

Autonóm - és hagyományos közúti járművek alkotta közlekedési rendszerek összehasonlító elemzése

Pintér Ádám

2017

Alapprobléma

- ▶ a közúti közlekedés veszélyes, világszerte óránként 140 áldozatot követel
- ▶ a közúti balesetek 94%-ában a járművezető személye a szerencsétlenség okozója
- ▶ a jelenlegi közúti közlekedési rendszerek nem képesek optimálisan kielégíteni a nagyvárosokban és azok környékén jelentkező forgalmi igényeket
- ▶ rendszeresek a forgalmi zavarok, melyeket a jelenlegi eszközökkel nehéz kezelni

Megoldás

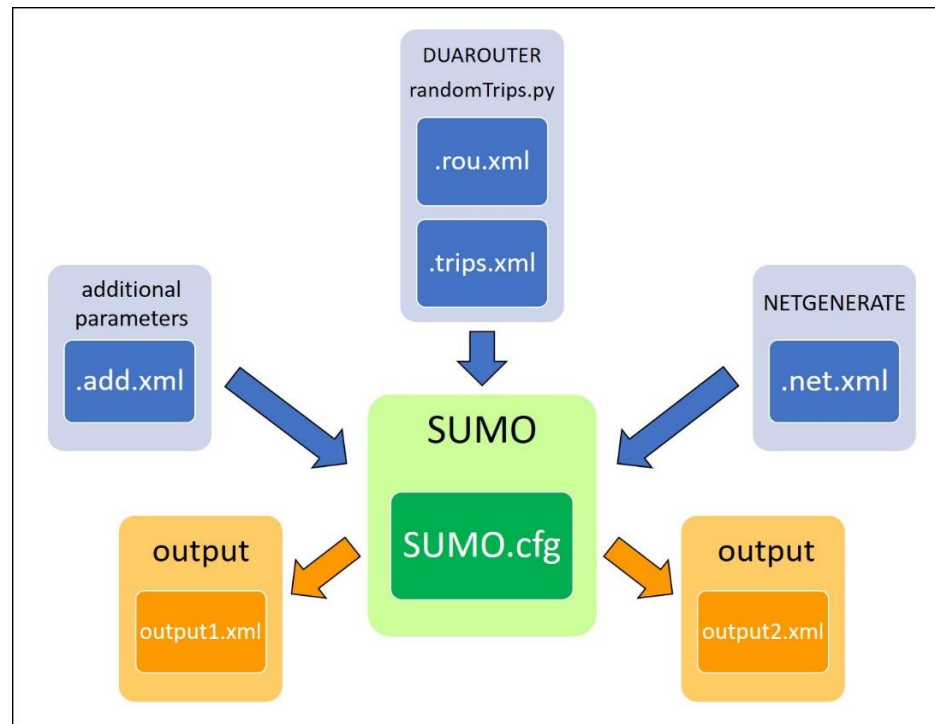
- ▶ intelligens közúti járműrendszerek
 - ▶ figyelmeztető/tájékoztató rendszerek
 - ▶ automata rendszerek
- ▶ automatizált közúti járművek
- ▶ **autonóm közúti járművek**
 - ▶ humán beavatkozás nélkül közlekednek
 - ▶ önmagukat irányítják és navigálják
 - ▶ szenzorokkal érzékelik környezetüket
 - ▶ járművek integrálhatósága központi irányítórendszerbe

Kutatási célok

- ▶ megvizsgálni a közúti autonóm járművek teljesítőkéességét városi környezetben
- ▶ ugyanazon környezeti feltételek mellett közlekedő hagyományos és autonóm járművek alkotta közlekedési rendszerek teljesítményeinek vizsgálata
- ▶ a két rendszer eredményeinek összehasonlító elemzése a tanult forgalmi mutatók szerint

Közúti forgalomszimuláció

- ▶ Simulation of Urban Mobility (SUMO)
 - ▶ mikroszkopikus forgalommodellező szoftver
 - ▶ minden jármű egyénileg szimulált, önálló paraméterekkel és útvonallal rendelkezik
 - ▶ a szimuláció számos kimenettel rendelkezik, akár valós idejű adatokat is lekérhetünk
 - ▶ TraCi kiegészítő szoftverrel, akár valós időben befolyásolhatjuk a szimuláció lefolyását



Módszertan

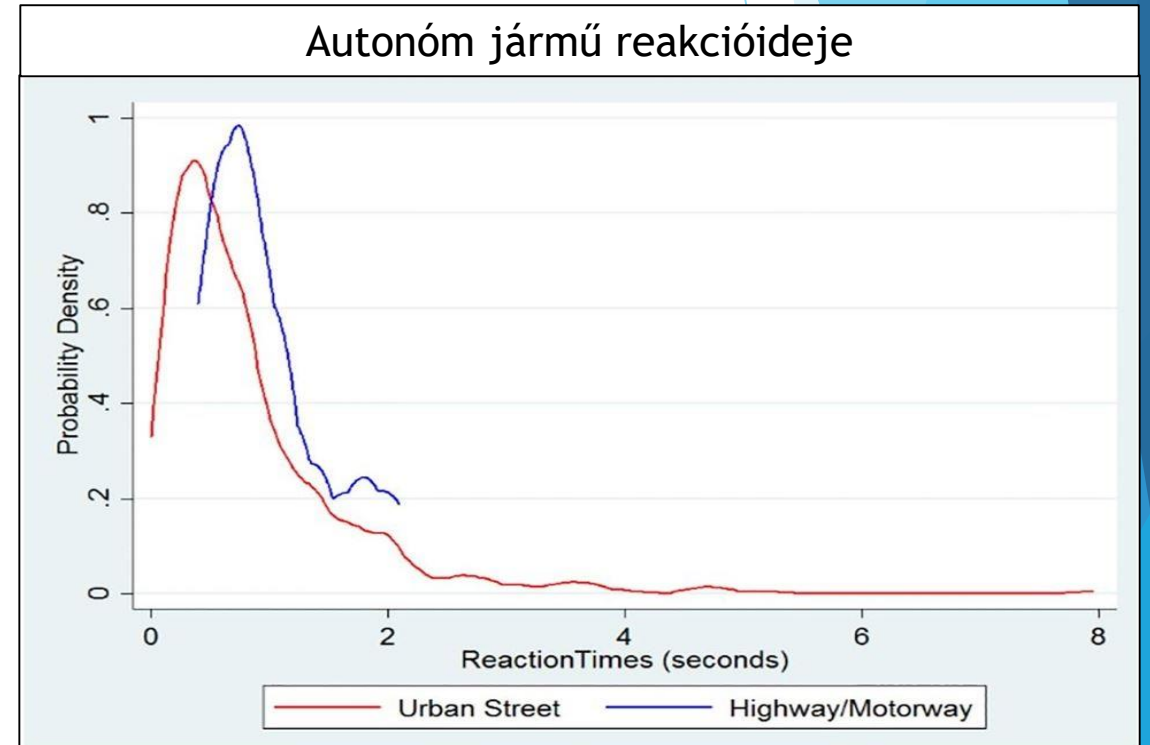
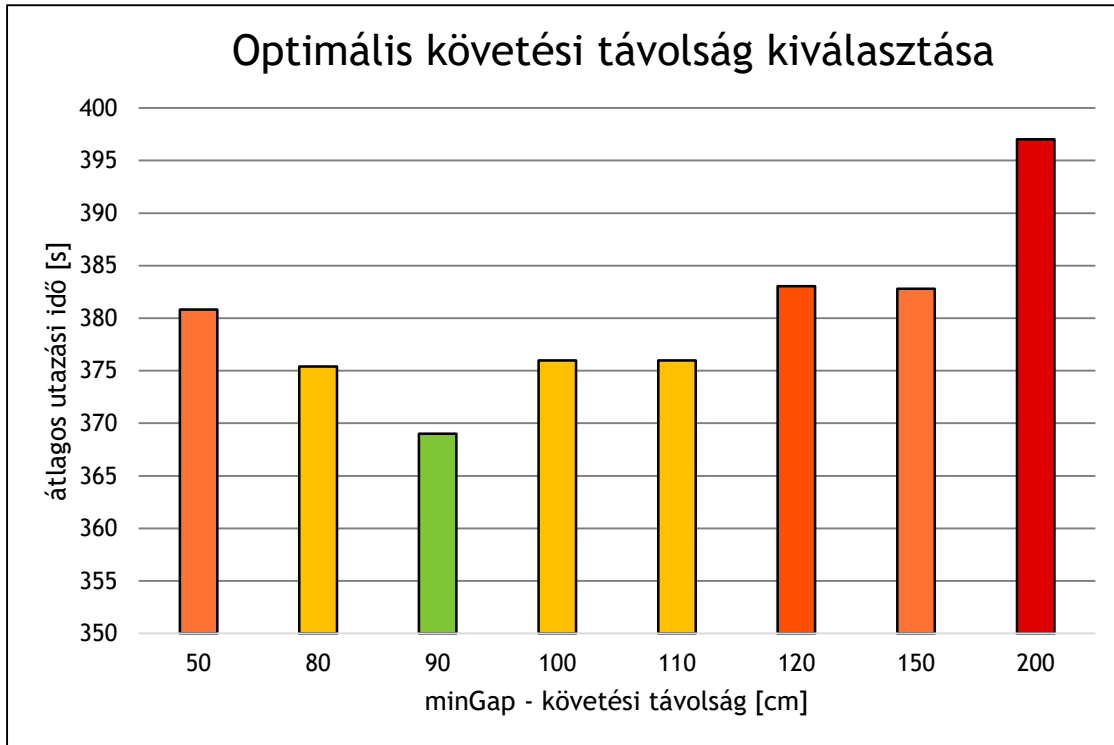
Járműkövetési modell

- ▶ a két rendszert azonos környezetben futtatva, de különböző járműkövetési modellt alkalmazva szimuláltam
 - ▶ az autonóm járművek rövidebb reakció idővel rendelkezve, kisebb követési távolságot alkalmazva közlekednek

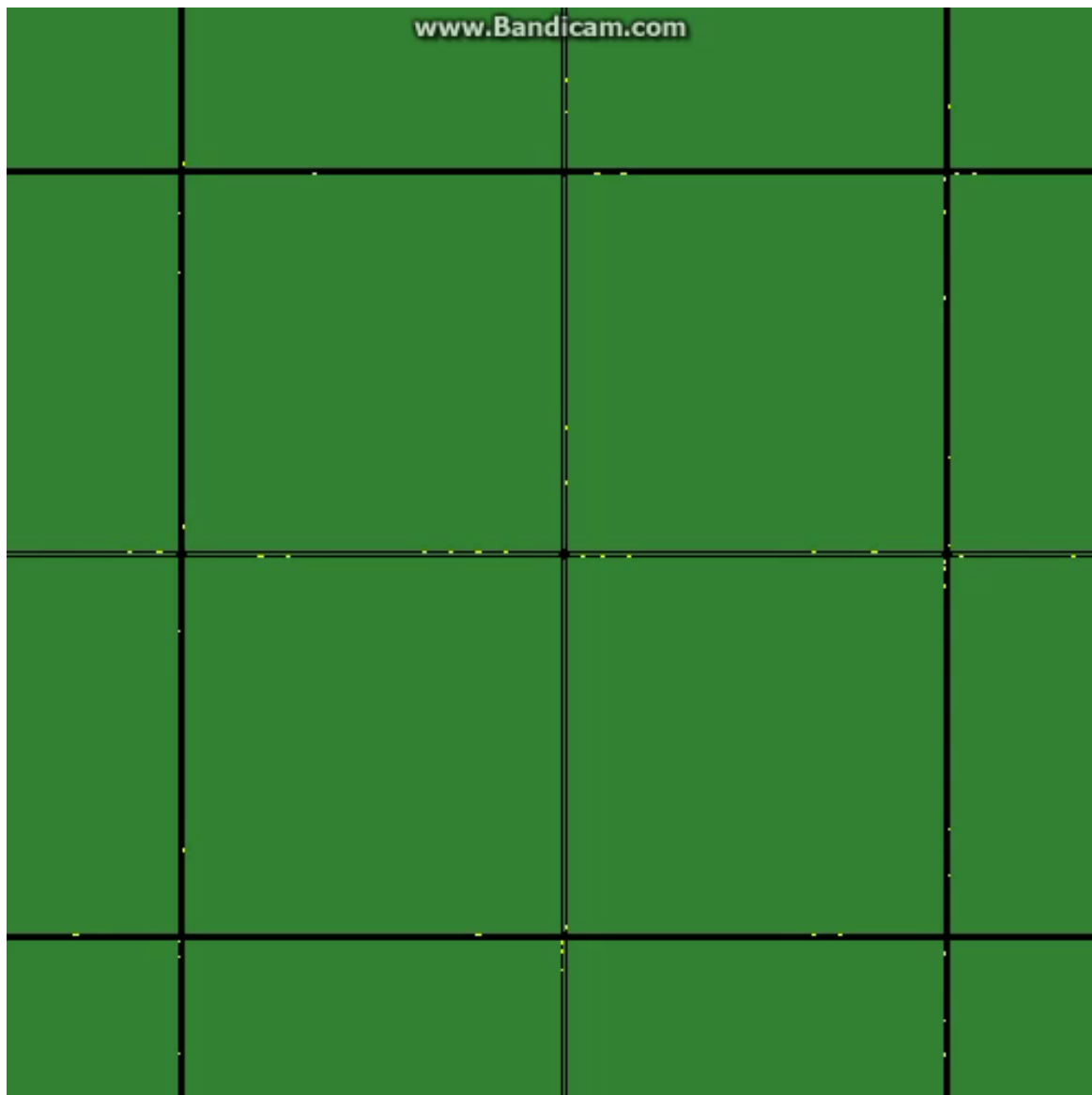
Útvonalképzés logikája

- ▶ a járművek a program DUAROUTER funkciójával, dijkstra algoritmus szerint számítják a leggyorsabb útvonalukat
- ▶ a hagyományos járművek csak elinduláskor választják a lehető leggyorsabb útvonalat célpontjuk eléréséhez
- ▶ az autonóm járművek célpontjukig az aktuális forgalmi viszonyokat figyelembevéve minden másodpercben felülvizsgálják a lehetséges gyorsabb útvonalakat, szükség esetén módosítva az aktuálisat

Módszertan



Szimuláció közben - videó



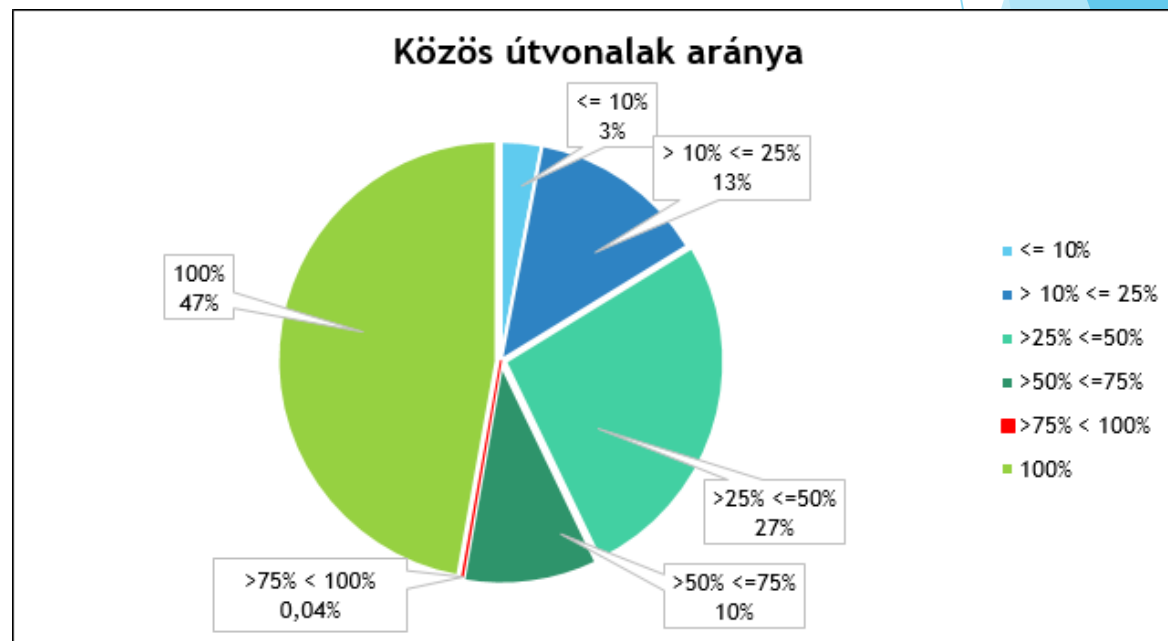
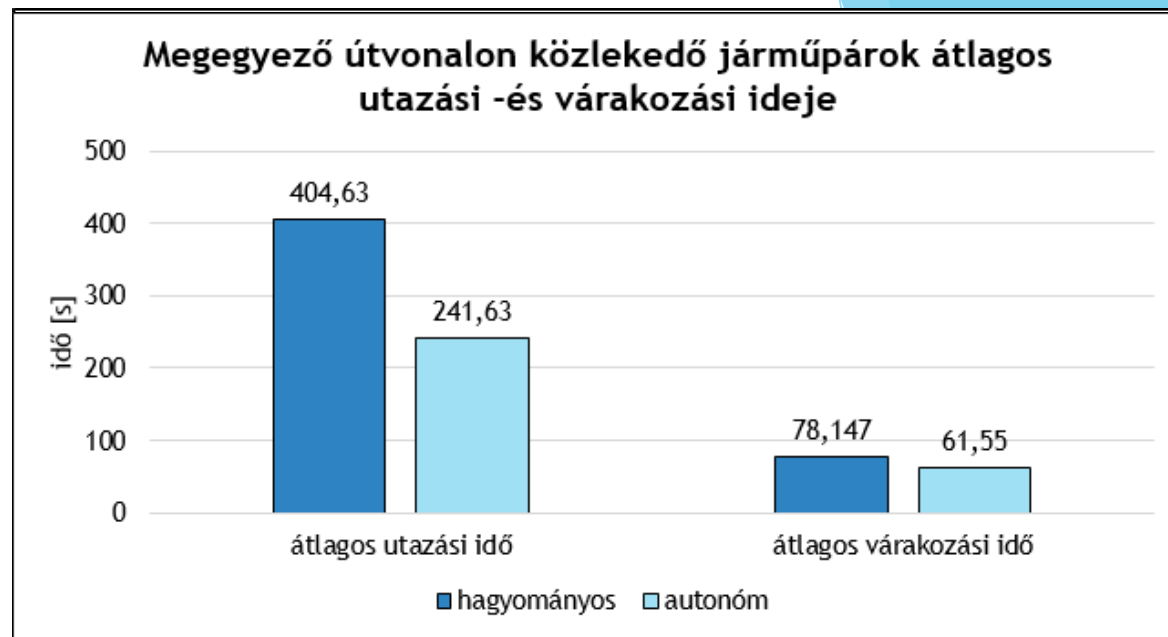
Eredmények

Rendelkezésre álló nyersadatok:

- ▶ utazások adatai
- ▶ útvonalak adatai
- ▶ makroszkopikus aggregált adatok

Feldolgozott adatok:

- ▶ Időbeli mutatók:
 - ▶ Utazási idő
 - ▶ Lokális forgalmi változók
 - ▶ Forgalomnagyság
- ▶ Térbeli mutatók:
 - ▶ Megtett távolság
 - ▶ Momentán forgalmi változók
 - ▶ Forgalomsűrűség
 - ▶ Momentán átlagsebesség
- ▶ Útvonalválasztás



Konklúzió és fejlesztési lehetőségek

Konklúzió

- ▶ jelentős teljesítménybeli különbség mutatkozik az autonóm járművek javára
- ▶ az eltérő járműkövetési modell és útvonalválasztási logika figyelemreméltó hatása a forgalmi mutatókra
 - A hagyományos rendszerhez képest autonóm esetben:
 - ▶ a forgalomnagyság nő, viszont a forgalomsűrűség csökken, így a vizsgált hálózat átbocsátóképessége javul
 - ▶ melyek következtében az eljutási idők csökkennek
- ▶ mindezen előnyök mellett fontos lenne az autonóm járművek *car-sharing* rendszerű használata

Fejlesztési lehetőségek

- ▶ több, a forgalmat befolyásoló tényező figyelembevétele (pl. más járművek, gyalogosok)
- ▶ járművek közötti kommunikációs hálózat alkalmazása (pl. Veins szoftverrel)

Kérdések

A szakdolgozat bírálójának kérdései:

- ▶ A szimulációs eredményeket ismertető diagramok diszkrét időközönként, a 0., 60., 120. stb. másodpercekben ábrázolják a hálózat forgalmi állapotát, miközben a forgalom generálása a 100. másodpercig tart, így várhatóan ez a maximális telítettség állapota.
Miért nem történt meg a hálózat állapotának ábrázolása ebben a (várható) maximum pontban?
- ▶ Az autonóm járműves szimuláció esetében a léptetési időköz 0.5 s, míg a hagyományos járműves esetben 1 s, ekkor tehát pontatlanabb eredményt kapunk.
Miért nem 0.5 s-os léptetéssel történt a hagyományos járműves szimuláció?

További kérdések?