Felhő alapú hálózatok
Konténerek orkesztrálása

Simon Csaba

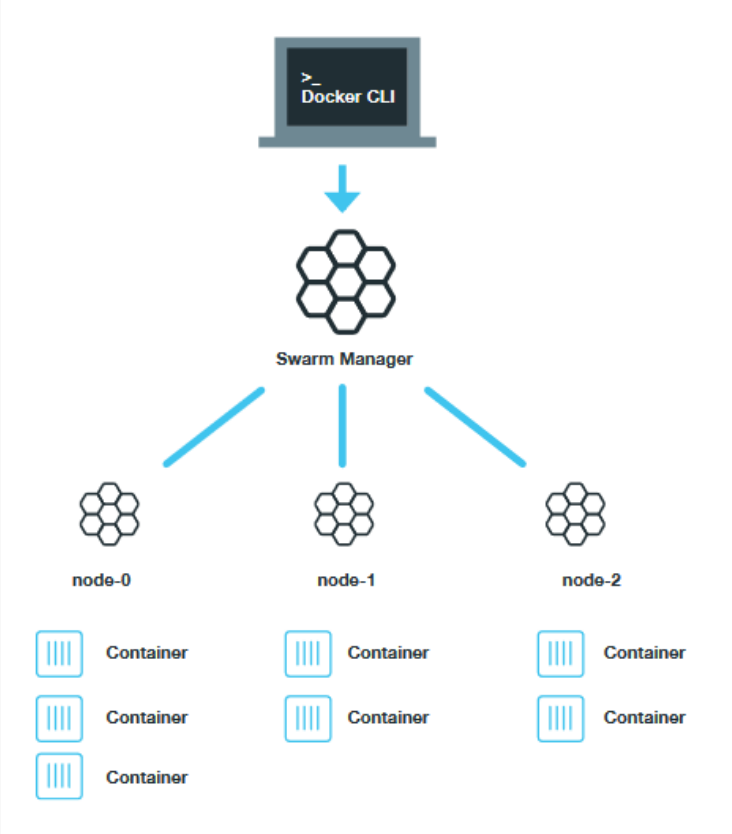
Budapesti MŤszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Motiváció – multi host

- Docker konténerek docker parancsokkal kezelhetők
  - Adott gazda gépen (on-host)
  - Hálózati kapcsolatok nehézkesek
    - docker0 bridge
  - Különálló gépekre telepített docker konténerek kapcsolata?
    - Mult-hosting
    - Először külső megoldások (pl. serf - https://www.serf.io/)
  - Később Docker Swarm – multi-hosting in Docker

„It turns a pool of Docker hosts into a single, virtual Docker host”

- Nem összetévesztendő a Docker Swarm Mode-al :((v1.12 után)

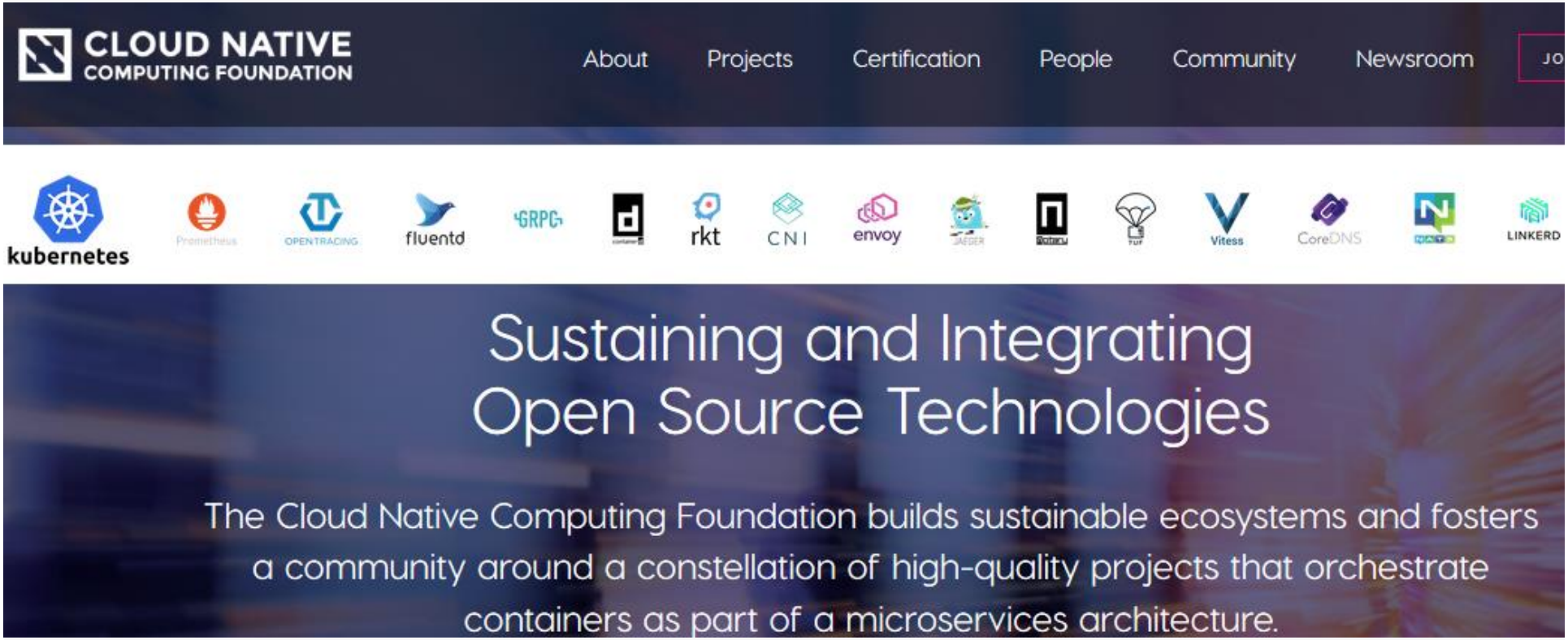


Motiváció - orkesztráció

- Mi hiányzik egy teljes Docker rendszerhez?
  - Orkesztráció
  - Amit a felhők nyújtanak
  - Cél: automatizált konténer telepítés és menedzsment multi-host környezetben (incl. skálázódás vezérlése)
- Egyik megoldás: nyilvános felhőkben Docker
  - Amazon Web Services, Google Cloud, Microsoft Azure
- Másik megoldás: Docker + OpenStack
  - OpenStack Magnum
- Harmadik megoldás: Docker orkesztráció
  - Apache Mesos (2010)
  - Google Kubernetes (2014)
  - Docker Swarm Mode (2016)

Cloud Native Computing Foundation

- Mikroszervíz ökoszisztéma
  - Konténerek orkesztrálásával
  - Google támogatja
  - rkt-t javasolják a Docker helyett



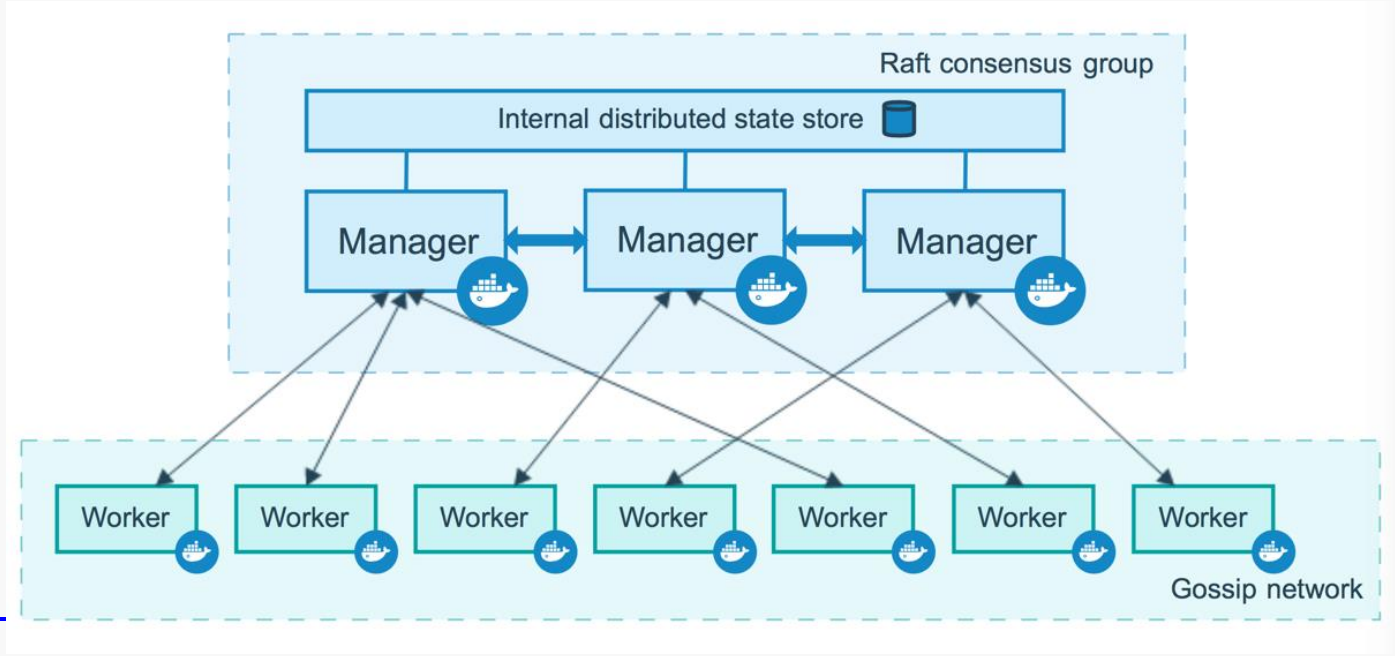
DOCKER SWARM MODE

Docker Swarm Mode

- Swarm mode = Docker engine futtatási mód
  - Amennyiben a Docker engine-k egy közös klaszterbe vannak szervezve
    - Egy Docker engine = egy node
  - Swarm = ez a fenti klaszter
    - A cél: szolgáltatások (services) indítása ebben a klaszterben
- Egy fizikai gép elvileg több node-ot tartalmazhat
  - „Komoly” üzleti környezetben egy Docker engine / fizikai gép
    - Gyakorlatilag a Docker engine-t futtató host-ok vannak egy klaszterben
- Szolgáltatói modell = a felhasználók egy service-t érnek el
  - A service replikált feladatot végez és meghatározza a működés kereteit (hálózat, erőforrás, replikációs szint és politika)
    - Több node-on futtatot feladatokat (task) együttesen képvisel
  - Task = feladat (= docker konténer), amit a service kezel
    - Elemi erőforrás egység, egy node-on fut

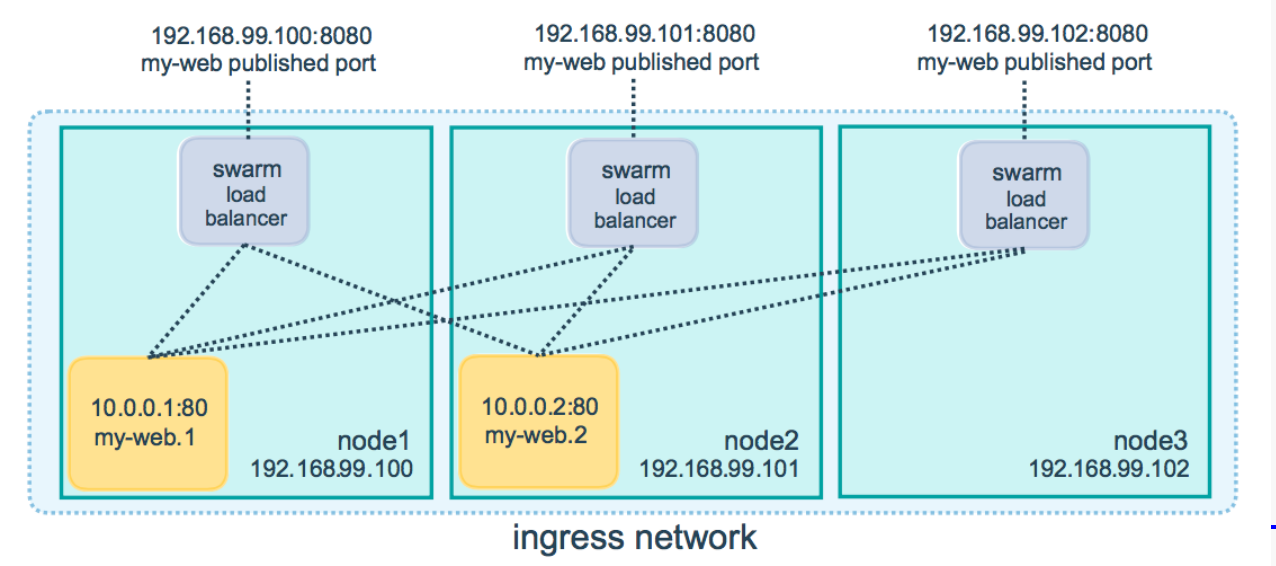
Swarm Mode architektúra

- A Docker Swarm Mode node-jait egy menedzser (Manager) vezérli
  - Feladata: klaszter vezérlés, API biztosítása, erőforrás ütemezés
  - Több Manager elosztott redundáns üzemet biztosít (high availability)
- A Worker node = task-ok futtatása (Manager egyúttal worker is lehet)
  - Worker node futtatás során Manager-ré nevezhető ki (és fordítva)
  - Worker node-ok egy mesh hálózatban vannak szervezve



Swarm mode hálózatkezelése

- Szolgáltatáshoz port-ot rendelni
  - Swarm-on kívüli kérések fogadása (ingress nw = bejövő hívást kezelő hálózat)
  - A host-ok egy *Swarm mode routing mesh* részei kell legyenek
- Minden host-on kell futnia egy terheléselosztó funkciót (load balancer) is végző modulnak
  - Swarm mode routing mesh része
  - Ez juttatja el a kérést a megfelelő konténerhez
  - Akkor is, ha az a konténer más host-on fut
  - Akkor is, ha a kérést először fogadó host-on nem is fut olyan task

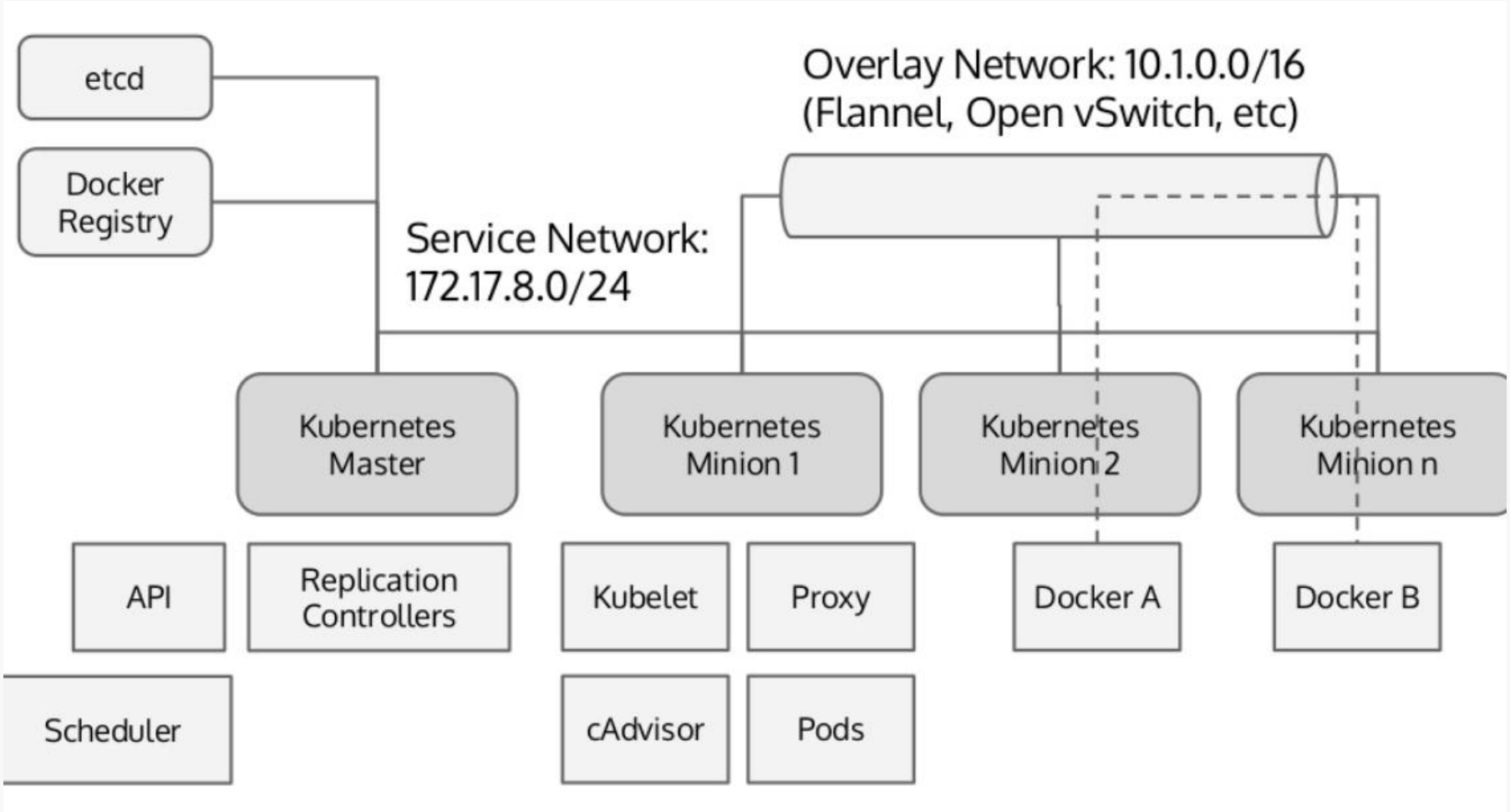


KUBERNETES

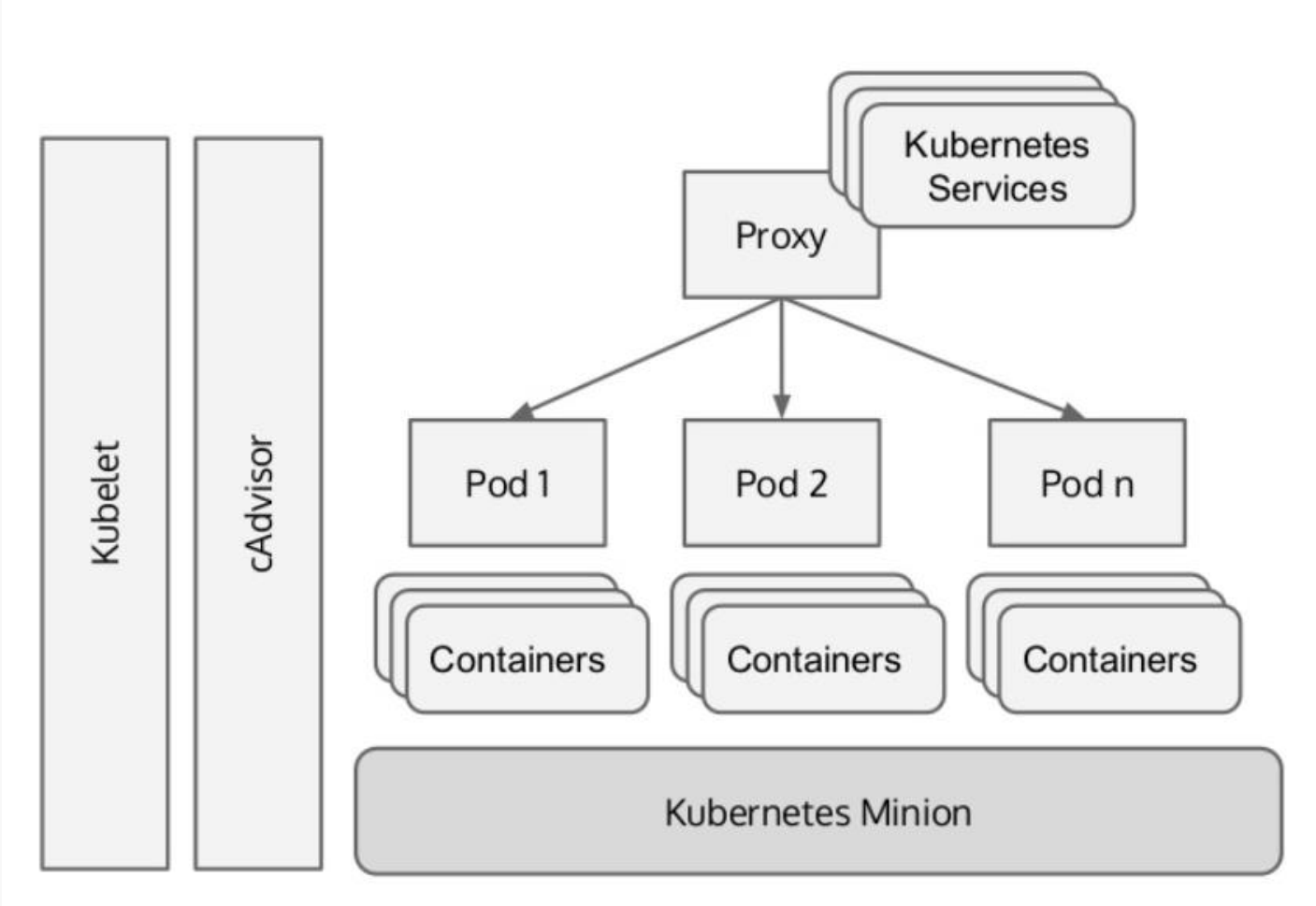
Kubernetes – main components

- **Pod** - A group of Containers
- **Labels** - Labels for identifying pods
- **Kubelet** - Container Agent
- **Proxy** - A load balancer for Pods
- **etcd** - A metadata service
- **cAdvisor** - Container Advisor provides resource usage/performance statistics
- **Replication Controller** - Manages replication of pods
- **Scheduler** - Schedules pods in worker nodes
- **API Server** - Kubernetes API server

Kubernetes deployment

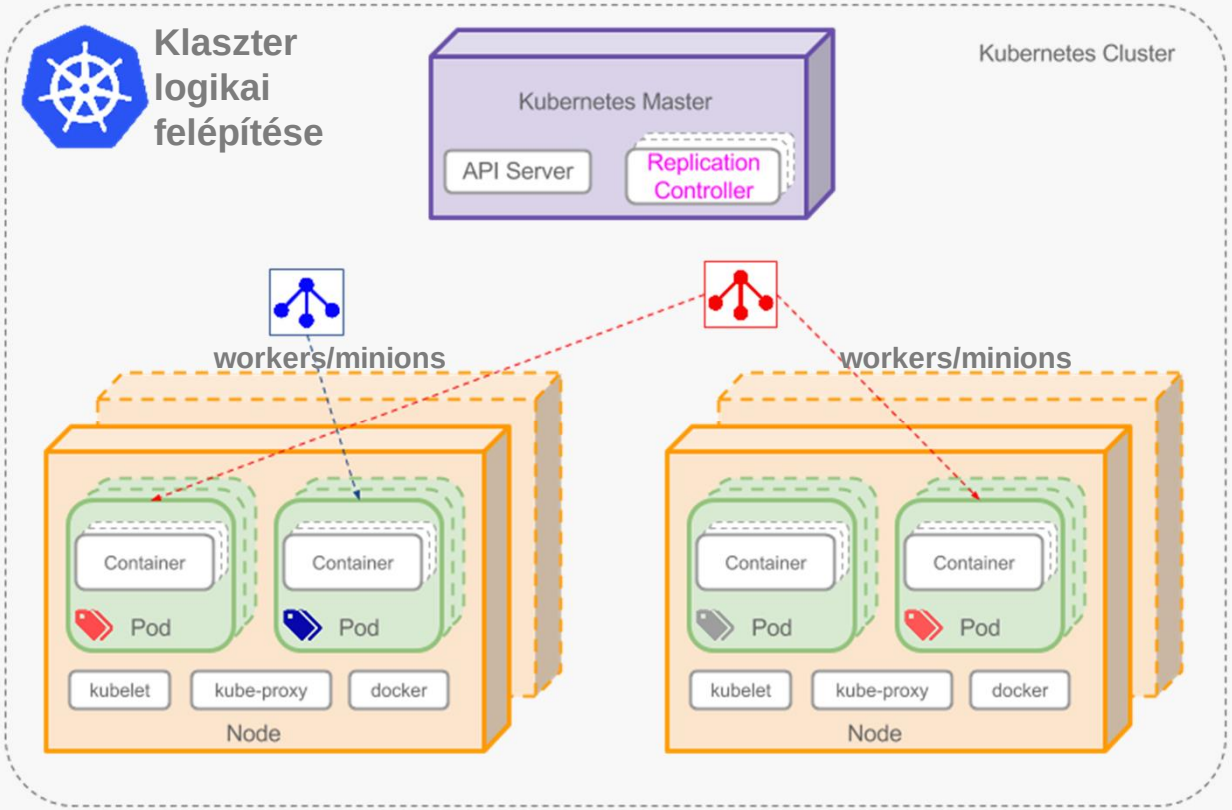


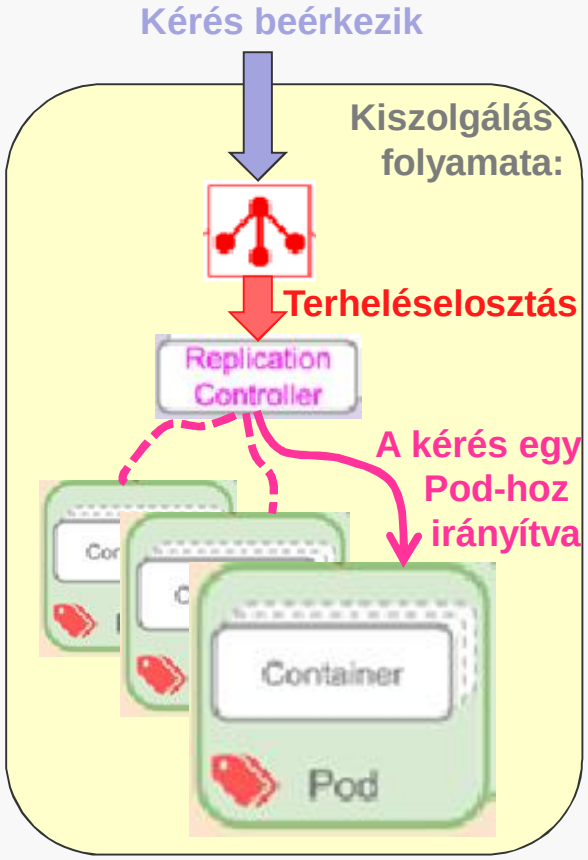
Worker node = minion



Egy Kubernetes klaszter logikai felépítése

- A vezérlés a Master-en keresztül történik
- A szolgáltatás elérése a „service”-n keresztül
  - A Service kéréseit egy terheléselosztó (Replication Controller) kezeli
  - A kérést egy konkrét Pod teljesíti





= Labels = Service

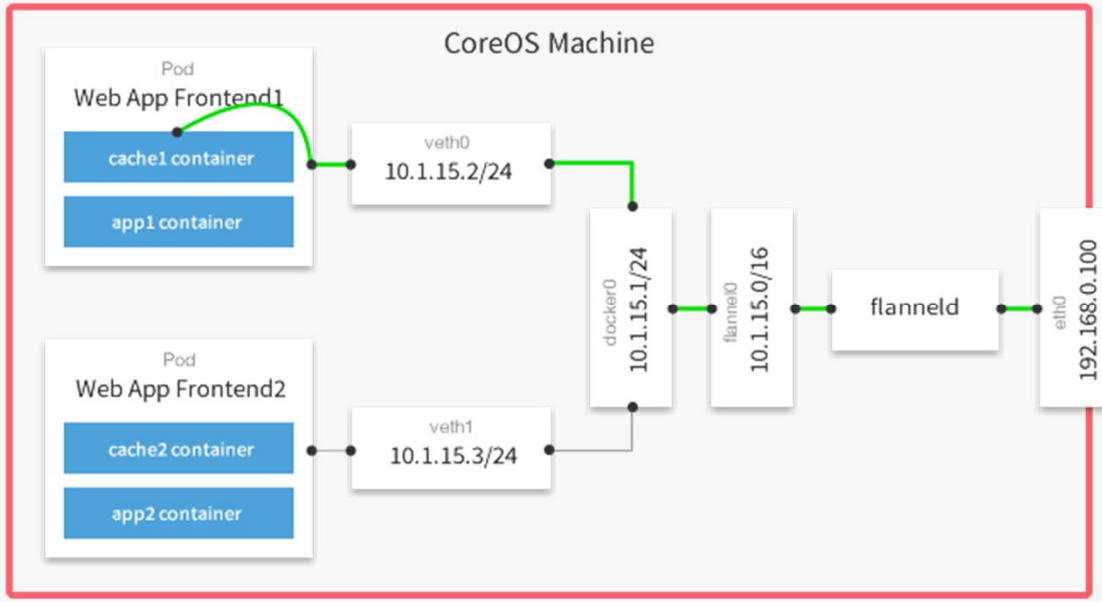
Kubernetes hálózat

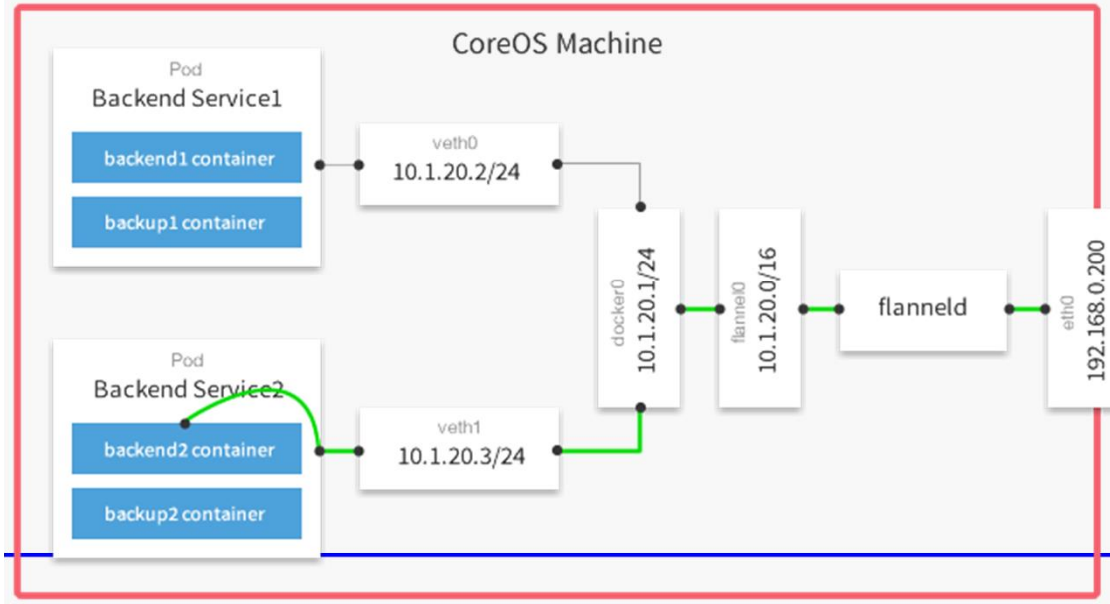
- Pod szinten minden konténer egy névtérben van
  - Előny: Localhost-on keresztül el tudják egymást érni
  - Következmény: vigyázni kell a podon belüli konténerek portkiosztására (két konténer nem használhatja ugyanazt)
- Host-ok felé is van elvárás: NAT nélkül kell kommunikálni a konténerekkel

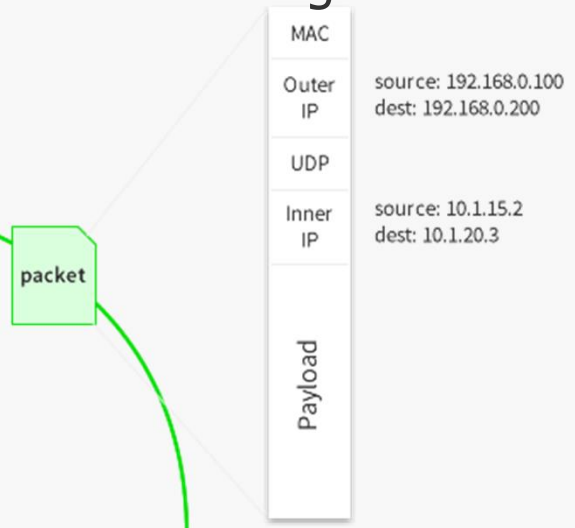
- Tipikus megoldás:
  - Flannel: saját megoldás, egy „lapos átfedő” hálózat (flat overlay)
  - OVS: Open VSwitch – generikus, iparágban elterjedt megoldás
  - Sok más megoldás is lehetséges:

https://kubernetes.io/docs/concepts/cluster-administration/networking/#how-to-achieve-this

Kubernetes Flannel



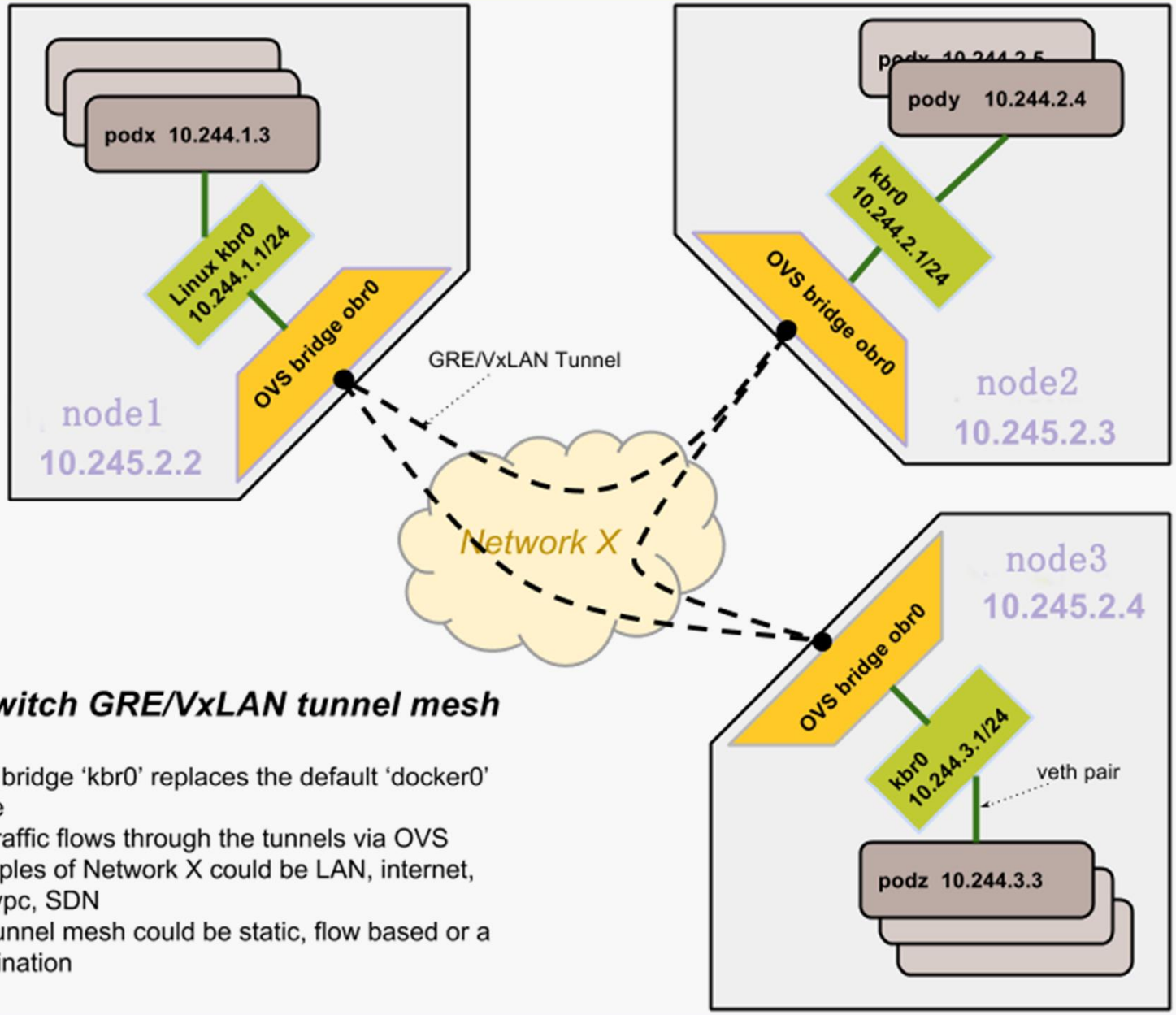




- Host-on belül flannelID
  - UDP feletti alagutazás

https://medium.com/@jain.sm/flannel-vs-calico-a-battle-of-l2-vs-l3-based-networking-5a30cd0a3ebd

OVS bridging



OpenVSwitch GRE/VxLAN tunnel mesh

- Linux bridge 'kbr0' replaces the default 'docker0' bridge
- Pod traffic flows through the tunnels via OVS
- Examples of Network X could be LAN, internet, EC2 vpc, SDN
- The tunnel mesh could be static, flow based or a combination