

УТВЕРЖДАЮ:

врио Директора Федерального
государственного
«Федеральный научный
исследовательский инст
исследований Российской
(ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН)

«

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Нгуен Нгок Зиэпа
«Алгоритмы построения адаптивного языкового человеко-машинного
интерфейса для программных систем», представленную к защите на
соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 05.13.11 – математическое и программное обеспечение
вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Актуальность

Языковой человеко-машинный интерфейс востребован и широко применяется в программно-насыщенных системах. Современная методика решения данной задачи традиционно ориентирована на реализацию системы с однократно настраиваемыми компонентами системы распознавания. При традиционном подходе к созданию языкового человеко-машинного интерфейса все существующие алгоритмы требуют предварительного обучения и, как правило, не могут переобучаться в режиме online.

Диссертационная работа аспиранта Нгуен Нгок Зиэпа посвящена вопросам разработки эффективных алгоритмов построения языкового человеко-машинного интерфейса. В данной научной работе были исследованы алгоритмы и методики реализации современных интерфейсных решений. Построение алгоритма адаптивной автономной подстройки, обучения и переобучения в данной области разработки человеко-машинного интерфейса является актуальной задачей, а предложенное направление ее решения, состоящее в моделировании ассоциативных языковых связей на уровне нейронов, несомненно, является новым.

Общая характеристика диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав основного содержания, приложения и списка литературы. Общий объем составляет 130 страниц.

Во введении описывается актуальность исследуемой проблемы, формулируются цель и постановка задачи диссертационной работы, указывается научная новизна полученных результатов исследования, приводятся методы проведенного исследования, а также описываются основные положения, выносимые на защиту. Кратко описывается основная методология, на которой построена настоящая работа – система «автономного адаптивного управления» (ААУ), которая относится к классу адаптивных систем управления.

В 1-ой главе приводится описание адаптивных нейроноподобных сетей и способов организации из них подсистемы формирования и распознавания образов (ФРО), рассматриваются их свойства, представлены структуры двух фильтров из нейроноподобных элементов для построения подсистемы распознавания статических и динамических образов. Также предложен алгоритм самоорганизующейся системы формирования и распознавания образов ФРО на основе дерева события (ДС). Предлагается новый метод представления базы знаний на основе нейроноподобной конструкции, а также описывается основная нейроноподобная конструкция, порождающая язык в нейроноподобной системе ААУ.

2-я глава посвящена алгоритмам построения подсистемы распознавания звуков и подсистемы распознавания изображений с применением нейроноподобных фильтров на основе нейроноподобных сетей.

3-я глава представляет реализацию основных модулей системы ААУ, язык программирования и протокол взаимодействия между модулями системы ААУ.

В 4-й главе представлен прикладной пример с использованием разработанной технологии, а именно – разработанная автором адаптивная система управления беспилотного летательного аппарата (БПЛА), в которую встроен языковой человеко-машинный интерфейс. Прикладная задача состояла в групповом управлении в паре БПЛА, где ведомый БПЛА должен был непосредственно в процессе управления научиться преследовать ведущего (убегающего) БПЛА, и держать его постоянно в «прицеле». При этом человеко-машинный интерфейс должен был использоваться для того, чтобы человек-наблюдатель мог бы называть некоторые ситуации словами

русского языка, которые догоняющий БПЛА должен был бы научиться ассоциировать с этими ситуациями и далее пользоваться подсказками человека. На виртуальной модели БПЛА и окружающей его среды были продемонстрированы все заявленные свойства адаптивной системы управления и языкового человеко-машинного интерфейса.

В приложении дополнительно рассмотрено несколько возможных приложений нейроподобной реализации системы ААУ для решения некоторых задач анализа данных; а именно, система распознавания рукописных цифр и система кластеризации на основе нейроподобных сетей системы ААУ.

Список цитированной литературы состоит из 51 наименования.

Результаты, полученные в диссертационной работе, соответствуют поставленной цели и сформулированным задачам. Содержание диссертации соответствует требованиям специальности 05.13.11. Текст диссертации и автореферата оформлены в соответствии с требованиями, предъявленными к диссертационным работам. Автореферат объективно отражает содержание диссертационной работы.

Основные результаты диссертационной работы

В диссертационной работе Нгуен Нгок Зиэпа получены следующие основные результаты:

- 1) разработан алгоритм построения системы распознавания статических и динамических образов на основе нейроподобных сетей, в частности, разработана система распознавания звуков для построения языкового человеко-машинного интерфейса;
- 2) разработан алгоритм автоматического построения («выращивания») нейроподобных сетей для построения самообучаемой системы формирования и распознавания образов в системе ААУ на основе дерева событий;
- 3) предложен метод построения базы знаний на основе нейроподобных сетей из нейронов, описанных в методе ААУ;
- 4) разработан алгоритм автоматического формирования ассоциативной памяти на основе нейроподобных сетей для построения адаптивного языкового человеко-машинного интерфейса;
- 5) разработана прикладная программная система автономного адаптивного управления БПЛА с применением языкового человеко-машинного интерфейса.

Достоверность

Достоверность полученных результатов обеспечена учетом результатов анализа состояния исследований в данной области, а также подтверждается их апробацией на международных, всероссийских научных конференциях и 6 научными публикациями, из которых 3 статьи опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ. По результатам работы получено свидетельство о регистрации программ на ЭВМ РФ.

Практическая значимость

Практическая ценность полученных результатов состоит в том, что разработанные адаптивные алгоритмы можно применять при разработке различных адаптивных программных систем и их компонент. В работе подробно описан прикладной пример практического применения разработанного языкового человеко-машинного интерфейса для управления БПЛА, демонстрирующий заявленные эффекты языкового интерфейса. Показаны и другие примеры возможных практических приложений разработанных методов на основе нейроподобных сетей ААУ.

Рекомендации по использованию результатов диссертационной работы

Результаты диссертации могут быть использованы в дальнейших исследованиях в таких научных центрах, как МГУ, МИФИ, МФТИ, ФИЦ «Информатика и управление» РАН, Институт проблем управления РАН, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН и других исследовательских организациях.

Замечания

В работе имеются отдельные недостатки, а именно.

1. Способность нейронов Жданова реализовывать процедуру переобучения в данном случае может приводить к дополнительной неустойчивости распознавания в установившемся интерфейсе. Этот вопрос можно было бы исследовать.

2. Процесс адаптивного переобучения может приводить к эпизодическому или периодическому изменению конфигурации сети. Представляет интерес возможность исследования объема подобных явлений.

3. Словарный запас управления БПЛА или другим робототехническим устройством на практике может быть довольно ограниченным, поэтому функционал системы распознавания может не требовать адаптивности.

4. Стоило бы в конце диссертации привести сводку основных результатов диссертации. Хотя в начале диссертации приводятся основные положения диссертации и сделаны выводы по главам, т.е. основные результаты диссертации при ее прочтении понятны, но и сводка результатов в конце диссертации была бы также полезна.

5. Имеется несколько совсем мелких замечаний по форме изложения текста диссертации. Например, в списке литературы для некоторых статей указываются не фамилия и инициалы авторов, а полностью фамилия, имя и отчество авторов.

Заключение

Приведенные выше замечания не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы. Результаты диссертации, полученные Нгуен Нгок Зиепом, обладают научной новизной и практической полезностью, а сама диссертационная работа может быть квалифицирована как законченное научное исследование по актуальной теме.

Апробация и публикация основных результатов работы позволяют сделать заключение о соответствии диссертационной работы требованиям, предъявляемым ВАК к работам на соискание степени кандидата физико-математических наук, а её автор, Нгуен Нгок Зиеп, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Отзыв на диссертацию обсужден на научном семинаре Центра оптико-нейронных технологий Федерального государственного учреждения "Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук" 16 ноября 2018 года, протокол № 4.

Главный научный сотрудник ФГУ ФНЦ НИИСИ РАН, доктор физико- математических наук	В.Г Редько
---------------------------------------------------------------------------------------	------------