

- R_1^{1-2} IF event(f_{Line}) and $CF_{-}^{sat} f_{Line_out}$ is high and $CF_{-} f_{Moving_mark}$ is high
 THEN $cf_{-}^{sat} f_{Line_out} = -1$, $cf_{-}^{sat} f_{U_Moving_mark} = 1$, $cf_{-}^{sat} f_{Line_in} = 1$;
- R_2^{1-2} IF event(f_{Line}) and $CF_{-}^{sat} f_{Line_out}$ is high and $CF_{-} f_{Moving_dist}$ is high
 THEN $cf_{-}^{sat} f_{Line_out} = -1$, $cf_{-}^{sat} f_{U_Moving_dist} = 1$, $cf_{-}^{sat} f_{Line_in} = 1$;
- R_3^{1-2} IF event(f_{Line}) and $CF_{-}^{sat} f_{Line_out}$ is high and $CF_{-} f_{Moving_azim}$ is high
 THEN $cf_{-}^{sat} f_{Line_out} = -1$, $cf_{-}^{sat} f_{U_Moving_azim} = 1$, $cf_{-}^{sat} f_{Line_in} = 1$.

В правилах факт f_{Line} відповідає наїзду робота на старт-стоп лінію; факти-супутники $^{sat}f_{Line_out}$, $^{sat}f_{Line_in}$ – очікуванню наїзду на виїзну та в'їзну старт-стоп лінію відповідно; факти f_{Moving_mark} , f_{Moving_dist} , f_{Moving_azim} – типу керування рухом (за розміткою, за відстанню до перешкоди, за азимутом); факти-супутники $^{sat}f_{U_Moving_mark}$, $^{sat}f_{U_Moving_dist}$, $^{sat}f_{U_Moving_azim}$ – запуску відповідної стратегії керування рухом.

На рис. 1 для наведених правил представлено приклад виведення для модельної ситуації. Вважаємо,

що $cf_{-} f_{Line} > \varepsilon$, а значить усі три правила приймають участь в процесі обробки. Як видно, значення фактору впевненості у фактах, що відповідають типу керування рухом, який потрібно застосувати для успішного проїзду розгалуження, різняться (моделюється зашумленість даних). На основі вихідних даних перевага надається факту-супутнику, що відповідає запуску стратегії керування рухом за відстанню до перешкоди.

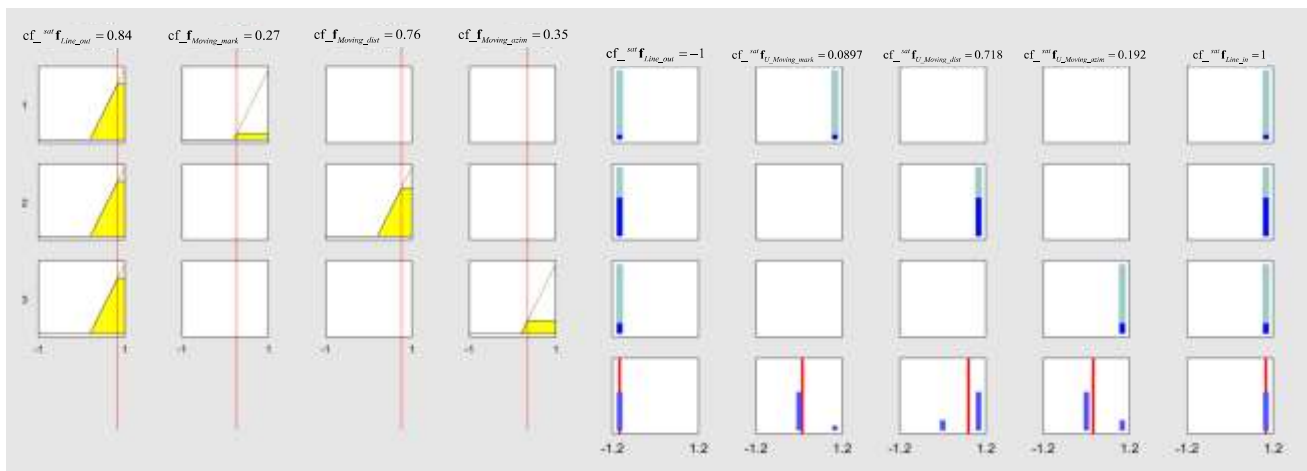


Рис. 1. Виведення за моделлю TSK

Список використаних джерел

1. Siegwart, R., Nourbakhsh, I. Introduction to Autonomous Mobile Robots, Second Edition: MIT Press, 2004. 321 p.
2. Каргін, А. О., Іванюк, О. І. Модель ситуаційного планування й керування переміщеннями автономного роботу. *Сучасні інформаційні системи*. 2020. Vol. 4, № 3. Р. 41–51.

Харламова О. М., ст. викладач (УкрДУЗТ)

УДК 656.078

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ БЛОКЧЕЙН В ЛОГІСТИЦІ

Ланцюги поставок впливають на складні процеси створення та розподілу товарів. Залежно від товару,

ланцюги постачання можуть включати багато етапів, кілька географічних розташувань, кілька рахунків та платежів, декілька фізичних, юридичних осіб та транспортних засобів. Таким чином, закупівлі запасів можуть тривати досить довго. Через складність та недостатню прозорість традиційних ланцюгів поставок зацікавлені сторони, що беруть участь у логістичному процесі, проявляють великий інтерес до впровадження та розвитку технології блокчейн для вдосконалення логістичних процесів у ланцюгу поставок, роблячи їх більш стійкими.

Технологія блокчейн найчастіше згадується і використовується в криптовалютах, але сфера можливих застосувань значно більша. Blockchain - це розподілена книга (гросбух) з багатьма потенційними додатками. Вона може використовуватися для будь-якого обміну даними, чи то контракти, відстеження відправлень та фінансовий обмін (платежі).

Кожна дія фіксується в блоці, а дані розподіляються по безлічі вузлів (комп'ютерів), що робить систему прозорою. Кожен блок підключається до блоку до і після, що робить систему безпечнішою. Блокчейн може підвищити ефективність і прозорість ланцюгів поставок і позитивно вплинути на всі логістичні процеси, від зберігання до доставки та оплати. На додаток до підвищеної прозорості та безпеки, що досягаються завдяки блокчейну, можна пришвидшити фізичний потік товарів [1].

Технологія блокчейн має потенціал для створення нових логістичних послуг, а також нових бізнес-моделей. Багато автотранспортних компаній вже інвестують в технологію відстеження, але масштабування цієї технології до більш складних вимог користувачів виявляється складним - особливо, коли справа стосується автентифікації. Існуючі системи надання та запису цих даних, піддаються неправильному тлумаченню або маніпуляціям, що може мати тяжкі наслідки для глобального ланцюга поставок. Використовуючи блокчейн для автентифікації даних, вся мережа може робити внески та перевіряти дані, і вона більше може бути підролена. Підвищена надійність інформації про відстеження може також вплинути на збереження товарів, що відвантажуються. Наприклад, транспортування в холодильнику та з контролем температури залежить від своєчасної доставки. Ця ефективність покращується лише за допомогою блокчейн [1].

Іншою перевагою системи є здатність до використання «Інтернету Речей (The Internet of Things)» - для підвищення ефективності з моніторингу обсягів вантажів та їх стану. Обсяг вантажу часто визначає вартість перевезення вантажу. Використовуючи датчики IoT у вантажних автомобілях та інших транспортних засобах, вантажовідправники та транспортні компанії можуть виявити обсяг місця, зайнятого під вантаж, та відповідно визначити вартість, передаючи всю цю інформацію в блокчейн [2].

Одна з головних проблем в логістиці - довіра до даних. Досить часто дані в Load Boards (маркетплейси, на яких розміщують заявки на перевезення вантажів) містять неточності або застарівають. За допомогою блокчейну вантажовідправники можуть оприлюднювати навантаження з міткою часу, які реєструються та перевіряються децентралізованою мережею. Через це певне завантаження не можна продублювати, і дані збережуть свою цілісність. Це також позбавляє потреби посередника у формі брокера, оскільки блокчейн може автентифікувати дані завантаження, запобігти дублюванню та зробити їх видимими для Load Boards [3].

Як відносно нова технологія, блокчейн розроблений для досягнення децентралізації, однорангової роботи в режимі реального часу,

анонімності, прозорості, незворотності та цілісності загальнодоступним способом. Однак із цією технологією все ще існують вразливі місця та проблеми, якими не слід нехтувати. Одне з обмежень, яке виділяється, - це його продуктивність. Перевірка кожної транзакції вимагає підтвердження кожного вузла в мережі, що займе значно більше часу, ніж централізована.

Список використаних джерел

1. Hackius, N.; Petersen, M. Blockchain in Logistics and Supply Chain: Trick or Treat. Available online: https://tubdok.tub.tuhh.de/bitstream/11420/1447/1/petersen_hackius_blockchain_in_scm_and_logistics_hiel_2017.pdf (accessed on 12 December 2017)
2. DHL Trend Research Blockchain in Logistics; Perspectives on the Upcoming Impact of Blockchain Technology and use Cases for the Logistics Industry. Available online: <https://www.logistics.dhl/content/dam/dhl/global/core/documents/pdf/glo-core-blockchain-trend-report.pdf> (accessed on 16 January 2019).
3. Dobrovnik, M.; Herold, D.M.; Fürst, E.; Kummer, S. Blockchain for and in Logistics: What to Adopt and Where to Start. Logistics 2018, 2, 18.

асп. М.А. Барибін¹, д-р тех. наук А.П. Фалендиш², канд. тех. наук В.О. Гатченко³, канд. тех. наук О.В. Клецька², асис. О.В. Кіріцева²
¹Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків;
²Приазовський державний технічний університет, м. Маріуполь;
³Державний університет інфраструктури і технологій, м. Київ)

УДК 629.4/004.89:004.93

ВИМОГИ ДО ІНФОРМАЦІЇ В ТЯГОВИХ РОЗРАХУНКАХ ЯК ОСНОВИ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ВИТРАТ РЕСУРСІВ НА ТЯГУ ПОЇЗДІВ

Залізничний транспорт є стратегічною галузю нашої країни. Його розвиток і модернізація являє собою основу для економічного зростання та конкурентоспроможності товарів українських підприємств на світових і внутрішньодержавних ринках. Здешевлення перевізного процесу, як досить великої частки вартості товару, знайшло своє відображення в стратегічних планах держави по реформуванню транспортного комплексу – так для локомотивного господарства запроваджені «Програми енергозбереження» та «Програма дій щодо забезпечення схоронності, раціонального споживання