

<u>Организация изпълнител</u>	Институт по Невробиология, БАН
Име на проекта	Невроконектомиката като основа за разбирането на връзката между функция и структура на човешкия мозък при изследване на памет
Идентификационен номер	КП-06-ПН93/13
Кратко описание	<p>Проектът предлага хибриден подход, съчетаващ невронаука и изкуствен интелект. Целта е да се създаде обща рамка за изследване на връзката между функцията и структурата на невронните мрежи. Изследването ще се фокусира върху задачи, свързани с работната памет, изпълнявани от здрави хора от три различни възрастови групи.</p> <p>Методология</p> <p>Реконструкция на човешкия конектом: Ще бъде реконструирана картата на невронните връзки в човешкия мозък чрез използване на електрофизиологични данни.</p> <p>Създаване на "резервоар": Реконструираният конектом ще послужи като архитектура за изкуствена невронна мрежа, наречена "резервоар". Тази мрежа ще бъде обучена да изпълнява задачи, свързани с паметта.</p> <p>Сравнителен анализ: Ще се изследва как уникалната топология на човешкия мозък на макро- и мезо ниво влияе на работната памет. За да се направи това, конектом-информираните резервоари ще бъдат сравнени с мрежи, които имат произволна архитектура. Целта е да се открие оптималната динамика на невронната мрежа, която води до най-висока ефективност при обработката на информация в работната памет.</p> <p>Основната хипотеза на проекта е, че човешкият конектом се променя с възрастта така, че да максимизира капацитета на паметта, като същевременно минимизира метаболитните и материални разходи. Взаимодействието между структурата и динамиката на мрежата поддържа и модулира изчислителния капацитет на конектом-</p>

ОБРАЗЕЦ ПРОЕКТИ

	информираните резервоари, което може да обясни паметовите способности на анатомичната макромасщабна мрежа в мозъка.
Ключови думи	нешронауки
Кратко описание на очакваните резултати	<p>Очаквани резултати</p> <p>Комбинирането на невроконектомика и резервоарно изчисление ще позволи да се имплементират корови архитектури, базирани на реални биологични данни, в изкуствени невронни мрежи с нови възможности за изследване на връзката между функцията и структурата в мозъчните мрежи.</p> <p>Проектът ще изследва как вариациите в кортикалната архитектура на конектома водят до различни паметови способности в процеса на развитие. Използвайки съвременни електрофизиологични изчисления и такива от изкуствения интелект като спайкови невронни мрежи и мемристорни (спинтронни) резервоари, ще се изследват изчислителните и информационно-обработващите аспекти на работната памет за по-добро разбиране на процесите и решаване на проблеми, свързани с дефицити в паметта.</p>
Тип на проекта – национален, международен, друг	национален
Срок на осъществяване	Начална дата декември 2025 до 2029
Научна област	Медицински науки
Конкурс	фундаментални научни изследвания 2025 -НФНИ, тип 1
Научен ръководител	Доцент д-р Юлиана Александрова Душанова
<u>Партньори (юридически лица, физически лица)</u>	не
Член на колектива	
Позиция	
<u>Колектив</u>	
Член на колектива	Доцент д-р Юлиана Александрова Душанова доцент д-р Борис Димитров Грозданов (ИФС-БАН) гл. ас. д-р Теодора Иванова Вукова-Апостолова (ИБФБМИ-БАН)

ОБРАЗЕЦ ПРОЕКТИ

	<p>гл. ас. д-р Александър Георгиев Димитров (ИБФБМИ-БАН)</p> <p>гл. ас. д-р Милена Емилова Станева (ИНБ-БАН)</p> <p>специалист Огнян Константинов Апостолов (ИБФБМИ-БАН)</p> <p>Виктория Лъчезарова Джангърова (ИФС-БАН)</p> <p>специалист Тихомир Пламенов Тасков (МУ-София)</p> <p>Анджела Добромирова Маринова, (МУ-София)</p> <p>Виктор Емилов Русев (УНСС-София)</p> <p>Никол Йорданова Ангелова (ВУТП-София)</p> <p>Дарин Лъчезаров Лазаров (НБУ)</p> <p>Есю Любомиров Гетов (УНСС-София)</p>
Позиция	<p>учен</p> <p>учен</p> <p>учен</p> <p>учен</p> <p>ПД</p> <p>учен</p> <p>ДО</p> <p>МУ</p> <p>СТ</p> <p>СТ</p> <p>СТ</p> <p>СТ</p> <p>СТ</p>
<u>Финансова информация</u>	
Основно финансиране – лв, €	255 000 лв, (130 379,43 евро)
Финансираща организация	НФНИ, МОН
Допълнително финансиране	не
<u>Резултати</u>	
<u>Публикации</u>	
<u>Сайт на проекта</u>	https://neuroscience.net/project/kp-06-pn93-13
<u>Applying organization</u>	Institute of Neurobiology, BAS
Project title	Neuroconnectomics as a basis for understanding the relationship between function and structure of the human brain in memory research

<p>Identification number</p>	<p>KP-06-PN93/13</p>
<p>Short description</p>	<p>The project proposes a hybrid approach combining neuroscience and artificial intelligence. The goal is to create a common framework for studying the relationship between the function and structure of neural networks. The research will focus on working memory tasks performed by healthy people from three different age groups.</p> <p style="text-align: center;">Methodology</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconstruction of the human connectome: The map of neural connections in the human brain will be reconstructed using electrophysiological data. 2. Creating a "reservoir": The reconstructed connectome will serve as the architecture for an artificial neural network called a "reservoir." This network will be trained to perform memory-related tasks. 3. Comparative analysis: We will investigate how the unique topology of the human brain at the macro- and meso-levels influences working memory. To do this, connectome informed reservoirs will be compared with networks that have a random architecture. The goal is to find the optimal neural network dynamics that lead to the highest efficiency in processing information in working memory. <p>The main hypothesis of the project is that the human connectome changes with age in a way that maximizes memory capacity while minimizing metabolic and material costs. The interplay between network structure and dynamics maintains and modulates the computational capacity of connectome-informed reservoirs, which may explain the memory capabilities of the anatomical macroscale network in the brain.</p>
<p>Keywords</p>	<p>neurosciences</p>
<p>Short description of expected results</p>	<p style="text-align: center;">Expected results</p> <p>Combining neuroconnectomics and reservoir computing will allow for the implementation of cortical architectures based on real biological data in artificial neural networks with new possibilities for studying the relationship between function and structure in brain networks. The project will investigate how variations in</p>

ОБРАЗЕЦ ПРОЕКТИ

	<p>cortical connectome architecture lead to different memory abilities during development. Using modern electrophysiological calculations and artificial intelligence techniques such as spike neural networks and memristor (spintron) reservoirs, the computational and information-processing aspects of working memory will be investigated to better understand the processes and solve problems related to memory deficits.</p>
--	---