Introdução a Kubernetes Operators

Kubernetes

O Kubernetes foi projetado para automação. Existe muita automação integrada do núcleo do Kubernetes. Você pode usar o Kubernetes para automatizar o deploy e execução de workloads e você pode automatizar como o Kubernetes faz isso.

Operators

O conceito de **operator pattern** do Kubernetes permite estender o comportamento do cluster sem modificar o código do próprio Kubernetes, vinculando **controllers** a um ou mais **custom resources**.

Algumas das coisas que você pode usar um operador para automatizar:

- deploy de uma aplicação sob demanda
- fazer e restaurar backups do estado desse aplicativo
- lidar com atualizações do código do aplicativo juntamente com alterações relacionadas, como esquemas de banco de dados ou configurações extras

Controller

Um **controller** rastreia pelo menos um **tipo de recurso** do Kubernetes. Esses objetos têm um campo **spec** que representa o **estado desejado**. O(s) controlador(es) desse recurso são responsáveis por fazer com que o estado atual se aproxime daquele estado desejado.

Resources

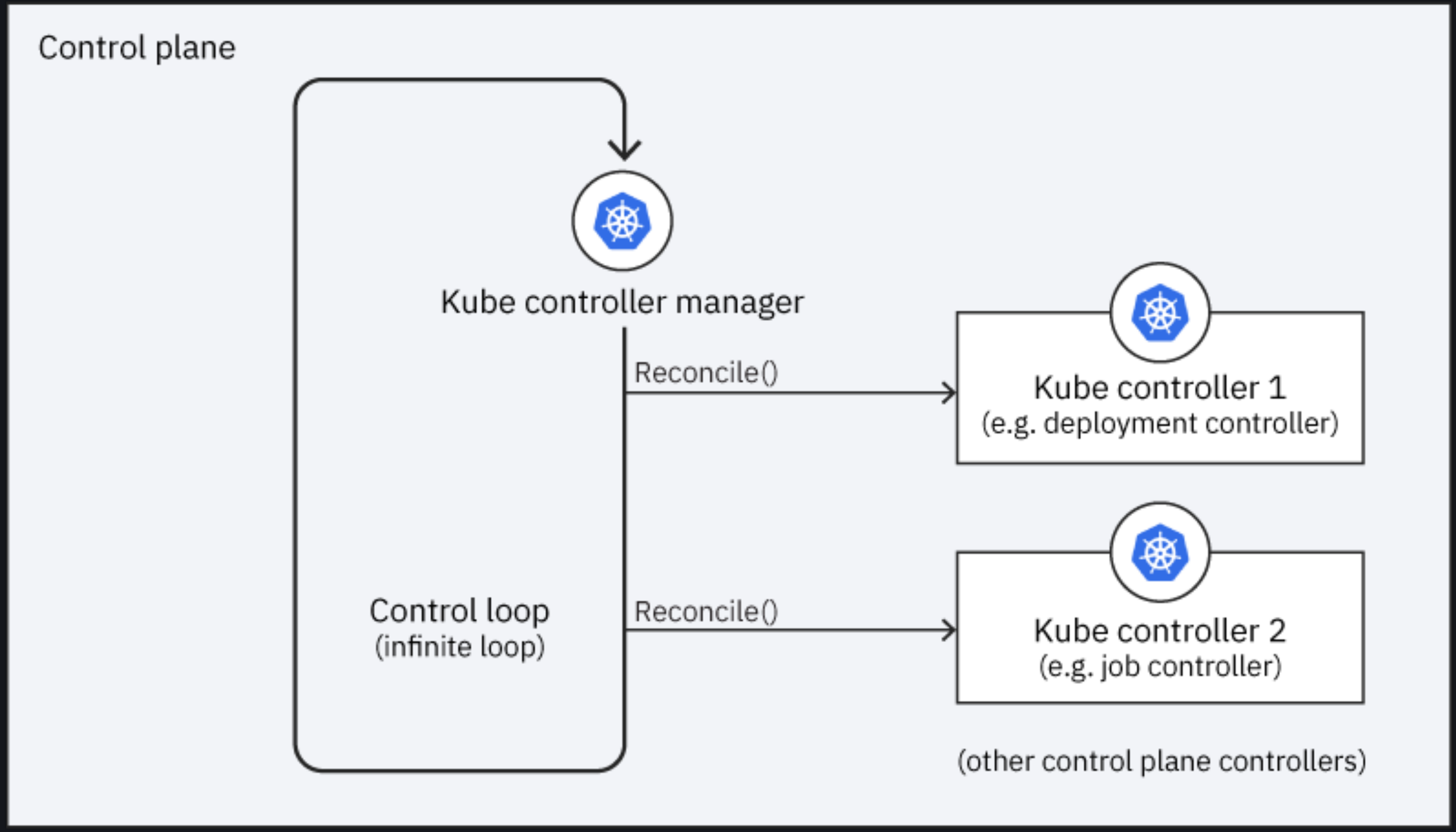
Um recurso é um endpoint na API do Kubernetes que armazena uma coleção de objetos de API de um determinado tipo; por exemplo, o recurso built-in pods contém uma coleção de objetos Pod.

Custom resources

Um recurso personalizado é uma extensão da API do Kubernetes que não está necessariamente disponível em uma instalação padrão do Kubernetes. Ele representa uma personalização de uma instalação específica do Kubernetes.

Reconciliation Loop

O Kubernetes é baseado no conceito de uma especificação declarativa do estado desejado do cluster e no uso de loops de reconciliação para direcionar o estado real para o estado desejado.


Control plane
Kube controller manager
Reconcile()
Kube controller 1
(e.g. deployment controller)
Control loop
(infinite loop)
Reconcile()
Kube controller 2
(e.g. job controller)
(other control plane controllers)

Operator SDK

https://sdk.operatorframework.io/

Show me the code

Objetivo

```yaml
apiVersion: v1
kind: Namespace
metadata:
  name: application-sample
---
apiVersion: minetto.dev/v1alpha1
kind: Application
metadata:
  name: application-sample
  namespace: application-sample
spec:
  image: nginx:latest
  replicas: 2
  port: 80
```

Scaffolding

```
operator-sdk init --domain minetto.dev --repo github.com/eminetto/k8s-operator-talk
operator-sdk create api --version v1alpha1 --kind Application --resource --controller
```

Adicionar informações ao Custom Resource Application

```go
// api/v1alpha1/application_types.go
type ApplicationSpec struct {
    Image    string `json:"image,omitempty"`
    Replicas int32  `json:"replicas,omitempty"`
    Port     int32  `json:"port,omitempty"`
}
```

Gerar os manifests

```
make manifests
```

Código do Controller

controllers/application_controller.go

Deploy

```
make docker-build docker-push IMG=registry.hub.docker.com/eminetto/k8s-operator-talk:latest
make deploy IMG=registry.hub.docker.com/eminetto/k8s-operator-talk:latest
```

Demo

OperatorHub

https://operatorhub.io/

https://github.com/eminetto/k8s-operator-talk

Links

- Operator pattern
  - Controllers
- Custom Resources
- Kubernetes Operators 101, Part 2: How operators work