

Hálózatok építése és üzemeltetése

Bevezető előadás

Tárgy adatok

- ▶ Hálózatok építése és üzemeltetése (VITMAC00)
- ▶ 4 kredit, 2/1/0/v
- ▶ tárgy honlap: <https://www.tmit.bme.hu/vitmac00>
- ▶ kurzus honlap: <https://www.tmit.bme.hu/vitmac00-2023>
- ▶ Előadók:
 - ▶ Sonkoly Balázs (tárgyfelelős)
 - ▶ I.E.349, tel: 2536, mail: sonkoly@tmit.bme.hu
 - ▶ Németh Felicián
 - ▶ I.E.344, tel: 1356, mail: nemethf@tmit.bme.hu
 - ▶ Gulyás András
 - ▶ I.B.227, tel: 3443, mail: gulyas@tmit.bme.hu



Tárgy adatok

- ▶ Előadások

- ▶ minden hétfő
 - ▶ 10:15-12:00 (IB026)

- ▶ Gyakorlatok

- ▶ minden második kedd (páros heteken)
 - ▶ 14:15-16:00 (QBF12, QBF10)
- ▶ legalább 70%-ára “be kell jönni” (katalógus!)
- ▶ kiugró
 - ▶ minden gyakorlat végén egy rövid (5 perces) kvíz
 - ▶ aki minden kérdésre jól válaszol: +1 pont a vizsgán
 - ▶ (de max 5 plusz pont gyűjthető, vizsga: 50 pontos)
- ▶ házi feladatok (opcionális)

Tárgy célja

- ▶ Alapvető, gyakorlati ismeretek
 - ▶ (egyszerűbb) IT hálózatok építéséhez
 - ▶ szolgáltatások beüzemeléséhez
 - ▶ a hálózat üzemeltetéséhez (pl. hogyan találjuk meg gyorsan a hibát?)
- ▶ Megérteni
 - ▶ az építő elemeket (pl. hálózati eszközök belső felépítése)
 - ▶ az alapvető működési mechanizmusokat, funkciókat
- ▶ Gyakorlati tudást adni!!
- ▶ + Betekintés a legújabb technológiákba

hét	dátum	előadó	téma
1	09-04	Sonkoly Balázs	Bevezető; Érdekes hálózatos témák Felhő alapú AR/VR alkalmazások
2	09-11	Sonkoly Balázs	GNU/Linux (előadás & gyakorlat)
3	09-18	Németh Felicián	GNU/Linux (folytatás), Linux hálózat, szoftver szerszámok
		(önálló feldolgozásra)	<i>Python</i>
		Németh Felicián	Érdekes felhős, hálózatos témák: demók
4	09-25	Sonkoly Balázs	Hálózati funkciók a gyakorlatban (1.rész)
5	10-02		
6	10-09	Sonkoly Balázs	Hálózati funkciók a gyakorlatban (2.rész)
7	10-16	Sonkoly Balázs	Hálózati eszközök belső felépítése, OpenWRT Érdekes felhős, hálózatos témák: demók
8	10-23		
9	10-30	Sonkoly Balázs	Routing protokollok
	TBA	Sonkoly Balázs	ZH konzultáció
10	11-06	Sonkoly Balázs	SDN - előadás (1.rész)
		Gulyás András	<i>A hálózat mint platform (SDN) - jegyzet</i>
	11-10	Sonkoly Balázs	ZH (14:15-16:00, helyszín: QBF12)
11	11-13	Sonkoly Balázs	SDN - előadás (2. rész)
12	11-20	Sonkoly Balázs	SDN - előadás (3. rész) Érdekes hálózatos témák: demók
	11-21		pót ZH (18:15-20:00, helyszín: QBF12)
13	11-27	Gulyás András	<i>Internet - előadás</i> <i>Internet - háttéranyag</i>
14	12-04	TBA	Cloud Native az "iparban"

Félév (tervezett) menete

Gyakorlatok: páros heteken kedd 14:15-16:00, QBF12, QBF10

VM a Jupyter Notebook fájlokkal:

- *Jupyter Notebook VM* (ova) 2021-től
- *Segédlet* (Vagrant, Jupyter)

hét	dátum	gyakorlatvezetők	téma, anyagok
2	09-12	Sonkoly Balázs	Linux alapok
4	09-26	Németh Felicián, Sonkoly Balázs	Linux hálózat + szoftver szerszámok
6	10-10	Sonkoly Balázs, Czentye János	Hálózati funkciók a gyakorlatban
8	10-24	Sonkoly Balázs, Czentye János	Troubleshooting
10	11-07	Sonkoly Balázs, Czentye János	OSPF
12	11-21	Németh Felicián, Sonkoly Balázs	OpenFlow, SDN Controller
14	12-05	Sonkoly Balázs	Gyakorló feladatok vizsgára

Félév teljesítése

▶ Aláírás

- ▶ ZH teljesítése (legalább elégségesre)
 - ▶ Google Forms alapú teszt, QBF12
- ▶ ZH: 10. héten, nov.10. péntek, 14:15-16:00
- ▶ pótlás ZH: 12. héten, nov.21. kedd, 18:15-20:00
- ▶ pótlás pótlás ZH: pótlási héten

▶ Vizsga

- ▶ Írásbeli (elmélet + gyakorlat!)
 - ▶ Google Forms alapú teszt, QBF12
- ▶ elővizsga: pótlási héten

Motiváció

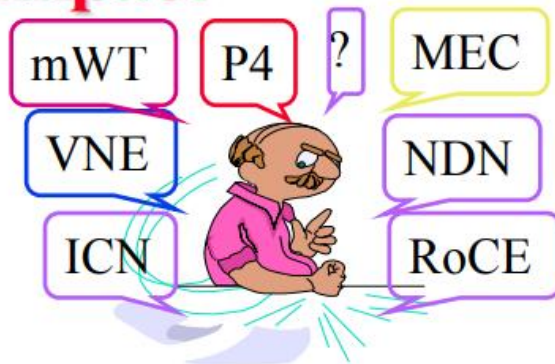
Miért hálózatok?

Motiváció

- ▶ Miért hálózatok?
- ▶ ACM SIGCOMM 2017, Los Angeles, CA, USA
 - ▶ 2017. aug. 21-25.
 - ▶ egyik legjelentősebb “networking konferencia”
 - ▶ (2018-ban Budapesten volt!)
 - ▶ első “keynote speech”: Raj Jain
 - ▶ (Washington University in St. Louis)
 - ▶ pár lopott slide...



The Catch-up Game: Quest for the Impact



Raj Jain

Washington University in Saint Louis

Jain@wustl.edu

Keynote at ACM SIGCOMM 2017,
Los Angeles, CA, August 22, 2017.

These slides and recording of this talk are available at:

<http://www.cse.wustl.edu/~jain/talks/sigcomm.htm>



1. Is networking still hot or should I change?
2. Will the technology I am working on succeed?
3. Our initial research: Congestion control
4. Lessons Learnt: What is required to make an impact?
5. Current developments – A Limited personal view



**Let's Make Networking
Great Again**

Networking = “Plumbing”

Networking is the “plumbing” of computing

Almost all areas of computing are network-based.

Distributed computing

Big Data

Cloud Computing

Internet of Things

Smart Cities

Networking is the backbone of computing.



Networking is already great!

Networking is Fueling All Sectors of Economy

Networking companies are among the most valued companies: Apple, AT&T, Samsung, Verizon, Microsoft, China Mobile, Alphabet, Comcast, NTT, IBM, Intel, Cisco, Amazon, Facebook, ...

▷ All tech companies that are hiring currently are networking companies

Note: Apple became highly valued only after it switched from computing to communications (iPhone)



Networking = Economic Indicator

Smart Everything



Smart Watch



Smart TV



Smart Car



Smart Health



Smart Home



Smart Kegs



Smart Space



Smart Industries



Smart Cities

What's Smart?

Old: Smart = Can think $\supset$ Computation
= Can Recall $\supset$ Storage

Now: Smart = Can find quickly, Can Delegate
 $\supset$ Communicate = Networking

Smart Grid, Smart Meters, Smart Cars, Smart homes, Smart Cities, Smart Factories, Smart Smoke Detectors, ...



Not-Smart

Smart

Networked $\supset$ Smart

Am I in the Right Field to Impact?

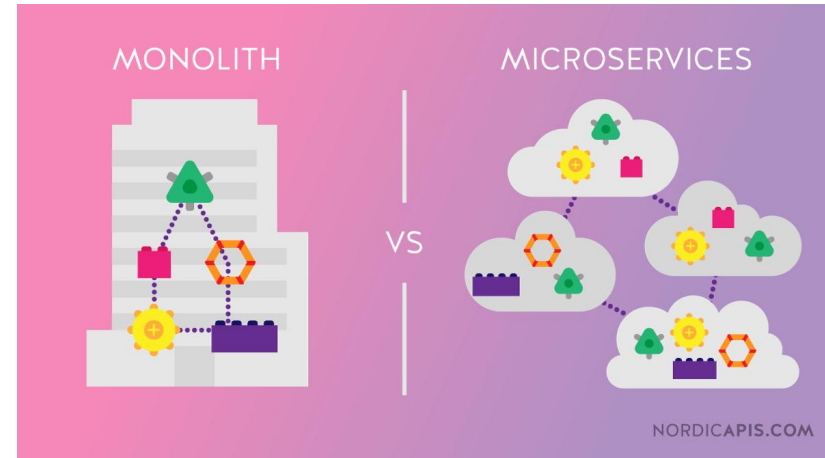
YES, Networking is hot!

Érdekes hálózatos témák

Cloud Native technológiák

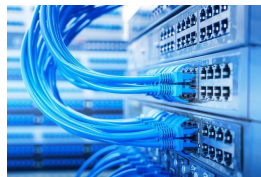
A jövő szoftverei

- Tipikusan nem
 - önálló, monolitikus alkalmazások
 - egy “helyen” és egy példányban futtatva
- hanem
 - egymással kommunikáló
 - lazán csatolt
 - akár különböző helyen futtatható
 - külön menedzselhető
 - külön fejleszthető komponensek



A jövő szoftverei

- A jó **szoftver** önmagában nem elég
 - a (jövő) szoftvereit **felhő** platformok futtatják
 - a lazán csatolt komponenseket virtuális és fizikai **hálózatok** kapcsolják össze
- Érteni kell a teljes rendszert!
 - néhány vs. többmillió felhasználó (ld. hírek...)



Cloud native

- Szoftverek fejlesztése, üzemeltetése
 - modern felhő platformok (és számítási modellek) teljes kihasználása mellett
- Konténerekből felépített alkalmazásainkat
 - (microservice architektúra)
- egy (vagy több) felhő platform menedzseli (pl. Kubernetes),
 - ami képes az aktuális igényekhez igazodóan indítani/leállítani/átmozgatni konténerek százait,
- míg a konténerek közötti folyamatos kommunikációt szoftver-alapú hálózatok oldják meg



Új ökoszisztéma

- ▶ Szoftver
 - ▶ új, extrém alkalmazások
 - ▶ új szoftverfejlesztési, -üzemeltetési technológiák
- ▶ Felhő platformok
 - ▶ publikus és privát felhők: konténerek, VM-ek
 - ▶ újabb és újabb platform szolgáltatások
- ▶ Hálózat
 - ▶ virtuális hálózatok “mozgó” konténerek és VM-ek között
 - ▶ fizikailag elosztott felhők között

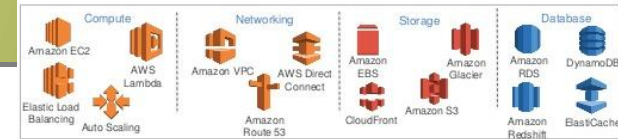
Cloud-Edge-Fog and Networks



Software as a Service



Platform as a Service



Infrastructure as a Service



Cloud-Edge-Fog and Networks



Software a

Platform a

Infrastructure

- ▶ Serverless Computing
- ▶ Function as a Service
 - ▶ e.g. on-demand scaling

Fighting Compute Unit Creation Time
From the Software Developer Perspective



Physical Servers
(Months)



Virtual Machines
(Minutes)



Containers
(Seconds)

Introduced at
re:Invent 2014

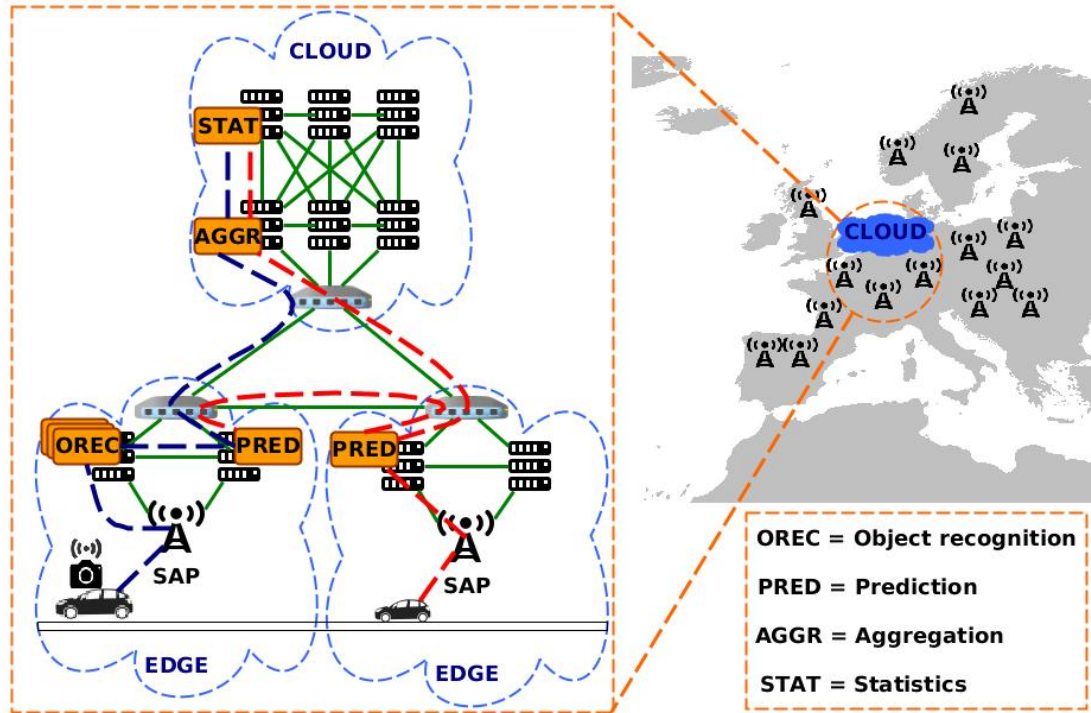


Function-as-a-Service
(Milliseconds)

When you can do this,
compute functions can
stay on disk until needed
on demand

Networks???

Cloud-Edge-Fog and Networks



- ▶ Edge
- ▶ Fog
- ▶ Networks???

Alkalmazási példák, demók

Felhő alapú kiterjesztett valóság alkalmazások
(AR, MR, VR => XR)