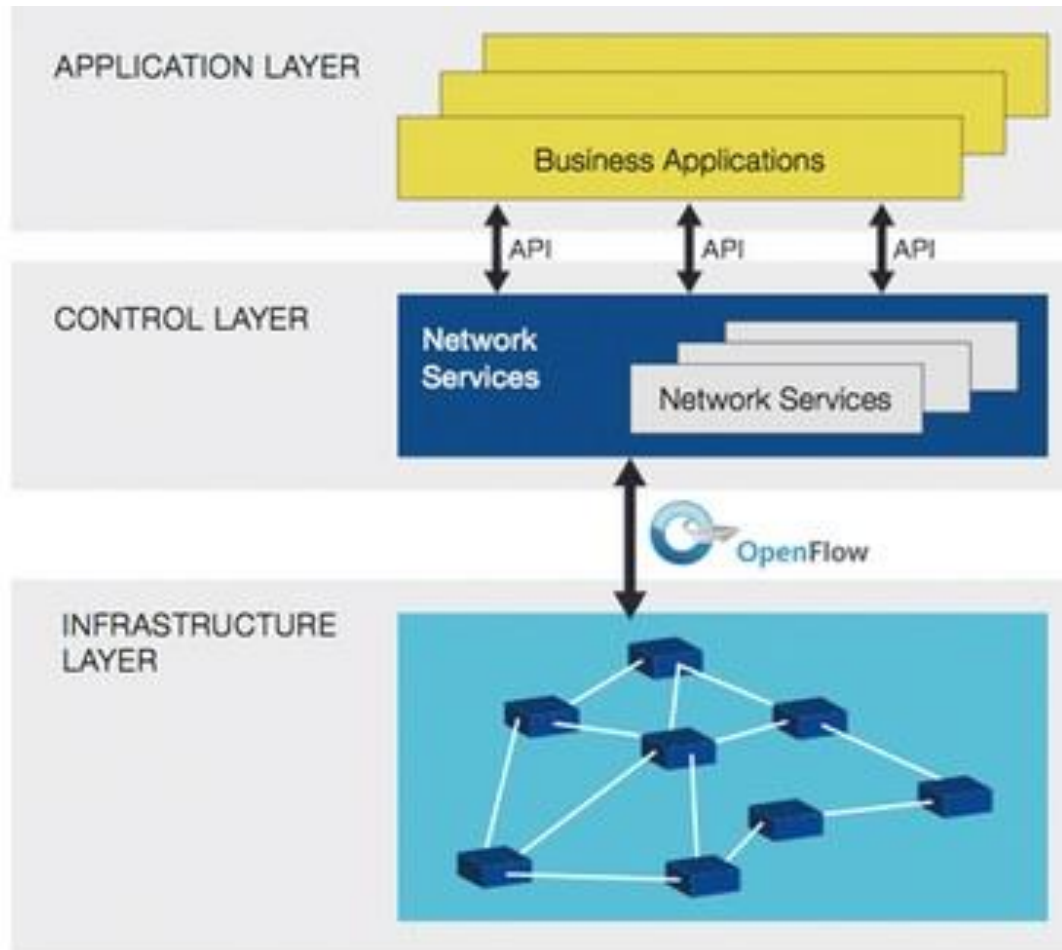
# 1. Tổng quan về mạng SDN

*SOFTWARE DEFINED NETWORK* - SDN tách riêng các control plane phân tán từ các forwarding plane và đưa các chức năng của control plane vào trong control plane tập trung.

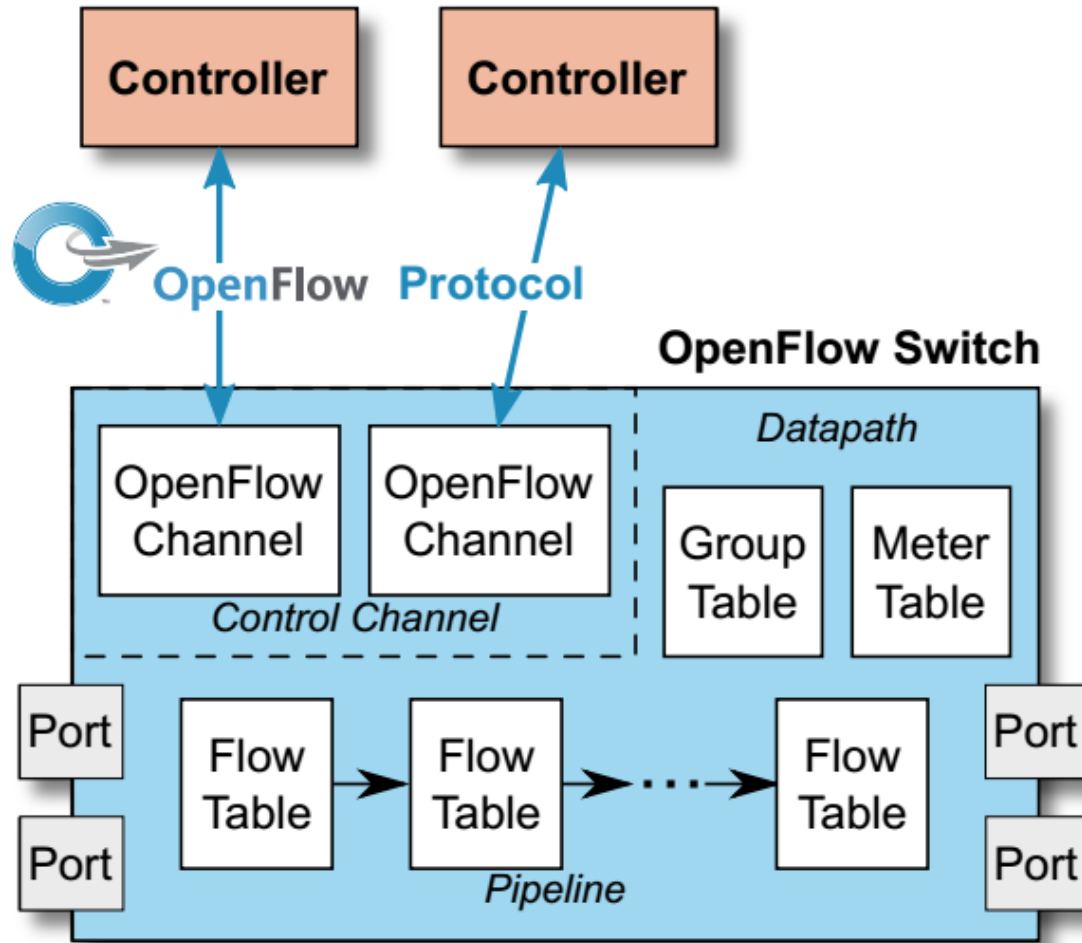
*SDN đem lại các lợi ích sau:*

- giảm thiểu các yêu cầu mua phần cứng, loại bỏ lãng phí cho việc dự phòng.
- giúp dễ dàng thiết kế, triển khai, quản lý và mở rộng mạng. Khả năng phối hợp và dự phòng tự động không những giảm thời gian quản lý tổng thể, mà còn giảm xác suất lỗi do con người tới việc tối ưu khả năng và độ tin cậy của dịch vụ.
- Truyền tải nhanh chóng và linh hoạt: giúp các tổ chức triển khai nhanh hơn các ứng dụng, các dịch vụ và cơ sở hạ tầng để nhanh chóng đạt được các mục tiêu kinh doanh.
- Cho phép thay đổi: cho phép các tổ chức tạo mới các kiểu ứng dụng, dịch vụ và mô hình kinh doanh, để có thể tạo ra các luồng doanh thu mới và nhiều giá trị hơn từ mạng.

# 1. Tổng quan về mạng SDN



## 2. Giới thiệu switch OpenFlow



## 2. Giới thiệu switch OpenFlow

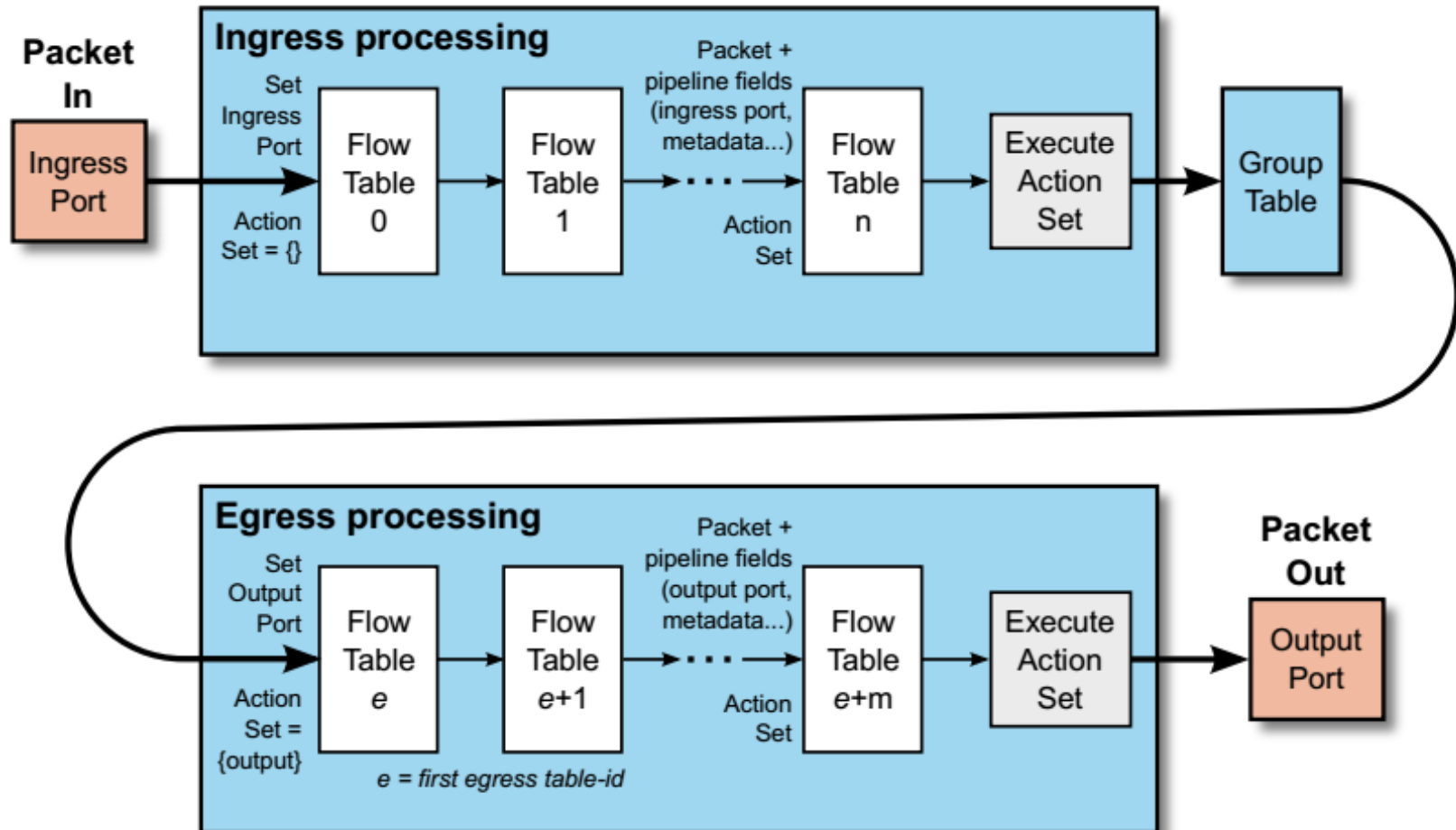
Switch OpenFlow hỗ trợ ba loại **cổng OpenFlow**:

- **cổng vật lý** là các cổng tương ứng với một network interface cứng của switch. Ví dụ, trên một switch Ethernet, các port vật lý là các interface Ethernet.
- **cổng logic OpenFlow** là các cổng không tương ứng trực tiếp với một network interface cứng của switch. Cổng logic được sử dụng trong các phương thức khác như *link aggregation*, *tunnels* hoặc các *loopback interfaces*... Các cổng logic có thể đóng gói và chuyển gói tin đến các cổng vật lý khác nhau.
- **cổng reserved OpenFlow** chỉ định chuyển tiếp gói tin: gửi đến bộ controller, quảng bá toàn mạng (flooding) hoặc chuyển tiếp bằng các phương thức khác.

**Quá trình xử lý pipeline OpenFlow:**

- xác định cách các gói tin tương tác với các bảng flow
- gồm hai giai đoạn: **xử lý ingress** và **xử lý egress**

## 2. Giới thiệu switch OpenFlow



Quá trình xử lý Pipeline

## 2. Giới thiệu switch OpenFlow

Một bảng flow bao gồm các mục flow.

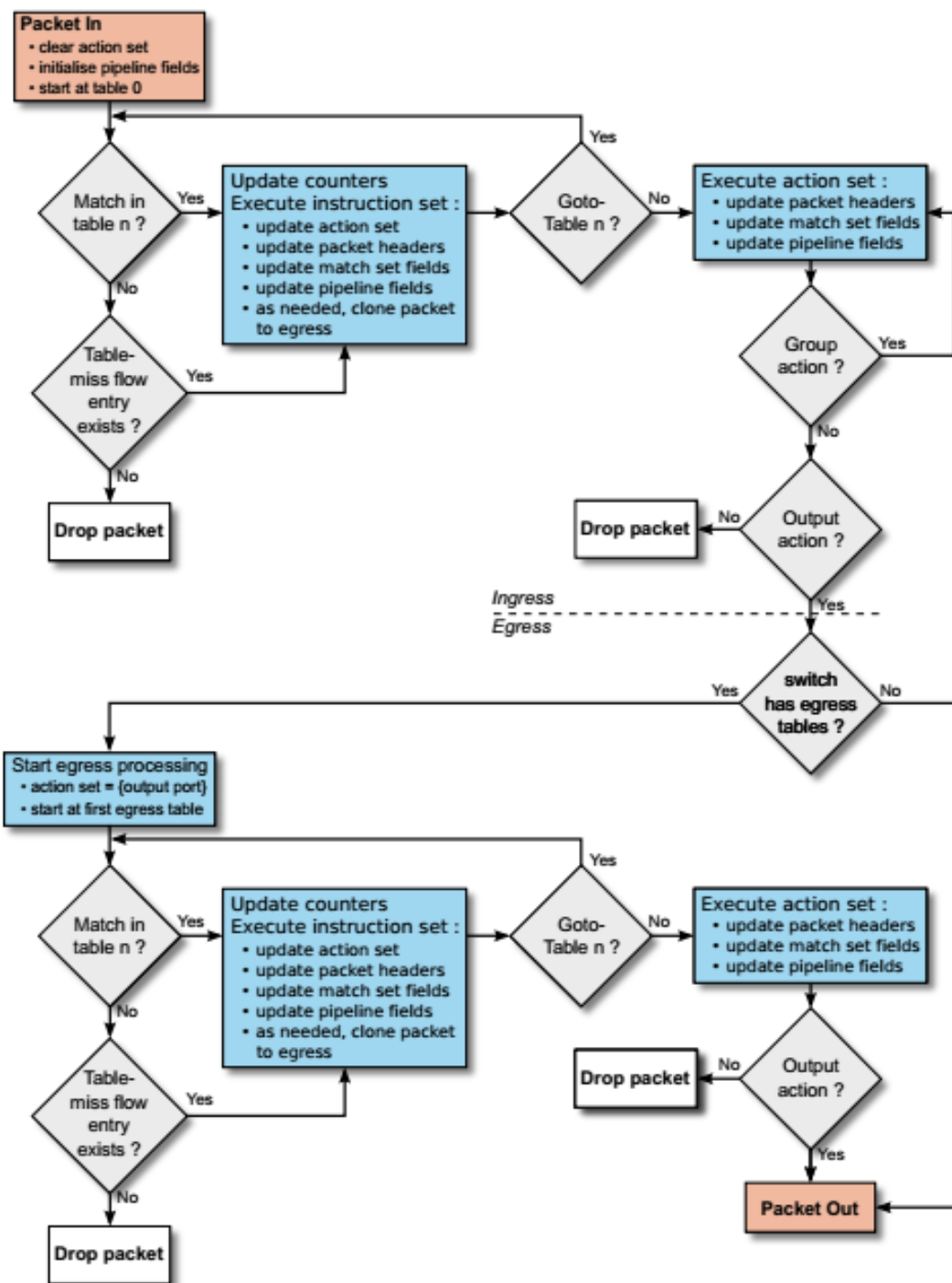
Match Fields	Priority	Counters	Instructions	Timeouts	Cookie	Flags
--------------	----------	----------	--------------	----------	--------	-------

Mỗi mục flow chứa:

- match fields: trường so khớp với các gói tin.
- priority: thứ tự ưu tiên của mục flow.
- counters: bộ đếm được cập nhật khi các gói tin được so khớp.
- instructions: các hướng dẫn chỉnh sửa bộ action hoặc xử lý pipeline.
- timeouts: thời gian chờ tối đa trước khi luồng hết hạn.
- cookie: giá trị dữ liệu được chỉ định bởi bộ controller.
- flags: cờ được sử dụng để quản lý flow.

Các trường match fields và priority xác định một mục flow duy nhất trong một bảng flow.





## 2. Giới thiệu switch OpenFlow

### *SO KHỚP (MATCH):*

- Các trường so khớp gồm:
  - Các trường tiêu đề gói tin
  - Cổng ingress
  - Trường siêu dữ liệu metadata
  - Các trường pipeline
- Một gói tin khớp với một mục flow nếu tất cả các trường match fields của nó khớp với các trường tiêu đề và trường pipeline tương ứng của gói tin.
- Nếu trường match fields bị bỏ qua, nó khớp với bất kì giá trị nào trong trường tiêu đề hoặc trường pipeline của gói tin.
- Chỉ mục flow có priority cao nhất phù hợp được chọn.
- Phải cập nhật các bộ đếm và thực hiện tập các instruction liên quan

**Các instruction thay đổi gói tin, thiết lập action và xử lý pipeline.**

## 2. Giới thiệu switch OpenFlow

### *CÁC LOẠI INSTRUCTION:*

- **Apply-Actions** *action* : thực hiện các action ngay lập tức mà không thay đổi bộ action.
- **Clear-Action**: xóa tất cả các action trong bộ action.
- **Write-Actions** *action* : thêm action vào bộ action hiện tại. Nếu một action cùng loại đã tồn tại thì ghi đè lên nó.
- **Write-Metadata** *metadata / mask* : thêm giá trị siêu dữ liệu và mặt nạ vào trường metadata.
- **Stat-Trigger** *stat thresholds* : Tạo một sự kiện cho bộ controller nếu một số thống kê flow vượt qua một trong các giá trị ngưỡng stat.
- **Goto-Table** *next-table-id* : Cho biết bảng kế tiếp trong quá trình xử lý pipeline. ID bảng tiếp theo phải lớn hơn ID bảng hiện tại.

Tập instruction trong mục flow chứa tối đa một instruction mỗi loại.

Các instruction được thực hiện theo thứ tự trên.

## 2. Giới thiệu switch OpenFlow

### *BỘ ACTION:*

- được liên kết với mỗi gói
- mặc định là trống
- được chuyển giữa các bảng flow.
- chứa tối đa một action mỗi loại.
- *action output* được thực hiện cuối cùng.
- Khi bộ instruction của mục flow không chứa lệnh *Goto-Table*, quá trình xử lý pipeline dừng lại và các action trong bộ action của gói được thực hiện.
- Nếu không có *action output* (hoặc tham chiếu đến một cổng không tồn tại) và không có *action group* được chỉ định trong một tập action, gói tin sẽ bị bỏ qua.

## 2. Giới thiệu switch OpenFlow

Action trong bộ action được thực hiện theo thứ tự bên dưới:

1. **copy TTL inwards**: thực hiện các action sao chép TTL nội bộ vào gói tin
2. **pop**: thực hiện tất cả các hoạt động của thẻ vào gói tin
3. **push-MPLS**: thêm thẻ MPLS đến gói tin
4. **push-PBB**: thêm thẻ PBB vào gói tin
5. **push-VLAN**: thêm thẻ VLAN vào gói tin
6. **copy TTL outwards**: thực hiện sao chép TTL ra bên ngoài action vào gói tin
7. **decrement TTL**: giảm TTL đến gói tin
8. **set**: thực hiện tất cả các action thiết lập trường vào gói tin
9. **qos**: thực hiện tất cả các action QoS (*meter* và *set-queue*)
10. **group**: nếu một *action group* được chỉ định, thực hiện action của các *group bucket* có liên quan theo thứ tự được chỉ định bởi danh sách này
11. **output**: chuyển tiếp gói tin trên cổng được xác định bởi *action output*

## 2. Giới thiệu switch OpenFlow

### *CÁC LOẠI ACTION*

- **Output** *port\_no* : chuyển gói tin tới một cổng, nơi bắt đầu xử lý egress.
- **Group** *group\_id* : Xử lý gói thông qua các group được chỉ định.
- **Drop** : bỏ qua gói tin.
- **Set-Queue** *queue\_id* : đặt id hàng đợi cho một gói tin.
- **Meter** *meter\_id* : chuyển trực tiếp gói tới meter được chỉ định.
- **Push-Tag/Pop-Tag** *ethertype* : các thẻ đẩy sau luôn được chèn vào vị trí ngoài cùng bên phải.
- **Set-Field** *field\_type value* : chỉnh sửa các giá trị của các trường tiêu đề tương ứng trong gói tin.
- **Copy-Field** *src\_field\_type dst\_field\_type* : sao chép dữ liệu giữa bất kỳ trường tiêu đề gói tin hoặc pipeline nào.
- **Change-TTL** *ttl* : thay đổi giá trị của IPv4 TTL, IPv6 Hop Limit hoặc MPLS TTL trong gói tin.

### 3. Giới thiệu giao thức OpenFlow Switch Protocol

#### *KÊNH OPENFLOW :*

- kết nối mỗi Switch OpenFlow với một bộ controller OpenFlow.
- bộ controller cấu hình và quản lý switch, nhận các sự kiện từ switch, gửi các gói tin ra khỏi switch.
- switch có thể hỗ trợ một kênh OpenFlow với một bộ controller đơn, hoặc nhiều kênh OpenFlow cho phép nhiều bộ controller chia sẻ quản lý switch.
- thường được mã hóa bằng TLS, nhưng có thể chạy trực tiếp qua TCP.
- cổng OpenFlow mặc định 6653

*GIAO THỨC OPENFLOW SWITCH PROTOCOL* hỗ trợ ba loại bản tin:

- *controller-to-switch*
- *asynchronous* - không đồng bộ
- *symmetric* - đối xứng

### 3. Giới thiệu giao thức OpenFlow Switch Protocol

Nhóm bản tin	Đặc điểm	Các loại bản tin
controller to switch	được khởi tạo bởi bộ controller và có thể yêu cầu phản hồi từ switch	Features; Configuration; Modify-State; Read-State; Packet-out; Barrier; Role-Request; Asynchronous-Configuration
Asynchronous (không đồng bộ)	switch gửi các bản tin không đồng bộ đến các bộ controller để thông báo một gói tin đến hoặc sự thay đổi trạng thái	Packet-in; Flow-Removed; Port-status; Role-status; Controller-Status; Flow-monitor
Symmetric (đối xứng)	được gửi đi theo cả hai hướng	Hello; Echo; Error; Experimenter



## 4. Cài đặt thử nghiệm

