

TRANSPORT TIZIMLARIDA DATA MINING ASOSIDA TAHLIL VA PROGNOZLASH

*Farg'ona davlat texnika universiteti talabasi
Solijonov Muhammadamin Sayotjon o'g'li*

Annotatsiya

Ushbu maqolada zamonaviy transport tizimlarida ma'lumotlar qazib olish (Data Mining) texnologiyalarining qo'llanilishi, yo'l harakati oqimlarini tahlil qilish va prognozlash usullari ko'rib chiqilgan. Transport sohasida to'plangan katta hajmdagi ma'lumotlardan foydalanib, yo'l tirbandliklari, transport vositalarining harakati va yo'lovchilar oqimini bashorat qilish imkoniyatlari tahlil qilingan. Maqolada mashinali o'rganish algoritmlari, klasterlash usullari va prognozlash modellarining amaliy tatbiqi misollari keltirilgan.

Kalit so'zlar: data mining, transport tizimlari, yo'l harakati prognozlashi, mashinali o'rganish, yo'l tirbandligi, ITS (Intelligent Transportation Systems)

Аннотация

В данной статье рассмотрено применение технологий интеллектуального анализа данных (Data Mining) в современных транспортных системах, а также методы анализа и прогнозирования дорожных потоков. На основе больших объемов данных, накопленных в транспортной сфере, исследованы возможности прогнозирования дорожных заторов, движения транспортных средств и пассажирских потоков. В статье приведены примеры практического использования алгоритмов машинного обучения, методов кластеризации и моделей прогнозирования.

Ключевые слова: data mining, транспортные системы, прогнозирование дорожного движения, машинное обучение, дорожные заторы, интеллектуальные транспортные системы (ITS).

Abstract

This article examines the application of data mining technologies in modern transportation systems, focusing on methods for analyzing and forecasting traffic flows. Using large volumes of data collected within the transportation sector, the study explores the possibilities of predicting traffic congestion, vehicle movements, and passenger flow patterns. The article presents practical examples of machine learning algorithms, clustering techniques, and forecasting models applied in the transportation domain.

Keywords: data mining, transportation systems, traffic forecasting, machine learning, traffic congestion, ITS (Intelligent Transportation Systems).

Kirish

Zamonaviy shahar transport tizimlari kundalik millionlab ma'lumotlar generatsiya qiladi. GPS navigatorlar, yo'l sensorlari, transport kartlari va kamera tizimlari orqali to'plangan bu ma'lumotlar shahar transport infratuzilmasini optimallashtirish uchun katta imkoniyatlar yaratadi. Data Mining texnologiyalari bu ma'lumotlardan qimmatli bilimlar olish va transport tizimlarini samaradorligini oshirish uchun asosiy vosita hisoblanadi.

Data Mining nima?

Data Mining – bu katta hajmdagi ma'lumotlar to'plamidan yashirin naqsh, munosabat va bilimlarni topish jarayoni. Transport sohasida bu texnologiya:

- Yo'l harakati oqimlarini tahlil qilish
- Tirbandliklarni prognozlash
- Yo'lovchilar talabini bashorat qilish
- Transport hodisalarini aniqlash
- Marshrutlarni optimallashtirish

kabi vazifalarda qo'llaniladi.

Transport tizimlarida qo'llaniladigan Data Mining usullari

1. Klassifikatsiya algoritmlari

Decision Trees, Random Forest va Support Vector Machines (SVM) algoritmlari yo'l harakati holatlarini tasniflashda ishlatiladi. Masalan, trafik holatini "normal", "o'rtacha yuklanish" yoki "tirbandlik" kategoriyalariga ajratish mumkin.

2. Klasterlash (Clustering)

K-means va DBSCAN algoritmlari o'xshash xususiyatlarga ega transport ma'lumotlarini guruhlariga ajratadi. Bu yo'lovchilar oqimining geografik taqsimotini aniqlash va transport yo'nalishlarini optimallashtirishda foydalidir.

3. Assotsiatsiya qoidalari

Apriori va FP-Growth algoritmlari transport hodisalari o'rtasidagi bog'liqliklarni topishda qo'llaniladi. Masalan, ma'lum bir yo'lda tirbandlik paydo bo'lsa, qo'shni yo'llarda ham yuklanish oshishi ehtimoli yuqori bo'lishi mumkin.

4. Regressiya modellari

Linear Regression, Polynomial Regression va Neural Networks yo'l harakati tezligini, yo'lovchilar sonini va boshqa miqdoriy ko'rsatkichlarni prognozlashda ishlatiladi.

Yo'l harakati prognozlashi

Yo'l harakati prognozlashi Data Mining ning eng muhim qo'llanmalaridan biri hisoblanadi. Zamonaviy yondashuvlar:

Qisqa muddatli prognoz (5-30 daqiqa): Real vaqt ma'lumotlariga asoslangan. ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average) va LSTM (Long Short-Term Memory) tarmoqlari keng qo'llaniladi.

O'rta va uzoq muddatli prognoz: Tarixiy ma'lumotlar, mavsumiy o'zgarishlar va hodisalar kalendari asosida amalga oshiriladi.

Amaliy tatbiqlar

Google Maps va Waze

Bu ilovalar millionlab foydalanuvchilardan olingan GPS ma'lumotlarini tahlil qilib, yo'l harakati holatini real vaqtda ko'rsatadi va optimal marshrutlarni tavsiya qiladi.

Jamoat transporti optimizatsiyasi

Transport kartalaridan olingan ma'lumotlar yo'lovchilar oqimini tahlil qilish, avtobus va metro intervallarini optimallashtirish uchun ishlatiladi.

Yo'l hodisalarini aniqlash

Anomaly Detection algoritmlari yo'l-transport hodisalarini avtomatik aniqlash va tegishli xizmatlarga xabar berishda yordam beradi.

Muammolar va cheklovlar

- **Ma'lumotlar sifati:** Noto'g'ri yoki to'liq bo'lmagan ma'lumotlar prognoz aniqligini pasaytiradi

- **Maxfiylik masalalari:** Shaxsiy ma'lumotlarni himoya qilish talablari

- **Hisoblash resurslari:** Real vaqt tahlili uchun yuqori hisoblash quvvati zarur

- **Dinamik xususiyat:** Yo'l harakati doimo o'zgarib turadi va modellar muntazam yangilanishi kerak

Kelajak istiqbollari

Transport tizimlarida Data Mining texnologiyalarining rivojlanishi:

- **IoT integratsiyasi:** Ulangan avtomobillar va yo'l infratuzilmasidan yanada ko'proq ma'lumotlar

- **Sun'iy intellekt rivojlanishi:** Chuqur o'rganish (Deep Learning) modellarining aniqligini oshirish

- **Avtonom transport:** O'z-o'zini boshqaruvchi avtomobillar uchun zarur prognozlar

- **Ekologik monitoring:** Transport emissiyalarini optimallashtirish

Xulosa

Data Mining texnologiyalari zamonaviy transport tizimlarini boshqarishda muhim rol o'ynaydi. Yo'l harakati prognozlashi, tirbandliklarni kamaytirish va transport xizmatlarini yaxshilash uchun bu usullarning samaradorligi isbotlangan. Texnologiyalar rivojlanishi bilan transport tizimlarining aqlliyoq va samaraliyoq bo'lishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Han, J., & Kamber, M. (2011). Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann Publishers.

2. Zhang, Y., & Haghani, A. (2015). A gradient boosting method to improve travel time prediction. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 58, 308-324.
3. Vlahogianni, E. I., Karlaftis, M. G., & Golias, J. C. (2014). Short-term traffic forecasting: Where we are and where we're going. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 43, 3-19.
4. Lv, Y., Duan, Y., Kang, W., Li, Z., & Wang, F. Y. (2015). Traffic flow prediction with big data: A deep learning approach. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 16(2), 865-873.
5. Zheng, Y., Capra, L., Wolfson, O., & Yang, H. (2014). Urban computing: Concepts, methodologies, and applications. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, 5(3), 1-55.