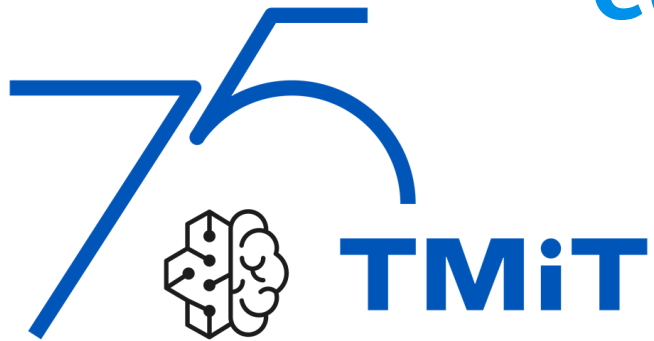




M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2



TMIT: a Természeti és Mesterséges Intelligencia együttműködésének jelene és jövője





BME

**TÁVKÖZLÉSI
ÉS**

**MESTERSÉGES INTELLIGENCIA
TANSZÉK**



“

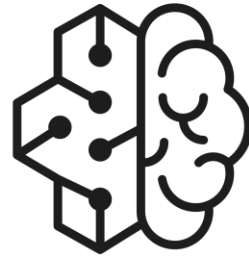
BME-TMIT Bemutató

<https://app.colossyan.com/videos/4039a741-9f18-4473-8d28-590c75ac20d0>

Üdvözljük a BME-TMIT-en

- **HSN Lab**
- **SmartLabs**
- **DC Lab**
- **SmartComLab**

- **DBLab**
- **EMLab**



BME
TMIT

Távközlés

Hálózatok

Felhő

Ember-gép interakciók

Mérnöki menedzsment

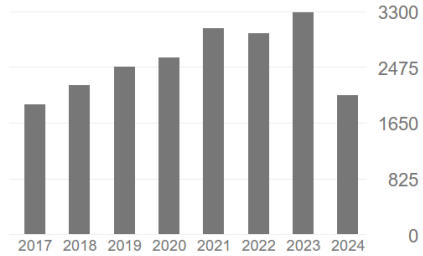
Mesterséges Intelligencia



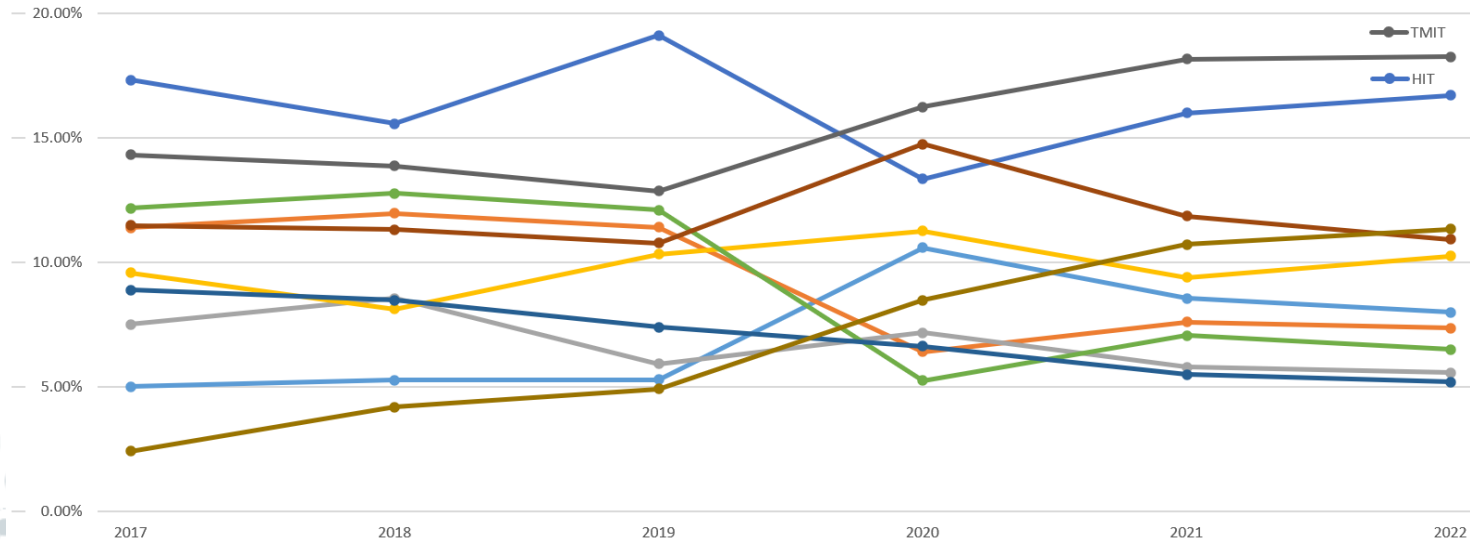
Oktatók és Kutatók

- ◎ 35 vezető kutató és oktató
- ◎ 19 PhD - adjunktus
- ◎ 30 PhD nélkült további oktató
- ◎ 40 PhD hallgató
- ◎ 12 műszaki és adminisztratív kolléga
- ◎ 3000+ hivatkozás átlagosan, évente

	Összes	2019 óta
Hivatkozások	40780	16536
h-index	81	54
i10-index	918	411



Pezsgő tudományos élet



	2022	2023
TMIT	18.15%	18.33%
HIT	17.06%	17.44%

BME TMIT - HSNLab

Az Ericsson legnagyobb akadémiai partnere – Svédországon kívül

- ◎ **27** vezető oktató és kutató
- ◎ **20** PhD hallgató
- ◎ **~ 100** BSc és MSc hallgató
- ◎ **112 PhD** lett odaítélve 1992 óta
 - **90%** - az Ericsson Hungary Traffic Research Lab ekkora része szerezte a PhD-t a HSNLab-ban



A HSNLab jelenlegi kutatási területei



- 5G okosgyártáshoz, URLLC és IoT
- Felhőalapú robotvezérlés
- 6G for Connected Sky – Celtic Next EU projekt
- Hálózati-szoftverizáció MTA kutatócsoport
- Optimális erőforrás-elosztás felhő-alapú ICT platformokon
- Perem- és felhőalapú AR/VR alkalmazások
- Időérzékeny hálózatok (Time Sensitive Networking)
- IoT, Okos városok, Mobil helymeghatározó rendszerek
- Sportanalitika
- Mesterséges Intelligencia



HSNLab



kubernetes



BME TMIT SmartLabs

- ◎ Beszédtechnológia és Intelligens Interakciók Laboratórium
- ◎ Beszédfelismerés és Beszédbányászat Lab
- ◎ Beszédakusztikai Lab
- ◎ 20 kolléga - közülük 3 DSc, 9 PhD

SmartLab
Intelligent Interactions

<http://smartlab.tmit.bme.hu>



SmartLab kutatási területek

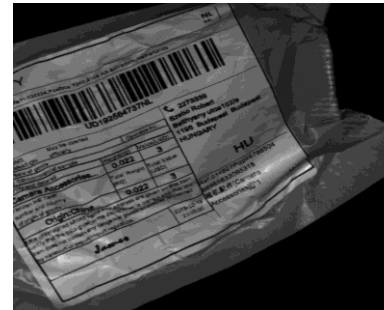
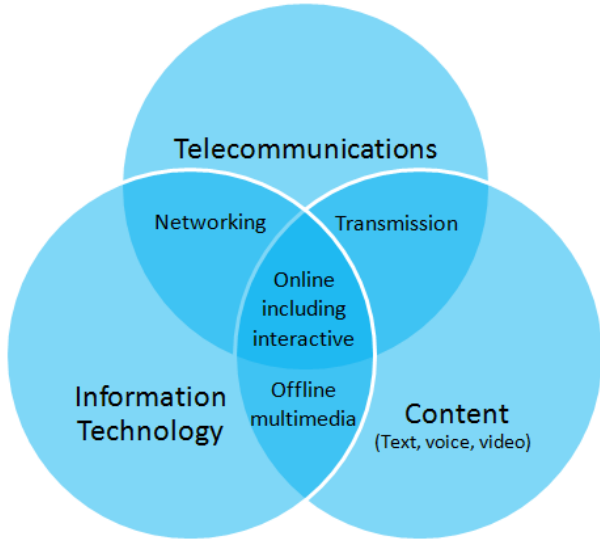
- ◎ **Deep Learning, M.I.**
- ◎ **Ember-gép interakciók**
 - ICT szolgáltatások (pl. <https://ugyfelkapu.gov.hu/>)
 - Beszédkommunikációs asszisztensek
 - Ambient Assisted Living
- ◎ **Text-to-speech, természetes TTS**
 - Elem-láncolás és korpusz-alapú
 - Deep Learning és Rejtett Hidden Markov-modell alapú
- ◎ **Természetes beszéd-feldolgozás**
- ◎ **Intonációs modellek**
- ◎ **Rövid mondatok és kérdések prozódíája**

SmartLab
Intelligent Interactions

<http://smartlab.tmit.bme.hu>

BME TMIT DCLab

- ◎ Data Science and Content Technologies Laboratory
 - Data Mining Lab (DMLab)
 - Data Science, Multimedia and Data Handling Lab (MediaLab)
- ◎ 10 people with 3 PhDs





Résztevőként:



TOX21 2014 – Biokémiai adatok
előrejelzése - 1. hely



OTP hitelkártya affinitás
előrejelzés 2015 – 1. hely



ImageCLEF - SeaCLEF 2017
1. helyezés



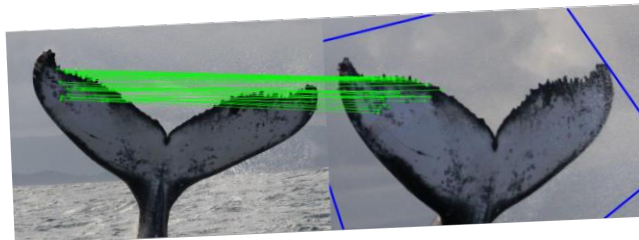
SnakeCLEF 2021
képosztályozás: 1. helyezés

Szervezőként: Data Racing (BME-MNB
együttműködés):

- 2022 – hazai cégek
exportforgalmának előrejelzése
- 2023 – hazai hitelek bedőlésének
előrejelzése



DATARACING



Adatelemzés és gépi tanulás a környezetvédelemért

- ◎ Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Világszervezet (FAO)
- ◎ Aszályal kapcsolatos projektek szűrése és szöveg elemzése



BME TMIT SmartComLab - Smart Communications Laboratory

- ◎ 10 kolléga, közülük 5 PhD-val rendelkező
- ◎ Aktuális kutatási területek:
 - Hálózat- és szolgáltatásmenedzsment
 - Szolgáltatásminőségi modellek,
 - Hálózatsemlegesség
 - Adatközpont/cloud biztonság
 - Ipari IoT ökoszisztémák
 - 5G mobilhálózatok teljesítményelemzése
 - Hálózati feladatok hardveres és szoftveres gyorsítása





BME TMIT SmartComLab



- Szélessáv-mérő rendszer: www.szelessav.net

- DDoS védelem adatközpontokban:

3 szolgáltatónál éles üzemben

- Arrowhead flexible Production Value Network (fPVN)

- AI in Manufacturing Leading to Sustainability and Industry5.0
(AIMS5.0)

- Médiaszolgáltatások minőségelemzése, hálózatsemlegesség:
módszerek, modellek, nyilvános mérő- és elemző rendszerek



Some of our recent project partners



Productive 4.0





TMIT: a Természetes és Mesterséges Intelligencia együttműködésének jelene és jövője



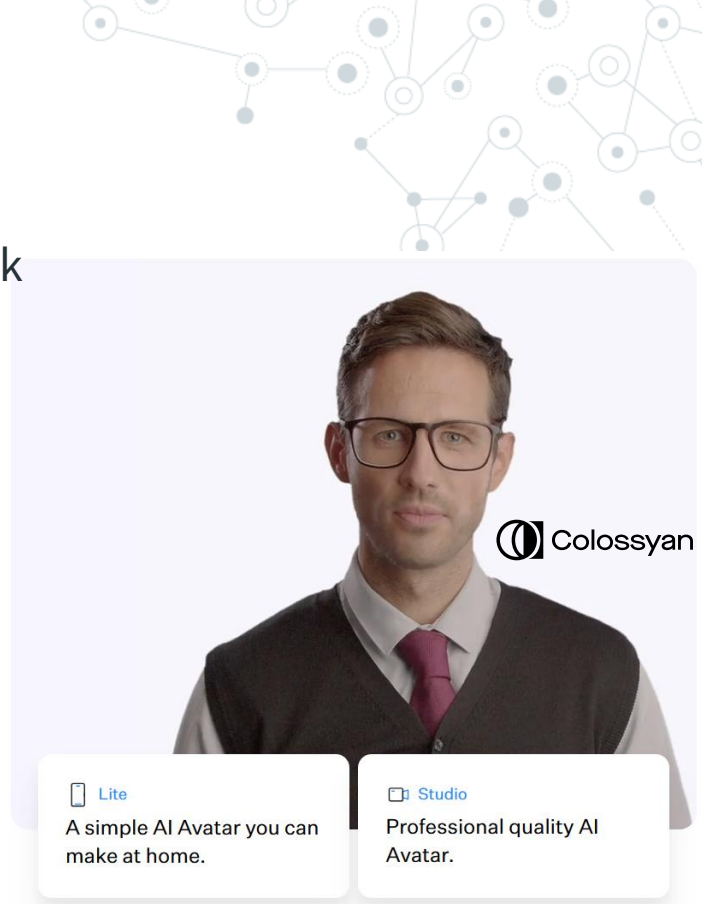
A T. és M.I. kapcsolata

- ◎ **Természetes intelligencia**
 - Az emberi intuíció, kreativitás és érzelmi intelligencia szerepe
- ◎ **Mesterséges intelligencia**
 - Algoritmusok, gépi tanulás és neurális hálózatok képességei
- ◎ **Szinergia**
 - Hogyan egészíti ki az MI az emberi döntéshozást és problémamegoldást?
- ◎ Példák: Egészségügy, oktatás, kutatás



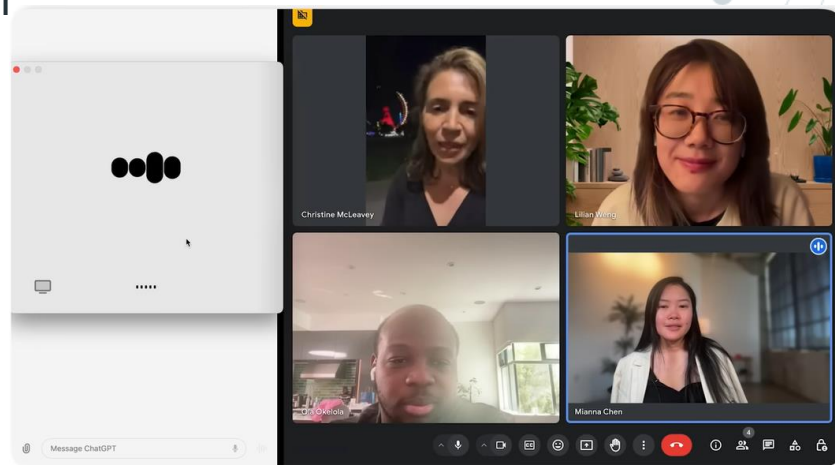
M.I. a felsőoktatásban - 1

- ◎ **Személyre szabott tanulási utak kialakítása:**
Az M.I. alapú rendszerek képesek elemezni a hallgatók tanulási szokásait, előrehaladását és teljesítményét;
- ◎ **Tanulói teljesítményértékelés és visszacsatolás:**
Automatikus dolgozat- és tesztértékelő rendszerek – diákoknak
- ◎ **Virtuális tanácsadók:** Az M.I. chatbotok támogathatják a hallgatókat az órarendek kialakításában, kurzusajánlásokban vagy akár adminisztratív kérdésekben



M.I. a felsőoktatásban - 2

- **Oktatási anyagok készítése:** Az M.I. képes segíteni tananyagok, például tanulási modulok, videók vagy prezentációk létrehozásában, akár tanulási stílusokhoz igazodva is
- **Tanári támogatás és képzés:** Az M.I. rendszerek képesek ajánlásokat adni az oktatók számára, hogy hogyan tehetik hatékonyabbá az óráikat vagy miként segíthetnek különböző tanulóknak
- **Hallgatói lemorzsolódás csökkentés:** Az M.I. alkalmazható a hallgatói lemorzsolódás kockázatának előrejelzésére, így támogathatók a veszélyeztetett hallgatók



Cél és oktatási módszer

- ◎ Az új technológiák a hasznunkra válnak, ha jól alkalmazzuk
- ◎ Tanuljuk meg – és kövessük a fejlődést – ha lehet nyújtsunk újat
- ◎ Hallgatók és oktatók: **csináljuk közösen – jól.**

A saját életünk ez – a jelent és a jövőt alakítjuk

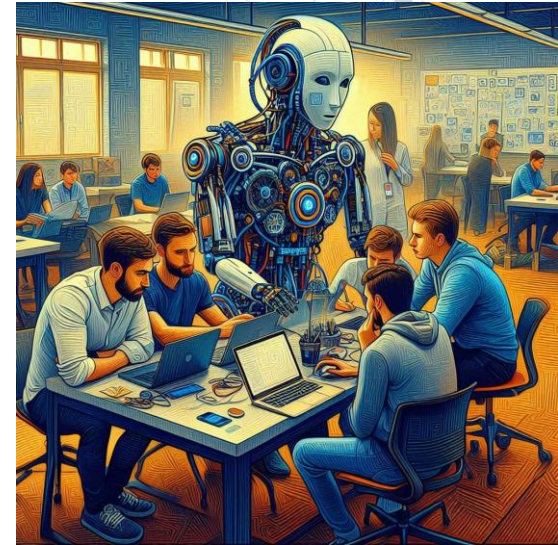
A Természetes és Mesterséges Intelligencia jövőbeni együttműködése

◎ Közös fejlődési irányok

- Emberközpontú M.I.
- Érzelemfelismerő algoritmusok
- Természetes nyelvi feldolgozás továbbfejlesztése
- Emberi intuícióval kiegészített predikciós modellek
- ... Hogyan biztosítható, hogy az M.I. az emberi fejlődést szolgálja?

◎ Interdiszciplináris együttműködés

- Kutatók, oktatók és mérnökök közös munkája
- Hogyan építhető be az M.I. az oktatásba és kutatásba?



Mesterséges Intelligencia az Infokommunikációs szektorban

Üzleti intelligencia és piaci elemzés

Ügyfélszolgálat és virtuális asszisztensek, QoE javítása

Hálózatoptimalizálás és forgalomkezelés

Spektrum és erőforrás-allokáció

Adatközpont-automatizáció és energiahatékonyság

Automatizált felhőmenedzsment és konténerizáció

Interoperabilitás és rendszerintegráció

Hálózati események és eseménykezelés

Automatikus hibafelismerés és diagnosztika

Prediktív elemzés, kapacitástervezés, karbantarás

Bonyolult, többforrású adatelemzés

Kiberbiztonság és fenyegetésészlelés

Adatbiztonság és felhasználói adatvédelem



A background network diagram consisting of interconnected nodes and lines, rendered in light gray, covering the entire slide.

Intent-based networking

...

Felhasználói intenció kinyerése és vezérlés ez alapján

Narrative Text

prob: 1.00
partitionId: 6c1d1ac8-a483-4840-bc1e-48c3c96aa407

see discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/352372731>

Title

prob: 1.00
partitionId: 5b77d3d2-3264-42ca-8639-fc6f68bc833d

A DevOps Approach for Cyber-Physical System of Systems Engineering through Arrowhead

Narrative Text

prob: 1.00
partitionId: ea9ce4d8-52a8-46bf-9ddf-fdad184253c1

Conference Paper · May 2021

Title

prob: 1.00
partitionId: 0e59ebd0-886e-46aa-8c54-39cea55c0a4e

CITATIONS

3

Title

prob: 1.00
partitionId: 895914b0-f234-4c95-b361-e2d77e026a74

Image Title

prob: 1.00
partitionId: 0c29d91e-3c04-4591-809e-532ed590b993

prob: 1.00
partitionId: 0c29d91e-3c04-4591-809e-532ed590b993

prob: 1.00
partitionId: 6203ac82-bace-428d-80c4-4219c60db512

prob: 1.00
partitionId: 172cc9bd-c264-4002-9d1f-b99bf1008da8

1 PUBLICATIONS 431 CITATIONS

SEE PROFILE

Image

prob: 1.00
partitionId: 29e9af1e-4134-4b29-a95e-589eab40ab21

prob: 1.00
partitionId: 436b2297-26f6-4371-931e-6d7c1d8a0

prob: 1.00
partitionId: 8a00ace0-4fab-4d7d-8867-44ce3c9ba87e

prob: 1.00
partitionId: 8a00ace0-4fab-4d7d-8867-44ce3c9ba87e

1 PUBLICATIONS 312 CITATIONS

SEE PROFILE

Title

prob: 1.00
partitionId: 3f0ca3f4-6473-4362-b4ef-ddacc1a8abef

READS

295

Narrative Text

prob: 1.00
partitionId: 895914b0-f234-4c95-b361-e2d77e026a74

prob: 1.00
partitionId: 895914b0-f234-4c95-b361-e2d77e026a74

prob: 1.00
partitionId: 895914b0-f234-4c95-b361-e2d77e026a74

prob: 1.00
partitionId: 895914b0-f234-4c95-b361-e2d77e026a74

135 PUBLICATIONS 1,801 CITATIONS

SEE PROFILE

SEE PROFILE

SEE PROFILE

SEE PROFILE

SEE PROFILE

SEE PROFILE

SEE PROFILE

Interoperabilitási információ kinyerése adatlapokból



5. BASIC CHARACTERISTICS

LS 14250 E

一次性锂-亚硫酰氯电池 (Li-SOCl₂)

3.6V高能量密度 1/2 AA尺寸碳包式电池

5.1 Capacity

5.2 Nominal Voltage

5.3 Internal Resistance

帅福得 LS 14250 E 电池是长期运行装置的理想之选 (5年至20年以上), 适用于小背景电流和周期脉冲的装置。

5.4 Discharge Current

优点

- 高容量及高能量密度
- 在绝大多数应用的使用寿命内具有高且稳定的电压响应
- 宽阔的工作温度范围(-60°C / +85°C)
- 自放电率低, 使用寿命长 (在 +20°C 条件下, 1年后每年少于 1%)

5.6 Standard Discharge Current

5.7 Rapid Charge Current

5.8 Standard Discharge Current

5.9 Rapid Discharge Current

5.10 Max Pulse Discharge Current

5.11 Weight

5.12 Max. Dimension

5.13 Operating Temperature

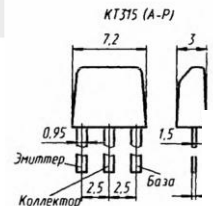
5.14 Storage Temperature



```

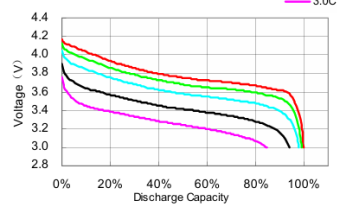
{
  "LIR18650 2600mAh": {
    "Performance": {
      "Nominal Voltage": "3.7V",
      "Nominal Capacity": "2600mAh",
      "Typical Capacity": "2550mAh",
      "Minimum Capacity": "2500mAh",
      "Internal Impedance": "≤ 70mΩ",
      "Discharge Cut-off Voltage": "3.0V",
      "Max Charge Voltage": "4.20±0.05V",
      "Standard Charge Current": "0.52A",
      "Rapid Charge Current": "1.3A",
    }
  }
}
    
```

KT315A, KT315B, KT315C, KT315G, KT315D, KT315E, KT315Ж, KT315И, KT315P

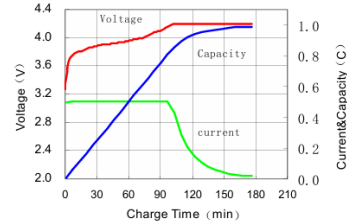


Транзисторы кремниевые эпитаксиально-планарные структуры *p-p-n* усиленные. Предназначены для применения в усилителях высокой, промежуточ-

Rate Discharge Characteristics
 Charge: CC-CV; 1.3A-4.2V at 25°C
 Discharge: CC; variable Current (EV; 3.0V)



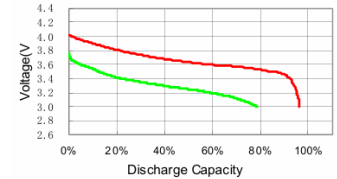
Charge Characteristics
 Measurement temperature: 25°C
 Charge: CC-CV; 1.3A-4.2V



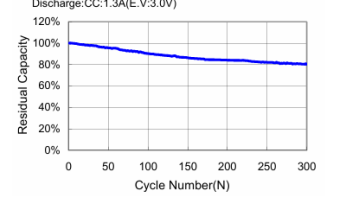
Масса транзистора не Изготовители — акг. Брянск, Нальчикский заг. Нальчик, завод при НИИ

Электрич Статический коэффициент в схеме ОЭ при U_{сз} = 10 В KT315A, KT315B KT315B, KT315G, KT315D KT315Ж, KT315И, не менее KT315P

Discharge Temperature Characteristics
 Charge: CC-CV; 1.3A-4.2V at 25°C
 Discharge: CC; variable Current (E.V. 3.0V)



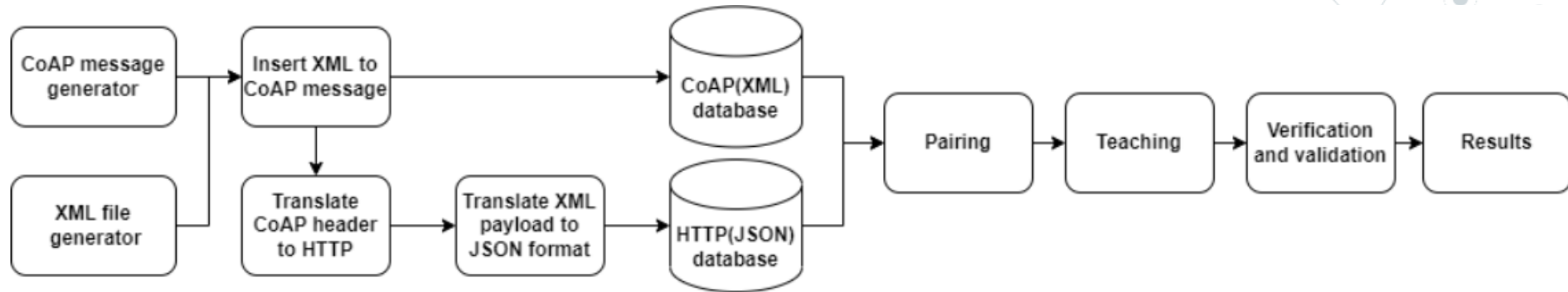
Cycle Characteristics
 Measurement temperature: 25°C
 Cycle condition: charge: CC-CV; 1.3A-4.2V
 Discharge: CC; 1.3A (E.V. 3.0V)



PARAMETER	SYMBOL	CIRCUIT	TEST CONDITIONS	MIN.	TYP.	MAX.
Quiescent Current	I _{CCQ}	-	V _{CC} =18V THD=10%	-	-	4.5
Output Power	P _{OUT}	-	V _{CC} =13.2V, THD=10% V _{CC} =13.2V, R _L =2Ω, THD=10%	-	-	-
Maximum Output Voltage	P _{OM}	-	V _{CC} =13.2V	-	-	-
Total Harmonic Distortion	THD	-	P _{OUT} =1W P _{OUT} =100mW P _{OUT} =1W, R _L =2Ω	-	0.15 0.2 0.25	1.0 1.0 1.0
Voltage Gain (Note)	G _V	-	V _{IN} =2.45mV _{rms}	52	-	58
Input Resistance	R _{IN}	-	V _{OUT} =2V _{rms}	30	40	-
Output Noise Voltage	V _{NO}	-	R _G =10kΩ, BW=50~20kHz	-	-	3.5

Note : In regard to the value of voltage gain (closed loop voltage), it is possible to be classified.

Protokoll adat-fordítás: CoAP-XML to HTTP-JSON



Header: 0.03 (T=RST, Code=0.03, MID=0x492a) URI= coap://Dlh.org/barvvMmQrb Token: 0x0 Content-Format: application/xml Max-Age: "ysTCCCAzcr" Proxy-Scheme: "tzMAGJ" Accept: "wpX" Payload: <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?> <Insurance Companies> <Top_Insurance Companies> <Name>Berkshire Hathaway (BRK A)</Name> <Market_Capitalization>\$539 billion</Market_Capitalization> </Top_Insurance Companies> </Insurance Companies>	PUT/barvvMmQrb HTTP/1.1 Host: Dlh.org Content-Type: application/xml Cache-Control: "ysTCCCAzcr" Proxy-Authorization: "tzMAGJ" Accept: "wpX" Payload: T=RST, MID=0x492a, Token=0x0 { "Insurance Companies":{ "Top_Insurance_Companies":{ "Name": "Berkshire Hathaway (BRK A)", "Market_Capitalization": "\$539 billion" } } }
--	--

Tothfalusi, T., Varga, E., Csiszar, Z., & Varga, P. (2023, October). ML-Based Translation Methods for Protocols and Data Formats. In *2023 19th International Conference on Network and Service Management (CNSM)* (pp. 1-5). IEEE.

NETCONF konfiguráció generálása: YANG Modellek XML-ben leírva

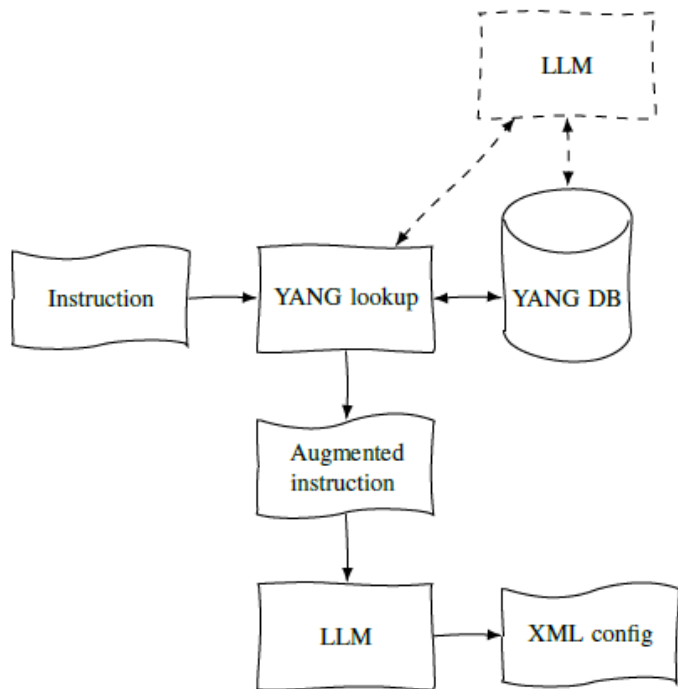


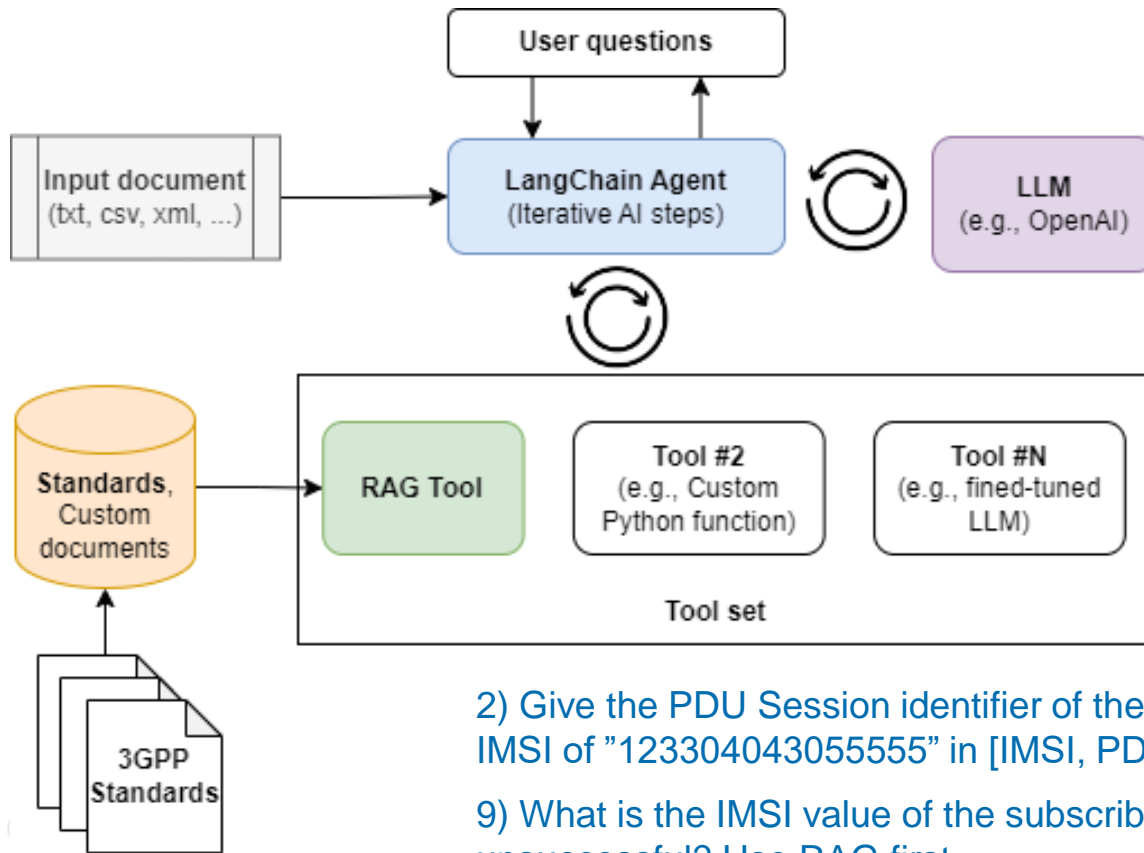
Fig. 4. The proposed pipeline for augmenting the original instructions with YANG models, necessary for enabling the LLMs to answer in a strict and well-defined format. The pipeline basically provides domain knowledge to the otherwise general LLMs. Dashed line interactions and functions are optional, but there are instances where their use is appropriate, as detailed in the text.

Hollosi, G., Ficzer, D. & Varga, P. (2024, October). *Generative AI for low-level NETCONF configuration in network management based on YANG models*. In *2024 19th International Conference on Network and Service Management (CNSM)* (pp. 1-7). IEEE/IETF

Write me a NETCONF configuration based on the instructions below:

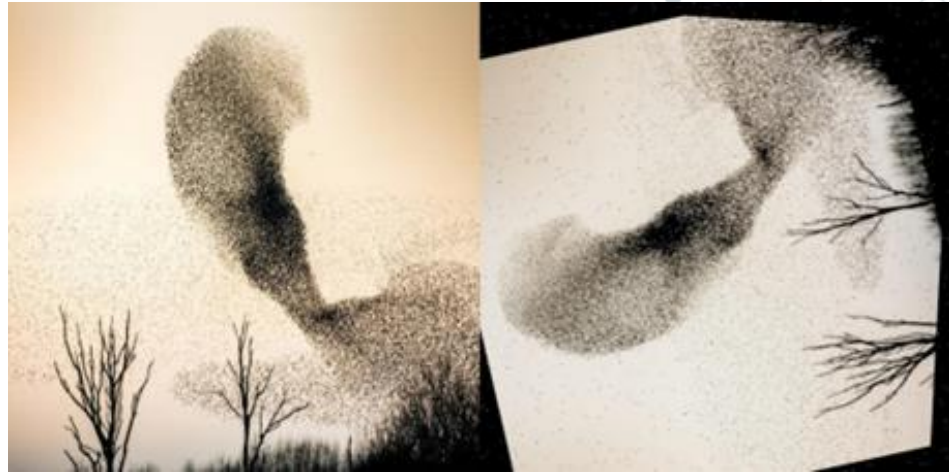
- 1) Set the eth0 interface to 192.168.0.1/24 ip address.
- 2) Set the eth0 interface to 192.168.0.1 ip address with 255.255.255.0 netmask.
- ...
- 10) Set up a destination NAT where every incoming tcp packets which arrives to the port 80 forwarded to the 192.168.0.2:80 address.

Információkinyerés protokoll szabványokból (pdf)



- 2) Give the PDU Session identifier of the user with IMSI of "12330404305555" in [IMSI, PDU Session ID, DNN] format.
- 9) What is the IMSI value of the subscriber whose authentication was unsuccessful? Use RAG first.

Seregély-raj felismerés



Észlelések





Produktions-
Management-
System

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10

Meister

Etikai & Társadalmi Kérdések

- **Szellemi Tulajdon**
 - Ki birtokolja az AI által generált tartalmat?
 - Licenclési és szerzői jogi kihívások
 - Adatok hitelessége – kifogyunk a valós adatokból?!
- **Foglalkoztatás & Gazdasági Hatás**
 - Munkahelyek megszűnése bizonyos szektorokban
 - Új munkalehetőségek és átképzés
- **Előítélet & Igazságosság**
 - Társadalmi előítéletek másolása vagy fokozása
 - A felelős AI képzés szükségessége

Az
Infokommunikáció
múltja
a mi kezünkben
van



ABCDEF6G:
Az
Infokommunikáció
jövője
az MI kezében
van
Ne engedjük el 😊





BME
TÁVKÖZLÉSI
ÉS
MESTERSÉGES INTELLIGENCIA
TANSZÉK

Köszönöm

a figyelmet



Varga Pál

