



Řízení a monitoring modelové železnice z Kubernetes klastru běžícím na malém počítači Intel NUC

Zdeněk Kubala
Senior QA Engineer
zkubala@suse.com
@n1djz88



SUSE CaaSP on rails SW Design

Jiří Boháč & Milan Vančura

CÍLOVÁ STANICE A SMĚR JÍZDY		ODJEZD	PRÁV. ODJEZD	ZPOŽDĚNÍ
		DRUH VLAKU		
LUHACOVICE	OTROKOVICE	Ex	8 - 1 1	90 min
BOHUMÍN	OSTRAVA HL. N.		9 - 1 2	70 min
PRAHA	OLOMOUČ HL. N.	ODKLON	9 - 4 6	
BOHUMÍN	HRANICE NA M.	Os	9 - 5 8	
VÝŠKOV N. MOR.	NEZAMYSLICE	Os	9 - 5 9	



Myslíte si, že vlakoví dopravci používají kontejnery k řízení provozu na železnicích? :)





Záměr projektu

Showcase SAP Forum 2018

Showcase pro SAP Forum 2018

- Demontrace kontejnerů

Showcase pro SAP Forum 2018

- Demonstrace **orchestrace** kontejnerů
- Audienci přívětivé (jednoznačné, multi-vrstvové)
- Reálná vizualizace



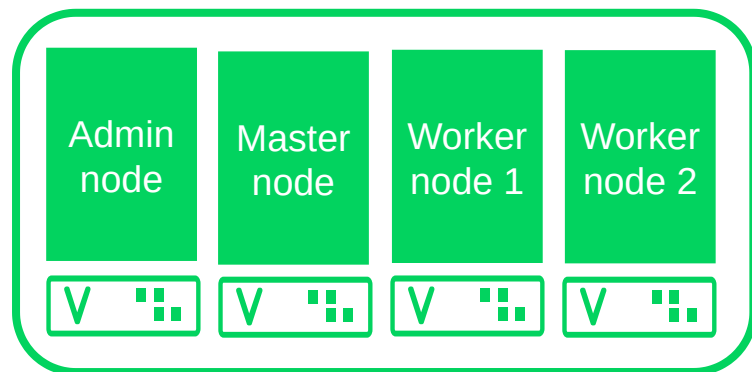
Brainstorming

Příprava projektu

Příprava - Brainstorming

- Jaké technologie použít
 - Docker, systemd-nspawn, lxc
- Vymyslet architekturu
- Bez přístupu k internetu
- Pouze jednodeskový počítač
 - Jak zde rozběhat „hladový“ CaaSP? :)
- Ovládání z tabletu
 - Wifi
 - UI
- Ovládání pro BFU
- Musí přežít *náhodné* vypnutí

SUSE CaaSP

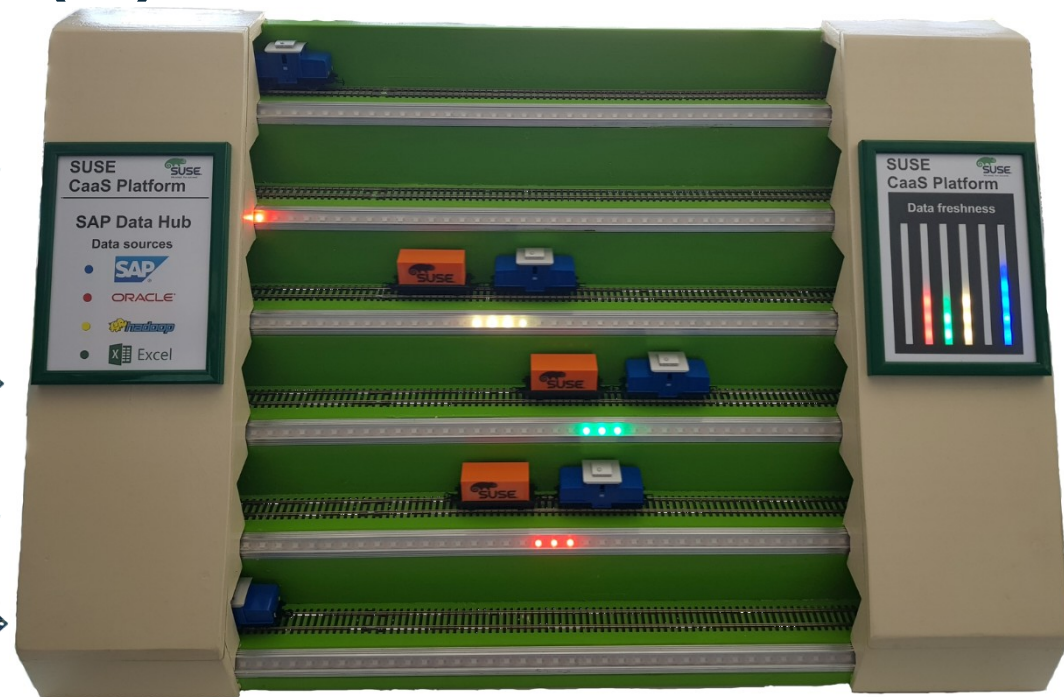
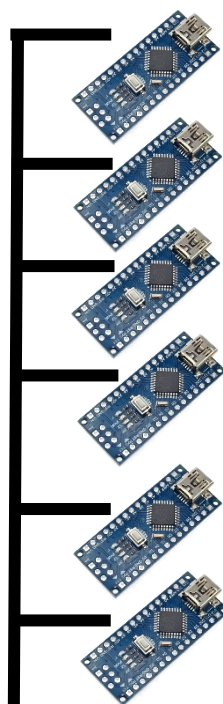


Výpravčí



Intel NUC

Arduino (6x)



USB Hub

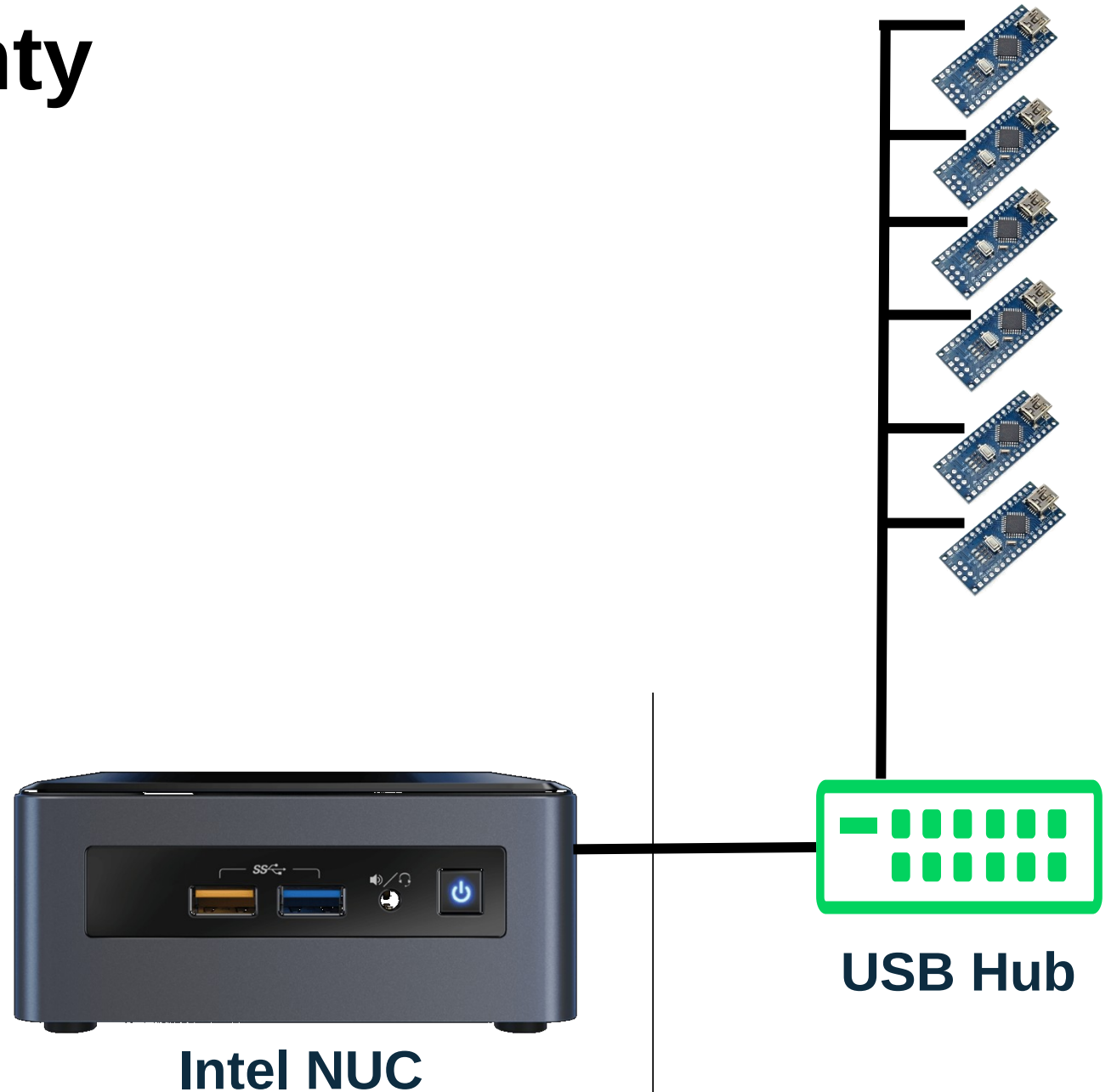


„CaaSP on Rails (on NUC)“

Architektura – Komponenty

Fyzické komponenty

- Koleje
- LED pásky
- Arduina
- USB Hub
- Intel NUC



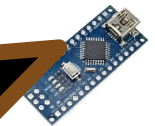
SUSE Ca

Worker no



```
void do_state(int st) {  
    switch(st) {  
        case STATE_READY:  
            if (timeout(check_sensor(SENSOR_BACK)))  
                set_state(STATE_ERROR);  
        case STATE_DELIVERING:  
            led_stripe_delivering();  
            if (check_sensor(SENSOR_FRONT)) {  
                brake();  
                set_state(STATE_UNLOADING);  
            } else if (timeout())  
                set_state(STATE_ERROR);  
        case STATE_GOING_BACK:  
            if (check_sensor(SENSOR_BACK)) {  
                set_state(STATE_READY);  
            } else if (timeout())  
                set_state(STATE_ERROR);  
        case STATE_ERROR:  
            turn_warn_led(on);  
            if (check_sensor(SENSOR_BACK))  
                set_state(STATE_READY);  
    }  
}
```

Arduino (6x)



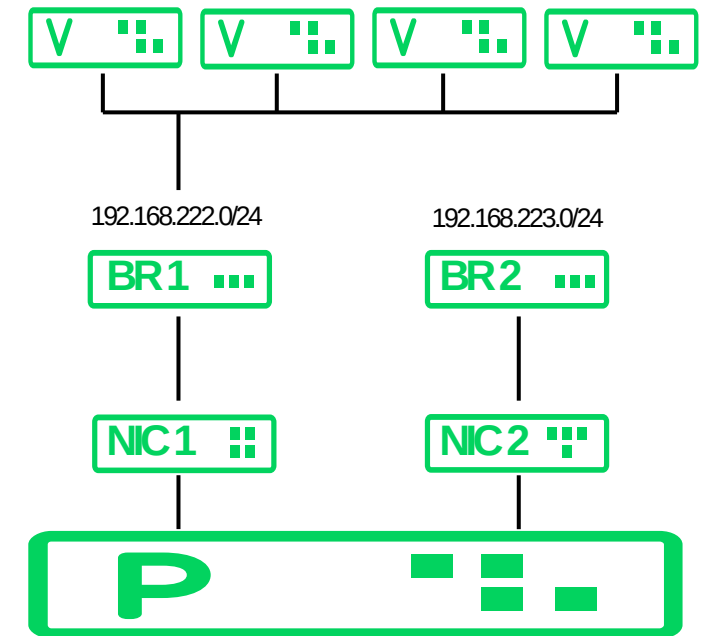
Intel NUC

- Intel Pentium J5005 @ 1.50GHz (**4 jádra**)
- 8GiB RAM DDR4
- SSD 256GiB
- Wifi modul
- OS SLES 15 (kernel 4.12)

Intel NUC

Nastavení hypervisoru:

- KVM^{P, V}
- NTP server (*později bez přístupu k internetu*)
- Wifi AP konfigurace (*web UI*)
- Nastavení sítě (libvirt, ip, DNS)
 - Interní síť (*CaaSP*)^{NIC 1}
 - Statické MAC
 - Externí síť (*wifi – ui*)^{NIC 2}
- systemd kontejner pro webovou aplikaci
- Úprava udev pravidel (pojmenování track*)

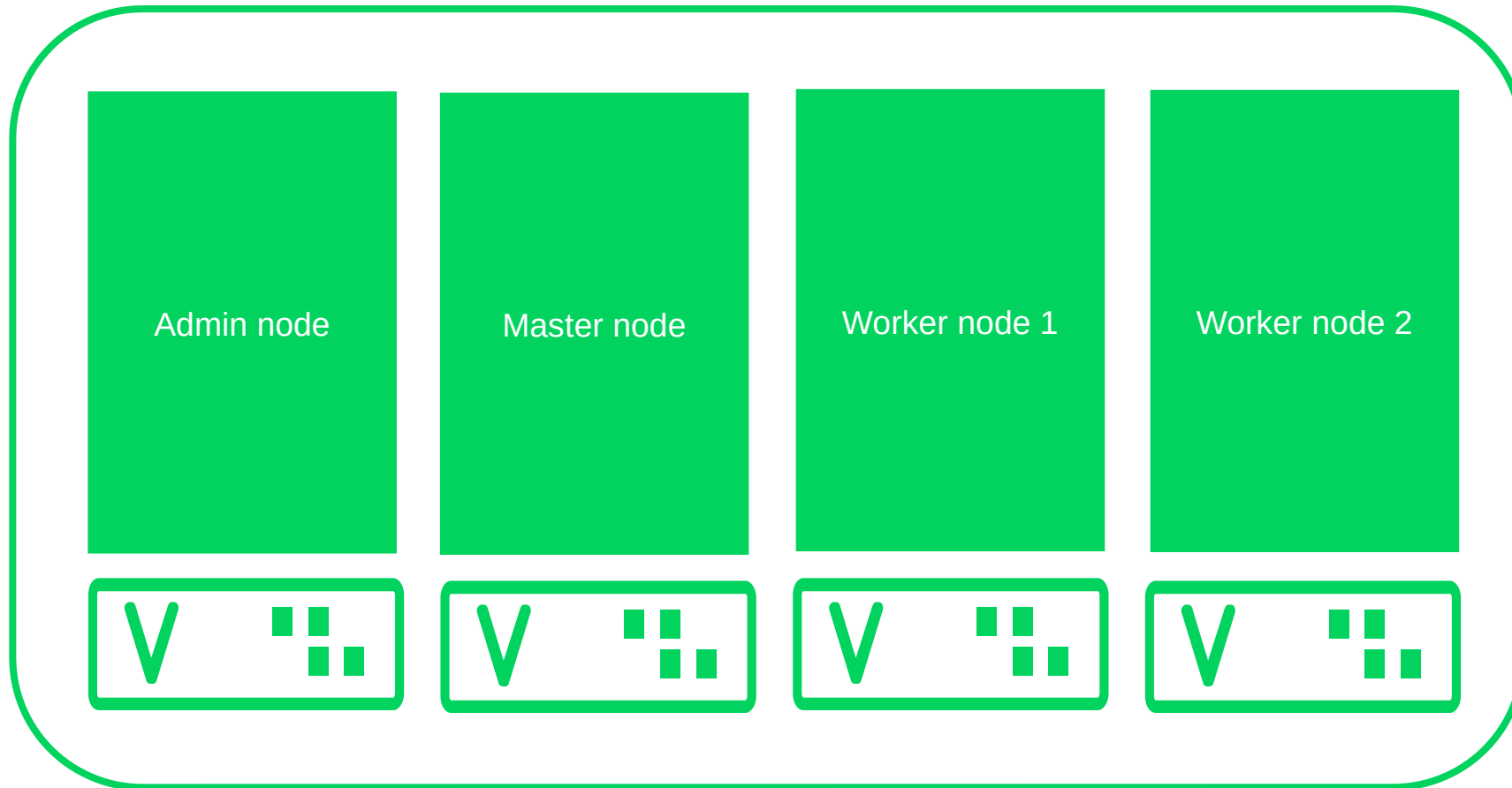


Intel NUC

- Virtuální stroje – KVM (CaaSP nody)
 - Instalace na lokální síti z ISO CaaSP 3 (virt-install)
 - „Čistý start“ po rebootu – snapshoty

```
[Service]
Type=oneshot
ExecStartPre = /bin/sh -c 'rm -f /var/lib/libvirt/images/snap-caasp-*'
ExecStart = /bin/sh -c '/usr/bin/qemu-img create -f qcow2 -b /var/lib/libvirt/images/caasp-velum.qcow2 /var/lib/libvirt/images/snap-caasp-velum.qcow2; \
    /usr/bin/qemu-img create -f qcow2 -b /var/lib/libvirt/images/caasp-master.qcow2 /var/lib/libvirt/images/snap-caasp-master.qcow2; \
    /usr/bin/qemu-img create -f qcow2 -b /var/lib/libvirt/images/caasp-slave1.qcow2 /var/lib/libvirt/images/snap-caasp-slave1.qcow2; \
    /usr/bin/qemu-img create -f qcow2 -b /var/lib/libvirt/images/caasp-slave2.qcow2 /var/lib/libvirt/images/snap-caasp-slave2.qcow2; sleep 10; \
    /usr/bin/virsh start caasp-master; /usr/bin/virsh start caasp-slave1; /usr/bin/virsh start caasp-slave2'
```

SUSE CaaS Platform



SUSE CaaS Platform

Velum (admin – dashboard)

- Deployment
 - Výzva: nedostatek paměti (velum vypnutý:)
- Aktualizace klastru
 - Výzva: viz paměť a shapshot (vypnuté aktualizace)
- Management klastru
 - Netřeba přidávat nody

SUSE CaaSP

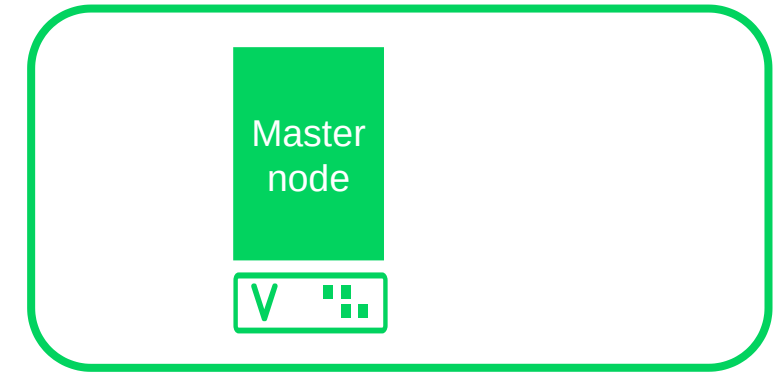


SUSE CaaS Platform

Master node

- Ovládá cluster
- Ovládá konfiguraci deploymentu/podů
 - Výzva: není internet – není repozitář
 - Výzva: při chybě podu, zpožděný restart +n sec (*patch k8s*)
- Kubernetes dashboard (výzva: s přístupem z venku)
 - iptables / socat

SUSE CaaSP



```
# deployment adjustment to shut down pods immediately
restartPolicy: Always
terminationGracePeriodSeconds: 0
```

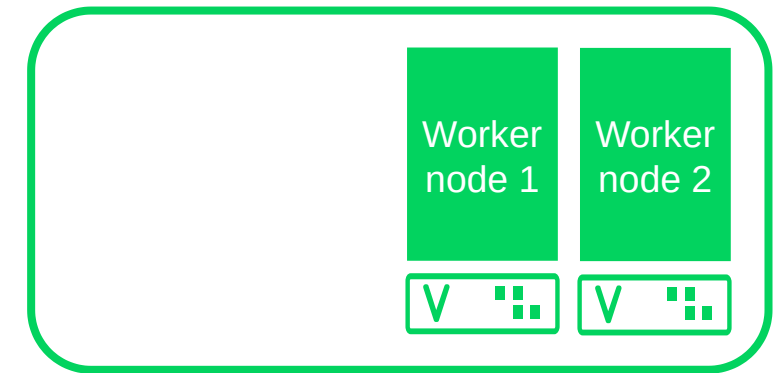
SUSE CaaS Platform

Worker nodes (slaves)

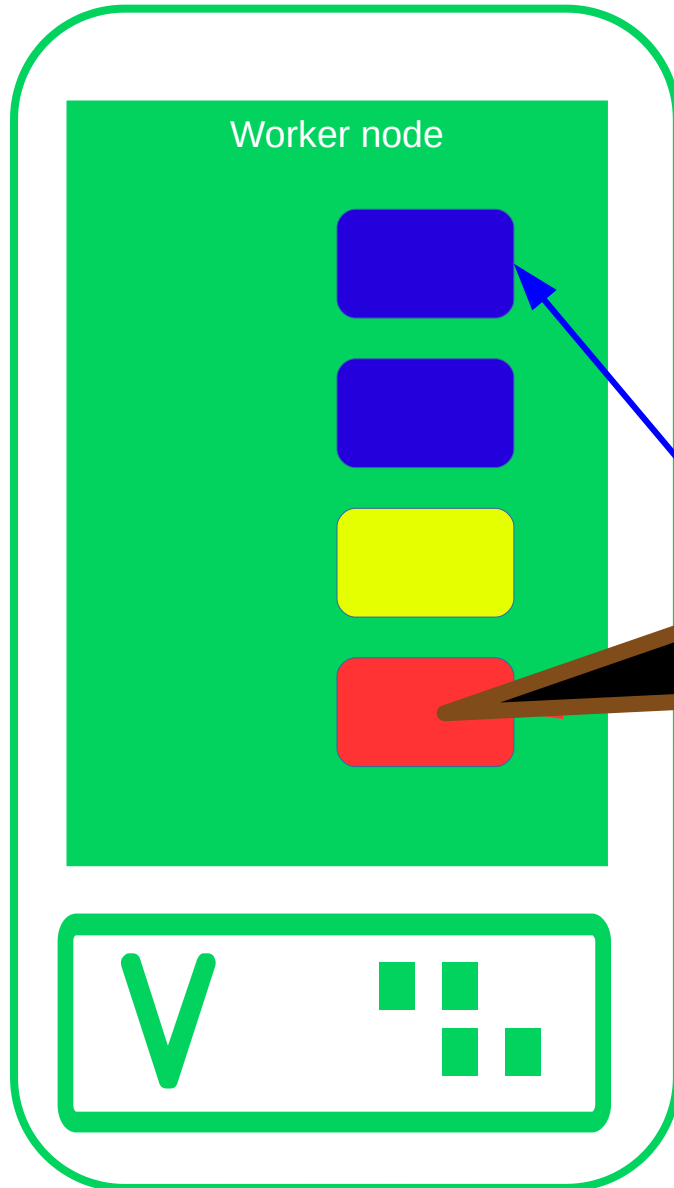
- Docker
- Obrazy
 - Alpine linux

```
$ docker save  
$ docker load
```

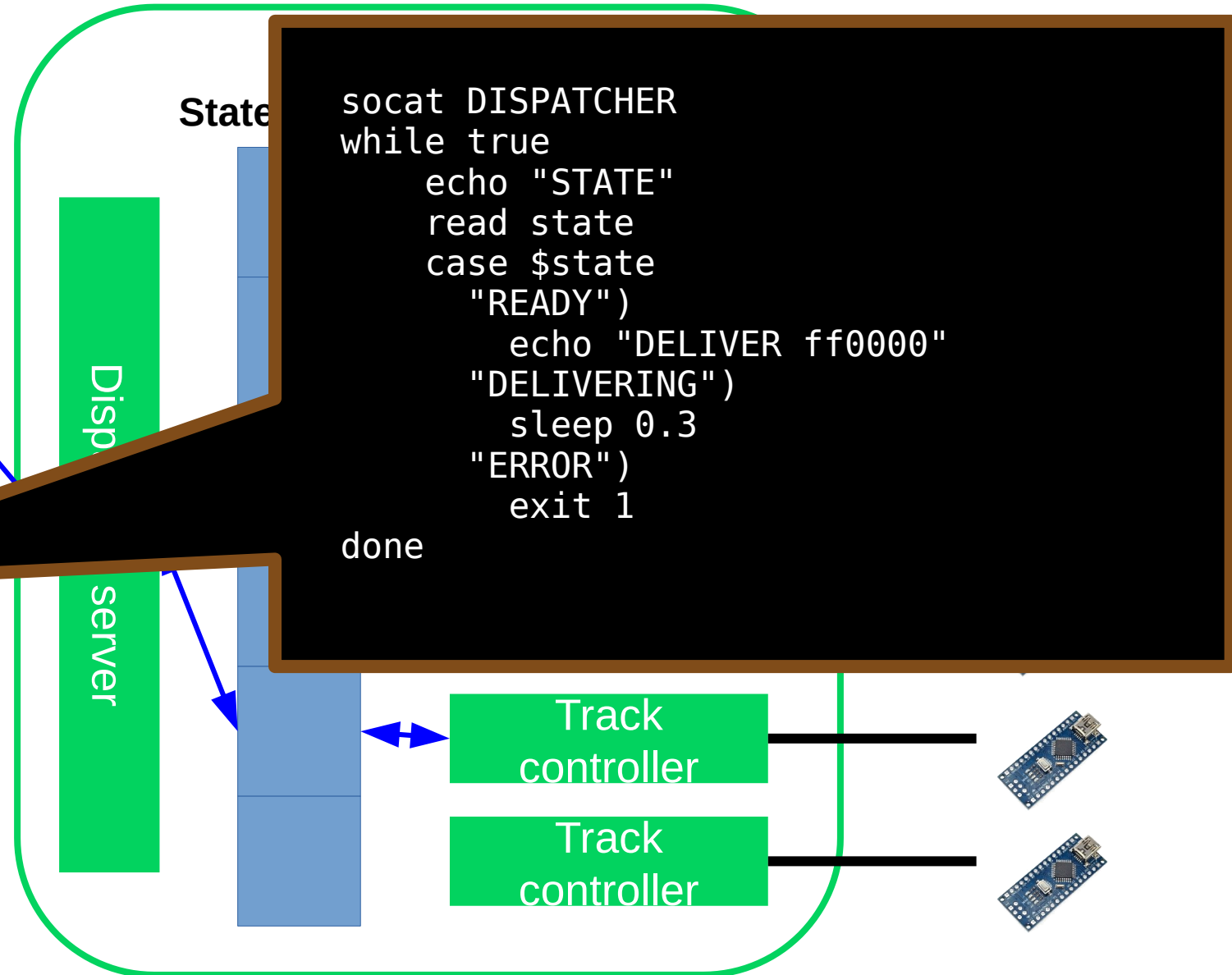
SUSE CaaSP



SUSE CaaSP



Dispatcher application



Arduino (6x)



Podpůrné aplikace

Aneb co se nevešlo jinde

Podpůrné aplikace – výpravčí

Systemd služby

- cor_track@.service (ovladač)

```
linux-dafp:~ # systemctl status cor_track@1.service
• cor_track@1.service - CaaS on Rails track controller
  Loaded: loaded (/etc/systemd/system/cor_track@.service; static; vendor preset: disabled)
  Active: active (running) since Fri 2019-03-01 14:57:46 CET; 2min 11s ago
  Main PID: 5085 (dispatcher_trac)
  Tasks: 1 (limit: 4915)
  CGroup: /system.slice/system-cor_track.slice/cor_track@1.service
          └─5085 /bin/bash /opt/caasp_on_rails/dispatcher_track.sh
```

Podpůrné aplikace – výpravčí

Systemd služby

- cor_track@.service (ovladač)
- cor_dispatcher.service (výpravčí)
 - Wants=cor_track@*.service

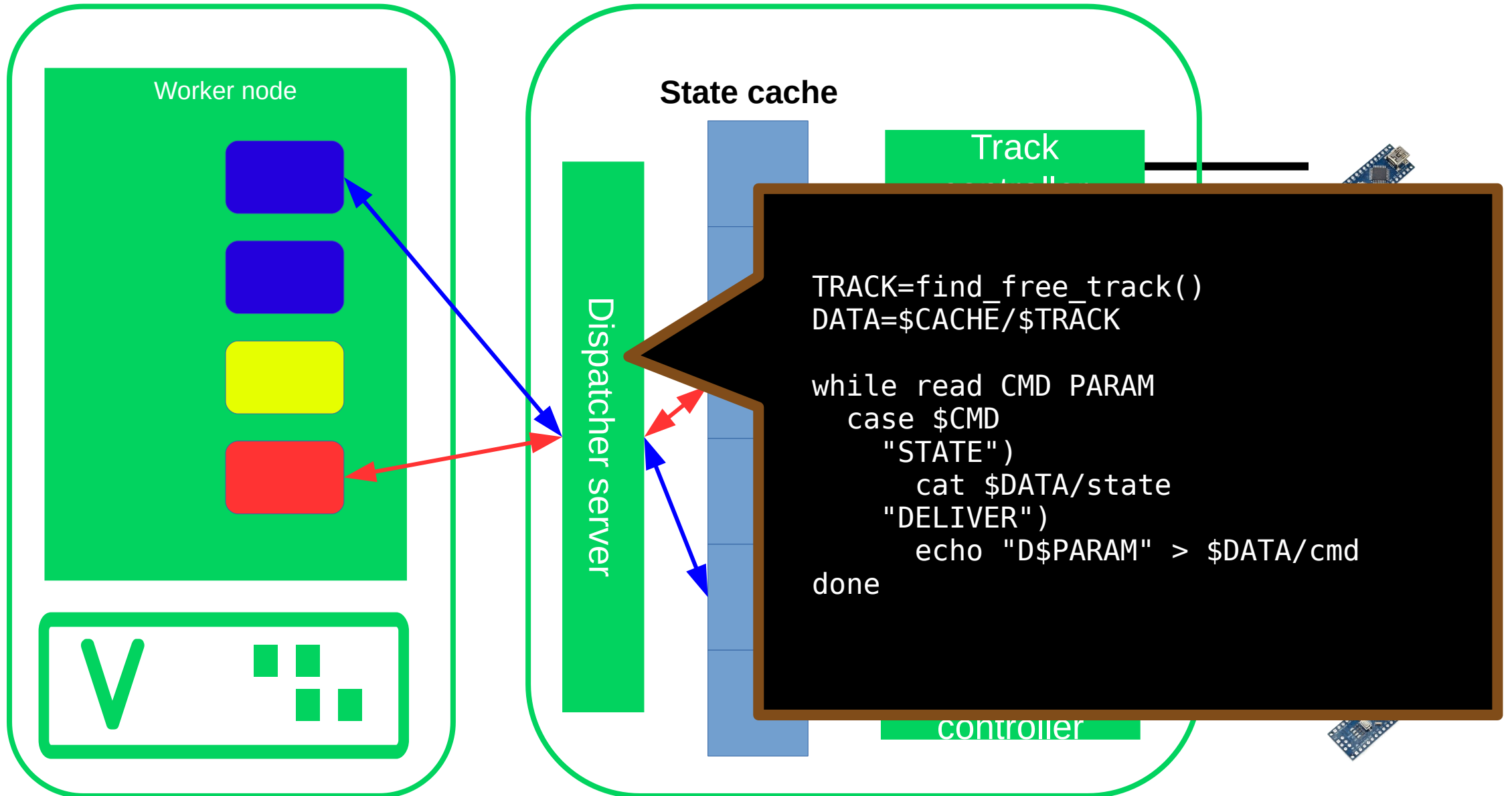
```
linux-dafp:~ # systemctl status cor_dispatcher.service
```

```
• cor_dispatcher.service - CaaSP on Rails Dispatcher
  Loaded: loaded (/etc/systemd/system/cor_dispatcher.service; enabled; vendor preset: disabled)
  Active: active (running) since Fri 2019-03-01 13:53:23 CET; 41min ago
  Main PID: 633 (dispatcher_serv)
  Tasks: 14 (limit: 4915)
  CGroup: /system.slice/cor_dispatcher.service
          └─5071 /bin/bash /opt/caasp_on_rails/dispatcher_server.sh
             └─5072 socat TCP6-LISTEN:7777,fork,reuseaddr EXEC:/opt/caasp_on_rails/dispatcher_serve_client.sh
                └─5145 socat TCP6-LISTEN:7777,fork,reuseaddr EXEC:/opt/caasp_on_rails/dispatcher_serve_client.sh
                   └─5146 /bin/bash /opt/caasp_on_rails/dispatcher_serve_client.sh
```


SUSE CaaSP

Dispatcher application

Arduino (6x)



SUSE CaaSP

Arduino (6x) Dispatcher application

Arduino (6x)

Worker node

```
TRACK=2  
ARDUINO="/dev/track${TRACK}"  
exec 3<>$ARDUINO
```

```
DATA=$CACHE/$TRACK
```

```
while true  
  if [ -f $DATA/cmd ]  
    cat $DATA/cmd >&3  
    rm $DATA/cmd  
  fi  
  echo "S" >&3  
  read STATE <&3  
  echo $STATE >$DATA/state  
done
```

State cache

Track
controller

Track
controller

Track
controller

Track
controller





Track
controller

Track
controller



Podpůrné aplikace – web ui

How many containers should run?
(Limit is **5** in total)

	<input type="text" value="2"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>
	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>
	<input type="text" value="1"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>
 Excel	<input type="text" value="0"/>	<input type="button" value="+"/> <input type="button" value="-"/>

☐ Raise limit to 6

Submit

Kubernetes dashboard



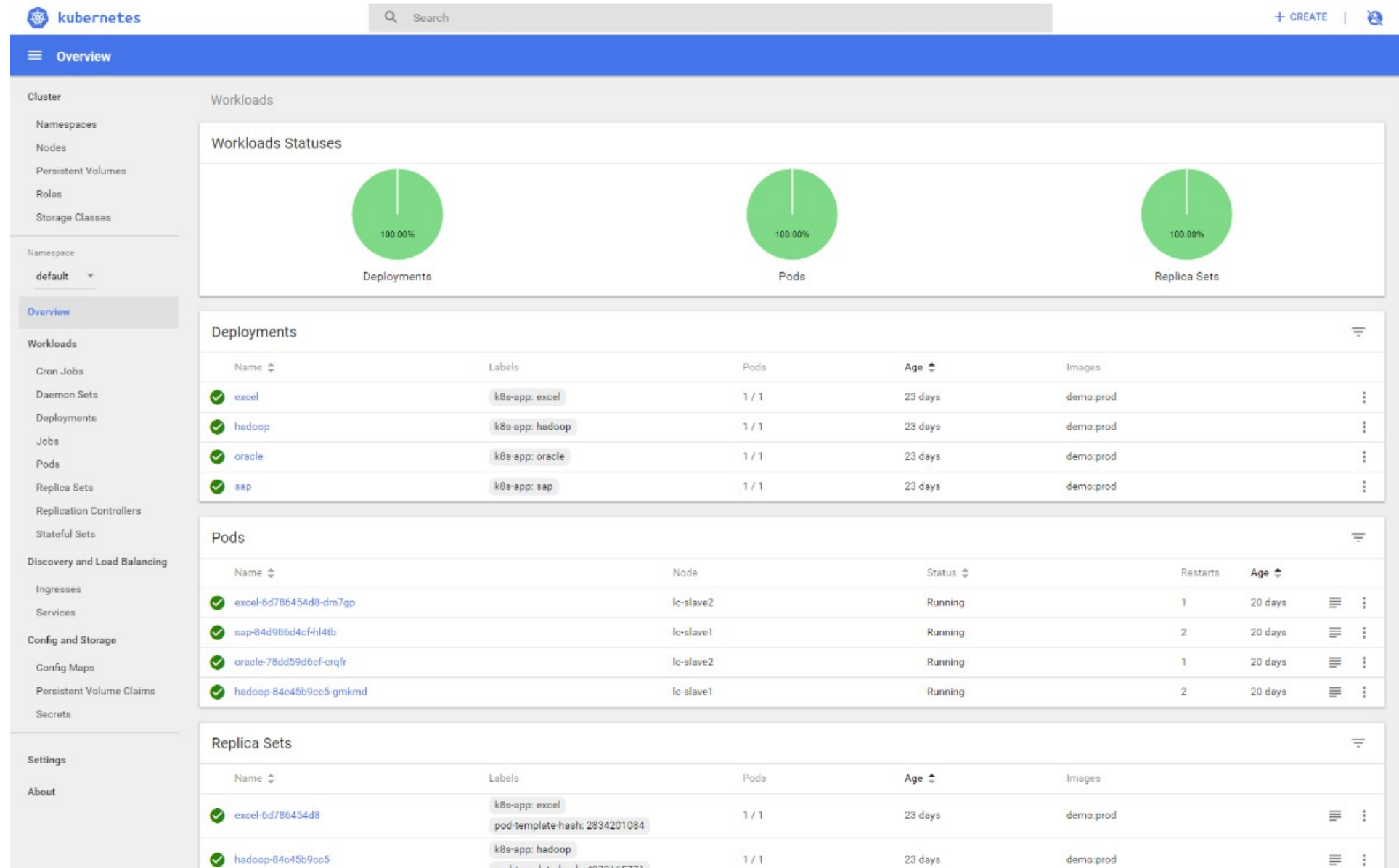
Podpůrné aplikace – web ui

- Systemd kontejner
- Dostupný z wifi sítě
- Slouží k ovládání počtu kontejnerů/vláček na trati
- Python bottle

```
#systemd service file – hypervisor network
[Service]
ExecStart=
ExecStart=/usr/bin/systemd-nspawn --quiet --keep-unit --boot --link-journal=try-guest --settings=override --machine=%

# scale
$ kubectl scale --replicas=2 hadoop-deployment
```

Podpůrné aplikace – K8s Dashboard



Kód a dokumentace

Zdrojový kód a dokumentace na gitlab.suse.de.

- CaaSP instalace on Intel NUC:
https://gitlab.suse.de/djz88/caasp_on_nuc
- CaaSP on Rails aplikace:
https://gitlab.suse.de/mvancura/caasp_on_rails
- Video prezentace Martin Zikmund [EN]
<https://www.youtube.com/watch?v=eSUP6hei2Q0>



Praktická ukázka

Kdo si hraje, je šance... že nezlobí.



Otázky?

A možná i odpovědi. :)

Díky za pozornost

<https://www.suse.com>

