



了解负载均衡器选项 NetApp Solutions

NetApp
April 12, 2024

目录

- 了解负载均衡器选项 1
 - 安装F5 BIG-IP负载均衡器 1
 - 安装MetalLB负载均衡器 11
 - 安装seesaw负载均衡器 13

了解负载均衡器选项

部署在Anthos中的应用程序通过由部署在Anthos内部环境中的负载均衡器提供的服务向世界公开。

以下页面提供了有关负载均衡器选项的追加信息、这些选项已在采用NetApp解决方案的Anthos中进行验证：

- ["安装F5 BIG-IP负载均衡器"](#)
- ["安装MetalLB负载均衡器"](#)
- ["安装seesaw负载均衡器"](#)

安装F5 BIG-IP负载均衡器

F5 BIG-IP是一款应用程序交付控制器(Application Delivery Controller、AD)、可提供一系列高级的生产级流量管理和安全服务、例如L4-L7负载均衡、SSL/TLS卸载、DNS、防火墙等。这些服务可显著提高应用程序的可用性、安全性和性能。

F5 BIG-IP可以通过多种方式进行部署和使用、包括在专用硬件上、在云中或作为内部虚拟设备。请参见此处的文档、了解并部署F5 BIG-IP。

F5 BIG-IP是第一款随Anthos On-Prem提供的捆绑式负载均衡器解决方案、并在许多采用NetApp解决方案的Anthos Ready合作伙伴早期验证中使用。



F5 BIG-IP可以在独立模式或集群模式下部署。为了进行此验证、F5 BIG-IP部署在独立模式下。但是、出于生产目的、NetApp建议创建一个由大IP实例组成的集群、以避免单点故障。



F5 BIG-IP 系统可以部署在专用硬件上，云中或内部部署的虚拟设备中，其版本高于 12.x，以便与 F5 CIS 集成。在本文档中，我们已将 F5 BIG-IP 系统验证为虚拟设备，例如使用 BIG-IP VE 版本。

经过验证的版本

此解决方案 可利用VMware vSphere中部署的虚拟设备。F5 BIG-IP 虚拟设备的网络连接可以根据您的网络环境配置为双武装或三武装配置。本文档中的部署基于双武装配置。有关配置用于Anthos的虚拟设备的更多详细信息、请参见 ["此处"](#)。

NetApp的解决方案工程团队已在我们的实验室中验证下表中的版本、以使用Anthos On-Prem的部署：

创建	Type	version
F5	BIG-IP VE	15.0.1-0.0.11
F5	BIG-IP VE	16.1.0-0.0.19

安装

要安装F5 BIG-IP、请完成以下步骤：

1. 从 F5 下载虚拟应用程序 Open Virtual Appliance （OVA）文件 ["此处"](#)。



要下载此设备，用户必须向 F5 注册。他们为 Big IP Virtual Edition 负载均衡器提供 30 天的演示许可证。NetApp 建议为设备的生产部署提供永久 10 Gbps 许可证。

2. 右键单击基础架构资源池、然后选择Deploy OVF Template。此时将启动一个向导，用于选择您刚刚在步骤 1 中下载的 OVA 文件。单击下一步。

Deploy OVF Template

1 Select an OVF template

2 Select a name and folder

3 Select a compute resource

4 Review details

5 Select storage

6 Ready to complete

Select an OVF template

Select an OVF template from remote URL or local file system

Enter a URL to download and install the OVF package from the Internet, or browse to a location accessible from your computer, such as a local hard drive, a network share, or a CD/DVD drive.

☐ URL

[http](#) | [https://remoteserver-address/filetoinstall.ovf](#) | .ova

☒ Local file

Choose Files

BIGIP-15.0.1-0.....ALL-vmware.ova

CANCEL

BACK

NEXT

3. 单击下一步继续执行每个步骤，并接受显示的每个屏幕的默认值，直到显示存储选择屏幕为止。选择要将虚拟机部署到的VM_Datastore、然后单击下一步。
4. 通过向导显示的下一个屏幕，您可以自定义要在环境中使用的虚拟网络。选择 VM_Network 作为外部字段，然后选择 Management_Network 作为管理字段。内部和 HA 用于 F5 BIG-IP 设备的高级配置，但未进行配置。这些参数可以单独使用，也可以配置为连接到非基础架构的分布式端口组。单击下一步。

Deploy OVF Template

- ✓ 1 Select an OVF template
- ✓ 2 Select a name and folder
- ✓ 3 Select a compute resource
- ✓ 4 Review details
- ✓ 5 License agreements
- ✓ 6 Configuration
- ✓ 7 Select storage
- 8 Select networks**
- 9 Ready to complete

Select networks

Select a destination network for each source network.

Source Network	Destination Network
Internal	BIG-IP-Internal
External	VM_Network
HA	BIG-IP-HA
Management	Management_Network

4 items

IP Allocation Settings

IP allocation: Static - Manual


IP protocol: IPv4

CANCEL

BACK


NEXT

5. 查看设备的摘要屏幕，如果所有信息都正确，请单击完成开始部署。
6. 部署虚拟设备后，右键单击该设备并将其启动。它应在管理网络上收到 DHCP 地址。此设备基于Linux、并且已部署VMware Tools、因此您可以在vSphere客户端中查看它接收的DHCP地址。

 **BIGIP-15.0.1-0.0.11-vmware-B**

ACTIONS

Summary | Monitor | Configure | Permissions | Datastores | Networks



Powered On

[Launch Web Console](#)

[Launch Remote Console](#)

Guest OS: CentOS 4/5 or later (64-bit)

Compatibility: ESXi 5.5 and later (VM version 10)

VMware Tools: Running, version:10245 (Guest Managed)

[More info](#)

DNS Name: localhost.localdomain

IP Addresses: 127.20.0.254

[View all 6 IP addresses](#)

Host: 172.21.224.101

BIGIP-15.0.1-0.0.11-vmwa...

IP Addresses:

127.20.0.254

127.1.1.254

172.21.224.20

7. 打开 Web 浏览器，然后使用上一步中的 IP 地址连接到设备。默认登录名称为 admin/admin，首次登录后，

设备会立即提示您更改管理员密码。然后，它将返回一个屏幕，您必须使用新凭据登录到该屏幕。

f5 BIG-IP Configuration Utility
F5 Networks, Inc.

Hostname
bigip1

IP Address
172.21.224.20

Username
admin

Password

Log in

Welcome to the BIG-IP Configuration Utility.

Log in with your username and password using the fields on the left.

(c) Copyright 1996-2019, F5 Networks, Inc., Seattle, Washington. All rights reserved.
[F5 Networks, Inc. Legal Notices](#)

8. 第一个屏幕将提示用户完成设置实用程序。单击下一步启动实用程序。

Welcome

Setup Utility

To begin configuring this BIG-IP® system, please complete the Setup Utility. To begin, click the "Next" button.

Next...

9. 下一屏幕将提示您激活设备的许可证。单击激活开始。在下一页出现提示时，粘贴注册下载时收到的 30 天评估许可证密钥或购买设备时获得的永久许可证。单击下一步。

General Properties	
Base Registration Key	BFXBY-PVROQ-QIHCH-NZGSZ-AZCFDPX Revert
Add-On Registration Key List	Add-On Key <input type="text"/> Add <div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px; width: 100%;"></div> Edit Delete
Activation Method	<input checked="" type="radio"/> Automatic (requires outbound connectivity) <input type="radio"/> Manual
Outbound Interface	mgmt ▼
License Comparison	<input type="checkbox"/> Enable License Comparison
Next...	



要使设备执行激活，在管理界面上定义的网络必须能够访问 Internet。

10. 在下一屏幕中，将显示最终用户许可协议（EULA）。如果许可证中的条款可接受，请单击 Accept。
11. 下一个屏幕将计算经过的时间，以验证迄今为止所做的配置更改。单击 Continue 以恢复初始配置。

BIG-IP system configuration has changed

Tue Nov 05 2019 18:10:20

The configuration for this device has been updated. Consequently, the features and functionality previously available on the BIG-IP system might have changed.

Elapsed Time: 49 seconds

✓ Please wait while the configuration changes are verified...
The BIG-IP Configuration utility will be updated momentarily.

✓ Configuration changes have been verified
You may now continue using the BIG-IP Configuration utility.

Continue

12. 此时将关闭配置更改窗口，设置实用程序将显示资源配置菜单。此窗口列出了当前已获得许可的功能以及虚拟设备和每个正在运行的服务的当前资源分配。

Current Resource Allocation

CPU	MGMT TMM:85%
Disk (24GB)	MGMT
Memory (3.8GB)	MGMT TMM

Module	Provisioning	License Status	Required Disk (GB)	Required Memory (MB)
Management (MGMT)	Small	N/A	0	1070
Local Traffic (LTM)	Nominal	Licensed	0	854
Application Security (ASM)	None	Licensed	20	1492
Fraud Protection Service (FPS)	None	N/A	12	544
Global Traffic (DNS)	None	Licensed	0	148
Link Controller (LC)	None	Unlicensed	0	148
Access Policy (APM)	None	Limited	12	494
Application Visibility and Reporting (AVR)	None	Licensed	16	576
Policy Enforcement (PEM)	None	Unlicensed	16	1223
Advanced Firewall (AFM)	None	Licensed	16	1058
Application Acceleration Manager (AAM)	None	Unlicensed	32	2050
Secure Web Gateway (SWG)	None	Unlicensed	24	4096
iRules Language Extensions (iRulesLX)	None	Licensed	0	748
URLDB Minimal (URLDB)	None	Unlicensed	36	2048
SSL Orchestrator (SSLO)	None	Unlicensed	0	128
Carrier Grade NAT (CGNAT)	None	Licensed	16	336

Back Revert Next

13. 单击左侧的平台菜单选项可对平台进行其他修改。修改包括设置使用 DHCP 配置的管理 IP 地址，设置主机名和设备安装所在的时区以及保护设备免受 SSH 访问。

General Properties

Management Config IPv4	Automatic (DHCP) Manual
Management Config IPv6	Automatic (DHCP) Manual
Host Name	Anthos-F5-Big-IP
Host IP Address	Use Management Port IP Address
Time Zone	America/New York

User Administration

Root Account	<input type="checkbox"/> Disable login Password: <input type="password"/> Confirm: <input type="password"/>
SSH Access	<input checked="" type="checkbox"/> Enabled
SSH IP Allow	* All Addresses

Back Next

14. 接下来，单击网络菜单，在此可以配置标准网络功能。单击下一步开始标准网络配置向导。

Standard Network Configuration

Create a standard network configuration by configuring these features:

- Redundancy
- VLANs
- NTP
- DNS
- Config Sync
- Failover
- Mirroring
- Peer Device Discovery (for Redundant Configurations)

Advanced Network Configuration

Create advanced device configurations by clicking **Finished** and navigating to the Main tab of the Configuration Utility.

15. 向导的第一页配置冗余；保留默认值，然后单击下一步。在下一页中，您可以在负载均衡器上配置内部接口。接口1.1映射到OVF部署向导中标记为Internal的vmnic。

Internal Network Configuration

Self IP	Address: 192.168.1.11 Netmask: 255.255.255.0 Port Lockdown: Allow Default ▼
Floating IP	Address: 192.168.1.10 Port Lockdown: Allow Default ▼

Internal VLAN Configuration

VLAN Name	Internal
VLAN Tag ID	auto
Interfaces	VLAN Interfaces: 1.1 ▼ Tagging: Select... ▼ <input type="button" value="Add"/> <div style="border: 1px solid #ccc; height: 40px; margin-top: 5px;"></div> <input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>



此页面中的"Self IP Address"、"Networkmask"和"浮动IP地址"空格可以使用不可路由的IP作为占位符。如果要部署三种配置，也可以为其填充一个内部网络，该网络已配置为虚拟子系统的分布式端口组。要继续使用向导，必须完成这些操作。

16. 在下一页中，您可以配置一个外部网络，用于将服务映射到 Kubernetes 中部署的 Pod 。从 VM_Network 范围中选择一个静态 IP ，相应的子网掩码以及同一范围中的浮动 IP 。接口1.2映射到OVF部署向导中标记为外部的vmnic。

External Network Configuration	
External VLAN	<input checked="" type="radio"/> Create VLAN external <input type="radio"/> Select existing VLAN
Self IP	Address: 10.63.172.101
	Netmask: 255.255.255.0
	Port Lockdown: Allow None ▼
Default Gateway	10.63.172.1
Floating IP	Address: 10.63.172.100
	Port Lockdown: Allow None ▼

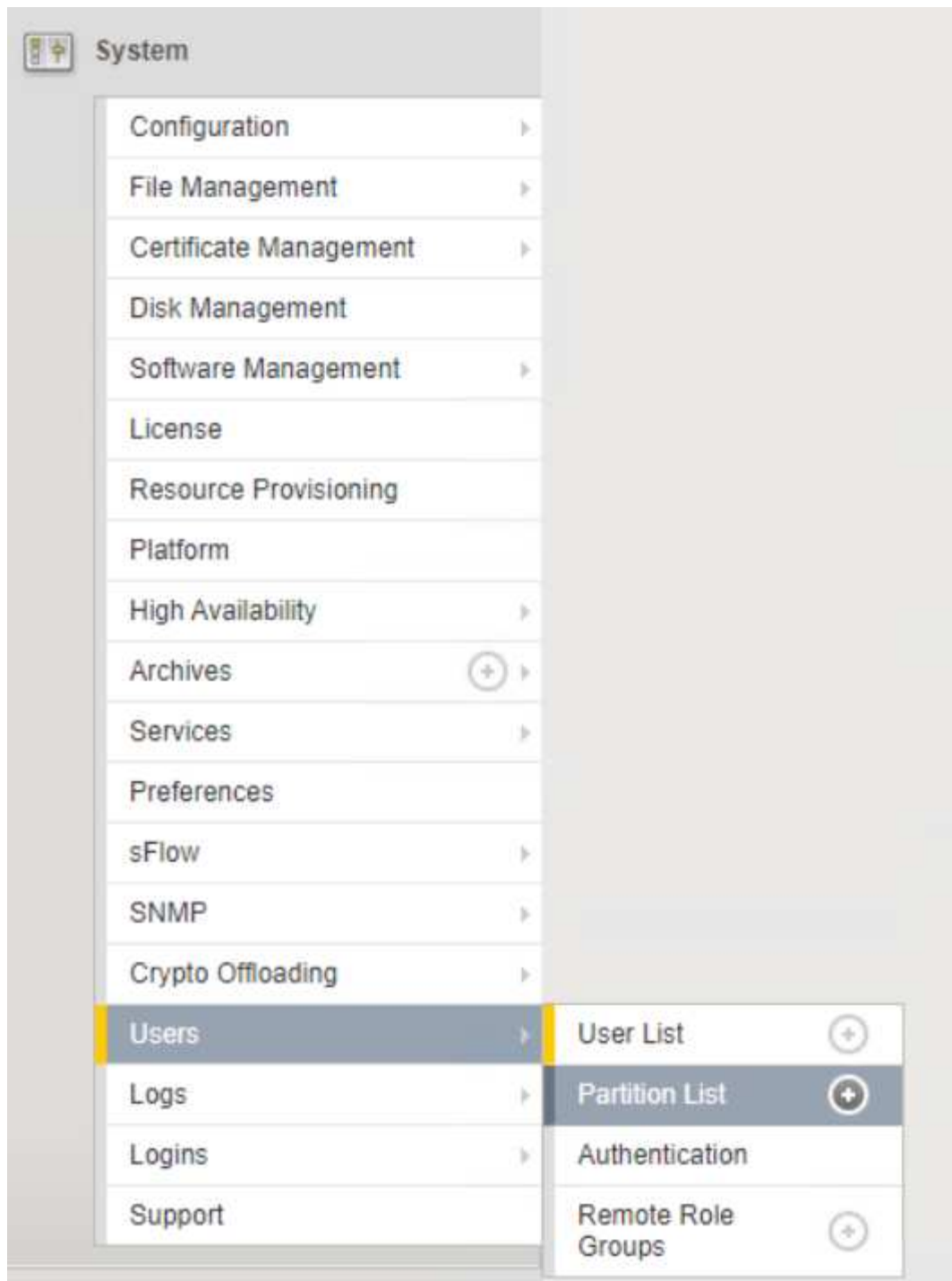
External VLAN Configuration	
VLAN Name	external
VLAN Tag ID	auto
Interfaces	VLAN Interfaces: 1.2 ▼ Tagging: Select... ▼ <input type="button" value="Add"/>
	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>

- 在下一页中，如果要在环境中部署多个虚拟设备，则可以配置内部 HA 网络。要继续操作，您必须填写 Self-IP Address 和 Netmask 字段，并且必须选择 interface 1.3 作为 VLAN 接口，此接口将映射到 OVF 模板向导定义的 HA 网络。

High Availability Network Configuration	
High Availability VLAN	<input checked="" type="radio"/> Create VLAN HA <input type="radio"/> Select existing VLAN
Self IP	Address: 192.168.2.11
	Netmask: 255.255.255.0

High Availability VLAN Configuration	
VLAN Name	HA
VLAN Tag ID	auto
Interfaces	VLAN Interfaces: 1.3 ▼ Tagging: Select... ▼ <input type="button" value="Add"/>
	<input type="button" value="Edit"/> <input type="button" value="Delete"/>

- 下一页用于配置 NTP 服务器。然后单击下一步继续进行 DNS 设置。DHCP 服务器应已填充 DNS 服务器和域搜索列表。单击下一步接受默认值并继续。
- 在向导的其余部分中，单击 " 下一步 " 继续进行高级对等设置，本文档不会介绍此设置的配置。然后单击完成退出向导。
- 为环境中部署的 Anthos 管理集群和每个用户集群创建单独的分区。单击左侧菜单中的 System ， 导航到 Users ， 然后单击分区列表。



21. 显示的屏幕仅显示当前通用分区。单击右侧的Create创建以创建第一个附加分区、并将其命名为`GKE-Admin`。然后单击重复、将分区命名为`User-Cluster-1`。再次单击重复按钮可将下一个分区命名为`User-Cluster-2`。最后，单击 " 完成 " 以完成向导。此时将返回分区列表屏幕，其中列出了所有分区。

Name		Partition Default Route Domain
<input checked="" type="checkbox"/>	Anthos-Admin	0
<input type="checkbox"/>	Anthos-Cluster1	0
<input type="checkbox"/>	Anthos-Cluster2	0
<input type="checkbox"/>	Common	0

与Anthos集成

每个配置文件中分别有一个部分用于管理集群和您选择部署的每个用户集群、用于配置负载均衡器、以便由Prem上的Anthos管理。

以下脚本是GKE-Admin集群分区配置的示例。需要取消注释和修改的值以粗体文本显示在下方：

```
# (Required) Load balancer configuration
loadBalancer:
  # (Required) The VIPs to use for load balancing
  vips:
    # Used to connect to the Kubernetes API
    controlPlaneVIP: "10.61.181.230"
    # # (Optional) Used for admin cluster addons (needed for multi cluster
features). Must
    # # be the same across clusters
    # # addonsVIP: ""
  # (Required) Which load balancer to use "F5BigIP" "Seesaw" or
"ManualLB". Uncomment
  # the corresponding field below to provide the detailed spec
  kind: F5BigIP
  # # (Required when using "ManualLB" kind) Specify pre-defined nodeports
  # manualLB:
  #   # NodePort for ingress service's http (only needed for user cluster)
  #   ingressHTTPTNodePort: 0
  #   # NodePort for ingress service's https (only needed for user
cluster)
  #   ingressHTTPSNodePort: 0
  #   # NodePort for control plane service
  #   controlPlaneNodePort: 30968
  #   # NodePort for addon service (only needed for admin cluster)
  #   addonsNodePort: 31405
  # # (Required when using "F5BigIP" kind) Specify the already-existing
partition and
  # # credentials
  f5BigIP:
    address: "172.21.224.21"
    credentials:
      username: "admin"
      password: "admin-password"
    partition: "GKE-Admin"
  #   # # (Optional) Specify a pool name if using SNAT
  #   # snatPoolName: ""
  # (Required when using "Seesaw" kind) Specify the Seesaw configs
  # seesaw:
    # (Required) The absolute or relative path to the yaml file to use for
```

```

IP allocation
# for LB VMs. Must contain one or two IPs.
# ipBlockFilePath: ""
# (Required) The Virtual Router Identifier of VRRP for the Seesaw
group. Must
# be between 1-255 and unique in a VLAN.
# vrid: 0
# (Required) The IP announced by the master of Seesaw group
# masterIP: ""
# (Required) The number CPUs per machine
# cpus: 4
# (Required) Memory size in MB per machine
# memoryMB: 8192
# (Optional) Network that the LB interface of Seesaw runs in (default:
cluster
# network)
# vCenter:
# vSphere network name
# networkName: VM_Network
# (Optional) Run two LB VMs to achieve high availability (default:
false)
# enableHA: false

```

安装MetalLB负载均衡器

此页面列出了MetalLB受管负载均衡器的安装和配置说明。

安装 MetalLB 负载均衡器

MetalLB负载均衡器与VMware上的Anthos集群完全集成在一起、并从1.11版开始在管理和用户集群设置中执行自动部署。在相应的`cluster.YAML`配置文件中存在文本块、您必须修改这些块才能提供负载均衡器信息。它可以在您的Anthos集群上自行托管、而无需像其他受支持的负载均衡器解决方案那样部署外部资源。此外、您还可以创建一个IP池、通过在未在云提供商上运行的集群中创建类型为负载均衡器的Kubernetes服务来自动分配地址。

与Anthos集成

为Anthos admin启用MetalLB负载均衡器时、您必须修改`admin-cluster.YAML`文件中`loadbalancer`：部分中的几行。您只能修改`controlPlaneVIP`：`address`、然后将`kind`：`设置为MetalLB。有关示例、请参见以下代码片段：

```
# (Required) Load balancer configuration
loadBalancer:
  # (Required) The VIPs to use for load balancing
  vips:
    # Used to connect to the Kubernetes API
    controlPlaneVIP: "10.61.181.230"
    # # (Optional) Used for admin cluster addons (needed for multi cluster
    features). Must
    # # be the same across clusters
    # addonsVIP: ""
  # (Required) Which load balancer to use "F5BigIP" "Seesaw" "ManualLB" or
  "MetalLB".
  # Uncomment the corresponding field below to provide the detailed spec
  kind: MetalLB
```

为Anthos用户集群启用MetalLB负载均衡器时、每个`user-cluster.YAML`文件中有两个区域必须更新。首先、您必须以类似于`admin-cluster.yaml`文件的方式在`loadbalancer:`部分中修改`controlPlaneVIP:`、`ingressVIP:`和`kind:`值。有关示例、请参见以下代码片段：

```
loadBalancer:
  # (Required) The VIPs to use for load balancing
  vips:
    # Used to connect to the Kubernetes API
    controlPlaneVIP: "10.61.181.240"
    # Shared by all services for ingress traffic
    ingressVIP: "10.61.181.244"
  # (Required) Which load balancer to use "F5BigIP" "Seesaw" "ManualLB" or
  "MetalLB".
  # Uncomment the corresponding field below to provide the detailed spec
  kind: MetalLB
```



此ingressVIP IP地址必须位于稍后在配置中分配给MetalLB负载均衡器的IP地址池中。

然后、您需要导航到`metalLB:`子部分、并通过在`- name:`变量中命名池来修改`addressPools:`部分。此外、还必须创建一个IP地址池、MetalLB可以通过为`addresses:`变量提供一个范围来将该IP地址池分配给loadbalancer类型的服务。

```
# # (Required when using "MetalLB" kind in user clusters) Specify the
MetalLB config
metalLB:
# # (Required) A list of non-overlapping IP pools used by load balancer
typed services.
# # Must include ingressVIP of the cluster.
addressPools:
# # (Required) Name of the address pool
- name: "default"
# # (Required) The addresses that are part of this pool. Each address
must be either
# # in the CIDR form (1.2.3.0/24) or range form (1.2.3.1-1.2.3.5).
addresses:
- "10.61.181.244-10.61.181.249"
```



可以像示例一样提供地址池范围、将其限制为特定子网中的多个地址、也可以在整个子网可用时提供CIDR表示法。

1. 创建类型为loadbalancer的Kubernetes服务时、MetalLB会自动为这些服务分配外部IP、并通过响应ARP请求来公布IP地址。

安装seesaw负载均衡器

此页面列出了seesaw受管负载均衡器的安装和配置说明。

seesaw是VMware环境中安装在Anthos Clusters 1.6到1.10版的默认受管网络负载均衡器。

安装seesaw负载均衡器

seesaw负载均衡器与VMware上的Anthos集群完全集成、并在管理和用户集群设置中自动执行部署。`cluster.YAML`配置文件中存在文本块、必须进行修改才能提供负载均衡器信息、然后在部署集群之前、还需要执行一个额外步骤、使用内置的`gkectl`工具部署负载均衡器。



可以在HA或非HA模式下部署seesaw负载均衡器。为了进行此验证、seesaw负载均衡器部署在非HA模式下、这是默认设置。出于生产目的、NetApp建议在HA配置中部署seesaw、以实现容错和可靠性。

与Anthos集成

每个配置文件中分别为管理集群和您选择部署的每个用户集群提供了一个部分、用于配置负载均衡器、以便由Anthos on-Prem管理。

以下文本是GKE-Admin集群分区配置的示例。需要取消注释和修改的值以粗体文本显示在下方：

```
loadBalancer:
```

```

# (Required) The VIPs to use for load balancing
vips:
# Used to connect to the Kubernetes API
controlPlaneVIP: "10.61.181.230"
# # (Optional) Used for admin cluster addons (needed for multi cluster
features). Must
# # be the same across clusters
# # addonsVIP: ""
# (Required) Which load balancer to use "F5BigIP" "Seesaw" or
"ManualLB". Uncomment
# the corresponding field below to provide the detailed spec
kind: Seesaw
# # (Required when using "ManualLB" kind) Specify pre-defined nodeports
# manualLB:
# # NodePort for ingress service's http (only needed for user cluster)
# ingressHTTPNodePort: 0
# # NodePort for ingress service's https (only needed for user
cluster)
# ingressHTTPSNodePort: 0
# # NodePort for control plane service
# controlPlaneNodePort: 30968
# # NodePort for addon service (only needed for admin cluster)
# addonsNodePort: 31405
# # (Required when using "F5BigIP" kind) Specify the already-existing
partition and
# # credentials
# f5BigIP:
# address:
# credentials:
# username:
# password:
# partition:
# # # (Optional) Specify a pool name if using SNAT
# # snatPoolName: ""
# (Required when using "Seesaw" kind) Specify the Seesaw configs
seesaw:
# (Required) The absolute or relative path to the yaml file to use for
IP allocation
# for LB VMs. Must contain one or two IPs.
ipBlockFilePath: "admin-seesaw-block.yaml"
# (Required) The Virtual Router Identifier of VRRP for the Seesaw
group. Must
# be between 1-255 and unique in a VLAN.
vrid: 100
# (Required) The IP announced by the master of Seesaw group
masterIP: "10.61.181.236"

```



```

#   (Required) The number CPUs per machine
cpus: 1
#   (Required) Memory size in MB per machine
memoryMB: 2048
#   (Optional) Network that the LB interface of Seesaw runs in (default:
cluster
#   network)
vCenter:
#   vSphere network name
networkName: VM_Network
#   (Optional) Run two LB VMs to achieve high availability (default:
false)
enableHA: false

```

seesaw负载均衡器还具有一个单独的静态`seesaw-block.yaml`文件、您必须为每个集群部署提供该文件。此文件必须位于与`cluster.yaml`部署文件相关的同一目录中、或者必须在上述部分中指定完整路径。

`admin-seesaw-block.yaml`文件的示例类似于以下脚本：

```

blocks:
  - netmask: "255.255.255.0"
    gateway: "10.63.172.1"
    ips:
      - ip: "10.63.172.152"
        hostname: "admin-seesaw-vm"

```



此文件提供负载均衡器为底层集群提供的网络的网关和网络掩码、以及为运行负载均衡器而部署的虚拟机的管理IP和主机名。

版权信息

版权所有 © 2024 NetApp, Inc.。保留所有权利。中国印刷。未经版权所有者事先书面许可，本文档中受版权保护的任何部分不得以任何形式或通过任何手段（图片、电子或机械方式，包括影印、录音、录像或存储在电子检索系统中）进行复制。

从受版权保护的 NetApp 资料派生的软件受以下许可和免责声明的约束：

本软件由 NetApp 按“原样”提供，不含任何明示或暗示担保，包括但不限于适销性以及针对特定用途的适用性的隐含担保，特此声明不承担任何责任。在任何情况下，对于因使用本软件而以任何方式造成的任何直接性、间接性、偶然性、特殊性、惩罚性或后果性损失（包括但不限于购买替代商品或服务；使用、数据或利润方面的损失；或者业务中断），无论原因如何以及基于何种责任理论，无论出于合同、严格责任或侵权行为（包括疏忽或其他行为），NetApp 均不承担责任，即使已被告知存在上述损失的可能性。

NetApp 保留在不另行通知的情况下随时对本文档所述的任何产品进行更改的权利。除非 NetApp 以书面形式明确同意，否则 NetApp 不承担因使用本文档所述产品而产生的任何责任或义务。使用或购买本产品不表示获得 NetApp 的任何专利权、商标权或任何其他知识产权许可。

本手册中描述的产品可能受一项或多项美国专利、外国专利或正在申请的专利的保护。

有限权利说明：政府使用、复制或公开本文档受 DFARS 252.227-7013（2014 年 2 月）和 FAR 52.227-19（2007 年 12 月）中“技术数据权利 — 非商用”条款第 (b)(3) 条规定的限制条件的约束。

本文档中所含数据与商业产品和/或商业服务（定义见 FAR 2.101）相关，属于 NetApp, Inc. 的专有信息。根据本协议提供的所有 NetApp 技术数据和计算机软件具有商业性质，并完全由私人出资开发。美国政府对这些数据的使用权具有非排他性、全球性、受限且不可撤销的许可，该许可既不可转让，也不可再许可，但仅限在与交付数据所依据的美国政府合同有关且受合同支持的情况下使用。除本文档规定的情形外，未经 NetApp, Inc. 事先书面批准，不得使用、披露、复制、修改、操作或显示这些数据。美国政府对国防部的授权仅限于 DFARS 的第 252.227-7015(b)（2014 年 2 月）条款中明确的权利。

商标信息

NetApp、NetApp 标识和 <http://www.netapp.com/TM> 上所列的商标是 NetApp, Inc. 的商标。其他公司和产品名称可能是其各自所有者的商标。