

SUMO forgalomszimuláció alapú, tanulóadat-generáló keretrendszer fejlesztése mesterséges intelligencia tanításához

Tudományos Diákköri Konferencia - 2019.11.12

Stahorszki Péter Bence

Konzulens: dr. Tettamanti Tamás, dr. Bécsi Tamás

EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00001

Tehetséggondozás és kutatói utánpótlás fejlesztése autonóm járműirányítási technológiák területén -
A projekt a Magyar Állam és az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

Probléma felvetés, motiváció

- ▶ Cél mesterséges intelligencia tanító keretrendszer létrehozása közúti közlekedési paraméterek becslésére.
- ▶ A gépi tanuló algoritmusok adatigényei:
 - ▶ nagy számú,
 - ▶ változatos adat.
- ▶ Ilyen csak a nagyipari szereplőknek áll rendelkezésére.
- ▶ Ha szeretnénk gépi tanítást végezni, valahogy generálnunk kell adatot.

Adatgenerálás



OpenStreetMap

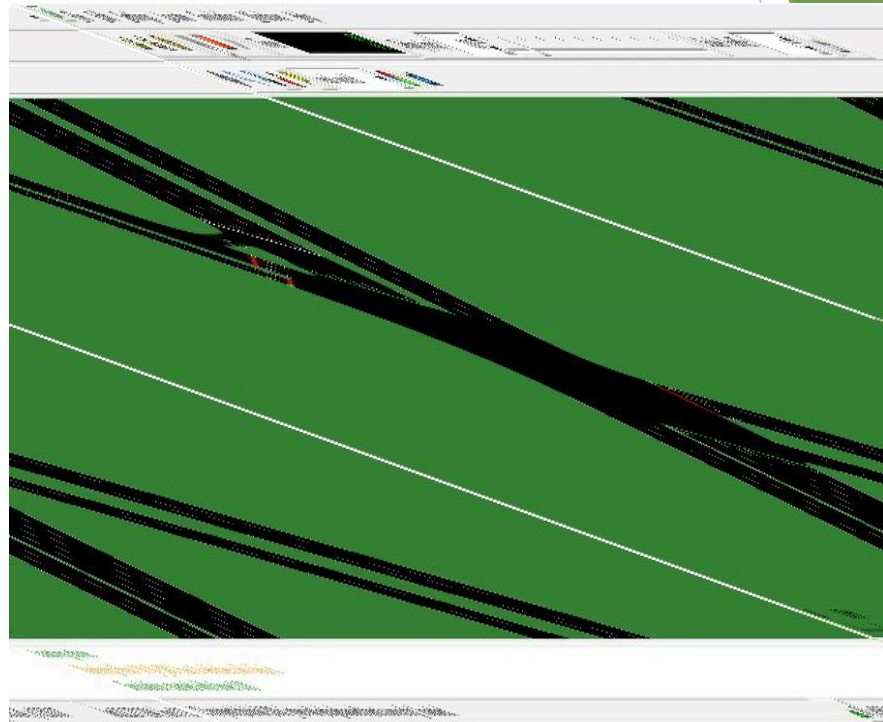
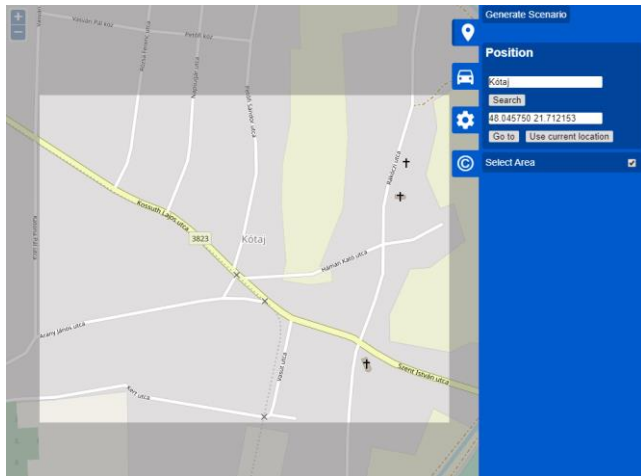


SUMO



Térkép előkészítése

- ▶ OSMWebWizard
- ▶ NETEDIT



Adatgeneráló szoftver használata

- ▶ Definiálandó a
 - ▶ előkészített térkép elérési útja,
 - ▶ szimuláció hossza és mintavételezési idő,
 - ▶ generálandó scenáriók száma,
 - ▶ az EGO, és egyéb járművek útvonala,
 - ▶ a forgalom nagysága,
 - ▶ valamint a kimeneti és bemeneti élek súlyozása.
- ▶ A forgalom nagyságának megfelelő véletlenszerű forgalmat magának generálja a szoftver.

Adatgeneráló szkript

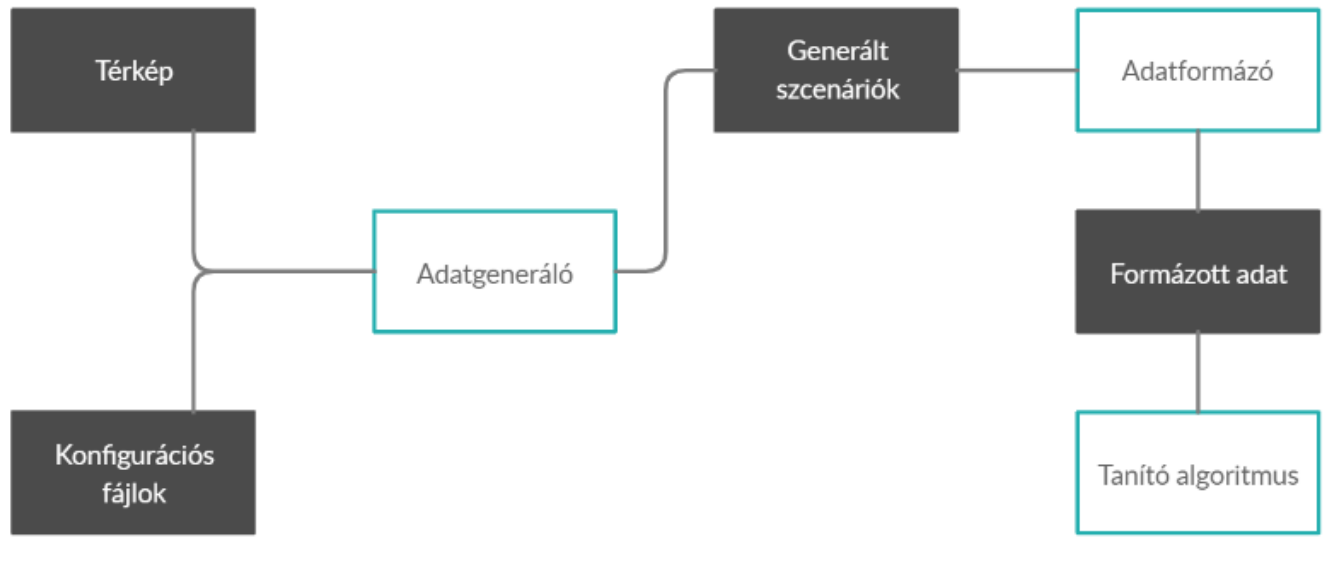
- ▶ TraCI
- ▶ Járművek észlelése az EGO 100 méteres környezetében.
- ▶ Abszolút pozíciókból
 - ▶ távolság EGO-hoz viszonyítva,
 - ▶ szög EGO-hoz viszonyítva.
- ▶ Minden szimulációs iterációban új véletlenszerű forgalom:
 - ▶ járművek sebességének variálása,
 - ▶ véletlenszerű útvonalak.
- ▶ A generált adatsorok tartalma:
 - ▶ EGO sebessége,
 - ▶ EGO által észlelt járművek távolsága, bezárt szöge és abszolút sebessége.



Gépi tanítás

- ▶ Kezdsnek egy egyszerű probléma
 - ▶ Átlagsebesség meghatározása EGO sebességéből és az észlelt járművek távolságának időbeni változásaiból.
- ▶ Adat: EGO jármű sebessége, és az észlelt járművek távolságai
- ▶ Címke: Átlagsebesség az adaton tekintve
- ▶ Adat előkészítés
 - ▶ Strukturált adat -> egységes forma.
 - ▶ Egyszerre maximum 10 észlelt jármű.
 - ▶ Egyenlő hosszú minták.

Folyamatábra



Tanuló hálózat

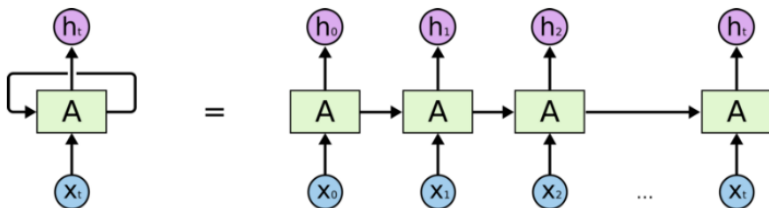
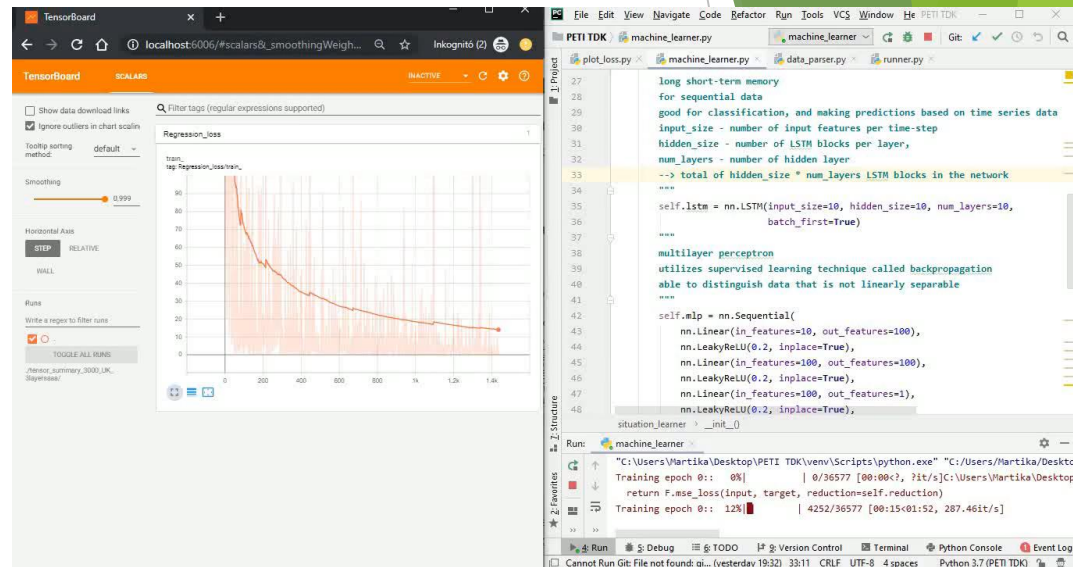


▶ LSTM

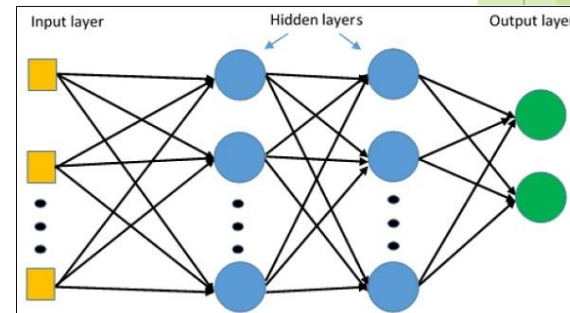
- ▶ Szekvenciális adatokból való következtetésre.

▶ MLP

- ▶ Gyakran használatos regresszióra.

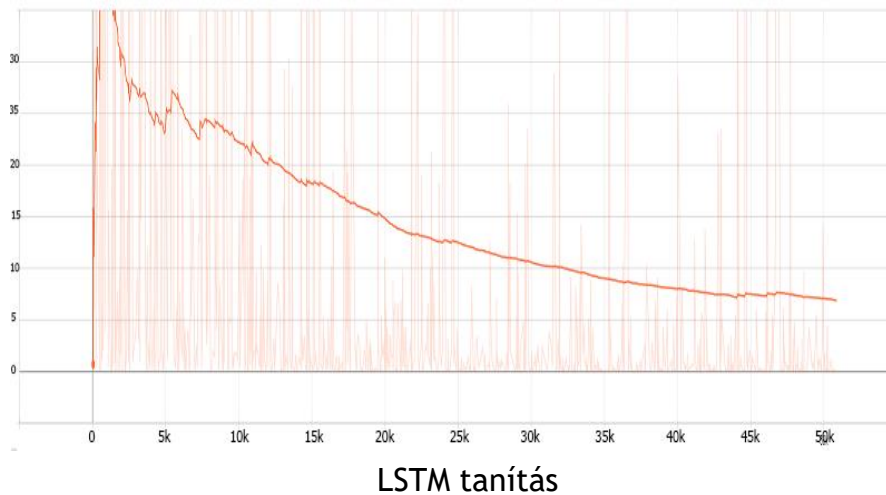


when x_t comes in, the hidden state from x_{t-1} will be concatenated with x_t and become the input for the Network at time t . This process will be repeated for every sample in a time-series.

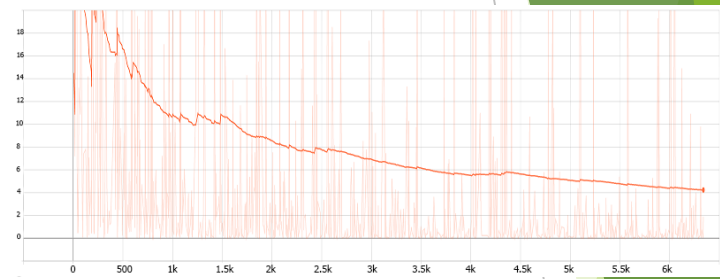


LSTM első futás

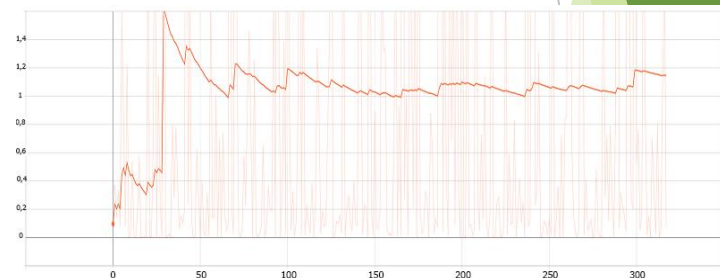
Mean Root Square Error



Tanító - 80%
Validációs - 10%
Teszt - 10%



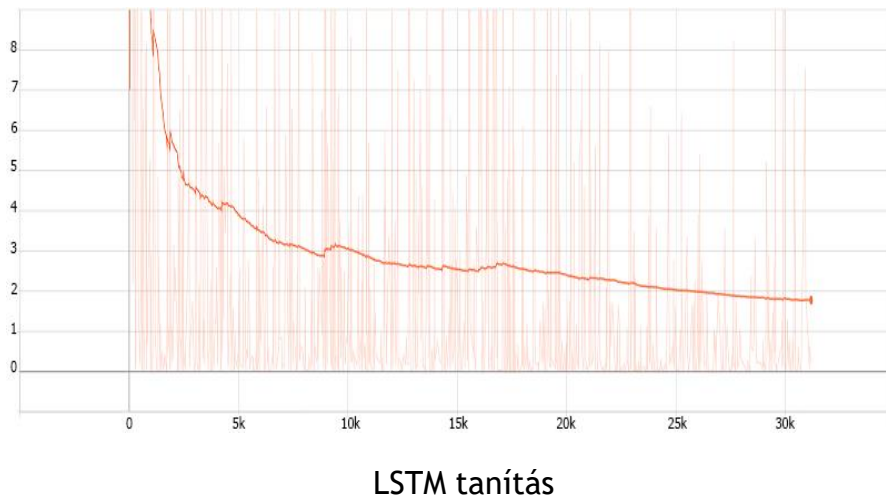
LSTM validáció



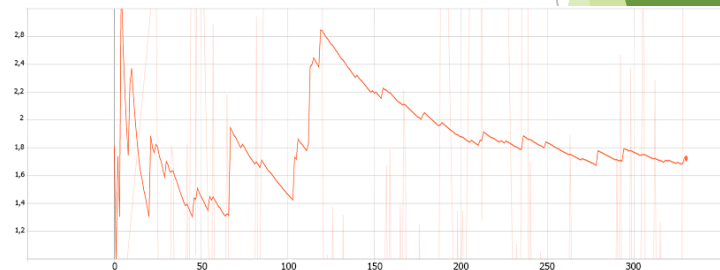
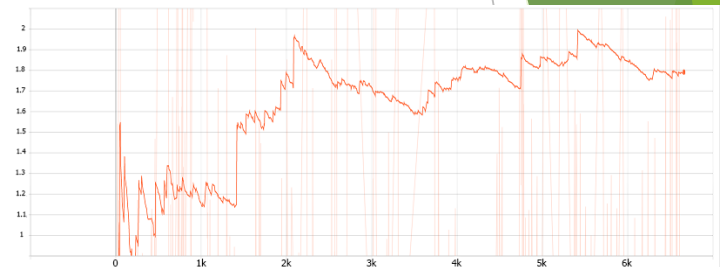
LSTM teszt

LSTM második futás

Mean Root Square Error

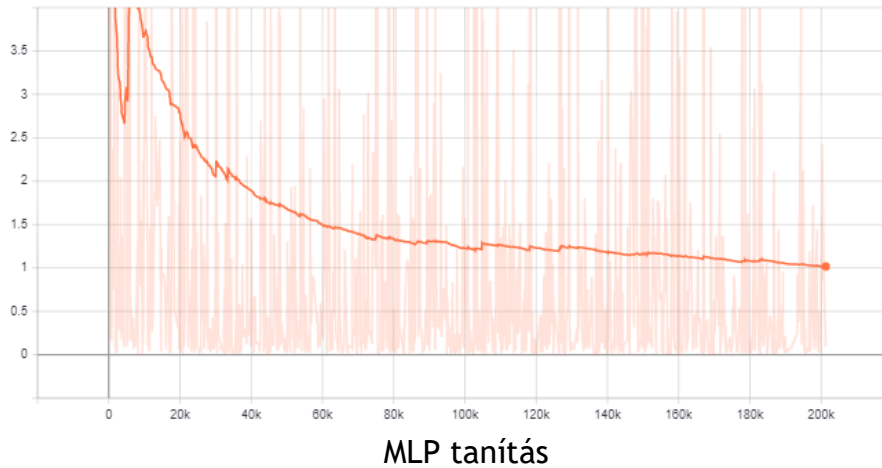


Tanító - 70%
Validációs - 15%
Teszt - 15%

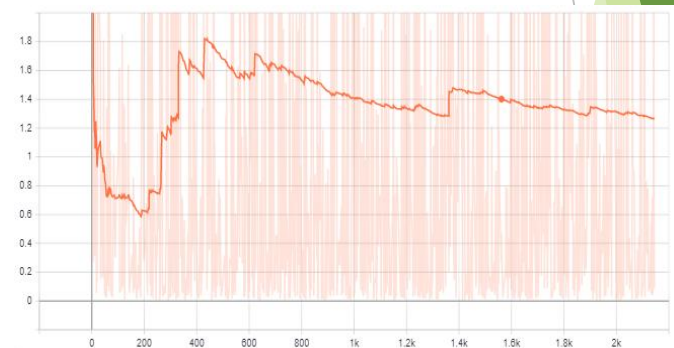


MLP LSTM nélkül

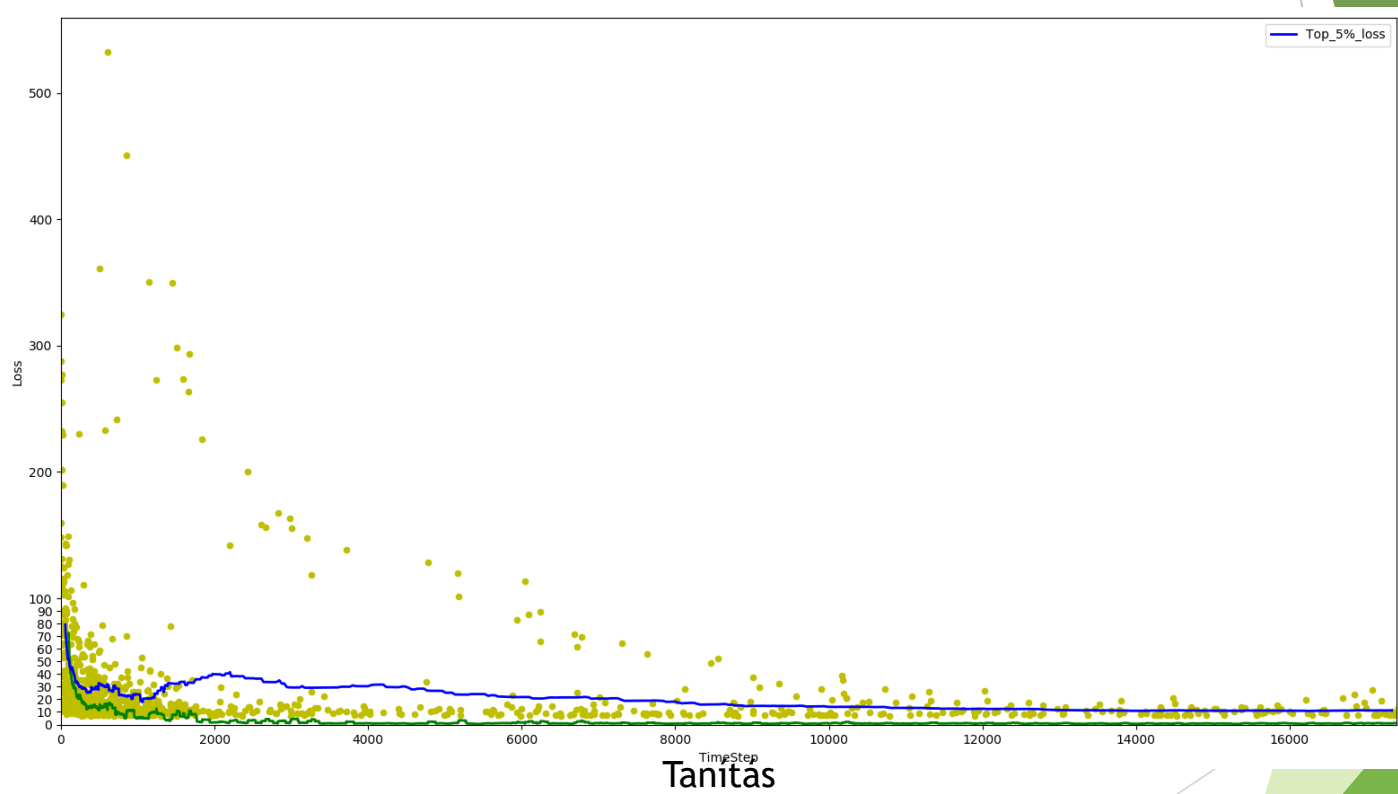
Mean Root Square Error



Tanító - 70%
Validációs - 15%
Teszt - 15%



Végleges eredmény



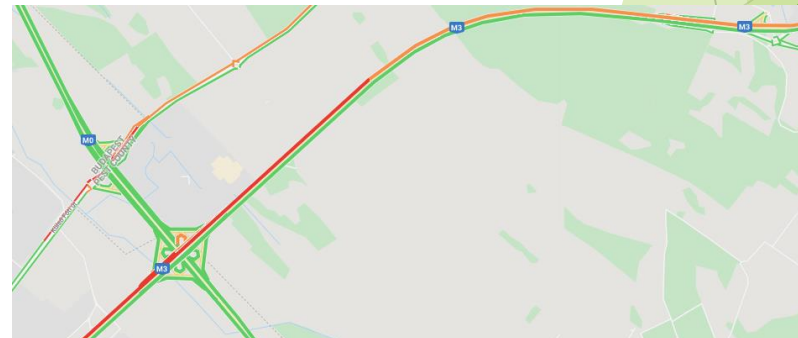
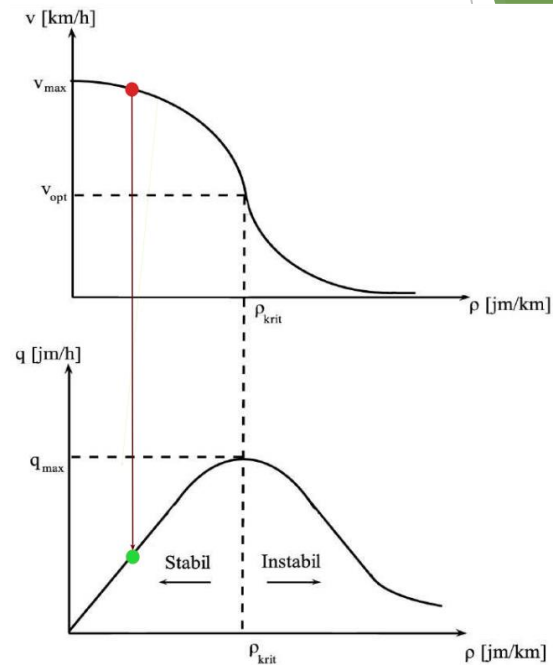
További munka, fejlesztési lehetőségek

Adatgeneráló

- ▶ Pontosabb relatív pozíció
 - ▶ határoló keret használata
- ▶ Használhatóság növelése
 - ▶ átlátható grafikus felület
- ▶ Futási idő csökkentése

Tanító hálózat

- ▶ Adat előkészítés
 - ▶ strukturált helyett strukturálatlan
 - ▶ ezáltal konvolúció használata
- ▶ Komplexebb problémák
 - ▶ forgalomnagyság-sűrűség
 - ▶ sebesség-sűrűség



Köszönöm a
figyelmet!