

e-INFRA CZ: Kontejnery, AI a mrchožrouti

Viktória Spišaková, Lukáš Hejtmánek

CERIT-SC MUNI

4. 3. 2025

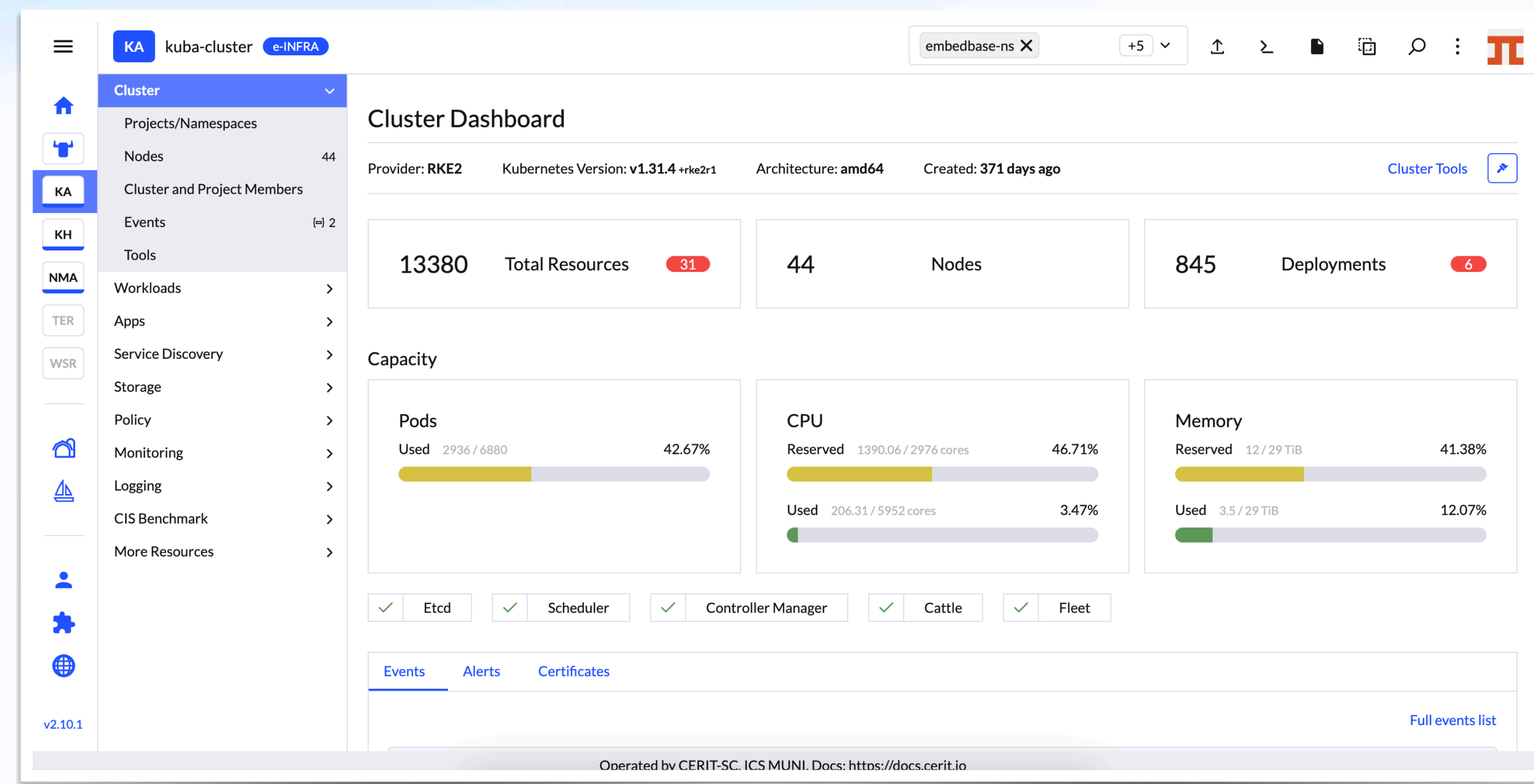
Kontejnery



Kontejnery v e-INFRA CZ

Pro vědce a výzkum

- ~4000 CPU jader, 33 TB RAM, ~50 GPU (A10 — H100)
- Založeny na RKE2 a platformě Rancher
- Nabízíme nativní K8s API, vlastní Rancher aplikace, Webové aplikace
- Důraz na silnou integraci infrastruktury
 - DNS
 - Certifikáty
 - Úložiště
 - Operátory (Postgres databáze)

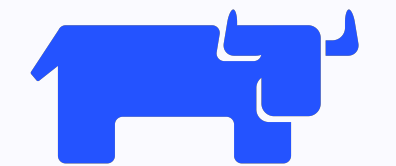


Správa a automatizace

- Bootstrap HW: Ubuntu MAAS
- Základní péče o systém: Puppet (puppetlabs)
- Orchestrace a aktualizace K8s: RKE2 (Suse/Rancher)
- Aplikační správa: CI/CD gitlab/github + Fleet
- Správa obsahu: CI/CD github webhook



MAAS



RANCHER
BY SUSE



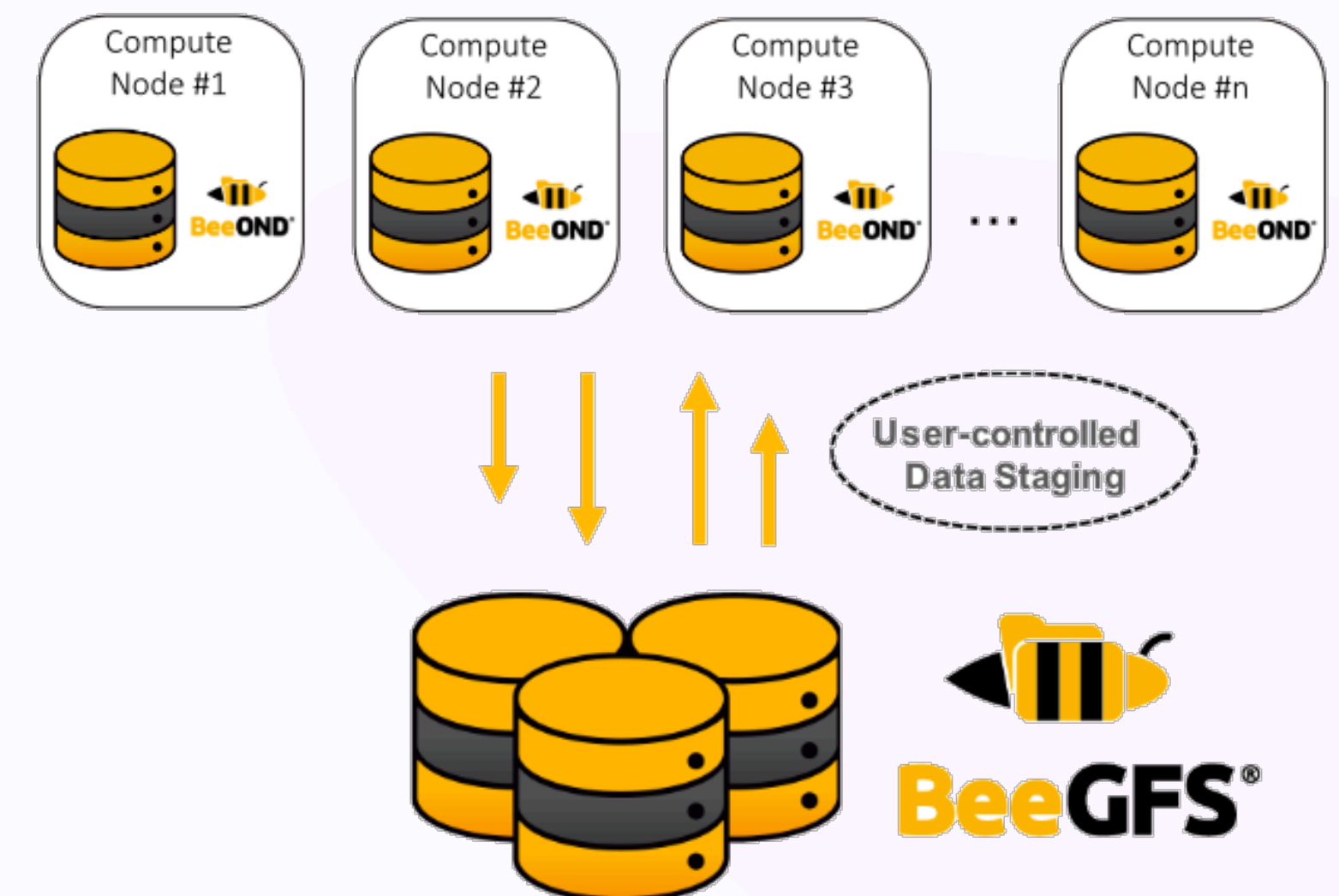
FLEET



Rychlé sdílené úložiště

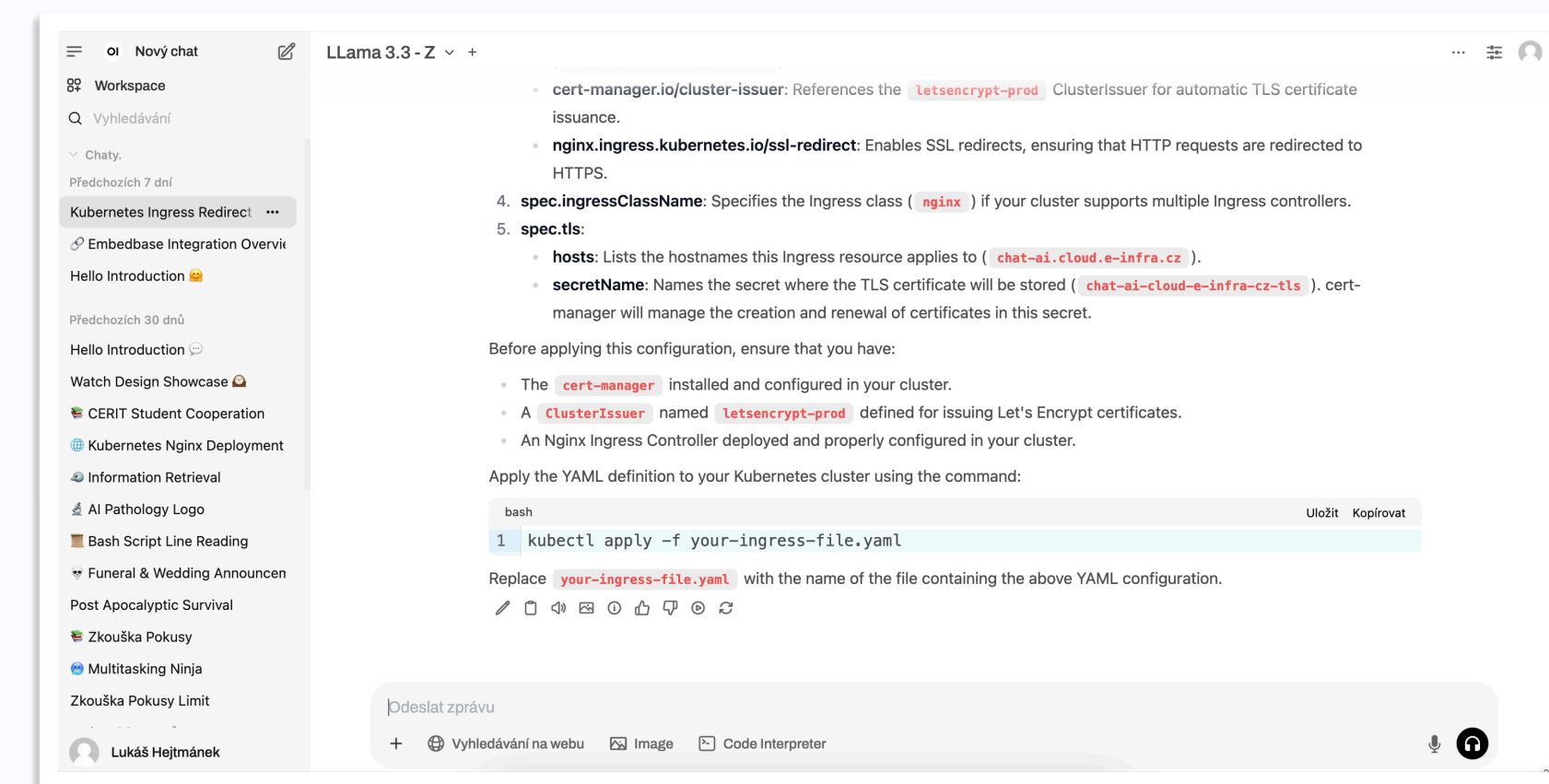
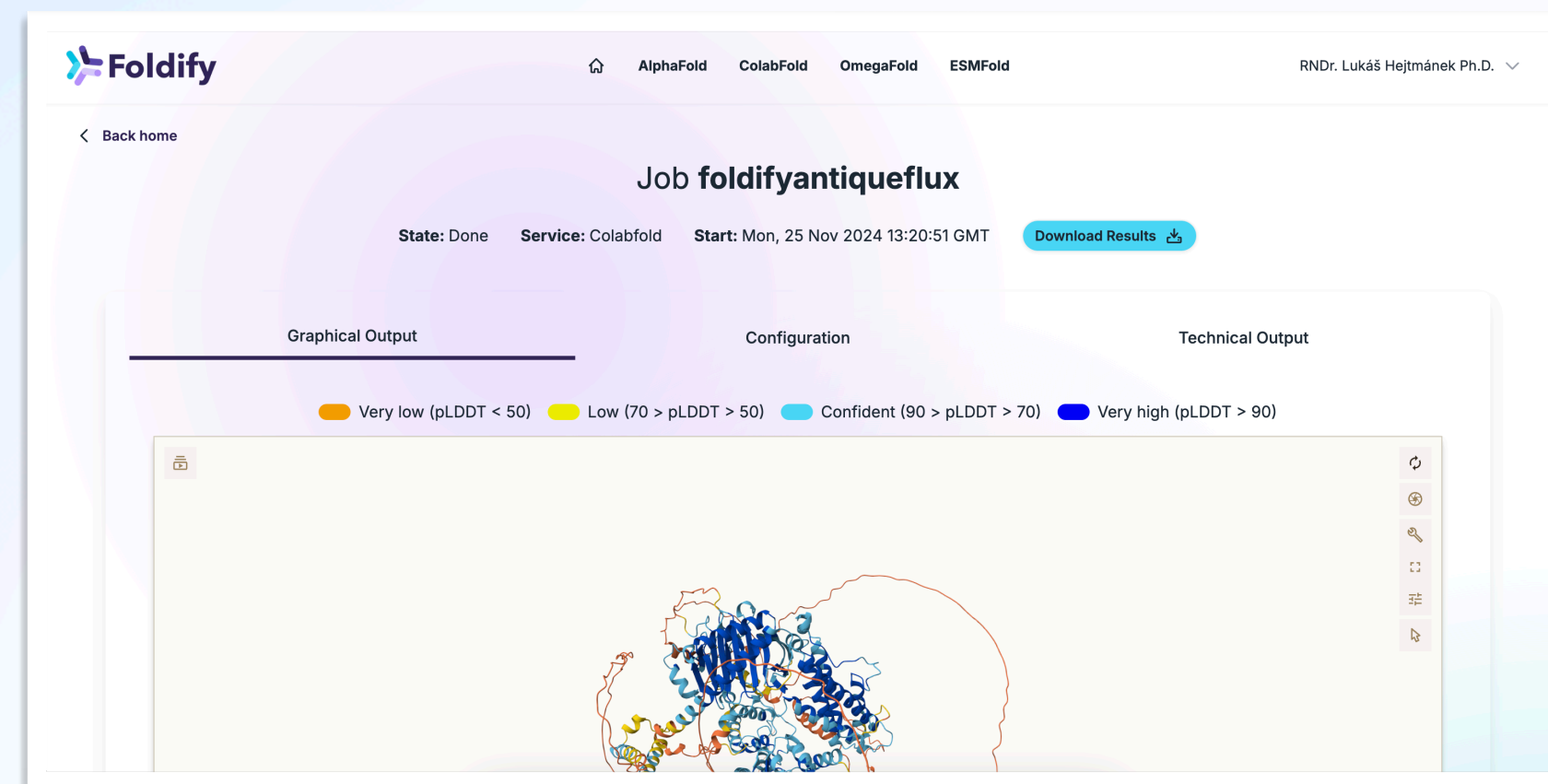
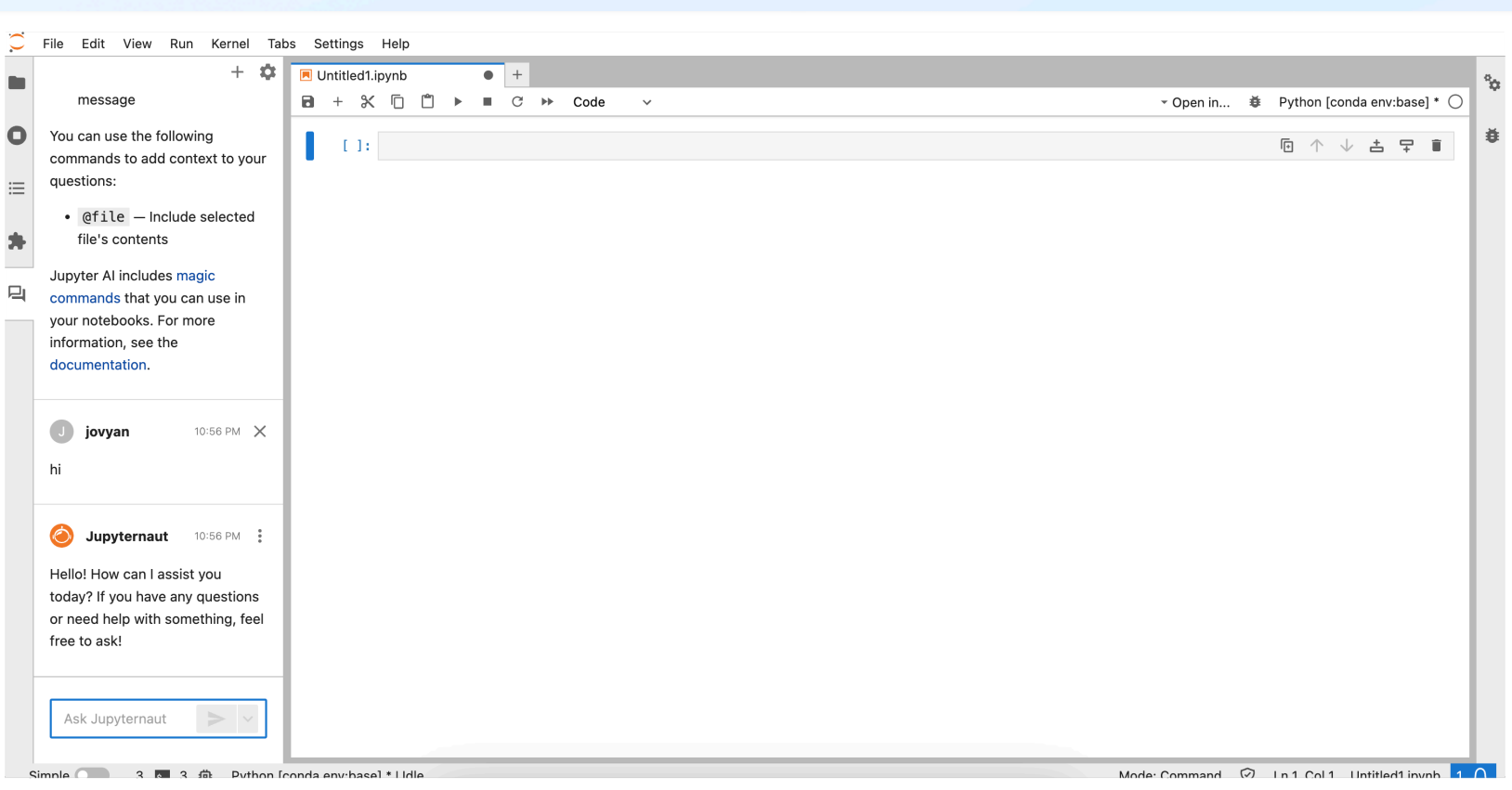
BeeGFS

- Výpočetní uzly mají NVME disky (60TB raw)
- 100 a 200 Gbps Infiniband
- Spojeno velkého jednotného souborového systému
- RAID 5 z disků v uzlu (odolnost proti výpadku jednoho disku)
- Zvažované možnosti
 - CEPHFS
 - GPFS
 - **BeeGFS** výsledek: 12 – 24 GB/s



Některé provozované aplikace

- JupyterHub — Jupyter notebooky — nově s podporou AI
- Foldify — vizualizace proteinů pomocí AI
- Chat — instance Open-WebUI s LLM u nás

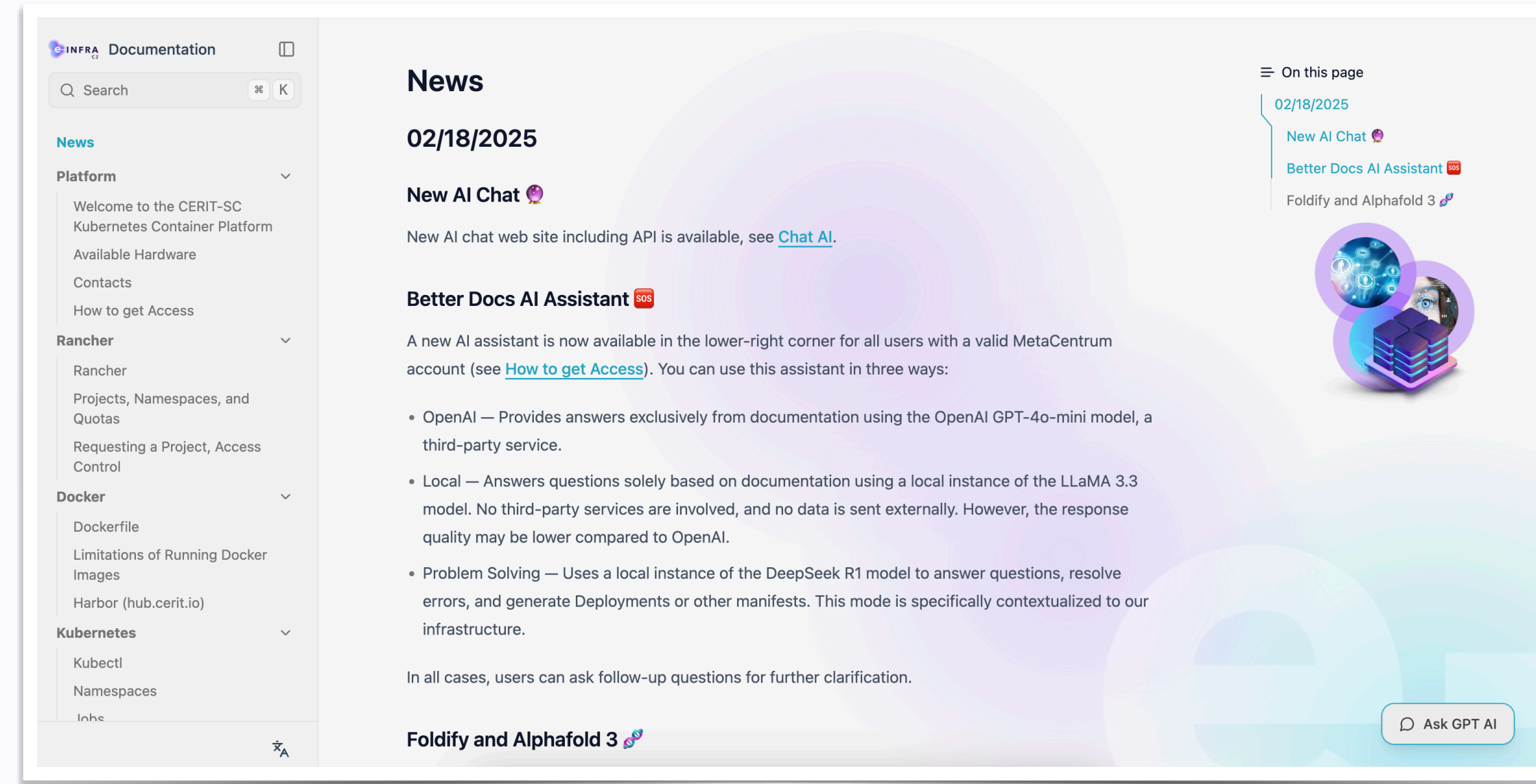


AI



AI – Pomocník i pro infrastrukturu

- Chatbot pro dokumentaci
- Schopnost zodpovídat otázky z dokumentace
 - “Lepší” vyhledávání
 - Bez přesné znalosti, na co se zeptat
 - Lze “konverzovat” nad daným tématem
- Není nutné trénovat model, RAG technologie
 - Poměrně přesné výsledky
- Složité určování kontextu



The screenshot displays the 'INFRAs Documentation' website. On the left is a navigation sidebar with categories like Platform, Rancher, Docker, and Kubernetes. The main content area features a 'News' section dated 02/18/2025, with two articles: 'New AI Chat' and 'Better Docs AI Assistant'. The 'Better Docs AI Assistant' article describes a new AI assistant available in the lower-right corner for users with a valid MetaCentrum account, detailing three modes: OpenAI, Local, and Problem Solving. A right-hand sidebar shows 'On this page' links and a date. At the bottom right, there is an 'Ask GPT AI' button and a 'Foldify and Alphafold 3' link.


AI – Pomocník i pro infrastrukturu

OpenAI **Local** Problem Solving ×


Answers from AI may be inaccurate, please verify the information.
Ask questions from this documentation or try to paste and resolve errors you get.


You
how can I run Ansys? anwer in Czech

AI Docs
Aby jste mohli spustit Ansys, postupujte podle následujících kroků:

1. Přihlaste se na rancher.cloud.e-infra.cz.
2. Procházejte `App & Marketplace`, `Charts`, omezte grafy pouze na `cerit-sc` a vyberte `Ansys`.
3. Vyberte verzi aplikace a stiskněte `Nainstalovat`.
4. V části instalace vyplňte požadované informace, jako je metoda zobrazení přístupu, heslo, trvalý domov a další.
5. Po dokončení formuláře stiskněte `Install`. 
6. Počkejte na spuštění aplikace, což může trvat beberapa minut.
7. Jakmile aplikace běží, můžete se připojit k ní pomocí VNC nebo WEBRTC.

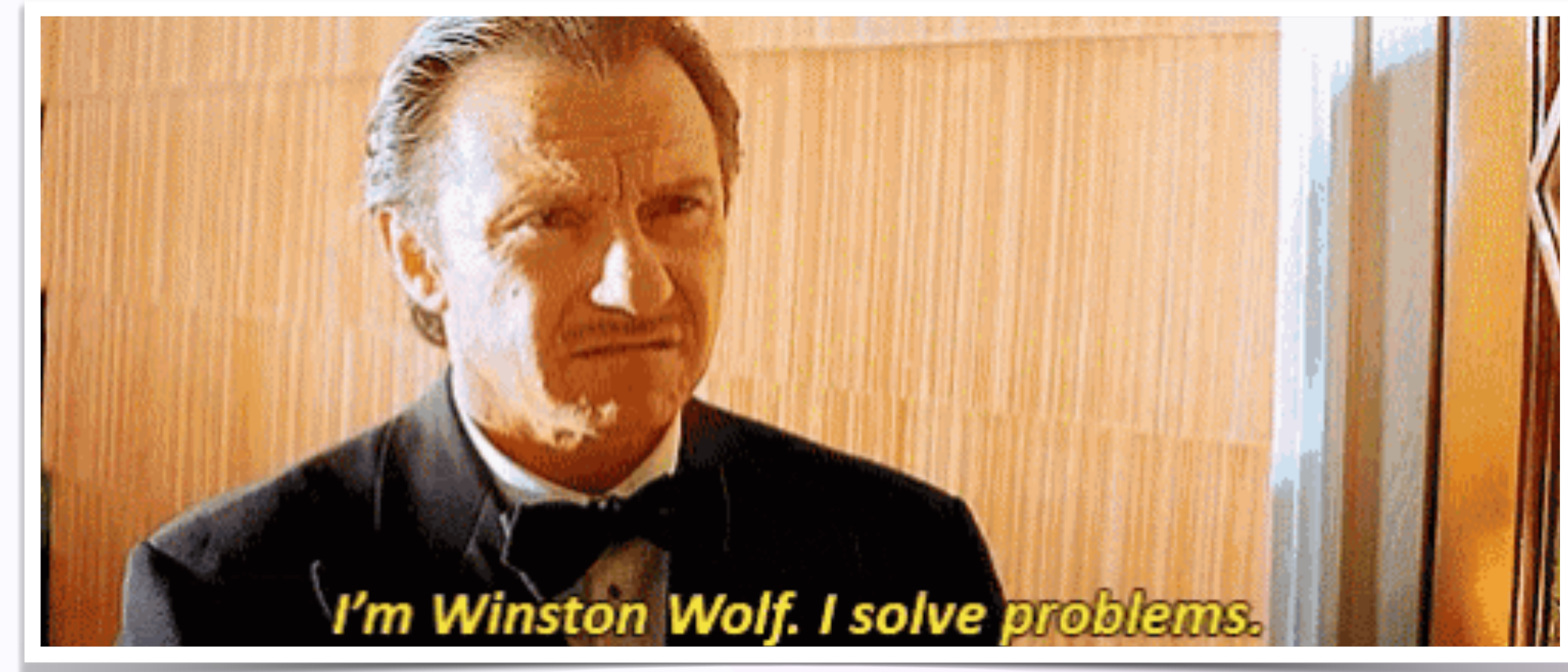
Source: [Ansys](#)

 **Retry** **Clear Messages**

Ask GPT a question ... 

AI – Pomocník i pro infrastrukturu

- Obecné řešení problémů uživatelů – AI agent Wolf
- Kontextováno na míru naší infrastruktury
 - Lze požadovat vytvoření manifestu
 - Radu v případě výskytu chyby
- Na pozadí Deepseek R1 v lokální instanci
 - Jen 32B, provoz 671B je neúměrně drahý.



AI Agent Wolf

OpenAI Local Problem Solving ×

Answers from AI may be inaccurate, please verify the information.
Ask questions from this documentation or try to paste and resolve errors you get.

You
create service and deployment with Nginx container

Jarvis
I will help you create a Kubernetes deployment and service for an Nginx container following the context rules.

```
apiVersion: apps/v1
kind: Deployment
metadata:
  name: nginx-deployment
spec:
  selector:
    matchLabels:
      app: nginx
  replicas: 3
  template:
    metadata:
      labels:
        app: nginx
    spec:
      securityContext:
        fsGroupChangePolicy: OnRootMismatch
        runAsNonRoot: true
        seccompProfile:
          type: RuntimeDefault
      containers:
```

Ask GPT a question ... ➤

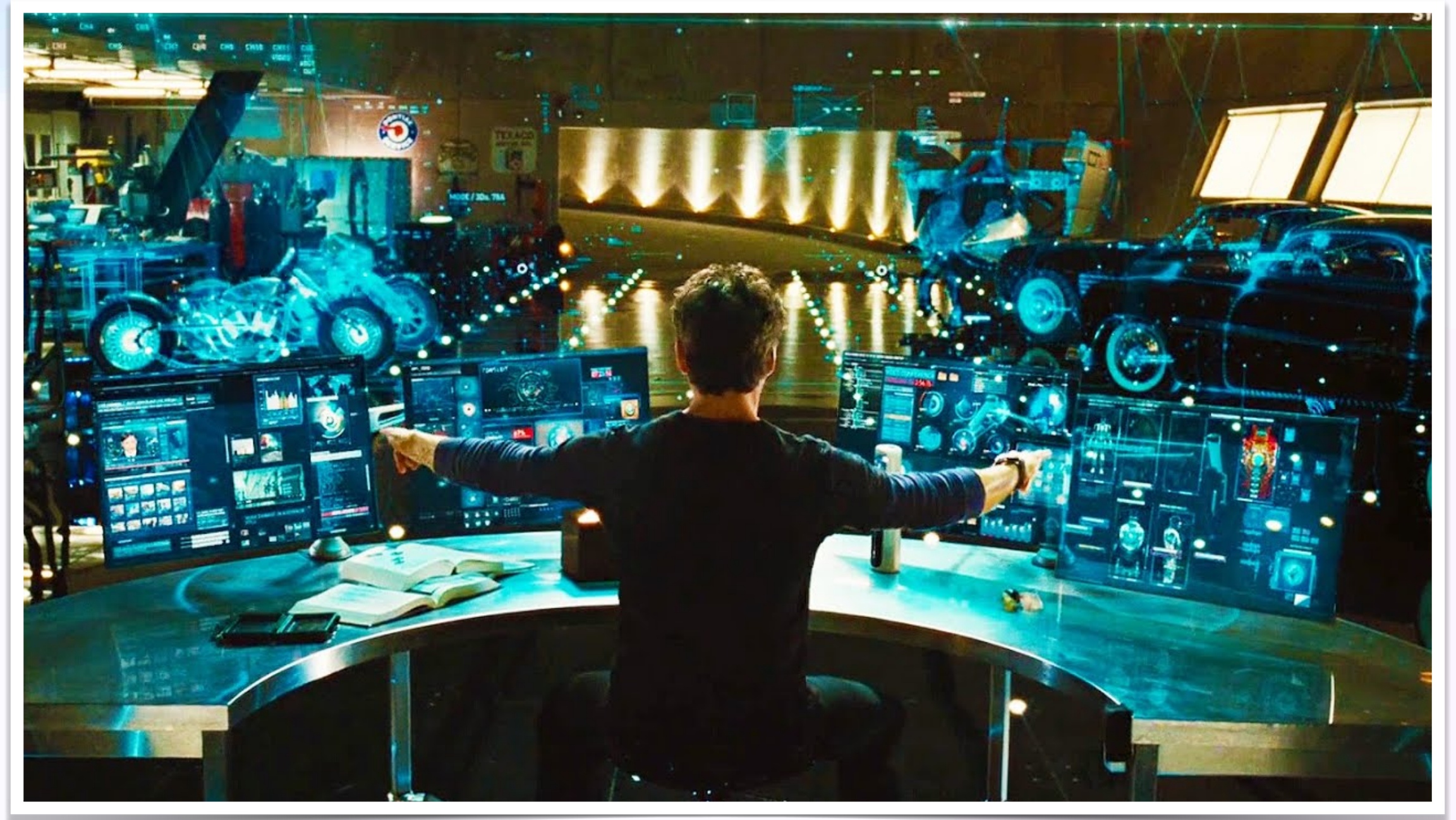
Probíhající práce v AI



- AI Agent pro sestavování Docker obrazů
 - Na textové zadání — obraz s předinstalovanou Cuda verze 12.6 apod.
 - Sestaví obraz, otestuje, zkusí spustit, nahraje do docker registru
- AI Agenty pro obecnou znalost
 - Agenti specializovaní do konkrétních oblastí — Kubernetes, Docker, Helm
 - Koordinující agent

AI Jarvis

- SCI-FI?
 - AI systém na komplexní pomoc s infrastrukturou
 - Od Deep Research, přes znalost nástrojů, znalost infrastruktury
 - Jednotlivé kroky reálně umíme
 - Spojení dohromady



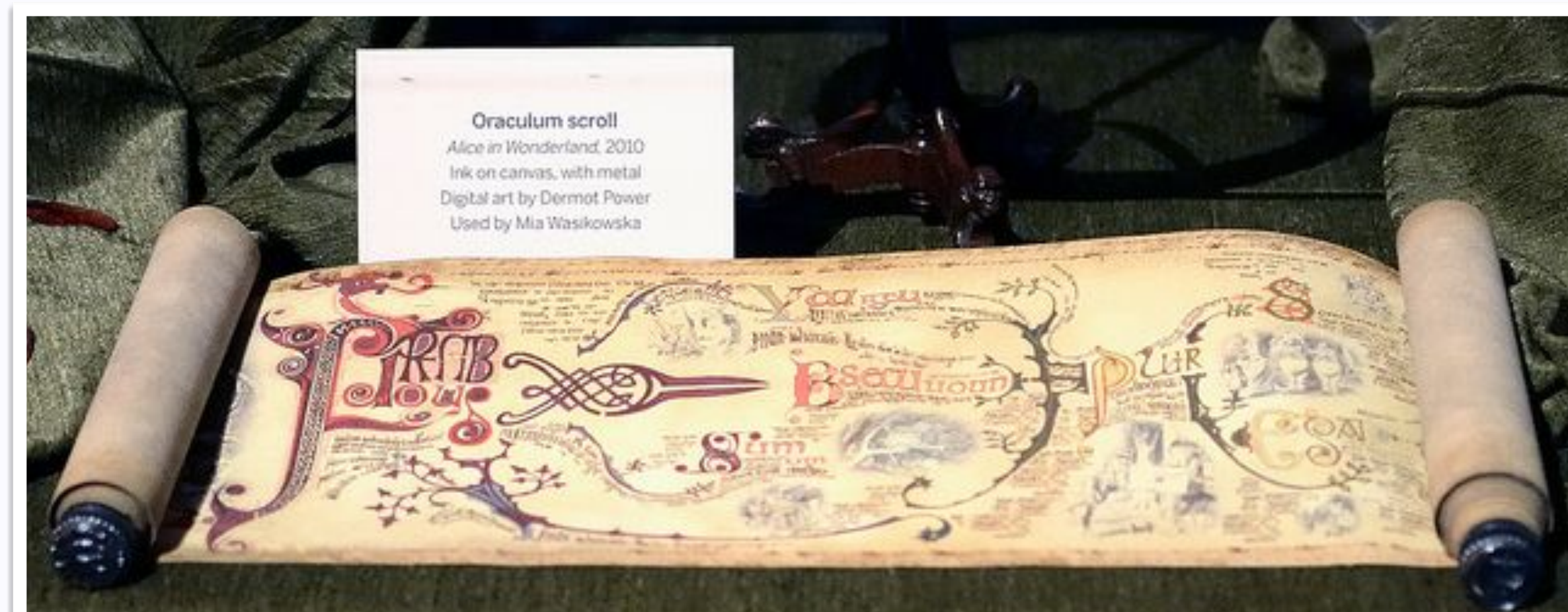
Mrchožrouti



Mrchožrouti

Plánování zdrojů

- Uživatelé infrastruktury přímo neplatí za používání
 - Správa zdrojů je náročná, chybí přirozená regulace penězi
- Jak poskytnout maximum výkonu a neplýtvat?
 - Svatý grál plánovacích technik
 - Složitá definice, čeho chceme dosáhnout
 - Neexistuje jediné správné řešení
 - Nemáme zázračné oraculum
- Jak zachovat elasticitu clusteru?



Mrchožrouti

Checkpoint/Restore v Kubernetes

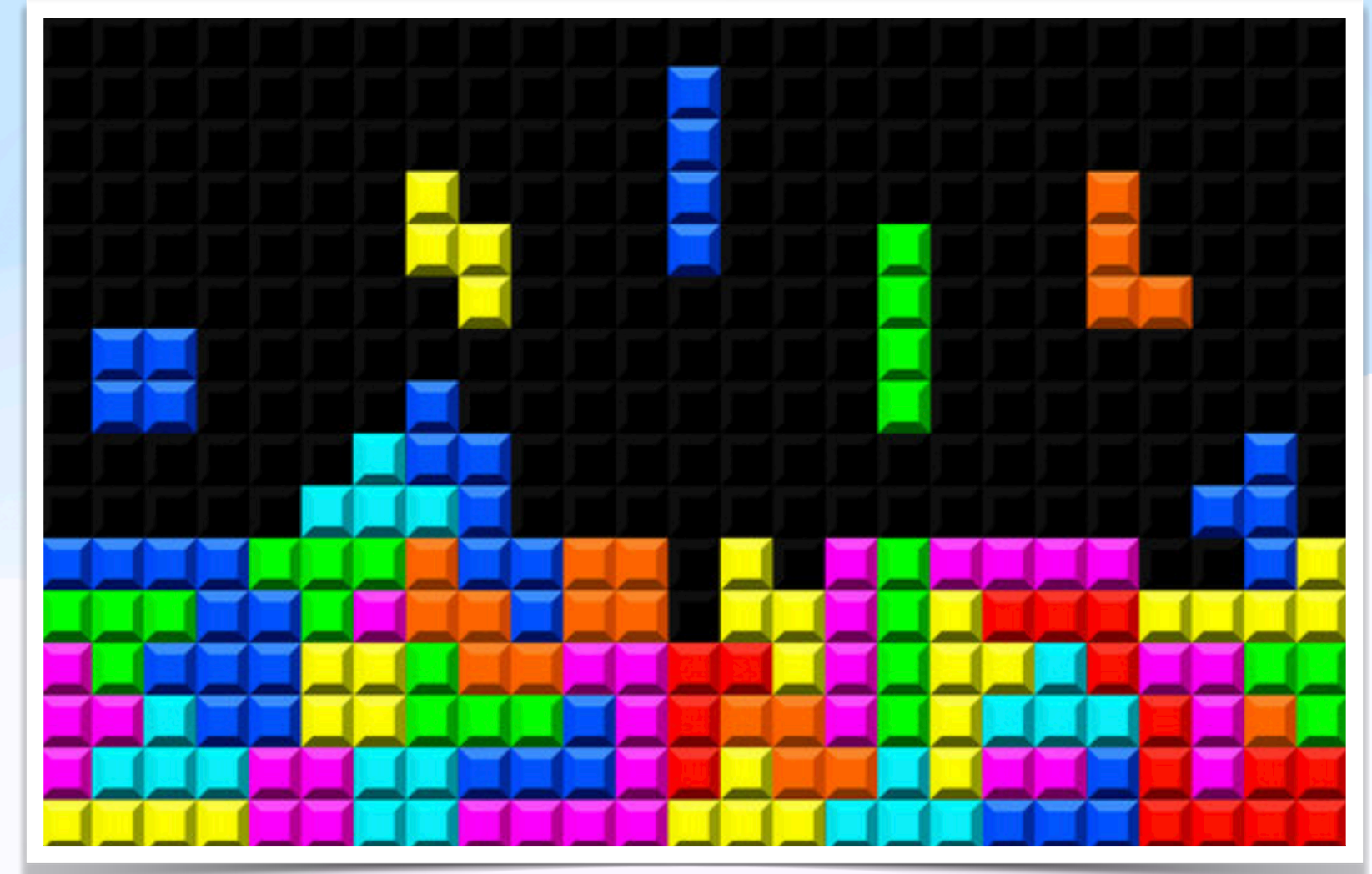
- Checkpoint
 - Uložení stavu běžícího kontejneru
- Restore
 - Vytvoření nového kontejneru z uloženého stavu
- Uložení CPU a Paměti je jednoduché
- Uložení GPU je složitější
- Uložení externích entit (úložiště, služba) takřka nemožné



Mrchožrouti

Využití Ch/R mechanismu

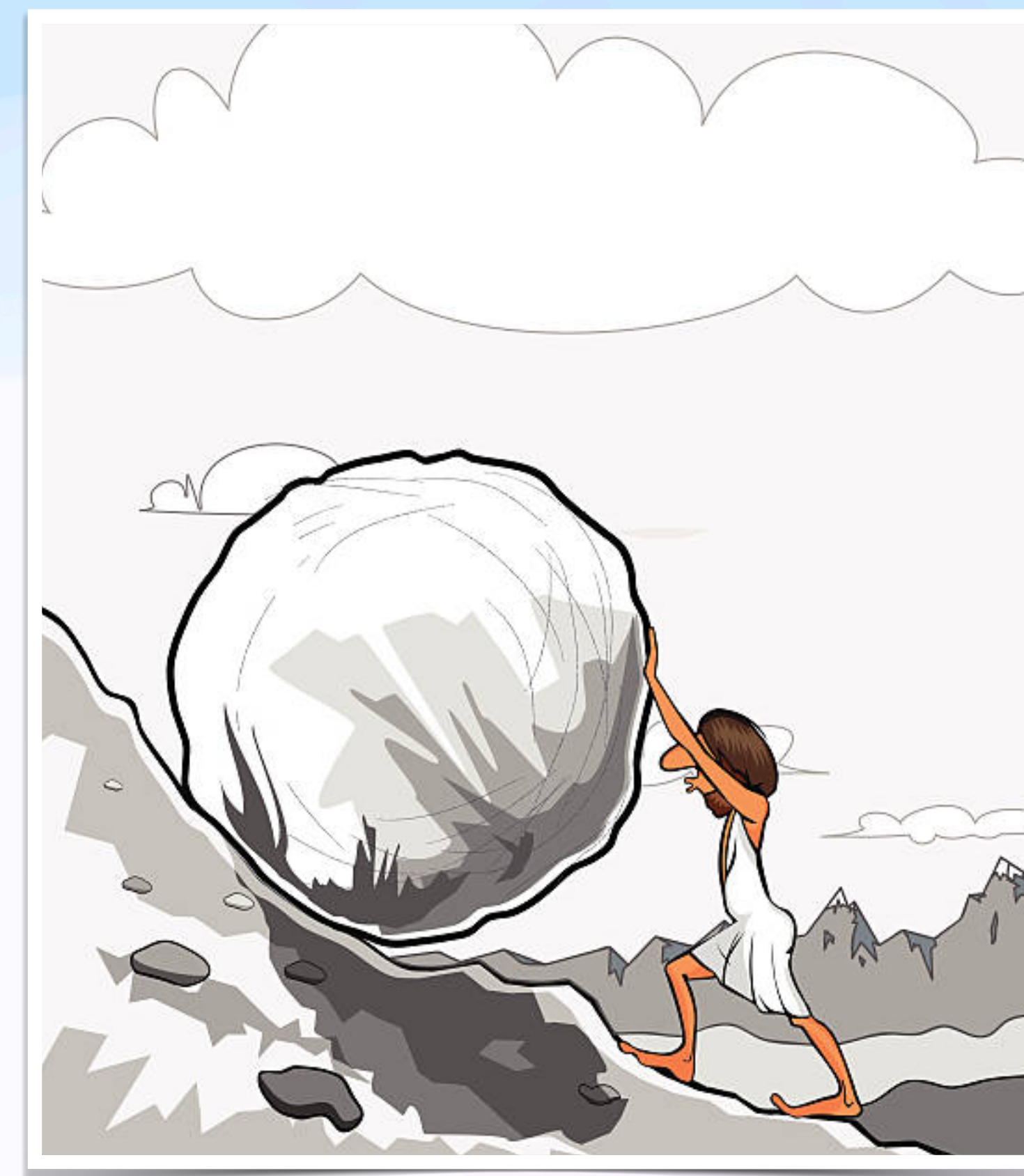
- Scavenger (Mrchožrouti) úlohy
 - Výplňové úlohy — obecně jich máme málo
 - Mohou být kdykoli ukončeny
- Každá úloha bude “výplňová”
 - Co s nespolehlivostí?
 - Ch/R — před ukončením uložíme stav a později obnovíme



Mrchožrouti

Plánování na steroidech

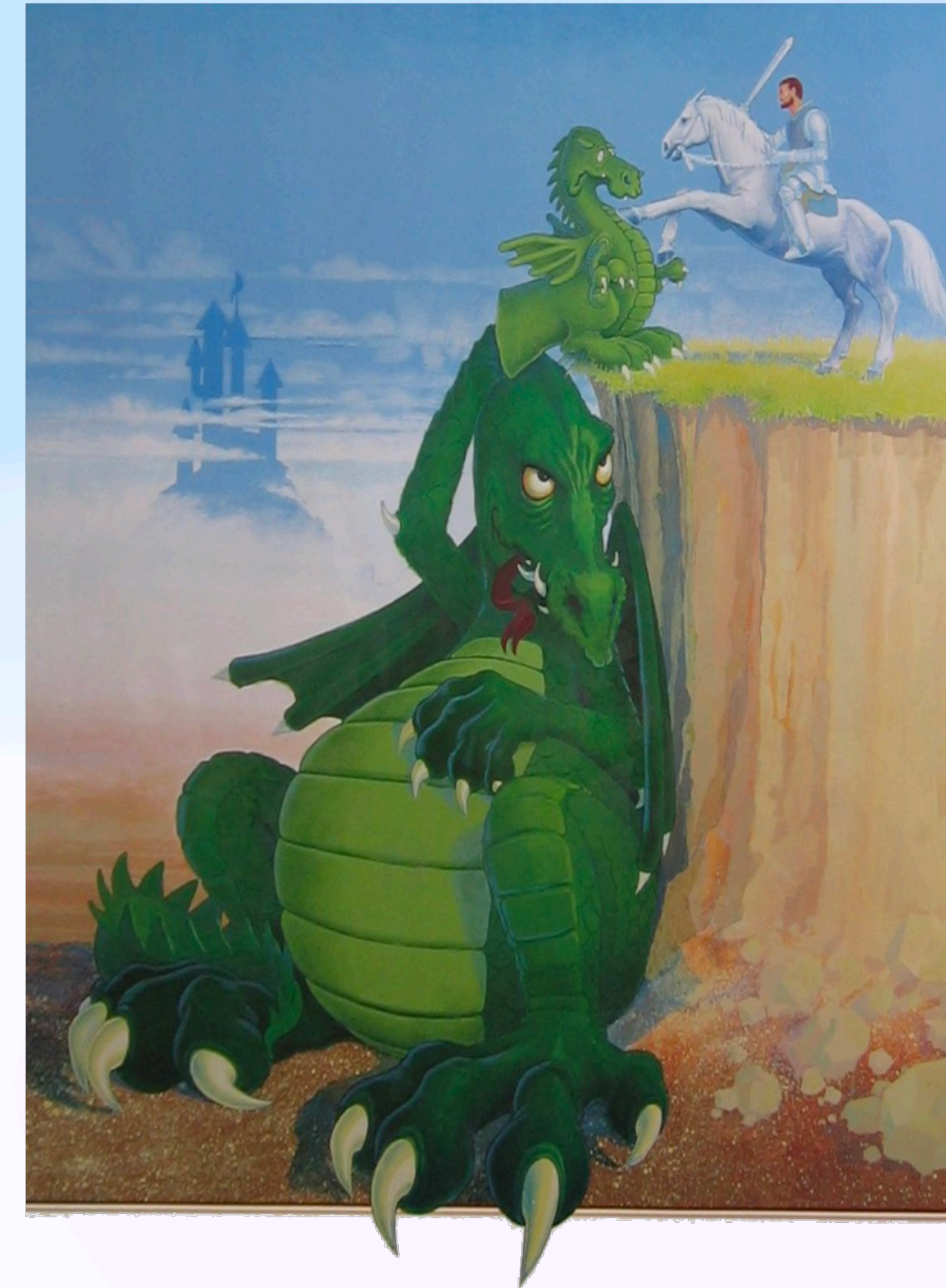
- Realokace zdrojů
 - Díky Limits >> Requests mohou dojít na uzlu zdroje
 - Je nešťastné zabít dlouho běžící úlohu (Ch/R pomůžte)
- Prevence stárnutí
 - K8s nemá mechanismy, jak si uvolnit uzel pro velký kontejner (Ch/R pomůžte)



Mrchožrouti

Realita všedního dne

- Ch/R je stále experimentální
 - Checkpoint v K8s je ve stádiu Beta
 - Chybí implementace v API
 - Složitější způsob jak checkpoint vytvořit
 - Restore funguje přes speciální kontejnerový obraz
 - Nutná pre-verze containerd
- GPU checkpoint/restore funguje — včetně přesunu na jinou (stejnou) GPU



Mrchožrouti

Problémy všedního dne

- Co dělat se sítí?
 - Jak migrovat IP adresu
- Efektivita checkpoint/restore mechanismu
 - Spotřeba diskového prostoru
- Chybějící přímý restore
 - Obnovený kontejner není úplně identický




```
checkpoint created: /var/lib/kubelet/checkpoints/checkpoint-jupyter-user4_hub-ns-notebook-2024-10-12T10:10:5
d6574be0131a69197ec2fd84ef1fe9955912fd2a2ad4e971b8b512b945b846
tting image source signatures
pying blob 1d398ec24caf done |
pying config 95423ba8e4 done |
iting manifest to image destination
423ba8e419551abda304c228f908bbbb2d447115cd0f909e1761c4c0cc0963
dcae79795ff423fb7b0e81e7fab318846f98ca51e3cac62305386e9028962b
ntainer created as: nb-restore:hub-ns-jupyter-user4-10-10-53
28728313.314311483
tting image source signatures
pying blob 1d398ec24caf done |
pying config 95423ba8e4 done |
iting manifest to image destination
28728384.878002429
shed: cerit.io/checkpoints/nb-restore:hub-ns-jupyter-user4-10-10-53
ot@sys-pub4:~/jupyterhub#
```

IMAGE CREATED FROM THE CHECKPOINT

<https://www.youtube.com/watch?v=yIQ7aeHpCtk>

Děkujeme za pozornost!

k8s@cerit-sc.cz

