

ТЕХНОЛОГІЯ ЄДИНОЇ МОВИ СПІЛКУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ АГЕНТІВ
ПОЛІЕРГАТИЧНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

Міронова В.Л., кандидат технічних наук

Вступ. Транспортні поліергатичні вирішувальні системи (ПЕВС) мають у своєму складі інтелектуальних агентів системи (IAS), а саме людину оператора (ОПР) складної динамічної системи (СДС) та робота – технологічного автомата (РТА) з сучасною розвинутою комп'ютерною базою. На кожну ОПР відповідна транспортна організація (наприклад технологічна єдина транспортна організація (ТЕТО), транспортна інформаційно управляюча система (ТІУС), пілот AVL, що взаємодії з інтелектуальними транспортними системами (ІТС)) накладає багато функцій, що потребують своєчасного оптимального реагування на впливи факторів навколишнього середовища [1, 2]. Багатоаспектність природних факторів та неперервна нелінійна динаміка СДС обумовлює відповідне навантаження на IAS, який в умовах ситуативної багатозадачності виконує розв'язки поточних задач управління рухом. Навантаження виникають головним чином на прагматичному, семантичному та синтаксичному рівнях перетворення вхідних даних, як числових так й лінгвістичних.

Сучасний стан досліджень.

Задача безпечного керування високошвидкісними транспортними засобами (ВТЗ) потребує своєчасного, швидкого обміну формалізованою інформацією та ефективною взаємодії ОПР з РТА. Інтелектуальні перетворення вхідних числових та лінгвістичних даних реалізуються шляхом створення загальної формальної мови спілкування різноманітних IAS оснований на різних програмних платформах з використанням природної мови. Ця проблема розглядається вітчизняними та закордонними вченими вже багато років [3-5]. Але найчастіше технологія перетворення полягає у переході від однієї декларативної мови до іншої. Тому актуальні пошуки нової методики побудови ергатичних діалогових повідомлень з використанням єдиної мови спілкування IAS з природним та штучним інтелектом.

Постановка задачі.

Алгоритми діалогового спілкування у СДС повинні забезпечити необхідну та своєчасну реакцію технічних засобів на запити ОПР, які задані природною мовою спілкування. Швидкодія у рамках діалогового спілкування визначається через параметри: потоку заявок, дисципліни їх обслуговування, закону розподілення часу обслуговування, часові обмеження, обмеження на використання типового програмного модулю (ТПМ) або інформаційно-аналітичного забезпечення (ІАЗ) IAS, тощо [6]. Для реалізації таких алгоритмів необхідно чітко сформулювати методику побудови шаблонів для опису проблеми-задачі, шаблонів-запитів на отримання інформації, шаблонів-відповідей. При чому ці різні шаблони повинні відповідати основним якостям моделей представлення знань: виразність, зручність використання, ефективність маніпулювання. [7]

Основний матеріал.

Функції кожного IAS у межах життєвого циклу розв'язання практичних задач професійної діяльності передбачають виконання наступних етапів: формування внутрішньої мотивації та інтересу до активних дій, згідно теми, яка оголошена у отриманому запиті; збору, накопичення та конкретизації будь-яких даних необхідних для подолання існуючої невизначеності; розв'язання поточної задачі з використанням спеціально організованих та наявних або запозичених програмно-апаратних комплексів (ПАК); контролю і оцінок отриманих результатів інтелектуальної діяльності (природної та штучної) за узгодженими планами; прийняття рішення за допомогою експертних систем та засобів підтримки прийняття оптимального рішення; активації зовнішнього спілкування з іншими IAS, які оцінюють отримані результати; активації ініціатив щодо подальших цільових дій у межах спільної програми.

Пропонуємо IAS (чи з природним чи зі штучним інтелектом) взаємодіють між собою по принципам телекомунікації, яка гарантує обмін повідомлень порціями. Наявний інтелект кожного IAS забезпечує: розпізнавання ситуацій; формування поточного завдання і задачі; розв'язок часткової задачі; надання відповіді (відправлення адресату власного цілеспрямованого повідомлення); продовження закономірної циркуляції інформації під час розв'язку задач швидкого запобігання зіткнень ВТЗ. Сутність такого спілкування та відповідної циркуляції інформації полягає у стислих,

обмежених, майже кодованих, штапованих реченнях. Але їх повний сенс достатній для ініціювання швидкого, цілеспрямованого реагування на боці отримувача. Обидва IAS практично знають кодовані терміни та правила (формати) природної мови стислого повідомлення-завдання.

Відомо, що зараз IAS формують свої повідомлення-завдання та повідомлення-відповіді власною мовою, і те, що різні IAS базуються на різних платформах та технологіях, вони не можуть взаємодіяти між собою без використання спеціальної єдиної мови спілкування (ЄМС). Функції повноцінного вираження семантики проблем для обох ОПП у діалозі швидкоплинні. ЄМС повинна представляти відповідні знання предметної області близько до природної мови ОПП. Автоматизована обробка потребує можливості ефективного розпізнавання ланцюгів даної мови. Використання формальних граматики для задачі розпізнавання ЄМС ускладнено у зв'язку з тим, що контекстно-вільні граматики не мають ресурсів для обліку семантики, а контекстно-залежні граматики не гарантують розпізнавання ланцюжків мови. Все це робить необхідним формалізацію семантики проблем і розробку відповідної граматики мови представлення знань про проблеми відповідного IAS у професійній сфері.

З точки зору лексики та семантики вхідні мови завдань багато в чому схожі, так як використовують принципово однакові засоби ПАК та ІАЗ. Етапи вирішення завдань укрупнено однотипні: ввід, розрахунок, аналіз, збереження інформації (при необхідності), вивід; але відрізняються змістом початкових та кінцевих даних, методами розрахунку. Тобто може бути розроблений комп'ютерний шаблон повідомлення-завдання і повідомлення відповіді, який буде універсальним для ряду завдань IAS ТІУС. Аналіз мов представлення знань на матеріалі реальних формулювань завдань дозволяє зробити висновок про найбільшу придатність використання для ЄМС фреймових мов. Що передбачає розробку специфічного фреймового шаблону, а при поданні предметної області за допомогою фреймів, ми отримаємо цілісну систему з аналізу поточної аварійної ситуації.

Відповідно для представлення знань про поточну ситуацію під час руху ВТЗ будемо використовувати фрейм [5] з наступними основними слотами: 1. Агент дії X_i . 2. Саме дійство A_j . 3. Інструмент механізм Y_k технологічної системи. 4. Конкретний результат W_l . 5. Спільна кінцева Z_m ціль, мета. 6. Конкретні умови процесу F_n труда, технології. 7. Конкретна фізична (хімічна, біологічна, соціальна тощо) динаміка D_t взаємодії всіх учасників єдиної СДС під впливом всіх внутрішніх та зовнішніх факторів середовища з обмеженою контактною зоною обміну речовиною, енергією, інформацією (РЕІ), на межі якої виконуються закономірності життєвого циклу. Для приклада можливості даного формалізму із 7-ми компонент наведено речення-формат певного сенсу: «Агент IAS X_i реалізує дію A_j шляхом застосування інструменту (технологічного засобу, алгоритму, машини, роботу, автомату тощо) Y_k та отримує результат W_l при наступних умовах і обставинах, що характеризують кінцеву Z_m ціль процесу F_n технології з фізичною динамікою D_t СДС.

Сенс кожного словосполучення (поняття) закріпленій форматним порядком складових у реченні за даним стандартизованим форматом (шаблоном, штапом, структурним знакомісцем). Символьний запис цілого класу речень за даним форматом має вигляд

$$\langle X_i, A_j, Y_k, W_l, Z_m, F_n, D_t \rangle. \quad (1)$$

В конкретних реченнях слід використовувати цільові елементи відповідної множини понять

$$\begin{aligned} X_i &\in X, \forall i \in I; A_j \in A, \forall j \in J; \\ Y_k &\in Y, \forall k \in K; W_l \in W, \forall l \in L; \\ Z_m &\in Z, \forall m \in M; F_n \in F, \forall n \in N; \\ D_t &\in D, \forall t \in T. \end{aligned} \quad (2)$$

Базові множини X, A, Y, W, Z, F, D мають (як й алфавіт первинних знаків) кількісні обмеження. Але можливо в цих таблицях – файлах робити корегування, виключення, заміну, доповнення-розширення за потреб конкретної ПЕВС (наприклад таблиця 1), яка забезпечує безаварійний вихід з кризової ситуації під час руху ВТЗ.

Двійковість лінгвістичного перетворення полягає у вигляді двох процесів. Перший процес реалізує ідентифікацію конкретного елемента на повній множині можливих альтернатив, варіантів, варіацій. Для цього можливо використовувати поточний номер (наприклад i, j, k, l, m, n, t), мітку, адресу, вказівний елемент. Таким чином отримуємо номінативну одиницю, конкрет. Ролева функція отриманого конкрету закріплена у другому процесі його місцем у комбінаторній послідовності (1), що формалізована. Це необхідно для комунікаційних цілей надання точних змістовних відповідей на

даний запит стосовно ситуації, явища, обставин, умов зміни події, станів, об'єктів. Саме алгебраїчна структура формалізму (1) розподіляє реальні ролі у СДС [7].

Таблиця 1. – Формулювання повідомлення на природній мові та на єдиній мові спілкування IAS

Формулювання повідомлення на природній мові	Формулювання повідомлення на ЄМС IAS						
	X	A	Y	W	Z	F	D
Диспетчер ТІУС фіксує предаварійну ситуацію на ділянці ТДК зумовлену туманністю	Диспетчер	Фіксувати	Ситуація	Дані	Безпека руху	Туманність	Пред аварійний
Диспетчер отримує дані про ВТЗ, що рухаються на цій ділянці, з їх ББК	Диспетчер	Отримувати	Дані	Модель поточної ситуації	Показники, знання	ББК	ВТЗ на ділянці
Диспетчер аналізує модель поточної ситуації	Диспетчер	Аналізувати	Модель	Рекомендація	Отримання прогнозів	IAS з ІАЗ	Поточна ситуація
Диспетчер рекомендує водію ВТЗ знизити швидкість до 40 км/ч	Диспетчер	Рекомендувати	Водій	Реакція	Вихід з загробної ситуації	40км/ч	швидкість
Водій ВТЗ знижує швидкість до 42км/ч	Водій	Гальмувати	ВТЗ	Вихід з аварійної ситуації	Запобігання зіткнення	42км/ч	швидкість

На запитання «Хто (або що) приймає дію A_j у ситуативному явищі?» згідно знання речення (1) логічна та точна відповідь – це « $X_i \in X$!».

На запитання «Що робить або у якому явищі приймає участь X_i ?» відповідь конкретна «Дія A_j !».

На запитання «Яка причина дії A_j спричиненої X_i ?» відповідь також однозначна і точна «інструмент (машина, програма, подія) Y_k !».

Стислий семантичний ядерний зміст <запитів – відповідей> даного типу визначають лише три компоненти у вигляді символічного запису

$$\langle X_i A_j Y_k \rangle \in \{SAO\}, \quad (3)$$

де S – множина суб'єктів <He>; A – множина актів дії, взаємодії у явищах <It>; O – множина об'єктів <She> для замикання сутності відміченої взаємодії або зв'язку.

Якщо у повному формалізмі (1) вичленити ядерний первинний ланцюг $\{SAO\}$, тоді залишок можливо інтерпретувати як символічний запис

$$\langle (W_1 Z_m) F_n D_t \rangle \in \{SRP\}, \quad (4)$$

де $(W_1 Z_m) \in S$ - множина суб'єктивного бажання мати цілеспрямований згідно Z_m результат W_1 у його конкретній формі; $F_n \in R$ - множина реальних відношень у СДС при реалізації конкретно фіксуємих функцій F_n ; $D_t \in P$ - множина реальних властивостей, які визначають сутність динамічних процесів у формальному логіко-алгоритмічному відображенні їх через модуль D_t , що дозволяє IAS (ПАК чи ББК, ОПР) здійснювати моделювання СДС.

Формалізми (3) та (4) дозволяють на всі можливі запитання різноманітних типів, отримувати логічні, точні й конкретні відповіді. Таблична форма відображення лінгвістичних повідомлень у інформаційно-образну динамічну модель (ІОДМ) незважаючи на первинну сутність документу на будь-якій природній мові забезпечує єдиний технологічний базис ПЕВС для ефективної циркуляції закономірних даних засобів з безпеки руху ВТЗ. Номінативна ідентифікуюча функція міститься у шапці-заголовку таблиці з відображенням головної цільової сутності її змісту. Тіло-композиція таблиці, що конкретизує повний обсяг всіх ключових семантичних відношень формує матриці з

відповідною кількістю рядків та стовпчиків для відображення формалізмів (3) та (4) у єдиній конструктивній формі обробки даних у межах електронної технології ПАК та ББК ПЕВС.

Для забезпечення постійного діалогового спілкування на основі запропонованої ЄМС пропонується використання крос-платформної технології, в основу якої покладено архітектуру технології CORBA. Запропонована крос-платформна технологія визначає, яким чином програмні компоненти розподілених ІАС, можуть взаємодіяти один з одним незалежно від оточуючих їх операційних систем та мов спілкування. Центральним елементом технології є інтерпретатор - програмне забезпечення, що забезпечує зв'язок між об'єктами (рисунок 1), у тому числі дозволяє:

- знайти віддалений ІАС, що має програмні та аналітичні інструменти для вирішення задачі,
- формалізувати повідомлення для ІАС ЄМС,
- викликати віддалений ІАС, передавши йому вхідні параметри,
- отримати повертаєме значення і вихідні параметри.

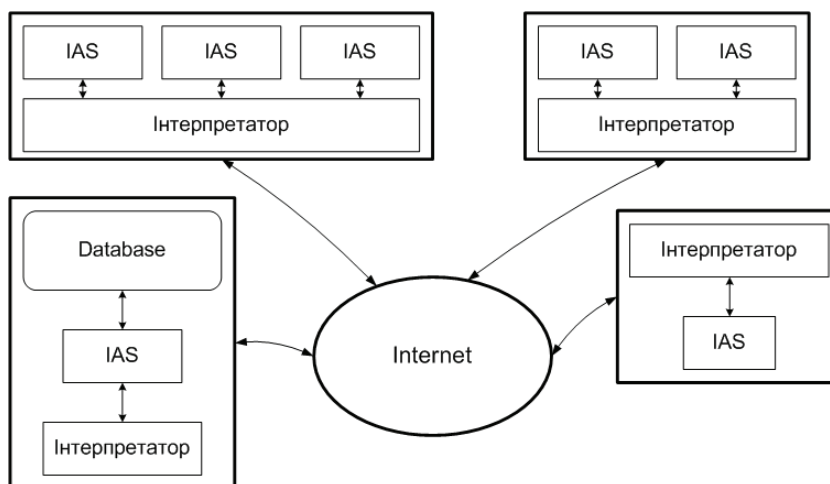


Рисунок 1. –Архітектура крос-платформної технології обміну повідомленнями ІАС

Інтерпретатор відповідає за всі механізми, необхідні, щоб здійснити активовані функціональні дії: передати текст запиту до служби обміну повідомленнями даного терміналу зв'язку; підготувати та формалізувати запит до ІАС, переформувати дані, що становлять запит. Результат отриманих відповідей, абсолютно не залежить від того, де знаходиться ІАС, які його інтелектуальні здатності, якою мовою він спілкується, яку операційну систему використовує, якою мовою програмування реалізовані типові програмні модулі для автоматичного розв'язку заданої задачі у поточній ситуації.

Висновки

Визначені основні принципи та технологія перетворення символічних повідомлень у єдину мову спілкування забезпечує за допомогою різних крос-платформних інтелектуальних систем своєчасний обмін поточними даними. Інтелектуальні агенти системи завдяки запропонованій технології забезпечують безаварійний вихід з кризової ситуації. Для забезпечення постійного діалогового спілкування на основі запропонованої єдиної мови спілкування використана крос-платформна технологія що визначає, яким чином програмні компоненти розподілених інтелектуальних агентів, можуть взаємодіяти один з одним незалежно від оточуючих їх операційних систем та мов програмування

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Рукэ Эльвин. Справочник по безопасности дорожного движения / Эльвин Рукэ, Мюсен Боргер Аннэ, Ваа Трус / Пер. с норв. под ред. проф. В.В.Сильнова – М.:МАДИ (ГТУ), 2001, 754с.
2. Гарев А.С. Организация автомобильных перевозок и безопасность движения./ А.С. Гарев, Е.М. Олещенко. – М.:Академия 2006. – 256с.
3. Есин В.И. Универсальная модель данных и ее математические основы / В.И. Есин // Системы оброки інформації. – Х.:ХУПС, 2011. - №2(92) – С. 21-24
4. Новосельцев В.И. Теоретические основы системного анализа / В.И. Новосельцев, Б.В. Тарасов, В.К. Голиков, Б.Е. – М.: Майор, 2006. – 592 с.
5. Минский М. Фреймы для представления знаний. – М.: Энергия, 1979. – 192 с.

6. Баранов Г.Л. Структурное моделирование сложных динамических систем / Г.Л. Баранов, А.В. Макаров А.В. – К. : Наук. думка, 1986. – 272с.

7. Люгер Д.Ф. Искусственный интеллект стратегии и методы решения сложных проблем. пер.с англ / Д.Ф. Люгер. – М.:изд-во дом «Вильямс», 2003. – 864с.

РЕФЕРАТ

Міронова В.Л. Технологія єдиної мови спілкування інтелектуальних агентів полієргатичних транспортних систем. / Вікторія Леонідівна Міронова // Вісник НТУ. – К.: НТУ – 2012. – Вип. 26.

В статті запропонована методика побудови шаблонів повідомлень між інтелектуальними агентами полієргатичних транспортних систем, які у реальному часі сприяють підвищенню рівня безпеки руху високошвидкісних транспортних засобів. Визначені основні принципи та технологія перетворення символічних повідомлень у єдину мову спілкування, яка забезпечує за допомогою різних крос-платформних інтелектуальних систем своєчасний обмін поточними даними. Інтелектуальні агенти системи завдяки запропонованій технології забезпечують безаварійний вихід з кризової ситуації. Для забезпечення постійного діалогового спілкування на основі запропонованої єдиної мови спілкування використана крос-платформна технологія що визначає, яким чином програмні компоненти розподілених інтелектуальних агентів, можуть взаємодіяти один з одним незалежно від оточуючих їх операційних систем та мов програмування.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: БЕЗПЕКА РУХУ, ТЕХНОЛОГІЯ, МОВА СПІЛКУВАННЯ.

ABSTRACT

Mironova V.L. Unified communication language technology for intelligent agents poliergatic transport systems. / Victoria Mironova // Visnyk NTU. – K.:NTU. – 2012. – Vol. 26

In paper proposed the technique of building messages templates between intelligent agents poliergatic transport systems, which in real time enhance the level of high-speed vehicles safety. The basic principles and technology symbolic messages transformation for various cross-platform intelligent systems into a single language communication is described. This language provides timely exchange of current data for intelligent agents system to ensure no emergency exit from the crisis. To ensure constant communication dialog based on the proposed unified communication language the cross-platform technology is developed. This technology determines how software components of distributed intelligent agents may interact with each other regardless of the surrounding operating systems and languages of communication.

KEYWORDS: VEHICLES SAFETY, TECHNOLOGY, COMMUNICATION LANGUAGE.

РЕФЕРАТ

Міронова В.Л. Технологія єдиного мови спілкування інтелектуальних агентів полієргатических транспортних систем. / Вікторія Леонідівна Міронова // Вісник НТУ. – К.:НТУ. – 2012. – Вип. 26.

В статье предложена методика построения шаблонов сообщений между интеллектуальными агентами полиергатических транспортных систем, в реальном времени способствуют повышению уровня безопасности движения высокоскоростных транспортных средств. Определены основные принципы и технология преобразования символьных сообщений единый язык общения, которая обеспечивает с помощью различных кросс-платформенных интеллектуальных систем своевременный обмен текущими данными. Интеллектуальные агенты системы благодаря предложенной технологии обеспечивают без аварийный выход из кризисной ситуации. Для обеспечения постоянного диалогового общения на основе предложенной единого языка общения использована кросс-платформенная технология определяющий, каким образом программные компоненты распределенных интеллектуальных агентов, могут взаимодействовать друг с другом независимо от окружающих их операционных систем и языков программирования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: БЕЗОПАСНОСТЬ ДВИЖЕНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ, ЯЗЫК ОБЩЕНИЯ.