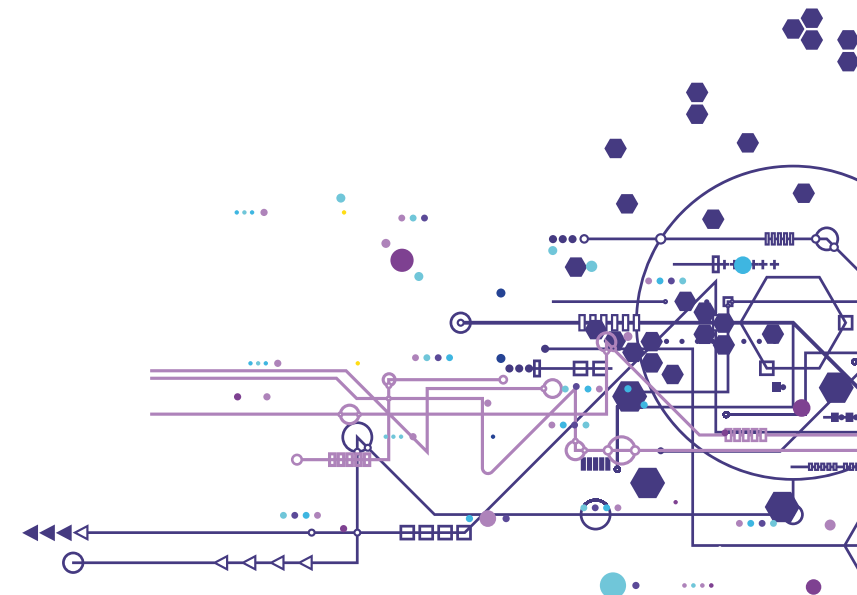
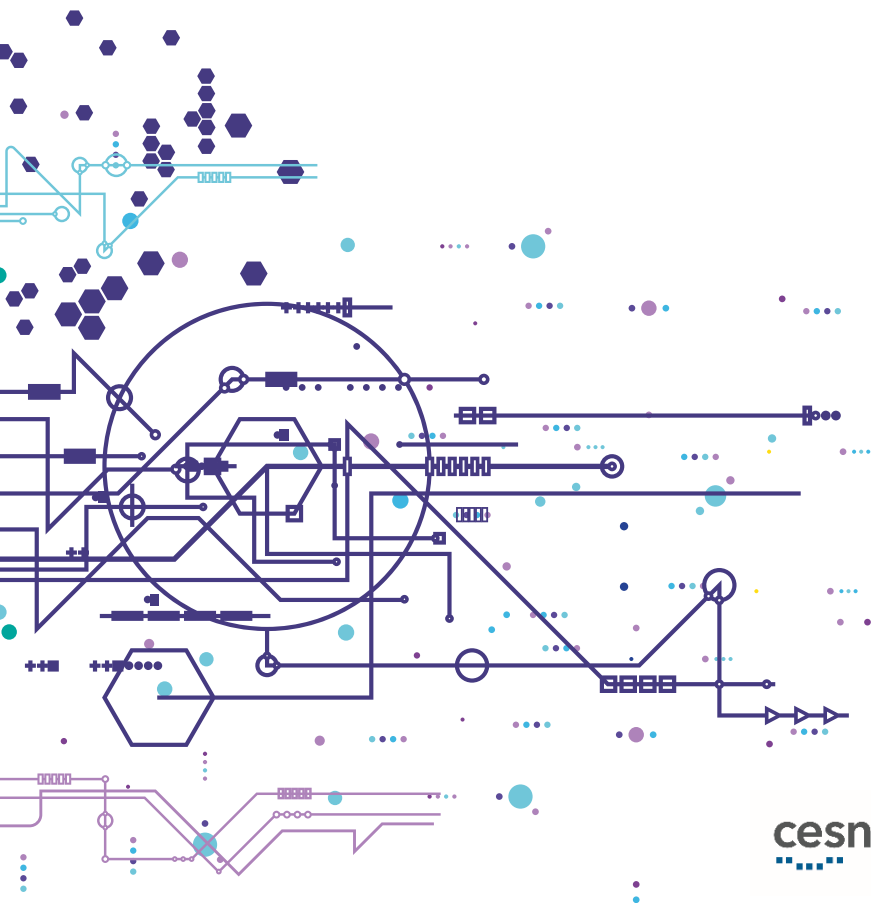


# Metacentrum Cloud

Adrián Rošinec

Cloud Engineer  
adrian@ics.muni.cz



# Agenda

- Čo je a čo ponúka cloud?
- Porovnanie výpočtových platforiem
- Kedy je cloud (ne)vhodná možnosť?
- Ako začať, a čo potrebujem
- Malá ukážka práce s cloudom
- Plány, ďalší cloud



# Čo je to cloud?

## A pojmy, ktoré ho sprevádzajú

- Infrastructure as a Service (IaaS)
  - bez nutnosti spravovať vlastný fyzický stroj pre potreby výpočtu
  - on-demand a self-service
- **Virtualizácia** { serverov, siete, úložisko }
- Infrastructure as Code
  - Orchestračné nástroje Terraform
  - Konfiguračné nástroje Ansible/Puppet
- Continuous integration and continuous delivery
  - Git repozitáre, pipelines, actions and workflows



# Čo ponúka

- Virtuálne stroje rôznych konfigurácií (CPU x MEM x Features)
  - 1-128 CPU,
  - 1-512GB RAM,
  - GPU – niekoľko typov,
  - operačný systém (Ubuntu, Debian, AlmaLinux, Kali, Windows\*, ...)
- Virtuálne sieťovanie a orchestrácia celých sieťových topológií
- Load Balancery, verejné IPv4/IPv6 adresy, firewall
- Objektové a blokové úložisko
- Plnú kontrolu (root) nad operačným systémom a sieťovým prostredím
  - „with great power comes great responsibility“



# Porovnanie s inými platformami

	VMWare	OpenStack	PBS	Kubernetes
Typ cloudu	virtualizace, ne výpočty	IaaS	batchový systém	CaaS (takmer PaaS)
Základná entita	Virtuálny stroj	Virtuálny stroj	Úloha (skripty, sw, ..)	Kontajner
Vysoký výkon HPC / GPU	NE	ANO	ANO	ANO
Vysoká dostupnosť aplikácie	ANO, HW niekoľko lokalít	ANO ale na užívateľovi	N/A	ANO jednoducho, na užívateľovi
Množství zdrojů	střední	velké	velké	střední
Užívateľské cloudové prostredie	GUI, API z príkazovej riadky	GUI, API, príkazová riadka	príkazová riadka, GUI	GUI, API, príkazová riadka
Snadnosť škálování uživ. aplikácie	manuální, více VM (API)	manuální, více VM (API)	manuální, dělení na úlohy	Snadné, počet replik



# „Stats for nerds“

- 9000 CPU
- 200 TB RAM
- 4 PB storage pre VM/data a rychle NVME SSD až 1.5TB/VM
- 80 GPU akcelerátory
  - NVIDIA A40, NVIDIA T4, ...
- Infiniband medzi hypervizormi
- HPC / General purpose / Memory optimized configurations
- IPv4 a IPv6 adresy
- Na výber vždy aktuálne obrazy operačného systému (Ubuntu, Debian, vlastné obrazy)



# Na čo je cloud vhodný?

- Portály s webovým rozhraním
- „Silnejší“ Desktop, vzdialený vývoj softvéru, interaktivita ...
  - Máte SSH, VNC, RDP a ste root, stroj je vždy online
- Hosting databázových služieb
- Softvér vyžadujúci špeciálne prostredie
- Kompilácie softvéru a zostavovanie kontajnerových obrazov
- Testovanie, vývoj, “hranie sa” a debugging
- Prostredie pre spúšťanie opakovaných workflow
  - Kompilácia softvéru každú polnoc,
  - bot pre submitovanie dávkových úloh
- Práca s kontajnerizovanými službami



# Na čo a pre koho je nevhodný?

- Vysoká dostupnosť sa konfiguruje užívateľom
  - Potrebujem myslieť na umiestnenie VM – datacentrum / pozícia v datacentre – availability zone
  - Potrebujem konfigurovať sieť – pomáha load balancer, ktorý je schopný požiadavky distribuovať
  - Potrebujem myslieť na stavovosť aplikácie, master-slave, synchronizácie a pod.
- Bezpečnosť a údržba – investícia námahy nie len do vašej aplikácie
  - Updaty systému, knižníc a bezp. záplat
  - firewall
  - ochrana pred vniknutím
- Dlhodobé ukladanie primárnych dát, archivácia





# Začiatky s cloudom, čo potrebujem?

- Prístup
  - Stačí aktívny Metacentrum účet
- Automaticky získavate „free tier“ – osobný projekt
  - pre zoznamenie sa s prostredím, klikanie
  - osekáný na 10 CPU, 25 GB RAM, 1 verejná IP, bez GPU/SSD
  - bez možnosti spolupráce s kolegami
- Pre zmysluplné využitie možnosť zažiadať si o garantované zdroje tzv. skupinový projekt
  - stačí vyplniť malú žiadosť – koľko zdrojov a cca za akým účelom:
    - <https://projects.cloud.muni.cz/>
- Cena? Cloud je “**zadarmo**”.
- Len poďakovať v publikácií:

***Tato práce byla podpořena Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky prostřednictvím e-INFRA CZ (ID:90140).***



# Začiatky s cloudom

- Vytvárať virtuálne stroje a topológie je možné:
  - pomocou klikacieho grafického rozhrania,
  - CLI – command line,
  - deklaratívnym opisom infraštruktúry – Terraform
  - volaním HTTP API, napr. curl-om



# Začiatky s cloudom

## Grafické rozhranie

### Launch Instance

Please provide the initial hostname for the instance, the availability zone where it will be deployed, and the instance count. Increase the Count to create multiple instances with the same settings.

**Instance Name \***

**Description**

**Availability Zone**

**Count \***

Total Instances (No Limit)  
**10** Current Usage  
**1** Added

**Details**

- Source \*
- Flavour \*
- Networks \*
- Network Ports
- Security Groups
- Key Pair
- Configuration
- Server Groups
- Scheduler Hints
- Metadata



# Launch Instance

Details

Source

Flavour \*

Networks \*

Network Ports

Security Groups

Key Pair

Configuration

Server Groups

Scheduler Hints

Metadata

Instance source is the template used to create an instance. You can use an image, a snapshot of an instance (image snapshot), a volume or a volume snapshot (if enabled). You can also choose to use persistent storage by creating a new volume.

### Select Boot Source

Image

### Volume Size (GB) \*

3

### Delete Volume on Instance Delete

Yes No

### Allocated

Name	Updated	Size	Type	Visibility
> ubuntu-jammy-x86_64	4/12/23 2:40 AM	2.20 GB	raw	Public

### Available 347

Select one

Q ubuntu-jam

Name	Updated	Size	Type	Visibility
> ubuntu-jammy-x86_64-2022-07-17	12/1/22 1:19 PM	2.20 GB	raw	Public
> ubuntu-jammy-x86_64-2022-12-01	2/8/23 1:44 AM	2.20 GB	raw	Public
> ubuntu-jammy-x86_64-2023-02-08	4/12/23 2:40 AM	2.20 GB	raw	Public

Cancel

< Back

Next >

Launch Instance



# Launch Instance



Details

Source

Flavour

Networks \*

Network Ports

Security Groups

Key Pair

Configuration

Server Groups

Scheduler Hints

Metadata

Flavours manage the sizing for the compute, memory and storage capacity of the instance.

## Allocated

Name	VCPUS	RAM	Total Disk	Root Disk	Ephemeral Disk	Public	
> meta-hdm.16core-120ram-nvidia-a40	16	118.51 GB	1.05 TB	80 GB	1000 GB	No	↓

## Available 94

Select one

×

Name	VCPUS	RAM	Total Disk	Root Disk	Ephemeral Disk	Public	
> standard.tiny	1	1 GB	80 GB	80 GB	0 GB	Yes	↑
> admin.scaletest	1	1 GB	80 GB	80 GB	0 GB	No	↑
> csirtmu.tiny1x2	1	2 GB	20 GB	20 GB	0 GB	No	↑
> standard.small	1	2 GB	80 GB	80 GB	0 GB	Yes	↑
> csirtmu.tiny1x4	1	4 GB	20 GB	20 GB	0 GB	No	↑

# Launch Instance



A  
CZ

Details

Source

Flavour

Networks \*

Network Ports

Security Groups

Key Pair

Configuration

Server Groups

Scheduler Hints

Metadata

Networks provide the communication channels for instances in the cloud.

## Allocated

Select networks from those listed below.

Network	Subnets Associated	Shared	Admin State	Status
Select an item from Available items below				

## Available 24

Select at least one network

Network	Subnets Associated	Shared	Admin State	Status
> public-muni-147-251-255-GROUP	Cloud-Floating-public-Seg255.4-254-prod	Yes	Up	Active

Cancel

< Back

Next >

Launch Instance

# Instances

Displaying 10 items

<input type="checkbox"/> Instance Name	Image Name	IP Address	Flavour
<input type="checkbox"/> <a href="#">cesnet-web-primary</a>	ubuntu-jammy-x86_64-2023-02-08	172.16.103.112, 147.251.115.171	<a href="#">meta-hdm.16core-120ram-nvidia-a40</a>



# Začiatky s cloudom

## CLI

```
$ openstack server create \  
--image ubuntu-jammy-x86_64 \  
--flavor meta-hdm.16core-120ram-nvidia-a40 \  
--network group-project-network \  
"cesnet-web-primary"
```





# Začiatky s cloudom

## Terraform

```
resource "openstack_compute_instance_v2" "cesnet-server" {  
  name           = "cesnet-web-primary"  
  image_id       = "88f8e72a-bbf0-4ccc-8ff2-4f3188cd0d18"  
  flavor_name    = "meta-hdm.16core-120ram-nvidia-a40"  
  network {  
    name = "group-project-network"  
  }  
}
```

```
$ terraform apply
```



# Čo je v pláne?

Primárne infikovať Ostravu



# Čo je v pláne?

- Nový cloudový región v Ostrave
  - *v blízkosti superpočítača*
- stabilný podvozok a sieťové prostredie
  - Nová distribúcia cloudu s ohľadom na „reproducibility“
    - zabezpečí pridávať regiony, kde bude HW kdekoľvek
  - Postavené nad Kubernetes ako undercloud
- 36 nodov Karolíny, 4608 CPU, 9.2 TB RAM, bez GPU/NVME
- dostupné e-INFRA CZ užívateľom od Q3/2023



# Podobný osud čaká Brno

- 5 rokov v Brne na rovnakom podvozku
  - bez výrazných zásahov
- Po sprodukcení Ostravy prebehne plán migrácie Brnenskej inštalácie
- Pokus o najmenší dopad na užívateľov
  - automatické migrácie VM a dát do nového prostredia
  - Nemusí byť tak ružové
- Začneme kampaň od „late Q3/2023“



# Dokumentácia, tréningy a workshopy

- Dokumentácia obsahuje návody, tipy a ukážky práce s cloudom
  - <https://docs.e-infra.cz/compute/openstack>
- Radi zorganizujeme tréning alebo workshop
  - stačí nás kontaktovať
- Primárny kontakt: [cloud@metacentrum.cz](mailto:cloud@metacentrum.cz)



# Cloudové prostredie e-INFRA CZ



- **Doplnková služba** k dávkovým systémom, webovým portálom a kubernetes
- Virtualizovaná infraštruktúra – serveri, sieť, úložiská
- On-demand a self-service (*spúšťam virtuál bez obsluhy, sám, volaním API*)
- Grafické karty, NVME SSD, 9000 CPU a 200 TB RAM
- *Zadarmo* s aktívnym Metacentrum/e-INFRA CZ účtom

