

заданій формі, створення на їх основі комп'ютерної бази даних та їх подальше використання для побудови електронних карт, розробки прогностичних моделей.

1. Андрейчук Ю., Ковальчук І. Застосування ГІС для аналізу рельєфу басейнових систем (на прикладі р. Коропець) // *Геодезія, картографія і аерофотознімання. Міжвідомчий науково-технічний збірник*. – 2003 - №63 - С.183 - 188. 2. . Буришинська Х.В., Станкевич С.А. Аерокосмічні змінальні системи. – Львів. „ЛП”, 2013 – 315 с. 3. Крисілов В. А. Документно-орієнтована автоматизація процесу заповнення бази даних інформаційної системи / В. А. Крисілов, С. Ю. Марулін // *Науково-технічний журнал «Радіоелектронні і комп'ютерні системи»*. – № 5(57), 2012. –С. 78-82. 4. Hutchinson M. F. *Development of a continent-wide DEM with applications to terrain and climate analysis* // M. F. Goodchild et al (eds), *Environmental Modeling with GIS*. -New York: Oxford University Press, 2009. - p. С. 392-399.

Слюсарчук Ю.М., Слюсарчук О.З.
Національний університет «Львівська політехніка»

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ІМІТАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ ЕЛЕКТРОННИХ ТЕНДЕРІВ НА ОСНОВІ МЕТОДІВ МЕРЕЖ ПЕТРІ

В умовах динамічних змін попиту та пропозиції транспортні підприємства змушені вирішувати задачі оптимізації схем доставки вантажів, впроваджувати нові ІТ-технології. Компанії - постачальники логістичних послуг для економії ресурсів, зниження ризиків і збитків знаходять нові форми взаємовідносин з клієнтами. Розширюється практика залучення зовнішніх контрагентів, що дозволяє отримати швидкі організаційні рішення. Клієнти, партнери та контрагенти утворюють так звані «три сторони» «Third Party Logistics» (3PL) («третя сторона в логістиці») - логістичний посередник або провайдер логістичних послуг [1]. Така транспортно-експедиційна компанія в транспортному бізнесі отримала «звання» архітектора транспортування. Їх основними обов'язками є розробка маршрутів, вибір транспорту, формування структури логістичних каналів і ланцюгів компанії-клієнта. На сьогодні, прийняття цих ефективних рішень є найважливішим фактором конкурентоспроможності транспортної компанії.

Управління процесами логістики посередництва реалізується у вигляді електронного тендера. Ця процедура надає можливість укласти договори на найбільш вигідних умовах для обох сторін на правах вільної і прозорої конкуренції [2].

Побудуємо імітаційну модель електронного тендеру на основі мережі Петрі, що зображується дводольним графом [3, 4]. Семантична мережа Петрі (рис.1.) складається з :

позицій $P = (p_1; p_2; p_3; p_4; p_5; p_6)$, де p_1 – поступлення заявки на тендер; p_2 – визначені параметри тендеру; p_3 – початок тендеру; p_4 – проранжовані пропозиції учасників тендеру; p_5 – заявка на тендер виконана; p_6 – заявка на тендер відхилена;

переходів $T = (t_1; t_2; t_3; t_4; t_5; t_6)$, де t_1 – формування додаткових умов тендеру; t_2 – встановлення часу проведення тендеру; t_3 – встановлення початкової вартості перевезення; t_4 – перевірка наявності учасників тендеру; t_5 – аналіз пропозицій учасників тендеру, відповідно до умов; t_6 – перевірка часу відведеного на тендер.

Кожна позиція – маркована : $M = (M_1; M_2; M_3; M_4; M_5; M_6)$. Позиції означають стани системи і переходи прийняття рішень (виконання дій). Вхідні позиції – умови дій, вихідні – результат дій. При виконанні умов відбувається «спрацювання» переходів, в

результаті відбувається переміщення маркерів по мережі. При «роботі» переходу з вхідних позицій маркери «переміщуються» у вихідні.

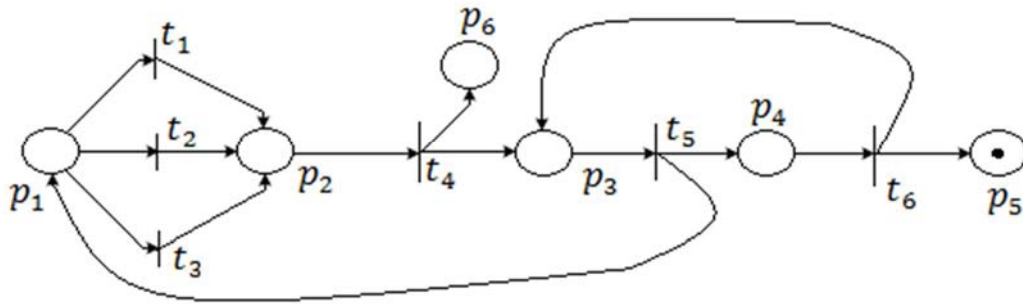


Рис.1. Мережа Петрі процесу проведення електронного тендеру

Список маркувань для даної моделі Петрі, наведений в таблиці 1, граф досяжності рис.2.

Таблиця 1

Маркування мережі Петрі електронного тендеру

| | $P = (p_1; p_2; p_3; p_4; p_5; p_6)$ |
|-------|--------------------------------------|
| M_1 | (1 0 0 0 0 0) |
| M_2 | (0 1 0 0 0 0) |
| M_3 | (0 0 1 0 0 1) |
| M_4 | (1 0 0 1 0 0) |
| M_5 | (0 0 1 0 1 0) |

За допомогою таких правил можна описати логічну роботи системи і проводити аналіз її працездатності. Переходи маркерів описуються графом досяжності, в якого вершини відповідають маркуванню, а дуги – відповідні переходи, які «спрацьовують» при даному маркуванні.

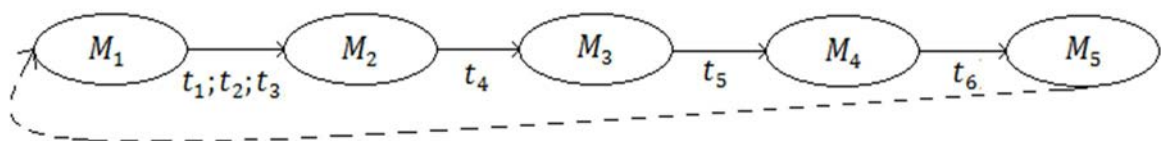


Рис.2. Граф досяжностей мережі Петрі електронного тендеру

Граф досяжностей характеризує модельовану систему: як правильну і без пасивних переходів.

Задавши ваги переходам мережі можна визначити ймовірність відхилення заявки на тендер, в залежності від середньої кількості учасників та виконання додаткових умов.

Мережі Петрі дають можливість побудувати імітаційні моделі динамічних процесів функціонування електронного тендеру, описувати найбільш складні перехідні процеси. Побудована модель може бути використана при розробці логістичної інформаційної системи.

1. Устенко М.О. Основні проблеми транспортної логістики. УкрДАЗТ // Вісник економіки транспорту і промисловості. – 2010. – № 29. – с. 2–5. 2. Чирун Л. В. Інформаційна модель системи проведення тендерів великих проектів / Л. В. Чирун, Ю. Р.

Пабірівський В.В., Сенік А.П., Уханська О.М.
Національний університет "Львівська політехніка»

ВИЯВЛЕННЯ НЕСАНКЦІОНОВАНИХ ПОВІДОМЛЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ЙМОВІРНІСТНИХ МЕТОДІВ

Надзвичайна популярність засобів електронної комунікації і особливо електронної пошти у поєднанні з їх низькою вартістю використання привело до значного зростання маси несанкціонованих одинарних та масових розсилок. Серед загальної маси несанкціонованих повідомлень особливо відчутною проблемою залишається так званий спам. Ця форма розповсюдження не лише приводить з собою значне збільшення обсягу отриманого та опрацьованого інформаційного потоку, але і значно впливає на інформаційну безпеку. Таким чином важливою залишається задача розробки, створення та дослідження якісно нових алгоритмів, які виявляють та обмежують користувачів від різних несанкціонованих повідомлень. Отже, актуальним залишається дослідження можливостей використання сучасних математичних методів [1] для виявлення та запобігання масового поширення несанкціонованих або зловмисних елементів в інформаційному потоці. В даний час існують як апаратні так і програмні методи боротьби з небажаним потоком інформації. Серед програмних окремою категорією можна виділити фільтри, які з використанням методів теорії ймовірності, в тому числі базуючись на формулі Байєса аналізують контекст повідомлень і самонавчаються в процесі аналізу потоку інформації. Байєсівська фільтрація заснована за принципом, що більшість подій є залежними й на основі того, що ймовірність появи майбутньої події може бути визначена з даних про попередні появи цієї події.

Байєсівський класифікатор дозволяє визначити ймовірність приналежності об'єкта до одного з класів. При цьому висувається припущення про незалежність впливу на неї різних атрибутів, яке істотно спрощує супутні обчислення. Байєсівський класифікатор [2] відносить об'єкт X до класу C_i лише тоді, коли виконується умова $P(C_i/X) > P(C_j/X)$, де $P(C_i/X)$ - апостеріорна ймовірність належності об'єкта X до класу C_i , а $P(C_j/X)$ - апостеріорна ймовірність належності об'єкта X до будь-якого класу C_j , відмінного від C_i . Отже, відбувається перевірка, чи апостеріорна ймовірність приналежності об'єкта до класу C_i більше апостеріорної ймовірності приналежності об'єкта до довільного іншого класу. Теоретично байєсівський класифікатор забезпечує помилку, яку можна порівняти з іншими типами класифікаторів, такими як нейронні мережі і дерево рішень. Єдине обмеження його застосування пов'язане з припущенням, що умовні незалежності класів не завжди дотримуються.

Алгоритми даного методу фільтрації інформаційного потоку є не складними, зручні у впровадженнях, здатні до самонавчання і достатньо ефективні (при умові, що навчання відбувається на досить великій кількості листів, може блокувати до 95-97% спаму). Запропоновано огляд алгоритму використання методу Байєса в процесі класифікації