

**ТЕЗИ СТЕНДОВИХ ДОПОВІДЕЙ ТА ВИСТУПІВ
УЧАСНИКІВ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**HIGHLIGHTS OF REPORTS AND PRESENTATIONS OF
PARTICIPANTS TO THE CONFERENCE**

збереження здорового навколишнього середовища, має першорядне значення.

[1] Бакуліч О.О., Самойленко Є.С. Динаміка рівня забруднення урбанізованих територій. Вісник Національного транспортного університету. Серія «Технічні науки». Науково-технічний збірник. 2021. Випуск 1 (48). С. 12-19. URL: <http://publications.ntu.edu.ua/visnyk/48/012-019.pdf>

УДК 658.7:656.073.235 (477)

¹Берестов І.В. канд. техн. наук., ¹Колісник А.В.,
канд. техн. наук.,

¹Логоша О.О. студентка гр. 211-ОПУТ-Д24

¹Український державний університет залізничного
транспорту (м. Харків)

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ КОНТЕЙНЕРНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ В УКРАЇНІ В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ

Контейнерні перевезення займають провідне місце серед різних видів вантажних перевезень. Попри свою зручність у використанні, за рахунок уніфікованої тари, вони значно зменшують витрати на перевантажувальні операції та час на транспортування вантажів. Статистика контейнерних перевезень в країнах Європи за останні 5 років демонструє їх значне зростання, незважаючи на війну в Україні. Найбільший приріст контейнерних перевезень відбувся у таких країнах як: Польща (+8,85%), Німеччина (+4,11%), Франція (+3,82%), Австрія (+1,72) [1]. Аналізуючи дані за січень-вересень 2024 року в Україні обсяг залізничних контейнерних перевезень зріс на 47% порівняно з минулим роком, досягнувши найвищого показника за останні сім років. Спостерігається значний приріст перевалки контейнерів через морські порти Одеса, Чорноморськ, що призвело до збільшення вантажопотоку через припортові залізничні станції, який збільшився на понад 50% у порівнянні з початком минулого року[2].

Авжеж, розвиток контейнерних перевезень неможливий без удосконалення систем автоматизованого управління технологічними процесами в умовах контейнерних перевезень. В подальшому дослідженні слід приділити увагу таким питанням як уніфікації технічних рішень на залізниці (наприклад, Digital Automatic Coupling — DAC) і стандартних цифрових інтерфейсів, що покращить сумісність операторів і прискорить масштабування цифрових сервісів.

В Україні спостерігається зростання внутрішніх контейнерних потоків, зусилля Укрзалізниці спрямовані на розвиток контейнерних

та термінальних послуг, але війна й інфраструктурні проблеми додають специфічних викликів (порожні пробіги, зміни вантажної структури). Цифрові рішення фактично можуть компенсувати нестачу фізичних ресурсів (вагонів, локомотивів, терміналів) завдяки оптимізації використання наявних.

1. Global Volume of Rail Containers Transport by Country. URL: <https://www.reportlinker.com/dataset/40ddc93b1039ee3ea4bdfbd45c7d154c28ed8699>

2. Від блокади до відновлення: як змінюється морський контейнерний ринок України. URL:

https://cfts.org.ua/articles/vid_blokadi_do_vidnovlennya_a_yak_zminyuetsya_morskiy_konteynerniy_rinok_ukraini_2123?fbclid=IwY2xjawKvc41leHRuA2FlbQIxMABicmlkETf6aTRxN3MxQ2F6Y1dEcFJHAR6EujFWoDjuLI2uF5V90CKRHG11heBah1o89_deBoA4bk55paTt0zYI8-PdkQ_aem_Z14S2Cqyu1ikYz3x5JM0Pg

УДК 621.391

Кроценко Д.О., аспірант

Український державний університет залізничного
транспорту (м. Харків)

ОПТИМІЗАЦІЯ ГРАФОВОЇ СТРУКТУРИ КОДІВ ЛАБІ

Стрімке зростання обсягів даних, що передаються в телекомунікаційних системах, призводить до ускладнення умов передачі та підвищення вимог до надійності. Тому, для розвитку телекомунікаційних систем, вимагається створення ефективних механізмів захисту даних від завад та втрат [1]. Одним із найбільш ефективних методів забезпечення стійкості до втрат пакетів у мережах є використання завадостійких кодів Лабі, вони здатні генерувати необмежену кількість кодових символів та адаптуватися до змінних умов каналу без необхідності повторних запитів.

Принципи реалізації кодів Лабі складаються з наступних етапів.

1) Генерація необмеженої кількості вихідних символів з випадкових комбінацій вхідних даних, що є основою кодування.

2) Використання розподілу степенів (солітоновий та робастний), які визначають середню кількість зв'язків між вхідними та вихідними символами.

3) Декодування базується на алгоритмі зворотного поширення, що забезпечує поступове відновлення вхідної послідовності при отриманні достатньої кількості вихідних символів. Зазвичай, це робиться за допомогою графів [2].

Головними проблемами традиційної реалізації є наявність вузлів з високим ступенем, які збільшують затримку та обчислювальну складність, а також нерівномірність покриття вхідних символів призводить до підвищеної імовірності декодувальних помилок. Саме тому, для практичних систем та **суттєвого прискорення** операцій кодування/декодування необхідна адаптація розподілу степенів та контроль за структурою графа.

У результаті проведеного дослідження визначено, що використання рівномірного покриття вхідних символів гарантує рівномірне відображення всіх вхідних символів у кодових комбінаціях. Використання методу обмеження символів із високим ступенем дає можливість уникнення надмірних з'єднань. Реалізація розглянутих методів дає змогу зниження середнього ступеня, зменшення обчислювальної складності завдяки балансу між кількістю зв'язків та рівномірним покриттям, скорочення затримки декодування та підвищення достовірності передачі даних, що є основною перевагою для систем передавання інформації.

1. Бондаренко І.М. Коды та кодування: навч. посіб. / І. М. Бондаренко, А.П. Глушко, О.М. Меньков – Харків: ХІ ВПС, 2003. – 116 с.
2. Крощенко Д.О. Аналіз принципів реалізації заводських кодів Лабі./Крощенко Д.О.// Телекомунікаційні та інформаційні технології. – 2024.– №3 (84) – С. 54-61.

УДК 656.2: 621.3: 614.8

к.т.н. В.Ф. Кустов (УкрДУЗТ)

Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків)

ПРОБЛЕМИ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ ПРИСТРОЇВ І СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Однією з головних функцій призначення технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів є забезпечення їх безпеки функціонування, у тому числі у разі дії різних видів електромагнітних завад. Для нормування функціональної безпечності в Україні введено в дію стандарти серії ДСТУ EN 50126, ДСТУ EN 50129 [1,2].

У процесі впровадження та кількісного оцінювання вимог вказаних стандартів безпеки щодо допустимих значень ймовірності небезпечної

відмови на годину (PFH) виявлено суттєві недоліки. Зокрема, при збільшенні кількості відповідальних функцій у таких системах (контроль вільності колій, стрілок, відсутності ворожих маршрутів тощо), кожна з яких відповідає рівню функціональної безпеки SIL3 або SIL4, загальна оцінка системи може формально знижуватись до SIL1 або навіть нижче — через механічне підсумовування значень PFH. У результаті більш безпечна, контрольована система виглядає менш безпечною за формальними критеріями, ніж система з мінімальним охопленням ризиків, а спроби підвищити безпеку руху поїздів шляхом запровадження додаткових відповідальних функцій безпеки (не другорядних або інформаційних) призводять до зниження формального рівня SIL. Це створює методологічний парадокс: чим більше функцій, що знижують ризик, тим нижчий формальний рівень функціональної безпечності.

Для оцінки функціональної безпечності систем керування рухом поїздів згідно вказаних стандартів використовуються на практиці експоненціальні моделі законів розподілу. Проведені розрахунки показали [3], що протягом більшості життєвого циклу систем залізничної автоматики спостерігається суттєва недооцінка ймовірностей небезпечних відмов при використанні базового експоненціального закону:

- у 5–7 разів — для нормального розподілу;
- у 1,5–3,5 рази — для інших «істинних» (не експоненціальних) моделей.

Виявлені недоліки вимог стандартів створюють ризик:

- викривлених управлінських рішень у виборі систем,
- відхилення технічно обґрунтованих рішень при оцінці,
- втрати довіри до стандартів у практичному застосуванні.

У доповіді надається кількісна оцінка методологічних прорахунків у оцінці безпеки функціонування систем з різною кількістю відповідальних функцій, що ставить під сумнів вимоги європейських стандартів серії EN5012X та міжнародних стандартів серії MEK 61508-X щодо кількісної оцінки функціональної безпеки. Також надані результати досліджень та графіки прорахунків оцінки рівня безпечності (SIL) у разі використання експоненціального закону розподілу небезпечних відмов замість «істинних», особливо після 10–15 років експлуатації виробів та їх старіння, а також пропозиції до перегляду стандартів функціональної безпеки серії EN 5012X та MEK 61508-X.

У стандарті EN 50129 прямо зазначено, що PFH для електронної апаратури може бути