

Имитационная модель нейрокогнитивной системы управления автономным программным агентом, выполняющим кооперативное поведение с целью автоматического пополнения онтологий*

З. В. Нагоев¹, И. А. Пшенокова², О. В. Нагоева², М. И. Анчёков¹, А. З. Энес²

¹Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук
360010, Россия, г. Нальчик, ул. Балкарова, 2

²Институт информатики и проблем регионального управления –
филиал Кабардино-Балкарского научного центра Российской академии наук
360000, Россия, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а

Аннотация. Разработан контур системы управления интеллектуального агента, обеспечивающий формирование семантических онтологий системы «агент – среда», объединяющих на основе межнейронных ассоциаций функциональные репрезентации текущих наблюдаемых состояний агента и высказываний контрагентов по коммуникативному окружению. На основе алгоритма онтонейроморфогенеза происходит рост аксо-дендрональных связей, который направлен на отражение причинно-следственных отношений между событиями, описывающими контекст ситуации, событиями, описывающими предмет высказывания, и событием, описывающим само высказывание. По результатам экспериментов имитационной модели был сделан вывод, что мультиагентный алгоритм автономного синтеза функциональных систем семантических онтологий на основе роста и развития нейрокогнитивных архитектур может быть применен для любой предметной области.

Ключевые слова: системы управления, интеллектуальный агент, мультиагентная система, когнитивные архитектуры

Поступила 23.11.2023, одобрена после рецензирования 05.12.2023, принята к публикации 09.12.2023

Для цитирования. Нагоев З. В., Пшенокова И. А., Нагоева О. В., Анчёков М. И., Энес А. З. Имитационная модель нейрокогнитивной системы управления автономным программным агентом, выполняющим кооперативное поведение с целью автоматического пополнения онтологий // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2023. № 6(116). С. 226–234. DOI: 10.35330/1991-6639-2023-6-116-226-234

REFERENCES

1. Lan M., Xu J. Ontology feature extraction via vector learning algorithm and applied to similarity measuring and ontology mapping. *IAENG International Journal of Computer Science*. 2016. Vol. 43(1). Pp. 10–19.
2. Somodevilla M., Ayala D., Pineda I. An overview on ontology learning tasks. *Comput. Syst*. 2018. Vol. 22(1). Pp. 137–146.
3. Alobaidi M., Malik K.M. Linked open data-based framework for automatic biomedical ontology generation. *BMC bioinformatics*. 2018. Vol. 19(1). Pp. 3–19.
4. Asim M.N. et al. A survey of ontology learning techniques and applications. *Database*. 2018. Vol. 2018. P. 101.
5. Ma Z., Cheng H. et al. Automatic Construction of OWL Ontologies From Petri Nets. *International Journal on Semantic Web and Information Systems (IJSWIS)*. 2019. Vol. 15(1). Pp. 21–51.
6. Maynard D., Funk A., Peters W. Using lexico-syntactic ontology design patterns for ontology creation and population. *Proc. of the Workshop on Ontology Patterns*. 2009. Vol. 516. Pp. 39–52.

7. Dzyubanenko A.A., Rabin A.V. Application of the method of metaontologies in the intellectual analysis of text resources considering the fuzziness and blurring of images of natural language units. *AIP Conference Proceedings*. 2022. Vol. 2647. <https://doi.org/10.1063/5.0124340>

8. Elnagar S., Yoon V., Thomas M. A. An automatic ontology generation framework with an organizational perspective. arXiv:2201.05910. 2022.

9. Kumar N., Kumar M., Singh M. Automated ontology generation from a plain text using statistical and NLP techniques. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*. 2016. Vol. 7. Pp. 282–293.

10. Cahyani D.E., Wasito I. Automatic ontology construction using text corpora and ontology design patterns (ODPs) in Alzheimer’s disease. *J. Ilmu Komputer dan Informasi*. 2017. Vol. 10(2). Pp. 59–66.

11. Jabla R., Khemaja M., Buendia F., Faiz S. Automatic Ontology-Based Model Evolution for Learning Changes in Dynamic Environments. *Applied Sciences*. 2021. Vol. 11(22). P. 10770. <https://doi.org/10.3390/app112210770>

12. *Нагоев З. В.* Интеллектика, или Мышление в живых и искусственных системах // Нальчик: Издательство КБНЦ РАН. 2013. 213 с.

Nagoev Z.V. *Intellektika, ili Myshleniye v zhivyykh i iskusstvennykh sistemakh* [Intelligence, or thinking in living and artificial systems]. Nalchik: Izdatel'stvo KBNTS RAN, 2013. 232 p. (In Russian)

13. Nagoev Z., Nagoeva O., Gurtueva I. Multi-agent neurocognitive models of semantics of spatial localization of events. *Cognitive Systems Research*. 2020. Vol. 59. Pp. 91–102.

14. *Бжихатлов К. Ч., Канкулов С. А., Малышев Д. А. и др.* Интерактивное формирование пространственных онтологий автономного робота на основе нейрокогнитивных моделей семантики // Материалы XVI всероссийской научно-практической конференции и XII молодежной школы-семинара «Перспективные системы и задачи управления». Ростов-на-Дону, 2021. С. 147–154.

Bzhikhatlov K.Ch., Kankulov S.A., Malyshev D.A. et al. Interactive formation of spatial ontologies of an autonomous robot based on neurocognitive models of semantics. *Materialy XVI vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii i XII molodezhnoy shkoly-seminara*

«Perspektivnye sistemy i zadachi upravleniya» [Materials of the XVI All-Russian Scientific and Practical Conference and the XII Youth School-Seminar “Advanced Systems and Management Problems”]. Rostov-na-Dony, 2021. Pp. 147–154. (In Russian)

15. Nagoev Z., Pshenokova I., Nagoeva O., Sundukov Z. Learning algorithm for an intelligent decision making system based on multi-agent neurocognitive architectures. *Cognitive Systems Research*. 2021. Vol. 66. Pp. 82–88.

16. *Нагоев З. В.* Мультиагентные экзистенциальные отображения и функции // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2013. № 4(54). С. 63–71.

Nagoev Z.V. Multi-agent existential mappings and functions. *News of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of RAS*. 2013. No. 4(54). Pp. 63–71. (In Russian)

Информация об авторах

Нагоев Залимхан Вячеславович, канд. техн. наук, генеральный директор Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360000, Россия, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а; zaliman@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9549-1823>

Пшенокова Инна Ауесовна, канд. физ.-мат. наук, зав. лаб. «Интеллектуальные среды обитания», Институт информатики и проблем регионального управления – филиал Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360000, Россия, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а; pshenokova_inna@mail.ru,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3394-7682>

Нагоева Ольга Владимировна, науч. сотр. отдела «Мультиагентные системы», Институт информатики и проблем регионального управления – филиал Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360000, Россия, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а; nagoeva_o@mail.ru,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2341-7960>

Анчѳков Мурат Инусович, науч. сотр. лаборатории «Молекулярная селекция и биотехнология», Кабардино-Балкарский научный центр РАН;

360000, Россия, г. Нальчик, ул. Кирова, 224;

murat.antchok@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8977-797X>

Энес Ахмед Зюлфикар, мл. науч. сотр. лаборатории «Компьютерная лингвистика», Институт информатики и проблем регионального управления – филиал Кабардино-Балкарского научного центра РАН;

360000, Россия, г. Нальчик, ул. И. Арманд, 37-а;
ahmedenes@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3633-4910>

Information about the authors

Nagoev Zalimkhan Vyacheslavovich, Candidate of Technical Sciences, General Director of the Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

360000, Russia, Nalchik, 37-a I. Armand street; zaliman@mail.ru,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9549-1823>

Pshenokova Inna Auesovna, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Head of the Laboratory “Intelligent Living Environments”, Institute of Computer Science and Problems of Regional Management – branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

360000, Russia, Nalchik, 37-a I. Armand street; pshenokova_inna@mail.ru,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3394-7682>

Nagoeva Olga Vladimirovna, Researcher of the Department “Multiagent Systems”, Institute of Computer Science and Problems of Regional Management – branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

360000, Russia, Nalchik, 37-a I. Armand street; nagoeva_o@mail.ru,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2341-7960>

Anchekov Murat Inusovich, Researcher of the Laboratory “Molecular Selection and Biotechnology”, Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

360000, Russia, Nalchik, 224 Kirov street;
murat.antchok@gmail.com, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8977-797X>

Enes Ahmed Zulfikar, Junior Researcher of the Laboratory “Computational Linguistics”, Institute of Computer Science and Problems of Regional Management – branch of Kabardino-Balkarian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences;

360000, Russia, Nalchik, 37-a I. Armand street; ahmedenes@mail.ru,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3633-4910>