

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ
ТРАНСПОРТЕ: ТАКСОНОМИЯ.**

Научный руководитель:

Арипов Назиржон Мукарамович, т.ф.д., Профессор.

aripov1110@gmail.com

Докторант: Шабонova Дилноза Бахридин кизи.

dilishabon16@gmail.com

В последние годы термин «искусственный интеллект» все чаще становится неотъемлемой частью повседневной жизни в виде смартфонов, интеллектуальных голосовых помощников и т. д. Однако из-за его широкого использования термин «ИИ» часто неправильно используется как синоним близкородственных понятий. Такие концепции, как машинное обучение (Machine learning), глубокое обучение (Deep Learning) и большие данные (Big Data). Таким образом, существует тенденция отсутствия четкого консенсуса относительно того, что представляет собой ИИ, и поэтому среди исследователей и практиков существует много путаницы и непонимания как в академической литературе, так и в общественных коммуникациях [1], [2].

Таксономия – это средство классификации объектов в соответствии с их естественными отношениями. Он предоставляет общий словарь для обсуждения и обмена информацией по конкретной теме. Однако целостного представления об искусственном интеллекте на железных дорогах до сих пор не существует. Кроме того, отсутствует общая таксономия ИИ, подходящая для железнодорожного транспорта и транспорта в целом. Мы утверждаем, что важным применением таксономии ИИ является информирование исследователей и практиков о том, какие методы подходят для принятия решений в железнодорожной сфере.

ТАКСОНОМИЯ ИИ

Введя наше определение ИИ в железнодорожной сфере, а также приняв во внимание основные требования будущих интеллектуальных железных дорог, в этом разделе дается определение таксономии ИИ с целью сформулировать сложность терминологии ИИ. Таксономия представлена диаграммой классов UML, которая обеспечивает более формальное и эффективное представление [3].

Предлагаемая таксономия состоит из трех основных понятий:

- Техника искусственного интеллекта, представляющая методы, алгоритмы и подходы, позволяющие системам выполнять задачи обычно связанные с интеллектуальным поведением, например, машинное обучение, эволюционные вычисления;

- Область исследований искусственного интеллекта, представляющая области исследований, которые полагаются о методах искусственного интеллекта и не существовало бы без них, например, экспертные системы, интеллектуальный анализ данных, распознавание образов;

- Система искусственного интеллекта. Представляющее межобластной системы которые используют ИИ для повышения производительности и удобства использования, например компьютерное зрение, распознавание речи, планирование и таблирование.

Диаграмма классов изображена на рисунке 1, где классы представляют концепции нашей таксономии. Примерами классов, согласно приведенным выше определениям, являются искусственный интеллект, область исследований ИИ, техника ИИ и применение ИИ.

Между понятиями могут существовать различные виды отношений. Черные ромбы обозначают композиции, представляющие собой отношения целое/часть, где при удалении композиции удаляются все другие связанные с ней части. Примером может служить композиция между искусственным интеллектом и техникой искусственного интеллекта с целью подчеркнуть тот факт, что без искусственного интеллекта последняя не может существовать. Полные стрелки со сплошными линиями обозначают наследования, которые моделируют концепции с помощью иерархии обобщений. Например, существует наследование ПРОЛОГА от логического программирования, чтобы указать, что первый

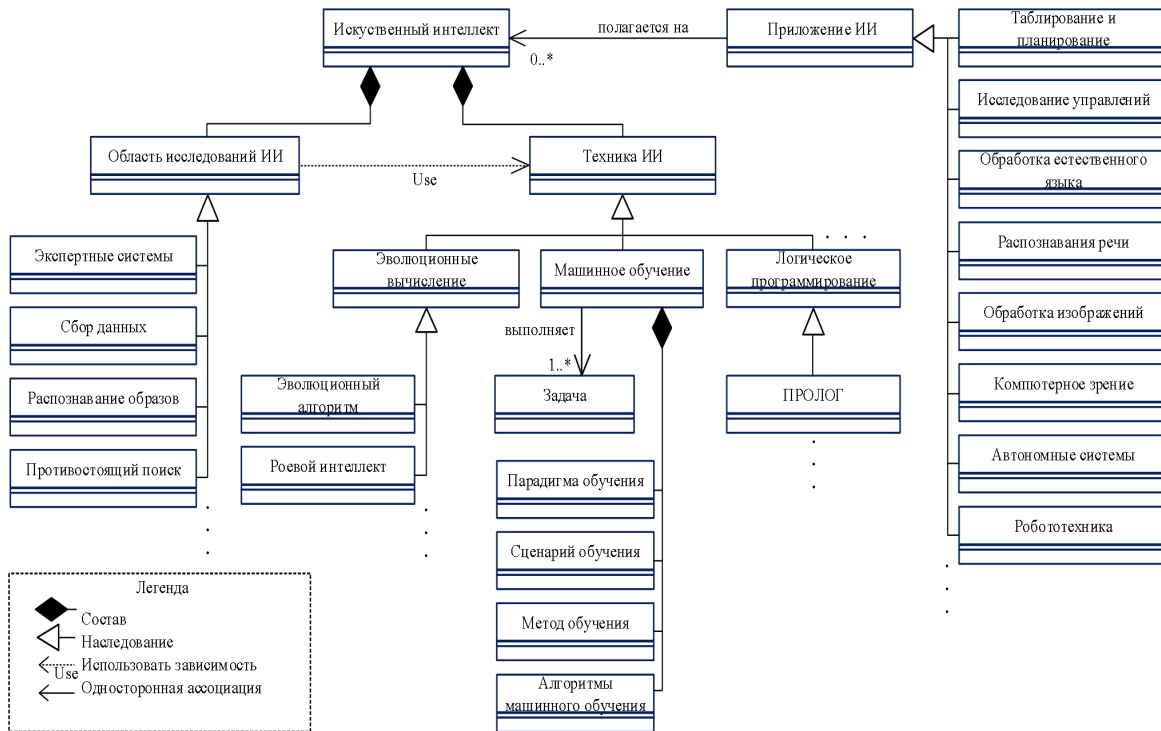


Рис. 1: Диаграмма классов таксономии искусственного интеллекта.

наследует все свойства (включая связи с другими элементами) от второго, добавляя к ним свои собственные характеристики. Пунктирные линии представляют зависимости (слабые связи), а сплошные линии указывают ассоциации (сильные связи), где направление навигации представлено самой стрелкой. Например, зависимость использования между областью исследований ИИ и техникой ИИ указывает на то, что первая может использовать вторую для достижения своих целей. Аналогичным образом, связь между системами ИИ и искусственным интеллектом указывает на то, что первое сильно зависит от второго. В обоих случаях числа по бокам линии представляют мощность отношения. Например, 0..* в левой части поля «полагается на ассоциацию» указывает на то, что могут существовать (или нет) системы ИИ, использующие ИИ, т. е. использующие преимущества любой области исследований ИИ или технологии ИИ. Например, согласно такому определению, математическая модель оптимизации железнодорожного движения (например, полученная в результате исследования операций) сама по себе может считаться не «интеллектуальной». Вместо этого он станет «интеллектуальным» в сочетании с технологией искусственного интеллекта.

Стоит подчеркнуть, что мы в первую очередь фокусируемся на потенциальном железнодорожном применении, основываясь на определении, которое мы

предоставили в предыдущем разделе. Более того, поскольку ИИ постоянно развивается и, возможно, потребуется добавлять новые концепции по мере их появления, предлагаемая таксономия является гибкой и предназначена для включения новых концепций. Далее в этом разделе подробно описаны основные классы нашей таксономии ИИ. Более подробное описание классов ИИ дано в [4].

Техники ИИ. Определение искусственного интеллекта обычно подразумевает создание машины, способной делать что-то, что потребовало бы интеллекта, если бы это делали люди. В Техники ИИ мы собираем все средства, алгоритмы и дисциплины, которые позволяют искусственному объекту выполнять такие интеллектуальные задачи. Есть три основных подкласса: 1) эволюционные вычисления (Evolutionary Computing) фокусируются на алгоритмах и методах, вдохновленных биологической эволюцией, таких как, например, эволюционные алгоритмы и роевой интеллект. 2) логическое программирование (Logic Programming) представляет собой набор парадигм программирования, основанных на логике первого порядка, позволяющих выводить новые знания, исходя из некоторых априорных данных, таких как ПРОЛОГ. 3) машинное обучение (ML) представляет собой интегрированную концепцию, которая удовлетворяет следующему обоснованию: ML может выполнять заданную задачу с использованием определенного алгоритма машинного обучения (ML Algorithm), обученного с использованием определенной парадигмы обучения (Learning Paradigm), в определенном сценарии обучения (Learning Scenario) и с учетом фиксированной модальности обучения (Training Modality). Следовательно, класс Task определяет цель, которую хочет достичь пользователь, например классификацию, регрессию и кластеризацию. Алгоритм ML представляет собой последовательность операций, используемых для обучения конкретной модели, такой как машины опорных векторов, древовидные, байесовские и искусственные нейронные сети. Парадигма обучения относится к стратегии, используемой для управления алгоритмом в процессе обучения, например, обучение с учителем, без учителя и обучение с подкреплением. Сценарий обучения описывает отличительные характеристики анализируемой задачи, такие как многозадачность, однозадачность и однократность. Наконец, модальность обучения указывает, как реализуется этап обучения как передача знаний из другой задачи/области (перенос обучения) и обучение с нуля.

Области исследований ИИ. Термин «Область исследований ИИ» относится к областям, дисциплинам или областям исследований, созданным под эгидой ИИ или под его эгидой и которые не могут существовать без него. В частности, этот термин относится к тем областям, в которых использование ИИ является не вопросом производительности или эффективности, а сутью самой области. Некоторыми примечательными примерами, представленными в виде классов UML, являются экспертные системы (Expert Systems), отрасль искусственного интеллекта, специализирующаяся на программном обеспечении, предназначенном для имитации процесса принятия решений, принимаемого экспертами в некоторых областях (например, врачом для медицинской визуализации); Data Mining (DM), набор процедур, предназначенных для извлечения информации из необработанных данных; Распознавание образов (Pattern Recognition) — дисциплина, изучающая, как распознавать, обнаруживать и различать образцы, используя закономерности в данных; Состязательный поиск (Adversarial Search) — исследование сред, в которых агенты действуют в среде, населенной другими противниками. DM является важным шагом в обнаружении знаний из процесса обработки данных и направлен на извлечение информации из данных (потенциально объемных и гетерогенных наборов данных [5]) с использованием интеллектуальных методов [6] (например,

ML). В нашей таксономии мы сохранили DM отдельно от ML, поскольку DM больше фокусируется на «обнаружении» и «извлечении» знаний из данных, в то время как ML фокусируется на «обучении» на данных для выполнения действий.

Системы ИИ. В предложенной диаграмме классов (рис. 1) система ИИ подключено к ИИ с помощью односторонней ассоциации, то есть первое использует второе (а не наоборот). В этом классе мы собираем все области, области исследований, темы и т. д., которые не связаны строго с ИИ. Тем не менее, они все больше полагаются на ИИ, вплоть до того, что их (ошибочно) начинают считать осуществимыми только с ИИ. Набор систем ИИ чрезвычайно широк. Среди них наиболее распространенными являются планирование и планирование, набор инструментов, использующих ИИ для организации действий и операций, исследование операций и, в частности, его подобласти, использующие ИИ для улучшения процедур оптимизации, обработка естественного языка и распознавание речи, способность системы понимать и воспроизводить неструктурированные тексты или голоса, обработка изображений и компьютерное зрение, включая получение, обработку, выводы и т. д. изображений, с использованием алгоритма искусственного интеллекта, робототехника — набор алгоритмов, предназначенных для управления роботом.

Литература

1. J. McCarthy, “What is artificial intelligence?” 1998, stanford University, Stanford, USA.
2. A. Agrawal, J. Gans, and A. Goldfarb, What to expect from artificial intelligence. MIT Sloan Management Review, 2017.
3. C. Larman, Applying UML and patterns: an introduction to object oriented analysis and design and iterative development. Pearson Education India, 2012.
4. RAILS Project, “Deliverable 1.1 Definition of a reference taxonomy of AI in railways,” 2020. [Online]. Available: <https://rails-project.eu/wp-content/uploads/sites/73/2020/08/RAILS D11 v25.pdf>
5. S. K. Pal and P. Mitra, Pattern recognition algorithms for data mining. CRC press, 2004.
6. J. Han, J. Pei, and M. Kamber, Data mining: concepts and techniques. Elsevier, 2011.