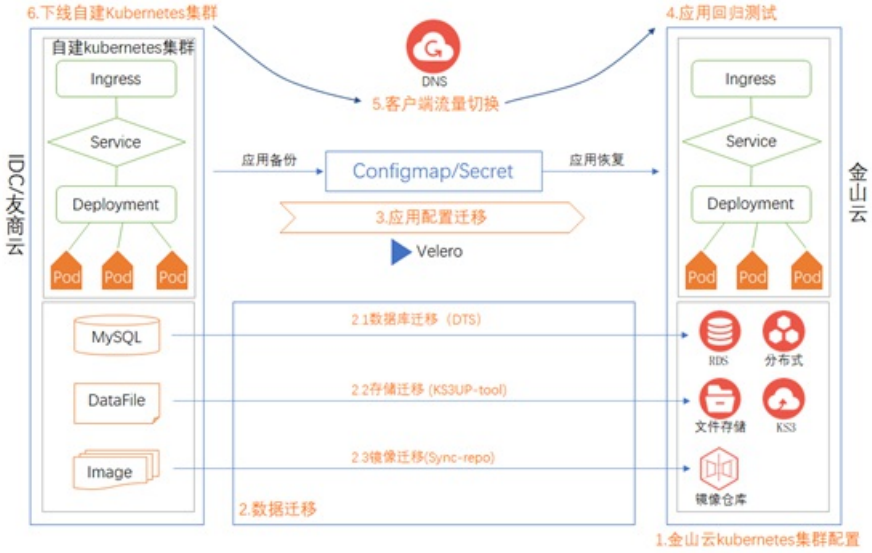
目录

一、概述

1.1 迁移背景

进入云架构时代以来，随着公有云成为越来越多客户的选择，云迁移成为必不可少的服务。
在当下，容器具有其跨平台、资源利用率高、敏捷、具有可持续部署和测试等诸多优势，被越来越多的企业接纳。容器结合公有云的弹性和云网络的优势，可谓是完美的结合，越来越多的企业会考虑在云上使用容器集群，本文就以企业自建kubernetes上云迁移至金山云kubernetes集群为例，进行容器迁移上云的方案介绍。

1.2 迁移流程



在迁移前，需确定数据传输方式，如果采用专线或VPN传输，需提前做好专线施工、网络调试，本文主要介绍源端和目标端网络连通后的迁移过程。具体过程介绍如下：
1、 在金山云部署kubernetes集群，并进行集群资源配置；
2、 数据迁移
数据主要包括数据库数据、文件存储、容器镜像等。
A、对于数据库数据迁移，金山云提供数据传输服务（DTS），通过DTS可实现全量、增量同步。
B、对于文件存储迁移，金山云提供KS3Up-tool工具，可实现PB级文件数据迁移至金山云对象存储（KS3）上，KS3Up-tool支持将金山云KS3、阿里云OSS、腾讯云COS、百度云、七牛云和 AWS S3 设置为迁移源。
C、对于容器镜像迁移，如果使用的是Harbor，Harbor提供了迁移能力，可以实现自动迁移到金山云容器镜像仓库；如果镜像规模较小，也可以通过pull/push进行迁移。
3、 应用及配置迁移，该部分迁移主要通过velero工具实现，金山云通过开源velero工具进行二次研发，可实现源端集群配置顺利迁移至金山云kubernetes集群。关于Velero的详细介绍：https://velero.io/ 。
4、 迁移后进行应用回归测试，验证相关服务是否启动运行正常。
5、 灰度切量，完成业务流量逐步切换至金山云容器集群。
6、 业务在新环境运行稳定后，可逐步下线源端集群，完成迁移。

二、应用及配置迁移方案

2.1 概述

具有容器服务集群备份或者迁移需求的场景下，一般考采用Velero集成Restic工具实现，该工具适用以下场景：

- 集群升级前，做集群备份。
- 为保障集群高可靠，做定期备份。
- 开发、测试、生产环境之间，通过备份实现集群的迁移。
- 外部Kubernetes集群迁入至金山云容器服务。 Velero是一个提供 Kubernetes 集群和持久卷的备份、迁移以及灾难恢复等的开源工具。金山云开发了针对Velero的插件以及Velero集成Restic方案，可以实现容器服务的备份、迁移。本文主要介绍Velero集成Restic方案实现Kubernetes集群迁移。 Velero支持集成Restic工具来备份和还原存储卷，Restic除了支持块存储之外，还支持更多类型的存储，比如 NFS，Emptydir、Local以及其他不支持快照的任何存储类型。当前Restic不支持HostPath类型的存储，支持Local类型的PV存储卷。

2.2 使用须知

- 在做迁移使用时，建议Kubernetes同版本下迁移。(未来Velero新版本会支持跨版本迁移)

- 推荐排除备份velero和kube-system命名空间下的资源，因为kube-system下都是系统服务不需要备份；velero命名空间下是部署的 velero 服务，也不需要备份。
- Velero的Restic集成需要Kubernetes [MountPropagation功能]，该功能在Kubernetes v1.10.0和更高版本中默认启用。
- 跨厂商迁移使用Velero的Restic集成，由于不同的云厂商，后端的存储基础设施是不一样的，因此在金山云kubernetes集群恢复时，需要先创建一个相同名称的StorageClass来屏蔽对底层存储基础设施差异的感知。

2.3 迁移过程

2.3.1 环境准备

请参考以下步骤在自建kubernetes集群及金山云kubernetes集群中部署velero。

2.3.1.1 下载安装velero客户端

```
wget https://ks3-cn-beijing.ksyun.com/velero/velero-v1.2.0-linux-amd64.tar.gz
```

解压:

```
tar -zxvf velero-v1.2.0-linux-amd64.tar.gz
```

将 velero二进制文件移到PATH环境变量定义的目录下：

```
cp velero /bin
```

验证是否安装成功：

```
velero -h
```

2.3.1.2. 创建对象存储bucket

金山云KS3上创建2个bucket。

2.3.1.3. 获取ak/sk

获取ak/sk，ak/sk的主要目的是实现对金山云对象存储、块存储、块存储快照的操作权限。

2.3.1.4. 配置集群的config信息

连接本地集群无需单独指定，如果在本地执行目标端velero安装，则进行配置。容器服务的config文件可以通过【集群管理-集群详情页-集群基本信息-获取集群config】获得。
说明：velero默认会从$HOME/.kube目录下查找文件名为 config 的文件，如果将在目标端安装，则需要指定 config的路径。命令中添加--kubeconfig ，即为config的路径。

2.3.1.5. 安装velero服务

创建credentials-velero文件并设置ak/sk值

```
vim /data/credentials-velero
```

[default]

```
ksyun_access_key_id = <your access_key>
ksyun_access_key_secret = <your secret_key>
```

velero服务安装:

```
velero install --provider ksyun \
       --image hub.kce.ksyun.com/ksyun/velero:v1.3.0-beta.2 \
       --plugins hub.kce.ksyun.com/ksyun/velero-plugin-ksyun:v1.2.0 \
       --kubeconfig <KUBECONFIG> \
       --bucket <YOUR_BUCKET> \
       --backup-location-config region=<YOUR_REGION>,resticRepoPrefix=<resticRepoPrefix> \
       --secret-file ./credentials-velero \
       --use-volume-snapshots=false \
       --use-restic
```

运行安装示例，注：图中的两处bucket不能一样：

```
velero install --provider ksyun \
--image hub.kce.ksyun.com/ksyun/velero:v1.3.0-beta.2 \
--plugins hub.kce.ksyun.com/ksyun/velero-plugin-ksyun:v1.2.0 \
--kubeconfig /data/soukubeconfig \
```

```
--bucket test-b \
--backup-location-config region=cn-beijing-6,resticRepoPrefix=ks3:ks3-cn-beijing.ksyun.com/test-a \
--secret-file /data/credentials-velero \
--use-volume-snapshots=false \
--use-restic
```

2.3.1.6. 验证

执行：

```
kubectl logs deployment/velero -n velero
```

查看是否有错误。执行kubectl get pod -n velero -o wide查看namespace为velero的pod是否都启动并running正常。当restic-xxx pod显示CrashLoopBackOff，需要修改其中的存储卷位置信息：

```
kubectl get daemonset -n velero
```

执行:

```
kubectl edit ds restic -n velero
```

把 volumes 下的 kubelet 目录配置由 /var/lib/kubelet/pods 改成 /data/kubelet/pods，再次看pod运行是否正常。

2.3.2. 自建kubernetes集群备份

2.3.2.1. 设置 annotate

使用restic备份时，需要明确指定需要备份的存储卷pod。velero通过pod的 annotation 来过滤需要备份存储卷的pod。对于需要备份存储卷的pod，我们需要执行如下命令设置 annotate。

```
kubectl -n YOUR_POD_NAMESPACE annotate pod/YOUR_POD_NAME backup.velero.io/backup-volumes=YOUR_VOLUME_NAME_1,YOUR_VOLUME_NAME_2
,...
```

示例：

```
kubectl get pod -o yaml
```

查看volumes的名字。

```
kubectl -n default annotate pod/nginx-7bb7cd8db5-c9fjf backup.velero.io/backup-volumes=default-token-bs7q8
```

注：-n指定namespace，backup-volumes=volumes中的name。

2.3.2.2. 创建backup

```
velero backup create NAME OPTIONS...
```

示例：

```
velero backup create nginxbk20200313 --wait
```

2.3.3. 金山云kubernetes集群恢复

2.3.3.1. 设置restic helper

恢复资源时，会启动一个 restic helper 容器来帮助数据的恢复，可以通过configmap来自定义配置该容器的配置，如需要配置则需要在执行恢复操作之前先部署如下 ConfigMap。

```
apiVersion: v1
kind: ConfigMap
metadata:
  # any name can be used; Velero uses the labels (below)
  # to identify it rather than the name
  name: restic-restore-action-config
  # must be in the velero namespace
  namespace: velero
  # the below labels should be used verbatim in your
  # ConfigMap.
  labels:
    # this value-less label identifies the ConfigMap as
    # config for a plugin (i.e. the built-in restic restore
    # item action plugin)
    velero.io/plugin-config: ""
    # this label identifies the name and kind of plugin
    # that this ConfigMap is for.
```

```
    velero.io/restic: RestoreItemAction
data:
  # The value for "image" can either include a tag or not;
  # if the tag is *not* included, the tag from the main Velero
  # image will automatically be used.
  image: hub.kce.ksyun.com/ksyun/velero-restic-restore-helper:v1.2.0

  # "cpuRequest" sets the request.cpu value on the restic init containers during restore.
  # If not set, it will default to "100m". A value of "0" is treated as unbounded.
  cpuRequest: 200m

  # "memRequest" sets the request.memory value on the restic init containers during restore.
  # If not set, it will default to "128Mi". A value of "0" is treated as unbounded.
  memRequest: 128Mi

  # "cpuLimit" sets the request.cpu value on the restic init containers during restore.
  # If not set, it will default to "100m". A value of "0" is treated as unbounded.
  cpuLimit: 200m

  # "memLimit" sets the request.memory value on the restic init containers during restore.
  # If not set, it will default to "128Mi". A value of "0" is treated as unbounded.
  memLimit: 128Mi
```

2.3.3.2. 创建 restore

```
velero restore create --from-backup BACKUP_NAME OPTIONS...
```

示例：

```
velero restore create restore-20200313 --from-backup bk20200313 --wait
velero restore get restore-20200313
```

注： a、不指定create名，系统会自动生成，建议按照自己的规范命名，后面方便查看恢复的结果。 b、此处验证的是完全备份和完全恢复，恢复过程可能会提示部分失败，原因为目标端已经存在，可忽略。

2.3.3.3. 验证

```
kubectl get pod -n default -o wide
```

发现已经恢复并运行，可以通过访问pod应用进行验证。至此kubernetes应用及配置迁移完成。

2.3.4. 清理删除velero服务（如需删除重新安装时使用）

```
kubectl delete namespace/velero clusterrolebinding/velero
kubectl delete crds -l component=velero
```