

Analýza rozsiahlych údajov v doprave a modelovanie rizík v inteligentných mestách pomocou metód umelej inteligencie

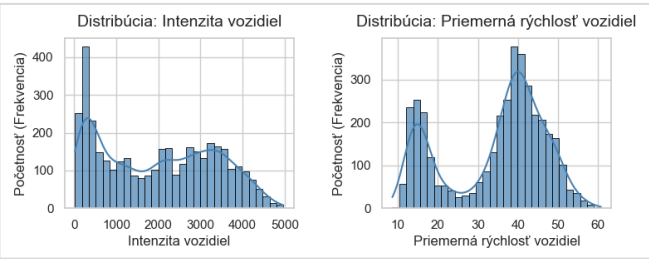
Autor: Adam Valaštan | Vedúci práce: doc. Ing. Jarmila Škrinárová, PhD.



Motivácia na riešenie dopravy a kvality ovzdušia

Moderné metropoly čelia obrovskej záťaži. Rastúca automobilová doprava spôsobuje nielen každodenné dopravné zápchy, ale aj zhoršuje kvalitu ovzdušia. Tieto faktory majú priamy negatívny vplyv na zdravie a kvalitu života obyvateľov.

Súčasný systém riadenia dopravy často reagujú až v momente, keď doprava skolabuje. Našou motiváciou bolo v koncepte inteligentných miest (*Smart Cities*) využiť **proaktívny prístup** – vytvoriť model, ktorý dokáže predvídať rizikové situácie skôr, než vôbec nastanú, a umožní tak mestám včas zasiahnuť.



Kritériá kvality

- Určili sme, kedy má obyvateľ vhodnú kvalitu života vzhľadom na dopravu, počasie a kvalitu ovzdušia.

Analýza dát

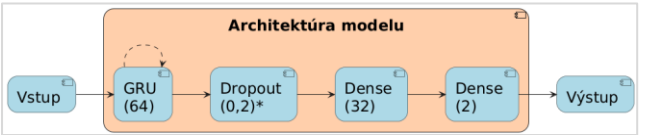
- bimodálna distribúcia dopravy: dopravné zápchy aj plynulá premávka,
- počasie ako modifikátor znečistenia ovzdušia: vietor emisie odďúka.

Technický a výskumný aspekt

Analýzy a tréning modelu bolo realizované na reálnych dátach z jednej z najvyťaženejších ulíc v Prahe – Legerova ulica:

- **Doprava** – senzorické dáta o hustote a plynulosti premávky.
- **Počasie** – teplota, zrážky, rýchlosť vetra.
- **Kvalita ovzdušia** – emisie ovplyvňujúce ovzdušie (PM10, CO, ...).

Použité metódy a modely: V práci sme využili metódy umelej inteligencie – hlboké rekurentné neurónové siete – GRU. Na základe dát o doprave, počasí a kvalite ovzdušia sme natrénovali predikčný model. Natrenovaný model funguje tak, že dokáže nájsť vzory v dátach a **predpovedať vývoj dopravnej situácie s predstihom jednej hodiny.**



Vytvorenie modelu

- Typ: hlboká rekurentná neurónová sieť GRU,
- Vstup: doprava, počasie a kvalita ovzdušia,
- Výstup: hodinová predpoveď dopravy.

Testovanie modelu

- **Odchýlka MAE:**
- Priemerná rýchlosť vozidiel: 3 km/h,
- Intenzita vozidiel: 302 vozidiel za hodinu.

Výsledky a využitie v každodennom živote

Výsledky vytvoreného modelu preukázali uspokojivú spoľahlivosť:

- **Odchýlka priemernej rýchlosti vozidiel:** Model dokáže predpovedať priemernú rýchlosť vozidiel s presnosťou na **3 km/h** (približná rýchlosť ľudskej chôdze).
- **Odchýlka intenzity vozidiel:** Pri predpovedi intenzity áut sa model mýli len o **302 vozidiel za hodinu.**

Dopad na bežného človeka: Vďaka hodinovej predpovedi modelu môže dispečing spraviť preventívne kroky: úprava intervalov na semaforoch, alebo zníženie maximálnej rýchlosti, čo môže znamenať plynulejšiu jazdu bez čakania v kolónach a ušetrený čas aj peniaze, a zníženie hromadenia výfukových plynov, vďaka čomu bude čistejší vzduch.

