

SDN kontroller för nätverksautomatisering (Ett Svenskt Opensource Projekt som vi gillar)

“Clixon Controller”, en enkel SDN-kontroller med öppen källkod som byggdes utifrån **Olof Hagsand’s** Clixon-bibliotek och har vidareutvecklats under en Apache Licens (Version 2) och sponsrats av SUNET.

Ett stort tack till Olof Hagsand och clixon-projektet och som Opensourcade Clixons Yang och Netconf-funktionalitet redan 2022, och som nu driver utvecklingen av Clixon-biblioteken samt denna controller-funktionalitet mot Sunets SNC projekt.

Extra tack till **Kristofer Hallin** som tackade ja till en vår inbjudan och visade hur projektet och implementationen av “Clixon Controller” har utvecklats till nuvarande version 1.10 som släpptes under sommaren, och som även hjälpt oss med frågor inför denna artikel!

Tycker ni detta ämne är intressant och vill bidra till projektet finns deras github och projektsida på <https://github.com/clixon/clixon-controller/>

Clixon Controller är en SDN (software-defined networking) plattform för nätverksautomatisering och orkestrering, utformad för att hantera och konfigurera nätverksenheter på ett skalbart och flexibelt sätt. Det är särskilt relevant i sammanhang där nätverksinfrastrukturen blir alltmer komplex och kräver högre grad av automation, och när Whitebox/Greybox-routers OCH routers från de stora tillverkarna allt mer vill abstraheras och kontrolleras centralt.

Några nyckelkomponenter för att förstå Clixon Controller är:

- 1. NETCONF och RESTCONF:** Clixon Controller använder sig av NETCONF och RESTCONF, två protokoll för hantering av nätverksenheter. NETCONF är särskilt användbart för att hantera och distribuera konfigurationsdata på ett standardiserat sätt, medan RESTCONF erbjuder ett mer modernt API-baserat tillvägagångssätt, vilket är enkelt att integrera med andra system.
- 2. YANG-modeller:** Clixon Controller stöder YANG, ett data-modelleringsspråk som används för att definiera strukturerade data för nätverksenheter. Genom att använda YANG-modeller kan man standardisera konfigurationen av olika typer av nätverksutrustning, vilket gör det möjligt att hantera flera leverantörer och teknologier på ett enhetligt sätt.
- 3. Skalbarhet och flexibilitet:** Clixon Controller är utformad för att vara både lättviktig och skalbar, vilket gör den lämplig för olika typer av nätverksmiljöer, från mindre installationer till stora nätverksmiljöer. Det kan integreras med befintliga system och anpassas efter

specifika behov, vilket ger flexibilitet i hur nätverket hanteras och övervakas.

4. Öppen källkod och integration: Som ett open-source-projekt erbjuder Clixon Controller fördelen av att vara kostnadseffektiv och anpassningsbar. Det kan integreras med andra verktyg och plattformar inom nätverksautomatisering och orkestrering, vilket gör det till ett attraktivt alternativ för företag som vill undvika inlåsning till specifika leverantörer.

5. Automation och orkestrering: Clixon Controller möjliggör automatisering av repetitiva nätverkskonfigurationer och underhållsprocesser, vilket minskar risken för mänskliga fel och ökar effektiviteten. Orkestreringsfunktionerna gör det möjligt att hantera komplexa nätverkstopologier och flöden på ett konsekvent och strukturerat sätt.

Nedan är en illustration av arkitekturen bakom Clixon Controller.

Varför ska man välja Clixon Controller?

Att välja Clixon Controller som opensource teknik framför andra SDN-kontrollers kan vara fördelaktigt för flera skäl, beroende på organisationens specifika behov och mål. Här är några av de viktigaste anledningarna:

1. Öppen Källkod och Kostnadseffektivitet

- **Lägre Kostnader:** Clixon Controller är baserat på öppen källkod, vilket kan innebära betydande kostnadsbesparingar jämfört med proprietära SDN-kontrollers som ofta kräver dyra licensavgifter, och har begränsningar eller tilläggstjänster för att låsa upp funktionalitet. Detta gör det attraktivt för företag som vill undvika höga initiala och löpande kostnader.
- **Ingen Inlåsning:** Eftersom det är öppen källkod, undviker företag att bli inlåsta i en specifik leverantörs ekosystem. Detta ger större frihet att anpassa och integrera lösningen efter specifika behov.

2. Flexibilitet och Anpassningsbarhet

- **Modulär Design:** Clixon Controller erbjuder en modulär arkitektur, vilket innebär att företag kan välja och vraka mellan olika funktioner beroende på deras specifika behov. Detta möjliggör en skräddarsydd lösning som kan utvecklas över tid.
- **Anpassningsbart med YANG-modeller:** "Clixon Controller" använder YANG-modeller för att beskriva och hantera nätverkskonfigurationer, vilket gör det möjligt att skapa anpassade modeller som passar unika affärskrav. Detta ger högre kontroll jämfört med många andra SDN-kontrollers.

3. Multi-Vendor Support

- Bred Kompatibilitet: "Clixon Controller" är utformat för att fungera med en mängd olika nätverksenheter och protokoll, oavsett leverantör. Detta är en stor fördel i miljöer där man har en blandning av utrustning från olika tillverkare, vilket kan vara svårt att hantera med andra, mer restriktiva SDN-lösningar.
- Integration med Befintlig Infrastruktur: "Clixon Controller" kan integreras med befintliga nätverksmiljöer utan att kräva stora förändringar eller byte av nuvarande infrastruktur, vilket är en stor fördel i både kostnadsbesparingar och operationell kontinuitet.

4. Automatisering och Effektivitet

- Kraftfull Automatisering: Clixon Controller erbjuder robusta automatiseringsverktyg som möjliggör snabb och effektiv konfiguration av nätverksresurser. Detta minskar tiden för implementering och minimerar risken för mänskliga fel.

5. Snabbhet

- Snabb Implementering: Clixon Controller möjliggör snabb implementering av nya tjänster och konfigurationer i nätverket, vilket gör att företag kan reagera snabbare på affärsbehov och förändringar i marknaden.

6. Skalbarhet

- Skalbar Lösning: Clixon kan enkelt skalas upp eller ner beroende på nätverkets storlek och komplexitet, vilket gör det till en flexibel lösning som kan växa med företaget. Det är ett bra val både för små och stora organisationer som vill ha en lösning som kan utvecklas över tid.

7. Stöd för DevOps och CI/CD

- DevOps-Integration: Clixon Controller integreras väl med DevOps-verktyg och arbetsflöden, vilket gör det möjligt att införa "Network as Code"-principer och bygga robusta CI/CD-pipelines för nätverkshantering. Detta främjar snabbare utveckling och implementering av nätverksändringar.

Var passar Clixon Controller in?

Clixon Controller passar bäst för företag som behöver en flexibel, kostnadseffektiv och skalbar lösning för

nätverksautomation och orkestrering. Här är några typer av företag där den kan vara särskilt fördelaktigt:

1. Telekomföretag och Service Providers

- **Utmaning:** Telekomföretag och service providers hanterar ofta komplexa och storskaliga nätverk med många olika typer av nätverksenheter från olika leverantörer. De står inför utmaningar som snabb provisionering av nya tjänster, effektiv hantering av nätverksresurser, och behovet av att integrera nya teknologier utan att avbryta befintlig verksamhet.

- **Varför Clixon Controller:** Controllern erbjuder en multi-vendor lösning som kan automatisera och orkestrera nätverket på ett effektivt sätt, vilket minskar tiden och kostnaden för att introducera nya tjänster. Den öppna källkodsbasen gör det möjligt att anpassa lösningen för specifika behov och enkelt integrera med befintlig infrastruktur.

2. Företag med Hybrid och Multi-Cloud Miljöer

- **Utmaning:** Företag som driver hybrid och multi-cloud miljöer måste hantera komplexiteten i att koordinera och säkra nätverksresurser över flera molnleverantörer och on-premise infrastrukturer.

- **Varför Clixon Controller:** Controllern kan fungera som en centraliserad orkestreringsplattform som hanterar nätverkskonfigurationer och säkerställer att policyer och anslutningar upprätthålls konsekvent över alla miljöer. Dess flexibilitet och anpassningsförmåga gör det enkelt att integrera med olika molnplattformar och on-premise-lösningar.

3. Mellanstora och Stora Företag med Blandade Nätverksmiljöer

- **Utmaning:** Företag med blandade nätverksmiljöer som inkluderar utrustning från flera leverantörer står ofta inför utmaningar när det gäller nätverksautomation och centraliserad hantering. Att hantera och automatisera konfigurationer över olika system kan vara både tidskrävande och kostsamt.

- **Varför Clixon Controller:** Controllern stödjer en mängd olika nätverksprotokoll och leverantörer, vilket gör det möjligt för företag att automatisera sina nätverk utan att behöva byta ut befintlig utrustning. Dessutom kan företag dra nytta av en lägre total kostnad genom att använda en öppen källkodsbasead lösning som inte kräver dyra licenser.

4. Företag med Fokus på DevOps och Agil IT-Drift

- **Utmaning:** Organisationer som har anammat DevOps-principer och som använder CI/CD-pipelines för sin IT-drift behöver en nätverkslösning som kan integreras sömlöst med deras befintliga verktyg och arbetsflöden. Automatisering av nätverksändringar och kontinuerlig integration av nya tjänster är avgörande.

- Varför Clixon Controller: Controllern är byggd för att stödja "Network as Code" och integreras enkelt med DevOps-verktyg. Detta gör det möjligt att bygga robusta CI/CD-pipelines för nätverkskonfigurationer, vilket leder till snabbare och mer pålitlig implementering av nätverksändringar. Denna integration gör också Clixon Controller till ett starkt val för företag som vill föra samman sina nätverks- och applikationsutvecklingsprocesser.

5. Techföretag och Innovativa Startups

- Utmaning: Techföretag och startups behöver snabbt skala upp sin infrastruktur och introducera nya tjänster på marknaden. De behöver också maximera sina tekniska investeringar och undvika höga licensavgifter.
- Varför Clixon Controller: Som en kostnadseffektiv lösning med öppen källkod kan Clixon Controller hjälpa techföretag och startups att snabbt automatisera och skala upp sina nätverk utan att behöva göra stora investeringar i proprietär programvara. Dess flexibla arkitektur gör det också möjligt för dessa företag att snabbt anpassa sina nätverk för att stödja innovativa tjänster och affärsmodeller.

Några alternativ till Clixon Controller?

Det finns flera alternativ till Clixon Controller när det gäller SDN-kontroller och nätverksautomationsverktyg. Här är några av de mest populära och välkända alternativen:

1. OpenDaylight

- Beskrivning: OpenDaylight är en öppen källkodbaserad SDN-kontroller som stöds av Linux Foundation. Det är en av de mest etablerade plattformarna inom SDN och har ett stort ekosystem av verktyg och stöd för olika nätverksprotokoll.
- Användningsområden: Passar både stora och små nätverksmiljöer som behöver en flexibel och skalbar SDN-lösning.

2. ONOS (Open Network Operating System)

- Beskrivning: ONOS är en annan öppen källkod SDN-kontroller som också stöds av Linux Foundation. Den är särskilt inriktad på att stödja carrier-grade nätverk och stora skalor.
- Användningsområden: Perfekt för telekom- och serviceprovider-nätverk som kräver robust hantering av trafik i stor skala.

3. Cisco NSO (Network Services Orchestrator)

- Beskrivning: Cisco NSO är en kommersiell, kraftfull nätverksautomationsplattform som används för att automatisera hela livscykeln av nätverkstjänster. Den är särskilt utformad

för att stödja både traditionella och SDN-baserade nätverk och erbjuda stöd för unika features och Cisco-specifika implementationer där säkerhet och drift samverkar.

- Användningsområden:

- o Stora Företag och Service Providers, som kräver robust och skalbar nätverksautomation med omfattande support.

- o Organisationer med Cisco-Infrastruktur: Företag som redan har en betydande investering i Cisco-utrustning och -teknik.

4. BECS (Backbone Edge Control System)

- Beskrivning: BECS är en proprietär nätverksautomationslösning, främst fokuserad på telekomoperatörer och stora företag som driver omfattande fibernätverk och komplexa nätverksinfrastrukturer. BECS specialiserar sig på automatisering av storskaliga nätverksmiljöer.

- Användningsområden:

- o För stora telekomföretag eller service providers som hanterar omfattande, geografiskt distribuerade nätverk med höga krav på automatisering och central hantering.

- o För företag med fokus på att hantera komplexa fibernätverk och behov av specialiserade lösningar.

5. Netadmin Systems

- Beskrivning: Netadmin Systems är en kommersiell lösning som är särskilt inriktad på nätverksleverantörer inom fiber- och bredbandsindustrin. Det erbjuder ett komplett OSS (Operational Support System) som hanterar allt från orderhantering till nätverksdrift och kundtjänst.

- Användningsområden:

- o För företag inom fiber- och bredbandsindustrin som behöver en komplett lösning för att hantera kundorder, nätverksdrift och tjänsteleverans.

- o För nätverksleverantörer som vill optimera och automatisera sina processer från slutkund till nätverksinfrastruktur.

Hur installerar man Clixon Controller?

Installation av clixon-controller bygger på att man inhämtar källkoden och bygger den tillsammans med andra komponenter (clixon, cligen, clixon-pyapi)

För en teknisk instruktion hur man gör detta så kan man läsa mer på <https://clixon-controller->

Sammanfattning

Clixon Controller ett verktyg för nätverksautomatisering och hantering, särskilt i komplexa miljöer där standardisering, skalbarhet och flexibilitet är avgörande. Det hjälper företag att förenkla hanteringen av nätverksinfrastruktur, minska operativa kostnader och förbättra nätverkets prestanda och tillförlitlighet.

Clixon Controller är särskilt lämpat för företag som behöver en flexibel, skalbar och kostnadseffektiv lösning för nätverksautomation och orkestrering. Det passar perfekt för organisationer som vill undvika leverantörsinlåsning, hantera blandade nätverksmiljöer, och som har ett starkt fokus på DevOps, hybridmoln, och agil IT-drift. Med sin öppna källkodsbas, multi-vendor support och stöd för avancerad automatisering är Clixon ett strategiskt val för företag som vill optimera sina nätverk och samtidigt spara på kostnader.

Valet mellan Clixon Controller och andra SDN-controllers beror på företagets specifika behov och prioriteringar. Clixon Controller erbjuder en flexibel och anpassningsbar lösning, idealisk för heterogena miljöer där integration och standardisering är viktiga. Däremot kan större företag eller datacenter med krav på skalbarhet, prestanda och fullständig integrering överväga Cisco NSO, OpenDaylight eller ONOS, beroende på deras specifika nätverksarkitektur, mängden legacy-routers och långsiktiga mål.

Vill du veta mer om Clixon Controller eller andra alternativ till nätverksautomatisering, och:

- Vill ha en first eller second opinion?
- Inte är redo bygga själva från opensource projektet?
- Vill bidra med nya funktioner till opensource-projektet, men har inte tillräckligt med resurser eller tid att göra det själva?

Hör av dig till oss på nedankontaktvägar, så kommer du i kontakt med en konsult som kan nätverks automatisering och kan ge er:



- Seminarium utan kostnad om 30 minuter
- Gratis konsultation 60 minuter med rådgivning
- Större eller mindre projekt offereras.

E-post: info@ip-solutions.se

Tel: 08-615 08 60

Vill ni läsa mer om Sunets implementation av Clixon-controllern, se

<https://sunet.se/om-sunet/snc-project/>

<https://www.sunet.se/projekt/snc>