

SDN Controllers

🕒 Created	@November 25, 2022 11:03 AM
☰ Week	Week 2

[Centrale controllers](#)

[Potentiele problemen met centrale SDN controllers](#)

[Cluster controllers](#)

[Categorieën controllers](#)

[Application Models](#)

[P4](#)

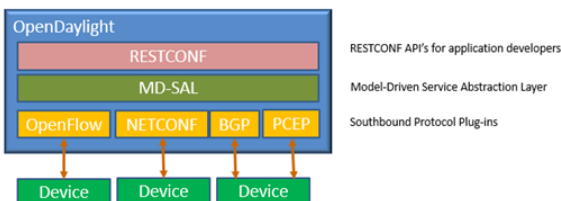
Centrale controllers

Gebruik van een Controller: Niet meer alle intelligentie op de hardware zelf

Kenmerken:

- Southbound Interface & protocollen; (richting de hardware);
O.a. OpenFlow;
- Northbound interface & protocollen; (richting de beheerder);
- Protocol plugins;
- Scalability.
- Volledig beeld van het netwerk
- implementatie van 'policy decisions' (forwarding, redirecting, loadbalancing)

VB Controllers: ODL, ONOS, POX, Floodlight, Contrail, APIC, HP VAN en RYU



Core features:

- End-user Device Discovery
- Network Device Discovery
- Network Device Topology Management
- Flow Management

Potentiele problemen met centrale SDN controllers

- Nieuwe technologieën hebben vaak 'schoonheidsfoutjes'
- Commerciele toepassingen zijn beperkt, laatste tijd een sterke groei
- Beperkt aantal applicaties beschikbaar, veel van beschikbare applicaties zijn gemaakt door Cisco
- Standaardisatie is nodig (is nog beperkt)
- Problemen met latency, schaalbaarheid, HA en veiligheid
- Beperking van de standaard Northbound API's
- Nog geen/beperkte flow prioritization (QoS)

Cluster controllers

kenmerken:

- Scalability
- Performance (is een belangrijk tegen argument tegen OpenSDN)
- High-Availability

Categorieën controllers

1. Model-driven internal design (MD-SAL) als opvolger van OF only
 - a. Abstraction: Elke Southbound protocol had eigen protocol specifieke API
 - i. Nadeel: lastig voor ontwikkelaars, MD-SAL biedt protocol onafhankelijke API's

- b. Standaardisatie mogelijk: door protocol onafhankelijke API's
 - c. Microservices: Containers
- 2. Service Provider Solutions (Providers passen met name ODL aan op de eigen situatie)
- 3. Intents-based Applications (op één punt toegang (niet perse een centrale controller))
 - a. Vroeger had elke controller eigen API's voor het configureren van OF, later is er een algemene Northbound API gemaakt
 - b. ONOS en ODL zijn voorbeelden van Intents-based controllers
 - c. Zorgt voor:
 - i. Abstraction (hardware)
 - ii. Declarative wat ipv hoe
 - iii. Protocol-agnostic (verschillende protocollen te gebruiken afhankelijk van de situatie)

Application Models

4 basiskarakteristieken van SDN applicaties:

1. configureren van flows om bestepad te vinden (L2 t/m 7)
2. Load-balancing via multiple paths naar bestemming
3. Reageren op verandering (link failures) in het netwerk op systemen
4. Redirect verkeer voor: inspection, authentication, segregation en security related tasks

Er zijn 3 Northbound applicatie modellen:

1. Proactief vs Reactief
2. Declaratief vs Imperatief
3. Extern vs Intern

MD-SAL geeft building blocks voor een declaratief systeem

Op de controller is meestal een java container

Deze java container host de Open Service Gateway Initiative (OSGI)

External App voordelen:

- Elke programmeertaal te gebruiken. O.a. Python, Ruby, Perl.
- Kan op de controller draaien, maar ook op een andere (virtuele) machine.
- Verlaagt de impact op de controller (door de gui taak over te nemen)
- Werkt vaak met sockets

P4

P4 is een programmeertaal specifiek voor het configureren van netwerkdevices.

P4 is de 'opvolger/vervanger' van OpenFlow.

- Protocol evolutie heeft min 40 match types nodig, er is maar 'ruimte' voor 12.
- Beperking van compatibiliteit tussen vendors ivm southbound interface verschillen
 - NETCONF, OpenFlow, JSON, XML varianten waardoor de controller niet optimaal kan werken.

Kenmerken:

- Is declaratief (wat, niet hoe);
- Matching labels gebruikt om inkomende packet/frames mee te vergelijken;
- Actions: Vergelijk wat er moet gebeuren als er een match is.
- Compile time vs Run-time (Code compileren in run-time format) voor efficiënte uitvoering

P4 programming vooral gebruikt bij Policy-based routing (ACL's, forwarding, ...)

- Matching van headers liefst in TCAM en meestal op basis van OpenFlow of gelijke protocollen.