

**ЖУРНАЛ НАУЧНЫЕ ВЫСКАЗЫВАНИЯ**

Отказ от эмуляции нейронов в моделях индивидуальной адаптивности

Моделирование природных нейросетей требует огромных затрат вычислительных ресурсов и затрудняет понимание локальных механизмов адаптивности из-за сложных нейронных конфигураций даже в упрощенном представлении нейронов и синапсов. Но принципы индивидуальной адаптивности не включают особенности реализации системы и не требуют эмуляции нейронов: все виды рефлекторных взаимодействий и любых других принципов организации адаптивных механизмов могут использовать другие подходящие конструктивные элементы, оптимальные для выбранного способа реализации.

В статье обосновываются альтернативные системы, позволяющие настолько оптимизировать моделирование, что становится возможным реализация любых, самых сложных систем.

Моделирование природных нейросетей требует огромных затрат вычислительных ресурсов и затрудняет понимание локальных механизмов адаптивности из-за сложных нейронных конфигураций даже в упрощенном представлении нейронов и синапсов. Но принципы индивидуальной адаптивности не включают особенности реализации системы и не требуют эмуляции нейронов: все виды рефлекторных взаимодействий и любых других принципов организации адаптивных механизмов могут

использовать другие подходящие конструктивные элементы, оптимальные для выбранного способа реализации.

В статье обосновываются альтернативные системы, позволяющие настолько оптимизировать моделирование, что становится возможным реализация любых, самых сложных систем.

нейробиология нейронные сети моделирование адаптивных механизмов

Авторы

Петрийчук Николай Дмитриевич

Рубрика

Биология

Журнал

Научные высказывания № 20 (67), ноябрь 2024

Поделиться

Кол-во просмотров

10

Библиографическое описание

Петрийчук Н. Д. Отказ от эмуляции нейронов в моделях индивидуальной адаптивности // Научные высказывания. 2024. №20 (67). URL:

https://nvjournal.ru/article/Otkaz_ot_emuljatsii_nejronov_v_modeljah_individualnoj_adaptivnosti/



№ 20 НОЯБРЬ 2024

Введение

Известны попытки моделирования мозга методом копирования природной нейросети. Единственным доступным способом такого моделирования является программная реализация. Но если программно реализовать структуру нейрона с его синапсами, то возникают число объектов такой структуры, равное числу нейронов, а сложность такой системы возрастает нелинейно с числом активных объектов. Это значит, что для любой исполняемой код среды, какой бы она мощной ни была, всегда и достаточно быстро достигается предел возможности ее работы, зависящий от числа используемых объектов структуры нейрона. Это связано с тем, что каждая связь между нейронами требует ресурсов для вычислений и хранения данных. При увеличении числа нейронов необходимые ресурсы экспоненциально увеличиваются.

В человеческом мозге насчитывается более 80 миллиардов нейронов, и каждый нейрон может иметь тысячи синапсов, соединяющих его с другими нейронами. Это приводит к огромному числу объектов, требующих обработки. В получаемых моделях никто не в состоянии понять функциональную суть механизмов, которая остается “черным ящиком”.

Простое копирование, реализованного природой, не дает полезного преимущества для исследования адаптивных процессов мозга.

Описательные механизмы любых видов рефлексов могут обходиться без понятия нейрона и синапса, а оперировать уникальными идентификаторами (числами) образов восприятия, образов контекста и образов действия без конкретизации способа реализации [1].

В случае программной реализации взаимосвязей рефлекторных и любых других механизмов адаптивности нейрон оказывается лишней сущностью, попытки эмуляции которых неоправданно усложняет реализацию, приводя ее к пределу возможности средств любой вычислительной мощности и порождая огромное множество сопутствующих ошибок.

Это настолько новый и неожиданный для многих вывод, что даже идея отказа от эмуляции нейронов нигде пока не рассматривалась в практических моделях.

Обзор литературы

В реальных попытках построить действующую модель мозга (коннектом) известны следующие проекты.

Проект Blue Brain Project [2], запущенный в 2005 году, достиг предела возможностей при создании модели колонки кортекса крысы. Кортикальный столбец — это функциональная единица коры головного мозга, содержащая около 30 тысяч нейронов и 37 миллионов синапсов.

Проект Human Brain Project (HBP) [3] стартовал в 2013 году и является одним из самых масштабных проектов в области нейронаук. С момента своего запуска проект столкнулся с множеством сложностей из-за попыток реализации нейронных сетей. HBP создали модели различных регионов мозга, включая гиппокамп, таламус и отдельные элементы коры головного мозга.

Проект Whole Brain Emulation Roadmap (WBEM) [4] в отличие от проектов вроде Blue Brain Project или Human Brain Project, которые сосредоточены на создании конкретных моделей мозга, Whole Brain Emulation Roadmap

стремится разработать общий план действий для достижения конечной цели — полной эмуляции мозга на компьютере. Пока что в WBER никаких практических реализаций или моделей не создано.

Ни один проект на сегодняшний день не приблизился к полноценному моделированию мозга даже крысы и не добьется этого в силу нереализуемого лимита вычислительных ресурсов. Многие участники этих проектов полны скепсиса и полагают, что эти попытки лишь демонстрируют полную несостоятельность данного подхода по воссозданию живого мозга [5]. Мало того, подобные модели, копирующие природные связи нейронов, не позволяют понять функциональность механизмов в их взаимосвязи точно так же, как это не понимают исследователи непосредственной активности живого мозга.

В то же время есть работы, в которых отказываются от эмуляции нейронов и даже не рассматриваются какие-либо дискретные элементы при взаимодействиях в системах индивидуальной адаптивности [6].

Методология

Любые факты при изучении природной реализации мозга показывают, что основной метод эволюционного усложнения, можно было бы назвать методом слепого тыка. То, что передается наследственно, всегда имеет конкуретную пользу или, хотя бы не ухудшает конкуретный потенциал. Чем жестче естественный отбор, тем меньше бесполезного наследуемого балласта, но он всегда есть. К примеру, новокаледонский вид вилочного папоротника *Tmesipteris oblanceolata* имеет геном размером 160,45 гигапары, что более чем в 50 раз превышает размер генома человека (fornit.ru/68340).

Случайность изменчивости приводит к избыточности и неоптимальности любой сложности. Именно поэтому попытка простого копирования природной реализации или попытка понять и простить избыточность в мозге приводит к сложным проблемам и далека от оптимума построения принципиальной модели индивидуальной адаптивности.

Наиболее логичным при формировании системной модели является выяснение базовой совокупности фактических данных исследования явления, которые образуют каркас модели – как аксиоматически выверенные и важные для системы узлы, участвующие во взаимодействиях. В таком каркасе надежно выявленных принципов нет нейронов, а есть только взаимодействия принципиальных элементов, которые никак не зависят от их реализации. Чем тщательнее собран каркас аксиоматики, тем меньше остается “белых пятен” и тем очевиднее становится то, что должно быть на месте таких пробелов в модели. Интерполируя и экстраполируя надежно познанные принципы в системном каркасе в процессе формирования целостной системной модели, становится возможным постепенно избавиться от “белых пятен”.

Этот метод представляется единственно корректным для минимизации затрат и верификации функциональности взаимодействия принципиальных элементов системы. После чего становится возможным реализация одним из возможных способов прототипов системы взаимодействий методами, которые наиболее присущи выбранному способу реализации.

При таком подходе система оказывается более “логичной” и понятной, чем то, с чем приходится сталкиваться исследователям живого мозга.

Уточняя каркасный метод формирования модели, стоит заместить, что в случае построения общего аксиоматического каркаса, постепенное и поэтапное развитие системы методами интерполяции и экстраполяции от исходных элементов, позволяет как верифицировать возникающий прототип, так и уточнять саму теорию, выправляя каркас модели там, где оказывается, что использованные фактические данные показали в чем-то свою недостаточность.

Так получилось у Д.И.Менделеева, который осуществил интерполяцию в имеющимся каркасе свойств химических элементов. И сам каркас, и

найденные новые элементы в местах пробелов каркаса, позволили уточнить параметры химических элементов.

Обсуждение

Для моделирования элементов индивидуальной адаптивности в виде искусственного устройства, использовать нейроны так же нелепо, как для реализации оптического устройства использовать биоматериалы глаза и неоптимальную организацию сетчатки. Даже если это будут идеализированные нейроны, они попросту оказываются избыточными.

Хотя технологии, использующие принципы нейронной функциональности на основе перцептронов, и достигли впечатляющих практически используемых результатов, но, вместе с тем, это совершенно иная организация не однослойного перцептрона с упрощенными свойствами синаптического коммутатора, а - многослойная система со связью элементов "все со всеми" для каждого слоя, чего нет в природной нейросети с частичным перекрытием профиля активации. Искусственное направление не имеет ничего общего с природными нейросетями: в природе нейроны – локально специализирующиеся распознаватели, а искусственная нейросеть – глобальная, неделимая конструкция.

В случае программной реализации вместо нейронов – детекторов образов со своими синаптическими профилями активации, имеющими в нейросети свои условные уникальные номера связей, которые и придают им определенное назначение, становится возможным использовать только сами номера связей – как уникальные идентификаторы образов. Это позволяет отказаться от эмуляции нейронов и синапсов и оперировать только с целыми числами, обозначающими уникальные идентификаторы образа восприятия, образа действия или образов контекста, в котором происходит взаимодействие.

Прототип индивидуальной системы адаптивности, построенный без эмуляции нейронов, лишь на принципах эволюционного усложнения адаптивных механизмов, реализован под названием Beast [7]. У проекта

есть открытый код и большой массив сопроводительной документации. Этот прототип позволяет моделировать живые существа любой сложности организации, существующие в реальном времени и взаимодействующие с окружающей средой с помощью терминалов. Прототип позволяет отрабатывать любые адаптивные механизмы, в том числе найденные в нейрональной реализации.

Выводы

Отказ от эмуляции нейронов позволяет оперировать только с “чистыми” принципами, организующими механизмы индивидуальной адаптивности, которые не зависят от реализации системы взаимодействий. Это позволяет создавать прототипы систем индивидуальной адаптивности любых живых существ любой сложности, используя лишь обычные персональные компьютеры.

Такой подход позволяет ясно отслеживать и понимать систему взаимосвязей в любых проявлениях ее активностей.

В искусственных прототипах индивидуальной системы адаптивности, претендующих на модель целостной иерархической последовательности эволюционных приобретений включая психику, следует исключить эмуляцию нейронов как структурных элементов системы.

Список литературы

1. Петрийчук, Н. Д. Классификация рефлексов на основе системной функциональности / Н. Д. Петрийчук // Научные высказывания. – 2024. – № 15(62). – С. 10-17. – EDN JEJRMML.
2. Arachchige, A. S. P. M. The blue brain project: pioneering the frontier of brain simulation / A. S. P. M. Arachchige // AIMS Neuroscience. – 2023. – Vol. 10, No. 4. – P. 315-318. – DOI 10.3934/neuroscience.2023024. – EDN VOMMDE.

3. Amunts K. et al. The human brain project: creating a European research infrastructure to decode the human brain //Neuron. – 2016. – Т. 92. – №. 3. – С. 574-581.
4. Whole Brain Emulation [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.fhi.ox.ac.uk/reports/2008-3.pdf> (дата обращения: 06.12.2024)
5. Компьютерная модель крысиного мозга заставляет задуматься, зачем она нужна [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://naked-science.ru/article/sci/kompyuternaya-model-krysinogo> (дата обращения: 06.12.2024)
6. Парусников, А. В. Принципы фундаментальной теории сознания на основе модели МВАП / А. В. Парусников, Н. Д. Петрийчук // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2024. – № 6-3(93). – С. 125-138. – DOI 10.24412/2500-1000-2024-6-3-125-138. – EDN XHDXNL.
7. Петрийчук, Н. Д. Прототип системы индивидуальной адаптивности / Н. Д. Петрийчук // Антропологическая дидактика и воспитание. – 2023. – Т. 6, № 2. – С. 263-276. – EDN BMVTEX.

Другие статьи из раздела «Биология»

Иванова Туяра Александровна

Водная и прибрежно-водная флора Ленского района Республики Саха (Якутия)

Сербаева Вероника Андреевна

Особенности дыхательной функции подростков-баскетболистов

Лагошин Владислав Андреевич

Говоров Илья Александрович

Птица-вампир: мифы и реальность

Ковалева Татьяна Викторовна

Мох-спаситель

Инёшин Сергей Николаевич

Инёшин Николай Николаевич

Как правильно ухаживать за своими зубами



МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Научные высказывания #67

Предоставляем **бесплатную справку о публикации**, препринт статьи — сразу после оплаты.

Прием материалов



с 25 ноября по 12 декабря

Сегодня - последний день приёма статей

Размещение электронной
версии

25 декабря

[Опубликовать статью](#)

 **+7 (495) 128-72-82**

 article@nvjournal.ru



[Политика конфиденциальности](#)

[Пользовательское соглашение](#)

[Публичная оферта](#)

© 2019-2023 Научные высказывания **OctoberWeb**