

Вывод

Для описания взаимодействия агентов в мультиагентных системах можно использовать хорошо разработанный математический аппарат теории автоматического управления. Построение многоуровневых систем на основе отношения главный-подчиненный требует отказа от инкапсуляции, чтобы агент более высокого уровня мог получить доступ к внутренним параметрам подчиненных агентов.

Различные комбинации вариантов доступа рецепторов и эффекторов главного агента к подчиненному позволяют организовать как САУ с требуемым типом управления – разомкнутую, замкнутую или комбинированную, так и иные формы межагентного взаимодействия.

Список литературы: 1. *Тарасов, В. Б.* От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика [Текст] / В. Б. Тарасов. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с. 2. *Швецов, А. Н.* Агентно-ориентированные системы: от формальных моделей к промышленным приложениям [Текст] / А. Н. Швецов / Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению "Информационно-телекоммуникационные системы", 2008. – 101 с. 3. *Чеботарев, П. Ю.* Об исследовании сетевых моделей многоагентных систем в XXI веке [Текст] / П. Ю. Чеботарев // Первая научно-техническая конференция «Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте»: (15–16 ноября 2012, Москва) с 10-14. 4. *Городецкий, В. И.* Теория, модели, инфраструктуры и языки спецификации командного поведения автономных агентов: Обзор, Ч.1. [Текст] / В. И. Городецкий // Журнал РАН Искусственный интеллект и принятие решений №2, 2011 г., с. 19-30. 5. *Stan Franklin, Is it an Agent, or just a Program?: A Taxonomy for Autonomous Agents*, [Текст] / S. Franklin, A. Graesser // Proc. of the Third International Workshop on Agent Theories, Architectures, and Languages, Springer-Verlag, 1996. 6. *Тележкин, В. Ф.* Верифицированный алгоритм координации для иерархических гибридных систем управления [Текст] / В. Ф. Тележкин, П. А. Угаров // Электронный журнал "Исследовано в России", 7, 362-372, 2004.

Надійшла до редколегії 20.12.2012

УДК 004.8:681.5.01

Взаимосвязи подчинения агентов в мультиагентной системе/ Дубинский А.Г. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2012. - № 68 (974). – С. 82-86. – Бібліогр.: 6 назв.

Роботу присвячено математичному опису взаємозв'язків в мультиагентних системах, коли агенти розглядаються як системи автоматичного управління. Представлено можливості побудови відносин головний-підлеглий для створення багаторівневих ієрархій агентів.

Ключові слова: агент, багатоагентна система, САУ.

This paper is about the mathematical description of the relationship in multi-agent systems, where agents are defined as automatic control systems. The variants of modeling the master-slave relationship for creating a multi-level agents hierarchy are described.

Keywords: agent, multi-agent system, automatic control system.

УДК 004:048

Ю. В. УЛЬЯНОВСЬКА, канд. техн. наук, доц., Академія митної служби України, Дніпропетровськ

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ РОБОТОЮ АВТОМОБІЛЬНИХ ПУНКТІВ ПРОПУСКУ

Запропонована інформаційна технологія управління процедурами митного оформлення, а саме побудовані функції приналежності та базис нечітких правил, розроблена система нечіткого логічного виводу та на їх основі розроблена автоматизована система підтримки прийняття рішення.

Ключові слова: інформаційна технологія, нечітка логіка.

Вступ

У сучасних умовах економічного розвитку України й виходу її на широку міжнародну

© Ю. В. УЛЬЯНОВСЬКА, 2012

арену особливого значення набуває митна служба в системі органів державного управління. Основними цілями організації митної справи в Україні є:

- 1) створення сприятливих умов для розвитку економіки і зовнішньоекономічних зв'язків;
- 2) захист економічних інтересів держави;
- 3) захист інтересів громадян, суб'єктів підприємницької діяльності усіх форм власності.

Зазначені цілі зв'язані з реалізацією конкретних функцій митних органів.

Можна зробити висновок, що в сучасних умовах для України актуальні, у першу чергу, такі функції: спрощення та гармонізація митних процедур, фіскальна, (тобто забезпечення обумовлених надходжень у бюджет держави), регулювання торгової політики, і боротьба з незаконним переміщенням через митний кордон. Намічені тенденції зростання рівня міжнародної торгівлі пред'являють більш високі вимоги до швидкості переміщення товарів міжнародної торгівлі, що потребує за собою впровадження передових інформаційних технологій, удосконалення процедур проведення митного оформлення, оптимізацію митної інфраструктури, спрощення процедури визначення митної вартості товару, підвищення рівня митного контролю, зростання значення задач аналізу й прогнозування [1, 2].

Важливе місце серед зазначених задач займає задача швидкості та якості митного оформлення при перетині митного кордону України. Темпи росту об'ємів перевезень по відношенню до темпів розвитку транспортної мережі вимагають подальше вдосконалення пропускну здатності елементів транспортної мережі. При великому скупченні транспортних засобів (ТЗ) з'являється проблема їх розподілу по терміналах та проведення якісного митного оформлення за короткий проміжок часу. У зв'язку з цим актуальним є розробка методу визначення завантаженості терміналів в пунктах для митного оформлення ТЗ та створення інформаційної технології для комп'ютерної підтримки прийняття рішення при процедурі митного оформлення.

Аналіз останніх досліджень та літератури.

На сьогоднішній день в митній системі використовується програмно-інформаційний комплекс "Митний контроль та митне оформлення транспортних засобів, що переміщуються громадянами через митний кордон України", який розроблено для вдосконалення митного контролю та митного оформлення транспортних засобів, що переміщуються громадянами через митний кордон України, згідно з вимогами Правил митного контролю та митного оформлення транспортних засобів, що переміщуються громадянами через митний кордон України, затверджених наказом Держмитслужби від 17 листопада 2005 р. № 1118, та Порядку здійснення контролю за доставкою в митниці призначення транспортних засобів особистого користування, що переміщуються через митну територію України транзитом, затвердженого наказом Держмитслужби від 25 липня 2006 р. № 630. ПК призначено для посадових осіб регіональних митниць і митниць, до функціональних обов'язків яких належить здійснення митного контролю та митного оформлення транспортних засобів, що переміщуються громадянами через митний кордон України, але він не дає змоги організувати саму процедуру митного оформлення і розподілу ТЗ по терміналах.

У зв'язку з цим в роботі [3] запропоновано визначати завантаженість кожного терміналу методами теорії нечітких множин [4]. Корегування нечітких множин при зміні умов управління здійснюється за допомогою переходу до універсальних шкал [5].

Мета роботи

Метою даної роботи є розробка інформаційної технології для створення комп'ютерної системи підтримки прийняття рішення (СППР) при організації та управлінні митним оформленням транспортних засобів в автомобільних пунктах пропуску. Під

інформаційною технологією в даному контексті будемо розуміти сукупність методів, виробничих процесів і програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою збирання, опрацювання, зберігання, розповсюдження, показу і використання інформації в інтересах її користувачів.

Постановка проблеми.

Вхідними даними є інформація про транспортний засіб, який чекає на митне оформлення та його тип. Система визначає кількість та час, який необхідний для митного оформлення транспортних засобів, які вже знаходяться на терміналах в зоні митного контролю та пропонує транспортному засобу, який чекає на митне оформлення зайняти термінал з мінімальним завантаженням. Дані “час” та “кількість ТЗ” мають числове значення. Але для кожної митниці кількість оформлених машин є індивідуальною, тому для узагальнення методу пропонується вживати поняття “мало”, “середнє”, “багато”. Математичним апаратом для обробки таких даних є теорія нечітких множин, основоположником якої є Л. Заде.

Результати досліджень.

У роботі [4] побудовано систему нечіткої логіки для прийняття рішення про завантаженість терміналу. Задамо функцію приналежності у вигляді симетричної гаусовської функції приналежності:

$$\mu(x) = e^{-\frac{(x-b)^2}{2c^2}}, \quad (1)$$

де c – розмах кривої функції приналежності, b – положення її центра.

Параметри є сталими, а значення параметрів для кожної кривої різні.

Параметри c та b для кількості ТЗ мають наступні значення: для терму “мало” $b=0$, $c=84,95$; для терму “середнє” $b=250$, $c=84,95$; для терму “багато” $b=500$, $c=84,95$.

Сталі c та b для термів “малий”, “середній”, “великий” часу оформленні ТЗ функції приналежності мають наступні значення: для терму “малий”: $b=0$, $c=5,95$, для терму “середній”: $b=17,5$, $c=5,95$, для терму “великий”: $b=35$, $c=5,95$:

$$\mu_{\text{мало}}(x) = e^{-\frac{(x-0)^2}{2*5,95^2}}, \quad \mu_{\text{середнє}}(x) = e^{-\frac{(x-17,5)^2}{2*5,95^2}}, \quad \mu_{\text{велике}}(x) = e^{-\frac{(x-35)^2}{2*5,95^2}} \quad (2)$$

Базис нечітких правил складається з набору нечітких IF-THEN-правил, а механізм нечіткого виводу на основі принципів нечіткої логіки використовує ці IF-THEN-правила для відображення нечітких множин із вхідної множини X в нечіткі множини із множини висловлювання Y на виході системи. Нечіткі IF-THEN-правила виглядають наступним чином:

$$R^{(p)} : \text{IF } x_1 \in F_1^p \text{ i } \dots \text{ i } x_n \in F_n^p \text{ THEN } y \in G^p, \quad (3)$$

де F_1^p і G^p – нечіткі множини; $\bar{x} = (x_1, \dots, x_n)^T \in X$ та $y \in Y$ – вхідні та вихідна

лінгвістичні змінні відповідно; $p = \overline{1, m}$

Нечіткі IF-THEN-правила забезпечують зручний механізм для представлення знань людини-експерта. Кожне нечітке IF-THEN-правило визначає нечітку множину $F_1^p \times \dots \times F_n^p \rightarrow G^p$. В механізмі нечіткого виводу принципи нечіткої логіки використовуються для об'єднання нечітких IF-THEN-правил із базису нечітких правил у відображення вхідних нечітких множин з $X = X_1 \times \dots \times X_n$ в вихідні нечіткі множини з Y . Нечітке IF-THEN-правило інтерпретується як нечітка імплікація $F_1^p \times \dots \times F_n^p \rightarrow G^p$. Таким чином, для кожного входу вихід механізму нечіткого виводу може бути або набором з M нечітких множин, або об'єднанням M нечітких множин. Для різних типів виходів використовуються різні типи дефазифікаторів, щоб перетворити вихідні нечіткі множини в єдину точку в вихідному просторі Y .

Фаззифікатор виконує перетворення чіткої точки $\bar{x} = (x_1, \dots, x_n)^T \in X$ в довільну нечітку множину A з X . Існує два види фаззифікатора: однозначний фаззифікатор і неоднозначний фаззифікатор. Найбільш часто використовується однозначний фаззифікатор. Неоднозначний фаззифікатор може використовуватися в тих випадках коли на вхід системи накладається додатковий шум або коли інформація на вході носить імовірнісний характер.

Вхідними даними для системи нечітких правил є чіткі значення m та t . Виходом системи нечітких правил є номер вільного терміналу.

Правила працюють паралельно і мають однакову вагу. Метод імплікації визначається як формування виводу правила на основі заданих умов. Входом процесу імплікації є число, отримане із умов (ступінь істинності умови), а виходом – нечітка множина. Дефаззифікацію проведемо методом дефаззифікації по максимуму.

На основі наведеного вище метода була розроблена СППР «Термінал».

Беручи до уваги те, що більша частина програмного забезпечення, яка використовується в Державній митній службі України для ведення митної справи написана за допомогою системи візуального програмування Delphi, а також беручи до уваги те, що дана автоматизована система пропуску транспортних засобів через митний кордон України призначена для використання митними органами в автомобільних пунктах пропуску, автором роботи було прийняте рішення про доцільність написання автоматизованої системи за допомогою системи візуального програмування Delphi, основні принципи якої наведені в роботі [6].

В автоматизованій системі пропуску ТЗ використовуються дві бази даних: перша – для збереження нечітких правил та результату їх виконання, друга – для збереження інформації про ТЗ та номер терміналу, на якому буде оформлюватися відповідний ТЗ.

База даних для збереження нечітких правил та результату їх виконання складається з таблиці, структура якої наведена в табл. 1.

Таблиця 1 - Структура БД для збереження нечітких правил

Найменування елемента даних	Опис елемента даних	Тип значень	Довжина	Вимога обов'язкового вводу
Kol_Tz	Кількість ТЗ	Alpha	7	Так
Time	Час митного оформлення	Alpha	7	Так
Result	Результат	Alpha	25	Так

База даних для збереження інформації про ТЗ, час його оформлення на терміналу та номер терміналу, на якому буде оформлюватися відповідний ТЗ складається з таблиці, структура якої наведена в табл. 2.

Таблиця 2 - Структура БД для збереження результату виконання програми

Найменування елемента даних	Опис елемента даних	Тип значень	Довжина
Nomer	Номер за порядком	Number	3
Avto	Тип транспортного засобу	Alpha	25
Massa	Маса транспортного засобу	Number	5
Time	Час митного оформлення	Number	3
Terminal	Номер терміналу	Number	2

Розглянемо роботу автоматизованої системи. Апробація системи була проведена для автомобільного пункту пропуску с трьома терміналами. Після вводу користувачем максимальної кількості ТЗ в зоні митного контролю система з використанням алгоритму

універсальних шкал, описаним у роботі [5], налаштовується під конкретну митницю, після чого вводиться фактична кількість ТЗ в зоні митного контролю (рис. 1).

Після вводу даних таблиця, яка знаходиться в правій частині вікна заповнюється даними про транспортний засіб, маси ТЗ, типу та часу, який необхідний йому для здійснення митного оформлення, після чого проходить розподіл всіх ТЗ, які знаходяться в таблиці по терміналах і навпроти кожного ТЗ в останній колонці таблиці виводиться номер терміналу, на якому буде проходити митне оформлення конкретний ТЗ (рис. 2).

СППР “ТЕРМІНАЛ” розроблена таким чином, що для користування нею не потрібно розробляти методичних вказівок, вона має досить простий інтерфейс, мінімальну кількість функціональних кнопок, що дозволяє спростити “спілкування” системи з користувачем. При роботі системи блокуються кнопки, які не використовуються під час роботи цієї системи, запобігаючи від мимовільного натискання користувачем на будь-яку кнопку.

Висновки

В роботі приведені результати, які згідно з метою роботи є рішенням актуальної практичної задачі автоматизації управління митним оформленням транспортних засобів, що переміщуються через митний кордон України в автомобільних пунктах пропуску. Вирішення цієї проблеми полягає в застосуванні запропонованої інформаційної технології, а саме розроблених методів обробки даних із застосуванням апарату нечітких множин, універсальних шкал та розробці на їх основі системи підтримки прийняття рішень “ТЕРМІНАЛ”. Запропоновані в роботі підходи до створення інформаційної технології управління на автомобільних пунктах пропуску є перспективними для застосування до інших типів пунктів пропуску.

Список літератури: 1. Основи митної справи [Текст]. Навч. посібник / В. А. Аргунов, В. П. Батіг, Є. М. Березний та ін.; за заг. ред. Ю. П. Соловкова, П. В. Пашка. – Х.: Вид. група „РА- Каравела”, 2000. – 320 с. 2. Л. Деркач. Українська митниця: вчора, сьогодні, завтра. К. Державна служба України, 2000, 542 с. 3. Ульяновська, Ю. В. Застосування нечіткої логіки в автоматизованих системах управління митним оформленням [Текст] / Ю. В. Ульяновська. // Вісник Академії митної служби України. Серія «Технічні науки». 2009. - Вып 1(41). - С. 56-62. 3. Аверкин А. Н., Батыршин И. З., Блишун А. Ф., Силов В.Б., Тарасов В.Б. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта / под ред. Поспелова Д. А. – М.: Наука, 1986. – 312 с. 5. Мелихов А. Н., Берштейн Л. С., Коровин С. Л. Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой. –М.: Наука, 1990. – 272с. 6. Кандзюба С. П., Громов В. Н. Delphi 6/7. Базы данных и приложения. Лекции и упражнения. [Текст] / С. П. Кандзюба, В. Н. Громов– СПб: ООО “ДиаСофтЮП”, 2002. – 576 с.

Надійшла до редколегії 20.12.2012

УДК 004:048

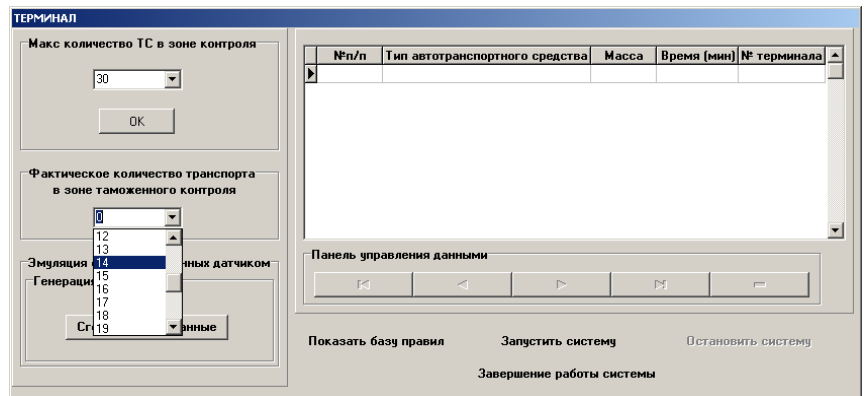


Рис. 1 - Адаптування системи під митницю

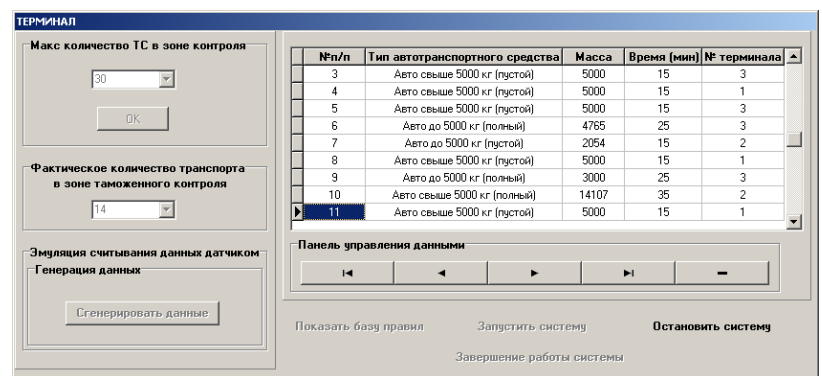


Рис. 2 - Результат роботи автоматизованої системи “ТЕРМІНАЛ”

Інформаційна технологія для оптимізації управління роботою автомобільних пунктів пропуску/ Ульяновська Ю. В. // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Х: НТУ «ХПІ», – 2012. - № 68 (974). – С. 86-91. – Бібліогр.: 6 назв.

Предложена информационная технология управления процедурами таможенного оформления, а именно построены функции принадлежности и базис нечетких правил, разработана система нечеткого логического вывода и на их основе разработана автоматизированная система поддержки принятия решения.

Ключевые слова: информационная технология, нечеткая логика.

The information technology of management is offered by procedures of customs registration. Functions of an accessory and basis of fuzzy rules are constructed, the system of an fuzzy logic conclusion is developed and on their basis the automated system of support of decision-making is developed.

Keywords: a information technology, indistinct logic.

UDK 621.391

Ю. А. ВАСИЛЕНКО, зам. дир., филиал ЗАО «Киевстар Дж.Эс.ЭМ», Харьков;

Е. О. ПОПОВСКАЯ, студентка, ХНУРЭ, Харьков;

ХУСЕЙН ЯХЬЯ ТАРИК, аспирант, ХНУРЭ, Харьков

MEASURE OF INFORMATION ACQUISITION IN THE DETECTION PROCESS

The article discusses the various monitoring strategies multidimensional object with a sensor network. Based on consideration of the probability-time characteristics that occur with the detection of random events the amount of information acquired as a result of monitoring multidimensional object was analyzed. Upon review of the option of choosing a strategy cycles through the sensor nodes in the centralized network construction.

Keywords: monitoring, entropy, the method of maximum right-dopodobiya, sensor

Implementation.

Let's consider the task of multivariate object monitoring by means of a sensor network. In practice different strategies are used. Regular monitoring of each m -elements of object is carried out only when is inadmissible to pass the necessary information. Such continuous monitoring is wasteful and is implemented only on responsible objects.

In most cases monitoring is carried out periodically and appropriate measurements $y(t)$ of state $x(t)$ each of m -elements of object can be organized at the initiative of central node (a method the agent-manager) or at the initiative of objects (terminal sensor nodes). Thus last from methods is usually used when an event stream, connected with $x(t)$, is a very little intensive. However continuous control of circuit integrity of the monitoring thus is required. Therefore in practice in most cases it is used structure of a sensor network with inquiry at the initiative of central node.

Monitoring at the initiative of central node is organized by sequential cyclic inquiry of states m - terminal sensors. Information acquired thus is delivered in center according to the observation equation

$$y_m = x_{mn} + v_{mn} \text{ -in the presence of a signal,} \quad (1)$$

$$y_m = v_{nm} \text{ -in case of its absence,} \quad (2)$$

where m - quantity of the measured in a specific cycle states of object elements, n - sequence of measured states, v_{nm} - selection of a Gaussian white noise in the observation channel.

In case of the organization of monitoring it is necessary to select cyclic inquiry strategy of all m -elements, having connected cycle time to arrival intensity of an event stream x_n . Obviously not each pass of inquiries in the next cycle can be informative. Moreover, between found states and observations (1), (2) there is the certain information communication determined