



International Science Group

ISG-KONF.COM

XVI

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC
AND PRACTICAL CONFERENCE
"INNOVATIONS IN EDUCATION: PROBLEMS, PROSPECTS
AND ANSWERS TO TODAY'S CHALLENGES"**

Zagreb, Croatia

April 23 - 26, 2024

ISBN 979-8-89292-726-0

DOI 10.46299/ISG.2024.1.16

**INNOVATIONS IN EDUCATION:
PROBLEMS, PROSPECTS AND ANSWERS
TO TODAY'S CHALLENGES**

Proceedings of the XVI International Scientific and Practical Conference

Zagreb, Croatia
April 23 – 26, 2024

UDC 01.1

The 16th International scientific and practical conference “Innovations in education: problems, prospects and answers to today’s challenges” (April 23 – 26, 2024) Zagreb, Croatia. International Science Group. 2024. 313 p.

ISBN – 979-8-89292-726-0

DOI – 10.46299/ISG.2024.1.16

EDITORIAL BOARD

<u>Pluzhnik Elena</u>	Professor of the Department of Criminal Law and Criminology Odessa State University of Internal Affairs Candidate of Law, Associate Professor
<u>Liudmyla Polyvana</u>	Department of Accounting and Auditing Kharkiv National Technical University of Agriculture named after Petr Vasilenko, Ukraine
<u>Mushenyk Iryna</u>	Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Mathematical Disciplines, Informatics and Modeling. Podolsk State Agrarian Technical University
<u>Prudka Liudmyla</u>	Odessa State University of Internal Affairs, Associate Professor of Criminology and Psychology Department
<u>Marchenko Dmytro</u>	PhD, Associate Professor, Lecturer, Deputy Dean on Academic Affairs Faculty of Engineering and Energy
<u>Harchenko Roman</u>	Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.20 - operation and repair of vehicles.
<u>Belei Svitlana</u>	Ph.D., Associate Professor, Department of Economics and Security of Enterprise
<u>Lidiya Parashchuk</u>	PhD in specialty 05.17.11 "Technology of refractory non-metallic materials"
<u>Levon Mariia</u>	Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Scientific direction - morphology of the human digestive system
<u>Hubal Halyna Mykolaivna</u>	Ph.D. in Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor

ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В КАРТОГРАФІЇ ДОРІГ

Кашкевич Світлана Олександрівна

старший викладач кафедри комп'ютеризованих систем управління
Національного авіаційного університету

Мнацаканян Марія Сергіївна

доцент кафедри системного аналізу та інформаційних технологій
Маріупольський державний університет

Тупота Євгеній Вікторович

асистент кафедри комп'ютеризованих систем
управління Національного авіаційного університету

Вступ

Штучний інтелект (ШІ) революціонував різні галузі, включаючи транспорт та навігацію. Одним з видатних застосувань ШІ в цій галузі є розробка та використання інтелектуальних систем для картографування доріг. Ці системи використовують алгоритми та техніки ШІ для підвищення точності, ефективності та функціональності дорожніх карт, забезпечуючи численні переваги як для водіїв, так і для транспортних влад.

Системи картографування доріг на основі ШІ використовують передові алгоритми, такі як машинне навчання та нейронні мережі, для обробки великих обсягів даних, зібраних з різних джерел. Ці джерела можуть включати супутникові знімки, дані GPS, відео з камер спостереження за дорожнім рухом та історичні дані про транспорт. Аналізуючи ці дані, алгоритми ШІ можуть генерувати дуже деталізовані та актуальні дорожні карти, які точно відображають поточний стан дорожніх мереж, умови руху та інфраструктуру.

Виклад основного матеріалу

Однією з ключових переваг систем картографування доріг на основі ШІ є їх здатність до постійного вдосконалення з часом. Завдяки алгоритмам машинного навчання ці системи можуть адаптуватися до змінних дорожніх умов, будівельних проектів та рухових шаблонів, забезпечуючи актуальність та надійність карт. Крім того, алгоритми ШІ можуть ідентифікувати та передбачати затори, дорожньо-транспортні пригоди та інші інциденти в режимі реального часу, що дозволяє водіям більш ефективно планувати маршрути та уникати затримок.

Важливим фактором є те що системи картографування доріг на основі ШІ можуть забезпечувати персоналізовані навігаційні досвіди для окремих користувачів. Аналізуючи вподобання користувачів, їх звички водіння та

історичні дані, ці системи можуть пропонувати індивідуальні рекомендації маршрутів, альтернативні маршрути та оновлення про транспортні затори в реальному часі, адаптовані до потреб та вподобань кожного користувача. Цей рівень персоналізації покращує загальний досвід користувачів та допомагає оптимізувати рух транспорту по дорожніх мережах.

Крім вигоди для окремих водіїв, системи картографування доріг на основі ШІ також надають цінні висновки для міського планування та розвитку інфраструктури. Аналізуючи шаблони руху, гарячі точки заторів та тенденції в транспорті, ці системи можуть інформувати приймальників рішень про потенційні покращення дорожніх мереж, систем громадського транспорту та міської інфраструктури. Цей підхід, заснований на даних, до міського планування може призвести до більш ефективних транспортних систем, зменшення заторів та покращення загальної мобільності в містах.

Загалом, застосування штучного інтелекту в картографуванні доріг представляє собою значний прорив в технологіях транспорту. За допомогою потужних алгоритмів ШІ та аналізу даних, системи картографування можуть забезпечувати точну, актуальну інформацію для навігації в режимі реального часу, оптимізувати рух транспорту та сприяти розвитку розумних, сталих міських систем. З розвитком технологій ШІ ми можемо очікувати подальших інновацій в картографуванні доріг та транспортних системах, що в кінцевому підсумку призведе до безпечніших та ефективніших подорожей для водіїв по всьому світу.

У роботі розглянуто приклад застосування нейронних мереж для передбачення трафіку на дорогах.

Припустимо, що ми маємо дані про об'єм руху транспорту на дорозі впродовж певного часу, а також додаткові параметри, такі як погодні умови, день тижня, година доби тощо. Завдання створити модель, яка може передбачити об'єм руху на дорозі в майбутньому.

Можливо скористатися рекурентними нейронними мережами (*RNN*), що є ефективними для роботи з послідовними даними, такими як часові ряди. Отже позначимо об'єм руху на дорозі у певний момент часу як y_t , а вектор параметрів (погодні умови, день тижня, година доби тощо) як x_t . Наша мета – передбачити y_{t+1} , тобто об'єм руху на дорозі в наступний момент часу.

Визначимо архітектуру нашої *RNN* моделі, наприклад, з використанням *Long Short-Term Memory (LSTM)* шарів, щоб модель могла враховувати довгострокові залежності в даних. Після тренування моделі можливо використовувати її для передбачення y_{t+1} для нових вхідних даних x_{t+1} .

Математично, припустимо що використовується функція втрат, така як середньоквадратична помилка (*Mean Squared Error*), щоб оцінити рівень точності передбачень моделі. Ця функція втрат вимірює середньоквадратичну різницю між фактичними значеннями y_{t+1} і передбаченими значеннями моделі. Мінімізуємо цю функцію втрат за допомогою методів оптимізації, таких як стохастичний градієнтний спуск, для налаштування параметрів моделі для досягнення найкращої можливої точності передбачення.

Отже, математично обґрунтований підхід до застосування нейронних мереж для передбачення трафіку на дорозі включає формулювання проблеми, вибір архітектури моделі, визначення функції втрат та використання методів оптимізації для тренування моделі.

Висновки

Штучний інтелект (ШІ) відкриває нові можливості для розвитку транспорту та навігації, зокрема через розробку і використання інтелектуальних систем для картографування доріг. Ці системи, які базуються на передових алгоритмах ШІ, використовуються для підвищення точності, ефективності та функціональності дорожніх карт, що приносить численні переваги для водіїв та транспортних влад. Ключовою перевагою таких систем є їхня здатність постійно адаптуватися до змінних дорожніх умов та ідентифікувати потенційні затори та інциденти в реальному часі. Крім того, вони можуть надавати персоналізовані навігаційні досвіди для кожного користувача, що допомагає оптимізувати рух транспорту та покращує загальний досвід користувачів. Такі системи також є цінним інструментом для міського планування та розвитку інфраструктури, допомагаючи інформувати приймальників рішень про потенційні покращення дорожніх мереж та громадського транспорту.

Загалом, застосування ШІ в картографуванні доріг відкриває шлях до більш безпечних, ефективних та сталих транспортних систем, забезпечуючи точну та актуальну інформацію для навігації та руху по дорогах у режимі реального часу.

Література

1. Shyshatskyi A., Nechyporuk O., Kuchuk N. Development of a solution search method using an improved monkey algorithm. – Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2023. Vol. 5, Issue 4(125). P. 17-24.
2. Кашкевич С. О., Єфименко О.В., Троцько О.О., Гаман О.В., Шишацький А.В. “Огляд методів штучного інтелекту в інтересах вирішення завдань самоорганізації”. XIII Міжнародна науково-практична конференція «Information and innovative technologies in the development of society», 02-05 квітня 2024 р., Афіни, Греція. С. 283-289.
3. Кашкевич С. О., Возниця А.С. “The development of methods for finding solutions using the improved of locusts swarm algorithm”. VII Міжнародна науково-практична конференція “Global problems of improving scientific inventions”, 31 жовтня – 03 листопада, 2023, Копенгаген, Данія. С. 271 – 276.
4. Mohammed, B. A., Zhuk, O., Vozniak, R., Borysov, I., Petrozhalko, V., Davydov, I., Borysov, O., Yefymenko, O., Protas, N., & Kashkevich, S. (2023). Improvement of the solution search method based on the cuckoo algorithm . Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Vol. 2, No. 4 (122), pp. 23–30. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.277608>.
5. Artamonov Y., Nechyporuk O., Golovach I., Krant D., Rosinska H., Stanko S. Method for encoding the message source according to the characteristics of the

structural group and their quantitative measure. – Advanced Trends in Information Theory (ATIT): IEEE 4th International Conference, 2022. 313-318 pp.

6. Кашкевич С. О. “Аналіз моделей дослідження складних технічних систем”. XXXIII Міжнародна науково-практична конференція “Modern scientific technologies and solutions of scientists to create the latest ideas”, 22 – 25 серпня 2023, Лондон, Велика Британія. С. 290 – 294.

7. Sandler, M., Howard, A., Zhu, M., Zhmoginov, A., & Chen, L. C. (2018). Mobilenetv2: Inverted residuals and linear bottlenecks. In Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (pp. 4510-4520).

8. Borysov, S. S., Corman, F., & Kerner, B. S. (2019). Traffic jams without bottlenecks – experimental evidence and explanation of inception. *New Journal of Physics*, 21(7).

9. Yakymiak, S., Vdovytskyi, Y., Artabaiev, Y., Degtyareva, L., Vakulenko, Y., Nevhad, S., Andronov, V., Lazuta, R., Shapoval, P., & Artamonov, Y. (2023). Development of the solution search method using the population algorithm of global search optimization. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, Vol. 3, No. 4 (123), pp. 39–46. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.281007>.

10. Nitsche, P., Musse, S. R., & Mendoza, J. E. C. (2019). Real-time traffic sign recognition based on deep learning. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 21(3), 1149-1161.