

Professzori székfoglaló

Az elmúlt 10 év
publikációinak áttekintése





Tudományos fókuszok

Kutatási fókuszok

A kutatási témáim fő irányai a hálózatok (5G/6G, non-terrestrial networks, LEO, HAPS, UAV), edge computing és felhőalapú rendszerek optimalizálása. Emellett jelentős munkát végeztem sportanalitika, különösen a labdarúgás területén.

A publikációk gyakran ötvözik az elméleti modellezést és gyakorlati megvalósítást: például techno-economic elemzések, játékelméleti megközelítések, gépi tanulás alapú predikciós modellek és rendszerszintű optimalizációk.



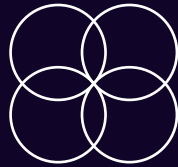
5G / 6G és NTNs

Integrált földi és nem-földi hálózatok



Integrált földi és nem-földi hálózatokkal foglalkozom, pl. LEO műholdak, HAPS, UAV technológiák techno-economic kérdéseivel. Cél a légterek és hálózatok integrálása a "connected sky" vízióért, 6G hálózati szeletek menedzselése pl. in-flight szolgáltatásra, hálózat-dimenzionálási, forgalomirányítási rendszerek alkotása.

LEO Műholdak és HAPS-ok



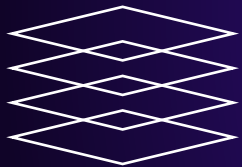
LEO műholdak és HAPS technológiák új utakat nyitnak a globális kommunikációs hálózatoknak. Ezek a fejlesztések nemcsak a földi hálózatok bővítését célozzák, hanem távoli területek összekapcsolását is. Az új architektúrák gyorsabb adatátvitelt és megbízhatóbb kapcsolatokat tesznek lehetővé.





Hálózati szeletek menedzselése (network slice orchestration)

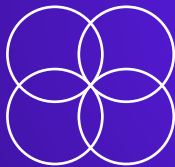
Kényszerek és célfüggvények



Kapacitás, késleltetés és megbízhatóság mentén dimenzionált 6G network slice-ok.

LEO edge rendszerekben feladatkiosztás és erőforrás-allokáció a teljesítmény-energia kompromisszumért.

In-flight szolgáltatás



Repülés közben adaptált szeletek a változó linkekhez és terheléshez.

Holisztikus adaptáció



Hálózati erőforrások közös vezérlése meteorológiai feltételek mentén.

Kedvezőtlen időjárásnál linkminőség-becslés és útvonal-újratervezés növeli a robusztusságot.

AI a Hálózatban

Téma	Cél
Multicast	Hatékony adatszórás
Jármű edge	Késleltetés csökkentés
Federált tanulás	Adatvédelem
Anomália felismerés	Kockázat mérséklése

Hálózati AI témák
összefoglalása.

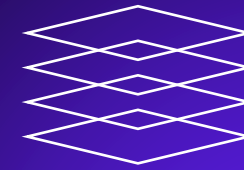
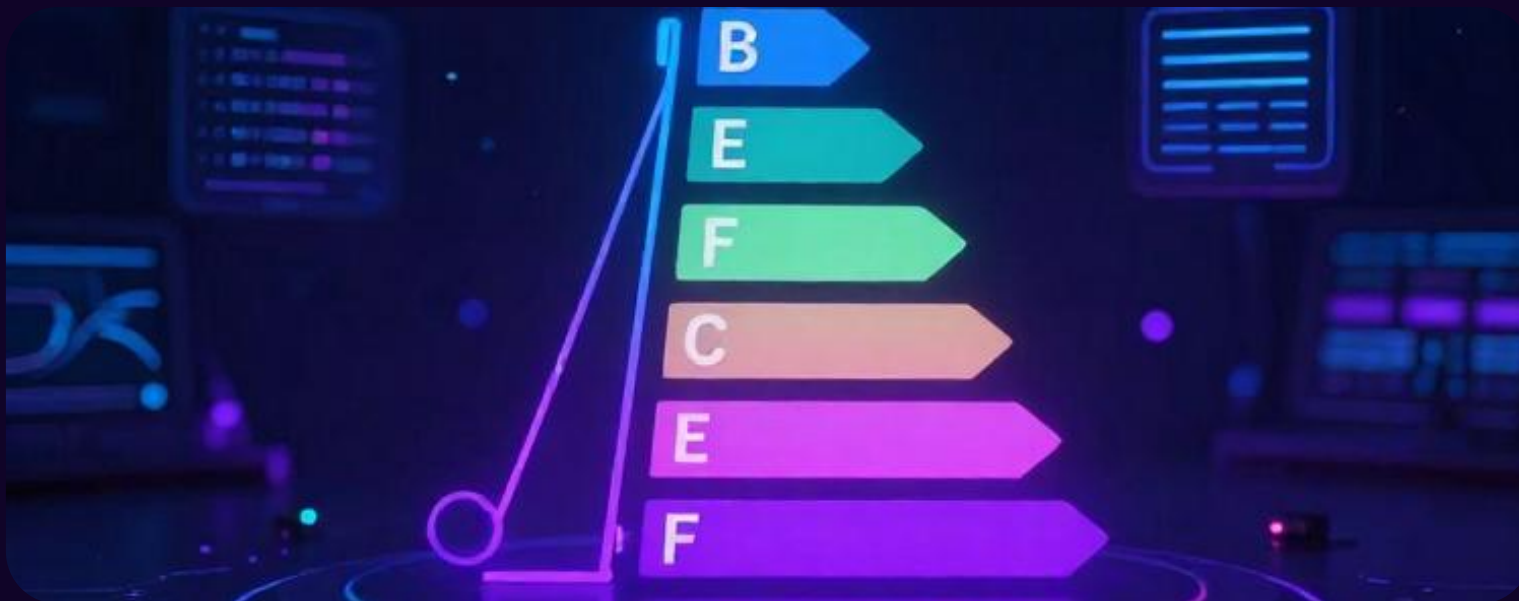




Edge és felhő rendszerek

Az edge computing és a felhőalapú rendszerek kezelése rövid és hosszú távú erőforrás-allokációs módszereket igényel. Ezen a téren írt publikációim technikai megoldásokat kínálnak a késleltetés-minimalizáláshoz, autoscalinghez és a Kubernetes/FAAS környezetek teljesítményének javításához, valamint javaslatokat microservice-típusú cloud alkalmazások tervezésére.

Energia és hatékonyság

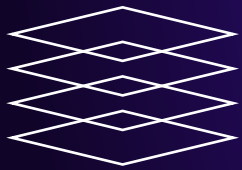


Több tanulmányom az energiafogyasztás csökkentésére és hatékonyság növelésére fókuszál: például LEO műholdak energiaoptimalizálása edge computing célokra, valamint Loihi 2 neuromorfikus chip fogyasztáselemzése önvezető autós alkalmazásban. Ezekben a munkákban a cél gyakran a működési költségek minimalizálása, miközben megőrzi a megbízhatóságot és teljesítményt kritikus hálózati és számítási feladatoknál.



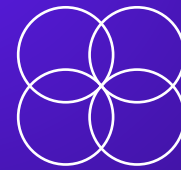
Sportanalitika és ML

Sportanalitika és ML



Publikációk sportanalitikáról: labdarúgásban passz- és eredmény-előrejelzések, expected possession outcome maximalizálása. NBA nyomáshelyzetek scoring probability módszerekkel, offline megerősítéses tanulás a játékbeli döntések modellezésére. Cél a játékosok teljesítményének javítása sportspecifikus adatokkal.

ML Alkalmazások a Sportban

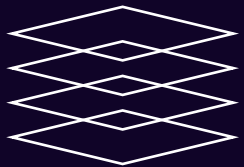


Sportanalitikában az ML forradalmasítja a játékok elemzését, teljesítmény optimalizálását. Algoritmusok valós időben dolgozzák fel a játékosok mozgását, döntéseit, segítve az edzőket stratégiai döntésekben. Az ML technikák javítják a játékosok teljesítményét és új perspektívákat nyitnak a sporttudományban.



Sportanalitikai esetek

TGN passz- előrejelzés



Temporal Graph Network a passz-fogadás és kimenet előrejelzésére, valamint a várható labdabirtoklás maximalizálására.

Támadó döntéstámogatás



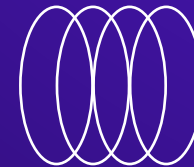
Adatvezérelt módszerek segítik a támadók optimális választásait helyzetfüggő kockázat és haszon alapján.

Védő döntéstámogatás



Modellek támogatják a védők pozíció- és beavatkozási döntéseit, hogy csökkenjen a veszélyes helyzetek valószínűsége.

Offline RL meccshez



Offline megerősítéssel tanulás a meccskimenethez: múltbeli adatokból tanul, és javaslatot ad a várhatóan jobb akciókra.

■ ■ ■ Professzori székfoglaló, Toka László

Köszönöm a figyelmet!

toka.laszlo@vik.bme.hu

