

МЕТОДОЛОГИЯ ЦИФРОВОГО ОБУЧЕНИЯ SRT (STUDENT – ROBOT – TUTOR)

А. Н. Швецов¹⁾, А. А. Суконщикова²⁾

¹⁾ доктор технических наук, профессор, Вологодский государственный университет, г. Вологда, Россия, shvetsovan@vogu35.ru

²⁾ кандидат технических наук, доцент, Вологодский государственный университет, г. Вологда, Россия, sukonshhikovaa@vogu35.ru

Целью данной статьи является представление исследовательского проекта построения методологии цифрового обучения на основе модели «обучаемый – антропоморфный интеллектуальный робот – преподаватель» (SRT – Student – Robot – Tutor). Обосновывается возможность использования в качестве интеллектуального робота антропоморфной модели NAO Evolution V5 производителя Aldebaran Robotics. Излагаются основные направления реализации предложенного проекта. Описываются основные характеристики реализованной системы естественно-языкового общения с роботом на русском языке в рамках predetermined тем диалога.

Ключевые слова: методология цифрового обучения; модель «обучаемый – антропоморфный интеллектуальный робот – преподаватель»; естественно-языковой диалог.

DIGITAL TRAINING METHODOLOGY SRT (STUDENT – ROBOT – TUTOR)

A. N. Shvetsov¹⁾, A. A. Sukonshhikov²⁾

¹⁾ doctor of technical sciences, professor, Vologda State University, Vologda, Russia, shvetsovan@vogu35.ru

²⁾ Phd in technical sciences, associate professor, Vologda State University, Vologda, Russia, sukonshhikovaa@vogu35.ru

The purpose of this article is to present a research project for constructing a digital learning methodology based on the «learner – anthropomorphic intelligent robot – teacher» (SRT – Student – Robot – Tutor) model. The possibility of using the anthropomorphic model NAO Evolution V5 from Aldebaran Robotics as an intelligent robot is substantiated. The main directions of implementation of the proposed project are outlined. The main characteristics of the implemented system of natural language communication with a robot in Russian within the framework of predefined dialogue topics are described.

Keywords: e-learning methodology; model «student – anthropomorphic intelligent robot – tutor»; natural language dialogue.

В последние несколько лет российское высшее техническое образование находится в процессе активной трансформации, вызванной необходимостью адаптации к изменившимся политическим и экономическим условиям, требованиям повышения уровня и качества образовательных результатов, возрастанием роли технических специалистов в организации производства наукоемкой инновационной продукции.

В тоже время произошли и принципиальные технологические изменения в глобальной информационно-телекоммуникационной среде. Скорость доступа в сети Интернет в короткие сроки возросла на несколько порядков, стоимость хранения цифровой информации снизилась в тысячи раз, а динамика вычислительной мощности серверов и рабочих станций демонстрирует экспоненциальный рост. Распространение смартфонов и других мобильных устройств с

доступом к Интернету резко увеличило плотность коммуникации. Каждый человек фактически стал распоряжаться индивидуальным хранилищем данных неограниченного объема с круглосуточным взаимодействием с глобальными сетевыми сервисами.

Результатом описанных явлений стал стремительный переход от привычных способов ведения деятельности к их цифровым аналогам среди всех категорий экономических агентов.

Процесс цифровой трансформации сегодня активно изменяет образовательные процессы в высшей школе, требует решения проблем разработки новых образовательных стратегий информационного общества XXI-го века – стратегий инфокоммуникационных образовательных сред, способствующих развитию творческих и когнитивных способностей каждого обучающегося, опирающихся на модели и методы искусственного интеллекта (ИИ) и аккумулирующих знания и опыт социума, накопленные в формирующихся цифровых мирах.

На кафедре Автоматики и вычислительной техники Вологодского государственного университета научно-техническое направление ИИ представлено рядом взаимосвязанных дисциплин, охватывающих основные области ИИ и формирующих базовые умения и навыки в области разработки и эксплуатации интеллектуальных систем. К таким дисциплинам относятся следующие: «Представление знаний в информационных системах», «Системы искусственного интеллекта и принятия решений», «Интеллектуальные системы и технологии», «Распределенные интеллектуальные системы», «Инфокоммуникационные системы и сети», «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий».

Для закрепления теоретических знаний и формирования практических умений и навыков управления и взаимодействия с техническими интеллектуальными системами используется антропоморфный робот NAO Evolution V5 французской фирмы Aldebaran Robotics [1].

В настоящее время антропоморфные роботы такого класса широко используются в различных университетах мира для образовательных и исследовательских целей. В нашей стране роботы NAO применяются для решения научных и образовательных задач в таких ведущих университетах как Балтийский федеральный университет им. Э. Канта, Казанский федеральный университет, МГТУ им. Н. Э. Баумана, Санкт-Петербургский университет телекоммуникаций им. М. А. Бонч-Бруевича, Сколковский институт науки и технологий, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники.

Для учебной и научно-исследовательской деятельности университета автономный программируемый человекоподобный робот NAO интересен тем, что предоставляет значительные аппаратно-технические и программные возможности для решения и моделирования широкого класса задач, традиционно относящихся к направлению ИИ и обладает высокими техническими характеристиками (рост 58 см, вес 4.3 кг, время автономной работы 60 минут активной работы (90 минут в обычном режиме), степени свободы от 21 до 25, процессор Intel Atom @ 1.6 ГГц, встроенная ОС Linux, совместимые ОС Windows, Mac OS, Linux, языки программирования C++, Python, Java, MATLAB, Urbi, C, .Net, зрение осуществляется двумя камерами HD 1280x960, связь Ethernet, Wi-Fi).

Наличие таких технических средств позволило приступить к исследованию и решению проблемы разработки теоретических основ и механизмов интерактивного обучения и самообучения студентов с использованием интеллектуального антропоморфного робота как третьего субъекта образовательного процесса и обоснования эффективности использования системы методических средств с целью формирования необходимых компетенций, развития способности студентов к автономному самообучению и поиску решений без заранее заданного алгоритма в ходе подготовки к профессиональной деятельности в условиях динамично меняющейся внешней среды.

Исследовательский проект направлен на создание концептуальных формально-математических и психолого-педагогических основ методологии интерактивного обучения/самообучения в системе «обучаемый – интеллектуальный антропоморфный робот–преподаватель» (SRT – Student – Robot – Tutor) [2].

В настоящее время решаются следующие исследовательские задачи:

- разработка концептуальной модели интерактивного процесса обучения/самообучения в ограниченных предметных областях с использованием интеллектуального антропоморфного робота как третьего субъекта психолого-педагогической системы;
- исследование социально-психологической природы передачи и восприятия моделей знаний в проекциях «обучаемый – интеллектуальный антропоморфный робот», «обучаемый – преподаватель», «интеллектуальный антропоморфный робот – преподаватель»;
- построение формальных психолого-педагогических моделей интеллектуального антропоморфного робота как искусственного субъекта образовательного процесса;
- исследование и разработка методов структуризации предметных областей для формирования знаний и умений обучаемых субъектов в системе (SRT – Student – Robot – Tutor);
- разработка моделей и алгоритмов формирования знаний и умений обучаемых субъектов в системе SRT и их апробация на платформе антропоморфного робота NAO Evolution.

С помощью встроенного программного обеспечения робот NAO может идентифицировать конкретных людей, реагировать на голосовые команды, жесты и мимику окружающих, использовать выразительные жесты для общения, взаимодействовать с пользователями с помощью динамиков, микрофонов, камер, тактильных сенсоров, светодиодов, рук, телодвижений. Встроенные программные модули включают функции распознавания и синтеза речи с регулированием голоса, он может узнавать и запоминать лица и предметы, определять характер и направление источников звука.

В настоящее время реализован проект общения с роботом NAO Evolution V5 на естественном русском языке, представляющий комплекс программ, пересылаемых в память робота, состоящий из нескольких основных модулей, связанных центральным узлом в единое целое. Вначале выбирается русский язык для всего проекта, затем через связующий блок происходит первоначальное приветствие пользователя и предоставляется выбор тем для общения.

В качестве основных тем для общения использованы характерные предметные области вербальной коммуникации: погода, спорт и роботы. В отдельном блоке размещается словарь синонимов для всего проекта, позволяющий разнообразить возможные диалоги человека и робота. Два дополнительных блока – игровой и функциональный, формируют расширенное речевое взаимодействие с роботом, обеспечивая доступ к управлению физическими функциями, которые позволяют пользователю не только осуществлять естественно-языковой диалог с NAO, но и реализовать визуальное и тактильное взаимодействие.

Разработка и отладка системы естественно-языкового общения была выполнена с помощью предоставленных компанией-разработчиком утилит и средств разработки Monitor и Choregraphe. При создании системы использовался встроенный инструмент разработки сложных диалогов QIChat, показавший достаточно высокую эффективность. В ходе реализации проекта был дополнен и изменен программный код стандартных блоков, а также создан ряд новых блоков с помощью языка программирования Python.

Библиографические ссылки

1. Soft Bank Robotics [Electronic resource]. URL: <https://www.aldebaran.com/en/nao> (date of access: 18.02.2024).
2. Intelligent Robotics in the Structure of the Direction Information Systems and Technologies / A. Shvetsov, V. Gorbunov, K. Kinyakin, S. Dianov // 2020 5th International Conference on Information Technologies in Engineering Education, Inforino 2020 – Proceedings : 5, Moscow, 14–17 апреля 2020 года. Moscow, 2020. P. 911.