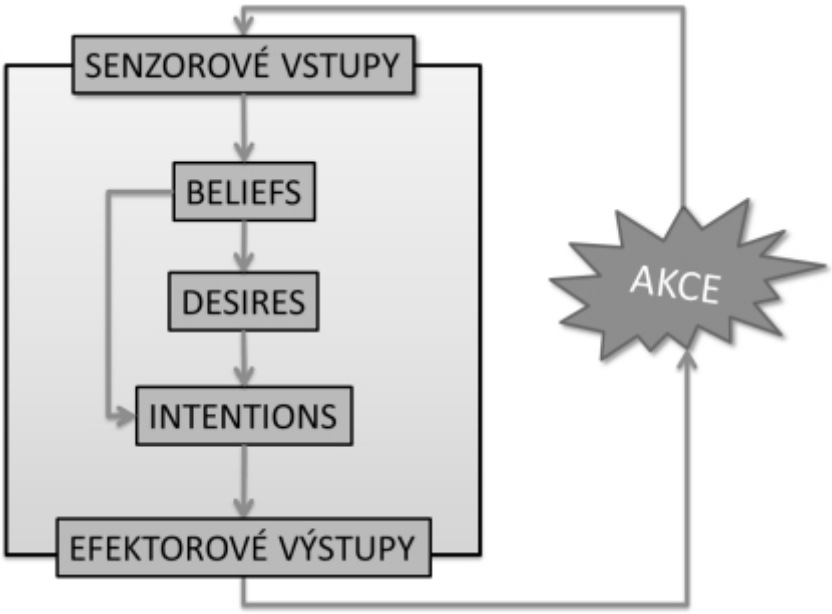
Využití multiagentních modelů k identifikaci rizikových oblastí: příspěvek PB6 projektu Centrum pro rozvoj dopravních systémů (RODOS) k managementu dopravní bezpečnosti

Publikováno: 13. 1. 2015
CDV

Modelování dopravy se rozvíjí od 50. let dvacátého století v USA. Vznikly jako reakce na poválečnou ekonomickou konjunkturu, spojenou s nárůstem automobilové dopravy. Cílem těchto modelů je předpovídat budoucí stav dopravní poptávky a do jisté míry ukazovat dynamiku systému dopravy. Klasické modely pracují s rozdělením území do zón (například obytná, průmyslová zóna). Ve městech, která se rozvíjí organicky, jsou funkce území značně promíchány a členění do zón proto neodpovídá skutečnosti. Klasické modely pracují ve čtyřech krocích. Prvním krokem je generování cest z jedné zóny do druhé. Ve druhém kroku se rozdělí objemy přepravy do jednotlivých druhů (módů) dopravy. Třetí krok rozdělí vygenerované cesty do příslušných komunikací mezi zónami. Teprve ve čtvrtém kroku se simuluje samotné zatížení dopravní sítě. Klasické dopravní modely neuvažují jednotlivé aktéry v dopravě, ale pracují s přepravními objemy. Z hlediska dopravní bezpečnosti nepředstavují klasické modely užitečný nástroj (Jovicic, 2001; Gao, Balmer, Miller, 2010).

V poslední době se rozvíjí modely, které simulují jednotlivé dopravní aktéry. Je to například švýcarský MATSIM (Charypar et al, 2007), který simuluje dopravní chování jednotlivců, ovšem nikoli jejich aktuální rozhodování. Aby bylo možné simulovat aktuální rozhodování, musí být jednotliví simulovaní aktéři vybaveni určitou inteligencí (Rossetti, Liu, 2005).

V rámci projektu RODOS je ve spolupráci s ČVUT v Praze vyvíjena multiagentní platforma pro dopravní simulace. Jednotliví účastníci dopravy jsou zde reprezentováni samostatně se rozhodujícími jednotkami, tzv. agenty. Tito agenti jsou vytvářeni na základě architektury BDI (beliefs, desires, intentions).



Komponenta „beliefs“ zahrnuje znalosti agenta o okolním prostředí. Jsou to znalosti, které agent sám

získal při vlastní interakci s okolím, nebo informace získané od jiných agentů a dalších informačních zdrojů, které má agent k dispozici. Agentovy znalosti o světě mohou být různě nepřesné a zkreslené tak, jako je tomu u lidí. Komponenta „desires“ obsahuje úkoly, kterých má agent v simulovaném časovém období dosáhnout. Můžeme si ji představit jako diář. Na základě daných úkolů a znalostí o okolním prostředí si agent vytvoří plán aktivit, které bude realizovat (Arentze, Timmermans, 2000). Tento plán je součástí komponenty „intentions“. Agent se ve svém simulovaném prostředí pokusí formou postupných kroků svůj plán realizovat. Úspěchy a neúspěchy této realizace pak zpětnovazebně ovlivňují celý systém agenta.

Aby nová platforma věrohodně odrážela skutečné dopravní chování lidí, je pro ni potřeba získat data o tomto dopravním chování, která se poněkud liší od dat pro klasické dopravní modely (Jovicic, 2001; Chalasani, Axhausen, 2004; Karlström, 2005).

Multiagentní modely teoreticky dokáží najít trasy, používané různými módy dopravy (chodci, cyklisty, motoristy) a místa jejich křížení. Tato místa křížení představují potenciální riziko pro vznik dopravních nehod, a proto jsou na nich prováděna různá bezpečnostní opatření (přechody pro chodce, cyklisty…). Pomocí multiagentních dopravních modelů by bylo možné taková riziková místa identifikovat dříve, než v důsledku úpravy dopravního systému vůbec vzniknou.

Představme si příklad, kdy je plánováno vybudování cyklostezky v rámci pestřejší městské mobility. Vzniká několik otázek, na které je předem obtížné odpovědět. Budou tuto cyklostezku občané využívat? Pokud ano, odkud se na ni budou dostávat a kam z ní pojedou dál? Nevzniknou po vytvoření cyklostezky nebezpečná křížení dopravních módů? Na zodpovězení těchto otázek by se mohl podílet multiagentní dopravní model, například ten, který je vyvíjen v rámci projektu RODOS ve spolupráci Centra dopravního výzkumu a ČVUT v Praze.

Poděkování

Tento příspěvek vznikl za finanční podpory Technologické agentury České republiky v rámci projektu s názvem Centrum pro rozvoj dopravních systémů, TE01020155.

Literatura

Arentze, T., & Timmermans, H. (2000). *Albatross: a learning based transportation oriented simulation system*. Eindhoven: Eirass.

Ben-Akiva M., Lerman S. R. (1985). Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand. The MIT Press, ISBN-13: 978-0-262-02217-0.

Gao, W., Balmer, M., Miller, E. J. (2010). Comparison of MATSim and EMME/2 on Greater Toronto and Hamilton Area Network, Canada. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Bard, 2197, 1, 118-128.

Chalasani, V.S. and Axhausen, K.W. (2004) Mobidrive: A six week travel diary, Travel Survey Metadata Series, 2, Institute for Transport Planning and Systems (IVT); ETH Zürich, Zürich.

Charypar, D., K. Nagel and K.W. Axhausen (2007) An event-driven queue-based microsimulation of traffic flow Transportation Research Record, 2003, 35–40.

Jovicic G. (2001): Activity based travel demand modelling – a literature study. Denmark TransportForskung. ISBN 87-7327-055-5.

Karlström a. (2005): A Dynamic Programmming Approach for the Activity Generation and Scheduling Problem. 25 – 42. In Timmermans H. [ed.]: Progress in activity-based analysis. Elsevier.

Rossetti R. J. F., Liu R. L. (2005): Activity-based Analysis of Travel Demand Using Cognitive Agents, 139-160. In Timmermans H. [ed.]: Progress in activity-based analysis. Elsevier.

Yu, Hongbo; Shaw, Shih-Lung (2008): Exploring potential human activities in physical and virtual spaces: a spatio-temporal GIS approach. International Journal of Geographical Information Science 22 (4): 409–430.