

KOLLEKTÍV INTELLIGENCIA-ALAPÚ HÁLÓZATELEMZÉS

-

HOGYAN BESZÉLGESSÜNK AZ 5G HÁLÓZATTAL VALÓS IDŐBEN?

AITIA INTERNATIONAL ZRT.

DR. TÓTHFALUSI TAMÁS

TOTHFALUSI@AITIA.AI

+36303823309



ÁTTEKINTÉS

- Mit jelent a kollektív intelligencia? Miért van rá szükség?
- Milyen eszközöket alkalmazhatunk egy AI-alapú hálózatelemző rendszer esetén?
- Kihívások - Megoldások
- Összegzés

AI-ALAPÚ ELEMZÉS A TELEKOMMUNIKÁCIÓS SZÉKTORBAN

- **Hibakeresés felgyorsítása, szolgáltatói problémák azonosítása**
 - Párhuzamosan működő technológiák (2G/4G/5G NSA/5G SA/VoLTE/VoNR/VoWiFi)
 - „Átláthatatlan” üzenetszekvenciák – egyre kevesebb szakember, aki mindenhez ért
 - Mindenki számára **elérhetővé válik a szakemberek közös tudása**
- **Szabad szöveges nyelven** megfogalmazott igények kiszolgálása
 - **Hálózati teljesítmény elemzés (meglévő vagy újonnan számított KPI-ok alapján)**
 - Elemzési feladatok a hálózat múltbeli/aktuális/jövőbeli állapota alapján
 - Előfizetői aktivitások ellenőrzése

MIT VÁRUNK EGY AI-ALAPÚ HÁLÓZATELEMZŐ RENDSZERTŐL?

- Képes legyen megérteni a **kontextust**
 - A hálózat releváns szegmenseit vizsgálja (pl.: Regisztráció – releváns interfészek)
- **Pontosság**
 - Ne hallucináljon, csak a ténylegesen megtörtént üzenetváltások alapján válaszoljon
- **Átláthatóság** és ellenőrizhetőség
 - A felhasználók kíváncsiak a részletekre (miért jutott erre a következtetésre?)
- Biztonság és **Adatvédelem**
 - Ne szivároгjanak ki fontos adatok
 - Legyen lehetőség emberi beavatkozásra, az adott lépések felülvizsgálatára

KOLLEKTÍV INTELLIGENCIA

- A feldolgozási lépések során az „embernek” is van szerepe
- Kontextus, szándék (intent) pontos megértése
 - Hiányzó információk felderítése és bekérése
- A felhasználót bevonjuk:
 - Az elemzési lépések jóváhagyásába
 - A részeredmények ellenőrzésébe
 - A tervezési lépések finomhangolásába
- Cél: olyan hálózatelemző rendszer (AI chatbot) fejlesztése, ahol **a területspecifikus tudás alkalmazását a felhasználó felügyelheti**



MILYEN TÍPUSÚ KÉRDÉSEKRE KELL TUDNIA VÁLASZOLNI?

- **Előfizetőre vonatkozó – akár valós időben (a hívás közben)**

- Az adott előfizető milyen cellákban járt az elmúlt 2 órában?
- Miért volt sikertelen az adott előfizető VoLTE hívása?

- **A hálózat teljesítményére vonatkozó**

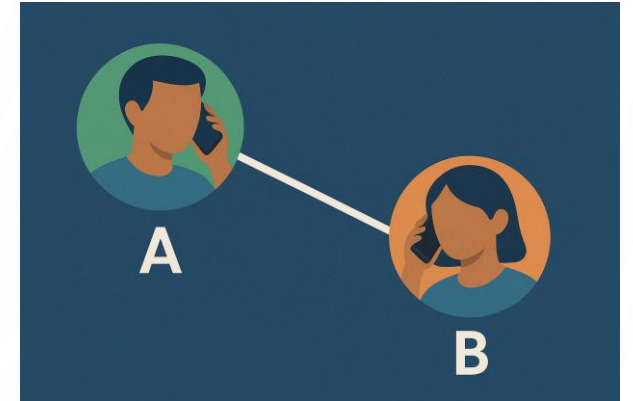
- Az átirányított hívások hány %-a fut hálózati hibára?
- Melyik cellában a legkisebb a hívásfelépítési sikeresség aránya?

- **Hibafelderítés**

- Volt-e üzenetvesztés a budapesti telephelyen az 5G monitorozás során?

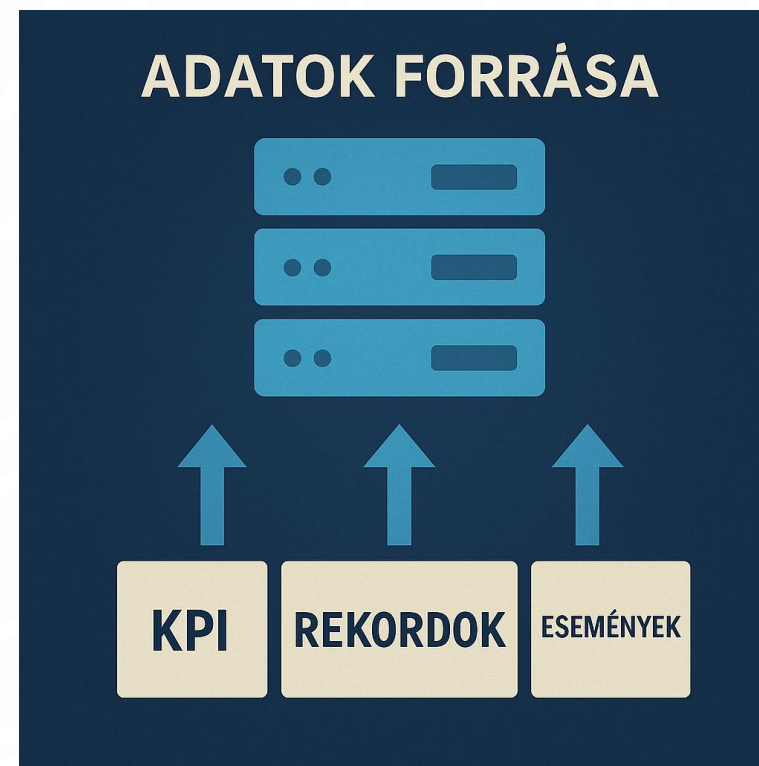
- **Ügyfelekkel kapcsolatos komplex kérdések**

- Melyik ügyfelet érinti a 4G adatforgalmi kiesés az alábbi időszakban?
- Melyik roaming partnernél tapasztalható a legtöbb sikertelen regisztráció?
- Van-e olyan cella, ahol jelentős az 5G képes készülékek száma, de nincs 5G lefedettség?



MILYEN ADATOKBÓL DOLGOZHATUNK?

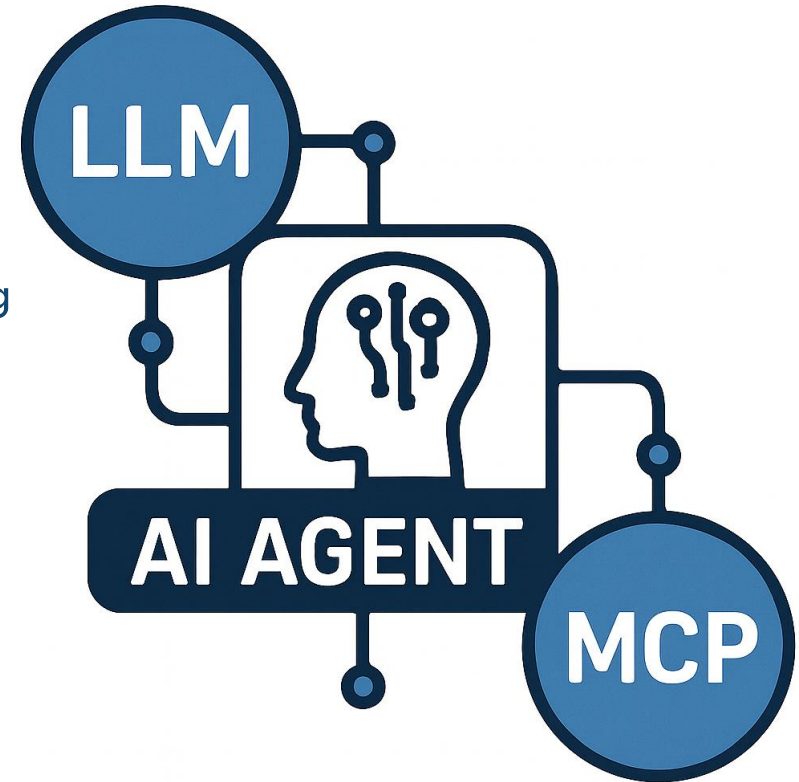
- **Hálózati statisztikák, KPI-ok, metrikák**
 - Folyamatosan mért és gyűjtött hálózati metrikák
 - SQL adatbázisok, Zabbixban gyűjtött adatok, stb.
- **Passzív monitoring**
 - Nyers jelzésüzenetek
 - Előfizetőre vonatkozó statisztikák
 - Hanghívás rekordjai (Ki?/Kit?/Mikor?/QoS metrikák)
 - Jelzésrekordok (üzenetszekvencia kivonatok)
 - Címkezett, előfizetőre vonatkozó rekordok



- **Aktív berendezések/funkciók által készített eseményrekordok, logok, stb.**

MILYEN ESZKÖZÖKKEL DOLGOZHATUNK?

- **MCP** (Model Context Protocol)
 - Kliens – Szerver modell (REST API)
- Ágensek (ügynök = **AI-segéd**)
 - Önálló döntéshozásra és feladatvégzésre képes egység
 - Eszközök (Tool-ok)
- Területspecifikus **tudásbázis**
 - RAG-alapú rendszer
 - Specifikus táblázatok, szöveges definíciók
- **LLM**
 - Tool és MCP Server választás, Intent elemzés, Szöveges válasz generálás



TELEKOMMUNIKÁCIÓS TUDÁS BEÁGYAZÁSA

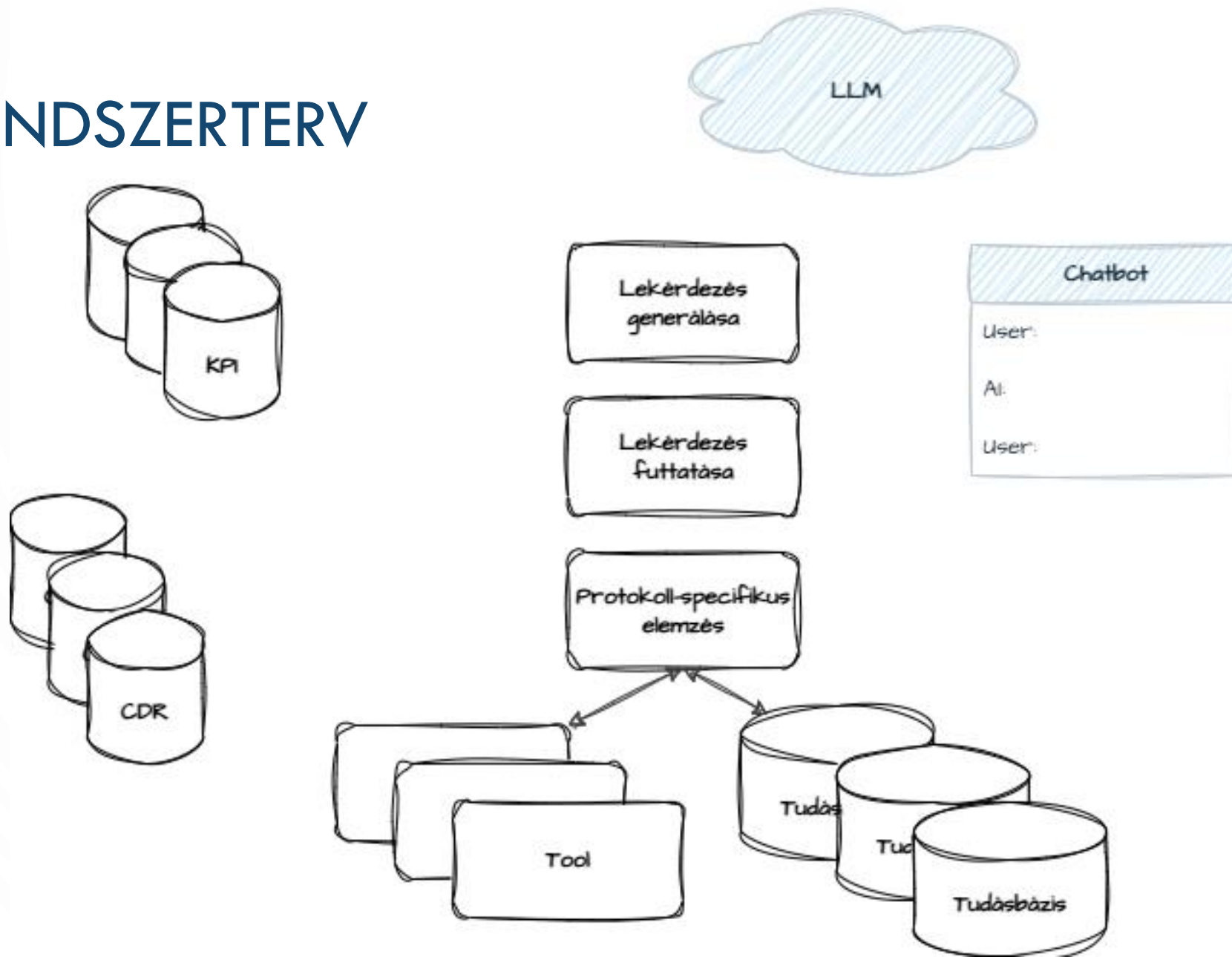
- Az LLM-ek nem ismerik a szabványokat, protokollokat
 - Nem ismerik a byte határokat, a paraméterek jelentését/értékkészletét
- Miért alkalmas az 5G AI-alapú elemzésre?
 - Jól definiált és strukturált, YAML formátumú szabvány mellékletek
 - Egységes JSON-alapú kommunikáció – OpenAPI (JSON paraméterek)
 - Hatékony RAG vagy egyéb adatbázis készíthető

```
SmContextCreateData:
  type: object
  properties:
    pei:
      $ref: 'TS29571_CommonData.yaml#/components/schemas/Pei'
    gpsi:
      $ref: 'TS29571_CommonData.yaml#/components/schemas/Gpsi'
```

```
Gpsi:
  type: string
  pattern: '^([msisdn-[0-9]{5,15}|extid-[^\@]+\@[^\@]+\.[^\@]+)$'
```



RENDSZERTERV



KIHÍVÁSOK – FELADAT MEGOLDÁSÁNAK TERVEZÉSE

- **Hogyan tervezte ssük meg a megoldáshoz vezető lépéseket?**
 - Javasoljunk előre elkészített terveket, vagy mérföldköveket, a többit bízzuk az LLM-re
 - Felhasználói felügyelet - jóváhagyás
- **Honnan tudjuk, hogy a felhasználói kérdés mely hálózatrészt érinti?**
 - Tudásbázisban specifikálhatjuk a témaköröket és a releváns interfészeket
 - A kérdés alapján megpróbálhatjuk kitalálni a szabványleírások alapján (LLM)
- **Mikor tervezzünk újra?**
 - Vizsgáljuk a részeredményeket – van-e értelme a következő lépésnek?
 - Jegyezzük fel a hibás lépéseket, hogy legközelebb már ne jussunk ugyanoda

KIHÍVÁSOK – TOOL-OK TERVEZÉSE

- Milyen eszközöket érdemes használni?
 - Specifikus algoritmusok, amelyekre tényleg szükség van az adott feladatkörben
 - Gyorsítják az elemzést (pl.: keresések iteratív LLM hívások helyett)
- Tool csoportok:
 - 1. Információszerzés**
 - Lépések tervezéséhez
 - Tool hívás paraméterezéséhez
 - 2. Szűrések, keresések**
 - 3. Statisztika számítások**
 - 4. Protokoll-specifikus elemzések**

INFORMÁCIÓK BEKÉRÉSE

- Cél: a vizsgálandó hálózatrész meghatározása
- Az interfészek és jelzésprotokollok azonosítása
- Hiányzó információk felismerése (időpontok, hivatkozott azonosítók, stb.)

Selected: Analysis

Pick multiple options:

4G 5G

☐ 2G

☒ 4G

☒ 5G

☐ IMS

Continue

Type your message here...

Built with

Pick topic!

Regisztrációval, autentikációval kapcsolatos

Adatkapcsolatra vonatkozik a kérdés (GTP Tunnel, és a hozzá kapcsolódó protokollok)

Lokációval/Mozgással kapcsolatos elemzés

Hívással kapcsolatos

SMS küldéssel/fogadással kapcsolatos

Egyéb

Type your message here...

Built with

SZÖVEGES ÖSSZEGZÉS

- Az eredmények szöveges összegzése LLM segítségével
- Hivatkozott adathalmaz igénytől függő ábrázolása

Az átirányított hívások hány százaléka fut olyan hibára, ami valószínűleg hálózati hiba?

Thanks for submitting

You picked: ['4G']

Selected: Hívással kapcsolatos

Az átirányított hívások körülbelül 12%-a futott olyan hibára, amely nagy valószínűséggel hálózati problémára vezethető vissza. A leggyakoribb okok között a jelzéskapcsolati időtúllépések és a célhálózat elérhetetlensége szerepeltek.

Type your message here...

📎

🔴

HOGYAN VALIDÁLHATÓ EGY ILYEN RENDSZER?

- **Technikai validáció**

- Adatok pontosságának vizsgálata (AI válasz vs. Adatok forrásának kézi ellenőrzése)
- Reprodukálhatóság (ugyanarra a kérdésre mindig ugyanaz a válasz)
- Konzisztencia (különböző megfogalmazás – ugyanaz az eredmény)

- **Üzleti validáció**

- Gyorsabb hibaelhárítás - Időmegtakarítás a hibakeresések során
- Jobb ügyféltámogatás – kevesebb alkalommal van szükség tapasztalt mérnök bevonására

ÖSSZEGZÉS

- **Igény** operátori oldalról: az **AI oldja meg** a napi **üzemeltetési kérdéseket**
- A **kollektív intelligencia** (felhasználó bevonása) segít a hatékony működésben
 - Feladatok, kérdések pontosítása, elemzési lépések felügyelete
 - A **területspecifikus tudás használatát** ajánlott **felügyelni**
- **Chatbot** = hatékony ágens-alapú rendszerek = **tervezés és megoldás**
 - A feladatkör elvégzéséhez szükséges **tool-ok** definiálása
- **Hatékony** és gyors **hibakereső, probléma azonosító** eszközt készíthetünk

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!

AITIA INTERNATIONAL ZRT.

DR. TÓTHFALUSI TAMÁS

TOTHFALUSI@AITIA.AI

+36303823309

