



ELKH Cloud



# Occopus felhő orkesztrátor



Kovács József

[jozsef.kovacs@sztaki.hu](mailto:jozsef.kovacs@sztaki.hu)

# Bemutatókozás



Kovács József

- ▶ SZTAKI - Tudományos főmunkatárs
- ▶ PERL - Párhuzamos és Elosztott Rendszerek Kutatólaboratórium
- ▶ Occopus tervezője, fejlesztője
  
- ▶ [jozsef.kovacs@sztaki.hu](mailto:jozsef.kovacs@sztaki.hu)

# Occopus

- SZTAKI PERL labor által fejlesztett nyílt forráskódú hibrid orkesztrációs eszköz
- Orkesztráció: virtuális gépek (VM) és infrastruktúrák rugalmas létrehozása és menedzselése felhő rendszerekben (IaaS)
- Kontextualizáció: gépek személyre szabása (finomhangolhatóság)
  - Szoftvercsomagok telepítése, konfigurációja, finomhangolása
- Felhőfüggetlen megoldás
- Hordozható leírók
- Skálázási lehetőség



CloudBroker

Open  
Nebula



CloudSigma

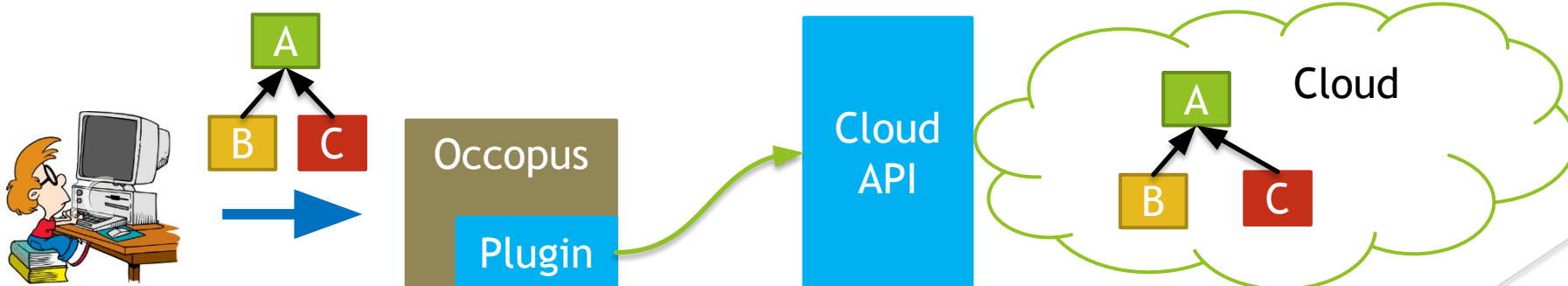
# Mi van a háttérben?

## Occopus és pluginek

Node definition  
resolver  
(leíró formátumok  
kezelése)

**Resource handler**  
(erőforrások  
[felhő/konténer] kezelése)

Config manager  
(konfiguráció  
menedzsment  
eszközök kezelése)



# Occopus leírók

Infrastruktúra leíró  
(infrastructure  
description)

- Csomópontok
- Változók
- Skálázás
- Függőségek

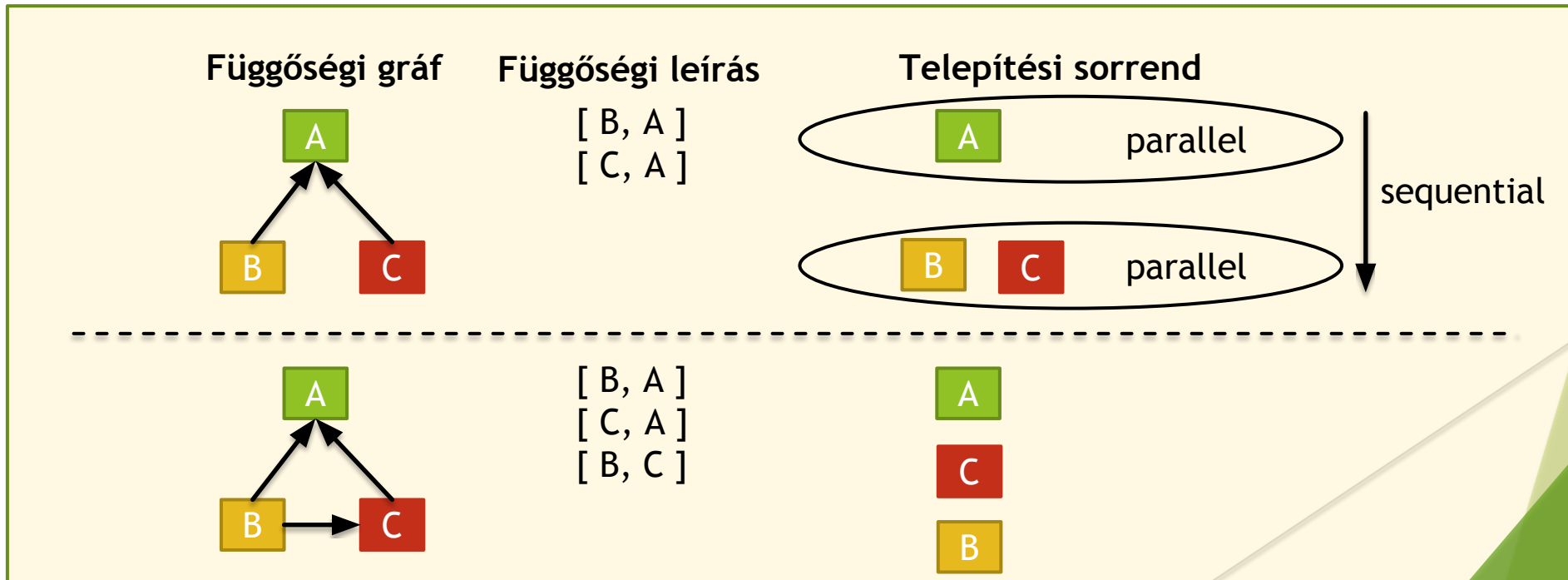
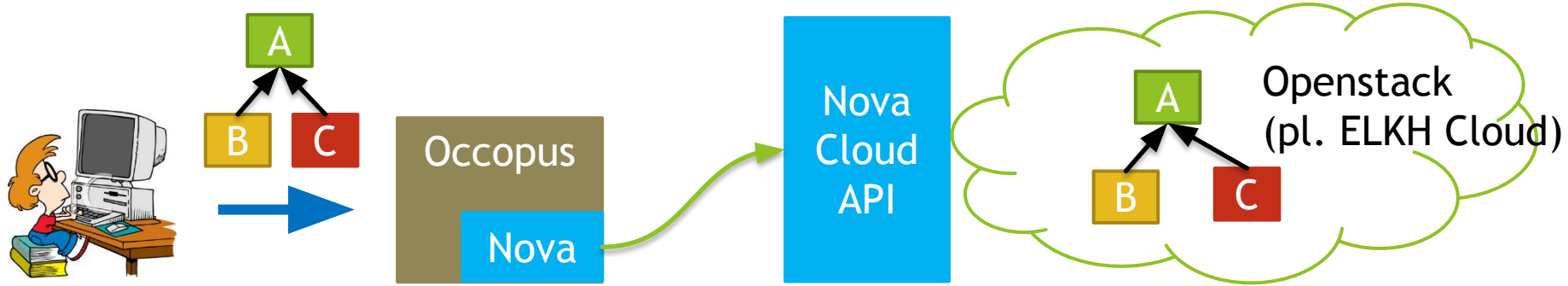


```
infra_name: nova-ping-infra
user_id: somebody@somewhere.com

nodes:
- &R
  name: ping-receiver
  type: nova_ping_receiver_node
  variables:
    message: "Hello World! I am the receiver."
- &S
  name: ping-sender
  type: nova_ping_sender_node
  variables:
    message: "Hello World! I am the sender."
    targetnode: ping-receiver
  scaling:
    min: 1
    max: 3

dependencies:
-
  connection: [ *S, *R ]
```

# Függőségek



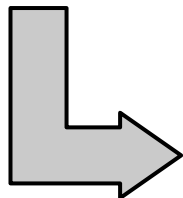
# Occopus leírók



Infrastruktúra leíró  
(infrastructure  
description)

- Csomópontok
- Változók
- Skálázás
- Függőségek

```
'node_def:nova_ping_receiver_node':  
-  
  resource:  
    type: nova  
    endpoint: https://sztaki.cloud.mta.hu:5000/v3  
    project_id: caml6db63ddf47a98045ef9c726vgqbp  
    user_domain_name: Default  
    image_id: zgsf1dc3-b6d5-4b15-942e-61e0ef2l8dk  
    network_id: 3yqqqe1c-858c-4047-a48a-e2fab0nd547  
    flavor_name: 3  
    key_name: key_name  
    security_groups:  
      - f7d8dc12-fd7a-4d69-ba8d-c1f11c9b5b73  
    floating_ip: yes  
    contextualisation:  
      type: cloudinit  
      context_template: !yaml_import  
        url: file://cloud_init_ping_receiver.yaml  
    ...
```



Csomópont leíró  
(Node definition)

- Erőforrás definiálás
- Kontextualizáció
- Állapot ellenőrzés
- Konfigurációs menedzsment



```
'node_def:nova_ping_receiver_node':  
-  
  resource:  
    type: nova  
    endpoint: replace_with_endpoint_of_nova_interface_of_your_cloud  
    project_id: replace_with_projectid_to_use  
    user_domain_name: Default  
    image_id: replace_with_id_of_your_image_on_your_target_cloud  
    network_id: replace_with_id_of_network_on_your_target_cloud  
    flavor_name: replace_with_id_of_the_flavor_on_your_target_cloud  
    server_name: mypingreceiver  
    key_name: replace_with_name_of_keypair_or_remove  
    security_groups:  
      -  
        replace_with_security_group_to_add_or_remove_section  
    floating_ip: add_yes_if_you_need_floating_ip_or_remove  
    floating_ip_pool: replace_with_name_of_floating_ip_pool_or_remove  
    contextualisation:  
      type: cloudinit  
      context_template: !yaml_import  
        url: file://cloud_init_ping_receiver.yaml  
    ...
```

# Csomópont leíró paratméterek összegyűjtése



Amazon (EC2) — Occopus v1.8 d

occopus.readthedocs.io/en/latest/user-doc-collecting-resources.html#openstack-horizon-nova

## OpenStack Horizon (Nova)

This tutorial helps users how the attribute values under the definition of the nova plugin can be collected from the OpenStack. In this help the hungarian [MTA Cloud](#) will be the procedure.

A minimal version of the resource section for MTA Cloud:

```
resource:  
  type: nova  
  endpoint: replace_with_endpoint_of_nova_interface_of_your_cloud  
  project_id: replace_with_projectid_to_use  
  user_domain_name: Default  
  image_id: replace_with_id_of_your_image_on_your_target_cloud  
  network_id: replace_with_id_of_network_on_your_target_cloud  
  flavor_name: replace_with_id_of_the_flavor_on_your_target_cloud  
  key_name: replace_with_name_of_keypair_or_remove  
  security_groups:  
    - replace_with_security_group_to_add_or_remove_section  
  floating_ip: add_yes_if_you_need_floating_ip_or_remove  
  floating_ip_pool: replace_with_name_of_floating_ip_pool_or_remove  
  contextualisation:  
    ...
```

You need to collect the following attributes to complete the resource section:

1. endpoint
2. project\_id
3. image\_id
4. network\_id
5. flavor\_name
6. key\_name
7. security\_groups

Read the Docs v: latest

Amazon (EC2) — Occopus v1.8 d

occopus.readthedocs.io/en/latest/user-doc-collecting-resources.html#openstack-horizon-nova

## endpoint

The endpoint is an url of the nova interface of your OpenStack cloud. After login to the Horizon Web UI, select **Project/Compute/Access & Security/API Access** menu. The value of the endpoint is the service endpoint of the *Identity* service.

Service	Service Endpoint
Image	https://szlaki.cloud.mta.hu/9292
Volume	https://szlaki.cloud.mta.hu/8776/v1/a678d20e71cb4b9f812a31e5f3eb63b0
Metric	http://meter.mtacloud.szakli.hu/8041
Orchestration	https://szlaki.cloud.mta.hu/8004/v1/a678d20e71cb4b9f812a31e5f3eb63b0
Compute	https://szlaki.cloud.mta.hu/8774/v2/1/a678d20e71cb4b9f812a31e5f3eb63b0
Volume2	https://szlaki.cloud.mta.hu/8776/v2/a678d20e71cb4b9f812a31e5f3eb63b0
Cloudformation	https://szlaki.cloud.mta.hu/8000/v1
EC2	https://szlaki.cloud.mta.hu/8788
Identity	https://szlaki.cloud.mta.hu/5000/v3
Messaging	https://szlaki.cloud.mta.hu/8777
Network	https://szlaki.cloud.mta.hu/9696

Read the Docs

Amazon (EC2) — Occopus v1.8 d

occopus.readthedocs.io/en/latest/user-doc-collecting-resources.html#openstack-horizon-nova

## project\_id

The value of this attribute is an ID referring to a project registered under your account. Select **Identity/Projects** menu and a full list of available projects will be listed. Select the proper project and copy its ID found at the *Project ID* column.

Name	Description	Project ID	Domain Name	Enabled	Actions
OCCOPUS	Occopus - cloud orchestrator development	a678d20e71cb4b9f812a31e5f3eb63b0	Default	Yes	Set as Active Project
elitatus		a9c30ab63ab817a89045e89c726c7436	-	Yes	Set as Active Project
elitatus2		fc3b022993704542b26b1c9ebca620b	-	Yes	Set as Active Project

We have chosen the OCCOPUS project for which the `project_id` attribute in the resource section will be `a678d20e71cb4b9f812a31e5f3eb63b0`.

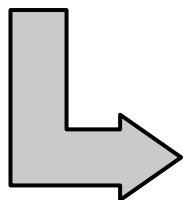
Read the Docs v: latest



# Occopus leírók

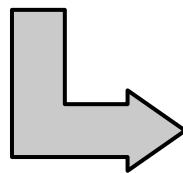
Infrastruktúra leíró  
(Infrastructure description)

- Csomópontok
- Változók
- Skálázás
- Függőségek



Csomópont leíró  
(Node definition)

- Erőforrás definiálás
- Kontextualizáció
- Egészség-ellenőrzés
- Konfigurációs menedzsment



Cloud-init  
fájlok

- A virtuális gép konfiguráláshoz szükséges lépések:
  - Felhasználó kezelés
  - Komponensek telepítése/beállítása
  - Szolgáltatások telepítése/konfigurálása/indítása
  - Szolgáltatások elindítása

```
#cloud-config
runcmd:
  - ping {{getip(variables.targetnode)}} -c 5 > /tmp/ping-result.txt 2>&1
write_files:
  - content: "{{variables.message}}"
    path: /tmp/message.txt
    permissions: '0644'
```



# Leírók, kapcsolatok (ping-nova példa)

## Infrastruktúra leíró:

```
nodes:  
  - &R  
    name: receiver  
    type: receiver_node  
    variables:  
      message: „I am receiver”  
  - &S  
    name: sender  
    type: sender_node  
    variables:  
      message: "I am sender"  
    scaling:  
      min: 1  
      max: 5
```

```
dependencies:  
  - [ *S, *R ]
```

[ \*S, \* R ] jelentése: S függ az R-től (tehát R telepítésének S előtt kell megtörténnie)

## Csomópont leíró:

```
'node_def: receiver_node':  
  -  
    resource:  
      type: nova  
      endpoint: https://sztaki.cloud.mta.hu:5000/v3  
      project_id: a678d20e71cb4b9f812a31e5f3eb63b0  
      user_domain_name: Default  
      image_id: d4f4e496-031a-4f49-b034-f8dafe28e01c  
      network_id: 3fd4c62d-5fbe-4bd9-9a9f-c161dabeeffe  
      flavor_name: 4740c1b8-016d-49d5-a669-2b673f86317c  
    contextualisation:  
      type: cloudinit  
      context_template: !yaml_import  
      url: file://cloud_init_ping_receiver.yaml  
  
'node_def: sender_node':  
  -  
    resource:  
    contextualisation:  
      type: cloudinit  
      context_template: !yaml_import  
      url: file://cloud_init_ping_sender.yaml
```

cloud\_init\_ping\_sender.yaml hivatkozik egy változóra:

```
#cloud-config  
runcmd:  
  - ping {{getip('receiver')}} -c 5 > /tmp/ping-result.txt 2>&1  
write_files:  
  - content: "{{variables.message}}\n"  
    path: /tmp/message.txt  
    permissions: '0644'
```

# Főbb jellemzők I.

- ▶ **Többféle felhő (konténer) támogatása**
  - ▶ EC2, Nova, Azure, CloudSigma, CloudBroker, (Docker, Azure ACI)
- ▶ **Hybrid felhő támogatása**
  - ▶ Referencia architektúra, mely egyidőben több(féle) felhő erőforrását használja
- ▶ **Többféle konfigurációs lehetőség**
  - ▶ Előkészített képfájlok
  - ▶ Cloud-init
  - ▶ Chef, Puppet
- ▶ **Különböző kezelési módok**
  - ▶ Parancssoros (command-line)
  - ▶ REST API (szolgáltatás)
  - ▶ Programba építve (library)

# Főbb jellemzők II.

- ▶ **YAML formatumú leírók**
  - ▶ Konfiguráció
  - ▶ Authentikáció
  - ▶ Deszkriptorok
- ▶ **Formátum ellenőrzés**
  - ▶ Infrastruktúra leíró formátumának ellenőrzése
  - ▶ Csomópont leírók erőforrás típus alapú formátum ellenőrzése
- ▶ **Dinamikus újrakonfigurálás**
  - ▶ Meglevő, futó infrastruktúrát átépít a leírás szerint megadott új infrastruktúrára
- ▶ **Állapot ellenőrzés**
  - ▶ Atomi műveletek segítségével ellenőrizhető egy VM illetve az azon futó szolgáltatás állapota
  - ▶ Ping, port, url, sql db



# Főbb jellemzők III.

- ▶ **Kézi skálázás**
  - ▶ Adott csomópontból újabb példány létrehozható vagy törölhető, 1-nél kevesebb sosem lehet
  - ▶ Az infrastruktúrát fel kell készíteni a példányok számának változására
  - ▶ Statikus: telepítéskor
  - ▶ Dinamikus: üzemeltetés közben
- ▶ **Többszörös csomópont implementáció**
  - ▶ Több implementáció más beállításokkal
  - ▶ Infrastruktúra leíróban a csomópontokon belül kulcs-érték párokkal kiszűrhető, hogy mely variáns kerüljön kiépítésre
- ▶ **Több azonosító kezelése**
  - ▶ Kulcs-érték párok alapján szűri, hogy a megadott autentikációs információk közül melyiket használja
- ▶ **Jinja2 típusú sablonozás**
  - ▶ Változók szabadon létrehozhatóak a leírókban és azok hivatkozhatóak, értékük telepítéskor a leíróban a kívánt helyen megjelenik

# Occopus parancsok/utasítások

```
$ occopus-import nodes/node_definitions.yaml
```

- ▶ A csomópont leírókat az Occopus az adatbázisából olvassa. Változás esetén be kell tölteni a leírókat a file-ból az adatbázisba.

```
$ occopus-build my_infra_descriptor.yaml
```

- ▶ E parancs hatására kezdi meg az Occopus az infrastruktúra kiépítését. A felépítés végeztével egy egyedi azonosítót <INFRA\_ID> ad vissza.

```
$ occopus-destroy -i <INFRA_ID>
```

- ▶ E parancs hatására kezdi meg az Occopus az infrastruktúra törlését.

```
$ occopus-scale -i <INFRA_ID> -n <NODE> -s <COUNT>
```

- ▶ Egy csomópont példányszámának új értékét regisztrálja. Az érték eltárolásra kerül, az infrastruktúra nem módosul.

```
$ occopus-maintain -i <INFRA_ID>
```

- ▶ Ellenőrzi az infrastruktúra állapotát, elvégzi a szükséges módosításokat pl. skálázási kérelem végrehajtása.

# Az Occopus használatának tipikus lépései

**0. Lépés:** Előkészítés (ELKH Cloud projekt, Üres Ubuntu VM elindítás)

**1. Lépés:** Occopus telepítés/konfigurálás a virtuális gépen

**2. Lépés:** Leírók letöltése a virtuális gépre  
Occopus/ELKH Cloud weboldala

**3. Lépés:** Tűzfalszabályok létrehozása  
ELKH Cloud OpenStack felületén

**4. Lépés:** Leírók személyre szabása a virtuális gépen

**5. Lépés:** Occopus aktiválása  
`$ source ~/occopus/bin/activate`

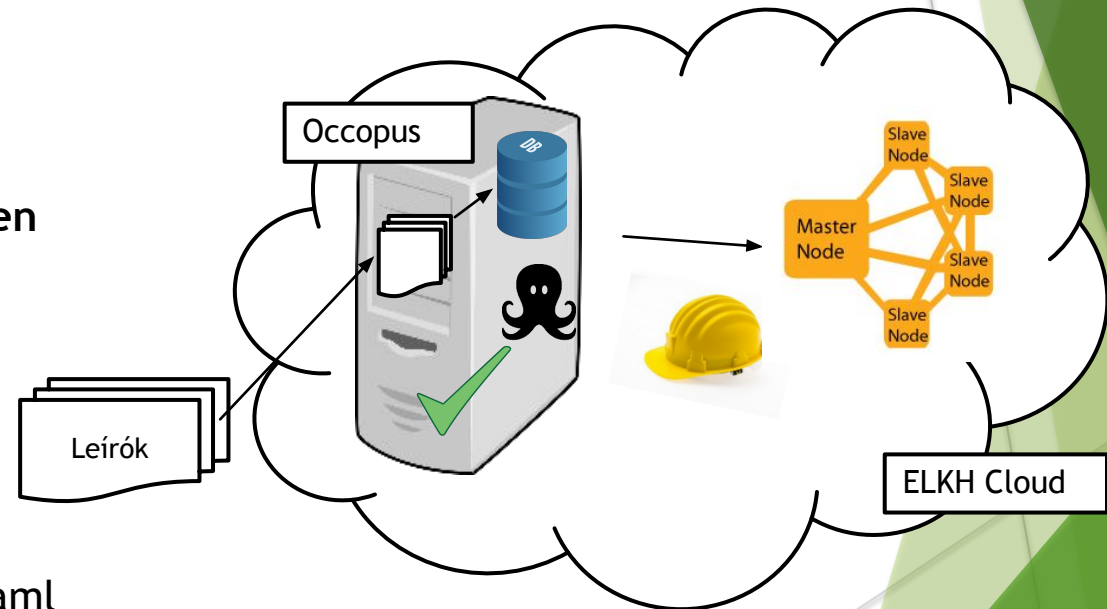
**6. Lépés:** Leírók importálása Occopus számára  
`$ occopus-import nodes/node_definitions.yaml`

**7. Lépés:** Infrastruktúra kiépítése  
`$ occopus-build --parallelize infra-my-cluster.yaml`

**8. Lépés:** Infrastruktúra használata

**(9. Lépés:** Infrastruktúra leállítása)

<https://science-cloud.hu/felhasznalast-segito-szolgalattasok>



# Gyakorlati tanácsok

- ▶ **Occopus telepítés Ubuntu 18.04-en**
  - ▶ Installation (javasolt virtualenv alatt)
  - ▶ Configuration (\$HOME/.occopus/occopus\_config.yaml)
  - ▶ Authentication (\$HOME/.occopus/auth\_data.yaml)
- ▶ **Javasolt első példa: Nova-Helloworld**
  - ▶ Paraméterek összegyűjtése
- ▶ **Hibák keresése**
  - ▶ Dashboard-on ( <https://sztaki.cloud.mta.hu/project/instances> )
  - ▶ A parancs által a konzolra kiírt üzenetek megtalálhatóak részletesebben az occopus.log file-ban
  - ▶ Létrehozott node-on a cloud-init script logjaiban
    - ▶ \$ cat /var/log/cloud-init.log
    - ▶ \$ cat /var/log/cloud-init-output.log
  - ▶ Az Occopus által generált cloud-init file ellenőrzése a létrehozott node-on
    - ▶ \$ sudo cat /var/lib/cloud/instance/cloud-config.txt
- ▶ **Fontos: saját ssh kulcsunkat mindig telepítessük a VM-re Occopussal (keyname)**



# Occopus hivatkozások

- ▶ Kovács, J. & Kacsuk, P. Occopus: a Multi-Cloud Orchestrator to Deploy and Manage Complex Scientific Infrastructures J Grid Computing (2018) 16: 19. <https://doi.org/10.1007/s10723-017-9421-3>
- ▶ Lovas, R ; Nagy, E ; Kovacs, J Cloud agnostic Big Data platform focusing on scalability and cost-efficiency ADVANCES IN ENGINEERING SOFTWARE 125 pp. 167-177. , 11 p. (2018) <http://dx.doi.org/10.1016%2Fj.advengsoft.2018.05.002>
- ▶ József Kovács, Péter Kacsuk, Márk Emódi, Deploying Docker Swarm cluster on hybrid clouds using Occopus, Advances in Engineering Software, Volume 125, 2018, Pages 136-145, ISSN 0965-9978, <https://doi.org/10.1016/j.advengsoft.2018.08.001>.
- ▶ Kacsuk, P., Kovács, J. & Farkas, Z. The Flowbster Cloud-Oriented Workflow System to Process Large Scientific Data Sets J Grid Computing (2018) 16: 55. <https://doi.org/10.1007/s10723-017-9420-4>
- ▶ Lovas, R ; Farkas, A ; Marosi, A Cs ; Acs, S ; Kovacs, J ; Szaloki, A ; Kadar, B Orchestrated Platform for Cyber-Physical Systems COMPLEXITY 2018 pp. 1-16. Paper: 8281079 , 16 p. (2018) <http://dx.doi.org/10.1155%2F2018%2F8281079>

# Köszönöm a figyelmet!

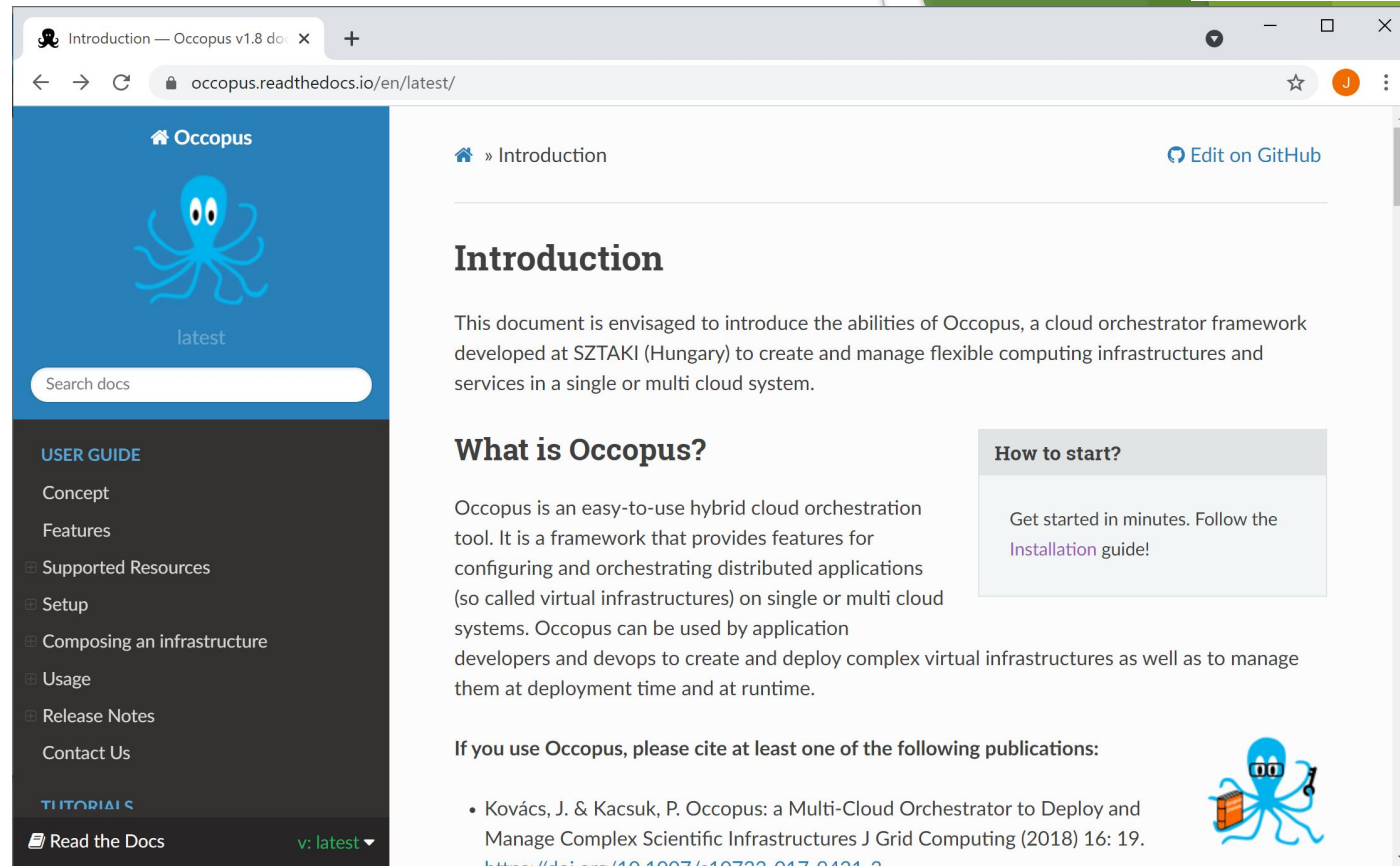
Kovács József

[jozsef.kovacs@sztaki.hu](mailto:jozsef.kovacs@sztaki.hu)

Occopus

<https://occopus.readthedocs.io/>

[occopus@lists.lpds.sztaki.hu](mailto:occopus@lists.lpds.sztaki.hu)



The screenshot shows a web browser displaying the Occopus documentation page. The page title is "Introduction — Occopus v1.8 do". The URL is [occopus.readthedocs.io/en/latest/](https://occopus.readthedocs.io/en/latest/). The page features a blue header with the Occopus logo (a blue octopus) and the text "latest". Below the header is a search bar labeled "Search docs". The main content area is titled "Introduction" and contains the following text: "This document is envisaged to introduce the abilities of Occopus, a cloud orchestrator framework developed at SZTAKI (Hungary) to create and manage flexible computing infrastructures and services in a single or multi cloud system." Below this is a section titled "What is Occopus?" which states: "Occopus is an easy-to-use hybrid cloud orchestration tool. It is a framework that provides features for configuring and orchestrating distributed applications (so called virtual infrastructures) on single or multi cloud systems. Occopus can be used by application developers and devops to create and deploy complex virtual infrastructures as well as to manage them at deployment time and at runtime." To the right of this section is a "How to start?" box with the text: "Get started in minutes. Follow the [Installation guide!](#)". Below the main text is a section titled "If you use Occopus, please cite at least one of the following publications:" followed by a list item: "• Kovács, J. & Kacsuk, P. Occopus: a Multi-Cloud Orchestrator to Deploy and Manage Complex Scientific Infrastructures J Grid Computing (2018) 16: 19. <https://doi.org/10.1007/s10722-017-9421-2>". The page also includes a sidebar with navigation links under "USER GUIDE" (Concept, Features, Supported Resources, Setup, Composing an infrastructure, Usage, Release Notes, Contact Us) and "TUTORIALS" (Read the Docs). A small octopus logo is visible in the bottom right corner of the page.