

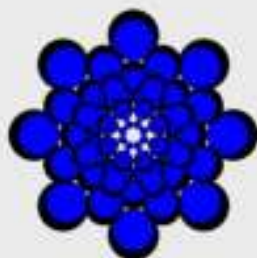


Računalna infrastruktura

Dobriša Dobrenić
Srce

Pregled

- ❖ Gruba podjela računanja prema načinima izvođenja poslova:
- ❖ High-performance computing (HPC)
 - ◆ supercomputers, computer clusters - **Računalni klaster Isabella**
- ❖ High-throughput computing (HTC)
 - ◆ grid computing - **Hrvatska nacionalna grid infrastruktura (CRO NGI)**
- ❖ ... High Scalability Computing (HSC)
 - ◆ cloud computing - **Cloud usluge virtualnih poslužitelja**
 - Cloud is not yet a solution for all scientific communities, and thus cannot be compared with HPC services available for research; High Performance Cloud Computing - HPC2 (e-IRG: Cloud computing paper, 2012)
 - There are more commonalities of clouds and grids, but also significant differences starting with the business model, the security approach, the programming models, etc.; The Helix Nebula initiative (e-IRG: Cloud computing paper, 2012)
 - It is clear that cloud computing for science in many ways has grown out of HPC/HTC and Grid (IDC: Clouds for science and public authorities, 2012)



isabella
CLUSTER

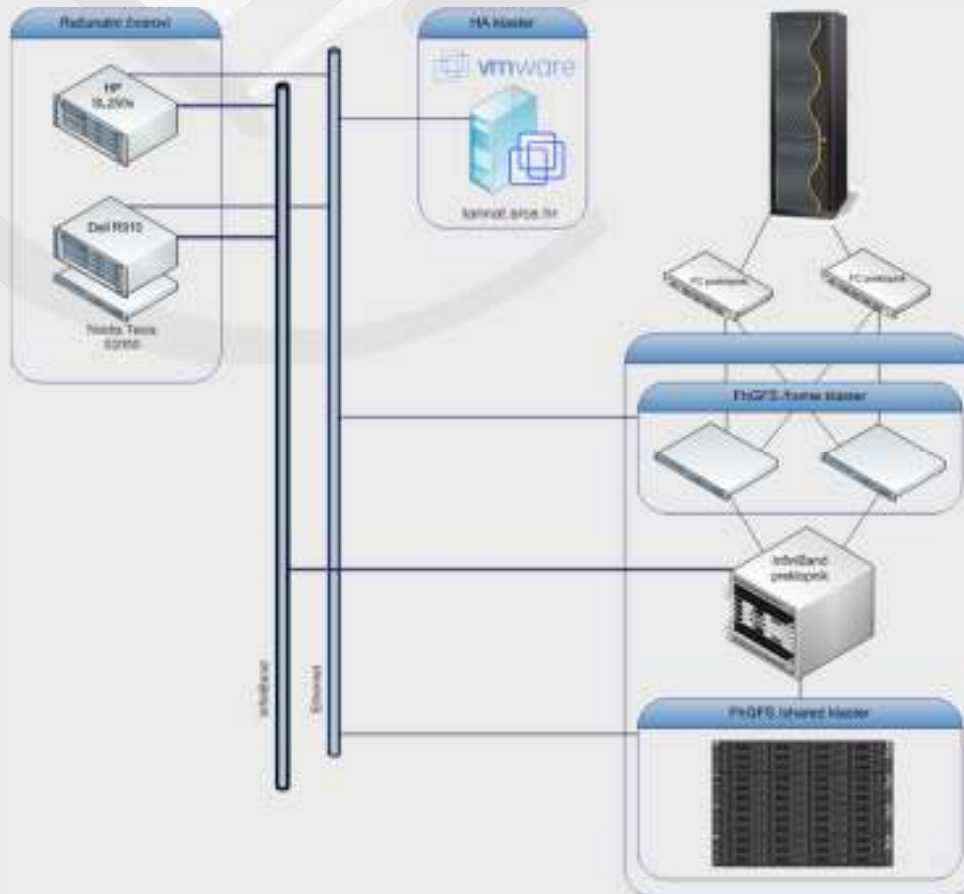
Računalni klaster Isabella

<http://isabella.srce.hr/>

Isabella

- ❖ Računalni klaster Isabella je zajednički resurs svih znanstvenika i članova akademske zajednice u Hrvatskoj koji imaju potrebu za **zahtjevnim računanjem i paralelnim procesiranjem** ili onih koji studiraju, odnosno obavljaju istraživanja u tom području.
 - ♦ uspostavljena 2002. godine s ciljem priključivanja CERN-ovim projektima, a iste godine je otvorena svim znanstvenicima u Hrvatskoj
 - ♦ najveći HPC resurs u Hrvatskoj
- ❖ Vijeće korisnika
- ❖ Služba za korisnike
 - ♦ isabella-admin@srce.hr

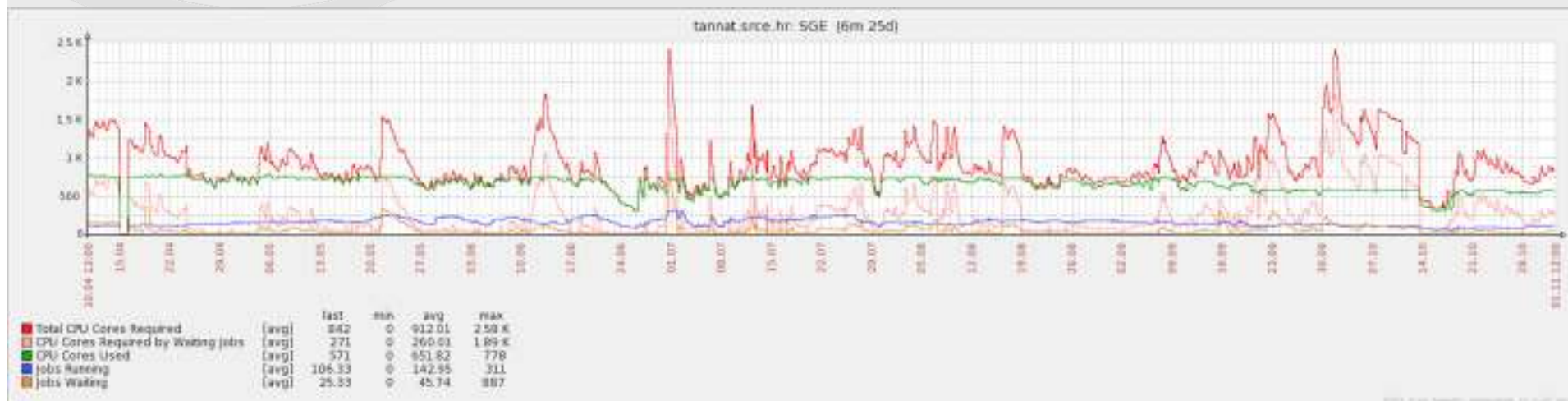
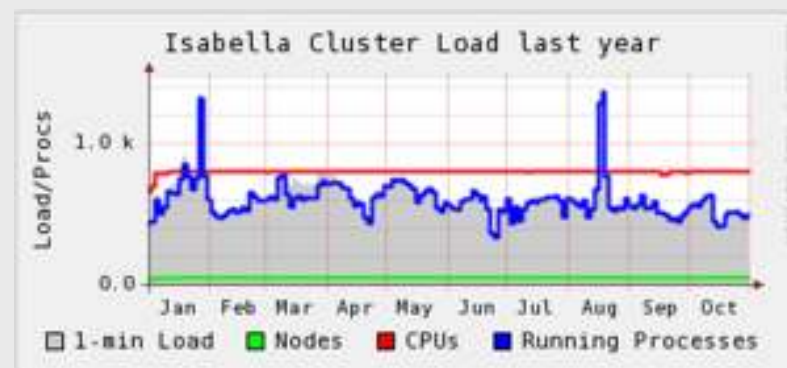
Arhitektura



- ❖ **Pristupni poslužitelj**
 - ♦ HA klaster VMware
 - ♦ upravljanje poslovima Grid Engine
 - ♦ nadzor Ganglia
- ❖ **Datotečni sustavi**
 - ♦ 36 TB za poslove, FhGFS
 - ♦ 4 TB za korisnike, SAN Srca
- ❖ **Ukupno 28 računalnih čvorova**
 - ♦ 48 CPU, 384 jezgri
 - ♦ 4 **GPU** + 16 CPU/96 jezgri
 - ♦ 2 TB radne memorije
- ❖ **Mrežna infrastruktura**
 - ♦ **InfiniBand** 40 Gb/s, 36 pristupa
 - ♦ Ethernet 1 Gb/s, 96 pristupa

Korištenje

- ❖ 58 projekata
- ❖ 180 korisnika
- ❖ više zahtjeva nego resursa:



- ❖ **Problemi:** neredovito financiranje - nedostatni kapaciteti, tehnološko zaostajanje (i u mogućnostima računanja i potrošnji energije)



Hrvatska nacionalna grid infrastruktura (CRO NGI)

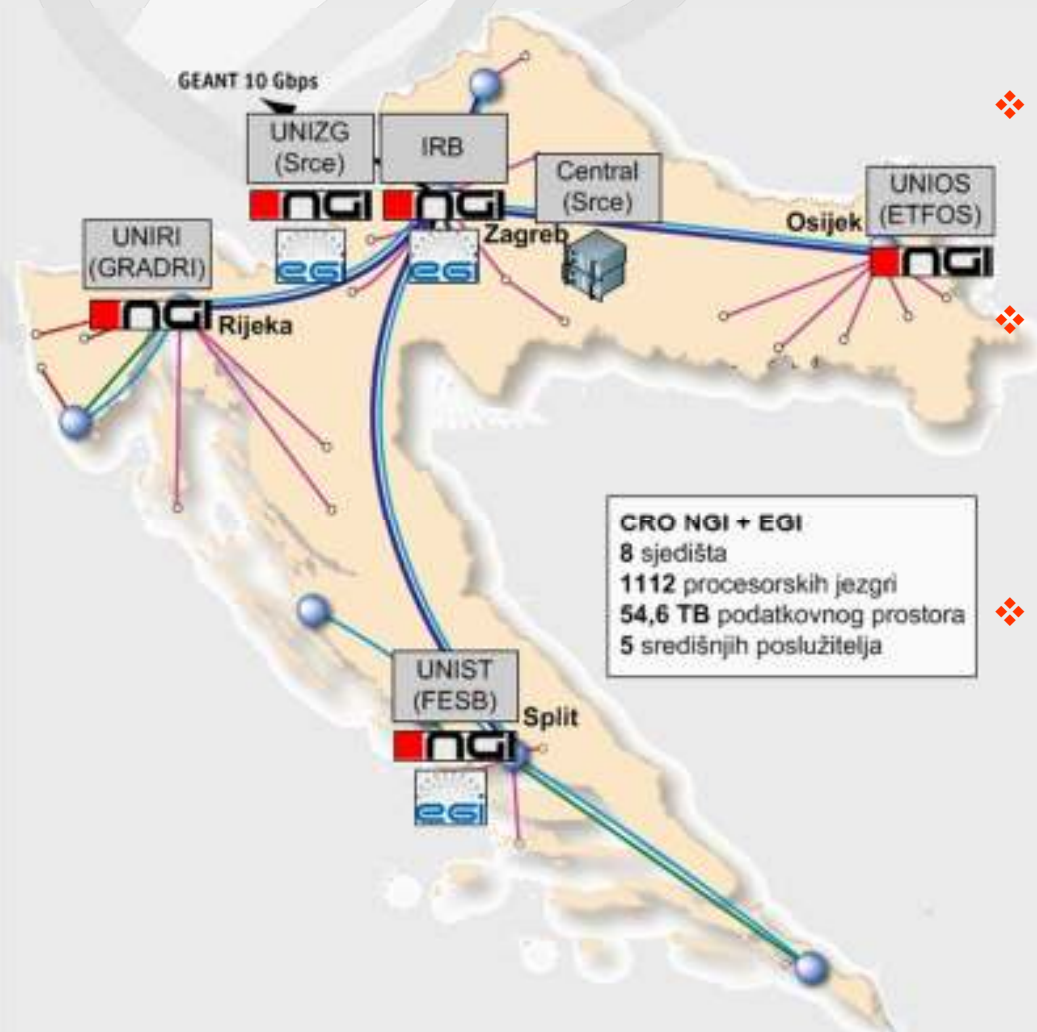
<http://www.cro-ngi.hr/>



CRO NGI

- ❖ Hrvatska nacionalna grid infrastruktura (CRO NGI) je zajednički resurs znanstvene i akademske zajednice i predstavlja **temeljnu infrastrukturu za znanstvena istraživanja**, primjenu novih tehnologija i povezivanje Hrvatske i hrvatskih znanstvenika u europski istraživački (ERA) i visokoobrazovni (EHEA) prostor.
 - ♦ začetak u prvoj grid infrastrukturi u Hr uspostavljenoj 2005. godine u okviru tehnologijskog poliprojekta CRO-GRID (2004.-2006.)
 - ♦ CRO NGI organizacijski uspostavljen 2007. godine
- ❖ Savjet, Vijeće partnera, Vijeće korisnika, Koordinator (Srce)
- ❖ Služba za korisnike
 - ♦ admin@cro-ngi.hr, helpdesk@cro-ngi.hr

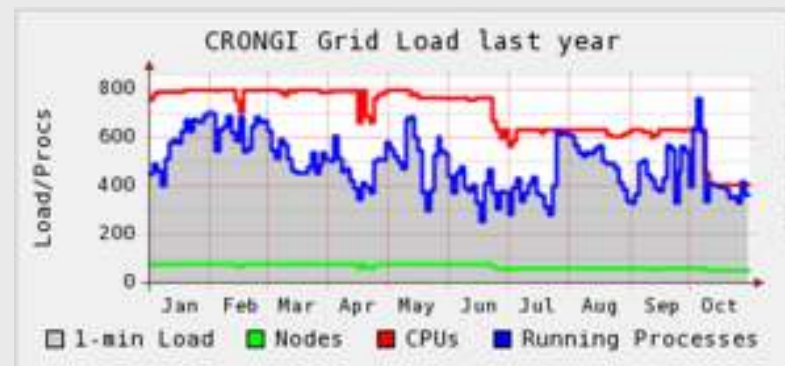
Arhitektura



- ❖ 5 sjedišta CRO NGI
 - ◆ 768 jezgri
 - ◆ 45,6 TB podatkovnog prostora
- ❖ 3 sjedišta EGI
 - ◆ 344 jezgre
 - ◆ 9 TB podatkovnog prostora
- ❖ Nakon proširenja krajem 2012.:
 - ◆ 1.648 procesorskih jezgri (1088 CRO NGI i 560 EGI)
 - ◆ 101,6 TB podatkovnog prostora (45,6 CRO NGI i 56 EGI)
 - ◆ 36 **GPU** procesora i 144 procesorske jezgre (sve CRO NGI)

Korištenje

- ❖ 8 partnera
- ❖ 27 korisničkih ustanova
- ❖ 119 korisnika, 32.320 poslova/2012.
- ❖ više zahtjeva nego resursa:



- ❖ **Problemi:** nikad ostvaren početni plan izgradnje, podatkovni centri ustanova partnera, ljudski resursi (2/4/5 FTE), gridificiranje aplikacija

Međunarodna suradnja

- ❖ European Policy Management Authority for Grid Authentication (**EUGridPMA**)
 - ◆ SRCE CA (Certificate Authority), od 2006.
- ❖ Stichting European Grid Initiative (The European Grid Initiative Foundation, abbreviated as: **EGI.eu**)
 - ◆ EGI Council
- ❖ European Grid Initiative: Integrated Sustainable Pan-European Infrastructure for Researchers in Europe (**EGI-InSPIRE**)
 - ◆ EU FP7 project 1.5.2010.-1.5.2014. (prije EDG, EGEE-II, EGEE-III)
 - ◆ EGI-InSPIRE: SA1 – Operations
 - **vođenje** operativne aktivnosti SA1.4 Infrastructure for Grid management
 - **vođenje** integracije novih posredničkih sustava u infrastrukturu, u SA1.3
 - ◆ EGI-InSPIRE: JRA1 – Operational Tools
 - suradnja u izgradnji i održavanju **sustava za nadzor dostupnosti** EGI



Cloud usluge virtualnih poslužitelja

<http://www.srce.hr/vps/>

<http://www.srce.hr/vcl/>

Usluga VPS

- ❖ Usluga Virtual Private Server (VPS) je usluga Srca koja **ustanovama** iz sustava znanosti i visokog obrazovanja (javnim visokim učilištima i javnim znanstvenim institutima) omogućava upotrebu virtualnih poslužitelja (VM-ova)
 - ♦ nije namijenjena zahtjevnom računanju
 - ♦ ušteda ustanovi u cjelini (smještaj, struja, popravci, proširenja ...), odnosno tehničarima za olakšavanje administriranja (redundancija, standardno okruženje, udaljeno upravljanje ...)
 - ♦ kao hardver pod stolom, samo jeftinije, bez kvarova, proširljivo ...
- ❖ Izgrađena infrastruktura omogućava **200 virtualnih poslužitelja** za trajne potrebe akademskih i istraživačkih ustanova.

Resursi za ustanove

- ❖ Standardni virtualni poslužitelj
 - ◆ 2 procesora (vCPU) [*Intel Xeon E7-4830 ~2 GHz*]
 - ◆ 8 GB radne memorije (vRAM)
 - ◆ 100 GB diskovnog prostora
 - ◆ jedna IPv4 adresa u javnom adresnom prostoru usluge

- ❖ Podnošenje zahtjeva na <http://vps.srce.hr/zahtjev/>
- ❖ Ustanova može, uz obrazloženje, zahtijevati i dodatne resurse.
- ❖ Ustanova može zahtijevati više virtualnih poslužitelja.

Korištenje

- ❖ Rad virtualnog poslužitelja
 - ♦ o konfiguraciji, radu, nadzoru, sigurnosti, sistemskom i aplikativnom održavanju VM-a brine se Ustanova
- ❖ **Licence** programske podrške
 - ♦ odgovornost Ustanove za vlasništvo, aktiviranje i korištenje

- ❖ Služba za korisnike (Helpdesk) Srca
 - ♦ <http://www.srce.hr/helpdesk/>

- ❖ Nadzor učinkovitosti virtualnog poslužitelja – dostupno i Ustanovi
- ❖ Nadzor sigurnosti virtualnog poslužitelja – IDS Srca

- ❖ Od 16.4.2012. odobrena 43 virtualna poslužitelja (2 u proc., 16 odb.)

Usluga VCL

- ❖ Usluga Virtual Computing Lab (VCL) je usluga Srca koja **djelatnicima i vanjskim suradnicima** ustanova iz sustava znanosti i visokog obrazovanja omogućava upotrebu skupova virtualnih poslužitelja (VM-ova)
 - ♦ nije namijenjena zahtjevnom računanju
 - ♦ profesori - unaprijed pripremljene učionice ...
 - ♦ istraživači - dijeljenje neke licenčne programske podrške, isprobavanje nekog softvera u neprodukcijском okruženju ...
- ❖ Izgrađena infrastruktura omogućava istovremenih **400 virtualnih poslužitelja** za dinamičke potrebe pojedinaca, **nezavisno od bilo kakve administratorske intervencije.**

Resursi za korisnike

- ❖ Standardni virtualni poslužitelj
 - ♦ 1 procesor (vCPU) [*Intel Xeon E7-4830 ~2 GHz*]
 - ♦ 2 GB radne memorije (vRAM)
 - ♦ 20 GB diskovnog prostora
 - ♦ jedna IPv4 adresa u javnom adresnom prostoru usluge

- ❖ <http://vcl.srce.hr>, AAI@EduHr
 - ♦ podnošenje rezervacije slike VM-a
 - do godinu dana unaprijed, više rezervacija, ne mogu se vremenski preklapati, vrijeme trajanja pokrenutog VM-a je od 30 min. do 8 sati
 - ♦ stvaranje korisničke slike VM-a korištenjem postojećih slika VM-a
 - dijeljenje sa željenim korisnicima, definiranje **broja dopuštenih usporednih rezervacija** korisničke slike, **pod slike** - više drugih istih ili različitih slika VM – moguće podići (i spremiti) kompleksne sustave

Korištenje

- ❖ Rad virtualnog poslužitelja
 - ♦ o konfiguraciji, radu, nadzoru, sigurnosti, sistemskom i aplikativnom održavanju VM-a, kao i stvorenih korisničkih slika VM-a, brine se korisnik
- ❖ **Licence** programske podrške virtualnog poslužitelja
 - ♦ odgovornost korisnika za dodatne instalirane programe
- ❖ Integritet podataka
 - ♦ korisnik mora eventualno željene podatke prije isteka vremena trajanja pokrenutog VM-a spremiti mrežom na udaljeno spremište (npr. GSS)
- ❖ Služba za korisnike (Helpdesk) Srca
 - ♦ <http://www.srce.hr/helpdesk/>
- ❖ Od 16.4.2012.: 158 korisnika, 61 korisnička slika, 2500 rezervacija

Oprema

❖ Poslužitelji

- ♦ 4 poslužitelja, svaki s
 - 4 x 8 CPU jezgri
 - 512 GB RAM

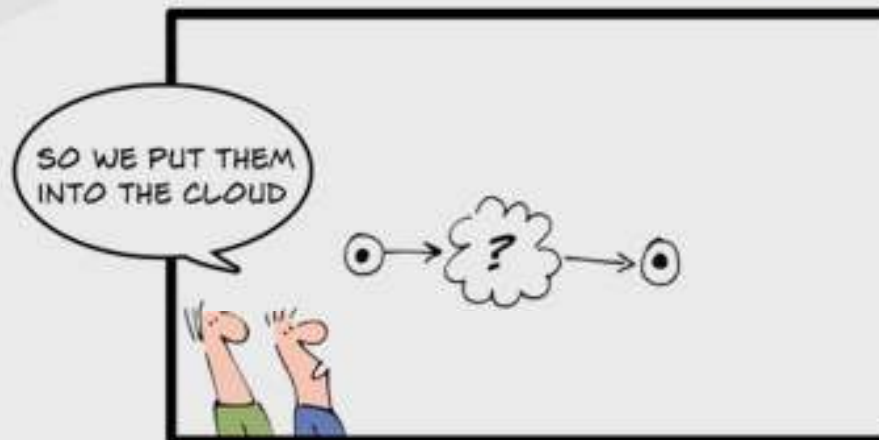
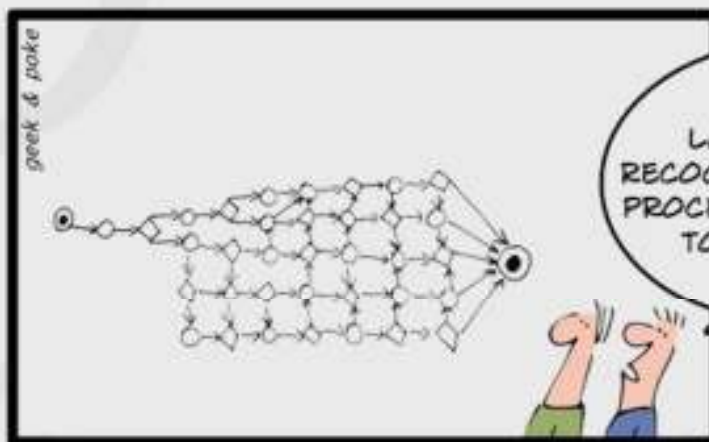
- ♦ 4 poslužitelja, svaki s
 - 4 x 8 CPU jezgri
 - 256 GB RAM

❖ Diskovna spremišta

- ♦ 2 diskovna spremišta, s ukupno
 - 49 SAS diskova od 600 MB
 - ukupni sirovi kapacitet 29,4 TB
 - ukupni raspoloživi kapacitet 52,8 TB
 - 4 x RAID50 polje + 2 global spare

- ♦ 2 diskovna spremišta, s ukupno
 - 48 SAS diskova od 3 TB
 - ukupni sirovi kapacitet 144 TB
 - ukupni raspoloživi kapacitet 66 TB
 - 6 x RAID10 polje + 4 global spare

❖ **Problemi:** zasad nema; ali treba i dalje ulagati



LET THE CLOUDS MAKE YOUR LIFE EASIER