

Automatizace v dopravě



Abstrakt

Tato semestrální práce se zabývá problematikou chytrých dopravních systémů (ITS) a rolí umělé inteligence při řízení, optimalizaci a automatizaci dopravy. Cílem práce je představit hlavní technologie, principy fungování a praktické aplikace inteligentních dopravních řešení, zejména v městském prostředí. Důraz je kladen na systémy řízení dopravy, inteligentní parkování, multiagentní přístupy a využití dat v reálném čase.

1 Úvod

Doprava představuje jeden z klíčových prvků moderní společnosti, avšak současně i významný zdroj problémů, jako jsou dopravní zácpy, nehody, emise či hluk. S rostoucí urbanizací a zvyšujícím se počtem vozidel je nezbytné hledat efektivní způsoby řízení dopravy. Jedním z perspektivních řešení jsou chytré dopravní systémy (Intelligent Transportation Systems, ITS), které kombinují informační technologie, automatizaci a umělou inteligenci.

Cílem této práce je shrnout nejvýznamnější oblasti chytré dopravy a popsat, jakým způsobem umělá inteligence přispívá ke zvyšování plynulosti, bezpečnosti a udržitelnosti dopravních systémů.

2 Chytré dopravní systémy

Chytré dopravní systémy představují soubor technologií a metod, které slouží ke sběru, zpracování a využití dopravních dat. Mezi základní prvky ITS patří senzory, kamery, komunikační infrastruktura a řídicí algoritmy. Tyto systémy umožňují monitorování dopravní situace v reálném čase a následnou adaptivní reakci na aktuální podmínky.

V praxi jsou ITS využívány například pro řízení světelných křižovatek, informování řidičů o dopravní situaci, řízení rychlosti nebo prioritizaci vozidel veřejné dopravy. Významnou výhodou je schopnost systémů reagovat dynamicky, nikoliv pouze na základě předem nastavených scénářů.

3 Role umělé inteligence v dopravě

Umělá inteligence (AI) hraje v moderních dopravních systémech zásadní roli. Pomocí metod strojového učení a neuronových sítí je možné analyzovat velké objemy dat získaných ze senzorů a historických záznamů. Tyto metody umožňují predikci dopravních toků, detekci nehod či optimalizaci řízení dopravy.

Například algoritmy strojového učení dokáží na základě minulých dat předpovědět vznik dopravních kongescí a včas upravit řízení křižovatek. Neuronové sítě jsou rovněž

využívány pro rozpoznávání objektů v obraze, což je klíčové pro autonomní vozidla a systémy dohledu.

4 Multiagentní systémy

Jedním z pokročilých přístupů k řízení dopravy jsou multiagentní systémy. Tyto systémy se skládají z autonomních agentů, kteří reprezentují jednotlivé prvky dopravní infrastruktury, například křižovatky, vozidla nebo parkovací místa. Každý agent se rozhoduje samostatně, avšak zároveň komunikuje s ostatními agenty.

Výhodou multiagentních systémů je jejich škálovatelnost a odolnost vůči změnám. V případě výpadku jednoho prvku nedochází k selhání celého systému. Tento přístup je vhodný zejména pro komplexní městské dopravní sítě.

5 Inteligentní parkovací systémy

Parkování představuje významný problém zejména v městských centrech. Inteligentní parkovací systémy využívají senzory a datovou analýzu k detekci obsazenosti parkovacích míst. Informace jsou následně poskytovány řidičům prostřednictvím mobilních aplikací nebo informačních tabulí.

Díky těmto systémům dochází ke snížení času stráveného hledáním parkovacího místa, což má pozitivní vliv na plynulost dopravy i životní prostředí. Umělá inteligence zde může být využita k predikci dostupnosti parkovacích míst na základě denní doby a historických dat.

6 Přínosy a výzvy chytré dopravy

Mezi hlavní přínosy chytrých dopravních systémů patří zvýšení bezpečnosti, snížení dopravních zácp, nižší emise a efektivnější využití infrastruktury. Implementace těchto systémů však přináší i řadu výzev, například vysoké pořizovací náklady, potřebu kvalitních dat a otázky kybernetické bezpečnosti.

Dalším problémem je integrace různých technologií a standardů, stejně jako ochrana osobních údajů účastníků dopravy. Úspěšné nasazení ITS proto vyžaduje spolupráci technických expertů, veřejné správy i legislativních orgánů.

7 Závěr

Automatizace v dopravě představuje klíčový směr moderního rozvoje městské i meziměstské infrastruktury. Nasazení inteligentních dopravních systémů, senzorových technologií a umělé inteligence umožňuje efektivnější řízení dopravy, snížení kongescí, zvýšení bezpečnosti a omezení negativních dopadů dopravy na životní prostředí. Významnou roli hrají adaptivní systémy řízení křižovatek, chytré parkovací systémy a pokročilé metody zpracování dopravních dat.

Do budoucna lze očekávat další rozvoj automatizace směrem k vyšší míře autonomie, lepší integraci vozidel s dopravní infrastrukturou a širšímu využití prediktivních modelů. Přestože implementace těchto systémů přináší i nové výzvy, zejména v oblasti legislativy, kybernetické bezpečnosti a finanční náročnosti, jejich přínos pro udržitelnou mobilitu je nesporný.

Zdroje

- [1] Fahim, A., Hasan, M., & Chowdhury, M. A. (2021). *Smart parking systems: Comprehensive review based on various aspects*. Heliyon, 7(5), e07050. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844021011531>
- [2] Chakraborty, A., Hasan, M., Hossain, A., & Anee, M. J. (2025). *Smart traffic systems: A comprehensive review of recent advancements, technologies, and challenges*. Na arXiv. <https://arxiv.org/abs/2511.22137>
- [3] Al Mamun, A., Hasib, A., Mussa, A. S. M., Hossen, R., & Rahman, A. (2024). *IoT-enabled smart car parking system through integrated sensors and mobile applications*. Na arXiv. <https://arxiv.org/abs/2412.10774>
- [4] (2026). *An overview of intelligent transportation systems in Europe*. Energies, 16(7), 387. Na webu MDPI. <https://www.mdpi.com/2032-6653/16/7/387>
- [5] (2023). *Smart transportation: An overview of technologies and applications*. Na PubMed Central. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10143476/>
- [6] MotoRMix.cz. (n.d.). *Chytré technologie*. Na webu MotoRMix.cz. <https://www.motormix.cz/chytre-technologie>
- [7] Sciencemag.cz. (2024). *Umělá inteligence pomůže řídit dopravu v Praze*. Na webu Sciencemag.cz. <https://sciencemag.cz/umela-inteligence-pomuze-ridit-dopravu-v-praze>
- [8] PortálDigi.cz. (2025). *Chytré technologie v boji s kolonami: Pilotní projekty v Česku prokázaly rychlejší průjezd i méně nehod*. Na webu PortálDigi.cz. <https://portaldigi.cz/chytre-technologie-v-boji-s-kolonami-pilotni-projekty-v-cesku-prokazaly-rychlejsi-prujezd-i-mene-nehod/>
- [9] ITS knihovna. (2023, 3. listopadu). *Jak umělá inteligence umožňuje moderní řešení parkování pro chytrá města*. Na webu ITS knihovny. <https://www.its-knihovna.cz/cz/novinky/aktuality/jak-umela-inteligence-umoznuje-moderni-reseni-park>
- [10] Gatum.cz. (n.d.). *Automatizace monitoringu dopravy v klidu: Chytré řešení pro moderní města*. Na webu Gatum.cz. <https://gatum.cz/blog/automatizace-monitoringu-dopravy-v-klidu-chytre-reseni-pro-moderni-mesta/>
- [11] *Sydney Coordinated Adaptive Traffic System*. (n.d.). Na Wikipedii. https://en.wikipedia.org/wiki/Sydney_Coordinated_Adaptive_Traffic_System
- [12] *Scalable Urban Traffic Control*. (n.d.). Na Wikipedii. https://en.wikipedia.org/wiki/Scalable_Urban_Traffic_Control