

Python For Good

使用混沌工程来保障分布式系统的健壮性

王相

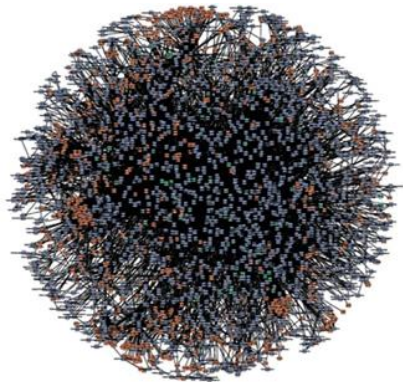
PingCAP 研发工程师

混沌工程 (Chaos Engineering)

分布式系统 - 越来越复杂

Python For Good

PyCon China 2020 | PYTHON 中国开发者大会 2020



amazon.com



NETFLIX

故障随时随地都可能发生!

人为因素:

- 误拔磁盘
- 误拔网线
- 误拔电线
- kill 错进程
-



故障随时随地都可能发生!

非人为因素:

- 硬件故障
- 软件 bug
- 自然灾害
-

混沌工程！
通过失败来避免失败



NETFLIX

Chaos Monkey V1

2011

2012

2014



Chaos Kong

2015



Gremlin

2016



Chaos Monkey V2

2017

NETFLIX



2017

2017

2010
NETFLIX



FIT: Failure Injection Testing

by [Kulron Andrus](#), [Naresh Gopalani](#), [Ben Schmeiss](#)



PRINCIPLES OF CHAOS ENGINEERING

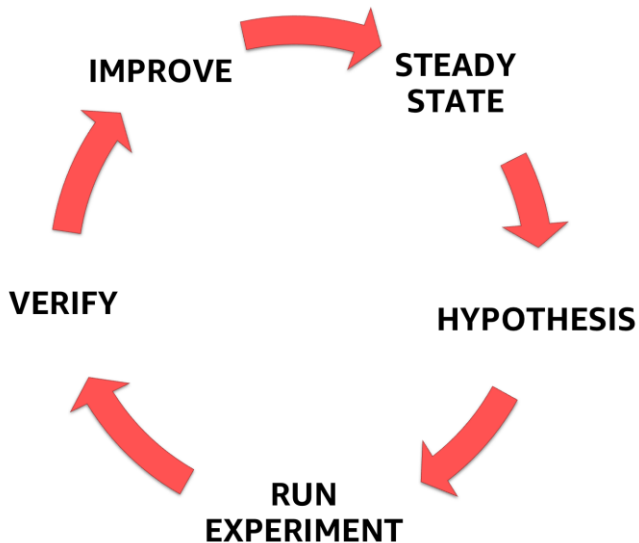
Last Update: 2018 May

Chaos Engineering is the discipline of experimenting on a system in order to build confidence in the system's capability to withstand turbulent conditions in production.

ChaosToolkit

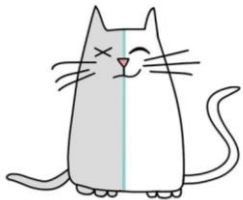


- 拔磁盘
- 拔网线
- 拔电线
- kill 进程
-



Chaos Mesh 架构设计

Chaos Mesh 的由来



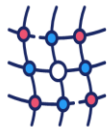
Schrodinger's Cat



Chaos Mesh



Sandbox



Chaos Mesh®



DESIGNED FOR
KUBERNETES

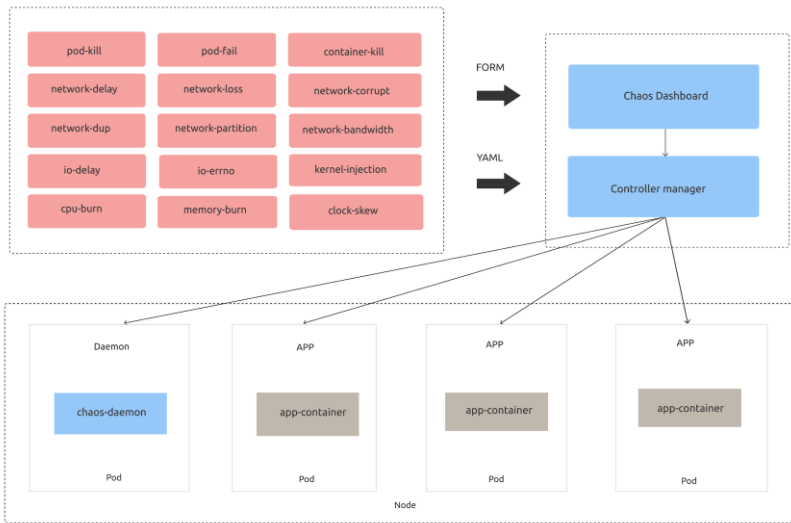


EASY TO USE



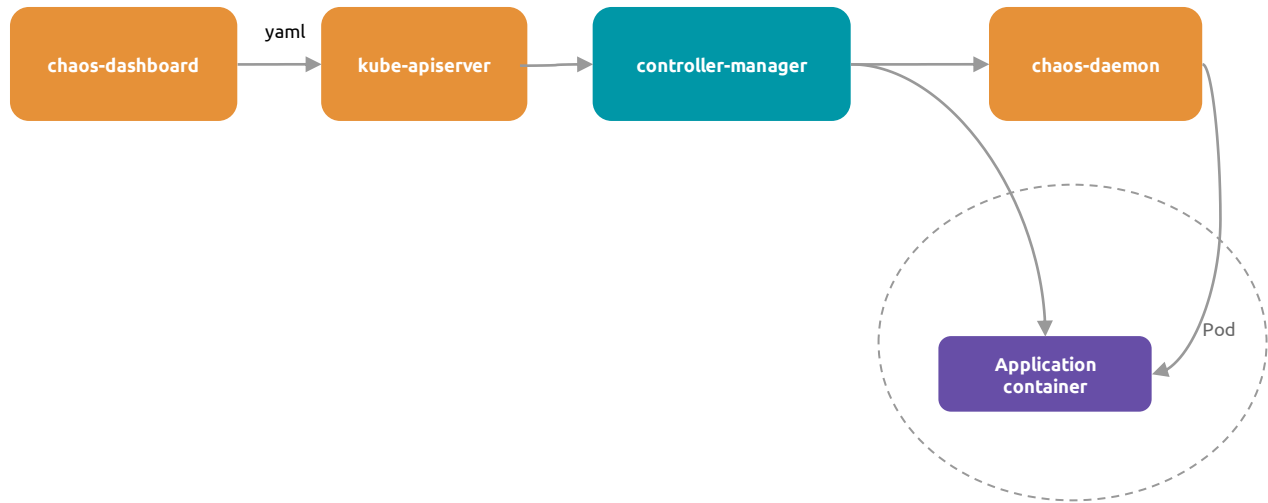
SCALABLE

Chaos Mesh 架构



- Controller Manager
- Chaos Daemon
- Chaos Dashboard

Chaos Mesh workflow



CRD (Custom Resources) 拓展 Kubernetes API 定义

- PodChaos
- NetworkChaos
- IOChaos
- TimeChaos
- StressChaos
- KernelChaos
- ...

NAME

iochaos.chaos-mesh.org
kernelchaos.chaos-mesh.org
networkchaos.chaos-mesh.org
podchaos.chaos-mesh.org
podiochaos.chaos-mesh.org
podnetworkchaos.chaos-mesh.org
stresschaos.chaos-mesh.org
timechaos.chaos-mesh.org

LIFECYCLE

pod-kill
pod-failure
container-kill



NETWORK

latency
loss
duplication
corrupt
partition



FILE SYSTEM

io-latency
io-fault
attr-override



CLOCK

clock-skew



STRESS

cpu-burn
memory-burn

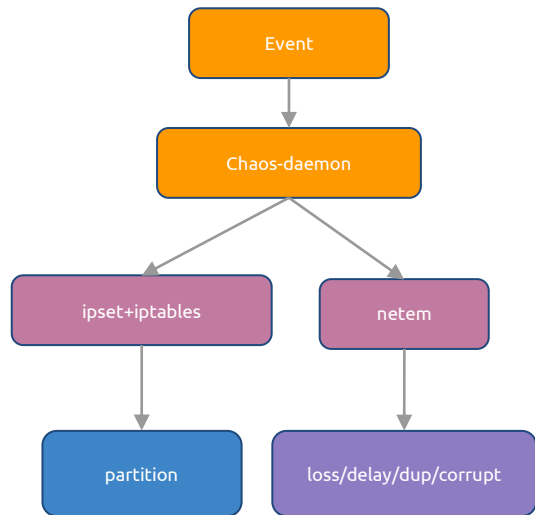


KERNEL

kernel-inject



1. controller-manager 收到网络混沌实验的 event
2. controller-manager 解析混沌实验定义, 发送具体的网络操作规则到具体的 chaos-daemon 组件
3. chaos-daemon 进入对应 Pod 的 namespace 下设置具体网络规则, 包括 TC, ipset, iptables 等



使用案例

快速安装

```
$ curl -sSL https://raw.githubusercontent.com/pingcap/chaos-mesh/master/install.sh | sh
```

使用 Kind 在本地环境安装

```
$ curl -sSL https://raw.githubusercontent.com/pingcap/chaos-mesh/master/install.sh | sh -s -- --local kind
```

第一步：定义混沌实验 YAML 文件

```
kind: PodChaos
spec:
  action: pod-kill
  mode: one
  selector:
    namespaces:
      - tidb-cluster-demo
    labelSelectors:
      "app.kubernetes.io/component": "tikv"
  scheduler:
    cron: "@every 2m"
```

action: pod-kill / pod-failure

mode: one / all / fixed / fixed-percent /
random-max-percent

selector: blast radius

scheduler: scheduling rules

第二步：创建混沌实验

```
$ kubectl apply -f pod-kill-example.yaml  
$ kubectl get podchaos --namespace=chaos-testing
```

第三步：删除混沌实验

```
$ kubectl delete -f pod-kill-example.yaml
```

The screenshot shows a web browser window with the URL `172.16.5.148:2333/experiments`. The page title is "Experiments | Chaos Mesh". On the left, there is a navigation sidebar with the following items: "+ NEW EXPERIMENT", "Overview", "Experiments" (which is highlighted), "Events", "Archives", "Documentation", and "GitHub". The main content area is empty and displays a large icon of a grid with a plus sign in the center, accompanied by the text "No experiments found. Try to create one."

用户案例

使用 Chaos Mesh

- 测试监控告警系统
- 模拟低网络延迟场景
- 降低路测成本





- 测试组件(redis rabbitmq scheduler) 3+
- 目前发现的潜在问题 20

问题描述	问题原因	测试方案	解决方案
<p>broker node, 在connector Cluster中down掉2个</p>	<p>本场景和测试环境一致，上述问题，200个节点，1个Task，200个Broker节点，支持多集群，支持多集群，支持多集群</p>	<p>600s随机kill一个pod</p>	<p>参照官方文档，关于“partition handling strategies”部分，涉及三种auto handling策略，这里考虑融入autoheal策略</p>
<p>broker node, 在connector Cluster中down掉2个</p>	<p>同上，本场景和测试环境一致，上述问题，200个节点，1个Task，200个Broker节点，支持多集群，支持多集群，支持多集群</p>	<p>600s随机kill一个pod</p>	<p>这个问题，通过引入initContainer，对PV下的mnesia db进行清理操作，目前镜像yami已更新，且运行后没有在遇到此类故障</p>

问题描述	问题原因	测试方案	解决方案
<p>官方术语Cluster Network Partition, 或Split-Brain</p>		<p>600s随机kill一个pod</p>	<p>参照官方文档，关于“partition handling strategies”部分，涉及三种auto handling策略，这里考虑融入autoheal策略</p>
<p>Error: {aborted, {no_exists, [rabbit_vhost, [{"vhost", "\$1", []}, [{"vhost", "\$1"}]]}}</p>		<p>600s随机kill一个pod</p>	<p>这种情况目前看是down掉的broker node还没起来或者上没有join到集群导致</p>
<p>启动失败</p>		<p>600s随机kill一个pod</p>	<p>这个问题，通过引入initContainer，对PV下的mnesia db进行清理操作，目前镜像yami已更新，且运行后没有在遇到此类故障</p>
<p>Error: {aborted, {no_exists, [rabbit_vhost, [{"vhost", "\$1", []}, [{"vhost", "\$1"}]]}}</p>		<p>600s随机kill一个pod</p>	<p>这种情况目前看是down掉的broker node还没起来或者上没有join到集群导致</p>
<p>启动失败</p>		<p>600s随机kill一个pod</p>	<p>这个问题，通过引入initContainer，对PV下的mnesia db进行清理操作，目前镜像yami已更新，且运行后没有在遇到此类故障</p>

THANK YOU



Chaos Mesh[®]

website: <https://chaos-mesh.org/>

Github: <https://github.com/chaos-mesh/chaos-mesh>