НОВЫЕ АЛГОРИТМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ РОБОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И ЧЕЛОВЕКА

NEW ALGORITHMS FOR INTERACTION OF ROBOTIC COMPLEXES AND HUMAN

УДК 338

Пронина Е.Е., студент 3 курс, факультет «Информатика и Вычислительная техника» Донской Государственный Технический Университет Россия, г. Ростов-на-Дону

Pronina E.E., miroslavskix11@gmail.com

Аннотация

Статья посвящена поведению обзора взаимодействия робототехнических комплексов и человека в рамках образования его новых алгоритмов. Автором обосновано, что в настоящее время происходит активный процесс становления и развития постиндустриального общества на фоне информационной революции. Само становление этого общества связано с быстрым распространением принципиально новых технологий, среди которых особое место принадлежит робототехнике. Под влиянием информатизации и цифровизации происходят глубокие культурные и социальные трансформации во всех сферах современного социума, что продуцирует новые алгоритмы взаимодействия робототехнических комплексов и человека. Также в статье определены ключевые виды исследуемого взаимодействия, оказывающие влияние на образ жизни и ценности современного человека, существенно меняющие способы его существования.

Abstract

The article is devoted to the behavior of a review of the interaction of robotic systems and humans in the framework of the formation of its new algorithms. The

author substantiates that an active process of formation and development of a post-industrial society against the background of the information revolution is currently taking place. The very formation of this society is associated with the rapid spread of fundamentally new technologies, among which a special place belongs to robotics. Under the influence of informatization and digitalization, deep cultural and social transformations are taking place in all areas of modern society, which produces new algorithms for the interaction of robotic systems and humans. Also, the article identifies the key types of the interaction under study that affect the lifestyle and values of modern man, significantly changing the way he exists.

Ключевые слова: робототехника, робототехнический комплекс, взаимодействие, алгоритм, информатизация, технологии.

Key words: robotics, robotic complex, interaction, algorithm, informatization, technology.

В современной науке происходят лавинообразные изменения, свидетелями которых становятся представители одного поколения. ***Актуальность*** исследования обусловлена тем фактом, что в современном обществе даже фундаментальные исследования в естествознании становятся все более проблематичными и проектно-ориентированными для решения конкретных научно-технических задач, что делает их очень похожими с технической наукой и находит свое выражение в обозначении этого нового этапа развития робототехники. В связи с процессами «сращивания» науки, техники с многими сферами деятельности социума посредством достижений робототехники возникает и целый ряд новых концептуальных социальных проблем, требующих своего специального рассмотрения. ***Целью*** данной статьи является обзор новых алгоритмов взаимодействия робототехнических комплексов и человека.

В наработках отечественной исследовательницы Митрениной М.Ю. обосновано, что происходят масштабные трансформации человеческого бытия, которые инициируются изменениями достаточно объемных и значимых ранее хранилищ энергетических, вещественных и информационных ресурсов, как

атомное ядро, атом, молекула жизни (ДНК). Став творцом нано-, био-, гено-, нейро-, инфо-, компьютерно-сетевых и других супер-хай-тек технологий, человек приобрел реальную возможность перестраивать биокосмос, социокосмос, свою собственную генетическую природу [5].

Образ науки XXI века формируется под нарастающим влиянием революций в космомикрофизики, практике усвоения химической, атомной и ядерной энергии. Происходит шквал революций в нанонауке, естественных, биоинженерных науках о человеке и когнитивных науках, динамично развиваются функции искусственного интеллекта [7]. На сегодняшний день в большинстве исследований в области искусственного интеллекта непосредственным объектом моделирования являются роботизированные структуры и процессы в нервной системе человека и животных.

Робототехнический комплекс сочетает в себе методы технических, естественных и гуманитарных наук, которые реализуются в науке нового времени - робототехнике. Основа продуцирования результатов данной науки – создание робота, который должен хранить и перерабатывать информацию, планировать свои действия в соответствии с поставленной целью. Зарубежные специалисты В. Самек, А. Биндер и К. Мюллер в своих исследованиях подчеркивают, что создавая работа как упрощенную копию себя самого, человек в определенной степени присоединяется к акту самопознания. Кроме того, роботы дают возможность облегчить осуществление принципа наблюдения: эти устройства исследуют поверхности планет и глубины океана, а будучи выполненными в миниатюрных масштабах, они способны проникать даже в кровеносные сосуды человека [9].

Робототехнические комплексы являются принципиально новым техническим средством автоматизации производственных процессов. А условия их использования позволяют наиболее полно исключить ручной труд как во вспомогательных, так и в основных технологических операциях. Алгоритмы взаимодействия человека и роботов приобрели особое значение для управления структурами робототехнических систем. Условия данного взаимодействия

претерпели существенные изменения: от открытых кинематических цепей, имитирующих человеческую руку, к замкнутым многоконтурным механизмам параллельной структуры, которые воспринимают нагрузки подобно пространственным формам, благодаря чему имеют повышенные показатели эффективности, точности и грузоподъемности и пр. [2].

С позиций рыночных прикладных отраслей приоритетными являются здравоохранение, потребление, транспорт. Главной целью является значительное усовершенствование уровня возможностей промышленной и сервисной робототехники в рамках вышеупомянутых прикладных отраслей путем развития следующего: приспособленности, когнитивных возможностей, конфигурации, независимости принятия решений, надежности, гибкости, возможности взаимодействия, возможности манипулирования, возможности движения, способности восприятия. Для достижения этой претенциозной цели ключевые технологии робототехники должны быть внедрены в конкретные сферы познания, взаимодействия человека и роботов, мехатроники, навигации, понимания алгоритмов взаимодействия. Эти процессы включают комбинации технологий, таких как: механический захват и точное манипулирование, физические человеко-машинные интерфейсы, мобильное управление, реагирующее планирование и другие комбинации, в частности те из них, которые связаны с вышеупомянутыми ключевыми технологиями. Приоритетные рыночные отрасли также касаются приспособления комплексов робототехники к людям с ограниченными возможностями; они применяются особенно для людей с нарушениями работы верхних и нижних конечностей и / или с ампутированными конечностями, позволяя им выполнять невозможную для них деятельность с помощью экзоскелетов и протезов [1].

В робототехнических комплексах, как ни в одном другом техническом устройстве, человек пытается проявить свои потребности в «инсайте» (непосредственном постижении, понимании чего-либо, не следуемого из прошлого опыта человека) [8]. В робототехнике создаются системы, не имеющие, на первый взгляд, никакой промышленной значимости, но

имитирующие человека. Речь идет, например, о роботах, которые умеют играть на фортепиано, гитаре (хотя есть электронные звуковые устройства, синтезирующие любой звук), о роботах, способных выражать мимикой эмоции или поглощать пищу, пригодную для человека. Совсем недавно в Японии осуществлен достаточно дорогостоящий проект двуногого шагающего робота, который должен иметь систему, включая компьютер и, очевидно, совокупность гироскопов и других устройств, обеспечивающих стабилизацию при ходьбе. Все это свидетельствует о том, что принципы антропоморфности становятся все более свойственны робототехнике [6].

Проблема взаимодействия человека с роботом и роль правильного разделения функций между ними являются одними из основных проблем в области робототехники. При разработке робототехнических систем человек-робот на первый план выходит вопрос о том, какую систему можно поручить роботу, а какую оставить человеку. Эта проблема рассматривается в рамках эргономики. Существует два основных направления развития эргономики таких систем: адаптация робота к человеку и адаптация человека к роботу. Основная цель адаптации первого типа заключается в разработке ручного управления роботом и обеспечении его функционирования.

Существуют простые системы для дистанционного управления роботами, которые требуют постоянного физического участия человека в процессе управления. Это биотехнологические системы контроля, включающие три типа управления биотехнологиями: командный, копируемый и полуавтоматический.

Самый эффективный способ управления роботизированными системами - это контроль копирования. Используя специальный механизм, оператор дистанционно управляет контроллером робота, приводя в движение сцепление каждого контроллера, отправляя сигналы на соответствующую зону сцепления манипулятора.

Из биотехнологических систем управления полуавтоматические системы являются наиболее выгодными с точки зрения оператора и состоят в том, что в качестве регулирующего устройства используется рычаг управления со многими

степенями свободы, а человек регулирует движение захватного устройства простым нажатием на ручку. Электрические сигналы, исходящие от датчиков ручки, проходят через специализированное вычислительное устройство, которое вычисляет и генерирует соответствующие управляющие сигналы для приводов манипулятора. Одним из разновидностей полуавтоматического дистанционного управления является контроль положения. Системы контроля положения имеют следующий алгоритм работы:

- определяется шестимерный вектор линейного и углового перемещения джойстика, для которого линейные и угловые координаты перемещения измеряются с помощью подходящих датчиков;

- вычисляется вектор установок артикуляции манипулятора;

- определяется величина расхождения между вектором рычага управления и вектором текущего положения рабочего инструмента [2].

Результирующие несоответствия всех приводов манипуляторов преобразуются в управляющие сигналы с помощью уравнений связи между приращением шарнирного вектора координат и приращением вектора положения рабочего инструмента. Этот метод используется для выполнения сложных технологических процессов, требующих точной координации движений манипулятора.

Принципы комбинированного управления используются при разработке универсальных манипуляторов с дистанционным управлением. Одна из разновидностей такого управления - это сочетание принципов позиционного управления скоростью. При выполнении операций, требующих высокой точности позиционирования, целесообразно переключиться на управление положением, а при выполнении транспортных операций с большими движениями манипулятора в рабочей области используется векторное управление скоростью. Режим работы в системе может быть изменен оператором или автоматически [4].

Под влиянием достижений научно-технического прогресса человек шаг за шагом перемещается из привычного ему материального мира в цифровое или

виртуальное пространство. Конструируются новые измерения окружающего мира, виртуальные объекты сочетаются или становятся совместимыми с материальными объектами, повсеместность информации приводит к быстрому потреблению данных в рамках умеренного развития знаний. Постепенно и почти незаметно алгоритм взаимодействия человека с робототехническими комплексами разного назначения переносит внимание со стремления удовлетворения жизненных потребностей в физической и интеллектуальной среде на проекцию в виртуальном мире. В этой среде виртуального пространства формируется и поддерживается иллюзия достижения определенного результата, что является более эффективным и менее затратным, чем усилия в мире окружения материальными объектами и непосредственными социальными отношениями. При этом переход в виртуальные миры не столько становится развлечением, сколько контролируемой насущной необходимостью, и выполняет роль мощного социального клапана для уменьшения нарастающего напряжения и потенциального недовольства внутри социума [6].

Все разновидности тяжести ускорения перехода к новому алгоритму взаимодействия переводятся преимущественно на тех, кто сам должен быть поставлен под контроль или нейтрализован: пользователи добровольно и охотно делятся всей частной информацией с неопределенным кругом лиц, оплачивают по завышенным ценам новые высокотехнологичные устройства, которые записывают разговоры и сканируют отпечатки папиллярных узоров и пр. Между тем, по справедливому наблюдению ряда исследователей [8], изменение потребностей человека способно спровоцировать изменение ценностных (моральных) ориентиров, ведь ценность определяется как свойствами объекта, «носителя» ценностей, так и потребностями субъекта. Указанное изменение общественных отношений способно существенным образом повлиять на право и мораль ближайшего будущего, установить новые нормы и правила поведения, а так же обеспечить их существование и поддержку. Главными объектами такого влияния в робототехнических комплексах выступают искусственный интеллект и цифровой человек, что в полной мере подтверждается многочисленными

аргументированными основаниями и довольно несложным прогнозированием [9].

Цифровым человеком (Homo numeralis, или Homo digitalis, или Homo horologium) [3] следует назвать человека, который усовершенствован по любому из следующих направлений результатов роботехники:

1) биоинженерия - вмешательство в организм человека на клеточном и атомарном уровнях; гибридные нанороботы на основе синтетических белков; имплантация реконструированных ДНК, получение из стволовых клеток жировой ткани клеток печени, выращивание органов на заказ или их 3D-печать и т.д.;

2) создание живых существ, которые сочетают органику с неорганикой, или образование кибернетического организма (cybernetic organism, сокр. Cyborg) - биологического организма, который включает в себя механические и (или) электронные компоненты (например, кохлеарные имплантаты восстановления слуха и вывода его на новый уровень были применимы в лечении 200 тыс. пациентов; нейроинтерфейс iBrain для контроля мелкой моторики, который тестировал на себе С. Хокинг, замена ампутированных конечностей человека технологическими протезами, таких как искусственная рука i-LIMB Pulse, или способным к самообучению коленным протезом с искусственным интеллектом RheoKnee компании Ossur; протез Retina Implant сетчатки глаза в виде микрочипа; искусственное сердце Total Artificial Heart; очки EnChroma, которые позволяют воспринимать цвет и т.д.) [4];

3) создание неорганической формы жизни - копирование или полный перенос без остатков на первичном носителе сознания, интеллекта и личности человека на цифровой или другой носитель, сканирование мозга человека и восстановление его электронной копии [7].

Феномен цифрового человека заключается в том, что благодаря указанным достижением становится возможным не только восстановить определенные функции или свойства организма человека или другого живого существа, но и

вывести их на новый уровень, существенно увеличить продолжительность жизни, наделить новыми уникальными способностями.

Несложно предположить, что новые алгоритмы взаимодействия человека и робототехнических комплексов станут как минимум на одну ступень выше в условной эволюционной цепочке по сравнению с так называемой «обычным» человеком. Интеллект цифрового человека, усовершенствованной по соответствующим направлениям робототехники, может приравняться к возможностям искусственного суперинтеллекта и существенно отличаться от интеллекта обычного человека не в пользу последнего. Но остается открытым вопрос о том, будет ли он исповедовать те же нравственные ценности и придерживаться тех же взглядов на права и свободы каждого «неусовершенствованного» человека [2].

Вывод. На основании приведенной выше информации можно сделать вывод от том, что современные робототехнические комплексы важны для производства, науки и жизни человека. Взаимодействие человека и робота играет важную роль в разработке робототехники и оборудования для технической адаптации, совершенствования процессов разных уровней, реабилитации. Технологии совершенствуются каждый день, открывая новые области их применения, позволяя автоматизировать многие производственные процессы, повышая их уровень и эффективность. Роботы постепенно выходят на новый уровень, становятся универсальными, многофункциональными, адаптируемыми, мобильными, способными решать более сложные задачи и, прежде всего, в рамках алгоритмов взаимодействия с человеком - безопасными.

Список литературы

1. Галкин Д.В. Цифровая культура: горизонты искусственной жизни. - Томск: Изд-во ТГУ, 2013. 301 с.
2. Голошубин И.А., Барашко Е.Н. Новые алгоритмы взаимодействия робототехнических комплексов и человека. Биотехнические системы управления // Материалы международной научно-практической

конференции «Фундаментальные и прикладные научные исследования: перспективные направления» // Отв. ред. А.А. Зарайский. Саратов: Центр профессионального менеджмента «Академия Бизнеса», 2018. С. 49-53.

3. Горохов В.Г. Трансформация понятия «машина» в нанотехнологии // Вопросы философии. 2009. № 9. С. 97-115.
4. Дудоров Е.А., Богданов А.А., Пермяков А.Ф. Роботизированные комплексы интеллектуального ассистирования специального и медицинского назначения // Наука и инновации в медицине. 2016. № 3 (3). С. 83-88.
5. Митренина М.Ю. Возможности человека и робототехника: кто станет объектом творчества? // Гуманитарная информатика. 2014. № 8. С. 17-29.
6. Урванов Г.А., Даньшин В.В., Дюмин А.А., Чепин Е.В. Система взаимодействия с человеком, как агентом мобильного робототехнического комплекса // Программные системы и вычислительные методы. 2015. № 1. С. 45-51.
7. Alomari M.H., Samaha A., AlKamha K. Automated Classification of L/R Hand Movement EEG Signals using Advanced Feature Extraction and Machine Learning // International Journal of Advanced Computer Science and Applications (ijacsa). 2013. Vol. 2. P. 207-212.
8. Rajyalakshmi M., Kameswara R.T., Prasad T.V. Exploration of Recent Advances in the Field of Brain Computer Interfaces // International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence. 2012. Vol. 1. P. 17-22.
9. Samek W., Binder A., Müller K.R. Multiple Kernel Learning for Brain-Computer Interfacing // Proceedings of 35th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC). 2013. Vol. 1. P. 48-51.

List of references

1. Galkin D. V. Digital culture: horizons of artificial life. Tomsk: TSU Publishing house, 2013, 301 p.
2. Goloshubin I. A., Barashko E. N. New algorithms for interaction between robotic systems and humans. Biotechnical control systems // Materials of the international scientific and practical conference "Fundamental and applied scientific research:

promising directions" / / Ed. Saratov: Center for professional management "Academy of Business", 2018. Pp. 49-53.

3. Gorokhov V. G. Transformation of the concept of "machine" in nanotechnology // Question of philosophy. 2009. no. 9. Pp. 97-115.
4. Dudorov E. A., Bogdanov A. A., Permyakov A. F. Robotic complexes of intellectual assistance for special and medical purposes / / Science and innovations in medicine. 2016. no. 3 (3). Pp. 83-88.
5. Mitrenina M. Yu. human Capabilities and robotics: who will become the object of creativity? // Humanities Informatics. 2014. No. 8. S. 17-29.
6. Urvanov G. A., Danshin V. V., Dyumin A. A., Chepin E. V. System of interaction with a person as an agent of a mobile robotic complex // Software systems and computational methods. 2015. no. 1. Pp. 45-51.
7. Alomari M. H., Samaha A., Alkamha K. automated classification of hand movement EEG signals L/R using extended feature extraction and machine learning / / international journal of advanced computer science and applications (ijacsa). 2013. Volume. 2. Pp. 207-212.
8. Rajyalakshmi M., Kameswara R. T., Prasad T. V. Research of the latest achievements in the field of computer interfaces of the brain / / international journal of advanced research in the field of artificial intelligence. 2012. Volume. 1. Pp. 17-22.
9. Samek W., Binder A., Müller K. R. Multiple Kernel Learning for Brain-Computer Interfacing / / proceedings of the 35th annual international conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC). 2013. Volume. 1. Pp. 48-51.