

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ФОРМИРОВАНИЕ РЕАКТИВНЫХ АГЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Ю. В. Казанцева, Л. В. Липинский

Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М. Ф. Решетнева
Российская Федерация, 660037, г. Красноярск, просп. им. газ. «Красноярский рабочий», 31
E-mail: apelsin.93@mail.ru

Представлены результаты проектирования реактивных агентов, полученных при помощи генетического программирования.

Ключевые слова: интеллектуальные агенты, реактивные агенты, генетическое программирование, мир Вампуса.

AUTOMATED GENERATION OF REACTIVE AGENTS USING GENETIC PROGRAMMING

Y. V. Kazantseva, L. V. Lipinsky

Reshetnev Siberian State Aerospace University
31, Krasnoyarsky Rabochy Av., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
E-mail: apelsin.93@mail.ru

This paper presents the design of reactive agents produced by using genetic programming.

Keywords: intelligent agents, reactive agents, genetic programming, World of Vampus.

Интеллектуальные информационные технологии (ИИТ) широко и успешно используются в различных практических задачах. [1]. Различные виды интеллектуальных агентов в информационных системах способны самостоятельно принимать решения в различных ситуациях [2]. Изначально все возможные варианты поведения таких систем должны быть спроектированы разработчиком и заложены в них на этапе создания. Попадание систем в условия, не учтенные их разработчиками, может приводить к аварийному завершению или более тяжелым последствиям.

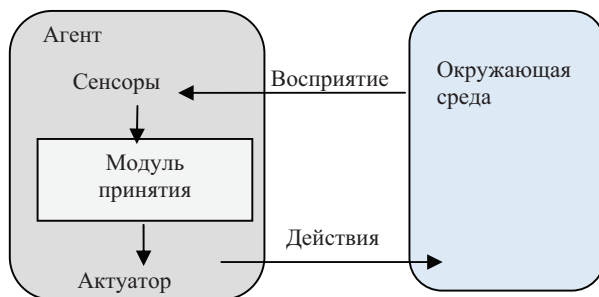


Рис. 1. Пример работы реактивных агентов с окружающей средой

Реактивные агенты (рис. 1) являются разновидностью интеллектуальных агентов. Отличительной особенностью реактивных агентов является то, что реактивные агенты не имеют развитого представления об окружающей среде, не имеют механизма логического рассуждения. Развитие когнитивных и делибератив-

ных способностей помогут агентам строить виртуальные миры, работая в которых, они формируют планы действий [3].

Одним из методов построения реактивных агентов являются формирования агентов при помощи логических схем. В этом случае агент имеет множество утверждений формальной логики, описывающих причинно-следственные связи с окружающей средой, а также определения возможных переходов внешней среды при совершении агентом определенного действия, рассматриваемого как множество логических следствий из множества утверждений, интерпретируемых на текущем состоянии внешней среды как истинные, в предположении, что агент выполнил действие.

На сегодняшний день существует много задач по разработке и тестированию интеллектуальных агентов, к примеру, игры Rogue, DOOM. Одной из удобных задач для моделирования агентов является задача, описанная в книге Рассела, – мир Вампуса. Для тестирования данного мира был получен агент методом генетического программирования, описанный в работе [4].

Для тестирования мира Вампуса были использованы агенты с различной структурой, также был протестирован лучший агент, представленный на рис. 2, указанный в таблице как Best_SCGP_IA, так как он является наиболее удачным.

Количество запусков для игрового мира размером 10×10 составило 100. Интеллектуальный агент, спроектированный при помощи алгоритма генетического программирования, сравнивался по эффективности со «случайным» агентом, а также с игрой человека.

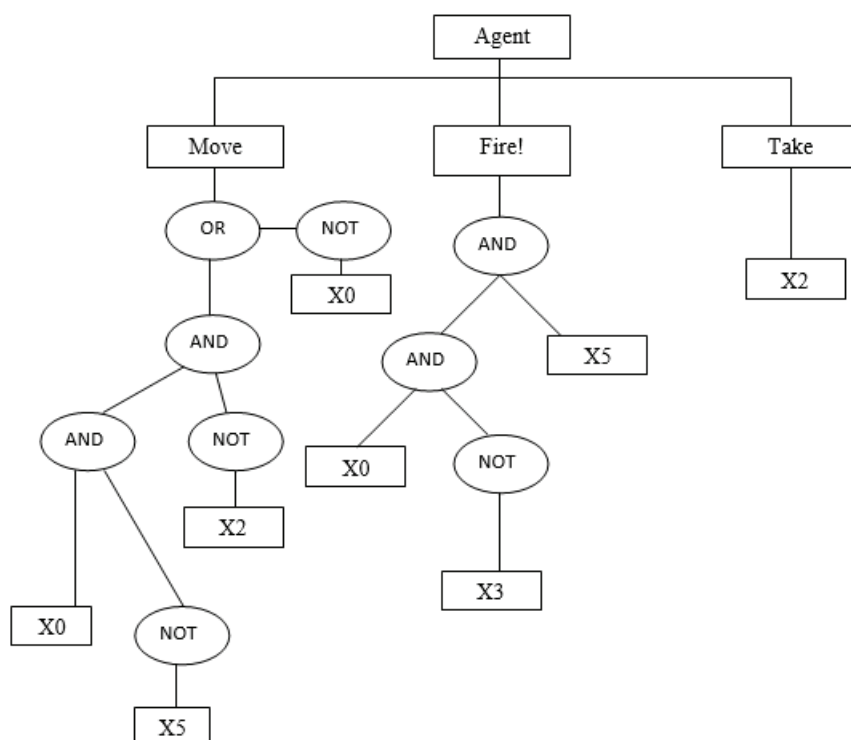


Рис. 2. Лучшая логическая схема реактивного агента, полученная в ходе работы алгоритма генетического программирования

Эффективность алгоритмов

Алгоритм	Счет
Random	-1037
SCGP_IA	-763
Best_SCGP_IA	-535
Human	215

В таблице представлен усредненный счет по всем запускам. Следует заметить, что результаты алгоритмов Random и SCGP_IA статистически различимы (с точки зрения критерия Уилкоксона). Алгоритм проигрывает человеку, так как на него наложены существенные ограничения: отсутствует блок памяти, логический вывод, датчик направления движения (что является нормой для реактивных агентов). Однако представленный счет был получен на «мирах» достаточно маленького размера. Тестирование человеком игр больших миров является затруднительным, так как требует огромное количество временных ресурсов.

Библиографические ссылки

1. Липинский Л. В., Семенкин Е. С. Алгоритмы генетического программирования для формирования интеллектуальных информационных технологий. Красноярск, 2006.
2. Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. М. : Вильямс. 2006. С. 282–331.

3. Бугайченко Д. Ю., Соловьев И. П. Абстрактная архитектура интеллектуального агента и методы ее реализации. 2005.

4. Казанцева Ю. В., Липинский Л. В. Проектирование интеллектуальных агентов с помощью генетического программирования. Красноярск, 2016.

References

1. Lipinsky L. V. Semyonkin E. S. Genetic programming algorithms for intellectual information technologies formation. Krasnoyarsk, 2006.
2. Russell S. Norvig P. Artificial Intelligence: modern approach. Williams. 2006. S. 282–331.
3. Bugaytshenko D. Y., Solovyev I. P. Abstract intelligent agent architecture and its realization methods. 2005.
4. Kazantseva Y. V. Lipinsky L.V. The design of intelligent agents by genetic programming. Krasnoyarsk. 2016.

© Казанцева Ю. В., Липинский Л. В., 2016