

Трубчанінова К.А., д.т.н.(УкрДУЗТ)

Серков О.А., д.т.н. (ХПІ)

Воронець В.М. (ХПІ)

МЕТОДИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У БЕЗПРОВОДОВИХ СИСТЕМАХ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМУНІКАЦІЇ

Інтеграцію методів штучного інтелекту до мережевих технологій обумовлюють нагальні потреби у збільшенні продуктивності безпроводових мереж та підвищеними вимогами до її якості. При цьому розробки систем мобільного зв'язку, що передають та використовують інтелектуальну інформацію, спрямовані на максимальне збільшення пропускної здатності системи, щоб звести до мінімуму семантичні похибки, відновлюючи значення речень, а не бітових чи символічних похибок [1]. Суттєвою проблемою безпеки систем електронної комунікації є використання безпроводових цифрових каналів мережі, програмно-апаратних засобів та елементів її комутації.

Особливо це є актуальним для багатокористувальних систем, де системні ресурси повинні бути розподіленими між різними користувачами. Результат аналізу семантичних сигналів декількох користувачів показали наявність у них значної кількості загальної інформації, використання якої попередить втрати смуги пропускання мережі, що відбуваються за рахунок надлишкових передач.

Парадигмою системи зв'язку наступного покоління вважають застосування семантичної комунікації [2], яку характеризує «потік інтелекту» через розповсюдження моделей. Вона передбачає вилучення багатовимірних характеристик джерел сигналів та побудові із застосуванням штучного інтелекту інформаційного простору моделей для джерел сигналів і каналу.

Пропонується за допомогою штучного інтелекту здійснювати аналіз та вилучати окремо загальну та особисту інформацію, що надана в семантичній інформації від декількох користувачів з подальшим повторним використанням сигналів, які несуть загальну інформацію. Для вилучення загальної інформації порівнюємо дисперсію кожного з вимірів двох семантичних сигналів та встановлюємо процент збігу порогового значення. Сигнали, які мають загальну інформацію об'єднуються та передаються сумісно, у той час, коли сигнали, що несуть особисту інформацію, передають кожному користувачу окремо. Причому загальна семантична інформація передають у межах одного й того ж частотне-часового ресурсу, а особисту змістовну інформацію передають окремо.

Вилучені семантичні сигнали відображають у багатовимірному просторі, яке є простором семантичної моделі. У порівнянні з іншими методами виграш відбувається за рахунок повторного використання загальної інформації проміж різних користувачів.

Однак питання захисту, оцінки якості і ефективності систем передачі достовірної та цілісної інформації стають все більш актуальними, особливо в системах безпроводового зв'язку. При цьому, окрім знищення інформації у мережі виникає можливість її перехоплення, спотворення та додання неправдивої інформації до безпроводових інформаційних каналів зв'язку. У той же час технологія множинного доступу, що ґрунтується на ресурсі семантичної області, забезпечує більший приріст продуктивності, однак одночасно несе великі ризики щодо спотворення інформаційного контенту. Тому при організації та реалізації систем електронної комунікації запропоновано [3] додатково застосовувати надширококутні сигнали.

Список використаних джерел

1. Cover TM, Thomas JA, 2001. Elements of Information Theory. John Wiley & Sons, Ltd., New York, USA, p.374-458. <https://doi.org/10.1002/0471200611.ch14>.
2. Model division multiple access for semantic communications / Zhang et al. // Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering 2023 24(6):801-812.
3. Security Improvement Techniques for mobile applications of Industrial Internet of Things / A.A. Serkov, B.A. Lazurenko, K.A. Trubchaninova, A.E. Horiushkina // IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security. VOL, 20 No. 5, p.p. 145-149. http://paper.ijcsns.org/07_book/202005/20200519.pdf.

Trubchaninova K., (UkrSURT)

Mezitis Mareks, Transport Academy, Riga

Zbigniew Łukasik Kazimierz Pulaski University of Humanities and Technology in Radom, Professor

INFOCOMMUNICATION TECHNOLOGIES FOR HIGH-SPEED TRAFFIC

Modern information systems in high-speed railway transport cover the processes of train traffic control, traffic safety, vehicle and cargo tracking, technical diagnostics of rolling stock and passenger information. To ensure the functioning of information and control systems in high-speed rail transport, two main tasks need to be addressed: providing radio data

transmission channels and ensuring the positioning of rolling stock with the required accuracy (track-to-track accuracy) [1]. To ensure the implementation of advanced information and control systems in high-speed railway transport with the possibility of switching to low-crowd technologies, as well as to ensure the integration of existing data transmission systems and voice commands over the radio channel, it is necessary to introduce wireless broadband radio access systems. At the same time, to ensure the required availability of the radio communication system, it is necessary to implement two aggregated radio access networks in different frequency bands. To develop wireless radio access networks in high-speed railway transport, it is promising to use ultra-wideband communication technology. The concept of the technology is to transmit low-power coded pulses in a very wide frequency band without a carrier frequency [2]. A Gaussian monocycle with an ultra-wideband spectrum is encoded by time-position pulse modulation. It is shown that the use of the ultra-wideband communication system will provide high-speed data transmission networks with high transmission speed and value of the specific density of information transmission, intra-system electromagnetic compatibility, protection against passive interference and external electromagnetic radiation, elimination of the negative impact of multipath signal propagation and secrecy of transmission and the required degree of information protection against unauthorized access [3].

References

1. Горбенко І. Comprehensive solution to the problem of electromagnetic compatibility of modern information and communication systems / І. Горбенко, О. Замула, Х. Ч. Лик. – Радіотехніка. – 2020. – Вип. 202. – С. 106-115.
2. Knyazev V. Development of methods and models to improve the noise immunity of wireless communication channels / V. Knyazev, V. Kharchenko, B. Lazurenko, O. Serkov, K. Trubchaninova, N. Panchenko. – Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2022. – Vol. 1 (5 (115)). – P. 35-42.
3. Serkov A. Strategy of building a wireless mobile communication system in the conditions of electronic counteraction / A. Serkov, O. Kasilov, B. Lazurenko, V. Pevnev, K. Trubchaninova. – Radioelectronic and Computer Systems. – 2023. – No(2), 2023. – p. 160-170.

*Г.М. Сіконенко,
С.М. Мороз¹
(УкрДУЗТ)*

УДК 656.222.4

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ТРАНСПОРТНОГО ВУЗЛА ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Однією з основних рис світової економіки є значна спеціалізація країн за добутком сировини, виробництвом товарів та їх споживанням, що зумовлює потребу у ефективній організації міжнародних перевезень та тісної інтеграції країн у виробничому та економічному аспекті.

При перевезеннях на великі відстані більшість перевезень є інтермодальними із залученням морського транспорту. Більшість припортових станцій, які є місцем стикування різних видів транспорту, не мають можливості територіального розвитку, відповідного переробним спроможностям причалів порту. Непропорційний розвиток портової інфраструктури, що фінансується у значній мірі приватними інвесторами та станційної яка підпорядкована АТ «Укрзалізниця» у ряді випадків приводить до нестачі пропускної спроможності самих станцій, що знижує їх маневреність, зумовлює несвоєчасність обслуговування вантажних районів портів. Тривалість процедур митного оформлення вантажів стримує продуктивність і оборотність терміналів порту. На припортових станціях скупчуються і простоюють вагони, що належать різним операторам, що ускладнює оптимальну роботу транспортного вузла. Якщо вагони з вантажем будуть концентруватися на станції в очікуванні вивантаження, то матимуть місце значні простої вагонів, що вимагає наявності додаткового парку вагонів і відповідного числа колій накопичення на станції.

Одним із найбільш ефективних рішень розвитку припортового вузла є створення логістичного центру [1] для підвищення ефективності взаємодії залізничного, автомобільного та морського транспорту. Під логістичним центром розуміємо просторово-функціональний об'єкт з інфраструктурою та організацією, у якому надають логістичні послуги, пов'язані з прийомом, зберіганням, розподілом і видачею вантажів, а також наданням цілого комплексу супутніх послуг.

У роботі розглянуто побудова тилового терміналу при впровадженні магістрально-фідерної системи руху поїздів (рисунок 1). Він повинен стати центром формування магістральних поїздів, маршрутів - прямих і зворотних, повноскладних, збірних, кільцевих. А від морських портів до «тилового терміналу» повинні працювати фідерні перевезення - «вертушечні» поїзди, які працюють за чітким розкладом з великою частотою рейсів.