

# ىل ع SRIOV ةكبش عم DNS VNF رشن OpenStack CVIM - ل نيوكت لاثم - Network Registrar (DNS)

## تايوت حمل

[عم دقم ل](#)

[قيس اساس الابل طتم ل](#)

[تابل طتم ل](#)

[عم دخت سمل تانوك م ل](#)

[قيس اساس ا تامول عم](#)

[نيوكت ل](#)

[قزو الابل طتم ل 1](#)

[2. Intel نم \(NIC\) ةكبش ل ةحو او تا قاطب دي دخت.](#)

[LSPCI رما مادخت سا 1. ةوطخل](#)

[XL710 نم ققحت ل 2. ةوطخل](#)

[E810CQDA2 نم ققحت ل 3. ةوطخل](#)

[لي غش تل جمارب معد دي كأت 4. ةوطخل](#)

[3. \(BIOS\)/UEFI قيس اساس ال جازخ ال او لا خ دل ال ا طاطت نيوكت.](#)

[4. OpenStack دادع ل](#)

[5. Cisco Prime Network Registrar \(CPNR\) VNF ةروص.](#)

[6. يرادل ال لوصول -](#)

[قيني ل ال ع ةماع ةرطن](#)

[VNF ةكبش ةحو او لاصت ال يطي طخل م س ر ل](#)

[بقاع تل ططم](#)

[تان نيوكت ل ال ع قل ثم ا](#)

[قيس يئر ل ا طاقن ل](#)

[طش ن ل ا ي طاي ت خ ال ا خ س ن ل ا ت ادن س ةحو او و SR-IOV ذفان م عم CPNR VNF رشن  
ل ع OpenStack](#)

[رشن ل ا قيلي م عمل قيس يئر ل ا تان ي م ل](#)

[يل داب تل ا NUMA عض و ب ل ط تي ا ذامل](#)

[1. OpenStack ي NUMA عم يكبش ل ل ا ل اصت ال ا.](#)

[2. ايرورض كرتش م ل ا NUMA عض و نوكي ا ذامل.](#)

[VOS ذفان م ل ل اصت ال ا م ح ح دح](#)

[كارت نوك وه ام](#)

[OS ذفان م ل ع ConnectTrack رثوي فيك](#)

[ل اصت ال ا دو ي ق في فخت ق في فيك](#)

[ل اصت ال ا ا ي اض ق ل SR-IOV ل ح ق في فيك](#)

[1. ConnectTrack ق ع بت ق ل ا ل ا.](#)

[2. ق ئاف ري و طت ق ل ب ا ق.](#)

[3. لوصول ا نمز ل ي ل ق ت.](#)

[CPNR ل ع SR-IOV ذفان م ل طش ن ل ا ي طاي ت خ ال ا خ س ن ل ا عض و راي ت خ م تي ا ذامل](#)

## VM

- [ديقعت نودب ةيطاي تحالال خسن 1.](#)
- [\(LAG\) تااطاب ترا عي مجت ةع ومجم دوجو منزلي ال 2.](#)
- [ةمات ةس السب لش فلل زواجت 3.](#)
- [ةزوجلأ ةيلالقتسا 4.](#)
- [SR-IOV ل ن نسجم 5.](#)

[؟ تادن سليل س ك ونيل ةهجاو يه ام](#)

[طشن نلأ يطايتحالال خسن نلأ عضو ل م عي فيك](#)

[طشن نلأ يطايتحالال خسن نلأ عضو ل م عي سئ نلأ تاني م](#)

[طشن نلأ يطايتحالال خسن نلأ عضو ل م عي رورم ل ة ك رح ق ف دت ةي فيك](#)

[يداع ل ل يغش نلأ](#)

[لش فلل زواجت ويراني س](#)

[لناطع ل ةهجاوم ويراني س](#)

[SR-IOV ذفان م عم طشن يطايتحالال طبر :مادختسا ال ةلح](#)

[OpenStack تالكبش 1. ةوطخل](#)

[OpenVswitch تالكبش عاشن 1.1. ةوطخل](#)

[OpenVswitch تالكبش ل ةي عرف تالكبش عاشن 1.2. ةوطخل](#)

[SR-IOV تالكبش عاشن 1.3. ةوطخل](#)

[OpenStack تاهكن 2. ةوطخل](#)

[دجاو مقبر ربع ةهكن عاشن 2.1. ةوطخل](#)

[NUMA صئ اصخ نيوكت 2.2. ةوطخل](#)

[طشن نلأ يطايتحالال خسن نلأ عضو ل م عي ف طبر ل نيوكت 3. ةوطخل](#)

[تادن س ل ةهجاو نيوكت 3.1. ةوطخل](#)

[Slave تاهجاو نيوكت 3.2. ةوطخل](#)

[نيوكت ل قيبطت 3.3. ةوطخل](#)

[ةحص ل ل م ق قحت ل](#)

[VNF ةلح نم ق قحت ل 1.](#)

[ةكبش ل ل اصتا نم ق قحت ل 2.](#)

[NUMA عضو نم ق قحت ل 3.](#)

[تاس رام ل ل ل ض ف أ](#)

[اهجال ص او عا طخل ل فاشك ت سا](#)

[SR-IOV نيوكت نم ق قحت ل 1.](#)

[NUMA عضو نم ق قحت ل 2.](#)

[تادن س ل ةهجاو لئاس م - 3](#)

[ةكبش ل ل اصتا ل تالك شم 4.](#)

[بارق ل](#)

## ةمدقم ل

OpenStack جم انرب يلع ةوطخب ةوطخ (CPNR) مكحت ل ل يوتسم ةي امح رشن دن تسم ل اذه فص ي  
يطايتحالال خسن ل ةي م و SR-IOV مادختسا ب (CVIM) Cisco Virtualized Infrastructure Manager  
طشن ل .

# ةيساسألا تابل طتملا

## تابل طتملا

ةيلال عيضاوملاب ةفرعم كيدل نوكت ناب Cisco ي صوت:

- OpenStack و Single Root Input/Output Virtualization (SR-IOV) ميهافمب ماملإلا
- يف ةنرمل مكحتلا ةدحوو Cisco نم (VIM) ةيرهاطلا ةهجالا ريدم يلعل لمعلا ةفرعم تاكبشلال او Linux رم اوأو تامدخال

## ةمدختسملا تانوكملا

ةنعم ةيدام تانوكم وجمارب تارادصل يلعل دنننسملا اذه رصتقي ال

ةصاخ ةيلمعم ةئيب يف ةدووملا ةزهجالا نم دنننسملا اذه يف ةدراولا تامولعمل اشنإ مت تناك اذإ. (يضارتفا) حوسمم نيوكتب دنننسملا اذه يف ةمدختسملا ةزهجالا عيمجتأ دب رمأ يال لمحتملا ريثأتلل كمهف نم دكأتف، ليغشتلا ديقتك تبش

## ةيساسألا تامولعم

يف امساح ارود (VNFs) ةيرهاطلا ةكبشلال فئاظو بعلت، ةكبشلال يلجالا دهشملا يف تاهجالو ةبسنلابو. ةلاعفل او، ريوطتلل ةلباقلاو، ةقيشرلا ةكبشلال تامدخ نيكمت SR-IOV ةينقت دعت، ءادألا قئاف ةكبشلال صتابلطت يتلا (VNF) ةيرهاطلا ةصاخلا ةكبشلال لوحلا زواجت ب VNF تاكبشلال SR-IOV زارطلا حمسي. مادختسال ةعئاش ةينقت SR-IOV ةكبشلال ةهجاو يف مكحتلا ةدحو دراوم يلإ رشابلل لوصولو او Hypervisor جم انربل يضرارتفالا. ةجلالعملا ةعس نم ديزي و لوصولو نمز للقي امم، (NIC) ةيدامل

## نيوكتلا

ةيساسألا تابل طتملا هذه ءافيتسا نم دكأت، رشنلا ةعباتم لبق

### 1. ةزهجالا تابل طتم

- SR-IOV معد يلعل ةرداق (NIC) ةكبشلال ةهجاو اتقاطب:
  - SR-IOV نيكمت عم SR-IOV زارط لقلألا يلعل ناتئيازي في (NIC) ةكبشلال ةهجاو اتقاطب دحووملا تباثلال جم انربل/ (BIOS) يساسألا جارخال او لاخدلال ماظن ةهجاو يف SR-IOV (UEFI) عسوتلل لباقلا
  - Non-Uniform Memory Access (NUMA) 0 and sriov1 ةدقع يلإ ني عم sriov0: لاثم
  - NUMA 1 ةدقع يلإ ني عملا
- NUMA: دمتعت يتلا ةفيضملا ةزهجالا:
  - NUMA ةينب ةبسوحلا دقع معدت نابجي
  - BIOS/UEFI ةفيضملا ةزهجالا يف NUMA معد نيكمت بجي

### 2. Intel نم (NIC) ةكبشلال ةهجاو اتقاطب دي دحت

عناش لكشب Intel نم E810CQDA2 و XL710 زارط (NIC) ةكبشلا ةهجاو تاقاطب مدختست  
ىل عجرا، فيضمل ىل ع NIC ةقاطب جذومن نم ققحتلل. ءادألا ةيلاع SR-IOV تاكبش  
ةيلا ت اوطلال:

LSPCI رم مادختسا 1. ةوطخل

تادحوب ةقلعتملا (PCI) ةيفرطلال ةزهجال تانوكم طبر ةزهجا درسلا رمألا اذه ذيفنتب مق  
ةكبشلا في م كحتلا:

```
lspci | grep -i ethernet
```

جارجال ىل ع لاثم:

```
81:00.0 Ethernet controller: Intel Corporation Ethernet Controller XL710 for 40GbE QSFP+ (rev 02)  
82:00.0 Ethernet controller: Intel Corporation Ethernet Controller E810-C for QSFP (rev 03)
```

XL710 نم ققحتلا 2. ةوطخل

تنرثيإل م كحت ةدحو ةدهاشم كنكمي في، Intel XL710 يه (NIC) ةكبشلا ةهجاو ةقاطب تناك اذ  
جارجال في XL710.

E810CQDA2 نم ققحتلا 3. ةوطخل

م كحتلا ةدحو جرخ ةدهاشم كنكمي في، Intel E810CQDA2 يه (NIC) ةكبشلا ةهجاو ةقاطب تناك اذ  
E810-cin. تنرثيإل في.

ليغشتلا جمارب معد ديكات 4. ةوطخل

ليغشتب مق، مدختسملا (NIC) ةكبشلا ةهجاو ةقاطب ليغشت جمانرب نم ققحتلل:

```
ethtool -i
```

XL710 ل جارجال لاثم:

driver: i40e  
version: 2.13.10

E810CQDA2: جارج ل لاثم

driver: ice  
version: 1.7.12

OpenStack جمانربب ةصاخلا قفاوتلا ةفوفصم عم ليغشتلا جمانرب رادصا قباطت نم دكأت و Linux.

### 3. (BIOS)/UEFI يساسأل جارجل او لخالل ماطن نيوكت

- SR-IOV نيوكمت:

BIOS/UEFI مداخلل ي SR-IOV نيوكمت نم دكأت

- AMD-VI جلام/VT-d) هجومل جارجل/الخالل ةيضارتفالا ةكاحملا ةينقت نيوكمت:

SR-IOV فئاظوو PCI ةقاطب رورم لجأ نم Intel نم AMD-VI أو VT-D ةينقت نيوكمت بجي

### 4. OpenStack دادعإ

- Core OpenStack تامدخ:

اهنيوكتو Keystone و Glance و Neutron و Nova لثم OpenStack تامدختي بثت نم دكأت

- تانورتنلا ليكشت:

تاكبشل (OVS مساب اراصتخا فورعلم) OpenVswitch لوجم نم الك نورتنلا معددي نأ بجي تامدخال/تاقببطلل تاكبشل SR-IOV ةينقتو ةرادال/اهي جوتل

- SR-IOV نيوكمت:

تاقاطب يلع (VFs) ةيره اظلال فئاظولا عاشن عم SR-IOV معدل ةبسوخل دقع نيوكت بجي ةكبشلا (NICs) هجاو

### 5. Cisco Prime Network Registrar (CPNR) VNF ةروص

- VNF ةروص قفاوت:

ليغشتلا جمانرب نمضتت نأو SR-IOV تاهجاو CPNR VNF لوكوتورب ةروص معدت نأ بجي ةرورضلا

- ةحمل لىل ليحت:

OpenStack ٲرظن ٲف CPNR VNF ٲروص رفوت نم دكأت

## ٲرادإلإ لوصولإ - 6

- OpenStack ل (CLI) رمأوالإ رطس ٲهأو:

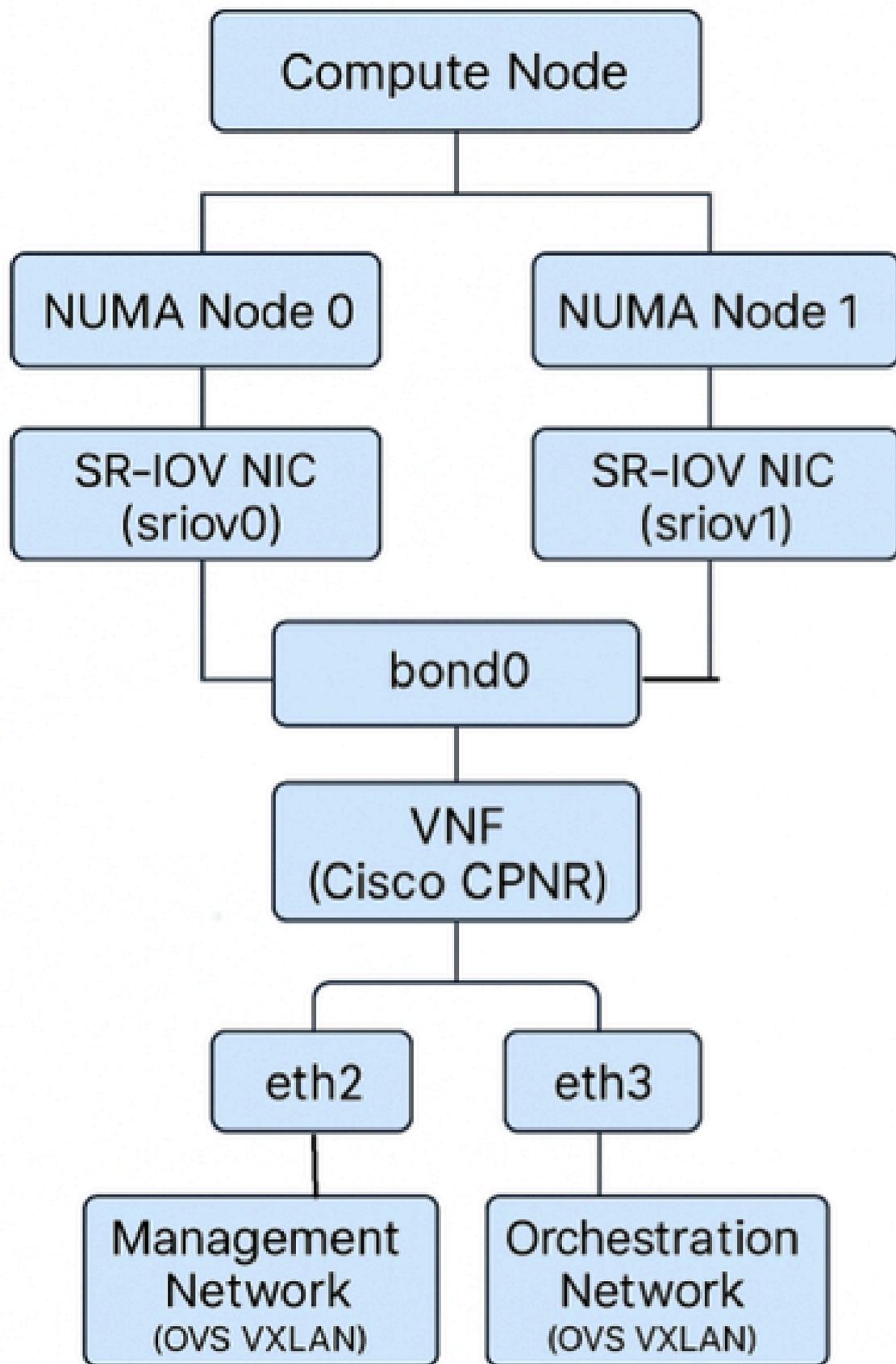
تاكبشلإ ءاشنإل OpenStack ب ٲصإلإ (CLI) رمأوالإ رطس ٲهأو ٲلإ لوصولإ نم دكأت  
VNF لٲغشت ءدب و تاهكنلإو

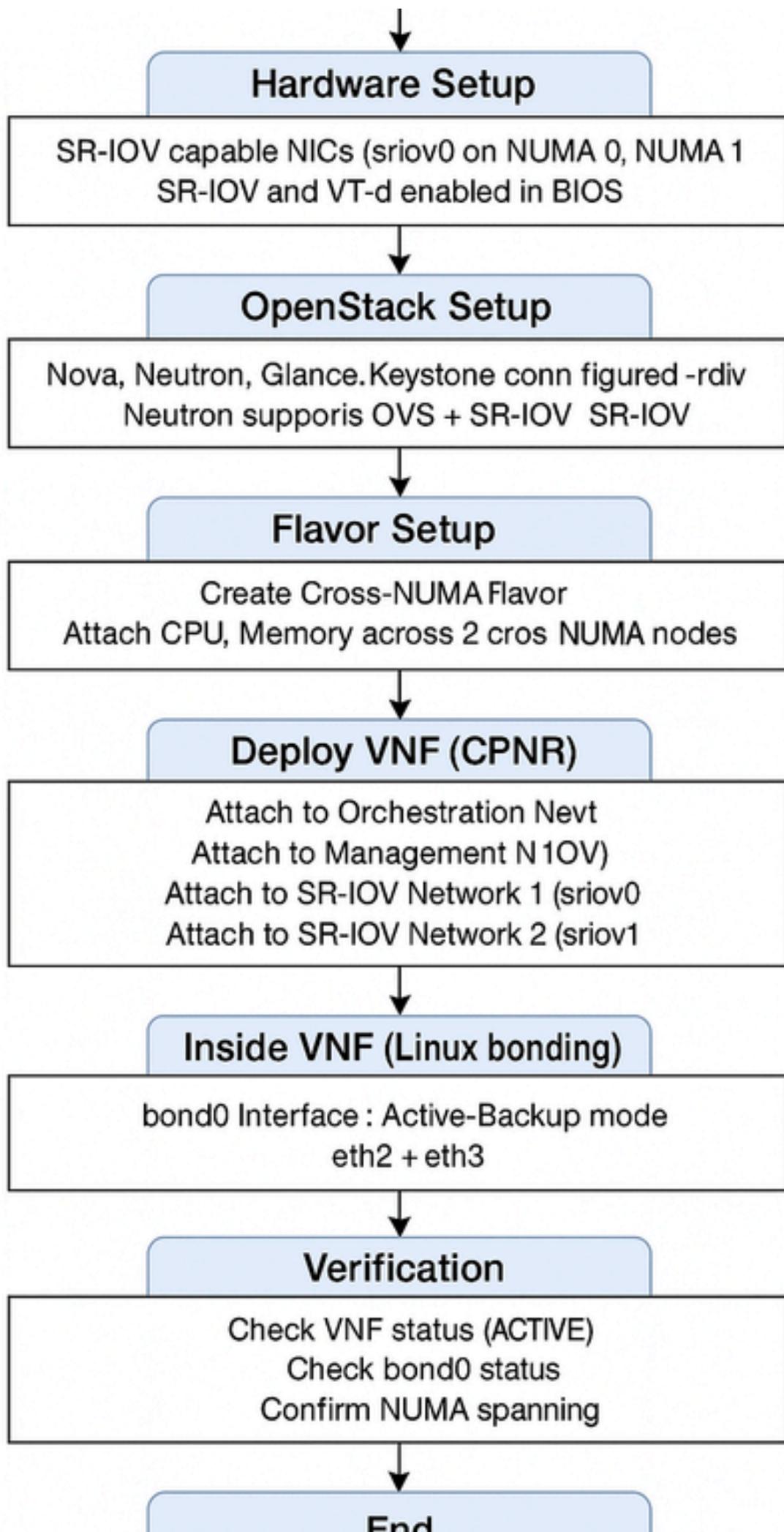
- لوؤسملأ وأ رذجلأ تازاٲتمأ:

VNF لآدو Linux فٲضم ٲل ء تاكبشلل نٲوكتل ٲرادإل وأ ٲرذجل لوصولو

## ٲننبلل ٲل ءمآ ءرظن

VNF ءكبشل ٲهأو لاصلتال ٲطٲطآتلل مسرلأ





test-tenant

true

false

sriov-vm-deployment

sriov-vm-1-group

vim1

default

sriov-image

custom-flavor

300

30

REBOOT\_ONLY

0

mgmt-net

192.168.10.101

1

direct

sriov-net-1

0

*sriov-subnet-1*

*10.10.10.10*

2

direct

sriov-net-2

0

*sriov-subnet-2*

*10.10.20.10*

1

1

false

--user-data

file://tmp/init/sriov-vm-1.cfg

## ةيسئرلا طاقنلا

- ةكبشلا ةهجاو ةقاطبل (PCI رورم) <interface>SR-IOV تحت رشابملا </type> حيتي >عونلا (NIC) هذه.
- ةيعرفلا اهتكبشو ةصاخلا اهتكبش SR-IOV ةهجاو لكل نوكي.
- ةحاحل بسح <نيوانعلا> يف IPv4/IPv6 قافرا كنكمي.

Cisco ESC XML: ءل ع هريرم ت بولطملا موي فلم ج ذومن

Content-Type: multipart/mixed; boundary="====2678395050260980330===="  
MIME-Version: 1.0`

-----2678395050260980330==

MIME-Version: 1.0  
Content-Type: text/cloud-boothook; charset="us-ascii"

```
#cloud-boothook
#!/bin/bash
if [ ! -f /etc/cloud/cloud.cfg.orig ]; then
cp /etc/cloud/cloud.cfg /etc/cloud/cloud.cfg.orig
cp /etc/cloud/cloud.cfg.norootpasswd /etc/cloud/cloud.cfg
fi
```

-----2678395050260980330==

MIME-Version: 1.0  
Content-Type: text/cloud-config; charset="us-ascii"

```
#cloud-config
hostname: cplr
ssh_authorized_keys:
- ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAQCAQC7pf8gv0WH/Zv8iA1Tv6LWEiPGA3B6t96G6LwTHF6iX0qQxyIUkg8IkqZ6wNwx
- ssh-rsa AAAAB3NzaC1yc2EAAAADAQABAAQADAmkQGCZUrYqkZ0C0J9t7mF9La9zY0qfzzFkk1wWtPga+aAN0aFgjbjj+V1Bd
runcmd:
- /usr/sbin/useradd FMLVL1 -d /home/FMLVL1 -s /bin/bash -g users; (/bin/echo changeme; /bin/echo chang
- nmcli con add type ethernet con-name eth0 ifname eth0 ip4 10.xx.xx.xx/24
- nmcli con add type ethernet con-name eth1 ifname eth1 ip4 172.xx.xx.xx/23
- nmcli connection add type bond con-name bond0 ifname bond0 bond.options "mode=active-backup,mimon=1
- nmcli connection add type ethernet ifname ens6 master bond0
- nmcli connection add type ethernet ifname ens7 master bond0
- nmcli con up eth0
- nmcli con up eth1
- nmcli con up bond-slave-ens6
- nmcli con up bond-slave-ens7
- nmcli con down bond0
- nmcli con up bond0
- nmcli connection reload
- hostnamectl set-hostname CPNRDNS01C0
```

-----2678395050260980330==

## خسنل تادنس ةهجاوو SR-IOV ذفانم عم CPNR VNF رشن OpenStack لى طشنل ايطايتحال

ةراد ا تامدخ رفوت ةيويح (VNF) ةرهاظ ةكبش ةفيظو (CPNR) مكحتل اىوتسم ةيامح دعت بلطتي. ةمدخل اىدوزمو ةسسؤملا تاكبشل (DNS) لاجملا مسا مداخو DHCP و IP (IPAM) ناونع دنع ةصاخو، اقيقد ايطاخ OpenStack في VNF لوجمك (CPNR) مكحتل اىوتسم ةيامح رشن راركتلل ةيطايتحال-طشن تادنس ةهجاوو، دحاو مقر ربع ةئيهت تايلمعو، SR-IOV ذفانم ةدايز اءادل او.

OpenStack لى CPNR VNF لوكوتورب رشنل لىصفتلاب ةيلمعلا ةلاقملا هذه حرشت لىلى ام جهنلا اذه نمضتيو:

- ةهجاو تاقاطب لىل لوصولل اىويح ارمأ دعي ذللاو، لىلدابتلا NUMBER عضو نيوكت ةددعت NUMA دقع نم SR-IOV نم (NIC) ةكبشلل.
- تايلمع لىل ةجالل نود لىل اعلال رفوتل نمضتي امم، طشنل ايطايتحال طبرل دادع اىل لوجملا بناج نم ةئيهتلا.

- عيرسلا ةرظنلا و تاهكنلا و OpenStack تاكلبش نيوكت
- مادختساب VNF رشنو، ifcfg تافل م مادختساب Linux تاكلبش نيوكت و، IP ناونع طي طخت Cisco ESC.

## رشنلا ةيلعمل ةيسيرلا تازيمل

### 1. ربع ي عول NUMA:

- ةكبشلا ةهجاو تاقاطب ل لوصول Numa دقع ربع CPNR VNF لوكوتورب دتم ي (NIC) (SR-IOV (sriov0 يف NUMA 0 و SRIOV1 يف NUMA 1) ب ةصاخلا
- طقف OpenStack حمسي، يداح NUMA عضو يف، نأل بولطم Cross-NUMBER عضو س فن لعل ايلعف ةدوجوملا (NICs) ةكبشلا ةهجاو تاقاطب لاصلتالاب VNF ل VNF ل نكمي، NUMA عضو نيكمت لالخ نم. VNF ليغشت متي شيح NUMA ةدقع NUMA. يف تدقع الك نم دراوملا و (NIC) ةكبشلا ةهجاو تاقاطب مادختسا

### 2. طشنلا يطايتحالا طب رلا:

- SR-IOV (ETH2) نم (NIC) ةكبشلا ةهجاو تاقاطب مادختساب Bond0 ةهجاو عاشن متي (sriov1 نم ETH3 و sriov0 نم
- نود لاطعألا ةهجاوم و راركتلا ةينكمتا طشنلا يطايتحالا خسنلا عضو نمضي لوجملا بناج نم نيوكت تاي لعم ل ةجالحا

### 3. OpenStack تاكلبش:

- ةيرادلل رورملا ةكرحوم كحتلل OpenVswitch-based: ةرادلل و نمازتلا تاكلبش
- ةقئاف رورملا ةكرحوم SR-IOV راي عم لعل مئاق زارط: ةمدخل/ق ي ب طتلا تاكلبش ءادألا

## يلدابتلا NUMA عضو ب ل طتي اذامل

### 1. OpenStack يف NUMA عم يكبشلا لاصلتالا

زهجال او ةركاذلا و (CPU) ةيزكرم ةجلعم ةدحو لك عيمجت اهيف متي ةركاذ ةينب يف NUMA ءاعارم لعل مئاقلا عضو نمضي، OpenStack يف NUMA ةدقع يف (اهب ةصاخلا ةيلحملا NUMA ةدقع س فن لعل ةدوجوملا دراوملا ل لاثم لكشب VNF تاكلبش صيصخت NUMA لصلقألا دحلا ل ءادألا ةدايزو لوصولل نمز لي لقتل

- Numa-local يف SR-IOV نم (NIC) ةكبشلا ةهجاو تاقاطب:
  - ليلبس لعل. ةني عم NUMA ةدقعب ةي دام (NIC) ةكبش ةهجاو ةقاطب لك طبر متي للاثملا:
    - SrioV0 ةدقعب لصلتم
    - NUMA node 1 ب sriov1 لصلتي
- دحاو مقر عضو ديدحت:



م.زحل طاقسإلىلإيدؤي امم ،ةعرسب دحلا اذه دافنتسا نكمي ،(ةنمازتملا

### 3. ذفانم ىلع ريثأتلا:

- ةدشب رثؤي دق امم ،ةديدجلا تالاصتالا طاقسإم تي ،ائلمم نيوكتلا لودج ناك اذإ VNF. ءادأ ىلع
- ذفانم مدختست يتلا ،Cisco وManagement تاكبشل ةصاخ ةيمهأ اذه يستكوي و OVS.

## لاصتالا دويق في فخة فيك

### 1. Contrack لودج مجح ةدايز:

- يلاحلا دحلا ضرع:

```
sysctl net.netfilter.nf_conntrack_max
```

- دحلا ةدايز:

```
sysctl -w net.netfilter.nf_conntrack_max=262144
```

- ارمتسم ريغتلا لعجأ:

```
echo "net.netfilter.nf_conntrack_max=262144" >> /etc/sysctl.conf
```

### 2. ةشاشلل لاصتالا راسم مادختسا:

لاصتالا تايئاصحإصحف:

```
cat /proc/sys/net/netfilter/nf_conntrack_count
```

### 3. نامألة ومجم دعاوق نيسحت:

لاصتالا فيلكت ليقتل OVS ذفانم ىلع ةقبطملا دعاوقلا ددع ليقتب مق

## لاصتالا اياضقل SR-IOV لحة فيك

## 1. ConnectTrack ةيعةبب ةلازا

اذهو ConnectTrack لثم تازيمب زيمنتت يتي Linux و OVS تانايب ةاون SR-IOV ذفانم زواجتت لمالكاب لاصتالا عبتت تافورصم نم صلختلا يلا يذوي.

## 2. ةقئاف ريوطت ةيلباق

نكمي (nf\_contrack\_max) لاصتالا لودج مچحب ةدودحم نوكت يتيلاو، OVS ذفانم سكة يلع يلعف لكشب تالاصتالا نم دودحم ريغ ددع ةجلاعم SR-IOV ذفانم ل.

## 3. لوصول نمز ليلقت

نمزم صلختلا يلع SR-IOV ذفانم لمعت، NIC ةزهجأ يلا ةمزحلا ةجلاعم ليحتت اغلا لالخنم جماربال يلع ةمئاقلا مكحتلا ةجلاعم حيتت يذلا لوصول.

## SR-IOV ذفانم ل طشنلا يطايتحالا خسنلا عضو رايتخا متي اذامل CPNR VM يلع IOV

مستي امل ارظن رشنلا اذهل صاخ لكشب ابسانم طشنلا يطايتحالا خسنلا طبرعضو دعي ببسلا مكيلو. SR-IOV تاهجاو عم قفاوتلاو لاطعألا ةهجاومو ةطاسب نم هب:

### 1. ديقعت نودب ةيطايتحالا خسن

- ةكرح لاسراب (ActiveInterface) طقف ةدحاو ةهجاو موقت: طشنلا يطايتحالا خسنلا عضو عضو يفي رخألا (تاهجاولا) ةهجاولا يقبت. نيعم تقوي ياف اهلابقتساو تانايبلا رورم دادعتسالا.
- رادصا واطابتالا لشف ببسب، لاثملا ليبس يلع) ةطشنلا ةهجاولا لشف ةلاح يفا لاصتلا ةيناكم نمضي اذهو. دادعتسالا ةهجاو يلا ايئاقلت دنسلا لوجتت، (ةزهجألا يوديلا لخدتلا يلا ةجالحلا نود ةكبشلاب ةرمتسم.

### 2. تاطابتالا عيمجت ةومجم دوجو مزلي ال (LAG)

- بطلطي ال (802.3adbalanced-alb)، لاثملا ليبس يلع) رخألا طبرلا عاضوا سكة يلع و (LACP) تاطابتالا عيمجت يفا مكحتلا لوكوتورب طشنلا يطايتحالا خسنلا عضو لوجملا بناج تانيوكت.
- معدت ال SR-IOV معدت يتي VF تالكبش نأ شيح، SR-IOV ذفانم ل صاخ لكشب مهم اذهو. LAG و LACP تانيوكت ةداع.

### 3. ةمات ةسالسب لشفلا زواجت

- رورملا ةكرحل لطعت لقا عم يروف هبش لاطعألا زواجت نوكتي.
- يلا دادعتسالا ةهجاو ةيقرتب روفلا يلع دنسلا موقوي، ةطشنلا ةهجاولا لشف دنع. ةطشنلا ةلاحلا.

### 4. ةزهجألا ةيلا لالقتسا

ةي داملا ةزهجالا وأ تالوحملا نع لقتسم لكشب طشنللا يطايتحاللا خسنللا عضو لمعي قلباق اهلعجي امم ،سكونيل ةاون يف لملك لكشب لشفلا زواجت قطنم نمكي .ةيساسالا تامادختسالا ةددعتمو ةريبك ةجرذب لقتلل

## 5. SR-IOV ل نسحم

(NIC) ةكبشلا ةهجاو تاقاطبب SR-IOV ةينقت معدت يتلا ةيضارتفالا ةزهجالا طبترت تاكبش جم دكنكمي ،طشنللا يطايتحاللا خسنللا عضو مادختساب .ةددحملا NUMA دقعو ةي داملا عم لعا رفوت نمضي اذهو .(Bond0) ةدحاو ةي قطنم ةطبار ةهجاو يف ةفلتخم NUMA دقع نم VF NUMA دراومل لعا فللا مادختسالا .

طبري فامادختسا اهرثكأو ةطاسب اعاضوالا رثكأ دحأ طشنللا يطايتحاللا خسنللا عضو ربتعي رارمتسا نامض لالخنم ةيلعا رفوت ةجردي فو تلهمي صرت مت دقل .Linux ليغشلتلا ماظن اذه .ةطبرملا تاهجاو ليدح لشف ةلاح يف يتح ةمات ةسالسب قفدتلا يف رورملا ةكرح ايازملو ةيساسالا تامسلاو طشنللا يطايتحاللا خسنللا عضو لمع ةيفيكل قمعتم حرش هب ةصاخلا .

## تادنسلل سكونيل ةهجاو يه ام

متي .ةدحاو ةي قطنم ةهجاو يف رثكأو ةكبش يتهجاو جم دب Linux يف ةطبارلا ةهجاو موقت (bond0، لاثملا لابس يلع) دنسل م ساب اهيلي راشملا ،ةي قطنملا ةهجاو اذه مادختسا ،ريفتل :

- ةكبشلا لاصتال لعا ل رفوتلا نامض :ةرركم تامولعم/ةيطايتحاللا خسن
- نكمي ،(BALANCED-RROR802.3ad، لاثملا لابس يلع) رخأ اعاضو يفو :ءادالا نيسحت .ضي رعال يدرتلا قاطنلا عيمجت اضيأ .

## طشنللا يطايتحاللا خسنللا عضو لمعي فيك

ةهجاو لاسمت) طقف ةدحاو ةهجاو مادختسا متي ،طشنللا يطايتحاللا خسنللا عضو يف ةهجاو لاسمت .اهلا بقتساو تانايبلا رورم ةكرح لاسرال نيعم تقوي يف (ةطشنللا يدح) ةي قرت متت ،ةطشنللا ةهجاو لشف ةلاح يف .دادعتسالا عضو يف رخأالا (تاهجاو) لىل اياقلا تانايبلا رورم ةكرح هي جوت ةداع متيو ،ةطشنللا ةلاح لىل دادعتسالا تاهجاو .ةديجالا ةطشنللا ةهجاو

## طشنللا يطايتحاللا خسنللا عضو لاسيئرلا تازيمل

### 1. ةدحاو ةطشن ةهجاو:

- لابقتساو لقتل ةطشن دنسللا يف طقف ةدحاو ةي دام ةهجاو نوكت ،تقوي يفو .رورملا ةكرح
- لشفلا زواجت متي مل ام امامت ةيبلس دادعتسالا تاهجاو نوكت .

### 2. زواجت لاشفلا زواجت:

- وأ ةزهجالا يف ةلكشم ببسب ،لاثملا لابس يلع) ةطشنللا ةهجاو تاشف اذا

ههجاو ىلإ ايئاقلت دنسلا لوجت ي، (طابت رالا ي ف ل ش ف وأ تالبكلا عاطقنا  
ةي طاي تحا.

- ايودي الخدت بلطت الوةماتلا ةسالس لاب لاطعألا ىلع بلغتلا ةيلمع مستت

### 3. لاطعألا ةهجاوم معد:

مت اذا) ىرخأ ةرم ةطشن ايئاقلت حبصت نأ نكمي، ةلشافلا ةهجاولا ةداعتسا درجم ب  
طبرلا نيوكت بسح، دادعتسال اعضو ي ف لظت نأ وأ (كلذب مايقلل اهنيوكت

### 4. لوجملا بناجل تابلطتم دجوت ال:

- بلطتي ال، (802.3adbalanced-rr، لاثملا لىبس ىلع) ىرخألا طبرلا اعضو أ فالخب  
ىلع) ةيداملا تالوجملا ىلع صاخ نيوكت ي أ طشنلا ي طاي تحالا خسنلا عضو  
(LACP أو LAG، لاثملا لىبس
- لوجملا بناج نيوكت اه ي ف نوكي ال ي تال تاهوي رانيسلل ةيلاثم اهلعجي اذهو  
لخادتل معدت ال ي تال، SR-IOV ةيره اظلا فئاظولا طبر دنع وأ انكمم

### 5. ةبقارملا:

- Themimon ةم ل عمل مادختساب اعاضألا تاهجاو لك ةحص رارمتساب طبارلا بقاري  
(طئاسولل ةلقستسملا ةهجاولا ةبقارم)
- دادعتسا ةهجاو ىلإ روفلا ىلع دنسلا لوجت ي، طابت رالا ل ش ف فاشتك ةلاح ي ف و  
ةم لىس.

## ي طاي تحالا خسنلا عضو ي ف رورملا ةكرح قفدت ةي فيك طشنلا

### يداعلا ليغشتلا

#### 1. ةطشنلا ةهجاولا:

- لاثملا لىبس ىلع) ةطشنلا ةهجاولا لال خ نم ي رصح لكشب رورملا ةكرح قفدتت  
(نم 2 رادصإلا ةدقع ي ف eth2).
- رورم ةكرح لاسراب موقت الو لومخال عضو ي ف (eth3) دادعتسال ةهجاو ىقبت  
اهللابقتسا وأ تانايابل.

#### 2. ةبقارملا:

- كلذب مايقلل متي و. ي رود لكشب اعاضألا تاهجاو عي مج ةلاح ةبقارم ب دنسلا موق ي  
مادختساب:
  - نيوكتلل ةلباق ةرتف ي ف ةهجاو لكل طابترالا ةلاح نم ققحتي: نوميم  
(ةيناث ي للم 100 لك، لاثملا لىبس ىلع).
  - ARP تابلط لسري: (ي رايتخا) (ARP) ناو نعلال لي لحت لو كوتورب ةبقارم  
ةطشنلا ةهجاولا ىلإ لوصولا ةينام نامضل.

## لش فال زواجت ويرانيس

### 1. ةطشننلا ةهجاوولا ىلع طابترالا لش ف:

وأ لبكلا ليصوت ءاغلا، لاثملا لىبس ىلع (ETH2) ةطشننلا ةهجاوولا لش ف ةلاح يف ىلع تادنسلل Miimonor ARP ةبقارم نم ققحتي، (لفسأل طابترالا وأ NIC ةزهجأ لطلع روفلا).

### 2. يئاقلل لش فال زواجت:

- ةطشننلا ةهجاوولا حبصت يتلاو، (ETH3) دادعتسالا ةهجاوولا دنسلا لوجحتي ةديجل.
- ىل ةجالحا نود ةديجل ةطشننلا ةهجاوولا لالخ نم رورملا ةكرح هيجوت ةداعا متت يوديلا لخدتل.

### 3. لش فال زواجت تي قوت:

اقفو، ةيناثلا نم ءازجأ ةعضب نوضغ يف ةداعا) ةينآ هبش لش فال زواجت ةيلمعو (ي ميثولا ينمزللا لصافلل).

## لاطعال ةهجاوم ويرانيس

### 1. ةلشافلا ةهجاوولا ةداعتسا:

- اهنكمي، (eth2) اقباس تلش ف يتلا ةهجاوولا ةداعتسا دنع:
  - (كلذب مايقولل هنيوكت مت اذا) ايئاقلت طشننلا رودلا ةداعتسا.
  - (يضارتفالا كولسالا) دادعتسالا عضو يف ءاقبالا.

### 2. رورملا ةيرارمتسا:

لاطعال ةيأ ثودح مدع نمضي امم، ةماتلا ةسالسلاب لاطعال ىلع بلغتللا ةيلمعو مستت ةرمتسمل رورملا ةكرح تاقفدت يف.

## SR-IOV ذفانم عم طشننلا يطايتحإ طبر: مادختسالا ةلاح

نأل SR-IOV تاهجاوول صاخ لكشب امئالم طشننلا يطايتحاللا خسنلا عضو دعي

- تاطابترالا عيجمت تالوكوتورب ةداع SR-IOV ةينقت معدت يتلا VF تاكبش معدت ال لثم LACP.
- يا نود راركتلا ةينكاما طشننلا يطايتحاللا خسنلا عضو يف ةطبارلا رفوت نأ نكميو لوجملا بناج نم نيوكت.

لاثلما لىبس ىلع

- (NUMA 0 ةدقع) SR-IOV VF onsriov0 ىل ETH2 نييغت متي.
- (NUMA 1 ةدقع) SR-IOV VF onsriov1 ىل ETH3 نييغت مت.

- एसएसबी लापटएआलं जूओओत ऐननकम रफूओ अम ,तओओओल ओडे नूड ड (Bond0) डडडडरल ओमओू ऐ SR-IOV ऐननूत डडडड ऐतल ऐडडडरत डडडड ऐडेओडल नूड डडडड ऐत

## OpenStack तडडड 1. ऐूडखल

ऐडडडलल ऐडडडल तडडडल CPNR VNF डडडडल:

1. (OpenVswitch डडडडत डडडड) नडडडल ओ डकओतल रूरु ऐकओल: नडडडल ऐकडड.
2. (OpenVswitch डडडडत डडडड) डडडडल लूडूडल: ऐडडडल ऐकडड.
3. sriov0 ऐल ऐत डडडडल/तडडडडडडल रूरु ऐकओ: 1 डडडड SR-IOV ऐकडड.
4. sriov1 ऐल ऐत डडडडल/तडडडडडडल रूरु ऐकओ: 2 डडडड SR-IOV ऐकडड.

डडडडडडड डडडड:

### OpenVswitch तडडड ऐशन. 1.1. ऐूडखल

- नडडडल ऐकडड:

```
openstack network create --provider-network-type vxlan orchestration-network
```

- ऐडडडल ऐकडड:

```
openstack network create --provider-network-type vxlan management-network
```

### OpenVswitch तडडड ऐकओ ऐशन. 1.2. ऐूडखल

- नडडडल ऐकओ ऐकडड:

```
openstack subnet create --network orchestration-network \  
--subnet-range 192.168.100.0/24 orchestration-subnet
```

- ऐडडडल ऐकओ ऐकडड:

```
openstack subnet create --network management-network \  
--subnet-range 192.168.100.0/24 management-subnet
```

```
--subnet-range 10.10.10.0/24 management-subnet
```

## SR-IOV تالكبش عاشنإ 1.3. ةوطخلال

- 1: مقرر SR-IOV ةكبش

```
openstack network create --provider-network-type vlan \  
--provider-physical-network sriov0 --provider-segment 101 sriov-network-1
```

- 2: مقرر SR-IOV ةكبش

```
openstack network create --provider-network-type vlan \  
--provider-physical-network sriov1 --provider-segment 102 sriov-network-2
```

## OpenStack تاهكن 2. ةوطخلال

### دحاو مقرر ربع ةهكن عاشنإ 2.1. ةوطخلال

نم SR-IOV جلالع ملاب ةصاخلا (NIC) ةكبشلا ةهجاو تاقاطب ىلإ VNF لوصو ةيناكمإ نامضل  
Cross-NUMBER: ةينقت معدب دوزم معط عاشنإ كنكمي، NUMA يتدقع اتلك

```
openstack flavor create --ram 8192 --vcpus 4 --disk 40 cross- numa-flavor
```

### NUMA صئاصخ نيوكت 2.2. ةوطخلال

NUMA: ب ةصاخلا صئاصخلا نييعت

```
openstack flavor set cross- numa-flavor \  
--property hw:numa_nodes=2 \  
--property hw:cpu_policy=dedicated \  
--property hw:mem_page_size=large
```

# طش نللا يطايت حاللا خس نللا عضو ي ف ط برلا نيوك ت 3. ةوطخللا

VNF لىل ع (ETH2 و ETH3) SR-IOV ذفان مل تادن سلا ةهجاو نيوك ت ب مق ، VNF لىل غشت دع ب

## تادن سلا ةهجاو نيوك ت 3.1. ةوطخللا

طش نللا يطايت حاللا خس نللا عضو ي ف (bond0) ةطبار ةهجاو عاشنلا:

```
vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-bond0
```

```
DEVICE=bond0
BOOTPROTO=static
ONBOOT=yes
BONDING_OPTS="mode=active-backup miimon=100"
IPADDR=172.16.1.10
NETMASK=255.255.255.0
GATEWAY=172.16.1.1
```

## Slave تاهجاو نيوك ت 3.2. ةوطخللا

- 2: ات

```
vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth2
```

```
DEVICE=eth2
ONBOOT=yes
MASTER=bond0
SLAVE=yes
```

- ETH3:

```
vi /etc/sysconfig/network-scripts/ifcfg-eth3
```

```
DEVICE=eth3
ONBOOT=yes
MASTER=bond0
SLAVE=yes
```

## نيوكتللا قيبطت 3.3 ةوطخلا

نيوكتللا قيبطت لجأ نم ةكبشلا ةمدخ ليغشت ةداعإ مق

```
systemctl restart network
```

## ةحصللا نم ققحتلا

ةيلاتلا تاوطخلا مادختساب هفئاظو نم ققحت (VNF) يكلساللا ددرتلا رشن دعب

### 1. VNF ةلاح نم ققحتلا

طشن VNF ليثم نأ نم ققحت

```
openstack server show cpmr-instance
```

ةطشن ةلاحلا نأ نم دكأت

### 2. ةكبشلا لاصتا نم ققحتلا

- ةكبش لك ربع تلصتا عيظتسي VNF لا نأ تققد: لاصتالا رابتخا رابتخا

```
ping
```

```
ping
```

• تادنسلل ةهجاو:

◦ طشن Bond0 نأ ديكأت:

```
cat /proc/net/bonding/bond0
```

نن ع ثحب:

- ةطشنلل ةهجاولل إلل ريشي: ايلاح طيشن دب ع
- ةطبارلل نم عزج وه Botheth2andeth3 نأ دكؤي: ديبعلل ةهجاو

### 3. NUMA عضو نم ققحتلل

NUMA يتدقع الك نم دراوم مدختسي VNF نأ نم دكأت:

```
nova show
```

```
--human | grep numa
```

## تاسرامملل لصفأ

- ةبقارم liketcpdumpandethtoolto تاولأ مادختسإ: اهحالصلإ ءاطخالل فاشكتساو ةبقارملا SR-IOV تاهجاو
- نيب ماتلل لزعلل ضرفو ةيانعب ةيلعفلل ةكبشلل إلل لوصولل ةرادإ: نامألل نيرجاتسملل
- SR-IOV رشن تايلمع ريوطت دنع ةيداملل (NIC) ةكبشلل ةهجاو ةقاطب ةعسل ططخ: سايقلا ةكبشلل ةهجاو ةقاطب ةطساوب دودحم ءحاتملا (VFs) ةيضارتفالل ةزهجالل ددع نأ ثيح، SR-IOV (NIC).

## اهحالصلإ ءاطخالل فاشكتسا

ةيللاتلل اهحالصلإ ءاطخالل فاشكتسا تاطوخ إلل عجراف، عقوتم وه امك رشنلل لمعي مل اذا:

### 1. SR-IOV نيوكت نم ققحتلل

- BIOS في SR-IOV نيكمت نم ققحت:

```
dmesg | grep -i "SR-IOV"
```

- NICs لى VFس ءاشن إديكأت:

```
lspci | grep Ethernet
```

## 2. NUMA عضو نم ققحتال

تنكم بولسأ cross-NUMBER تنمض، nicS ال ك ذفنې ال عيطتسي VNF لال نإ:

- ءهكنلل NUMA صئاصخ نم ققحتال:

```
openstack flavor show cross-nums-flavor
```

## 3 - تادنسلال ءهجاو لئاسم

- دنسلال ءلاح نم ققحت:

```
cat /proc/net/bonding/bond0
```

- لعمي ال دنسلال ناك اذإ:
  - طبارلل نم ءزجك حيحص لكشب تلكش (th2andeth3) ديبعال تاهجاو نأ نم دكأت
  - ءكشلال ءمدخ ليغشت ءءاعإ:

```
systemctl restart network
```

## 4. ءكشلاب لاصتالال تالكشم

- OpenStack ذفنم طباور نم ققحتال:

```
openstack port list --server cpr-instance
```

- VNF لخادحي حصل ال IP نيوكت نم ققحت

```
ip addr show
```

## رارقلا

رماً اذهو NUMA يتدقع اتلك نم (NICs) ةكبشلا ةهجاو تاقاطبب لاصتال نم VNF نيكمتل  
دراوملا لىل لوصولل دحاو مقرعوضو يف VNFs ديقي OpenStack نأل يروض  
نيبو NUMA عضو ني ب عمجلال نإ. VNF ليغشت متي شيح NUMA ةدقع لخاد طقف (ةركاذلا  
نم ةلاعفل ةدافتسال او لاطعألا ةهجاومو يلاعلا رفوتلا نمضي طشنلا يطايتحاللا طبرلا  
قئافلا ءادألا و ةيغلل ةنرم هذه رشنلا ةيلمع لعجي امم، دراوملا

ةمچرتل هذه ل و ح

ةلأل تاي نقتل ن مة و مچ م ادخت ساب دن تسم ل اذ ه Cisco ت مچرت  
م ل اع ل اء ان ا ع مچ ي ف ن ي م دخت س م ل ل م عد و ت ح م م ي دقت ل ة ي ر ش ب ل و  
امك ة ق ي ق د ن و ك ت ن ل ة ي ل ا ة مچرت ل ض ف ا ن ا ة ظ ح ال م ي ج ر ي . ة ص ا خ ل م ه ت غ ل ب  
Cisco ي ل خ ت . ف ر ت ح م مچرت م ا ه م د ق ي ي ت ل ا ة ي ف ا ر ت ح ال ا ة مچرت ل ل ع م ل ا ح ل ا و ه  
ل ا ا م ا د ع و ج ر ل ا ب ي ص و ت و ت ا مچرت ل ا ه ذ ه ق د ن ع ا ه ت ي ل و ئ س م Cisco  
Systems ( ر ف و ت م ط ب ا ر ل ا ) ي ل ص ا ل ا ي ز ي ل ج ن ا ل ا دن ت س م ل ا