

Камлюк, Виктор Сергеевич, преподаватель, МГК электроники, г. Минск
kamluk_sergeevich@tut.by



Безальтернативность

Аннотация

Данная статья посвящена интенсификации мехатронизации. Уделено внимание направлению интенсификации одной из составляющих мехатронизации – искусственного интеллекта. Рассмотрено применение искусственных нейронных сетей применительно к решению задач первого уровня мехатронизации, связанного с уровнем развития ограниченного искусственного интеллекта, ANI – мехатронизации и применение наряду с искусственными нейронными сетями генетических алгоритмов и многоагентных систем в ходе перехода ко второму уровню мехатронизации общей мехатронизации, AGI – мехатронизации. Рассмотрена возможность применения искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов и многоагентных систем для решения новых функциональных задач науки, техники и производства.

Предисловие

Одной из актуальных проблем экономики является повышение эффективности за счет внедрения инновационных технологий. Одним из перспективных способов повышения эффективности является применение комплексных интеллектуальных компьютерных технологий, представляющих собой вычислительные структуры, состоящие из большого количества однотипных элементов, каждый из которых выполняет относительно простые функции – искусственных нейронных сетей (ИНС). Процессы в искусственных нейронных сетях иногда ассоциируют с процессами, происходящими в нервной системе живых организмов, которой необходима минимальная информация об объекте и которая производит параллельную обработку информации, значительно

увеличивая скорость обработки. Использование нейросетевых подходов, нечеткую логику, эволюционное моделирование и сочетания этих подходов, позволяет получать оценочные характеристики технологических процессов в условиях промышленного внедрения.

Ключевые слова

ANI – мехатронизация, искусственные нейронные сети, интенсификация мехатронизации, **искусственная вселенная**, мехатоприводы, генетические алгоритмы, многоагентные системы, синапсы

Введение

В предыдущей статье (выпуск №1 2019г.) мной были предложены три степени развития мехатронизации, одной из которых является ANI – мехатронизация. **Интенсификация мехатронизации** пока идет по пути помощи человеку, а именно быстрее принимать лучшие решения. Исключение человека из сферы принятия решений на данном этапе интенсификации не наблюдается.

Именно уровень развития искусственного интеллекта, интенсификация развития составляющей искусственного интеллекта – **нейронных сетей** на данном этапе характеризует интенсивность развития мехатронизации в повседневной жизни общества и в экономике. Нейросети все еще находятся на начальном этапе развития и нуждаются в популяризации. Нейросети довольно часто выдают парадоксальные решения, поэтому разработчики в поисках пределов возможностей искусственного интеллекта ищут необычные способы его применения.

Рост вычислительных мощностей способствует распространению алгоритмов искусственного интеллекта, например перевод с иностранных языков – Google Translate работает с 2016г. с высокой номенклатурой языков для перевода, с высокими результатами при установке на телефоны, а Яндекс. Переводчик с 2017г с возможностью перевода на языки малых народов.

Для создания более универсальных интеллектуальных систем требуется другой подход. Это привело к тому, что исследователи искусственного интеллекта обратили внимание на биологические нейронные сети, которые лежат в

основе человеческого мозга. Нейронные сети в искусственном интеллекте – это упрощенные модели биологических нейронных сетей. На этом сходство заканчивается.

Мозг человека гораздо более сложный объект, и поэтому воспроизвести его точно не представляется возможным, это почти то же самое, что создать **искусственную вселенную**. Человек начал свое путешествие в искусственной вселенной, самостоятельно создавая ее – искусственные нейронные сети, например, версия Алисы – начало было с 3-слойной нейронной сети, а теперь используется огромная 120-слойная нейронная сеть. Алиса старается отвечать на произвольные фразы.

У нейронных сетей много важных свойств, но ключевое из них – это **способность к обучению**. Обучение нейронной сети в первую очередь заключается в изменении веса связей между нейронами, к настройке весовых коэффициентов для оптимизации заданного критерия качества функционирования нейронной сети. На сегодняшний день нейронные сети являются одним из приоритетных направлений исследований в области искусственного интеллекта, т.е. в интенсификации мехатронизации. Кроме этого развиваются и другие направления исследований в области искусственного интеллекта: **генетические алгоритмы и многоагентные системы**.

Глава 1 Исследование применения искусственных нейронных сетей

Интенсификация создания и применения искусственных нейронных сетей имеет большое значение для развития науки, совершенствования образования, техники и новых технологий, экономики и в целом общества. Все более интенсивное использование искусственных нейронных сетей в мехатронизации приведет к разработке новых **мехатоприводов**, совершенствованию функциональной электроники и источников энергии.

1.1 Основные направления применения искусственных нейронных сетей

С помощью нейронных сетей решаются задачи:
в области науки, научных исследованиях;

- в области проектирование и оптимизация сетей связи (нахождение оптимального пути трафика между узлами);
- в области распознавания речи и образов – наиболее популярного применения нейронных сетей;
- в области управления производством, торговлей. В результате использования нейронной системы осуществляется выбор оптимальной стратегии производства с точки зрения максимизации объёма продаж или прибыли;
- в области медицинской диагностики;
- в области проектирование и создания промышленной и специальной робототехники;
- в области проектирование и создания космической и авиационной техники;
- в области проектирование и создания военной техники, особенно техники с гиперзвуковыми скоростями;
- в области автомобилестроения и создания специальных транспортных средств;
- в области проектирование и создания медицинского и спортивного оборудования;
- в области проектирование и создания бытовой техники;
- в области проектирование и создания тренажеров для подготовки операторов сложных технических систем и пилотов;
- в области логистики транспортных потоков (железнодорожного, морского и автомобильного).

1.2 Исследование применения искусственных нейронных сетей

Альтернативы теории мехатронизации нет. Чем глубже человечество будет погружаться в космос и в земной океан, тем значимость мехатронизации будет возрастать. Для мехатронизации характерна такая черта как создание благоприятной среды для объекта с определенной функцией, поведение которой и последующее состояние описывается как предсказуемыми величинами, так и случайными (в целом стохастическими).

На первом этапе развития мехатронизации т.е. ANI – мехатронизации использовалась для решения практических задач детерминированность – способ решения, в котором определена однозначно последовательность шагов, одним и тем же исходным данным должен соответствовать всегда один и тот же результат.

На данном этапе развития нейронных сетей используется целевая детерминация, когда предполагаемые субъектом цели в его возможном будущем определяют его поведение в настоящем.

Второму уровню мехатронизации – общей мехатронизации, AGI – мехатронизации соответствует интенсификация процессов изучения, разработки и внедрения искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов и многоагентных систем.

Исследование применения искусственных нейронных сетей показывает направленность инновационных технологий на человека: создание жизненных удобств, снижения экологических проблем.

Так американская компания Carer создала тележки, оснащенные технологией искусственного интеллекта. Вместо того чтобы устанавливать интеллектуальную систему оформления покупок в самом здании, продуктовым сетям предлагается использовать «умные» корзины для покупок, позволяющие покупателям сканировать и оплачивать товары. Интегрированные датчики в тележке предназначены для идентификации товаров, выбранных клиентом – когда они помещаются в тележку, на экране отображается стоимость каждого товара. Версия тележки подразумевает, что клиент просто помещает товары в корзину, а встроенная технология распознает их.

Российский кластер инновационных наук разрабатывает систему, которая будет сортировать мусор с помощью искусственных нейросетей. Отмечается, что новая система будет выполнять задачу гораздо быстрее людей. Сортировщик с помощью вычислителя на основе нейронных сетей, производящего идентификацию видов твердых бытовых отходов и тактильного манипулятора, ответственного за перемещение распознанных объектов быстрее людей. На

настоящий момент инженеры уже создали базовые алгоритмы распознавания отходов по категориям и занимаются опробованием в реальных условиях производства.

Специалисты компании Amazon Robotics разработали специальный жилет, который призван сделать взаимодействия сотрудников и роботов более безопасными. Безопасность является серьезной проблемой, когда речь идет о взаимодействии человека с роботом на рабочем месте. Исследования показывают, что по большей части аварии роботизированных систем возникают в нестандартных условиях эксплуатации, таких как программирование, обслуживание, тестирование, настройка или регулировка. Во время многих из этих операций человек может временно находиться в рабочей зоне робота, где непреднамеренные действия могут привести к травмам.

Важным в разработке и совершенствовании нейронных сетей, интенсификации мехатронизации является условие «**движение навстречу друг другу**». Например, можно совершенствовать источники питания, а можно совершенствовать с помощью нейронных сетей уровень потребления энергии.

Специалисты из компании IBM создали искусственный интеллект, работа которого основывается на взаимодействии нейронов человеческого мозга. Испытания показали, что новый алгоритм выполняет задачи так же эффективно, как обычная искусственная нейросеть, но при этом потребляет лишь 1% энергии.

Чип IBM, как и нейронная сеть, написанная на программном обеспечении, имитирует **синапсы**, которые соединяют отдельные нейроны в мозге. Эти синаптические подключения должны быть настроены для того, чтобы сеть могла обучаться. В своей разработке исследователи использовали два типа синапсов – краткосрочные для быстрых вычислений и долгосрочные для длительного хранения информации.

Если новая искусственная нейросеть получит распространение, вероятно, в будущем системы искусственного интеллекта смогут производить максимальное количество вычислений при минимальном потреблении энергии,

может сделать машинное обучение более удобным для использования на небольших устройствах, таких как смартфоны.

Безопасность воздушных полетов является серьезной проблемой, особенно при взлете и посадке самолетов. Назрела необходимость использовать мехатронические элементы, т.е. создание **умных посадочных полос**, которые например, меняли бы силу сцепления колес самолета с поверхностью полосы, а сила сцепления оценивалась бы искусственной нейронной сетью, и таким образом уменьшилось бы число выездов за полосу. Создание беспилотных вертолетов для тушения пожаров, а скорее для недопущения пожаров при неудачной посадке самолетов. Вылет, рабочее тело для тушения, уровень высоты, с которой возможно тушение пожара на самолете определяла бы нейронная сеть.

Ярким примером условия мехатронизации «движение навстречу друг другу» может быть разработка инженерами Массачусетского технологического института робота, которым можно управлять с помощью силы мысли.

Машина, названная Baxter, умеет читать человеческие мозговые волны и движения мышц в режиме реального времени, чтобы определять, когда человек недоволен совершаемыми роботом действиями. Так, если человек думает, что была допущена ошибка, Baxter меняет тактику.

Пользователь может думать и совершать определенные жесты рукой, чтобы направить машину на выполнение другой задачи. Важно отметить, что система работает с людьми, которых она никогда не видела раньше, а это означает, что она может использоваться без необходимости обучать пользователей.

Инновация заключается в том, что данная технология предназначена для того, чтобы роботы действовали так, как хочет человек, без какой-либо предварительной подготовки. **Конечная цель состоит в том, чтобы «отойти от мира, где люди должны адаптироваться к ограничениям машин», роботизированная система будет более естественным и интуитивным помощником.**

Такая технология помогает сделать общение с роботом более похожим на общение с другим человеком. Разработчики надеются, что в один прекрасный день созданная ими система станет полезной для пожилых людей, а также людей с расстройствами речи или ограниченной мобильностью.

Решение насущной проблемы общества – сортировки мусора и его последующей утилизации по месту жительства может быть решена с помощью создания **умных мусоросборников** на основе искусственных нейросетей с обвязкой по номерам домов и квартир к данному мусоросборнику. В полной мере выполнению условия мехатронизации «движение навстречу друг другу» будет удовлетворять разработка документации по эксплуатации умного мусоросборника с контролем объемов закупки продуктов по мобильной связи и сдачи отходов по видам каждым жильцом и на основе набранной статистики искусственными нейросетями указывать уровень сдачи твердых отходов и дальнейший их вывоз.

Когда речь заходит о движении навстречу друг другу, то в мехатронизации это внедрение новых инновационных технологий с одной стороны, а с другой стороны – законодательные инициативы общества по эксплуатации инновационных технологий.

Французская фирма Wandercraft разработала экзоскелет, с помощью которого пациент с полным параличом нижней части тела сможет ходить без костылей и ходунков. Роботизированное устройство, получившее название Atalante, использует сложные компьютеры и двигатели, чтобы подражать ходьбе людей.

Atalante имеет две подвижные ноги и спинку, которые прикрепляются к пользователю через ремни, помогающие равномерно распределять давление. Микрокомпьютер определяет, как машина должна балансировать и ходить. Пациент может использовать жесты для управления устройством. На данный момент устройство двигается относительно медленно, но в дальнейших версиях ожидается значительное улучшение данного показателя. Важнейшим фактором

является то, что устройство должно найти идеальный баланс, чтобы не навредить пациенту

Как уже отмечалось ранее, на сегодняшний день системы искусственного интеллекта достигают наилучших результатов, функционируя совместно с человеком.

Российские специалисты из Национальной технологической инициативы AutoNet разрабатывают проект программно-аппаратного комплекса с элементами искусственного интеллекта, который будет призван уменьшить дорожную нагрузку и повысить среднюю скорость движения машин в городах.

Сообщается, что работа системы будет осуществляться благодаря обмену данными о дорожной обстановке в режиме реального времени. Для этого большая часть автомобилей в городе должна будет иметь модули связи V2X, обеспечивающие обмен данными между транспортом и инфраструктурой.

Таким образом, автомобили будут направлять системе информацию о своем местоположении, работе светофоров и дорожной обстановке, в то время как программное обеспечение с искусственным интеллектом будет изменять трафик.

Стоит отметить, что вся информация, передаваемая транспортными средствами, будет обезличена в целях безопасности. Предполагается, что использование новой технологии будет бесплатной, но отклонение от предлагаемого маршрута будет предусматривать определенный «штраф»

Нейронные сети, являющиеся одним из перспективных направлений развития **мехатронизации**, были созданы в результате наблюдения за процессами, происходящими в нервной системе человека.

Наблюдения за процессом **эволюции живых** организмов привели к созданию нового направления в области искусственного интеллекта, к **генетическим алгоритмам**, занимающихся созданием упрощенных моделей эволюции живых организмов для решения задач оптимизации.

По Джону Холланду эволюционируют не сами живые существа, а хромосомы, из которых они состоят. В дальнейшем Холланд выдвинул несколько

гипотез и теорий, помогающих лучше понять природу и принципы работы генетических алгоритмов. Следует отметить, что с помощью генетических алгоритмов успешно могут решаться задачи, для которых ранее использовались только нейронные сети. Сегодня становятся более популярными методы решения задач, основанные на совместном использовании нейронных сетей и генетических алгоритмов.

Рассмотренное развитие искусственного интеллекта, а вместе с ним мехатронизации формирует на наших глазах **«искусственную вселенную»**, были звездные системы – нейронные сети и генетические алгоритмы, с применением многоагентных систем в искусственном интеллекте в **«искусственной вселенной»** как бы появляются галактики.

В многоагентных системах решение какой-либо задачи сводится к созданию некоторой одной интеллектуальной системы, называемой агентом. Знания, способности и вычислительные ресурсы агента способны решить некоторую глобальную проблему.

Для решения сложной задачи необходимо создать некоторое множество агентов и организовать между ними эффективное взаимодействие, что позволит построить единую многоагентную систему. Каждому агенту присваивается некоторая роль, сложность которой определяется исходя из возможностей агента.

Для организации процесса распределения задачи в многоагентных системах создается либо система распределенного решения проблемы либо децентрализованный искусственный интеллект. Первый вариант требует некоторого единого «центра».

Децентрализованный искусственный интеллект использует распределение заданий в процессе взаимодействия агентов и носит больше спонтанный характер. **Многоагентные системы** — это активно развивающееся направление искусственного интеллекта, которое в настоящее время еще находится в стадии становления.

Заключение

В ходе исследования направлений интенсификации мехатронизации и одной из составляющих мехатронизации – искусственного интеллекта, установлен факт ускоренного применения искусственных нейронных сетей, генетических алгоритмов и освоения многоагентных систем для решения новых функциональных задач науки, техники и производства стоящие перед мехатронизацией.

Подтверждается определение мехатронизации как интеллектуализированное движение материи во времени и пространстве в бесчисленном множестве форм, объектов и систем и этот процесс расширяется и ускоряется.

Список литературы

Башмаков, А.И. Интеллектуальные информационные технологии /А.И. Башмаков, И.А. БашмаковуМГТУ,2005

Камлюк,В.С.Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники”/ В.С. Камлюк, Д.В. Камлюк Мн,РИПО,2016

Камлюк,В.СНовая парадигма – мехатронизация/ В.С. Камлюк,Ridero,2018

Поспелов,Д.А. Моделирование рассуждений. Опыт анализа мыслительных актов/ Д.А Поспелов,Радио и связь,1989

Смолин,Д.В. Введение в искусственный интеллект /Д.В.Смолин,Физматлит,2004

Уоссермен,Ф. Нейрокомпьютерная техника:теория и практика/Ф.Уоссерман,2003

Хант,Э Искусственный интеллект/Э. Хант,2003

ru.wikipedia.org

<http://www.aiportal.ru>