

РОЛЬ ПОЧУТТІВ ШТУЧНОГО РОЗУМНОГО ІНТЕЛЕКТУ І КЛАСИФІКАЦІЯ ЙОГО РЕАКЦІЙ

У статті йдеться про створення абстрактних методів взаємодії розумного інтелекту із зовнішнім світом, що його оточує. А саме, як відбувається взаємодія розумного інтелекту з середовищем, в якому він перебуває, та як він на нього реагує. Ці абстрактні методи взаємодії назвали реакцією системи на зовнішнє середовище. Також запропонована класифікація реакцій по групах, а саме: пасивна, пасивно-активна, активна та рефлекторна. Також наведено схеми абстрактних моделей і розроблено математичне представлення для обробки прийняття системою з розумним інтелектом рішень для кожної групи. Розглянуть приклад поведінки системи з розумним інтелектом, що використовує різні методи обробки подій для ухвалення рішення. Для приклада було використано наступне завдання: «пошуку виходу з лабіринту». Здобуті результати підтвердили працездатність запропонованих методів для систем з розумним інтелектом та продемонстровані можливості використання кожного з запропонованих методів.

Ключові слова: розумний інтелект, органи почуття, класифікація реакцій, методи взаємодії.

Вступ. За останні 20–30 років у зв'язку зі стрімким розвитком комп'ютерної техніки ідея створення розумного інтелекту стає все більш реальною. І тепер разом з традиційними питаннями ставиться питання комунікації розумного інтелекту із зовнішнім світом.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Система, що має розумний інтелект (PI) і не має можливості сприймати інформацію з навколишнього середовища, а також не здатна правильно реагувати або взаємодіяти, буде абсолютно не ефективною [3–5, 7]. Таким чином виникає цілком закономірна вимога про необхідність усередині такої системи розміщення засобів, у вигляді деякого набору контрольних вимірвальних підсистем обслуговуючих систему з розумним інтелектом або, якщо говорити людською мовою, органами чуття [1, 8]. Якщо провести паралель між системою з природним розумом, прикладом якої є людина, і системою з PI, то можна припустити, що органи чуття PI повинні відігравати схожу роль взаємодії із зовнішнім світом (чи з зовнішнім середовищем), а в деяких випадках – абсолютно однакову [2, 4, 8]. В останньому випадку мова йдеться як про навчання, так і про самонавчання системи PI за допомогою органів чуття [1, 3, 6].

Метою статті є створення методів схем абстрактних моделей та їх математичний вид для прийняття рішень системою с PI, тобто її реакції для взаємодії із оточуючим світом.

Викладення основного матеріалу. Вирішення поставлених завдань та класифікація вимагають рішення і розуміння такого:

- де і за яких обставин експлуатуватиметься система PI;
- які функції повинна буде на себе узяти.

При відповіді на дані запитання можна припустити, що сфера застосування таких систем може бути дуже і дуже великою, починаючи з повсякденного життя людини і закінчуючи науковими інтересами: вивчення землі, освоєння Космосу тощо. Як наслідок, в різних ситуаціях може виникати необхідність в оснащенні систем з розумним інтелектом різними методами взаємодії його з зовнішнім середовищем. У теоретичній частині цієї статті ми не прив'язуватимемося до якогось конкретного прикладу застосування, а спробуємо розглянути загальні принципи і умови взаємодії з зовнішнім середовищем, необхідні для будь-якої системи з розумним інтелектом. На закінчення розглянемо невеликий приклад з конкретною ситуацією.

Отже, що ж має являти собою система PI? Це, передусім, комбінована система, що складається з органів чуття, наприклад, системи телеметрії, відеокамери тощо, залежно від конкретно вирішуваного завдання PI. Виконавча частина, так звані органи реакції, – сам PI. І нарешті, база знань PI для зберігання готових варіантів рішень, з можливістю її доповнення (навчання).

Органи чуття у системи PI можуть, а точніше повинні, викликати реакцію системи на її дію на довкілля. Таку реакцію можна класифікувати за чотирма групами:

1. пасивна;
2. пасивно-активна;
3. активна;
4. рефлекторна.

Розглянемо кожну з цих груп в вигляді схем абстрактних моделей окремо (по черзі).

Пасивна реакція відбувається таким чином. Коли система PI через органи чуття отримує інформацію від довкілля, то для ухвалення рішення використовується лише набір із заздалегідь запропонованих варіантів, за принципом підбору оптимально існуючого. Ця реакція не містить можливість пошуку нових рішень (рис. 1). Цю реакцію можна розглядати як найбільш примітивний прояв інтелекту. Така ця реакція не містить глибокого аналізу ситуації та може бути представлена, як:

$$R = \{X \mid P(X)\},$$

де R – реакція; X – подія; P(X) – набір рішень.

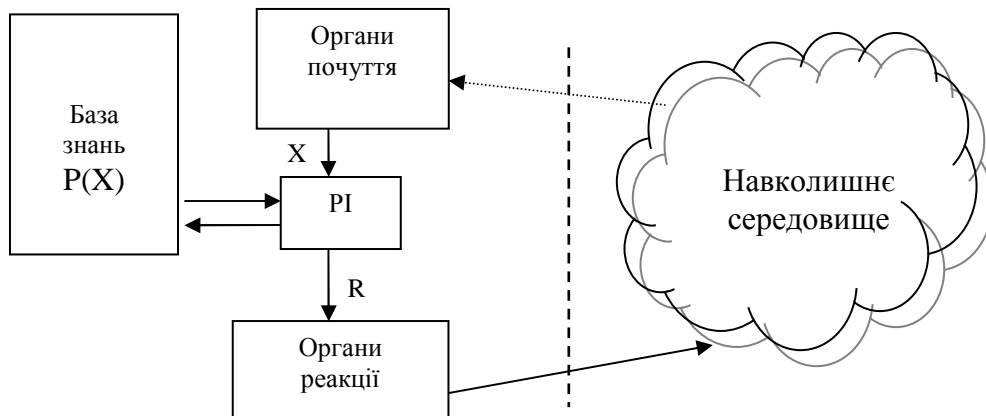


Рис.

1. Схема абстрактної моделі пасивної реакції системи PI

Пасивно-активна реакція виражається у взаємодії PI з органами чуття для отримання уточнювання або більш різноманітній, при нагоді, інформації про подію, що відбулася або відбувається, з навколишнього середовища

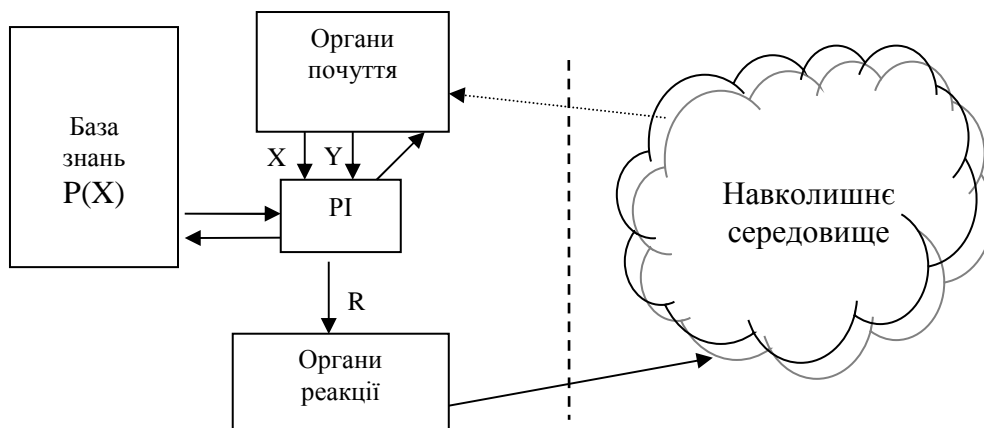


Рис 2.

Схема абстрактної моделі пасивно-активної реакції системи PI

Проте в даному випадку, все одно, пошук оптимального рішення буде здійснений лише з набору відомих варіантів (рис. 2).

Проте слід зазначити, що при такій реакції у системи з'являється більше можливостей для ефективнішого підбору варіанта рішення, що приймається. Оскільки, ця реакція забезпечена можливістю збору уточнювальних даних, ззовні, по засобах уточнювальних запитів, до органів чуття і може бути представлена як:

$$R = \{X, Y \mid P(X)\},$$

де R – реакція; X – подія; Y – уточнювальні дані; P(X) – набір рішень.

Активна реакція. Відбувається тоді, коли жоден із запропонованих варіантів не задовольняє умовам створеної ситуації. В цьому випадку відбуватиметься пошук нових рішень, виходячи з попереднього досвіду (рис. 3). І саме ця ситуація є найбільш вірогідною для використання такої властивості системи, як розум. Оскільки саме в цьому випадку системі буде необхідно промодельовувати віртуально для подальшої її реалізації чуттів і може бути представлена, як:

$$R + P_o = \{X, Y | P(X) + P_o(X)\},$$

де R – реакція; X – подія; Y – уточнювальні дані; $P_o(X)$ – накопичений досвід; P_o – новий досвід; $P(X)$ – набір рішень.

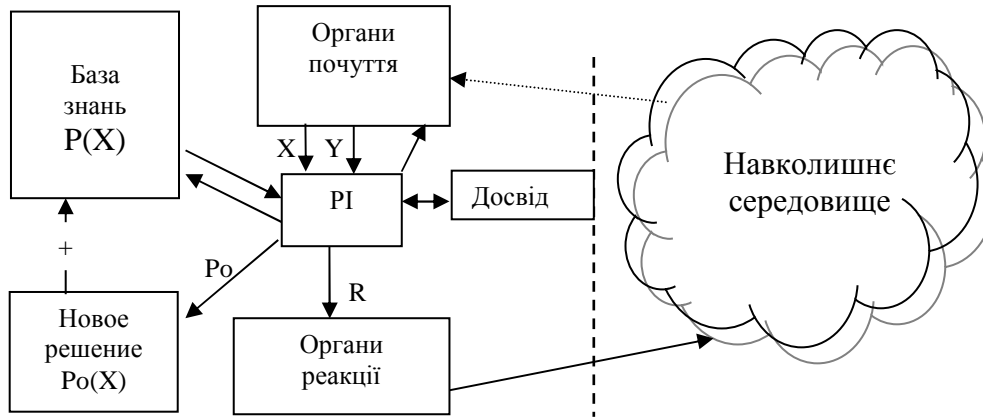


Рис.

3. Схема абстрактної моделі активної реакції системи PI

Більш детально цей механізм ухвалення рішення буде розглянутий нижче на прикладі.

Рефлекторна реакція. Це реакція, яка виникає в системі у випадку, коли взаємодія з боку навколишнього середовища має заздалегідь відомий або, як варіант, загрозливий характер (рис. 4).

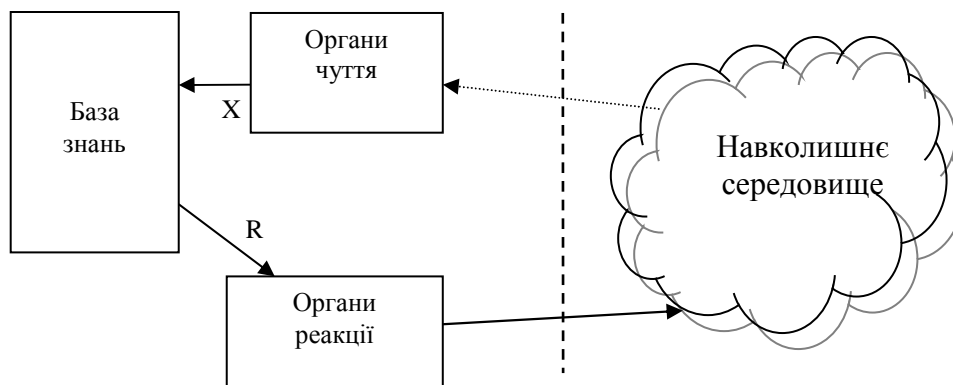


Рис.

4. Схема абстрактної моделі рефлекторної реакції системи PI

У цьому випадку ані інтелект, ані розум в ухваленні рішення не беруть участі. Через це, що у таких ситуаціях рішення повинне прийматися невідкладно, щоб не допустити як руйнування самої системи, так і спричинення шкоди системою навколишньому середовищу. Такого роду реакцію ще можна назвати "реакція самозахисту".

Розглянемо реакції системи для кожної з груп на прикладі пошуку виходу системи з простого лабіринту (рис. 5). Визначимо початкові умови.

Органи почуття:

- датчик на виявлення перешкод перед системою (дальність 5 см);
- датчики (лівий, правий) для виявлення бічних перешкод.

Органи реакції:

- механізм руху вперед;
- механізм повороту наліво або направо.

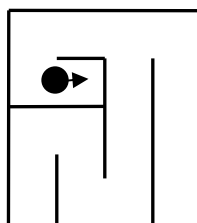


Рис. 5. Приклад лабіринту

База знань:

1 – при появі перешкоди на відстані 5 см виконати поворот спочатку наліво, а якщо це неможливо – направо;

2 – рефлекс – при виявленні перешкоди менше 3 см – зупинка;

3 – збережені дані про шлях, що проїхав.

Отже, *перший варіант* – пасивна реакція. Система, підійшовши до стінки, поверне наліво, виявивши знову стіну, виконає ще раз поворот наліво. Потім продовжить рух, доки не упреться знову в стіну, після чого виконає поворот знову ж таки наліво, оскільки у базі пріоритетним є поворот наліво перший. Таким чином, при використанні лише пасивних чутливих реакцій у системи немає шансів вийти з лабіринту.

Другий варіант пасивно-активна чутлива реакція. Підійшовши до стіни, система запросить дані з бічних датчиків на наявність перешкод. Лівий і правий дасть сигнал "перешкода". Система поверне наліво й опитає датчики. Лівий "вільно", правий "перешкода". Система поверне наліво і продовжить рух до стіни. Потім знову опитування датчиків, ліве – "перешкода", правий – "вільно". І вже в цьому випадку системі поверне направо. Проте і в цьому випадку у системи немає шансів вийти з такого лабіринту. Оскільки система користується активною складовою лише за ситуації, коли вона нашоухується на перешкоду.

Третій варіант активно-чутлива реакція. Розглядаючи третій варіант, слід одразу зазначити, що в цьому випадку для накопичення досвіду система скануватиме усі бічні стіни по маршруту пересування з постійним опитуванням бічних датчиків. Таким чином, при здійсненні пошуку система також фіксуватиме усі додаткові проходи уздовж коридорів. І таким чином зможе накопити необхідний досвід про безвихідь і проходи для виходу з лабіринту.

Четвертий варіант рефлекторна реакція. Якщо під час пошуку виходу перед системою несподівано виникне перешкода ближче 3 см, вона негайно зупиниться і припинить пошук.

Як видно на розглянутому прикладі, кожен з методів дозволяє системі з РІ приймати рішення для визначення подальшого її поведінки. Однак слід зазначити, що зі зростанням кількості додаткової інформації про подію, що відбувається, зростає якість прийнятого рішення, однак це, в свою чергу, призводить до ускладнення такої системи. Отже, при побудові систем з РІ слід точно розуміти її мету та завдання для підбору більш оптимальних методів прийняття рішень.

Доведена можливість запропонованих методів для використання їх в системах з РІ.

Висновки та перспективи подальших досліджень в даному напрямку. У роботі вирішено актуальне завдання з створення методів взаємодії систем РІ з зовнішнім середовищем.

Наукова новизна отриманих результатів полягає у розробці абстрактних методів реакцій та класифікації їх по групах з подальшим описом схематичних і математичних моделей.

Практична значущість розглянута на прикладі "пошук виходу з лабіринту", системи РІ з використанням різних залежно від класифікації реакцій, з подальшою оцінкою їх ефективності.

У подальших дослідженнях хотілося б акцентувати на тому, що яким би неймовірно потужним не був би РІ, він у величезному ступені залишатиметься залежним від засобів і методів взаємодії його з навколишнім середовищем

Список використаної літератури:

1. Єфремов М.Ф. Розумний інтелект, «засоби» / М.Ф. Єфремов, Ю.М. Єфремов // Вісник ЖДТУ / Технічні науки. – 2008. – № 3(46). – С. 132–135.
2. Ефремов Ю.Н. Моделирование искусственного сознания / Ю.Н. Ефремов // Искусственный интеллект : сб. науч. трудов I Междунар. конф. "Искусственный интеллект – 2000". – 2000. – № 3. – С. 48–51.
3. Ефремов Ю.Н. Искусственное сознание: поиск области применения для человека / Ю.Н. Ефремов // Искусственный интеллект. – 2002. – № 3. – С. 95–100.
4. Єфремов Ю.М. Штучний розум. Можливості його технічної реалізації / Ю.М. Єфремов // Вісник державного агроекологічного університету. – 2002. – № 2. – С. 120–124.
5. Єфремов М.Ф., Єфремов Ю.М. Штучний інтелект, історія та перспективи розвитку / М.Ф. Єфремов, Ю.М. Єфремов // Вісник ЖДТУ / Технічні науки. – 2008. – № 2(45). – С. 123–125.
6. Капитонова Ю.В. Общие принципы построения знание – компьютерных систем / Ю.В. Капитонова // Кибернетика и системный анализ. – 2006. – № 4. – С. 81–101. – № 1. – С. 43–50.

7. Люггер Джордж Ф. Искусственный интеллект: стратегия и методы решения сложных проблем : пер. с англ./ Люггер, Джордж, Ф. – 4-е изд. – М. : Издат. дом «Вильямс», 2005. – 864 с.
8. Мищенко А. От человека к мыслящей материи / А.Мищенко // Искусственный интеллект. – 2004. – № 3. – С. 81–89.

ЄФРЕМОВ Юрій Миколайович – кандидат технічних наук, доцент кафедри ПЗС Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- програмування;
- штучний інтелект та розум.

E-mail: e Yuri@list.ru.

Тел.: (093)152–16–45.

ЄФРЕМОВ Микола Федорович – кандидат технічних наук, доцент кафедри ПЗС Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- програмування;
- штучний інтелект та розум.

Тел.: (093)647–52–22.

Стаття надійшла до редакції 28.04.2014