

Тестування віддаленого доступу	Apache Server, IKE-Scan, Net-SNMP, SSHD, TFTPd, VNC Server
Тестування на проникнення	Driftnet, Dsniff, Ethereal, Ettercap, Kismet, Nessus, Netcat, Ngrep, Nmap, Ntop, TCPdump
Тестування безпеки додатків	NetSed

Список використаних джерел

1. Макаренко С. І. Аудит інформаційної безпеки: основні етапи, концептуальні засади, класифікація заходів // Системи управління, зв'язку та безпеки. 2018. № 1. С. 1-29.
2. Марков А. С., Цирлов В. Л., Барабанов А. В. Методи оцінки невідповідності засобів захисту інформації / за ред. А.С. Маркова. - М.: Радіо і зв'язок, 2012. - 192 с.
3. Бойко А. А., Дьякова А. В. Спосіб розроблення тестових віддалених інформаційно-технічних впливів на просторово розподілені системи інформаційно-технічних засобів // Інформаційно-керуючі системи. 2014. № 3 (70). С. 84-92.
4. Бойко А. А. Бойова ефективність кібератак: аналітичне моделювання сучасного бою // Системи управління, зв'язку та безпеки. 2020. № 4. С. 101-133.
5. Бойко А. А. Бойова ефективність кібератак: практичні аспекти // Системи управління, зв'язку та безпеки. 2020. № 4. С. 134-162.
6. NIST Special Publication 800-115: Technical Guide to Information Security Testing and Assessment (NIST SP 800-115). - Computer Security Resource Center, 2008. - 80 p.- URL: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-115/SP800-115.pdf>

УДК 004.023, 004.852

Нескородева Т.В.¹, завідувач кафедри
інформаційних технологій
Федоров Є.Є. ¹, професор кафедри
інформаційних технологій
Нечипоренко О.В.², доцент кафедри
робототехніки та спеціалізованих
комп'ютерних систем

МЕТОДОЛОГІЯ СТВОРЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ АГЕНТІВ

¹Донецький національний університет ім. Василя Стуса, м. Вінниця

²Черкаський державний технологічний університет, м. Черкаси

Четверта промислова революція або Industry 4.0 призвела до швидких змін у технологіях, виробничих та соціальних і процесах у 21 столітті через зростаючий взаємозв'язок та інтелектуальну автоматизацію [1]. Частиною цієї фази промислових змін є побудова комп'ютерних систем шляхом об'єднання штучного інтелекту з робототехнікою, що стирають межі між фізичним, цифровим та біологічним світами. Одним із підходів до побудови таких комп'ютерних систем є використання мультиагентних систем. В даний час

основними типами комп'ютерних агентів мультиагентних систем є реактивні та проактивні агенти [2,3].

Традиційно простий реактивний агент приймає рішення у вигляді застосування продукційних правил (називаються поведінками), і цей агент має базу даних (у ній зберігається його поточний стан) і продукційних правил. Умовою продукційного правила є сприйняття (або послідовність сприйняття), укладанням є дія.

Традиційно реактивний агент із внутрішнім станом (або на основі моделі) приймає рішення за допомогою логічного виведення, і цей агент має базу даних (у ній зберігається інформація про стан світу – внутрішній стан), модель світу (базу знань, що містить знання про те, як світ змінюється незалежно від агента, і знання про те, як впливають на світ дії агента) і машину логічного виведення.

Актуальною проблемою є недостатня ефективність розглянутих комп'ютерних агентів, недостатня функціональність. Метою роботи є створення методології побудови інтелектуальних агентів на основі статистичного і машинного навчання. Для досягнення мети було поставлено та вирішено такі завдання:

- формалізація функціонування реактивних агентів, які враховують зворотню дію;
 - формалізація функціонування проактивних агентів
- яких можливо реалізувати на основі статистичного і машинного навчання для автоматизації формування знань.

1. Формалізація функціонування реактивних агентів.

Формалізація функціонування простого реактивного агента.

Функція сприйняття $see: E \rightarrow Per$ відображає поточний стан довкілля у нове сприйняття.

Функція вибору дії $action: Per \rightarrow Ac$ відображає нове сприйняття у нову дію або $action: Per^* \rightarrow Ac$ відображає послідовність сприйняття (нового та попередніх) у нову дію.

Формалізація функціонування реактивного агента з внутрішнім станом.

Функція сприйняття $see: E \rightarrow Per$ відображає поточний стан довкілля у нове сприйняття.

Функція зміни стану $next: I \times Per \rightarrow I$ відображає попередній внутрішній стан та нове сприйняття у новий внутрішній стан.

Функція вибору дії $action: I \rightarrow Ac$ відображає новий внутрішній стан у нову дію.

Крім цих двох видів реактивних агентів у цій статті пропонується реактивний агент із зворотною дією, який приймає рішення на основі сприйняття (або послідовності сприйняття) та дії (або послідовності дій), який є розширенням реактивного агента, а також реактивний агент з внутрішнім станом та зворотною дією, який є розширенням реактивного агента з внутрішнім станом та враховує також дію.

Формалізація функціонування реактивного агента із зворотною дією, запропонована авторами.

Функція сприйняття $see: E \rightarrow Per$ відображає поточний стан навколишнього середовища E (environment) у нове сприйняття Per (perception).

Функція вибору дії $action: Per \times Ac \rightarrow Ac$ відображає нове сприйняття Per та попередню дію Ac (action) у нову дію Ac або $action: Per^* \times Ac^* \rightarrow Ac$ відображає послідовність сприйняття (нового та попередніх) Per^* та послідовність попередніх дій Ac^* у нову дію Ac .

Формалізація функціонування реактивного агента з внутрішнім станом та зворотною дією, запропонована авторами.

Функція сприйняття $see: E \rightarrow Per$ відображає поточний стан навколишнього середовища E у нове сприйняття Per .

Функція зміни стану $next: I \times Per \times Ac \rightarrow I$ відображає попередній внутрішній стан I (internal), нове сприйняття Per і попередню дію Ac в новий внутрішній стан I .

Функція вибору дії $action: I \rightarrow Ac$ відображає новий внутрішній стан I у нову дію Ac .

2. Формалізація моделей функціонування проактивних агентів

Для таких агентів внутрішній стан називається переконанням, можлива мета називається бажанням, найкраща мета називається наміром.

Формалізація функціонування простого проактивного агента.

Функція сприйняття $see: E \rightarrow Per$ відображає поточний стан навколишнього середовища E у нове сприйняття Per .

Функція зміни стану $next$ називається функцією зміни переконання $brf: Bel \times Per \rightarrow Bel$ і відображає переконання (внутрішній стан) Bel (belief) і сприйняття Per у переконання (внутрішній стан) Bel .

Зміна наміру (кращої мети) є послідовне виконання функції вибору множини бажань (можливих цілей) $options$ і функції фільтрації $filter$, що забезпечує вибір наміру (кращої мети) з множини бажань (можливих цілей).

Функція створення можливих варіантів $options: Bel \times Int \rightarrow Des$ відображає переконання (внутрішній стан) Bel і намір (найкращу мету) Int (intention) у множина бажань (можливих цілей) Des (desire).

Функція фільтрації $filter: Bel \times Des \times Int \rightarrow Int$ відображає переконання (внутрішній стан) Bel , підмножина бажань (можливих цілей) Des і намір (найкраща мета) Int в намір (найкраща мета) Int .

План π є послідовністю дій $\pi = \{\alpha_1, \dots, \alpha_n\}$, де кожне α_i є елементом множини Ac . $Plan = \{\pi_0, \pi_1, \dots\}$ - множина всіх планів.

Замість функції вибору дій $action$ використовується нова функція планування $plan: Bel \times Int \times Ac \rightarrow Plan$ яка відображає переконання (внутрішній стан) Bel , намір (найкраща мета) Int і підмножина дій Ac в план $Plan$.

Висновки

1. Для вирішення проблеми недостатньої ефективності існуючих комп'ютерних агентів було досліджено існуючі методи статистичного та машинного навчання. Дані дослідження показали, що на сьогоднішній день найбільш ефективними підходами до створення інтелектуальних агентів є нейромережевий, з підкріпленням та метаевристичний.

2. Виконана формалізація функціонування реактивних та проактивних агентів, причому були вперше запропоновані:

– реактивний агент із зворотною дією, який приймає рішення на основі сприйняття (або послідовності сприйняття) та попередньої дії (або послідовності попередніх дій), який є розширенням реактивного агента;

– реактивний агент із внутрішнім станом та зворотною дією, який є розширенням реактивного агента із внутрішнім станом та враховує попередню дію.

Список використаних джерел

1. *Експертні та рекомендаційні системи: навч. посіб. для здобувачів вищої освіти спеціальностей 122 «Комп'ютерні науки», 125 «Кібербезпека», 113 «Прикладна математика»* / Т. В. Нескородева, Є. Є. Федоров, Т. В. Січко, Нескородева А. Р. Вінниця: ДонНУ імені Василя Стуса, 2022. 208 с.

2. Wooldridge M. *An Introduction to Multi Agent Systems* / M. Wooldridge. – Chichester: John Wiley & Sons, Inc., 2019. – 488 p.

3. Russell S. *Artificial Intelligence: Modern Approach* / S. Russell, P. Norvig. – Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall PTR, 2020. - 1136 p.

УДК 004.4'22

Перепелиця А. С., здобувач 4 курсу спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»

Богач І. В., к.т.н., доцент, доцент кафедри інформаційних технологій

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ФРЕЙМВОРКУ SPRING ПРИ РОЗРОБЦІ ВЕБ-ДОДАТКІВ

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м. Вінниця

Вступ

В наш час все більш актуальним стає використання різноманітних фреймворків, які можуть суттєво збільшити якість розробки програмного