

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ В ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧАХ

Войцехович Л.Ю

Брестский государственный технический университет

1. Искусственные иммунные системы в задачах обнаружения компьютерных вирусов и сетевых атак.

В настоящее время большинство коммерческих антивирусных решений основываются на применении сигнатурного анализа. Сигнатурный анализ позволяет с приемлемой точностью обнаруживать хорошо известные вирусы и характеризуется низкими показателями ложных срабатываний. Однако основным недостатком такого подхода заключается в невозможности обнаруживать новые атаки.

Искусственные Иммунные Системы (Artificial Immune system - AIS) используют принципы функционирования биологических иммунных систем. Эти принципы можно перенести на компьютерные системы. Существуют различного рода решения построения AIS для обнаружения компьютерных вирусов и атак. Однако в рассматриваемой прикладной области при проектировании таких систем возникают определенные трудности. Как правило, эти трудности связаны с тем, что в качестве детекторов AIS используются обычные бинарные или строковые последовательности. В результате процесс обучением таких детекторов выполняется неэффективно, что отрицательным образом сказывается на быстроте действия таких решений и их способности обнаруживать новые и модифицированные вирусы и атаки. Для преодоления этих трудностей мы предлагаем использовать нейронные сети в качестве отдельного детектора AIS. Основная идея заключается в интеграции преимуществ искусственных иммунных систем и нейронных сетей с целью создания высокоэффективных самоорганизующихся структур. Такая система способна обнаруживать модифицированные и новые вирусы / атаки, для которых еще отсутствуют сигнатуры.

2. Использование интеллектуальных нейросетевых систем в медицине.

2.1. Интеллектуальные нейронные системы для обнаружения и предсказания эпилептических приступов по данным электроэнцефалограмм.

Предлагаемая система основана на теории хаоса и прогнозирующих нейронных сетях. Обнаружение эпилептических приступов предполагает расчет максимального показателя Ляпунова. Нами разработан нейросетевой подход для расчета максимального показателя Ляпунова, который используется как мера хаоса. Это позволяет снизить сложность вычислений и определить показатель Ляпунова на выборке данных меньшей размерности. Применение предложенной системы обеспечивает более точный анализ характеристик электроэнцефалограмм и позволяет повысить эффективность лечения. Исследования носят прикладной характер и выполняются в тесном сотрудничестве с медицинскими учреждениями.

2.2. Интеллектуальные нейросетевые системы для диагностики транзиторных ишемических атак.

Предлагаемый подход основан на использовании NPCA нейронных сетей и многослойного перцептрона. Эксперименты проводились на реальных данных, предоставленных медицинскими учреждениями. Комбинируя две различные нейронные сети (а именно NPCA и MLP) можно достичь хороших показателей распознавания транзиторных ишемических атак (Transient Ischemic Attack - TIA). Основное преимущество использования нейросетевых технологий заключается в их способности обнаруживать ишемические атаки, информация о которых отсутствовала при обучении нейронной сети. Кроме того, такой подход характеризуется высокой скоростью работы, что позволяет применять его в системах, функционирующих в режиме реального времени. Таким образом, система диагностики транзиторных ишемических атак с использованием нейросетевых технологий сокращает затраты времени на постановку диагноза и уменьшает количество ложных срабатываний системы, тем самым обеспечивая медицинскому персоналу дополнительную поддержку при постановке диагноза.

3. Мульти-агентный подход в робототехнике основанный на обучении с подкреплением.

Кафедра интеллектуальных информационных технологий (ИИТ) обладает большим опытом в области робототехники. Для решения задач мы использовали следующие технологии: Basic robotics (роботы со стандартной схемой управления, которые получают команду, выполняют ее, ждут следующей), роботы с реактивной схемой, открытая платформа Arduino на основе чипов AVR Atmel, стереозрение, распознавание образов, слежение за объектами (трекинг), технологии беспроводной связи (в том числе и инфракрасная), распознавание статических и динамических препятствий для движения робота на основе видеоряда.

Кафедра ИИТ проводит исследования в таких направлениях как машинное обучение, искусственные нейронные сети, мульти-агентные системы, техническое и компьютерное зрение, адаптивное поведение и распознавание образов. Нами были разработаны следующие прототипы экспериментальных робототехнических платформ: шнекоход, платформа на воздушной подушке. Кроме того, были разработаны следующие экспериментальные когнитивные системы для автономных роботов: адаптивное построение карты на основе ИНС (искусственных нейронных сетей) и модели комплиментарных сенсоров, система принятия решений на основе графа решений.