

Эволюция гениев

К 2023 году ученые из 13 стран планируют создать самый крупный компьютерный мозг в мире. Информация о том, что количество нейронов в нем будет соответствовать параметрам человеческого мозга, пугает. Молодые ученые рассказали, почему людям, обеспокоенным повсеместной компьютеризацией, можно спать спокойно и что общего между муравьем, самолетом и поисковой системой.



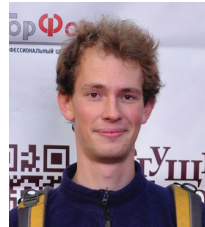
Максим БУЗДАЛОВ, аспирант 3-го года обучения кафедры компьютерных технологий, чемпион мира по программированию 2009 года



Федор ЦАРЕВ, доцент кафедры компьютерных технологий, чемпион мира по программированию 2008 года



Владимир УЛЬЯНЦЕВ, аспирант 1-го года обучения кафедры компьютерных технологий



Даниил ЧИВИЛИХИН, аспирант 1-го года обучения кафедры компьютерных технологий



Игорь БУЖИНСКИЙ, студент 5 курса кафедры компьютерных технологий



Евгения КЛЕЙМЕНОВА, корреспондент журнала NewTone

Евгения Клейменова: Обыватели приписывают искусственному интеллекту невероятные возможности. Верят ли ученые в фантастические способности компьютеров?

Владимир Ульянцев: По мнению исследователей, понятие искусственного интеллекта не соответствует представлениям большинства людей. Для тех, кто занимается наукой, это просто попытка автоматизировать действия, которые до этого выполнял человек.

Федор Царев: Компьютер обладает искусственным интеллектом, если его действия нельзя отличить от человеческих. Переписываетесь вы с кем-нибудь «ВКонтакте», например, а ваш собеседник оказывается роботом. Для подобных проверок в 1930–1940-е годы был разработан тест Тьюринга. Однако времена романтиков и мечтателей прошли, и больше никто не надеется, что через несколько лет мы отправимся к звездам. Компьютеры оказались не такими уж умными, да и действия их крайне формализованны. Искусственный интеллект – область науки, которая исследует создание алгоритмов для конкретной деятельности: игры в шахматы, проезда по городу, распознавания текста и голоса. Прогресс происходит

за счет машинного обучения на основе некой выборки. Компьютер накапливает опыт, обобщает действия по обучающим данным и дальше может работать с неизвестной информацией.

Максим Буздалов: В философии есть два понятия: сильный и слабый искусственный интеллект. Сильный интеллект в свое время был популяризован писателями-фантастами. Они представляли его в виде машины, которая думает, как человек, обладает личностью и самостоятельностью. Этим мы не занимаемся! Да и сама идея до сих пор является нереализуемой.

Е. Клейменова: В чем проявляется слабость искусственного интеллекта?

М. Буздалов: На деле он достаточно силен. С его помощью мы пытаемся автоматизировать задачи, над которыми в течение долгого времени бились люди. С 1970-х по 1990-е ученым приходилось продумывать алгоритмы на бумаге, а потом реализовывать на компьютере. Сейчас умная машина сама создает систему решения. Например, задачу построения автомата с минимальным числом

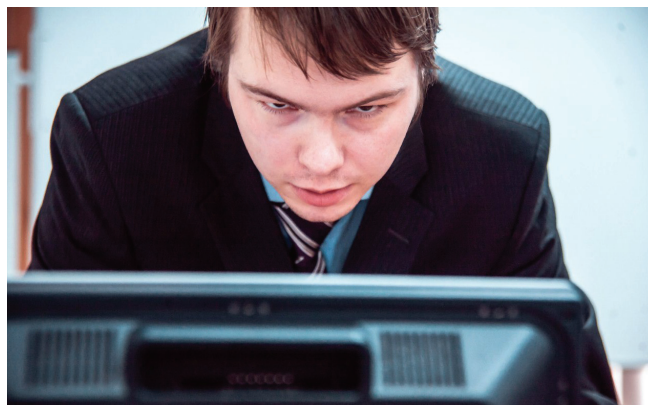
состояний (сможет ли муравей за 200 ходов по лабиринту съесть 89 яблок) человек решить не может, а машина справляется. Нам остается лишь задать условие и направить алгоритм действий. Современные автомобили уже редко настраивают на заводе. Бортовой компьютер сам изменяет параметры в зависимости от вида топлива и двигателя. Это тоже относится к искусственному интеллекту.

Е. Клейменова: Как технологии применяются на практике? Над какими проектами вы сейчас работаете?

В. Ульяновцев: Мы занимаемся разработкой автопилота для самолета и планируем добраться до космических аппаратов. Последний проект – создание системы управления беспилотным самолетом. Мы занимаемся построением конечных автоматов, которые описывают поведение программы в терминах состояний и переходов. В основном наша работа заключается не в проектировании и проведении опытов, а в разработке алгоритмов.

Игорь Бужинский: Для построения автоматов, которые управляют моделью беспилотного самолета, используются эволюционные и муравьиные алгоритмы.

Эволюционные алгоритмы универсальны для решения оптимизационных задач. Представьте множество, элементами которого являются решения. Если мы хотим найти некоторую систему управления, то элементами этого множества и будут различные системы. Развивая и изменяя их, мы получаем более приспособленные элементы пространства. В задаче по созданию автопилота мы используем дополнительные знания в виде



Максим Буэдалов работает над созданием модели белки


обучающих примеров. Они записываются человеком, который летает на авиасимуляторе. На основе обучающих примеров мы создаем функцию, которая оценивает автоматы управления самолетом. Так создается конечный результат, который лучше всего соответствует тестам.

Е. Клейменова: Такие идеи не могут не найти отклика в жизни. Вы предлагаете разработки компаниям?

В. Ульяновцев: Практическое применение – слабая сторона наших исследований. Мы сильны в науке, участвуем в конференциях, пишем статьи. Находить практическое применение разработкам должны не ученые, а менеджеры. У нас на это нет времени. Было бы здорово, если бы под нашим управлением летал вертолет. Но это большая ответственность, а брать ее на себя никто не хочет.

Молодые ученые НИУ ИТМО и корреспондент журнала NewTone беседуют о последних достижениях науки (слева направо): Владимир Ульяновцев, Даниил Чивилихин и Евгения Клейменова





**«Внедрять алгоритмы будут в небе,
на суше, на воде, в космосе...
и в медицине! Чтобы лечить всех тех,
кто пострадает из-за плохо написанных
алгоритмов для внедрения в небе,
на суше, на воде и в космосе!»**



Алексей ПОТАПОВ,
профессор кафедры
компьютерной
фотоники
и видеоинформатики
НИУ ИТМО:

– Раньше я разрывался между астрономией и искусственным интеллектом, но потом все же выбрал второе. Наблюдать за звездами было слишком хлопотно. Я написал книгу «Искусственный интеллект и универсальное мышление» и с головой ушел в фундаментальную науку. Сейчас я профессионально занимаюсь компьютерным зрением. Эта область тесно связана с искусственным интеллектом. Научить компьютер видеть нельзя без того, чтобы научить его мыслить. В область компьютерного зрения входит анализ и автоматическая обработка изображений. Компьютерное зрение применяется в системах помощи водителям, навигационных приборах и даже в разрекламированных Google Glass.

И. Бужинский: Наши самолеты пока летают в авиасимуляторе. Также у нас есть модель квадрокоптера, с которой можно провести испытания. Однако если мы попытаемся запустить автомат в реальном мире, нужно будет разрабатывать дополнительные параметры.

В. Ульяновцев: Одно из направлений проектирования – построение конечных автоматов. Их можно применять в ответственных системах: самолетах, спутниках. В отличие от обычных программ автоматы надежны.

Д. Чивилихин: Многие исследования были основаны на принципах живой природы. Для генетического алгоритма примером послужили этапы эволюции: скрещивание и мутация особей. Также я применил алгоритмы, в основе которых лежит поведение муравьев. Генетические алгоритмы действуют на основе метода проб и ошибок. Генерируется множество случайных решений. Дальше действует принцип естественного отбора, и из них остаются лучшие.

В. Ульяновцев: Наука опережает производство на много лет. Разработка алгоритмов зависит от того, где их будут применять в дальнейшем...

Ф. Царев: Внедрять алгоритмы будут в небе, на суше, на воде, в космосе... и в медицине! Чтобы лечить всех тех, кто пострадает из-за плохо написанных алгоритмов для внедрения в небе, на суше, на воде и в космосе!

В. Ульяновцев: Как раз в нашей лаборатории биоинформатики ребята занимаются сборкой генома. Эта работа

требует анализа большого объема данных. В итоге с помощью специальных биологических машин можно «прочитать» геном, отследив исходную геномную последовательность.

М. Буздалов: Биоинформатика сборкой генома не ограничивается. Я вот моделирую белки, чтобы описать их взаимодействие. Задачи классификации и оптимизации как раз решает слабый искусственный интеллект.

И. Бужинский: Я занимаюсь проектом в области биоинформатики, связанным с анализом данных экспрессии генов. Из раковой опухоли берутся образцы, которые затем обрабатываются на микрочипах. Так мы получаем данные о том, насколько каждый ген выражен в том или ином образце. Раковые и нераковые опухоли различаются по профилям выраженных генов. Чтобы проанализировать данные, применяется метод машинного обучения – кластеризация. Также мы используем метод дифференциальной экспрессии для выделения генов, которые по-разному распределены в различных группах образцов. Этот проект мы выполняем совместно с Академическим университетом. Наши исследования будут полезны в области методики борьбы с раком. Сейчас тип опухоли идентифицируют больше по внешним характеристикам. Использование данных экспрессии генов позволит проводить более точную классификацию раковых образований и назначать подходящее лечение.

В. Ульяновцев: Мы также работаем над построением филогенетической сети. Эта схема отражает этапы эволюции и отражает происхождение видов. Наша задача – построить алгоритм, который показывает, какие виды существ произошли друг от друга. Одни организмы эволюционировали дальше, а развитие других остановились. За этим необходимо проследить. Раньше ученые использовали модель филогенетического дерева. Однако она не учитывает горизонтальные переносы генов. Филогенетическая сеть представляет собой обобщение нескольких филогенетических деревьев и отражает вероятные горизонтальные переносы. Мы занимаемся построением сети при помощи алгоритмов, основанных на обучающих данных.

Ф. Царев: Онлайн-переводчики тоже являются искусственным интеллектом. Да и поисковые системы давно ищут не просто по ключевым словам, а выдают наиболее подходящие для пользователя результаты. Я работал с Mail.ru над совместным проектом, связанным с интернет-рекламой. Нужно было разработать схему, по которой объявления показывались бы не всем пользователям, а только потенциальным клиентам. Для этого анализируется посещение сайтов. Для успеха важен не только сам алгоритм, но и количество доступных данных. Полученную модель можно перестраивать для решения других задач. С такой черновой работой справился бы и человек, но только растянулось бы это на долгие годы. ■■■

Беседовала Евгения КЛЕЙМЕНОВА
Фото: Виктория ДАВЫДОВА,
Валентин ГОРБУНОВ