

¹ Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»
им. В.И. Ульянова (Ленина);

² Институт проблем транспорта им. Н.С. Соломенко Российской академии наук,
г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Рассматриваются современные технологии построения когнитивных компьютерных систем, которые должны содержать следующие подсистемы: машинное обучение, Интернет вещей, обработки текстов на естественном языке, вероятностные рассуждения, компьютерное зрение и обработка больших данных.

Ключевые слова: когнитивные вычисления; искусственного интеллекта; видеoinформация; распознавание объектов

Сегодня невозможно представить развития науки и образования без современных методов и технологий интеллектуализации – искусственного интеллекта. А искусственный интеллект также невозможен без когнитивного подхода в решении сложных задач распознавания и классификации.

В настоящее время цифровая трансформация является движущей силой для развития современных организаций во многих отраслях. В частности, особенно значимым является растущее внедрение когнитивных технологий, позволяющие организациям создавать новое направление интеллектуализации отрасли за счет повышения точности распознавания и классификации для принятия оптимальных решений [1].

Когнитивные вычисления (КВ) – это новый тип вычислений, целью которого является создание “более точных моделей того, как человеческий мозг/разум воспринимает, рассуждает и реагирует на внешние воздействия” [2]. Когнитивные вычисления сочетают в себе различные технологии анализа аудио и видео информации для разработки когнитивных моделей. КВ относятся к технологическим платформам, которые, вообще говоря, основаны на научных дисциплинах искусственного интеллекта и обработки сигналов, в частности видеoinформации. Эти платформы включают в себя машинное обучение, рассуждения, обработку естественного языка, распознавание речи и технического зрения (распознавание объектов), взаимодействие человека и компьютера, диалог и генерацию повествования, среди других технологий” [3].

Согласно Фейербаху и др. [2], когнитивная компьютерная система (ГКС) может содержать следующие подсистемы: машинное обучение, Интернет вещей, обработки текстов на естественном языке, вероятностные рассуждения, компьютерное зрение и обработка больших данных [3]. ГКС должна обладать способностью запоминать, анализировать, учиться, провоцировать и принять решения подобно человеку. При этом принципиально, необходимо, чтобы распознавание символов, звука, видео и принятие решений были на основе когнитивного подхода в анализе больших данных с применением новых технологий когнитивных вычислений [4]. Следовательно, для реализации ГКС, необходимо присутствие триады: глубокое понимание, генерация гипотез и принятие решений.

Согласно [5], когнитивные вычисления позволяют получать и обрабатывать огромные и разнообразные типы данных, их изучение и интерпретацию, а также получать необходимую информацию для выдачи рекомендации с целью выполнения соответствующих действий.

ГКС должны включать следующие возможности: учиться на опыте работы с данными, генерировать или оценивать противоречивые гипотезы, сообщать о результатах, обнаруживать закономерности исходных данных, эмулировать процессы или структуры, обнаруженные в системах естественного обучения, использовать обработку естественного языка для извлечения смысла из текстовых данных и использовать инструменты глубокого обучения для извлечения требуемых объектов на изображениях и видео. При этом инструменты визуализации необходимы для того, чтобы сделать эти данные понятными путем распознавания образов в составе больших визуальных данных [4].

В Институте проблем транспорта РАН совместно с кафедрой САПР СПбГЭТУ «ЛЭТИ» ведутся научные исследования по разработке когнитивных транспортных видеосистем, на основе разработанных новых методов и алгоритмов распознавания видеоинформации, позволяющих в реальном времени решать важнейшие научные проблемы кинетизма:

- 1) устоявшийся взгляд на познание и его открытые проблемы;
- 2) основы познания: самоорганизация и аутопоэзис (самопостроение, самовоспроизводство);
- 3) познание как движущая сила эволюции и эволюция как движущая сила познания в живых организмах и их связь с расширенным эволюционным синтезом;
- 4) морфологические/морфогенетические вычисления: Новые разработки в области вычислительных подходов к познанию и интеллекту, а также роботизированные реализации показывают, что тело является неотъемлемой частью когнитивных процессов, связывающих данные с агентством. КВ – это не только манипуляция символами, но и физические процессы в теле познающего агента, известные как морфологические вычисления/естественные вычисления/нетрадиционные вычисления/физические вычисления и тому подобное [5]:

а) морфогенез как морфологическое вычисление, генерирующее организм из активной материи (эмбриогенез, развитие, эволюция);

б) клетки как агенты обработки информации. Морфогенез как байесовский вывод;

5) принцип свободной энергии, вычислительные агенты;

б) выводы.

В заключение следует отметить, цифровые технологии являются движущей силой трансформации современных ВУЗов. В частности, растущее внедрение когнитивных технологий, таких как искусственный интеллект, продвинутая аналитика, высокопроизводительные вычисления и киберфизические системы, позволяют создавать новые средства и технологии, основанные на повышенной реактивности, гибкости, и операционном реагировании на воздействия внешней среды.

Список литературы:

1. Котенко А.Г., Малыгин И.Г., Королев О.А. Когнитивный метод формирования модели мультимодального перевозочного процесса в универсальных перегрузочных комплексах крупных морских портов// Морские интеллектуальные технологии. 2022. № 3-1 (57). С. 302–309.
2. Furbach, U.; Hölldobler, S.; Ragni, M.; Schon, C.; Stolzenburg, F. Cognitive Reasoning: A Personal View. KI-Künstliche Intell. 2019, 33, 209–217.
3. Elia, G.; Margherita, A. A conceptual framework for the cognitive enterprise: Pillars, maturity, value drivers. Technol. Anal. Strateg. Manag. 2021, 34, pp. 377–389.
4. Hurwitz, J.; Kaufman, M.; Bowles, A. Foundations of Cognitive Computing. In Cognitive Computing and Big Data Analytics; Wiley: New York, NY, USA, 2015.
5. Pfeifer, R.; Gomez, G. Morphological computation - connecting brain, body, and environment. In Creating Brain-like Intelligence: From Basic Principles to Complex Intelligent Systems; Sendhoff, B., Sporns, O., Körner, E., Eds.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2009; pp. 66–83.

Sh. S. Fahmi^{1,2}, Y. M. Sokolov¹

Cognitive computing: From big data to cognition

¹ Saint Petersburg Electrotechnical University;

² Institute of transport problems N.S. Solomenko of the Russian Academy of Sciences, Russia

Abstract. Modern technologies for building cognitive computer systems are considered, which should contain the following subsystems: machine learning, the Internet of Things, natural language text processing, probabilistic reasoning, computer vision and big data processing.

Keywords: Cognitive computing; artificial intelligence; video information; object recognition