



Lektionstillfälle 4

"Kubernetes & Minikube"

Utbildare: Robert Westin

NACKADEMIN

Kort summering av föregående lektion/ev. lektioner

Föregående lektion:

- Docker

Dockerfile Format

```
# Comment
```

```
INSTRUCTION arguments
```

NACKADEMIN

Dockerfile Instruktioner

- ARG
- FROM
- RUN
- COPY
- CMD
- ENTRYPOINT
- EXPOSE

Docker – cache i bygge

```
[+] Building 0.2s (12/12) FINISHED
=> [internal] load build definition from Dockerfile.copy 0.0s
=> => transferring dockerfile: 42B 0.0s
=> [internal] load .dockerignore 0.0s
=> => transferring context: 2B 0.0s
=> [internal] load metadata for docker.io/library/debian:bullseye-slim 0.0s
=> [1/7] FROM docker.io/library/debian:bullseye-slim 0.0s
=> [internal] load build context 0.0s
=> => transferring context: 119B 0.0s
=> CACHED [2/7] COPY fil.txt /my_folder/another_name.txt 0.0s
=> CACHED [3/7] COPY fil.txt another_folder/ 0.0s
=> CACHED [4/7] COPY a_folder /my_folder 0.0s
=> CACHED [5/7] COPY fil.txt wanted_a_folder_got_a_file 0.0s
=> CACHED [6/7] RUN apt-get update && apt-get install -y curl 0.0s
=> CACHED [7/7] COPY fil3.txt . 0.0s
=> exporting to image 0.0s
=> => exporting layers 0.0s
=> => writing image sha256:919b1dfb08f9bfefc806d1fd61f275206922bff5b68184dbbe97aa07089975e6 0.0s
```

Lektionstillfällets mål och metod

Mål med lektionen:

- Kubernetes
- Minikube

Lektionens arbetsmetod/er:

- Föreläsning
- Labb

Begreppsgenomgång

- Minikube - Ett lokalt Kubernetes (K8s) kluster
- Kubernetes (K8s)
 - Pod – Minsta och enklaste K8s komponenten, oftast en enkel container
 - Kluster – En samling noder som kör containrar
 - Nod – en server som har det som behövs för att köra pods
 - Container runtime – Vad kör containers? (docker i vårt fall)
 - Deployment – Deklarera ett önskat "state" för pods (containers)
 - Namespace – Abstraktion för att köra många olika kluster
 - Kubectl – ett CLI för K8s

Vad är Kubernetes (K8s)

- Namnet Kubernetes kommer från grekiska, vilket betyder styrman av farkost eller pilot. K8s som en förkortning är resultatet av att räkna de åtta bokstäverna mellan "K" och "s".
- Historik
- Ekosystem
- Arbetsmarknad

Kubernetes Historia

- First Commit (2014-06-07):
 - <https://github.com/kubernetes/kubernetes/commit/2c4b3a562ce34cddc3f8218a2c4d11c7310e6d56>
- First release (2014-09-09)
 - <https://github.com/kubernetes/kubernetes/commits/v0.2>
- Google I/O 2014 - Containerizing the Cloud with Docker on Google Cloud Platform
 - <https://youtu.be/tsk0pWf4ipw>

Kubernetes Historia

- Byggt utifrån 15 års intern erfarenhet hos google
- Google kör nästan allt som containers
- Google startar miljarder containers i veckan
- Google körde internt borg, där många från borg teamet arbetade med att skriva kubernetes
 - <https://kubernetes.io/blog/2015/04/borg-predecessor-to-kubernetes/>

Kubernetes 1.0

- Kubernets släpper 1.0 i juli 2015
 - <https://github.com/kubernetes/kubernetes/tree/v1.0.0>
- Donerar kubernetes till CNCF
 - <https://techcrunch.com/2015/07/21/as-kubernetes-hits-1-0-google-donates-technology-to-newly-formed-cloud-native-computing-foundation-with-ibm-intel-twitter-and-others>

Kubernetes - go

- Google Borg var skrivet i c++
- Kubernetes och docker är kodat i go
- Google släppte go publikt 2009
 - <https://go.dev/solutions/google/>

hello.go

```
1 package main
2
3 import "fmt"
4
5 func main() {
6     fmt.Println("Hello, 世界")
7 }
8
```

NACKADEMIN

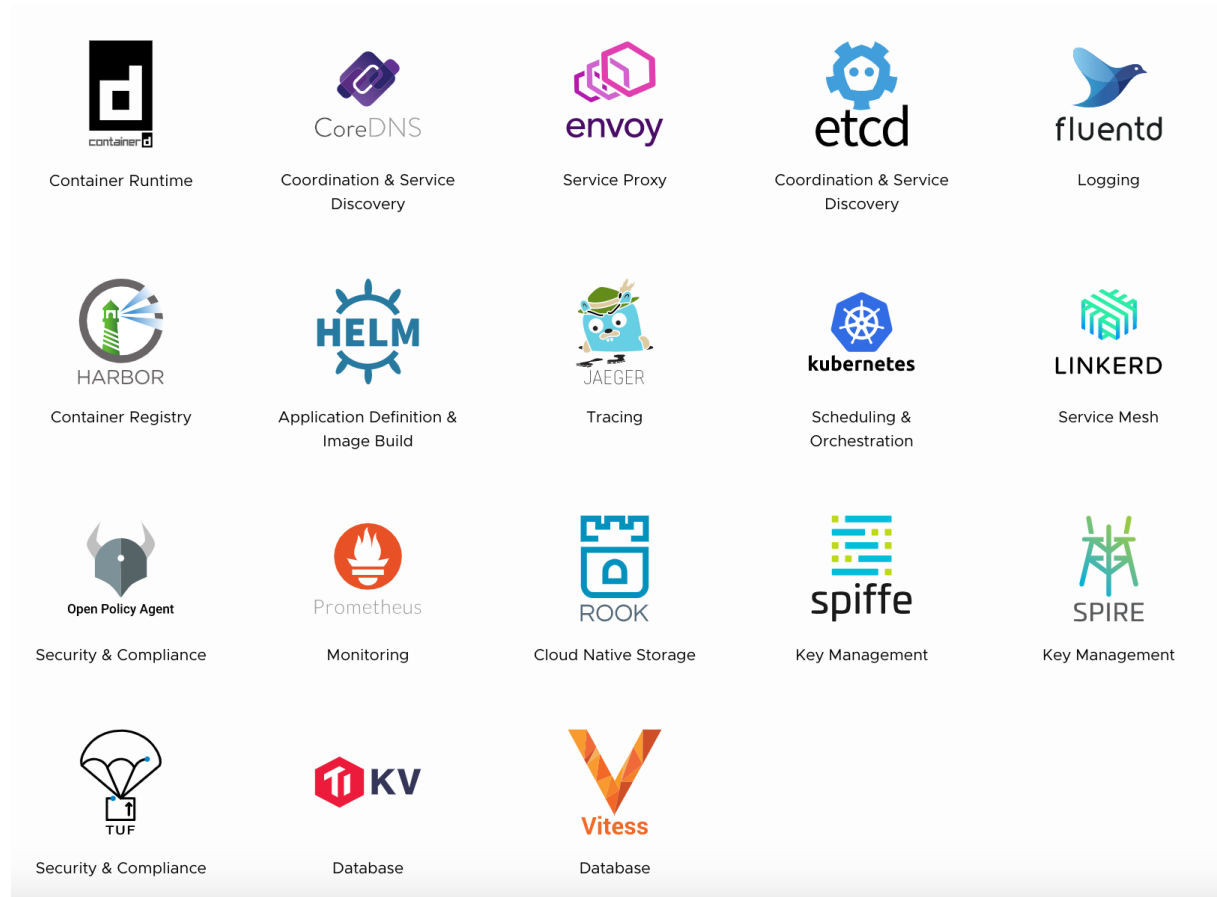
Kubernetes – Red Hat

- Läs mer om kubernetes och Red Hat:
 - <https://www.redhat.com/en/topics/containers/what-is-kubernetes>
- Red Hat var tidigt engagerad genom deras produkt openshift 2014-2015 skrivs openshift om till docker containers v.3
- I Openshift v.4 (2019) körs CRI-O istället för docker

Kubernetes – Resten

- 2017:
 - Azure AKS (microsoft)
 - AWS EKS (amazon)
 - D2iQ (mesosphere)
- 2019:
 - VMWare Tanzu (vsphere)

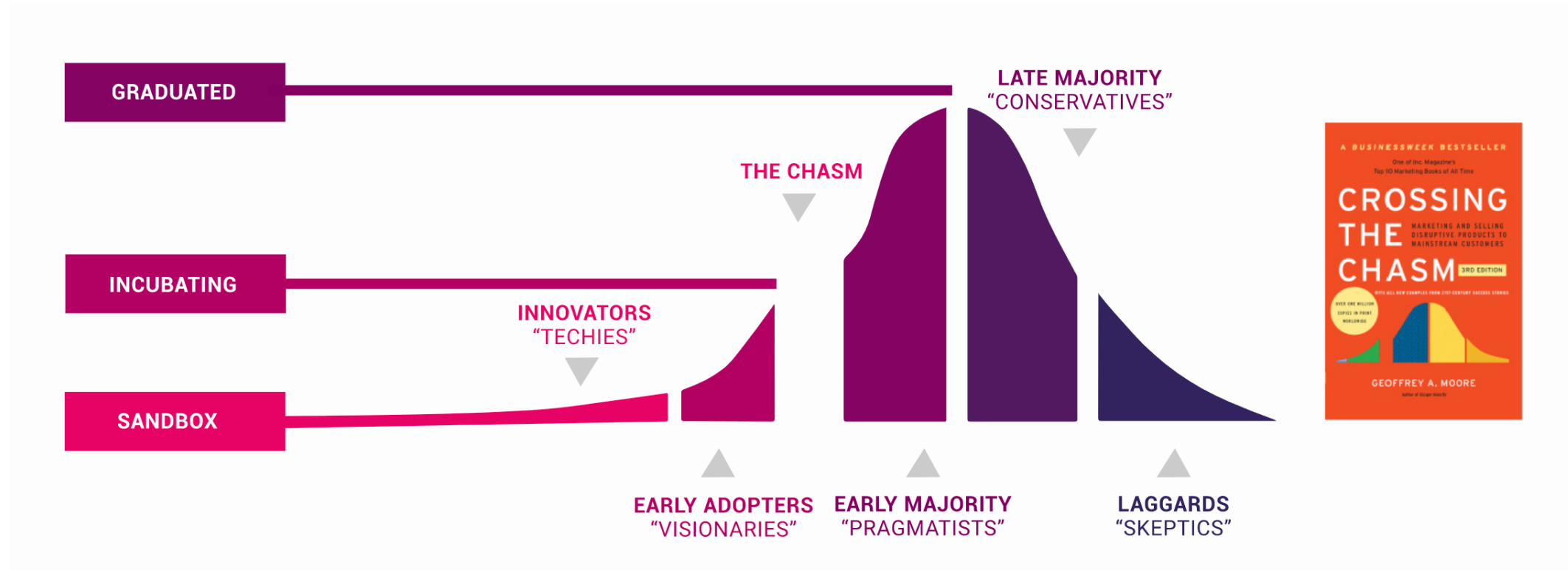
Kubernetes – Ekosystem - Graduated



NACKADEMIN

Källa: <https://www.cncf.io/projects/>

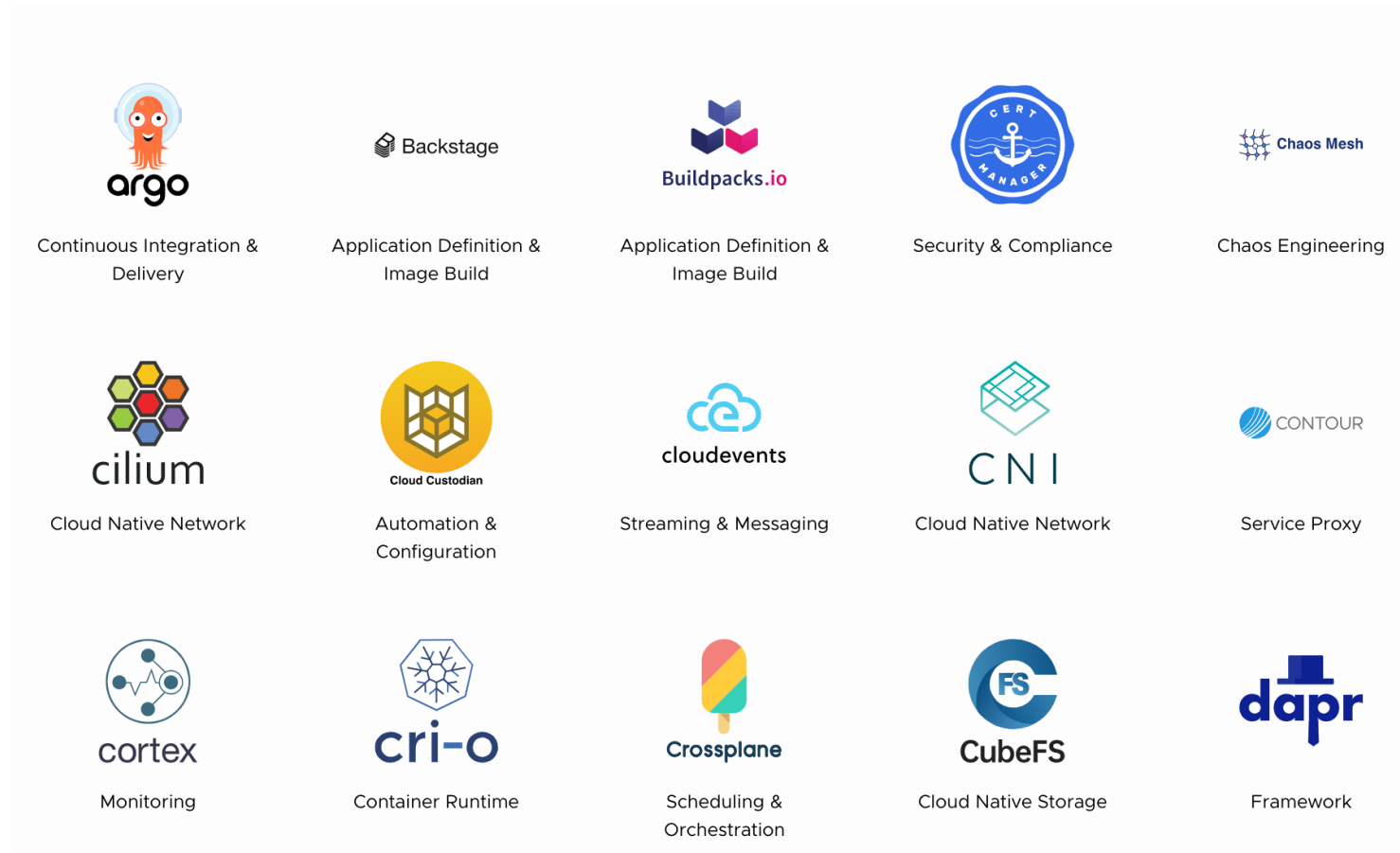
Kubernetes – Ekosystem



NACKADEMIN

Källa: <https://www.cncf.io/projects/>

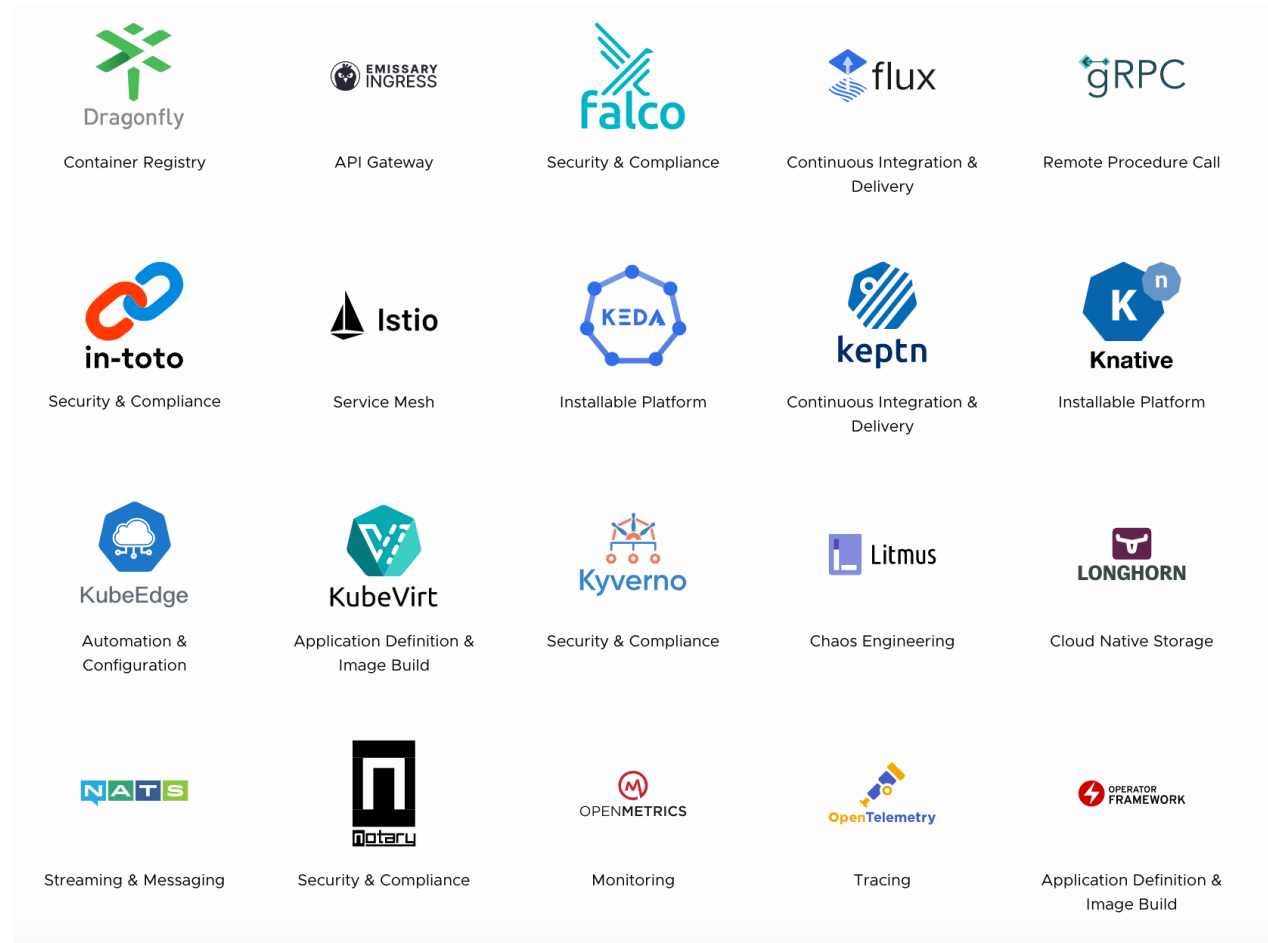
Kubernetes – Ekosystem - incubating



NACKADEMIN

Källa: <https://www.cncf.io/projects/>

Kubernetes – Ekosystem - incubating



NACKADEMIN

Källa: <https://www.cncf.io/projects/>

Kubernetes – popularitet

- <https://www.cncf.io/reports/cncf-annual-survey-2021/>
- <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/01/11/where-are-we-on-the-kubernetes-adoption-curve/>
- <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2020-06-25-gartner-forecasts-strong-revenue-growth-for-global-co>
- <https://juju.is/cloud-native-kubernetes-usage-report-2022>



NACKADEMIN

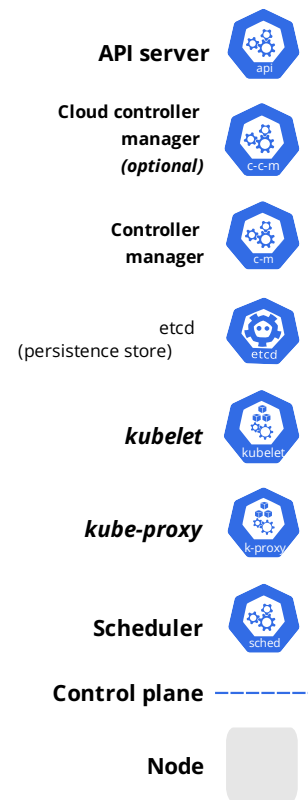
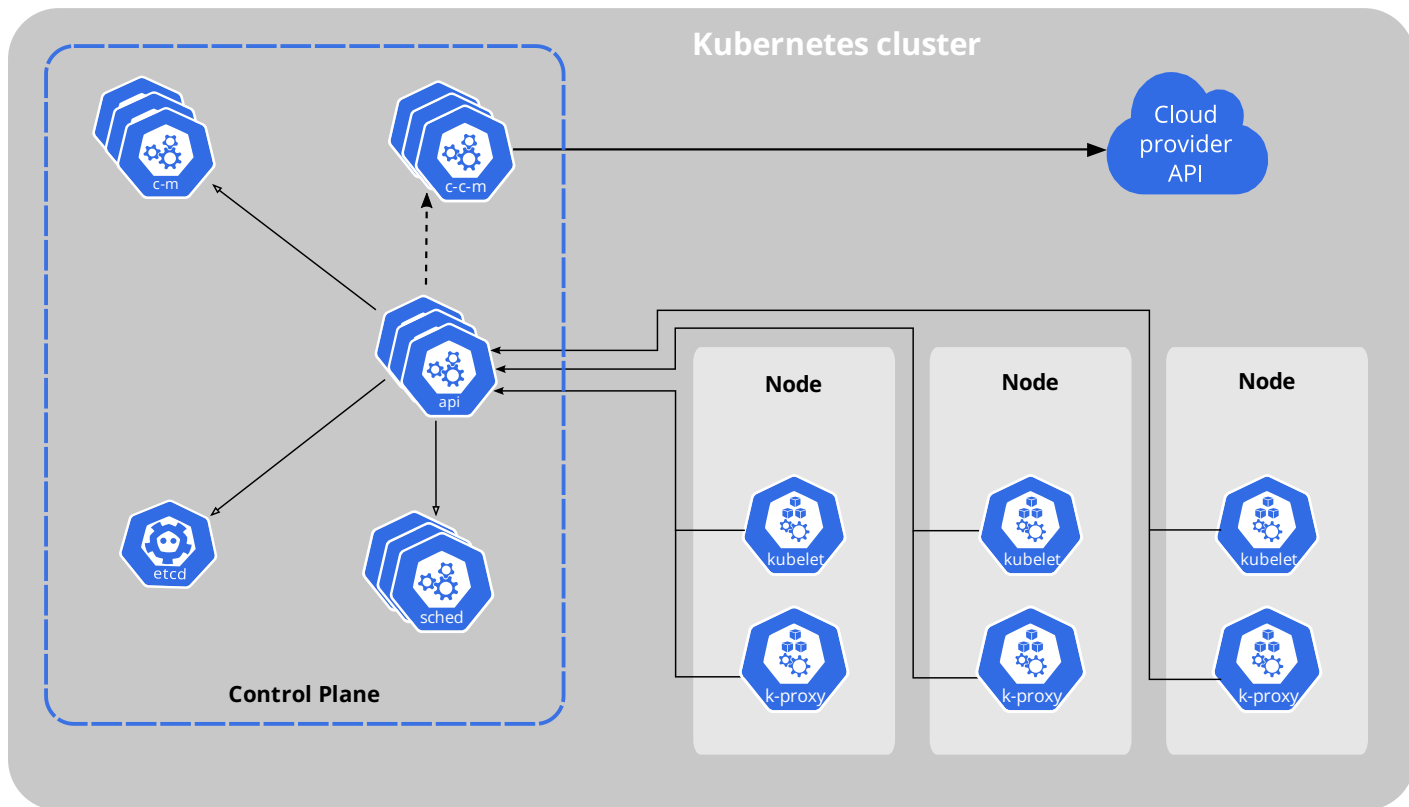
Repetition: Varför Containers?

- En mycket populär platform: <https://survey.stackoverflow.co/2022/#section-most-loved-dreaded-and-wanted-other-tools>
- Hjälper utvecklaren testa sin applikation lokalt
- Hjälper utvecklaren beskriva för resten av organisationen hur applikationen körs
- Utvecklaren kan skriva kod som beskriver beteende istället för att dokumentera i ett dokument och skicka vidare till någon annan
- <https://cloud.google.com/learn/what-are-containers>

Vad är Kubernetes (K8s)

- Kubernetes (K8s) - Google & Linux Foundation, CNCF
- CNCF - Cloud Native Computing Foundation
 - <https://www.cncf.io/projects/>
 - Helm
 - Prometheus
 - Kubernetes (K8s)
- Kubernetes 1.0 released 2015
- <https://kubernetes.io/docs/concepts/overview/>

Vad är Kubernetes (K8s)



NACKADEMIN

Källa: <https://kubernetes.io/docs/concepts/overview/components/>

Vilka problem löser Kubernetes (K8s)

- Varför behövs ett orkestreringsprogram?
 - En container är lätt att starta med docker, men vad händer när flera containrar ska köra samtidigt?
 - Vad händer när en container ska uppgraderas, t.ex vid distribution av ny kod?
 - Hur använder vi flera servrar och fördelar lasten?
- Öppen källkod
- Distribution "deploy" av tjänster
- Drift av tjänster, monitorering, felhantering, dela resurser
- Skalning av containrar, "redundans", replikering

Vilka problem löser Kubernetes (K8s)

- Agile application creation and deployment
- Continuous development, integration, and deployment (rollback)
- Dev and Ops separation of concerns (application vs infra)
- Observability - OS-level information and metrics, app health
- Environmental consistency across dev, testing, and production
- Cloud and OS distribution portability (körs överallt)
- Not a monolithic stack running on one big single-purpose machine
- Resource isolation: predictable application performance.
- Resource utilization: high efficiency and density.

Källa: <https://kubernetes.io/docs/concepts/overview/>

NACKADEMIN

Vilka problem löser Kubernetes (K8s)

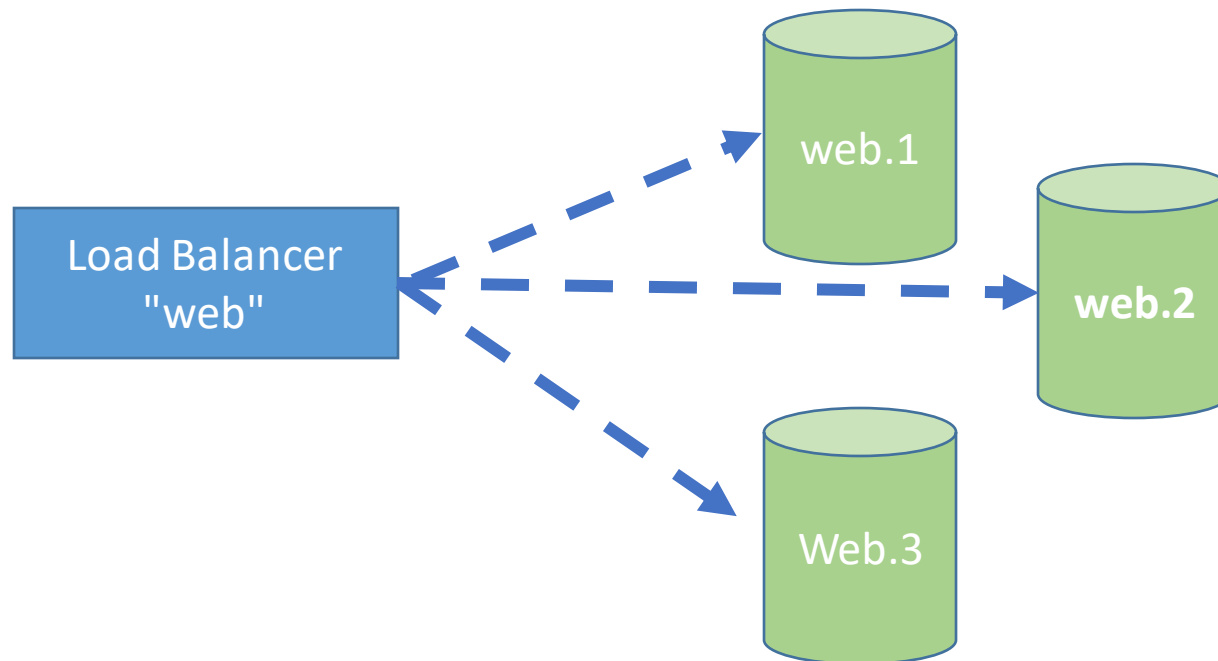
- Agile application creation and deployment
- Continuous development, integration, and deployment (rollback)
- Dev and Ops separation of concerns (application vs infra)
- Observability - OS-level information and metrics, app health
- Environmental consistency across dev, testing, and production
- Cloud and OS distribution portability (körs överallt)
- Not a monolithic stack running on one big single-purpose machine
- Resource isolation: predictable application performance.
- Resource utilization: high efficiency and density.

Källa: <https://kubernetes.io/docs/concepts/overview/>

NACKADEMIN

Kubernetes.io: Why you need Kubernetes and what it can do?

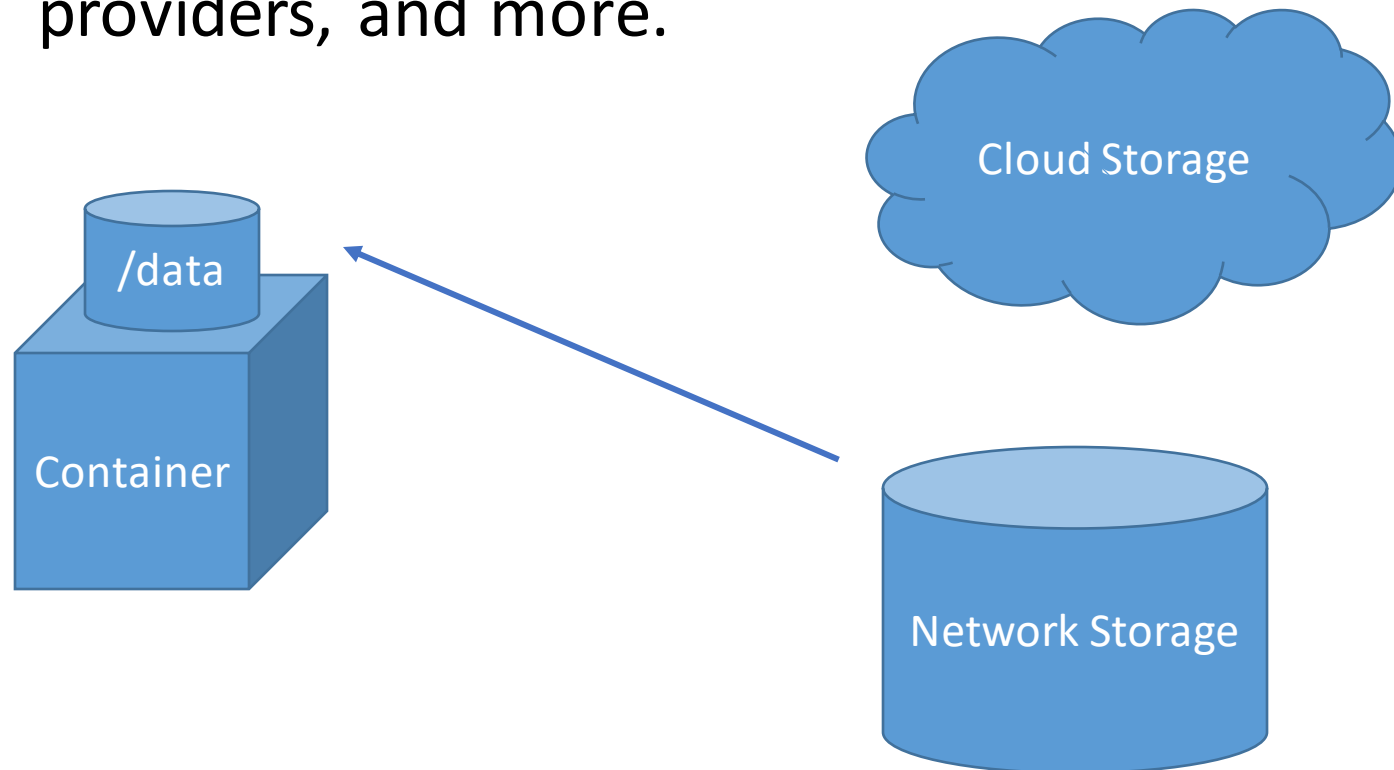
- **Service discovery and load balancing** Kubernetes can expose a container using the DNS name or using their own IP address. If traffic to a container is high, Kubernetes is able to load balance and distribute the network traffic so that the deployment is stable.



NACKADEMIN

Kubernetes.io: Why you need Kubernetes and what it can do?

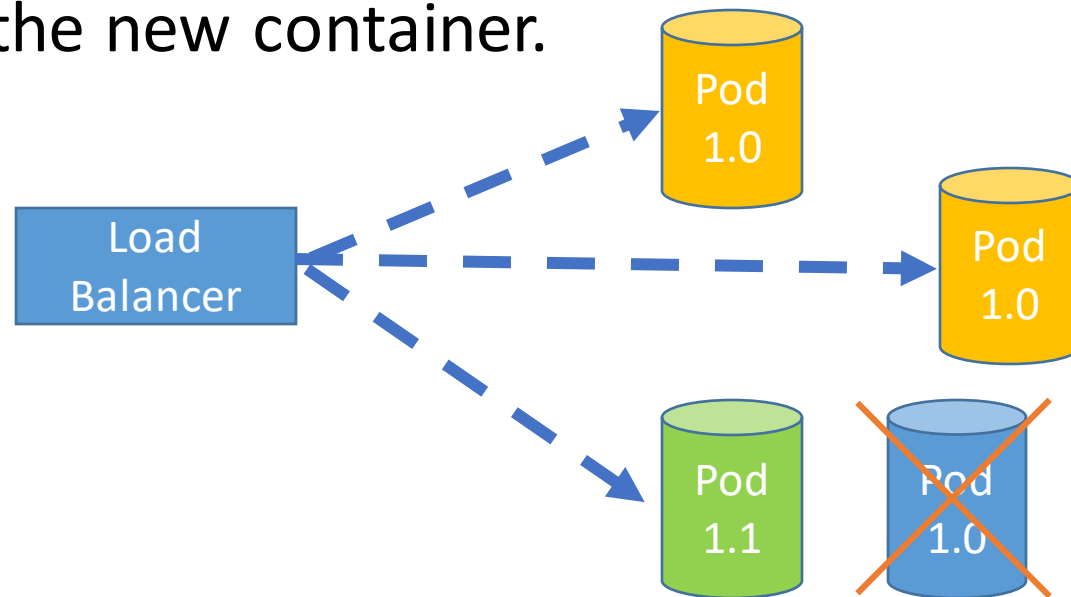
- **Storage orchestration** Kubernetes allows you to automatically mount a storage system of your choice, such as local storages, public cloud providers, and more.



NACKADEMIN

Kubernetes.io: Why you need Kubernetes and what it can do?

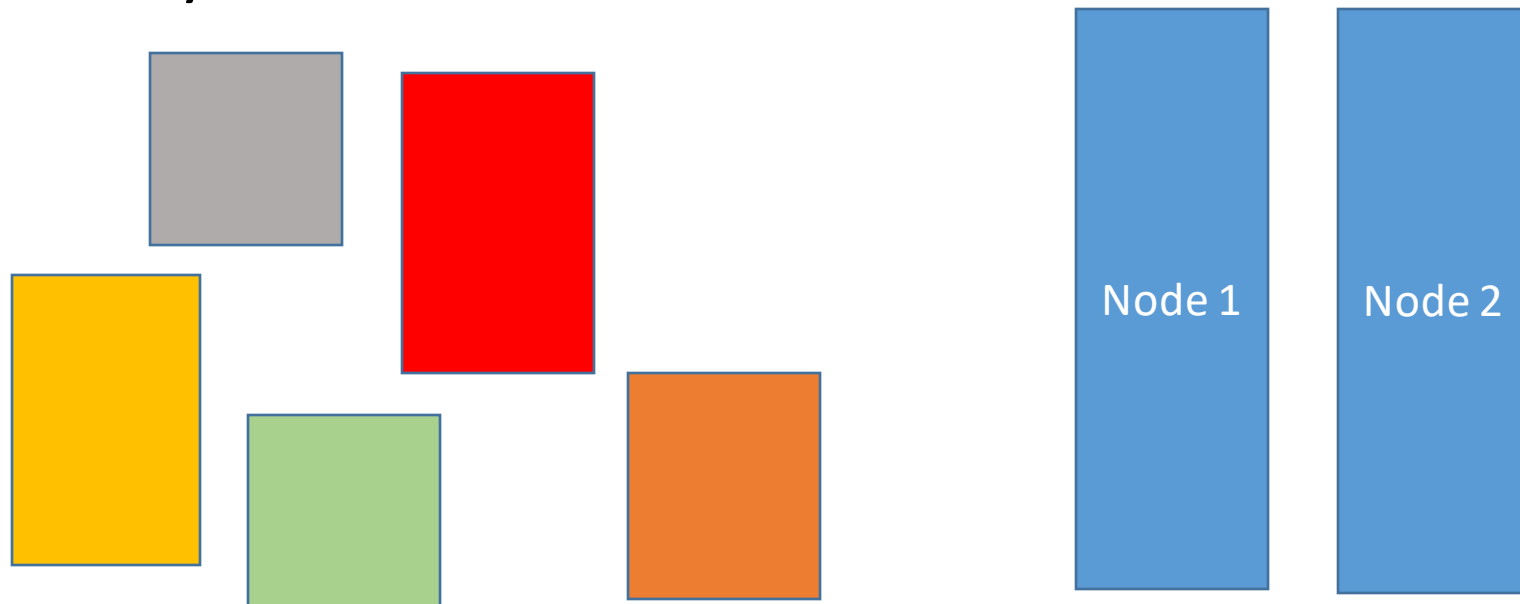
- **Automated rollouts and rollbacks** You can describe the desired state for your deployed containers using Kubernetes, and it can change the actual state to the desired state at a controlled rate. For example, you can automate Kubernetes to create new containers for your deployment, remove existing containers and adopt all their resources to the new container.



NACKADEMIN

Kubernetes.io: Why you need Kubernetes and what it can do?

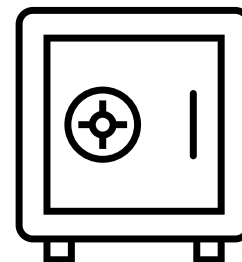
- **Automatic bin packing** You provide Kubernetes with a cluster of nodes that it can use to run containerized tasks. You tell Kubernetes how much CPU and memory (RAM) each container needs. Kubernetes can fit containers onto your nodes to make the best use of your resources.



NACKADEMIN

Kubernetes.io: Why you need Kubernetes and what it can do?

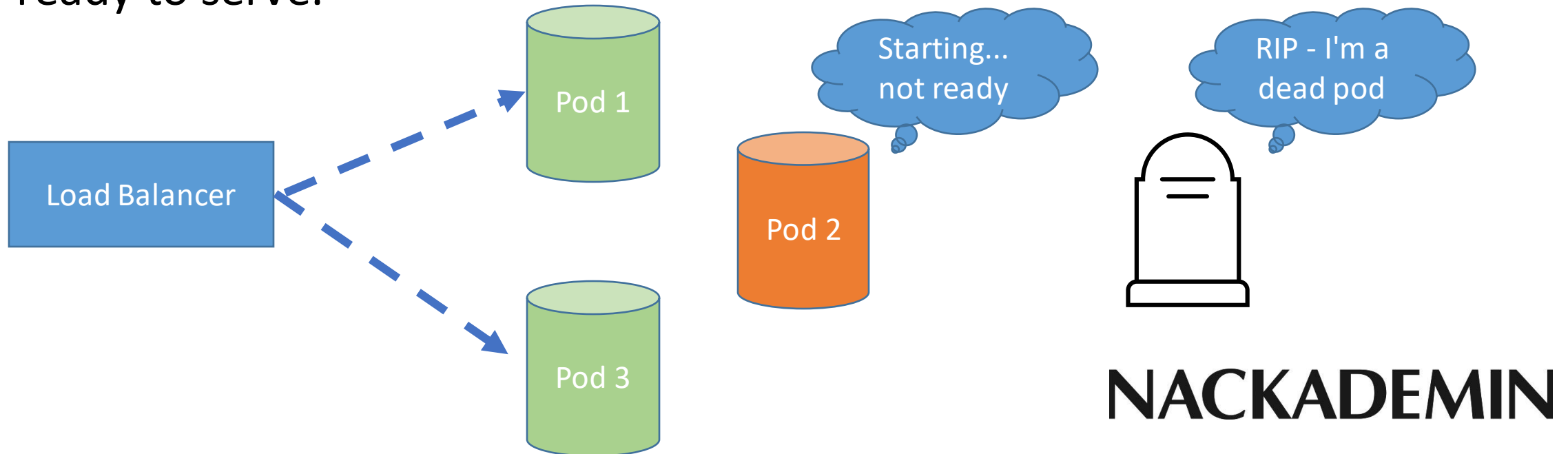
- **Secret and configuration management** Kubernetes lets you store and manage sensitive information, such as passwords, OAuth tokens, and SSH keys. You can deploy and update secrets and application configuration without rebuilding your container images, and without exposing secrets in your stack configuration.



NACKADEMIN

Kubernetes.io: Why you need Kubernetes and what it can do?

- **Self-healing** Kubernetes restarts containers that fail, replaces containers, kills containers that don't respond to your user-defined health check, and doesn't advertise them to clients until they are ready to serve.



Installera Minikube

- Följ guiden på <https://minikube.sigs.k8s.io/docs/start/>
- minikube start
- minikube status
- Om det fallerar pga image pull:
 - docker pull gcr.io/k8s-minikube/kicbase:v0.0.36
 - docker tag gcr.io/k8s-minikube/kicbase:v0.0.36 gcr.io/k8s-minikube/kicbase:latest



NACKADEMIN

Vad är Minikube?

- Lokalt K8s kluster, default med en nod
- En möjlighet att utveckla lokalt med ett "riktigt" K8s kluster
- Innehåller en inbyggd kubectl
- Exempel på kommandon:
 - "minikube start" - Starta ett kluster
 - "minikube stop" - Stoppe ett kluster
 - "minikube delete -all" - Ta bort hela klustret
 - "minikube kubectl -- <kommando>" använd inbyggd kubectl
 - "minikube dashboard" - Övervaka klustret
 - "minikube service <namn>" - Åtkomst till service

Officiell - Tutorial

<https://kubernetes.io/docs/tutorials/kubernetes-basics/>

NACKADEMIN

Kubernetes

Vi kommer att använda:

- ConfigMaps
- Pod
- Deployment
- Service
- Secret
- Namespace

Kubernetes - ConfigMaps

- <https://kubernetes.io/docs/concepts/configuration/configmap/>
- API object för att spara saker som inte är hemliga
 - Environment variables
 - database_host
 - log_level
 - .config filer
- Max 1 MiB
- Kan användas i kubernetes yaml filer
- Kan mountas som fil i container

Kubernetes - Pod

<https://kubernetes.io/docs/concepts/workloads/pods/>

- Minsta deploybara enheten som kubernetes kan hantera
- En eller flera containers
- Kör t.ex
 - containerd
 - CRI-O
 - ~~Docker Engine~~
- Kan te.x tillgängligöra lagring/mounts till containers

Kubernetes - Deployment

- En "workload resource" som exempelvis hanterar pods
- Deklarerar ett önskat "state"
- T.ex hur många replicas av en image du vill ha
- Du kan göra rollout, rollback på en deployment

NAME	READY	UP-TO-DATE	AVAILABLE	AGE
nginx-deployment	3/3	3	3	18s

Kubernetes - Service

- Ge grupper av pods ett namn internt
- Skapa ett namn på nätverket för en extern resurs
- REST objekt med namn och port
- Kan peka på pods som har en label
- Olika typer
 - ClusterIP: default, bara nåbart inom kluster
 - [NodePort](#): sätter upp ip på varje nod
 - [LoadBalancer](#): Använder en lastbalanserare, t.ex i aws eller azure
 - [ExternalName](#): Get ett extern-namn ett namn

Kubernetes - Secret

- Ett objekt som innehåller en hemlighet eller känsligt data
- Kan vara krypterad i vila (encryption at rest)
- Egen möjlighet för RBAC
- Kan lagra secrets externt, t.ex. i aws, azure eller vault
- Kan exponeras som env eller fil i container

Kubernetes - Namespace

En grupp av resurser

Default namespace om du inte anger något annat

Kan exempelvis innehålla:

- Secrets
- ConfigMaps
- Pods
- Deployments



NACKADEMIN

Labb - Obligatorisk

- Ladda upp image i GitHub Container Registry
- Lägg till secret i ditt k8s kluster
- Starta en pod med din flask server
- Se din pod i dashboard
- Testa din pod genom exempelvis en port-forward
- Ta bort din pod

Se studentportalen för classroom länk!

NACKADEMIN

Summering av dagens lektion

- Minikube
- K8s
- Pod

Framåtblick inför nästa lektion

- TDD
- Enhetstester
- unittest
- Pytest
- GitHub Actions