

OpenFlow

🕒 Created	@November 25, 2022 2:18 PM
☰ Week	Week 2

[Wat is OpenFlow?](#)

[The OpenFlow Switch \(Data plane\)](#)

[The OpenFlow Controller \(Control plane\)](#)

[OpenFlow Communication](#)

[OpenFlow Basics](#)

[Packet Matching](#)

[Packet Forwarding](#)

[OpenFlow versions](#)

[1.3](#)

[1.4](#)

[1.5](#)

[OpenFlow limitations](#)

Wat is OpenFlow?

OpenFlow definieert communication protocol tussen data- en control plan en deels het gedrag van de dataplane.

OpenFlow System: OpenFlow controller & Switches;

OpenFlow is een poging voor automatiseren en programmeren van switch in a 'generic way';

Switch kan functies uitvoeren op lagen anders dan L2

Alternatief voor API's en protocollen als NETCONF, Rest, etc

Pure OpenFlow (software) switches kunnen data packets niet vergelijkbaar snel als hardware afhandelen

Software in SDN houdt in dat het programmeerbaar is, niet dat alles door software wordt afgehandeld.

The OpenFlow Switch (Data plane)

Er zijn 3 functies die een OpenFlow Switch kan:

1. Forward & Modifying the header
2. Dropping the traffic/packet
3. Pass packet to controller

2 typen OF switches:

1. OpenFlow only
2. OpenFlow hybrid (als de controller onbereikbaar is kan de switch wel zelfstandig opereren aka failsafe mode)

The OpenFlow Controller (Control plane)

Stuurt de gewenste configuratie naar de OF switches/routers via de southbound API (zie [SDN Controllers](#))

Het verschil tussen de OF control plane en de legacy control plane:

1. Je kan met OF op de hardware vendor onafhankelijk programmeren
2. De control plane zit in andere hardware dan de forwarding plane
3. De controller kan tegelijkertijd meerdere dataplane elements en devices programmeren van een 'single control plane instance'

OpenFlow Communication

Communicatie tussen controller en netwerkhardware is beveiligd met TLS
assymetrische encryptie

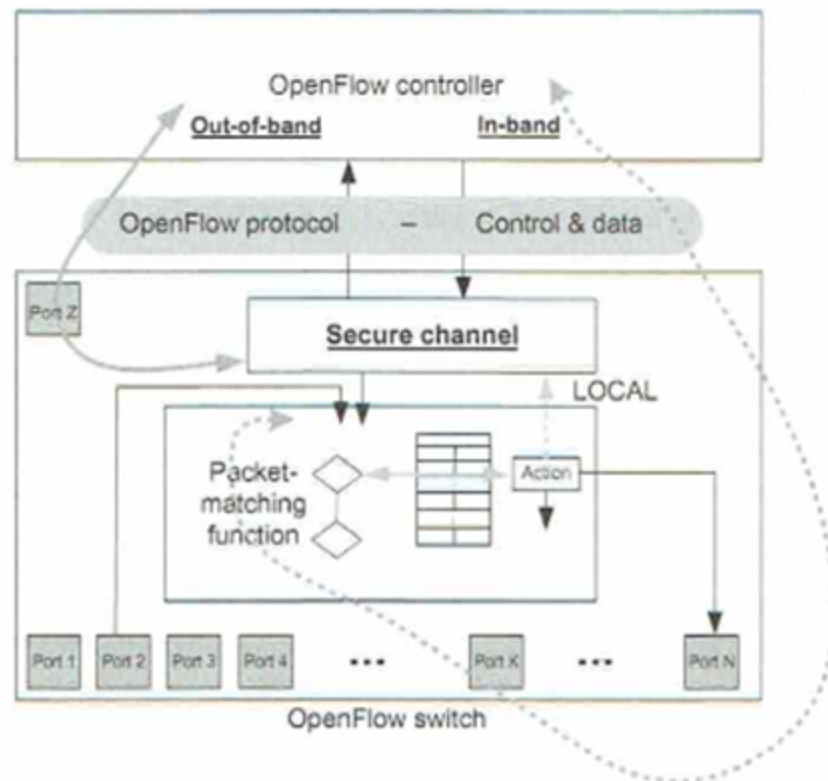
Connectie met de controller is 'in-band' of 'out-band'

Out of band = alternatief pad (management, aux en console poort)

In band = een traditionele (switch of ethernet) poort – telnet/ssh

Nadelen encryptie:

- Performance overhead
- Kan tot fouten leiden waardoor communicatie verloren gaat
- Kost tijd bij opzetten van communicatie (TLS handshakes/key exchange)



OpenFlow Basics

OpenFlow Port: fysieke poort die wordt gecontroleerd met 'different queue's' en tabellen.

Flow Table: 'routing /forwardingtabel' van een OpenFlow switch.

Flow Entries bevatten: Header fields, counters en actions voor elke regel

Packet Matching

OpenFlow Packet Matching op basis van 12 Flow entries:

- 1) Switch input port
- 2) VLAN-ID
- 3) VLAN priority
- 4 en 5) Ethernet Source and destination address
- 6) Ethernet frame type
- 7 en 8) Source and destination IP address(es)
- 9) IP protocol
- 10) IP Type of Service (ToS)
- 11 en 12) TCP/ UDP source and destination ports

Deze 12 kenmerken worden de 'twelve tuple of match fields' genoemd;
ONF heeft de bovenstaande 12 kenmerken in 3 categorieën opgedeeld:

1. Full conformance (alle 12)
2. Layer two conformance (L2 only)
3. Layer three conformance (L3 only)

Packet Forwarding

Table miss = geen match in the flow table

OpenFlow heeft de volgende 5 virtuele poorten:

1. LOCAL: Local OpenFlow Processing, data komt van de controller
2. ALL: Flood Packet out alle poorten, behalve de inkomende poort (broadcast)
3. CONTROLLER: De switch zal de data naar de controller sturen
4. IN_PORT: data gaat terug naar de 'incomming port'
5. TABLE: Data van de controller gaat terug naar de switch. Switch bevat een action-list (met de action die de controller meegeeft)

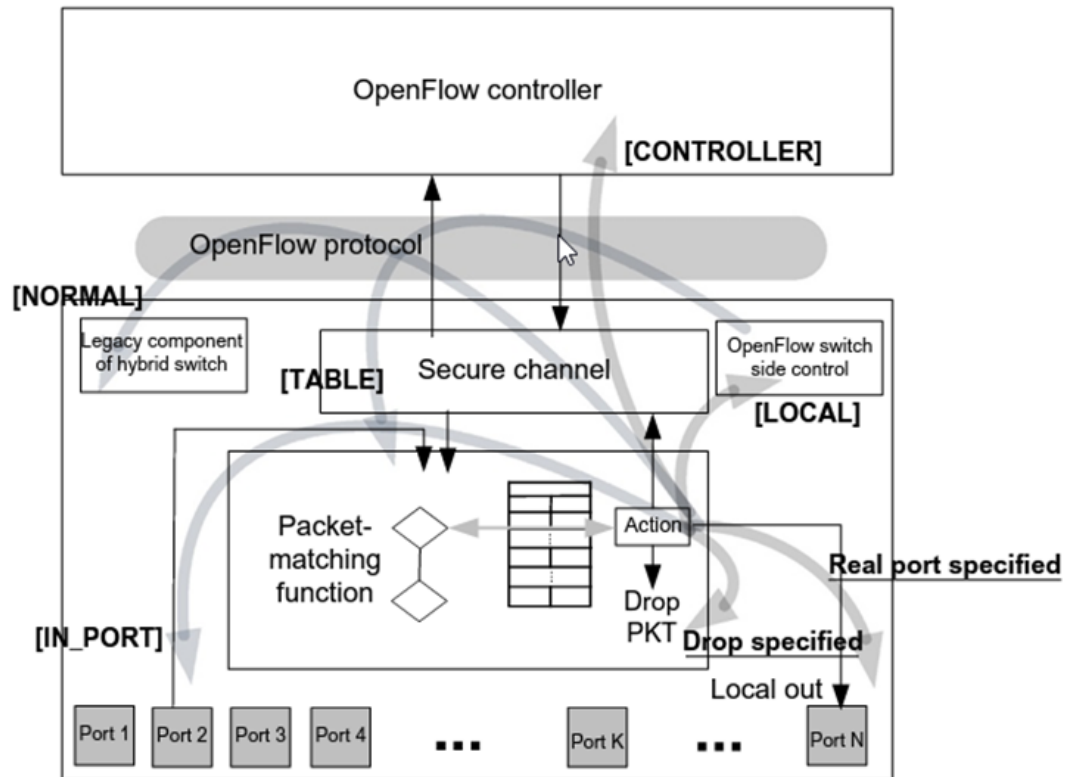


FIG. 5.6

Packet paths corresponding to virtual ports.

OpenFlow versions

1.3

- More Flexible Table-miss support;
- Per Flow Meters (Rate limit and counters);
- Per Connection Event Filtering;
- Cookies in PACKET-IN (Performance boost)
- Provider Backbone Bridging Tagging (MPLS, VLAN);

1.4

- Enhanced Support for Multiple Controllers;
- Optical port support
- Flow Table Synchronization

1.5

Enhanced L4-L7 Support;

Egress Tables, earlier versions match on incoming packets;

Enhanced support for Tunnels (overlay zoals STT en VxLAN);

Enhancements to Flow Entry Statistics;

OpenFlow limitations

- Currently match fields are defined to be limited to a packet header;
 - Deep Packet Inspection (DPI) is not supported in standard OpenFlow.
- OpenFlow Abstractions may be too complex to implement directly into 'silicon';
- Possible processing delay if there is no matching entry in Flow Table;
- Possible security vulnerabilities: DDOS, Failure to implement switch authentication in the controller.