

DARPA-Русский

словарь концептов

Владимир Геннадиевич Астахин
DARPA – русский
словарь концептов

http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=53661514
ISBN 9785449862563

Аннотация

Коллекция наиболее интересных концептов, ярких лексем DARPA из сферы искусственного интеллекта с переводом на русский язык, с импровизациями.

DARPA – русский словарь концептов

Переводчик Владимир Геннадиевич Астахин

© Владимир Геннадиевич Астахин, перевод, 2020

ISBN 978-5-4498-6256-3

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

DARPA-Russian Concept Dictionary

ДАРПА-русский словарь концептов

Коллекция наиболее интересных концептов, ярких лексем DARPA из сферы искусственного интеллекта с переводом на русский язык, с импровизациями. Источники и контекст легко находится в Google, справочной системе DARPA.

DARPA Understandig

R&D Directions

Biology, Socio, Design, Computators, Mathematics,
Military organisation, logistic, Medicine, Brain

Doing sense

Brain

Brain interface

Neuron

Neurosensors, Neurocoding, Neurointerface, Intellect
Neurology, NeuroControl, NeuroTherapia

Genome

Gene nano-structures, Gene-processors, Gene-Editing,
Gene-Medicine, Gene-Wars, Extremophiles

Cells/Biomolecules

Creation Living Tissue

Bio-Ideology, Nomenclature, Bio-Constructor, Bio-
Computation, Nanoprobe, Bioscaffolding, 3D Living
Substrat, Immune System, Organoid system, Super
Organoids, Accelerated Healing, Bio-substrates
computation, Plant

Digit/Life

Bio-Method, Biosensors, Creation Biosystem

MEMS

MEMS-Insect, Manipulation and Measurement

Microfluidic Chips

Biomagnetic Tag

Human-Machine

Healing

Понимание Дарпы

Направления исследований и
разработок

Биология, Социология, Проектирование,
Вычислители, Математика, Организация ВС,
логистика, Медицина, Мозг

Работа со смыслами

Мозг

Интерфейс с мозгом

Нейрон

Нейросенсоры, Нейрокодировка, Нейро-
интерфейс, Нейрология интеллекта,
Нейроуправление, Нейротерапия

Геном

Наноструктуры генов, Генетические
процессоры, Редактирование генов,
Генетическая медицина, Генетические войны,
Экстремофилы

Клетки, биомолекулы

Создание живой ткани

Био-идея, Номенклатура, Био-конструктор,
Био-вычисления, Нанопробник, Шасси
синтетической биологии, 3D живой субстрат,
Иммунная система, Орган-система, Супер-
органы, Ускоренное лечение, Вычислительный
био-субстрат, Растения

Цифра/жизнь

Method био-логики, Биосенсоры, Создание био-
систем

Микро-Электро-Механические
Системы

MEMS-насекомые, Манипуляции, измерения

Микрожидкостные чипы

Биомагнитные метки

Человек-Машина

Лечение

Microfuel cell

Materia

Quantum, Soft-matter, Molecular photonic, Physics-
Chemistry

Топливные микроячейки

Материя

Квантум, Мягкая ткань, Молекулярная
фотоника, Физика-Химия

DARPA Understandig

fundamental understanding of neuroscience is going to have a tremendous impact on the mission of DARPA in the next decade or so DARPA builds. DARPA has a tradition where scientists get together and build "things."

esoteric mathematics

harvest unimaginable technological surprise

to elevate AI to the role of an insightful and trusted collaborator in the scientific process

rapid and affordable access to space
a one year conceptual design study

fundamentally redefine the concept of the network in terms of the tremendous range of services we can access through it
techniques to measure whether components contain exactly what the system designer specified - Nothing More and Nothing Less
extreme computing & AI

Nano Air Vehicle technology
Understanding the human effects of non-lethal weapons

reasoning on large-scale problems

Materials and concepts for power generation and energy storage at all scales

coordinating aggressive technology development activities
sensor dominance

Понимание Дарпы

проникновение в сущность нейрофеномена будет иметь кардинальное влияние на работу DARPA в следующем десятилетии ДАРПА - созидает. ДАРПА - это традиция создания сообщества творцов Произведений.

эзотерическая математика волшебных технологий

урожай необозримых технологических сюрпризов

поднять роль ИИ до пронизывающего и вызывающего доверие научного сотрудника

быстрый и дешевый доступ в космос
один год спокойной концептуальной проработки

можно ли придумать такой сетевой сервис, который трансформировал бы развитую сеть в пост-сетевую инфраструктуру?
системные технологии точно определяющие границы функционала созданной системы - "Не больше - и не меньше"
предельный компьютеринг - ИИ: субтильная контининтуальная система пронизывающая суперкомпьютер

технология наноавиастроения
понимание блокирующих военных средств (не-смертельного оружия) на людей;
понимание механизмов, тактических и стратегических перспектив нетрадиционных средств воздействия на человека и технику

автоматическая логическая проработка (reasoning) крупномасштабных задач и проблем. Начало работы - подключение всего фронта системного и метасистемного проектирования и формирование домена знаний по данной проблеме

материалы и концепции производства и хранения энергии во всех масштабах (т.е. от стратегического командного-исследовательского штаба до нанодатчика) и с перспективой абсолютной живучести и самообеспечения

координация агрессивного развития техносферы

доминирование восприятия над любым

establishment.

strong support from the senior DoD management has always been essential since DARPA was designed to be an anathema to the conventional military and R&D structure and, in fact, to be a deliberate counterpoint to traditional thinking and approaches.

DARPA project based - all efforts typically 3-5 years long with strong focus on end-goals.

necessary supporting DARPA personnel (technical, contracting, administrative) are "hired" on a temporary basis to provide complete flexibility to get into and out of an area without the problems of sustaining the staff.

the best DARPA Program Managers have always been freewheeling zealots in pursuit of their goals

program managers (the heart of DARPA) are selected to be technically outstanding and entrepreneurial

the best place to get new ideas is new people because new program managers are willing to redirect the work of their predecessors - and even undo it, if necessary

the idea is to minimize any institutional interests that might distract the Agency from its imperative for innovation

bringing together people with the same interests can lead to a non-linear generation of ideas

DARPA is designed to be the "technological engine" for transforming the Department of Defense.

a large organization like the DoD needs a place like DARPA whose only charter is radical innovation

to imagine what a military commander would want in the future

changing people's minds about what is

разработок. Больше всего Дарпа боится бюрократов, это во многом определяет ее тактику и стратегию.

решительная поддержка главных управляющих МО, существенный элемент работы Дарпа, поскольку ее проекты предаются анафеме традиционными военными и исследовательскими структурами и осознанно опонируют традиционному мышлению и подходам. Проекты ДАРПА ориентированы на продолжительность 3-5 лет, имеют четкую направленность на конечную цель.

необходимый обслуживающий персонал ДАРПА (технический, наемный, административный) "рекрутируется" на временной основе для обеспечения полной гибкости входа и покидания проблемных областей без кадровых проблем. Лучшие менеджеры ДАРПА - энтузиасты свободно двигающиеся по выбранному пути

управляющие программами (сердце ДАРПА) выбираются среди выдающихся инициативных технических специалистов. Лучший способ получения новых идей - новые люди, поскольку новые менеджеры хотят перенаправить работы своих предшественников, а при необходимости переделать их

проблема заключается в минимизации административной заинтересованности и возможного увязания Организации в решенных задачах, которые могут отвлекать Агентство от его новаторского императива. Собрание вместе людей с одинаковыми идеями может привести к нелинейному возрастанию потока идей. ДАРПА - мотор технологического обновления МО.

Большие организации типа МО нуждаются в таких участках как ДАРПА, задача которых исключительно радикальное новаторство.

Вообразите, что могут потребовать в будущем командиры.

Снять ограничения с представления людей

a multihypothesis semantic engine that generates explicit alternative interpretations of events, situations, and trends from a variety of unstructured sources, for use in noisy, conflicting, and potentially deceptive information environments

mapping knowledge elements automatically derived from multiple media sources into a common semantic representation, aggregating information derived from those sources, and generating and exploring multiple hypotheses about the events, situations, and trends of interest

competence-based trusted machine learning systems whereby an autonomous system can self-assess its task competency and strategy, and express both in a human-understandable form, for a given task under given conditions

Machine Common Sense - The first strategy aims to create a service that learns from experience, like a child, to construct computational models that mimic the core domains of child cognition for objects (intuitive physics), agents (intentional actors), and places (spatial navigation). The second strategy seeks to develop a service that learns from reading the Web, like a research librarian, to construct a commonsense knowledge repository capable of answering natural language and image-based questions about commonsense phenomena.

the wide range of structural characteristics and properties of molecules to encode and manipulate data

Brain

mathematically consistent and predictive a functional model of the brain

мульти-гипотезная семантическая машина генерации альтернативных интерпретаций событий, ситуаций и трендов из многих источников, в среде шума, дезинформации, конфликтности

картирование элементов знаний автоматически выводимых из различных медиа в общую семантическую репрезентацию, агрегирование, комплексирование, сборка информации из этих источников, генерация и исследование гипотез о событиях, ситуациях, трендах в интересующих областях

МК, машина компетенции - высоконадежная машина на основе экспертных компетенций с обучением. МК обладает автономностью, может сама выбирать предметный домен компетенции, стратегию и выражать их в понятной человеку форме для выбранных задач и условий.

Машина Здравого Смысла:

1 стратегия - создание сервиса обучающегося, из пройденного опыта, аналогичного опыту ребенка: создание вычислительной модели похожей на ключевые домены сознания, понимания ребенком объектов (интуитивная физика), агентов (акторы интенций), мест (пространственная навигация).

2 стратегия - сервис который учится читать страницы сети, как исследовательскую библиотеку, для создания хранилища здравого смысла, способное отвечать на вопросы естественного языка и картинки в пределах здравого смысла.

свойства молекул как параметры компонентов системы (обработки данных, химического процессора,...)

Мозг

математически согласованная проектная модель мозга

Модель мозга сейчас - то в чем больше

sub-symbolic "instruction set" of the brain

a whole systems approach to the brain, not a disease-by-disease examination of a single process or a subset of processes
near real-time measurement and analysis across brain systems to drive precise neural stimulation therapies

near real-time recording, analysis and stimulation in next-generation devices

multiple neural subnetworks of the brain that are involved in disease and illness

therapeutic stimulation methodologies

many neural and behavioral processes are not anatomically localized, but are emergent from systems that span regions of the brain
photo-stimulation patterns that elicit sensory percepts in the visual or somatosensory cortices
optical interface approaches may require molecular and synthetic biology development

to restore total brain function. total brain function may be restored through multi-region recording and stimulation, appropriately observing neural dysfunction, modeling the relationship between neural systems and behavior, and applying an intervention through neural actuation

how narratives inform neurobiological processes; the neurobiology of narratives
memory restoration through the use of devices programmed to bridge gaps in the injured brain
neurologic sensors - implanted onto or into the cerebral cortex and serve as the hub for relaying data to and from an external command center that transcodes and processes neural and digital signals

understanding what healthy brain activity looks like across sub-networks

Почему не лингвистическая предсказательная модель мозга?
Возможна ли система аргументации против создания модели мозга?
до-символьные агрегированные структуры мозга с распределенными ядрами восприятия команд-сигналов
Максимально целостная и полная работа с мозгом. Во всех аспектах от лечебных до ныне неизвестных.

мониторинг систем мозга почти в реальном времени для нейровоздействующей терапии

работа в реальное режиме работы с нейро-мозговыми системами уровня человека и пост-человеческими
выявление подсистем мозга локализации болезней
терапевтические системы воздействия на мозг

работа с локализованными и распределенными в мозге процессами

свето-стимулируемые патерны выявляющие визуальную сенсорнику коры головного мозга
оптический нейро-мозговой интерфейс может потребовать разработки био-подсистем средствами молекулярного и био-синтеза

исследование тотальных мозго-структур посредством мульти-записей/стимуляций, наблюдения функций и дисфункций, моделирования нейро-систем/поведения, активных методов исследования

Как связаны нарративные и нейро-поля?

восстановление/расширение памяти шинами нейро-артефактами
нейрологический сенсор - имплантированный в кору головного мозга
нейро-канал/процессор

понять как выглядит здоровый мозг в активности суб-сетей мозга

with training to boost the neurochemical signaling in the brain that mediates neural plasticity and facilitates long-term retention of new cognitive skills

brain chemical signaling: a new input signal for brain-computer interfaces
scaling up computational models of visual processing in cortex

to provide precision communication between the brain and the digital world

interaction between brain and parallel network of nanoelectronic/photonic arrays

brain's neural orchestra

the opportunity to unlock the mysteries of the brain

restore health by stimulating peripheral nerves to modulate functions in the brain, spinal cord and internal organs

clinical therapies for treating networks of the brain

Brain interface

harness to measure the speed of thought

Coupling of Brain with Microstructured Electronic/Optoelectronic Arrays
wireless brain modem

to noninvasively capture the brain's internal communications

initially these interactions are with peripheral devices, but ultimately it may be interaction with another brain

brain interfaces have the potential to give researchers deep insight into brain function
Normal brain movement may cause micro-motion at the tissue-electrode interface

с обучением для взрывной трансформации (boost) нейрохимической сигнализации в мозге, нейропластичности и долговременному удержанию новых когнитивных компетенций
сигнальные системы мозга, интерфейсы с артефактами сигнальных систем мозга
вычислительные модели визуальной, искусственной сверх-визуальной обработки в кортексе

определить природные возможности коммуникаторов мозг-символ-образ, возможности резкого расширения функционала мозга и/или символично-образного процессора посредством артефактов

взаимодействие между мозгом и параллельным потоком сигналов нано электронно-оптических матриц
оркестр мозга - инструменты, партитуры, исполнители, цели, гармонии, сольфеджио
мозга

работать в области мистики-философии
мозга

выздоровление стимуляцией периферийных нервов модулируя функции мозга, спинного мозга и внутренних органов
средства для клинические работы со гиперграфами, схемами, сетями мозга

Интерфейс с мозгом

мета-мозговая сеть (дословно упряжь) для измерения скорости мысли

сращивание мозга с микроструктурными электронно-оптическими матрицами
беспроводный модем с мозгом

сбор внутренних сообщений в мозгу без вторжения в организм
доступ к системе коммуникаций внутри организма

сначала конечно взаимодействие мозга с внешними устройствами, но в конце концов это может быть взаимодействие с мозгом - мозг (сознание - сознание, self2self)
мозговой интерфейс имеет потенциал глубже проникнуть в работу мозга
обычные движения мозга могут привести к микро-смещениям интерфейса электрод-

Tourette's and epilepsy.

responsive, adaptable, closed-loop therapies for neuropsychiatric illness that incorporate recording and analysis of brain activity with near-real-time neural stimulation to correct or mitigate brain dysfunction. a closed-loop system that treats diseases by modulating the activity of peripheral nerves - as chronic pain, inflammatory disease, post-traumatic stress and other illnesses that may not be responsive to traditional treatments. The oldest and simplest example of this concept is the cardiac pacemaker.

Neuron

Neuroensors

new sensors to detect signals of interest including the signals we have not yet discovered or are just beginning to understand, such as the fluctuations in neurotransmitters at the synapse.

nanoelectronic arrays for spatiotemporal imaging of brain cortex

programmable computing functions in the coupled neuronal/nanoelectronic system class of polymer-substrate, multichannel microdevices for long-term, high-capacity, two-way brain interfaces
sensor technologies for investigating correlated behavior of neurons
programmable sensory neuron

Chimeric Receptor Kits

Channels are Natural Nanomachines that Detect and Amplify tiny chemical signals. Genetic Engineering allows Atomic Control of Channels.

neural decoding algorithms for neural spikes and for local field potentials.

депрессия, навязчивые неврозы, синдром Туретта, эпилепсия.

интерактивная нейрология
чтение/стимуляция мозга

Нейрон

Нейросенсоры

Новые сенсоры выявляют сигналы, причем типы сигналов еще не открытых и/или не совсем понятных науке сигналов, например флуктуация нейротрансмиттеров около синапса.

нанoeлектронные массивы пространственно-временной визуализации системы кортекса мозга
программные артефакты для сращиваемых нейро - нанoeлектронных систем полимерные субстраты и мега-канальные дуплексные устройства перманентной связи с мозгом

сенсорные технологии исследования коллективного поведения нейронов
программируемая нейронный сенсор (сочетающийся со строчным процессором и ассоциативной памятью)

рецепторные модули нейро-химер
Канальцы представляют собой естественные наномашинны которые выявляют и усиливают крошечные химические сигналы.

Генная инженерия позволяет контролировать молекулярные структуры канальцев.

алгоритмы декодирования нейроспаекв и локальных полевых потенциалов

nanometer scale electronic synaptic components

an interface that can read 10^6 neurons, write to 10^5 neurons; neural interfaces to engage more than one million neurons in parallel

Neurocoding

research to understand how the nervous system encodes motor and sensory information for the hand

data visualization techniques for understanding new class of neural data

accessing neural codes noninvasively at appropriate spatiotemporal resolution to provide closed loop control of a peripheral device. This could include both fundamental interactions of neural cells, tissue, and brain with energy profiles that could provide noninvasive access to codes (magnetics, light, or other)

decipher the language of the brain as we learn to record the chatter of millions of neurons communicating with one another in the language of action potentials, local field potentials, and chemical signals

(радиации нейронов) без вторжения в организм

нано-синаптические компоненты

ориентировочные параметры параллельного интерфейса: чтение 10^6 нейронов, запись 10^5 нейронов

Нейрокодировка

понять как нервная система кодирует моторно-сенсорную информацию руки

визуализация новых классов нейро-данных

Доступ к нейрокодам без вторжения в организм с соответствующим пространственно-временным разрешением для получения замкнутого контура управления внешними устройствами.

расшифровка языка мозга - как мы учимся записывать щебетание миллионов нейронов общающихся друг с другом на языке действующих потенциалов, локальных потенциальных полей и химических сигналов

Почему столь четкий феномен не дал сколько-нибудь ценной информации о мозге? Может ли быть щебетание нейронов не языком, а наоборот - шумом, энтропией? Где в Интернете найти аудио-файлы щебетания нейронов?

Они говорят по-разному: одни - трещат, другие щелкают, третьи пищат. "Говорят" в буквальном смысле: недовольно пыхтят, когда электрод втыкается в их оболочку, жалобно пищат, когда он "прокалывает" их насквозь. Возможность слышать так голоса отдельных клеток мозга поражает меня больше всего остального.

Я не могу отделаться от впечатления, что самое главное, самое интересное услышу непосредственно от самих нервных клеток. Снова и снова я вслушиваюсь то в тихие жалобы, то в громкое недовольное брзжание крошечных невидимых нейронов, пытаюсь понять, о чем рассказывают клетки.

- Скажите, а пробовал ли кто-нибудь из физиологов разобраться в голосах нервных клеток?

Спрашиваю явно невпопад. Моя собеседница удивленно умолкает. Она давно привыкла к разноголосому "щебетанию" нейронов. Е. Сапарина 1962 88Т,140]

Во всякий миг мое перцептивное поле наполнено отражениями, потрескиваниями, мимолетными тактильными ощущениями, которые мне не под силу в точности привязать к контексту восприятия и которые тем не менее я сразу помещаю в мир, никоим образом не смешивая их со своими мечтаниями. М. Мерло-Понти [196,9]

PS. Артификов можно разделить на два класс тех кто слушает щебетание нейронов и не интересующихся щебетанием нейронов.

Программа Chatter

Мерло-Понти. Щебетание нейронов

мульти-масштабная, мульти-иерерхическая модель высокого пространственно-временного разрешения описывающая как нейро-коды формируют декларативную память - хорошо определенный домен знаний который может быть осознанно вызван в памяти и описан словами, такие например как события, время (контекст) и

multi-scale computational models with high spatial and temporal resolution that describe how neurons code declarative memories-the well-defined parcels of knowledge that can be consciously recalled and described in words, such as events, times, and places

Neurointerface

nanotransducer

- Transduce neural activity into sensor input modality

- Transduce stimulation modality into neural activity

neural transducer

1. read and write to individual neurons 10^6 read, 10^5 write, 10^3 full-duplex;

2. 2 cm^2 cortex region of interest;

3.

4. Read at least one million independent channels of single-neuron information and

5. stimulate at least one hundred thousand channels of independent neural action potentials in real-time.

6. Algorithms to identify neurons, neural circuits, patterns of activity, and functional regions of the sensory cortex that represent specific information and transform this information into the digital electronic domain (brain-to-digital transformation algorithm.).

7. Algorithms should transform artificial electronic input signals originating as, for example, spatial images and video pixel data, or MP3 audio files, into spatiotemporal patterns of neural activity to be induced in the cortex.

8. The inverse brain-to-digital transformation algorithm should convert spatiotemporal patterns of neural population activity into inferred digital stimulus files that, as accurately as possible,

9. reconstruct the original electronic stimuli.

10. These models should incorporate how those neural population activity patterns change and adapt over time due to variations in stimulus and neural plasticity.

bi-directional peripheral nerve implants

to interface permanently and continuously with the peripheral nerves in humans

electronic interface approaches require advances in materials, insertion techniques, scale of hermetic package feed-through, and neural source localization and signal isolation algorithms

Нейро-интерфейс

нейро-транс-модуль - передача нейроинформации в машину, синтезированных машиной нейросигналов в нейросреду

нейро-(де)кодер:

1. чтение/запись отдельных нейронов 10^6 чтение, 10^5 запись, 10^3 дуплекс;

2. 2 см^2 область кортекса;

3.

4. Чтение нейроинформации с минимум 1 миллиона независимых каналов;

5. стимуляция как минимум сотни тысяч независимых потенциалов активности в реальном времени;

6. алгоритмы идентификации нейронов, нейросхем, патерной активности, функциональных регионов в сенсорном кортексе и соответствующей информации, и трансформация этой информации в цифровой вид (алгоритм трансформации мозг-цифра);

7. алгоритмы трансформации артефактов изображений, звука (например mp3) в пространственно-временные паттерны индуцируемые в кортекс;

8. алгоритмы мозг-цифра в сигнальные артефакты;

9. реконструкция мозговых (хемо-)электронных паттернов;

10. построение системной модели динамики сигнальных паттернов, активности мозга.

дву-направленный имплант периферийного нерва

постоянный континуальный интерфейс с периферийными нервами человека
электронный нейро-интерфейс потребует достижение в материалах, технике инъекций, степени разрешения герметизации/изоляции структур приборов, дифференциации/локализации нейро-сигналов

information processor - the brain - and the synthetic networks of nano- and micro- devices

Intellect Neurology

Paradigm of Neurotechnology for Intelligence Analysts - investigating the brain signals triggered when an analyst sees something of interest in a satellite image. Preliminary research shows that an analyst's brain registers the discovery long before the analyst becomes cognitively aware of it. Thus, the brain can signal the discovery three times faster than the analyst can respond.

real time learning, pattern matching and anomalous pattern detection

use of cultured neural tissue to report on potential changes in cognitive function

neuro-computation techniques to first transcode high-definition sensory information

The fundamental question of the A-to-I (Analog to Information) program is whether additional prior knowledge, hypotheses, and/or ancillary measurements can be applied to enable practical data conversion approaches which more effectively apply system resources to find the useful information content embedded in a complex RF environment and directly measure it in a more concentrated form than is possible in current practice.

A.V. Questions:

Is possible translating logo "A-to-I" as "Continual signal to/from Deep Active Knowledge Base". (CS-t/f-DAKB)?

Is known yet physical base of such technology:

- nadi (Alisa Ann Beyli)

- tubulce (Aristoteles (About soul), Hameroff)

NeuroControl

noninvasively access codes in the brain in real time and integrate them into peripheral device or system operations

merge sensing, actuating, and computing in

процессором мозгом и сетью наномикроустройств

Нейрология интеллекта

Разведывательная нейрология: исследование сигналов мозга в момент вспышки интереса аналитика к спутниковой картинке. Мозг делает открытия в три раза быстрее, чем осознает их.

обучение, сравнение паттернов и выявление аномальных паттернов в реальном времени с линейным наращиванием производительность - вычислительные мощности

использование нейроткани для наблюдения возможных изменений когнитивных функций этой ткани
нейро-абстракторы, нейро-символизаторы, нейрокомпьютинг первичной транскодировки сенсорной информации высокого разрешения

Проект A-to-I (Analog to Information - Континентуальный сигнал - база знаний). Возможно ли расширения извлечения информации имеющихся систем. Континентуальный сигнал и Глубокая Активная База Знаний.

Нейроуправление

доступ к кодам циркулирующим в мозгу без вторжения в организм и встраивание этих кодов во внешние устройства или работу систем

системной теории через интеграцию

required for executing simple to complex motor or sensory activity (e.g., reaching, grasping, manipulating, running, walking, kicking, digging, hearing, seeing, tactile)

NeuroTherapia

to safely and reliably modulate the peripheral nervous system to fight disease

non-invasive, targeted ultrasound for neuromodulation
therapeutic devices that can record activity, deliver targeted stimulation, and most importantly, automatically adjust therapy as the brain itself changes

Restoring Active Memory (RAM) - methods for analysis and decoding of neural signals in order to understand how neural stimulation could be applied to facilitate recovery of memory encoding following brain injury. Develop a prototype implantable neural device that enables recovery of memory in a human clinical population.

The development of quantitative models of complex, hierarchical memories and exploration of neurobiological and behavioral distinctions between memory function using the implantable device versus natural learning and training.

to reduce the severity of neuropsychological illness

artificial modulation of peripheral nerves to restore healthy patterns of signaling in these neural circuits

therapies for sensory restoration

treatments of sensory deficits

decode the biological fundamentals of questions-about sleep, learning, and decision-making

the critical components, neural substrates, and modulators of sleep

understanding effect of sleep deprivation on

двигательной или сенсорной деятельности для исполнения как простых так и сложных двигательных или сенсорных действий (т.е. доставание, схватывание, манипуляции, бег, ходьба, удары, копание, слух, зрение, тактильные ощущения)

Нейротерапия

осторожно и надежно модулировать периферийную нервную систему с целью лечения

без-операционное целевое нейрологическое воздействие ультразвуком
нейротерапия: абстрагирование и запись нейропотока, целевая стимуляция, мониторинг и активное участие в эволюции мозга

Восстановление Активной Памяти - методы нейрологии для восстановления памяти при травмах.

Нейро-импланты восстановления памяти.

Нейро-модели сложной памяти,

функционалов памяти.

снижение тяжести нейрооболезней

искусственная модуляция периферийных нервов для восстановления здоровых нейропаттернов

терапия восстановления сенсорики
решение проблемы сенсорного дефицита, возникшего вследствие травмы, ограниченного сенсорного потока (пещеры и проч.)

расшифровка биологического (если он биологический) фундамента сна, обучения, принятия решений

критические элементы, нейросубстрат и модуляторы сна

понимание воздействия недостатка сна на

механизма) и масштабов всего мозга
Церебральный сортинг. Савельев
средства картирования нейронных
соединений

tools for mapping neuronal connections

Genome

Gene nano-structures

in the much broader design and encoding space of millions of molecules, which offers far more opportunity than do the four building-block molecules (As, Ts, Cs, and Gs) of DNA. discover fundamental engineering principles that enable the genetic programming of structural features into biological systems programmable, self-assembled 2-D and 3-D DNA nano-structures
DNA molecules will be utilized to construct two- and three-dimensional physical nanostructures, thus providing the ability to self-assemble physical scaffolds.

the geometry of genome space

quantification of the chemistry associated with the molecular recognition process, i.e., interactions between antibody-antigen, enzyme-substrate, ligand-receptor, DNA hybridization

programmable and self-assembled nano-structures of DNA useful in applications such as improved crystallography and molecular electronics layout
obtain data on monoclonal antibody sequence and subsequent in vivo expression of that antibody from an RNA and/or DNA construct

Gene-processors

the science of programmable gene expression

modules for integration with signaling pathways that affect gene expression to develop scalable DNA and related

Геном

Наноструктуры генов

расширение алфавита генома до 10^6 молекулярных знаков, символов

открыть фундаментальные инженерные принципы генетического программирования био-систем
программируемые, само-собирающиеся двух- и трех-мерные ДНК-наноструктуры использование молекул ДНК для конструирования двух- и трехмерных физических наноструктур в качестве элементов самособирающихся конструктивных матриц
геометрия пространства наследственности, геометрия геномного аппарата
описание количественных характеристик химических процессов связанных с распознанием молекул, т.е. взаимодействие между антителами-антигенами, энзимами-субстратами, лигандами-рецепторами, гибридизацией ДНК
программируемые и самособирающиеся наноструктуры ДНК полезные в таких применениях как кристаллография и разводка линий молекулярной электроники
получение данных об последовательностях, суб-последовательностях антител моноклонов полученных in vivo экспрессией из РНА и ДНК структур

Генетические процессоры

наука программируемой экспрессии генов (реализация заложенной в них информации, то есть синтез РНК и белков)
модули встраиваемые в сигнальные пути и воздействующие на экспрессию генов
модульные техники манипулирования ДНК

morph

Transitioning technology - getting technology from research and into use - is a difficult challenge, partly because so many different types of organizations may need to be involved, i.e., S&T organizations like DARPA, the acquisition community, the warfighting/requirements community, and the firms that actually produce the product. And the very nature of a technology strongly shapes how it transitions.

New systems simply do not "diffuse" their way into military use, like a new material might.

the purposes of the Polyplexus platform will be to build on a continuous expert conversation about the present and future states of science, to generate groundbreaking ideas that have been scrutinized by experts, develop a comprehensive proposal to capitalize on these ideas, and match proposals to research sponsors for possible funding.

computational power and high-density memory in an extremely small, low-power format, which will not require multibillion-dollar fabrication facilities

Engineering Community must learn Protein Structure and Tools of Molecular Genetics

a "golden age" of biology

a growing recognition of synergies among biology, information technology, and micro/nano technology

stimulate the development of a new generation of scientists and engineers performing science and technology at the intersection of biology with information technology and microsystems technology

perhaps the program that best exemplifies the "revolution" in Bio-Revolution is the Brain Machine Interface program

Gamifying the Search for Strategic Surprise -

радикальной морфологической динамике артефактов, приводящая иногда к шокирующим сознание метаморфозам техногенной среды и ее элементов
Передача созданной технологии в мир, подобна рождению ребенка, когда могут погибнуть и ребенок-технология и мать-организация.

Новые системы не могут просто "диффузировать" в военное использование, как это может произойти с новыми материалами.

задача платформы Polyplexus - построение и оценивание в результате постоянного экспертного общения о будущем науки фундаментальных прорывных идей, и последующей их капитализации через финансирование

вычислительные средства и память большой плотности исключительно малых размеров и потребления мощности, не требующие для своего изготовления многомиллиардного производства
все разработчики должны научиться работать с белковыми структурами и инструментами молекулярной генетики
"золотой век" биологии
синергетический эффект совместного развития биологии, информатики и микро/нанотехнологий
создание нового поколения ученых и инженеров работающих на пересечении биологии с информатикой и микросистемами

возможно наилучший пример био-революции - создание интерфейса (во всей его философской и технологической глубине) мозг-машина

Игровизация аналитики экспертов перед

the Polymerase Chain Reaction (PCR) microsystems for DNA amplification and identification devices that can manipulate single DNA molecules for physically mapping proteins that control gene expression in a cell

the ability of DNA and RNA nucleotides to perform massively parallel computations to solve difficult, NP-hard, computational problems use nanofluidic optical probe to determine binding sites of transcription factor proteins on DNA

a technology for the design and production of "plug and play" gene networks and pathways for remote biological and chemical sensing

genetic circuits technologies for designing DNA-encoded "plug and play" modules that will enable the use of organisms (e.g., plants, microbes, lower eukaryotes) as remote sentinels for reporting the presence of chemical or biological analytes

engineer genetic signal transduction circuits in *E. coli* which can be used in combination with different analyte sensors to provide easily measurable outputs

DNA-encoded gene therapy mRNA-encoded programmable gene modulator design of genetic circuits that are able to sequentially or simultaneously sense multiple biological signals indicative of a changing state within an organism or its environment, and activate and/or regulate a designed biological response

Gene-Editing

building information directly into chemistry developing the genetic circuitry and genome editing machinery for robust, spatial, temporal,

цель реакций полимеразы микросистем для усиления распознавания и идентификации ДНК приборы использующие отдельные молекулы ДНК для получения целевых белков контролирующей экспрессию генов в клетке способность нуклеотидов ДНК и РНК выполнять массивные параллельные вычисления при решении трудных NP-сложных вычислительных задач использование наножидкостных оптических зондов для определения участков связывания белковых факторов транскрипции на ДНК технологии проектирования и производства сборных модулей (plug and play) генетических сетей и путей синтеза для удаленного биологического и химического наблюдения генетическая схема/комплекс/комбинат технологии проектирования готовых ДНК-кодированных модулей, которые может использовать организм (например растения, микробы, низкие эукариоты) в качестве удаленных химико-биологических сенсоров/анализаторов искусственная генетическая машина - преобразованию генетических сигналов *E. coli*, для трансдукции, в сочетании с различными аналитическими сенсорами, создание легко измеримого выхода модуля обучаемого генетического организма. ДНК-программирование генной терапии mRNA-программирование генного модулятора проектирование генетических схем способных последовательно или одновременно воспринимать био-сигналы организма, среды и активировать/регулировать проектную био-ответ

Редактирование генов

включить химические абстракции в био-vital-gene-информационные мифы/науку разработка генетических узлов, схем и геном-редактирующих машин для

plant virus gene editing and disease vector biology

Gene-Medicine

DNA- and RNA-encoded medical countermeasures

weaken the virus' ability to cause harm by directly neutralizing the viral genomes temporarily and reversibly modulate the expression of protective genes to guard against acute threats
use programmable gene modulators to boost the human body's natural defenses

nucleic-acid-based anti-infective technologies; these tools-primarily coded genetic instructions to the body on how to produce its own protective antibodies against a specific threat methods to impart near-immediate immunity to an individual using antibodies

tools that deliver the health and safety benefits of modulating genetic expression without the risks of permanent edits to the genome and the potential off-target effects they entail primarily coded genetic instructions to the body on how to produce its own protective antibodies against a specific threat identifying innate host genetic defenses against threats and developing novel MCMs (medical countermeasures) that can quickly activate and modulate these genes to boost protection technologies for the delivery of nucleic acid constructs into patient. Genetic constructs introduced into the body would process quickly and not integrate into an individual's genome.

technologies for the delivery of nucleic acid constructs into patients to encode the antibody of interest and produce a protective response

to harness viral evolution to create a novel, adaptive form of medical countermeasure - therapeutic interfering particles (TIPs)

Gene-Wars

protection from genome editing technologies

живых системах

редактирование гена вируса растения и векторная биология болезни

Генетическая медицина

ДНК- и РНК-коды медицинского воздействия

ослабление вредного воздействия вируса непосредственно воздействуя на его геном временная и обратимая модуляция экспрессии генов для защиты от острых угроз здоровью
использование программируемых генных модуляторов для резкого усиления естественной защиты организма человека анти-инфекционные технологии на основе нуклеиновых кислот, программирование анти-инфекционной защиты (антитела) организма
методы придания почти-непосредственного иммунитета индивидууму используя антитела
инструменты модуляции экспрессии генов с целью оздоровления, без риска перманентного заредактирования генома и побочных эффектов
создание генетических инструкций целенаправленной защиты антителами

выявление природной генетической защиты и разработка новых лекарственных, медицинских средств которые могут быть быстро активировать эти гены для защиты технологии доставки конструкций нуклеиновой кислоты пациенту. Генетические конструкции вводимые в тело должны обрабатываться быстро и не включаться в геном индивида.
технологии доставки нуклеиновой кислоты в организм пациента для декодирования, распознания нужного антитела и выработки защитного средства
использовать вирусную эволюцию для создания новых, адаптивных форм медицинских средств - терапевтически-интерферирующие частицы

Генетические войны

защита от комплексных технологий

insect vector optimization

Extremophiles

microarray technologies will be applied to a number of organisms that survive extreme stress states (e.g., temperature, hydration, salt stress, and radiation) to explore the upregulation and expression of new genes and materials as these organisms enter and exit stress states

genes that exist in organisms able to survive environmental extremes (extremophiles) teach honeybees to detect explosives

we now know that specific genes can regulate sleep and wakefulness needs, and these genetic sequences will be used to identify candidate biomolecules that might eliminate the deleterious effects of extended sleep loss

ability of the nucleic acid to express the desired antibody

to predict the in vivo translation efficiency of a monoclonal antibody from the corresponding RNA and/or DNA construct
translation efficiency of a monoclonal antibody from a nucleic acid construct in vivo

Cells, biomolecules

Bio-Ideology

systems that can actually sense molecules and tell us what's going on
understanding cell biological decision processes

защита зерновых запасов страны - средства манипуляции вирусами, оптимизация вирусного вектора, генные модификации растений.

Экстремофилы

технология микромассивов применяемая к исследованию многих организмов выживающих в экстремально неблагоприятных условиях (температура, гидратация, солевая среда и радиация) для изучения механизмов регуляции и экспрессии новых генов и веществ создаваемых организмом при входе и выходе из экстремальных условий
гены способствующие выживанию в экстремальных условиях (экстремофилы) сформировать в генетическом пространстве пчел функционал обнаружения взрывчатки.
совместить МЕМС-запаховую систему с универсальной био-матрицей пчелы
Определенные гены регулируют потребность в сне и бодрствовании. Эти генетические цепочки могут быть использованы для определения возможных биомолекул которые способны нейтрализовать последствия длительного отсутствия сна.
способность нуклеиновой кислоты экспрессировать (генно-подобным механизмом) нужное антитело
прогноз эффективности in vivo трансляции антител моноклонов из соответствующих РНК/ДНК структур
трансляция из моноклона фарма-функционала антитела из нуклеиновой кислоты in vivo

Клетки, биомолекулы

Био-идея

системы представляющие и понимающие происходящее в молекулярной среде
понимание природы био-решения/реакции клеток

to use proteins to store and manipulate energy and information

Nomenclature

Molecular informatics:

- (1) How and what can we encode in molecules?
- (2) What types of operations can molecules execute?
- (3) What are the representational abstractions, mathematical or computational primitives that can describe these operations?
- (4) What does 'computation' mean in a molecular context?
- (5) What functions can be decided via molecular means and what equivalence might they have to traditional computing methods?
- (6) Can we design approaches to compute directly on and with molecular data?

Outcomes of the program include:

- (1) New approaches to represent information and execute computational operations in molecular form;
- (2) Scalable strategies to extract and process information from large molecular data stores;
- (3) Molecular computing concepts that provide capabilities beyond our conventional computational architectures.

synthesis and high throughput screening of up to a billion sequence-defined polymers per threat to discover sensitive and selective binders

systems-level view of how cells behave the definition of reusable components of proteins leading to the equivalent of a periodic table for proteins

sensing systems of biology (e.g., receptor and transmembrane proteins)

To map the complete molecular mechanism through which a threat agent alters cellular processes. A human cell may contain up to 30,000 different molecules functioning together in complex, dynamic networks, the molecular mechanism of a given threat agent might involve hundreds of molecules and interactions.

Белки - вот средство работы с информацией и энергией.

Номенклатура

Молекулярная информатика:

1. Что и как кодируется в молекуле?
2. Какие типы операций может выполнять молекула?
3. Каков аппарат абстракций молекулярных операций?
4. Что значит вычисление, символьная обработка, модель в контексте молекулярного "процессора"?
5. Что "решает" молекула, и что решает традиционный компьютер?
6. Можно ли взаимодействовать с молекулой как целостной диалоговой системой?

Решения проекта:

1. Новая вычислительная/символьная среда, системный субстрат.
2. Молекулярная система - как иерархическая инфо-система.
3. Молекулярный процессор: символьно-арифметический (СА), СА+химический; СА+квантовый, ... энтелехия, ...

синтез и проверка свыше миллиона последовательно определённых полимеров для открытия чувствительных и селективных связей
системный подход к данным клетки
Определение номенклатуры запчастей белков, создание некой периодической таблицы деталей белков, аналогичной периодической таблице Менделеева.
биологические системы чувствительности (т.е. рецепторы и трансмембранные белки)
Картирование всего молекулярного механизма посредством которого вредные молекулярные агенты изменяют клеточные процессы. Клетка человека может содержать более 30,000 молекулярные функционалов работающих в сложной, динамической сети. Вредный молекулярный агент может иметь сотни молекул и взаимодействий in vivo.

fundamental, critical mechanisms of pathogenesis, targets shared by classes of pathogens
biomimetic materials

Bio-Constructor

to develop the biological architectural tools, including a printer, new scaffolding technologies, and an integrative/interactive bioreactor system to create an artificial immune system from a common stem cell source (either adult-derived or from NIH-approved lines) through tissue engineering, an interactive and functional in vitro three-dimensional human immune system that responds to antigens with appropriate cellular and humoral responses
nanowriter

biomolecular motors and devices
assembly at the level of individual bonds between atoms

technologies to enable single molecule addressability at the nanoscale for high SNR (Signal-to-Noise Ratio) transduction of the signals for further processing in silicon to be able to design a new complex protein, within 24 hours, that will inactivate a pathogenic organism.

Plug and Play Receptor Kinase Kits

Protein Engineers will use Biomolecules as Medical and Technological Devices

regulating the number and efficiency of cells and organelles necessary for energy production

фундаментальные, критические механизмы патогенеза, позиционирования диагноза среди классов патогенов
биоподобные материалы, материалы слабо отличные от биологических

Био-конструктор

разработка средств и протоколов биологической архитектуры, включая полиграфию, топологические машины свертывания и само-стыковки макромолекул/органел, интегративные/взаимодействующие искусственные иммунные системы получаемые из обычных стволовых клеток (взрослых или по линии одобренной минздравом)

нано-писало - самоорганизующаяся, саморазвивающаяся система написания нано-узоров становящихся активными системами (причем нано-писало развивается по размерности - сначала точка (вершина сканирующего микроскопа), затем линия - ткане нано-мемс приборов, трехмерное писало - организм, четырехмерное - ИИ
биомолекулярные моторы и устройства сборочные операции на уровне индивидуальных молекулярных связей между атомами
технологии адресации/координатности одиночных молекул в организме

Возможность проектирования принципиально нового сложного белка (белковой машины), которая сможет нейтрализовать патогенный организм в течении суток.
создание готовых модулей молекулярной кинематики и рецепции управляемых кинетической инициацией организма
белковая инженерия будет использовать биомолекулы как медицинские и технологические приборы
регулирование поставки числа и производительности органел для получения энергии

methods for achieving molecules with unique chemical and biological functionalities the development of non-natural affinity reagents that can bind and respond to a selected target, as well as catalytic systems that can either synthesize or degrade a desired target

Bio-Computation

Levinthal's Paradox: in nature, proteins fold spontaneously at short timescales (milliseconds) while it has been shown that the protein folding problem formulated in the digital domain, a complex optimization problem, is NP-complete.

techniques and systems for performing computation in bio-substrates
computing architectures based on biomolecules

development of biochemical signal transduction mechanisms
the intra-cellular signal processing system

developing computational methods and models at the bio-molecular and cellular levels
transduction of molecular recognition signals into measurable optical, electrical and mechanical signals
modeling and analytical tools for prediction and control of cellular internal processes and systems of living cells

Nanoprobe

nanoprobes that enable real-time observation of cellular events without disrupting the normal functioning of the cell
develop in-situ nanoprobes that enable the real-time observation of various cellular events such as molecular binding to cellular receptors, release of second messengers, gating of ion channels, gene expression and mRNA production, protein synthesis, etc.

методы получения молекул с уникальными химическими и биологическими функциями создание целевых реагентов и каталитических систем

Био-вычисления

Парадокс Левинтала - в естественных условиях белки складываются самостоятельно в течении миллисекунд. Для цифровых вычислений складывание белков - NP-полная задача сложной оптимизации. Дл витализма здесь нет никакого "парадокса" информация считывается с энтелехии. Квантовая биология - табуированный витализм. техники и системы выполнения вычислений в био-субстратах вычислительные архитектуры основанные на биомолекулах разработка преобразователя биохимического сигнала внутриклеточные системы обработки сигналов разработка вычислительных методов и моделей на уровне био-молекул и клеток преобразование феноменов распознавания молекул в измеримые оптические, электрические и механические сигналы средства моделирования и анализа для предсказания и управления внутриклеточными процессами и системами живых клеток

Нанопробник

нанопробники позволяющие наблюдать процессы в живой клетке без ее разрушения
нанопробники выращиваемые или вносимые непосредственно в органеллу (клеточную структуру, одиночную клетку, субклеточную органеллу) для наблюдения клеточных событий - молекулярных контактов рецепторов клетки, высвобождение вторичных сигнальных молекул, открытие ионных каналов, экспрессия генов, производство mRNA

Minimally invasive sensors should collect and transmit the concentration of a target molecule in real-time or near real-time and should be biocompatible for use in vivo. Biomolecules of particular interest include cytokines, chemokines, and/or growth factors associated with the wound healing and regenerative process.

The problem is that most biological molecules have enormous capabilities, but they're very labile, i.e., they're not designed to be used in the kind of environment where we want to take them. Genetic engineering should be able to improve that dramatically. But if that's going to happen, we then have to go to the next two technical enablers, which are Designed Combinatorial Libraries to make new types of proteins, or Directed Evolution.

temporal and spatial patterns of biological control circuits
models for the operation of biomolecular networks governing growth and death to design and build sophisticated intercellular signal processing and communications capabilities by choosing well-characterized components from signal libraries and composing them into circuits with predictable and reliable behavior

protein-based Fourier transform associative memory

two photon microscopy for localizing molecules inside cells

highly sensitive transduction mechanism for monitoring and controlling biological activity at the cellular and, ultimately, single molecule level

management of biological data, metabolic signaling and transduction, and cellular homeostasis

an engineered cytoplasmic or cell surface receptors

Integrated biological/chemical microsystems

molecular recognition processes

сигналов в электрические сигналы
Минимально инвазивные сенсоры должны собирать и передавать данные о целевых молекулах в реальном времени или почти РВ. Сенсоры должны быть совместимы с живой тканью, для использования in vivo. особый интерес представляют био-молекулы цитокиназа, хемокиназа, и/или фактора роста имеющие отношение к заживлению ран и регенеративным процессам.

Проблема большинства биомолекул заключается в том, что другой строной их замечательных возможностей является неустойчивость в чуждой среде. С помощью генной инженерии предполагается существенно исправить этот недостаток. Для решения этой задачи необходимо создать Библиотеку Комбинаторного Конструирования, а на ее основе Машину Направленной Эволюции. временные и пространственные узоры биологических контуров управления модель работы биомолекулярной сети управляющей ростом и смертью организма проектирование/построение/контроль возрастания межклеточных сигнальных процессоров используя библиотеки конструктивов, средства питания, нейро-, транскриптерные линии связи

белковая ассоциативная память с Фурье-преобразованием

двух-фотонная микроскопия для локализации молекул в клетке высокочувствительный механизм трансдукции (переноса генетического материала) для управления биологической деятельностью в клетке, и в конце концов на уровне отдельной молекулы управление биологическими данными, метаболическими сигналами и преобразователями, и клеточный гомеостазис

проектирование цитоплазматических рецепторов и рецепторов на поверхности клетки

интегрированные биологические/химические микросистемы процессы распознавания молекул

microenvironment to achieve normal tissue morphogenesis, vascularization, and organ functions

understanding the sensing systems of biology (e.g., receptor and transmembrane proteins)

controlled differentiation of cells
the measurement and validation of electrical signals (bio-signatures) for various target molecules

efficient integration of bio-molecular phenomena with electronic exploitation of temporal (kinetic) information for the real-time analysis and detection of molecular targets

concept that human stem cells can be reliably differentiated into multiple immune functions within an in vitro 3-D culture system
development of interfaces (to ion channels and receptors) that enable the real-time (temporal) transduction of molecular (stochastic) events into electrical signals

initiating and monitoring intracellular functions such as apoptosis, mitosis, protein expression, and color change
signal processing circuits that execute either independently in single cells or cooperatively among many cells

a phylogenic microchip, containing an expanded hierarchical set of more than 100 oligonucleotide probes, is being developed which will enable the parallel detection and identification of a variety of species of organisms allowing rapid determination in unknown samples

processes enabling the rapid synthesis, screening, sequencing and scale-up of folded, non-natural, sequence-defined polymers with expanded functionality

Experimental results have demonstrated long-lived quantum coherence in the Fenna-Matthews-Olson (FMO) Bacteriochlorophyll

нормального морфогенезиса, васкуляризации (проращивания сосудов и окружающих сосудах нейро-гуморальных структур) и работы органов

понимание системы чувствительности живых организмов (т.е. рецепторов и трансмембранных белков)
контролируемая дифференциация клеток
измерение и удостоверение электрических сигналов (био-сигнатур) различных целевых молекул

эффективная интеграция био-молекулярных феноменов с электроникой
использование темпоральной (кинетической) информации для молекулярного анализа в реальном времени и выявления целевых молекул в период их существования

концепция надежной дифференциации стволовых клеток в многофункциональную иммунную систему в трехмерной культуре
разработка интерфейса (к ионным каналам и рецепторам) позволяющий преобразование в реальном времени (темпоральной) молекулярной (стохастической) картины событий в систему электросигналов

запуск и мониторинг межклеточных функций, таких как апоптоз, деление клеток, выделение белка и изменение цвета
схемы обработки сигналов работающие с одной клеткой или кооперативным клеточным образованием

филогенетический (способствующий развитию и организма) микрочип содержащий расширенный иерархический набор более чем 100 олигонуклеотидных (запаховых) проб, позволяющий быстрое параллельное выявление и идентификацию различных видов организмов в неопределенных заранее типах образцов
технология синтеза топологически сложных белков

Эксперименты показывают долговременную квантовую корреляцию Фена-Метью-Ольсона (FMO)

prevent disease

tools to engineer mammalian cells for targeted drug delivery and in vivo diagnostics

инжиниринг клеток млекопитающих для выработки фарма-средств и диагностики in vivo

Creation Living Tissue

transition of synthetic biological systems from well-defined laboratory environments into the more complex settings typical of DoD operations

Living Foundries program aims to enable adaptable, scalable, and on-demand production of critical, high-value molecules that are often prohibitively expensive, unable to be domestically sourced, and/or impossible to manufacture using traditional synthetic approaches by programming the fundamental metabolic processes of biological systems to generate a vast number of complex molecules that are not otherwise accessible. Through Living Foundries, DARPA is transforming synthetic biomanufacturing into a predictable engineering practice supportive of a broad range of national security objectives.

The BETR (Bioelectronics for Tissue Regeneration) program:

- increase the number of independent signals that can be monitored;
- increase the number of stimuli that can be administered to the wound;
- improve spatiotemporal resolution of actuators and sensors for a more complete, expedited healing process;
- an actuators must intervene in various physiological processes (angiogenesis, stem-cell migration, etc.) at relevant time points;
- examples of actuator function include modulating the immune system response, recruiting certain cell types to the wound, and/or directing stem-cell;
- a biochemical and biophysical sensors precisely determine the current wound state;
- an adaptive learning system is required to connect sensors and actuators for optimal and

Создание живой ткани

переход синтетических био-систем (биологических) систем, от хорошо-структурированной лабораторной среды к более мощным сложным платформам - оперативным единицам министерства обороны.

Программа Био-фабрика предполагает проектирование-производство программных метабилизмов биосистем критических для национальной безопасности и здравоохранения молекул, которые нельзя произвести современными методами. Синтетическое биопроизводство должно стать контролируемой инженерной задачей.

BETR - программа био-электроники заживления ран:

- увеличение числа отслеживаемых сигналов ранения;
- увеличение числа стимуляторов заживление;
- увеличение числа средств контроля и управления раной;
- увеличение пространственно-временного разрешения актуаторов и сенсоров для более полного заживления и преодоления проблема заживления;
- актуаторы должны участвовать в нужный момент в в различных физиологических процессах (angiogenesis, stem-cell migration, etc.);
- примеры функций актуаторов: модулирование реакции иммунной системы; привлекать к участию в заживлении соответствующие типы клеток и/или

- devices/platforms must modulate at least two primary physiological processes relevant to wound healing, such as angiogenesis, inflammation, stem-cell differentiation, innervation, and extracellular matrix production and organization;
- algorithms/models must collectively address, either directly or indirectly, the following: heterogeneous signals, hierarchical structure (from cellular to tissue level; multiple physiological processes), spatiotemporal resolution, and sparse data.

Bioscaffolding

bioscaffolding should bind cells selectively, promote cellular differentiation and provide spatial interactions between multiple cell types and lineages

fundamentally new types of tissue-device interfaces
selective surfaces for cell patterning

novel chassis for synthetic biology
in vitro platform of human tissue: circulatory, endocrine, gastrointestinal, immune, integumentary, musculoskeletal, nervous, reproductive, respiratory, and urinary.

spatial and temporal requirements of the matrix, cells, trophic factors, and differentiation factors within the culture environment leading to interactive organ constructs

a reconfigurable platform that permits simultaneous study of ten or more interlinked in vitro physiological systems, arranged in any sequence, with the ability to sustain tissue for up to four weeks to evaluate effects of countermeasures over time

заживления;
- приборы/платформа управляют физиологическими процессами заживления (регенерация тканей, воспаление, дифференциация стволовых клеток, иннервация, метаклеточным матрицы) оптимального процесса роста и восстановления ткани в реальном времени;
- алгоритмы/модели должны иметь системную направленность: разнотипные сигналы, иерархическую структуру (от клеток до тканей, физиологических процессов), пространственно-временные паттерны, работать с недостаточными данными.

Шасси синтетической биологии

опорные матрицы должны связывать клетки избирательно, способствовать дифференциации клеток и обеспечивать пространственное взаимодействие между клетками множества типов и происхождений
принципиально новые технологии и подходы к интерфейсу ткань-прибор
предварительно структурированные поверхности для придания структуры клеточным образованиям
новые шасси синтетической биологии
in vitro динамическая платформа человеческой ткани: кровеносной, эндокринной, желудочно-кишечной, нервной, иммунной, опорно-двигательной, нервной, репродуктивной, дыхательной, мочевой.
пространственные и временные спецификации несущих матриц тканей, клеток, трофических факторов и факторов дифференциации развития культуры, позволит в результате интерактивное конструирование органов
реконфигурируемая платформа позволяющая одновременно исследовать 10 или более связанных между собой физиологических систем, образующих произвольный граф, с возможностью удерживать живую ткань в кондиции до 4 недель, для оценки медицинских средств

operation and with integration levels of at least a few thousand devices

DARPA has demonstrated analog processing of AI algorithms with 1000x speedup and 1000x power efficiency over state-of-the-art digital processors, and is researching AI-specific hardware designs.

фемто-джоуля и уровнем интеграции по меньшей мере несколько тысяч устройств. Дарпа достигла увеличения скорости аналоговой обработки ИИ-алгоритмов в 1000 раз, энерго-экономичности 1000 раз по сравнению с текущими возможностями цифровых процессоров и проводит исследования в области аппаратного реализации систем ИИ.

DARPA's R&D Directions

Biology

leveraging biology

bridging the bio-electronic divide
forward engineering of biological systems (cells, tissues, organs, organisms, and complex communities)
powerful biological tools

biological approaches to the growth of materials and devices
neuromorphic electronic machines
engineered living materials (ELM)
manage biological complexity through abstraction and standardization

Harness Biology as Technology: To leverage recent breakthroughs in neuroscience, immunology, genetics and related fields, includes programs to accelerate progress in synthetic biology, outpace the spread of infectious diseases and master new neurotechnologies.

to transform engineered microbial biosystems into reliable, cost-effective strategic resources for the Department of Defense: identification of the geographical provenance of objects; protection of critical systems and infrastructure against corrosion, biofouling, and other damage; sensing of hazardous compounds; and efficient, on-demand bio-production of novel systems, fuels, and drugs.

Направления исследований и разработок

Биология

форсирование био-логики, выход на уровень создания живой ткани, органов, организмов, систем организмов
связать жизнь с электроникой
создание небывалых био-систем (клеток, тканей, органов, организмов, сообществ)

мощные биологические инструментальные системы
биологический подход к росту материалов и устройств
нейроморфные био-машины
инжиниринг живых тканей и материалов
управление биологической сложностью био-логией (абстрагированием и стандартизацией)
Био-логия как техно-логия. Использование достижений нейронаук, иммунологии, генетики, синтетической биологии, исследований инфекции.

Превратить микробиологический инжиниринг в надежный, рентабельный стратегический ресурс министерства обороны. Направления: идентификация географии биологических образцов; защита критических систем и инфраструктуры от коррозии; обрастание организмами (ракушки, ил и т.п.); реагирование на

vascularization, and organ functions

медицине возвращать организму ткани с нормальным морфогенезисом, васкуляризацией (новообразованием кровеносных сосудов) и работоспособностью

3D Living Substrat

3-D tissue engineering

creation of a 3-D ex vivo human immune system

three dimensional growth of neurons in encapsulated formats with hydrogels

long-term growth and functional viability of neuronal cultures in three dimensional hydrogel cultures
to fabricate functional 3-D ex vivo tissue

creation of a 3-D ex vivo human immune system

3D in vitro direct deposition of cells, bioactive factors, and supportive 3D scaffolding

a modular 3-D culture system and/or bioreactor

Fluidic Assembly

3D живой субстрат

проектирование трехмерных биологических тканей

создание трехмерной иммунной системы человека ex vivo

трехмерный рост нейрона инкапсулированного в формирующую среду с гидрогелем

долговременный рост и функциональная жизнеспособность нейрокультуры в трехмерной гидрогелевой структуре
создание функциональных трехмерных живых тканей, органов

создание в живом организме пространственно организованной иммунной системы

трехмерное направляемое наложение клеток, биоактивных сред, опорных трехмерных структур для дальнейшего развития в искусственной среде

модульная трехмерная культурная система и/или биореактор

управляемая сборка систем в жидкой среде.

Immune System

interactive engineered tissue constructs of the functional elements of the immune system required for both cellular and humeral responses and its appropriate validation
develop an artificial lymph node

Иммунная система

интерактивное проектирование функциональных элементов иммунной системы клеточной и эндокринной реакции и их проверка
создание искусственного лимфатического узла

Organoid system

interlinked "organoid" systems that incorporate engineered human tissue and microfluidics technology into microchips that mimic the functions of human physiological systems

Орган-система

"органоидная" система - включает технологизированную, инжиниринговую человеческую ткань, микро-жидкостную технологию в микрочипе выполняющем функцию физиологического узла организма

Super Organoids

truly bionic arms

Супер-органы

истинно бионная рука - максимальное приближение к живой системе и

commands.

Accelerated Healing

accelerating the healing response of tissue

accelerating the healing response of tissue

accelerating the healing response of tissue

to restore full function after severe injuries

Bio-substrates computation

computations that can be implemented in bio-substrates

Computation in the Bio Substrate
synthetic computations that can be implemented in bio-substrates

Plant

vision for APT (Advanced Plant Technologies) is to harness plants' innate mechanisms for sensing and responding to environmental stimuli, extend that sensitivity to a range of signals of interest, and engineer discreet response mechanisms that can be remotely monitored using existing ground-, air-, or space-based hardware. To succeed, APT must ensure that modified plants are safe, robust, and self-sustaining in their environments.

'smart plants' to protect soldiers (APT)

to turn plants into a network of environmental spies (APT)

engineering a plant chassis for rapid and scalable production of small molecule therapeutic

pre-symptomatic diagnosis of disease and health

engineering "smart" cells and tissues

enable them to withstand extreme dehydration, high temperature, and long exposures to UV

Ускоренное лечение

ускорение восстановительной реакции живой ткани

ускорение реакции заживления тканей

ускорение и телеологическое

программирование поврежденных тканей

полное выращивание органа после серьезного ранения и последующее

восстановление сомы и энтелихии

раненного органа

Вычислительный био-субстрат

вычисления которые могут быть

реализованы в био-субстратах

вычисления в живой среде (биосубстрате)

синтетические вычисления которые могут быть реализованы в биосубстрате

Растения

APT (Advanced Plant Technologies) -

Программа Технологии Расширения

Возможностей Растений - использовать

биологические механизмы растений -

сенсоры, реакторы на стимулы, увеличение

природной чувствительности полезных

сигналов, инжиниринг дискретные реакции

которые могут быть отслеживаемы аппаратными средствами.

Модифицируемые растения должны сохранять живучесть.

'растения с функциональной прошивкой'

для защиты солдат (APT)

превратить растения в разведывательную сеть (APT)

инжиниринг растительного шасси для

синтеза терапевтических био-молекул

пред-симтомная диагностика

разработка интеллектуальных

целенаправленных (интеллектуально

запрограммированных) живых клеток и тканей

придавать ткани устойчивость к

продолжительному обезвоживанию,

высокой температуре и длительному

воздействию УФ лучей

self-assembly
engineering and assembly of functional
biological circuits and pathways in living
organisms
biological design-build-test cycle

understanding of the underlying design rules
that govern biological system behavior

understand the computational principles,
architecture, and neuronal details of small bio-
systems

the *Megaphragma mymaripenne*, parasitic
insect, have nervous systems consisting, when
born, of what appears to be just a few thousand
neurons. Their extremely small (order of
microns), low-power, and fast integrated sense-
control-actuate systems achieve significant
guidance and locomotion functions in the
service of higher-level behaviors such as
feeding, reproduction, and survival. Moreover,
these competing goals are achieved using far
fewer neurons in adulthood as a result of a
"neural downsizing." These insects develop
over several days through a series of larval
stages (instars) followed by a pupal step prior
to emerging as adults. Training during the
larval stage reflects seasonal, social, and
environmental effects that lead to the final
neural system while undergoing physical
miniaturization during the larval stages.
Significant aspects of this process are not well
understood, including: the electrical and
magnetic circuitry; how that circuitry develops
to manage the information processing in these
miniaturized systems; and how or if extreme
selection pressures to miniaturize reduces
energy requirements while maintaining or
increasing functionality.

a cell-free synthetic biology approach to
expand the language of biology
production of living materials that can
reproduce, self-organize, and self-heal

разработка и сборка функциональных
биологических схем и контуров в живых
организмах
цикл биологического дизайна-
выращивания-тестирования
понимание биологического роста и
развития. Выявление логической структуры
био-логии развития/роста/метаболизма/...:
аксиоматика, правила, тип логики etc...
системотехника малых био-систем
(вычислительные принципы, архитектура,
нейро-специфика)

Организм для реализации в артефакте.
Megaphragma mymaripenne - насекомое
паразит, нервная система при рождении
состоит из нескольких тысяч нейронов.
Абстрагируясь представляет собой крайне
маленькую (порядка микронов), низко-
энергетическую, крепко сбитую сенсор-
контроль-актуатор систему, имеющую
высокоразвитую систему навигации и
перемещения, высокоуровневое поведение
питания, размножения и выживания. Эти
конкурирующие цели достигаются во
времена зрелости, когда значительно
снижено количество нейронов. Это
насекомое проходит несколько стадий
трансформации, метаморфоз. При обучении
в личиночной стадии минитюаризации
воспринимаются факторы сезонные,
социальные, среды. Важные аспекты этих
процессов плохо поняты: электрические и
магнитные схемы, развитие этих схем,
управление информацией, энергетика
внутреннего давления используемая в
функционалах.

не-клеточная синтетическая биология,
расширение языка биологии
производство живого материала который
может воспроизводиться,
самоорганизовываться и само-
оздоровываться (автономно и в среде
организма)

Digit/Life

Bio-Method

What do we need to do first in order to start building the basis for having predictive biology?

the geometry of genome space

algorithmic origami and biology

an information theory for virus evolution

biology not descriptive, but predictive

the Fundamental Laws of Biology

new mathematics

esoteric mathematics

interface of new biological knowledge with previously identified and modeled physical sciences

search engines for pattern recognition of cell responses, and develop prototype database for test panel of toxins that will include at least one member from each of the following classes: viral, rickettsial, bacterial, and fungal

Biosensors

transformation of living cells into biosensors 'biology-to-digital' converter systems that enable direct, real-time conversion of biological signals into digital information

foundation for advanced 'biology-to-digital' converter systems

basis of the tissue-based biosensor may be primary or transformed cells from a variety of sources including neurons, immune cells, endothelial cells, fibroblasts, myocytes, primordial and peripheral stem cells, etc

Цифра/жизнь

Метод био-логики

С чего начать создавать программируемую биологию?

метрика геномного пространства и топология организма

алгоритмические оригами живого организма

информационная теория перехода от кристаллического порядка к жизни в биологической категории вирусов
описательная биология - проективная биология - живая биология (и математическая математика).

фундаментальный закон Жизни - каким его можно представить, как медитировать, как войти в поток традиции медитации Жизни
новая математика

эзотерическая математика - современнейшая математика (с тайной надеждой овладеть магическими силами?)
путь от новых биологических знаний к известным моделям физики

поисковые машины распознавания реакции клетки; базы данных тестовой панели токсинов, которая включает по крайней мере распознавание заболеваний хоть одного из следующих классов: вирусный, рахитный, бактериальный и грибковый

Биосенсоры

трансформация живых клеток в биосенсоры преобразующие системы "био-в-цифру" позволяющие непосредственное, в реальном времени преобразование биологических сигналов в цифровую информацию

база систем "био-лого-цифровых" преобразований

базой датчиков на основе ткани может быть первичная или трансформированная клетка различного происхождения - нейроны, иммунная клетка, endothelia-клетка, фибробласт, миоцит, первичная или периферийная стволовая клетка

Occam's Razor in Many Dimensions: can we do more with less by finding lower bounds for sensing complexity in systems. This is related to questions about entropy maximization algorithms.

If light can be slowed practically without losing the information it carries, it can be stored and switched, much as we store and switch the electric charges in electronics today. This technology opens the door to a revolution in ultra-high-speed optical information processing.
enhancing cellular performance for detection

the nature of signals that need to be extracted from hybrid bio-molecular devices and the information content in these signals

an in-silico cellular analysis and evaluation tool

technologies that can rapidly (e.g., 100s to 1000s of reactions/hour) screen organic reactions in real time across a vast set of reaction conditions, capturing all relevant data (e.g., conditions, (by)products, yield, etc.).

Creation Biosystem

intimately integrating microsystems within insects, during their early stages of metamorphoses
insect cyborg engineering
directed evolution methods used to generate new signaling components and optimize circuit function

design and build sophisticated intercellular signal processing and communications capabilities by choosing well-characterized components from signal libraries and composing them into circuits with predictable and reliable behavior
generalizable biological control strategies analogous to conventional control engineering

networks of disparate nodes

models and software, that can effectively

Можно ли повысить системность снижая размерность сенсорного потока, т.с. сенсорная бритва Оккама. Этот вопрос связан с алгоритмами минимакса энтропии.

Довести световой поток несущий информацию до констистенции узорчатого светового желе. (Влажный ИИ)

расширение способностей клетки по распознаванию
природа сигналов которые необходимо выделить из гибридных био-молекулярных устройств, и информация содержащаяся в этих сигналах
кремниевые средства анализа и оценки клеток
существенное ускорение отслеживания органических реакций (e.g., 100-1000 реакций в час), большие объемы снимаемых параметров, сбор всех существенных данных (условия, продукты, мультипликаторы продуктов etc)

Создание био-систем

эмбриональная интеграция микросистем в насекомых

инженерное искусство кибернасекомых
методы интеллект-управляемой эволюции
создания новых сигнально/сенсорных молекулярных узлов и оптимизации функций в больших системах
проектирование и построение сложных межклеточных сигнальных процессоров и коммуникационных устройств используя библиотеки сигнальных устройств и композиции их в схемы с заданными характеристиками надежности
теория (стратегий) биологического управления аналогичная классической теории управления
сеть принципиально разных, несопоставимых по природе [био-]узлов
модели и программы эффективно

directed evolution methods will be used to generate new signaling components and optimize circuit function

hybrid biotic/abiotic systems
tools to rationally design and implement multiscale, closed-loop control of biological systems, through the development of biological controllers, testbeds to evaluate control of system-level behavior, and theory and models to predict and design effective control strategies

powerful computing methods that mimic natural in-vivo computation

DSO believes that new mathematical approaches will allow the discovery of fundamental quantitative laws of biology - these laws will enlighten the world of biology.

understanding and exploiting complex biosignature data
bacterial two-component systems will be trained to recognize desired analytes using mutagenesis and directed evolution approaches

methods to electrically address a bio-molecules at the nanoscale
leverage innate mechanisms for biological control

методы направляемой эволюции будут использоваться для создания новых сигнальных компонент и оптимизации функций клеточных схем
гибридные живые/неживые системы инструментарий проектирования мультиуровневых систем биологического контроля, окутывающих системы отладки и макетирования, модели и теории биоконтроля

мощные вычислительные методы аналогичные естественным вычислениям в живом организме

Корпорация DSO полагает, что новые математические подходы приведут к открытию фундаментальных количественных атрибутов биологических структур - эти атрибуты/законы прольют свет в глубину живой ткани.

понимание и использование данных сложных биосигнатур
бактериальные двухкомпонентные системы будут обучаться нужным анализам используя мутагенезис и направляемую эволюцию

методы электрической адресации в наномасштабе био-молекул
использование и усиление природных "механизмов", систем био-контроля

MEMS

MEMS-Insect

In the Hybrid-Insect-MEMS program, we are using biological metamorphosis to tightly integrate microsystems with nature's microsystems, namely insects.

airplane on a chip

insect integrated electronics

Hybrid-Insect MEMS program using metamorphosis very literally, transforming insects into unmanned air-vehicles

Микро-Электро-Механические Системы

MEMS-насекомые

импринтинг электронной системы насекомым как элемент его метеморфозы

высокоэффективные мухи-самолёттики
электронно-насекомая система метаморфозис атрибут МЭМС-технологии, возникает синергизм метеморфоз двойной сущности MEMS-насекомых

robotics, nanotechnology, and optoelectronics to high-throughput experimental instrumentation

evolutionary programming (EP) algorithms for employment in MEMS-based sensor arrays

artificial dog's nose consist of at least 1000 nanosensors per square micron includes matched subsystems of complementary nanosensor "receptors"

nanodevices that can be used to detect single biomolecules interacting with each other, and a new spectroscopic technique to measure the absorption of a single molecule in a living cell

in situ visualization and measurement of the motions of MEMS by combining light microscopy, video imaging, and machine vision

the manipulation of light in one-, two- or three-dimensional space

MEMS accelerometers and gyros can be used for extremely sensitive robotic motion control, allowing doctors to save the lives of warfighters by performing remote robotic surgery

MEMS technology changes systems so rapidly that there is less of an evolution, and more of a metamorphosis; gradual growth is replaced rapidly by complete transformation

"back to the future" by building all-mechanical computers that turn off perfectly with zero standby power dissipation

a nano-mechanical computer
zero-power sensing modalities
non-thermionic switches

3D - Bond layers of almost anything to anything.

a new class of designer, the IM designer - Micromachined devices, Optoelectronic, Microfluidic processing systems

использовать робототехнику, нанотехнологию, оптоэлектронику для создания высокопроизводительных измерительно-инструментальных средств алгоритмы эволюционного программирования для использования в MEMS-сенсорных массивах

Искусственный собачий нос состоит из сенсорного поля плотностью по меньшей мере 1000 наносенсоров на кв. микрон, включает подсистемы сравнения основных рецепторных массивов с комплементарными наносенсорными "рецепторами"

наноустройства для обнаружения взаимодействия одиночных молекул; методы спектроскопии для измерения поглощения одиночных молекул живой клеткой

визуализация и измерения движения MEMS in situ (на месте - в живой клетке, в рабочей зоне), посредством сочетания световой микроскопии, телевидения и машинного видения

управление световым лучом в одно-двух-трех измерениях

движения робота, с помощью MEMS-акселерометров и гироскопов достигают исключительной subtilности, позволяя врачам оказывать помощь бойцами прямо на поле боя

МЭМС-система - автоморфная система

нано-механические компьютеры без потребления энергии на холостом ходу (двери в вечность)

сенсоры с нулевой потребляемой энергией не-термионный переключатель (способный образовывать сеть)

Трехмерные микросистемы: соединение почти всего со всем.

новый класс проектировщиков систем включающих микромашину, оптоэлектронику, микрожидкостные системы

Carbon nanotube arrays with superior spatial resolution endowed by superior electrical/mechanical properties

Biological processes are characterized by: low energy barriers (~10Kcal, high temperatures/pressures not required); high reaction-, regio- and stereo-specificity (protection/deprotection wastes and catalyst poisoning avoided); spatio-temporal control of materials synthesis of defined composition and size with angstrom-level precision; and local control of the dielectric environment (largely eliminating the need for toxic solvents).

nanoelectronic systems that will enable revolutionary advances in computing and sensing
revolutionary concepts in analog-to-digital conversion
3-D interconnect

Pushing the limits of scaling and integration

biomolecular motors are nature's nanomachines that convert chemical energy into mechanical work with performance and scale unparalleled by any manmade motors or machines

operating principles of biomolecular motors

new generation of hybrid biological/mechanical machines that efficiently actuate materials and fluids at many scales and could enable new classes of sorting, sensing, and actuating devices

in vitro applications biomolecular motors (BM) might include, but are not limited to, self-fueled lab on a chip diagnostics, molecular sorters, hybrid actuators or power sources for

углеродные нанотрубки для получения неслыханной степени разрешения, качества сигнала и конструктивных характеристик в молекулярных и супрамолекулярных комплексах

Биологические процессы характеризуются низкими энергетическими барьерами (~10Ккал, без высокой температуры/давления); высокой реакционной, реагирующей способностью и стерео-чувствительностью (без вредных веществ открывающих/закрывающих реакции); пространственно-временным управлением синтеза заданных материалов с точностью до ангстрема; локальным контролем диэлектрического окружения (по большей части без использования вредных растворителей).

системы на основе наноэлектроники радикально изменяющие возможности вычислений, датчиков и смысловой нагруженности сигнала и всей памяти системы
3-мерные связи в полупроводниковых и био-молекулярных приборах

Продвинуть линейку размерности и интеграции в следующие масштабы размерности и функциональные горизонты. биомолекулярные двигатели - естественные наномашин превращающие химическую энергию в механическую работу с уровнем производительности несравненно превышающими эффективность двигателей созданных человеком
принципы работы био-молекулярных двигателей

новое поколение гибридных биологических/механических машин которые на новом уровне эффективности используют материалы и жидкости для выполнения действий, и дают возможность создавать новые классы сортировки, распознавания данных, сенсоров и исполнительных механизмов
применение биомолекулярных двигателей в искусственной среде может заключаться, но не ограничивается, само-питающимися лабораториями на чипе, молекулярными

self-assembly techniques could be used to fabricate macroscopic 3-D motor structures

new tools for biology

establish a network of computer microvision test stations to enhance metrology of MEMS nationwide

ability to perform atomic resolution 3D imaging of single macromolecular complexes in their native functional states will permit a first-time look at the dynamics of structural state transitions and the roles such dynamics play in regulatory processes

Microfluidic Chips

an artificial human immune system on a chip

integrated fluidic control and molecular manipulation

microfluidic methods for the controlled movement, storage, mixing, and separation of samples and reagents
on-chip sample-to-answer biological fluid assays

monolithic revolution
real-time collection, sampling and processing of biological fluids of a living host (such as blood, serum, interstitial fluids, or saliva).

engineering and assembly of functional biological circuits and pathways in living organisms
hybrid bio-molecular devices/systems that use biological units (e.g., Protein Ion Channels/Nanopores, G-Protein Coupled Receptors, etc.) for performing the sensing function but use silicon circuitry to accomplish the signal processing

производства лекарств, восстановления и ремонта тканей и в протезах
техники самосборки могут использоваться в производстве конструкций
макроскопических трехмерных двигателей
принципиально новые направления био-приборостроения
образование сети тест-станций
компьютерного микровидения для распространения MEMS-метрологии по всей стране

трехмерное атомное разрешение одиночных макромолекулярных комплексов в их родном функциональном состоянии
позволит увидеть динамику структурных переходов и роль такой динамики в регулятивных процессах

Микрожидкостные чипы

искусственная иммунная система человека на чипе

высшее целосообразное управление потоками жидкости и молекулярные манипуляции

микрожидкостные методы управляемого движения, хранения, смешивания и разделения образцов и реагентов
биожидкостные массивы на чипе
работающие в режиме образец-заключение/ответ

революция монолитных систем
взятие проб и обработка биологических жидкостей организма (крови, сыворотка, интерстициальные жидкости, слюна) в реальном времени

создание в организме функциональных биологических схем и сигнально/молекулярных магистралей
гибридные био-молекулярные/кремниевые системы использующие биологические средства (например белковые ионные каналы/нанопоры, соединенные G-белки, и т.д.) для выполнения био-сенсорных и процессорных функций на кристалле

cycles, this type of protocol is within the scope envisioned for MicroFlumes.

integration of transport/chemistry models with models for optics, electronics, mechanics, etc. at the system level.

integrate on-chip fluidic transport components with sensors for dynamically controlled surface properties that enable active chips by feedback control

technologies for integrated biofluidic microprocessors capable of on-chip reconfiguration and self-calibration via feedback control

complete "sample-to-answer" solutions in chip-scale devices

multi-channel telemetry microchip for neurophysiological recordings in behaving animals

integrate multiple fluidic components (structures, sensors, and actuators)

microfluidic devices will be developed and used for high throughput screening and analysis of single cells containing novel signaling components and circuits

integrate on-chip fluidic transport components with sensors for dynamically controlled surface properties that enable active chips by feedback control

micro total analysis (micro-TAS) or "lab on a chip" diagnostic devices

nanoscale bio-electronic interface technologies extendible to array platforms that enable combinatorial, dynamic (real-time) sampling of stochastic signals from individual bio-molecular receptors in order to develop unique bio-signatures for various target molecules of interest.

in vivo nanoplatfoms (IVN)

действие 20 раз каждые 30 секунд. Это как раз и является задачей микрожидкостного (MicroFlumes) протокола.

интеграция на чипе транспортных/химических "цехов" с оптическими, электронными, механическими и другими "цехами" жидко-транспортные компоненты чипа имеющие сенсоры для динамического контроля свойств рабочей поверхности

био-жидкостные процессоры которые могут само-конфигурироваться и само-калиброваться

полная диагностировка на чип в режиме "образец-ответ"

много-канальные телеметрические чипы для записи нейрофизиологических данных животных

интегрированные сложные жидкостные компоненты (конструктивные элементы, датчики, исполнители)

микрожидкостные устройства с новыми сенсорными/сигнальными компонентами и схемами для высокопроизводительного сканирования и анализа отдельной клетки жидко-транспортные компоненты чипа с сенсорами для динамического контроля рабочей поверхности на принципах обратной связи

диагностические приборы типа микро-тотальный анализ (micro-TAS) или "лаборатория на чипе"

нотехнологии био-электронного интерфейса реализуемые в платформах массивов образцов с широким диапазоном распознавания, работающие динамически (в реальном времени), доступ к распознаванию био-данных с отдельных био-молекулярных рецепторов и последующая разработка био-сигнатур целевых молекул-функций инженерная нано-платформа в живой среде

and causal mechanisms that explain and predict the emergence of "collective identities", emergent social phenomena like collective identity presents, resilience in social networks and structures, changes in cultural norms or beliefs, emergence of cooperation/competitions, social influences on preferences and cognition, etc.

platforms and tools for understanding causal mechanisms of emergent human social complexity
to assessing and leveraging human individual and social variability to enable novel capabilities

identifying the primary drivers of social cooperation
to determine fundamental measures and causal mechanisms that explain and predict the emergence of collective identity
computer-based social-system simulations with built-in "ground truth" causal rules as testbeds to validate the accuracy of various social science modeling methods
insight into the diversity and complexity of human cultural models, as well as lead to better understanding of when, why, and how groups often interpret the same world differently
design of agile, hybrid teams of multiple humans teamed with intelligent machines (human-machine systems, hybrid teams)

Design

The mosaic strategy - focus on trusted connections between known entities, enabling easy backwards compatibility and just-in-time, custom creation of any needed connections to enable rapid, intelligent, strategic assembly and disassembly of diverse systems. This construct opens a virtually limitless possibility for creating effects webs at the tactical, operational, and campaign levels.
a formal language for complex adaptive system composition and design

augment language and improve the specification of complex ideas

программа определения фундаментальных показателей и причинных механизмов объясняющих и предсказывающих образование "коллективных сущностей", социальных единиц и комплексов устойчивых в социальных сетях, образующих кооперацию/соперничество, социальное влияние на предпочтения, когнитивные структуры etc
платформы и инструментарий понимания социальной механики образующихся сложных структур
постигание и усиление человеческой индивидуальности и социального многообразия для проявления новых способностей
определить первичные движители социальной кооперации
определить фундаментальные параметры и причинные механизмы образования социальных единиц
компьютерные социальные модели со встроенными "правилами жизни" для проверки методов социального моделирования
проникновение в сущность разнообразия и сложность культурных моделей, интерпретация социальными группами мира
проектирование динамических систем из команд людей и команд машин

Проектирование

Мозаичная стратегия - превращение системы в динамическую сеть с бесконечным богатством иерархий, типов узлов, связей, тактик и стратегий формирования сети.

формальные языки проектирования и композиции комплексных адаптивных систем
расширить, усилить возможности языка, парадигмы проектирования и улучшить

nanoscale magnetics to be integrated with biology

high sensitivity magnetic sensors capable of detecting single magnetic nanoparticles with 100 nm or less diameters

magnetic "traps" or read/write architectures that are biocompatible and capable of manipulating single magnetic particles with nanoscale precision

magnetically targeted therapeutics for attacking infected cells and tissues without harmful side effects to surrounding healthy cells and tissues

development of high-density, multiplexing magnetic field gradient architectures (magnetic tweezers) capable of manipulating single magnetic nanoparticles, attached to bio-molecules, with nano-scale precision

bio-compatible ferrofluids, or magnetic "tags," with superior magnetic properties capable of attaching to single bio-molecules and cells with a high degree of specificity

development of bio-compatible, high-sensitivity magnetic sensors capable of quantifiable detection of single magnetic nanoparticles

magnetic tweezers that are bio-compatible and capable of manipulating single magnetic nanoparticles, attached to bio-molecules, with nano-scale precision

robust, magnetics-based biomolecular signaling transduction mechanism

bio-compatible ferrofluids, or magnetic "tags," with superior magnetic properties capable of attaching to single bio-molecules and cells with a high degree of specificity

The utility of nanoscale magnetics as a portable, robust, and highly sensitive transduction mechanism (magnetics-based biomolecular signaling transduction mechanism) for monitoring and controlling biological activity at the cellular and, ultimately, single molecule level (functionalities including highly selective

ярлычки)

наномагнитные приборы совместимые с миром живого

высокочувствительные магнитные датчики способные выявить одиночные магнитные наночастицы диаметром 100 нм и меньше магнитные "ловушки" или архитектура "чтения/запись" биосовместимая и способная манипулировать одиночными магнитными частицами с нано-точностью терапевтика с использованием магнитных меток для атаки инфицированных клеток без вредных последствий для окружающих здоровых клеток и тканей

высокоплотное мульти-магнитное поле с градиентной архитектурой - магнитный пинцет способный манипулировать одиночными наночастицами прикрепленными к био-молекулам с нано-точностью

био-совместимая ферро-жидкость, или магнитные "метки" с превосходными магнитными свойствами, высокой степенью специфичности прикрепляющиеся к отдельным био-молекулам и клеткам био-совместимый, высокочувствительный магнитный сенсор способный к численному определению разносортных магнитных наночастиц

Магнитный пинцет совместимый с живой тканью, способный манипулировать отдельной наномагнитной частицей-ярлычком прикрепленной к биомолекуле, устойчивый, на основе магнетизма, механизм преобразования биомолекулярных сигналов

Био-совместимые железистые жидкости, или магнитные "ярлычки", способные подкрепляться с высокой избирательностью к отдельным биомолекулам и клетками. Включение наномагнитов как высокочувствительных передающих механизмов (магнитный биомолекулярный передатчик сигналов) отслеживания и управления биологической деятельности на уровне клетки, а в конце концов и на уровне отдельной молекулы. В функции такого

a cell influenced by weak magnetic field

живые клетки воспринимающие слабое магнитное поле

Human-Machine

order of magnitude or more, the information management capacity of the human-computer warfighting integral
cognitive aids that allow humans and machines to think together about complicated problems

new technologies for augmenting human performance
hardware infrastructure for cognitive systems

new methods for monitoring humans and living systems
BMI instead of acting on thoughts, warfighters have thoughts that act

ACT-R - Adaptive Control of Thoughts-Rational - cognitive systems engineering, cognitive science model

Lifelong Learning Machines (L2M) program, drawing inspiration from biological systems, seeks to develop fundamentally new ML approaches that allow systems to adapt continually to new circumstances without forgetting previous learning.

to transform machine learning systems from tools into partners
a decoding system for mood
a decoding technology that can predict changes in mood from recorded neural signals
to uncover the patterns of brain signals that matched the self-reported moods; a decoder that would independently recognize the patterns of signals corresponding to a certain mood

Healing

Wound

the medicine of the future needs to accelerate to anticipate the treatment of injuries for the evolving autonomous soldier

Человек-Машина

увеличение на порядок или более мощности системы человек-компьютер на поле боя

познавательные средства позволяющие человеку и машине думать вместе о сложных проблемах
новые технологии расширения и усиления возможностей человека
аппаратная инфраструктура систем восприятия и познания мира
новые методы мониторинга людей и живых систем
воин с интерфейсом мозг-машина вместо "действия следующего за мыслью" - "действует мыслью"
автоматический контроль разумного поведения

Обучаемая Всю Жизнь Машина - программа по мотивам биологических систем, поиск фундаментально новых подходов к машинному обучению, позволяющим приспособиваться постоянно к новым обстоятельствам, не забывая предыдущего обучения.
превращение системы машинного обучения из инструмента в партнера
декодировка модусов настроений
декодировка настроений и последующее прогнозирование изменений настроений
выявление паттернов осознаваемых личностью модусов настроений

Лечение

Ранения

медицина будущего нуждается в ускорении заживления ран для создания автономного солдата

tools and technologies for tissue and metabolic engineering to enable regenerative medicine

the objectives for acute pain include non-pharmacologic and non-traditional medical approaches for overall pain management

pain management

Immune System

to the creation of a three-dimensional ex vivo human immune system

to force pathogens into an evolutionary trap that prevents escape through mutation strategies for identifying both known and presently unknown or bioengineered pathogens (e.g., diagnostic approaches based on fundamental, critical mechanisms of pathogenesis, targets shared by classes of pathogens, or early host responses to infection).

military readiness by enabling warfighters to weather the storm of infectious diseases nanoparticles in the device selectively bind and remove harmful pathogens or toxins as blood flows over them-then returning clean blood back to the patient

the systems will play the biological equivalent of the game "Twenty Questions," subjecting bacteria to a battery of physical and chemical tests to determine pathogenicity

to harness viral evolution to create a novel, adaptive form of medical countermeasure-therapeutic interfering particles (TIPs)-that outcompetes viruses in the body to prevent or treat infection

transient immunity, halting the spread of disease by creating a firewall, and buying time for longer-term medical responses to be developed and deployed

Pathogen Predators aims to develop a new class of dynamic therapeutics that use live, motile, predatory bacteria that prey upon other Gram-negative bacteria that are pathogenic to humans.

жизни

средства и технологии инжиниринга живых тканей и метаболизм для восстановительной медицины лечение острой боли включает нефармакологические и нетрадиционные медицинские подходы системной борьбы с болью (pain management) системная борьба с болью

Иммунная система

создание трехмерной вживляемой иммунной системы человека эволюционная ловушка для патогена из которой нельзя вырваться мутациями стратегии идентификации известных или созданных биоинженерными способами патогенов (т.е. диагностика на основе фундаментальных, критических механизмов патогенеза, целей анализа распределенных среди классов патогенов, или ранняя реакция организма на инфекцию)

военная готовность бойцов к бурям и штормам инфекционных болезней нано-трабли, нано-фильтр крови от патогенов

система будет биологическим эквивалентом игры "12 вопросов", для характеристики бактерии и направления ее в батарею тестов для определения патогенности овладеть вирусной эволюцией для создания новых адаптивных медицинских средств - терапевтических боевых частиц (TIP) - нейтрализующие вирусы в организме

временный иммунитет, сдерживающий болезнь создавая заслон воспалению, и получая время для долговременного медицинского ухода его разработки и применению

Охотник за патогенами предназначен для разработки нового класса терапии, использующей живые, подвижные, агрессивные бактерии угнетающие грамм-негативные бактерии являющиеся патогенами человека

human immune response to any specific vaccine.

General Medicine

leverage existing disease models, identify abnormal health early indicators, and mine existing databases to determine the most valuable early indicators for abnormal health conditions

representation of an individual soldier (a holographic medical electronic representation or holomer) that can be used to augment medical care on and off the battlefield with a new level of integration. This virtual soldier will be based upon a highly complex model that is derived from biologically driven principles and populated with properties that are extracted from evidence-based data

biological mechanisms of tolerance despite active infection by a pathogen

general health of deployed troops

the urban battlefield is decisively more lethal to both the warfighter and the medic

Self-repairing systems should, in the near future, be possible to design clothing, memories, sensors - even helmets - that are self-repairing using biomaterials. And, of course, the advantage for the Defense industry is that these would be zero- (or close to zero) maintenance systems.

to detect exposure before symptoms appear, what strategies can we use

Development of an upper limb prosthetic that responds to brain control, a prosthetic that has all the motor and sensory capabilities of a natural limb. DSO is passionately committed to this program because we want to give our wounded Soldiers the ability to pursue the

эффективность иммунной реакции на любую специфическую вакцину.

Общая медицина

совершенствование существующих моделей болезней, идентификация индикаторов ранних отклонений, проработка существующих баз данных для определения наиболее ценных ранних индикаторов отклонений от нормы

представление отдельного солдата (голографическое медицинское электронное представление, голомер) которое может использоваться для поддержки медицинского ухода на/вне поля боя с новым уровнем интеграции. Этот виртуальный солдат основан на очень сложных моделях исходящих из биологических принципов и заполненных имеющимися данными

биологические механизмы индифферентности к наличию в окружающей среде и/или организме активной инфекции патогенов
развернутые воинские соединения как мета-организм, медицина здоровья этого мета-организма

городское поле боя значительно более смертоносное как для бойцов так и для медперсонала

Само-ремонтируемые, само-заживляемые системы на основе био-материалов смогут в ближайшем будущем стать элементами одежды, электронной и био-электронной памяти, массивами датчиков и целыми поверх-мозговыми системами, то чем раньше были шлемы. И конечно для службы армейского тыла немаловажно, что эти системы требуют нулевого (или около нулевого) ухода.

стратегия использования пред-симптомной диагностики

Создание надеваемых протезов полностью, как естественные конечности, подчиняющихся мозгу. DSO относится к этой работе с особой моральной ответственностью. Мы можем и должны дать нашим раненым бойцам реализовывать свои

Farmacology

radically accelerate pre-clinical evaluation of the safety or efficacy of therapeutics and vaccines
reduce the medical logistics burden in the field

Panacea aims to integrate systems pharmacology and advanced medicinal chemistry approaches to expand the human drug target space for therapeutic interventions in the areas of acute management of pain and inflammation and the improvement of physiological endurance under oxygen-limited conditions or environments.

production of multiple drugs from a single pro-drug

two integrated research thrusts: the Pharmacy on Demand (PoD) and Biologically-derived Medicines on Demand (Bio-MOD) initiatives

Neurology

mental illness have essentially been a black box against which doctors try a combination of medication and counseling, but because we have lacked a mechanistic understanding of how these illnesses manifest in the brain, these interventions are limited in their effectiveness and applicability

to map the neural circuits governing the physiology of diseases

new neurotechnology for analyzing neuronal activity across sub-networks of the brain to enable next-generation therapies tailored to individual patients

the device will use direct recording, stimulation, and therapeutic approaches to encourage neural plasticity, with the aim of rehabilitating the circuits that appear to be driving pathology and free an individual from psychiatric or neurologic symptoms

to protect cognition by blocking the pain receptors right at the injury site to prevent them from firing and sending a pain signal to the CNS. This will help a Soldier remain alert in dangerous situations
severe pain is eliminated for weeks with a

Фармакология

радикальная прогностика фармацевтических средств

снижение медицинской логистической сложности на поле боя, за счёт мгновенного синтеза лечебных средств

Panacea - интеграция системной фармакологии, медицинской химии для расширения области воздействия терапевтического воздействия в области контроля острой боли и воспаления, и повышения физиологической выносливости при кислородном дефиците.

производство мульти-лекарств из до-фармацевтического субстрата
два интегральных исследовательских направления: Фармация по Запросу (PoD) и Биологически-исходная Медицина по Запросу (Bio-MOD)

Нейрология

Если психологическая болезнь - черный ящик, то лечение малоэффективно.

картирование нейросхем управляющих физиологией заболеваний

новая нейротехнология - новая нейротерапия

мониторинг и активное участие в процессах пластичности нейросубстрата, предотвращение патологий

защита сознания и сохранение активности сознания локализацией боли

сильная боль устраняется на недели, не

Soldier

Abstraction Weapon

tactical multipliers

broadly satisfy future national intelligence via the generation of young scientists who are fluent in the language and vanguard practices of multiple scientific disciplines

human network analysis and behavior model building engines

cognitive systems that possess imagination - the ability to invent interesting scenarios and plan for and predict novel futures

software components that capture an abstracted perception-based representation of a robot's "experience" as it moves through its environment, and that can use this representation to retrace the trajectory to provide retrotravel, route replay, "go to point X", and other capabilities

methodologies for sieving large volumes of high dimensional data to identify and extract crucial low-complexity structure of underlying complex systems

language for representation and modeling for automatically describing underlying "physical laws" in data

new class of computational systems that will be responsible for their own operation and able to cope with unforeseen events

dynamic symbolic representations and adaptive algorithms that enable autonomous sensing and navigation (coordinated sensory-motor activity)

useful nonlinear transformation, pattern

Военное дело

Оружие абстракций

тактический мультипликатор - выстраивание линий и узлов взаимно усиливающегося боевых средства различной природы

потребность национальной разведки в новом поколении ученых освоивших менталитет и практику переднего края исследований, который обычно представляет собой комплекс научно-технических проектов

машины анализа сетевых человеческих организаций и построения поведенческих моделей людей

познавательные системы имеющие воображение - способность изобретать интересные сценарии и планы и предсказывать ранее не бывавшее развитие событий

программные компоненты которые схватывают абстрактные представления опыта основе перцепции "опыта" роботов при их движении (эволюции) в окружающем мире, и использование этого представления для планирования траектории, перемещения в точку/цель X, и т.д.

методология просеивания больших объемов высокоразмерной информации для идентификации и выделения принципиальных структур малой сложности в сложных системах

язык представления и моделирования автоматического описания "физических законов" содержащихся в данных новый класс вычислительных машин реагирующий на результаты и состояние своих вычислений и способный обрабатывать непредусмотренные события динамическое символическое представление и адаптивные алгоритмы позволяющие автономно воспринимать окружающую среду и выполнять навигацию (координированная сенсор-исполнительная деятельность)

практики с помощью нелинейных трансформаций

differentiating characteristics, but in short, they can be characterized as systems that know what they are doing.

theory, algorithms, software, modeling and simulation technologies to coordinate multi-level planning, assessment and control of distributed semi-autonomous forces with collective objectives through the hierarchical application of systems and control theoretic methods

dynamical approaches to this challenge (rather than finite state machines) and proposals are encouraged that consider computational dynamics (e.g. neuromechanical closed feedback loops, dynamic signal processing and sensor fusion) and architectural aspects of dynamics (e.g. distribution of control between central and distributed control)

real-time means of reasoning about past, current, and predicted states of the system

exploits historical, up-to-date and predicted information

distributed teams of subject matter experts (SMEs) to author knowledge bases directly and easily without knowledge engineers serving as intermediaries
time as a weapon

to help military decisionmakers gain clarity on adversary intent during complex, multi-layered gray zone conflict and then provide high-fidelity intelligence indicating how to best respond

model-free algorithms to assist and control human-task missions against dynamic environments

the technical foundation that would empower machines, regardless of the domain, to go through the military OODA (Observe, Orient, Decide, Act) loop process themselves

которые понимают что они делают

теория, алгоритмы, программы, модели и технологии моделирования координации многоуровневого планирования, оценки ситуации и управление распределенными полуавтономными силами именуемыми общую цель реализуемую иерархией систем с помощью теории управления динамический метод (а не метод конечных автоматов) подход в решении задач, использование вычислительной динамики (т.е. нейромеханически замкнутых связей, динамические сигнальные процессоры и слияние в системы сенсоров) и архитектурные аспекты динамики (т.е. распределение управления между централизованным и распределенным контролем)

средства логического вывода в реальном времени это значит: логический поиск в прошлом, настоящем и предсказуемых состояниях системы

использование исторической, текущей и предсказываемой информации распределенная группа экспертов формирующая базу знаний (при необходимости) без инженеров по знаниям в качестве посредников
время как оружие:

1. пространственно-временные сверх-мощные энергетические свёртки (Дарпа до 50-x),
2. метафорически в военном деле, бизнесе - в тактике и стратегии

помочь военным разобраться в намерениях противника во время сложных многоуровневых конфликтов серой зоны, обеспечить точность разведывательных признаков для оптимального ответа без-модельные алгоритмы операций против враждебной динамической среды

создать компьютерный фундамент цикла Наблюдение-Ориентация-Решение-Действие в произвольной области

savvy of a seasoned veteran - that soldier
"sixth sense"

new kind of cognitive training experience for
units and individuals based on continuously
available wars

power to extract crucial information from
Reality to create an immersive info-sphere
around our edge forces

Novel approaches for the development and
implementation of irregular warfare.
radically new military capabilities

competency-awareness machine learning,
whereby an autonomous system can self-assess
its task competency and strategy and express
both in a human-understandable form. This
competency-awareness capability contributes
to the goal of transforming autonomous
systems from tools into trusted, collaborative
partners.

Advanced sighting

Advanced sighting systems for tactical
operations.
enhance battlefield awareness

mapping revolution
revolution in sensor
chemical mapping

the battlefield of the future will be the streets
and the units of soldiers will be more dispersed
and specialized
storm of failure under the cloud of uncertainty

understanding sensory cognitive mechanisms
affecting spatial orientation
sensor-based algorithms to enhance perception
capabilities for sensing, interpreting, and
"understanding" environmental features and
humans
smart materials and structures - materials that
can sense and respond to their environment

возвышенный по Анкерсмиту боевой опыт)

новый вид когнитивного обучения
подразделений и солдат основанный на
непрерывно доступном театре военных
действий
технология сингулярных точек
извлекающих смысл из реальности поля боя

Разработать новые подходы к феномену
уникальности в военном деле.
категорический поиск принципиально
новых средств и сфер военного дела
понимающая сферу своей деятельности
машинное обучение, способное в
автономном режиме поставить себе
задание, определить стратегию и выразить в
форме понятной человеку. Это само-
понимание своей компетенции приближает
к цели превратить автономную систему из
инструмента в надежного,
коммуникабельного партнера

Высматривание поля боя

Развитые системы высматривания поля боя.

создание и расширение возможностей
артефактов осведомленности поля боя и
автоматизация их обработки
картографическая революция
сенсорная революция
химическое картирование и электронный
собачий нос - синестезическая карта
местности
поле боя будущего - улицы, и подразделения
солдат будут больше расплыты и более
специализированы
облака неопределенности в системе
порождает штормы ошибок и молнии
поломок
сенсорно/когнитивный механизм
ориентацией системы
обучение восприятию ориентированному на
сенсоры расширяющие возможности
перцепции, интерпретации и "понимания"
окружающей среды и людей
разумные материалы и конструкции -
материалы которые чувствуют и реагируют

understanding sensory cognitive mechanisms
affecting spatial orientation
produce prototype nanoelectronic systems that
will enable revolutionary advances in
computing and sensing

Language

language is natural to us

low-population, high-terrorist-risk languages

culturally sensitive nets

a new reality in which anyone can learn basic
language and cultural skills within days or
weeks
soldier 911

infinite sustainability
hydrogen sulfide gas, in the right dose, can
shut off an organism's need for oxygen and
induce a state of controlled hibernation
materials and devices for urban combat

hybrid biotic/abiotic systems

new ways to design, control, and interact with
artificial systems

"fine-grain" fusion of physical and information
processes
self-healing, -sensing and -adapting materials

radical nutrition for endurance and strength
coupled to modified training

new classes of sorting, sensing, and actuating
devices

developing platforms to tackle critical
technical barriers of total integration

спаривания и избегания хищников)
понимание сенсорно-когнитивных
механизмов пространственной ориентации
производство нанозлектронных систем
которые откроют путь революционному
развитию вычислений и сенсоров

Лингвистика

Господь создал Адама с лингвистическим
аппаратом

языки малочисленных популяций с
высоким риском терроризма
культурно-чувствительная сеть основанная
на:

- лингвистическом процессоре с любой
степенью лингвистической локальной
фокусировки;

- солдат благодаря этой сети владеет данной
культурой и становится ее носителем.

Новый мир в котором любой может освоить
основы языка и культурные навыки в
течении нескольких дней или недель.

линия (система) связи для погибающих
солдат

неисчерпаемая живучесть людей и систем
водородно-сульфидный газ позволяющий
проныривать экстремальные условия в
состоянии анабиоза

материалы, техника, тактические находки
ведения войны в городе.

гибридные живые/неживые системы как
элементы воинских подразделений
новые пути проектирования, управления и
взаимодействия с искусственными
системами

тонкое слияние физических и
информационных процессов поля боя
самозалечивающиеся, чувствующие,
приспособливающиеся материалы

радикальное питание позволяющее
увеличивать продолжительность и
возможности личного состава на поле боя в

сочетании с новыми методами обучения
новые классы устройств предварительной
классификации, датчиков и исполнительных

механизмов
разработка платформ, мета-технологий
преодолевающих критические

Robotic Net

Network Infrastructure for Pervasive Perception, Cognition, and Action (CONIX) interoperability between agents in a semantic manner

Ubiquitous Sensor Network

environmentally-deployed meta-organisms

society of over 1,000 medium complexity agents operating under directed adversary kinetic and Information Warfare (IW) attack

operational logistics to be survivable under the most extreme circumstances

to regenerate service after attack

robotics, network-centric warfare, and cognitive systems

large scale networks of semi-autonomous vehicles

bioinspired dynamic platform

group mind architecture

control of machines via thought

Networked Manned and Unmanned Systems

autonomy, swarming, counter-swarming, multi-platform coordination, and multi-modal human interaction

sparse control

highly dexterous robotic arms

Diving deep into cognitive computing, intelligent memory and storage, distributed computing and networking, and radio frequency (RF) to terahertz (THz) sensor and communications systems

Сети роботов

агрессивная сетевая структура перцепции-разведки-действия (CONIX)

взаимодействие между агентами на семантическом уровне

тотально заполняющая пространство сенсорная сеть

разворачивающиеся в/за счет окружающей среды мета-организмы

сообщество более 1000 средней сложности агентов выполняющих операцию в

условиях атаки кинетическим и информационным оружием

операционная логистика на уровне батальна, полка продолжающая

обеспечивать жизнеобеспечение при воздействии фатальных факторов

восстановления развернутой системы технического обеспечения после атаки на нее

роботизированное/сетецентрированное/когнитивное вооружение

крупномасштабные сети полуавтономных машин

кинематические платформы на основе идей биологических конструкций

архитектура коллективного разума

управление машины мыслью / управление машиной мыслью

осетевленные пилотируемые и беспилотные системы

автономность, рои, контр-рои, мультиплатформенная координация,

мульти-модельный интерфейс, взаимодействие с человеком

разреженное управление автономными системами

мануальная супергениальность робота (прицелиание, медицинские задачи,

управление, энергоинформационный обмен etc)

глубинное погружение в когнитивную операционную среду/распределенный

компьютинг и нетворкинг/абстрактную память/ распределенные "процессы"/"сети"

когнитивной среды/сети сенсоров с частотами до терагерц

humans to understand, construct and optimize complex engineering systems; radically magnifying the capabilities of people (individuals and groups) to respond to increasingly complex problems
non-traditional perception and autonomy methods

Fundamental Limits of Learning

developing and maintaining a strategic understanding of events, situations, and trends around the world, in a variety of domains

Causal Exploration - modeling and exploration tools to aid military planners in understanding and addressing underlying causal factors that drive regional hybrid conflicts. Automated extraction of causally relevant knowledge, semi-automated assembly of causal models, intuitive exploration and manipulation of causal models to gain understanding, and assessment of the suitability and maturity of dynamically generated causal models.
sharing of complex ideas in collaborative contexts
manage the enormous complexity of design

aggressive schedule include: state-of-the-art electronics, photonics, computing, fabrication, assembly, medical materials and packaging, clinical procedures, testing, and regulatory support

to facilitate big hypothesis generation in: neuroscience, gene-protein disease networks, materials science, climate science, autonomous systems, and cyber-physical systems.

smart camera, with sufficient visual intelligence that it can report on activity in an area of observation
Increasing the Quantity and Quality of Breakthroughs
Reshaping the Future of Science

Computators

представления человеком сверх-сложных систем

методы нетрадиционной перцепции мира и автономности
фундаментальные пределы и ограничения обучаемости интеллектуальных существей
разрабатывать и поддерживать стратегическое понимание событий, ситуаций и тенденций в мире, в различных областях

Причинная автоматическая аналитика.
Компьютерное извлечение причинностей, полу-автоматическая сборка моделей.

обобществление сложных идей в среде сотрудничества
управление чудовищной сложностью проектирования
фронт планирования проектирования новых устройств: текущие успехи электроники, фотоника, компьютерные науки, производство п/п и т.п., сборка, медицинские материалы и упаковки, тестирование, поддержка юридического обеспечения
генерация больших компьютерных научных систем на базе гипотез в: нейронауках, ген-протеин цепях заболеваний, материаловедении, климатологии, теории автономности-интеллекта, кибер-физических системах.
системы обзора с радикальным расширением понимания и стратегии исследования картинки и сенсорных полей
Увеличить количество и качество научно-технических прорывов.
Изменить видение будущего науки.

Вычислители

load. These systems will improve U.S. effectiveness in providing ISR capability with minimal potential for detection in a wide range of operational environments including jungle, grassland, desert, arctic, and urban.

individual robots that are less than 5 centimeters in any dimension
to coordinate behaviors and provide user interfaces for systems of thousands of small robots
the caching and processing of imaging data between bursts of communication from distributed millibots, nanosatellites, or micro-air vehicles
Neural Dust Enables Precise Wireless Recording of Nerve Activity
miniature insects are possibly able to display increased subjectivity of experience, which extends simple look-up table responses to potentially AI-relevant problem solving

Energy

Microfuel cell

a fuel cell and fuel processor for microscale (10- to 500-mW) power generation, includes a microscale fuel processor, which produces hydrogen from liquid fuels such as methanol, butane, JP-8 diesel, or diesel, and a microscale fuel cell which will use the hydrogen as fuel to produce electric power

a microfuel cell power unit with a 2cm x 2cm footprint on a ceramic wafer capable of delivering 10 mWatts
energy densities of propane, methane, gasoline, and diesel are at least 50 to 100 times higher than the best lithium-ion batteries

converting chemical energy into electrical energy on the micro-scale

двигаться поступательно, способные нести нагрузку 2 г. Такие системы способны повысить эффективность разведывательно-поисковых операций при минимальной вероятности обнаружения в широком спектре условий, в том числе в джунглях, степи, пустыне, арктике, городских условиях.
команды роботов размером менее 5 сантиметров по каждому измерению
координация поведения и обеспечение пользовательского интерфейса с системами из тысяч маленьких роботов
восприятие и обработка визуальной информации между распределенными микроботами, наноспутниками, микро-самолетами
нейро(нано)пыль - позволит отслеживать в беспроводном режиме нейродеятельность миниатюрные насекомые могут показывать развивающуюся экспериментальную субъектность, расширяющая представления об экспериментальных когнитивных схемах насекомых

Энергия

Топливные микроячейки

микро- топливная ячейка и топливный процессор генерации энергии (10 - 500 мВт), в том числе микротопливный процессор производящий водород из жидкого топлива, например метанола, бутана, JP-8 дизель или обычный дизель и микротопливная ячейка которая может использовать водород для производства электроэнергии
микротопливная ячейка с основанием 2x2 см на керамической подложке мощностью 10мВт
энергетическая плотность пропана, метана, газаolina и дизельного топлива по меньшей мере в 50-100 раз выше чем у самых лучших ион-литиевых аккумуляторов
превращение на микроуровне химической энергии в электрическую

for energy production

research efforts on micro power generation concepts

Gravitational and electromagnetic potentials permeate (пропитывает, проникает) the universe connecting matter. Is it possible to harvest energy or momentum from this background?

to thwart jamming signals that are even 10 million times stronger than the communications signal

Materia

Quantum

quantum bio-computing
biological quantum field theory

engineering the quantum vacuum
mining the quantum world for wild surprises

quantum machine learning
topological quantum computation offers revolutionary breakthroughs in coherence stability

quantum search engines
quantum teleportation-based communication
coherent optic quantum communication

Soft-matter

soft-matter circuit
soft-matter system
soft continuum robots, featuring high compliance and inherent safety of operation

soft-matter electronic components and systems

Molecular fotonic

optogenetic: use of light to control cells in living tissue, typically neurons, that have been genetically modified to express light-sensitive ion channels. [Wiki] optogenetic methods for treating neuropathic pain

метаболизма на липидный метаболизм и обратно

исследовательские усилия в области концепций генерации микромоощностей
Гравитационные и электромагнитные потенциалы пронизывают универсум объединяющий материю. Возможно ли извлечение энергии или момента движения из этого фона?

противодействие сигналу подавления в 10 млн сильнее чем полезный сигнал

Материя

Квантум

квантовый биокомпьютинг
био-логическая теория квантового поля, теория энтелехий Аристотеля живых существей
инжиниринг квантового вакуума
сталкер поиска принципиально новых эффектов квантового мира
квантовые обучающиеся машины
топологические квантовые вычисления дают радикальные результаты стабильности когерентности
нано-полевой инфо-сталкер
связь на основе квантовой телепортации
квантовая связь на когерентной оптике

Мягкая тканьь

схемы и узлы мягких тканей/материалов
системы мягких тканей/материалов
объемные телесные роботы мягких тканей
высокого качества операционных манипулятивных контактов
жидкие-мягкие-кристаллические электронные компоненты и системы

Молекулярная фотоника

оптогенетика: использование света для управления живой тканью, обычно нейронами, которые генетически модифицируются экспрессировать (синтезировать) ионные каналы.

replacing classical, analog light detectors with high-performance photon counting detectors

EnMats (Engineered Optical Materials) have been used to design and build multifunctional elements and to dynamically control light, seemingly going beyond standard "laws" of reflection and refraction. EnMats are broadly defined to include, but are not limited to, metamaterials (both metallic and dielectric), scattering surfaces and volumes, holographic structures, and diffractive elements. slowing, storing, and processing of light

wavefront control

a comprehensive theoretical framework to enable maximum information extraction from complex scenes by using all photon pathways and leveraging light's multiple degrees of freedom.

Physics-Chemistry

multi-physics systems
topologically ordered material systems (e.g., biotic and abiotic ensembles and templated, directed assemblies)

chemical cartography

new possibilities for material design in the ultrahigh pressure regime (up to three million times higher than atmospheric pressure). Materials formed under ultrahigh pressure, known as extended solids, exhibit dramatic changes in physical, mechanical and functional properties

Whether functional signaling via electromagnetic waves between biological cells exists and, if it does, to determine what mechanisms are involved and what information is being transferred. How the structure and function of natural "antennas" are capable of generating and receiving information.

системами
заменить классический аналоговый светодетектор высокопроизводительными детекторами - счетчиками фотонов
Программа EnMats - Инжиниринг оптических материалов. Выход за пределы стандартных "законов" отражения и преломления. Разработка метаматериалов (металлов, диэлектриков) поверхностей/объемов рассеивания, голографических структур, элементов дифракции.

размягчение, замедление и процессирование света
управление топологией, мягкостью, скоростями волнового фронта
Теория полного, максимального извлечения (оптического) образа, информации сложных сцен. Теория максимального разнообразия путей, фаз. когеренци и проч. света.

Физика-Химия

мульти-субстратные системы
топологически организованные системы (био, абио-сборки и патерны, управляемо-развивающиеся сборки/методологии сборки/синтеза, самосинтезирующиеся САПРы wet-systems)
концептуальная, онтологическая картография химии
разработка материалов в сверхвысоких давлениях (более 3 млн. давления атмосферы)

Какие существуют поля связанные с жизнью: электро-магнитные, энтелихи, морфогенетические, Кириллиана и т.д. Функционалы этих полей в системы сигнализации/интеграции организма? Определить сущность этих полей, "структуру", "механизмы", потоки "информации". Насколько концепты теории информации, электродинамики адекватны этим полям. Как существует природные

Learning-Enabled, Cyber Physical Systems (LE-CPSS)

novel AI architectures, algorithms, and approaches that "bake in" physics, mathematics, and prior knowledge

In Nature, the physical processes are the computation. This is in contrast to our classic digital computation models such as the Turing model, in which computation is abstracted in mathematical/logic notions, away from physical substrates.

to design materials with new controllable functionalities

Generate multi-physics modeling and simulation codes directly from a description of the physical phenomena.

The degree of complexity of systems and the number of physical phenomena that are important to understanding their behavior are both increasing rapidly.

to identify and/or engineer physical properties in materials to implement desired computation directly. An example is computing Voronoi diagrams using chemical reactions. Such computing would be highly efficient since it takes place "for free" as the result of intrinsic physical properties.

the ability to create shapes and material properties previously thought impossible. Generating new designs that fully exploit these properties, however, has proven extremely challenging

novel computing substrates, and metrics

Identifying and deriving computation models from physical systems, either natural or engineered, in the context of a performer specified challenge computation problem.

- What types of dynamical physical systems are suitable for the targeted computation challenge problem?

- How are such systems programmed?

обучаемая физ-ИИ система

новые архитектуры, алгоритмы и методы которые могут быть "выпечены" в физике, математике, принципах знаний (prior knowledge)

В природе физические процессы являются вычислениями. В классическом символично-цифровом вычислительном процессе, например в модели Тьюринга вычисления полностью абстрагируются от физических процессов.

проектирование материалов с новыми управляемыми функционалами
генерация мульти-физической модели и кодов непосредственно из описания физического феномена произвольной сложности и/или общности

Сложность систем, комплексов систем и число физических феноменов важных для понимания поведения систем быстро растет.

Выявлять и/или включать непосредственно в компьютерное проектирования физические свойства, паттерны свойств материалов. Например вычисления схем Вороной используя химические реакции. Такой компьютинг, методология вычислений очень эффективна так как включает в компьютинг непосредственно абстракцию физических свойств в виде кодов программ, вычислительных схем, аналоговых компьютеров.

возможность создавать из функциональных материалов функциональную топологию любой программируемой сложности

новые вычислительные субстраты и машинные, алгоритмические метрики
Один из сюжетов "Машины творения" Дреклера (машина выздоровления в био-медицинской области).

1. Создается онтология актуаторов/процессоров САПР систем с потоком новых разработок.
2. В онтологии осуществляется постоянный поиск синтетических решений (частичных

graphene - material system based on very thin sheets of carbon atoms, only a single atomic layer

graphene devices, carbon electronics, carbon nanotube transistors

5. Получаем два уровня автономности - автономное проектирование/навигация в проектном пространстве автономного устройства.

графен - материал-система на основе тонкого слоя углерода (один атомный слой)

графитовые функционалы, углерод-электроника, транзисторы углеродных нитей

"scale-free" paradigm

an untapped, rich palette of molecular diversity that may yield a vast design space to enable dense data representations and highly versatile computing concepts outside of traditional digital, logic-based approaches leverage advances in optics, MEMS, additive manufacturing, and other emerging technologies to develop new non-traditional hybrid analog and digital computational means

Mathematics

Hodge Conjecture - In the twentieth century mathematicians discovered powerful ways to investigate the shapes of complicated objects. The basic idea is to ask to what extent we can approximate the shape of a given object by gluing together simple geometric building blocks of increasing dimension. This technique turned out to be so useful that it got generalized in many different ways, eventually leading to powerful tools that enabled mathematicians to make great progress in cataloging the variety of objects they encountered in their investigations. Unfortunately, the geometric origins of the procedure became obscured in this generalization. In some sense it was necessary to add pieces that did not have any geometric interpretation. The Hodge conjecture asserts that for particularly nice types of spaces called projective algebraic varieties, the pieces called Hodge cycles are actually (rational linear) combinations of geometric pieces called algebraic cycles.

парадигмы масштаб-свободных процессоров

Обеспечить широкий диапазон потенциально полезных, технологически доступных молекулярных структур для принципиально новых сред вычислений/хранения данных. форсировать исследования в области MEMS, аддитивного производства и других появляющихся технологиях для разработки нетрадиционных аналоговых и цифровых вычислителей

Математика

Гипотеза Ходжа - для особенно хороших типов пространств, называемых проективными алгебраическими многообразиями, так называемые циклы Ходжа являются комбинациями объектов, имеющих геометрическую интерпретацию, - алгебраических циклов. До какой степени мы можем аппроксимировать форму данного объекта, склеивая вместе простые тела возрастающей размерности. Гипотеза Ходжа утверждает, что для особенно хороших типов пространств, называемых проективными алгебраическими многообразиями, части, называемые циклами Ходжа, являются на самом деле (рациональными линейными) комбинациями геометрических частей, называемых алгебраическими циклами. В 20 веке были открыты очень сложные геометрические формы, типа искривленных бутылок. Так вот, было высказано предположение, что чтобы сконструировать эти объекты для описания, надо применять совсем головоломные формы, которые не имеют геометрической сути "этакие страшные многомерные калыки-малыки" или же все - таки можно обойтись условно-стандартной алгеброй+геометрией. Гипотеза Ходжа, если она окажется верной, изучение большого и сложного класса алгебраических многообразий (так называют множества, составленные из кусочков, каждый из которых является множеством решений каких-либо

mathematics of the brain

the mathematics required to control the quantum world

to host the HIVE Graph Challenge with the goal of developing a trillion-edge dataset. There are two initial challenges: 1. The first is a static graph problem focused on sub-graph Isomorphism. 2. The second is a streaming graph problem focused on finding the optimal partition for the graph at each stage of the observation.

Military organisation, logistic

non-traditional orbit concepts
global transport and logistical challenges, also called "strategic lift"
novel naval architectures

Medicine

The Biological Platforms focus area explores and develops technological breakthroughs that reside at the intersection of biology and systems engineering. Programs in this area may lay the groundwork for advances in areas ranging from military medicine to novel materials development.
improve force health

support self-healing of body and mind
the medical countermeasure pipeline

promote faster, more complete recuperation of neurotrauma
how a host can maintain fitness despite active infection by a pathoge

Brain

Brain-inspired Computing Enabling
Autonomous Intelligence
rich two-way communication with the brain

to visualize the brain across multiple scales
to develop interventions that maintain a healthy brain state within a normal range of

прикладные библиотеки топологических концептов-операций-структур
математика и системотехника мозга,
философия математики человеческого мозга
математика управления квантовым миром

Инфо-комбинат HIVE Graph Challenge - граф данных с триллионом узлов. Основные задачи: 0. работа с графом 10^{12} ; 1. выявление изоморфизмов подграфов (т.е. концептов мира) , весь граф - мир; 2. оптимальное разбиение графа (т.е. организация мира)

Организация ВС, логистика

нетрадиционные орбитальные концепции
стратегический лифт - организация логистики под стратегические операции архитектуры ВМС нового технологического уклада

Медицина

Концепт Био-Платформы находится на пересечении биологии и системотехники. Обеспечение интересов от военной медицины до создания материалов.

улучшить качество здоровья воинских подразделений
поддерживать самоисцеление тела и души
проектирование, синтез конвейеров медицинских действий
восстановление и расширение сознания после нейро-травм
как войска могут поддерживать здоровье подразделений вопреки крайне опасной активной инфекции патогенов

Мозг

мозг-инспиративная автономная система
насыщенный, богатый двунаправленный обмен информацией с мозгом
визуализация мозга в различных масштабах
разработать операции оздоровления мозга в нормальном диапазоне эмоций

brain with a spatial and temporal specificity that rivals existing invasive approaches

областями мозга, с пространственно-временными параметрами сравнимыми и превосходящими существующие средства

Doing sense

DARPA AI technologies first wave - rule based (Handcrafted Knowledge), second wave - statistical learning based (Statistical Learning). Third wave: Contextual adaptation Systems construct contextual explanatory models for classes of real world phenomena.

AI architectures and approaches to facilitate the discovery of physical laws and models governing complex physical phenomena

Deep Purposeful Learning
actions from thoughts

The development of technologies to build and maintain rich models of complex systems (scientific, social, etc.) by identifying new data and information resources automatically, extracting useful information (causal relations, correlations, context, parameters, etc.), and integrating this into machine-curated expert models. These models should return rich explanations under a variety of different expert queries and eventually be capable of generating (and testing by linking to structured data source) machine-generated hypotheses. Applications will include automatic verification of published scientific results and real-time monitoring of fragile economic, political, social, and environmental systems undergoing complex events. The Automating Scientific Knowledge Extraction (ASKE) program, part of AI Exploration (AIE) program

Работа со смыслами

Дарпа ИИ:

1 волна - логические машины знаний (экспертные системы самых ценных областей знаний на основе инструментальных систем КЕЕ, R2 и т.п.);
2 волна - системы развития и расширения знаний машин знаний (системы расширения знаний от простейших лабораторных до Google-подобных гигантских комбинатов знаний);

3 волна - машины знаний и системы роботов в реальном мире, развитие реальности в заданном направлении: инжиниринг жизни и интеллекта человека; гео-, био-, социо-инжиниринг.

ИИ-архитектуры и методы открытия новых физических феноменов и законов, модели управления сложными физическими феноменами

глубокое целенаправленное обучение
действие из мысли

Современная/планируемая информационная система это:

- технология построения и функционирования богатых моделей сложных систем (научных, социальных и т.п.);
- идентификация (во всех смыслах) новых данных;
- поиск, разведка, прогнозирование новых источников данных;
- оценка, извлечение полезной информации (причинные связи, корреляции, контекст, параметризация и т.п.);
- интеграция (в различные уровни системы данных/знаний) полученной полезной информации;
- машинно-заботливая экспертный компьютерный мир (ЭМ), модель мира;
- экспертный мир формирует поток возможных запросов и обеспечивает поток

creating greater environmental adaptability

Mind's Eye program is developing in machines, a capability that currently exists only in animals: "visual intelligence."

Imagine if the rules for chess were changed mid-game

teach an AI system how to learn and react appropriately without needing to be retrained on a large data set
to develop scientific principles to quantify and characterize novelty in open-world domains

a fundamental theoretical framework for understanding the relationships among data, tasks, resources, and measures of performance- elements that would allow understanding what tasks are best suited for machines and which tasks are not.

cognitive dissonance detection
the understanding of intelligence and self organization in the natural world
automated narrative reasoning for training adaptive leaders and warfighters

easily navigate the design space to discover non-intuitive yet realizable designs that fully leverage new materials and advanced manufacturing approaches
very large causal networks

software that generates novel situations at distinct levels of a novelty hierarchy in selected domains

The first thing an AI system has to do is recognize the world has changed. The second thing it needs to do is characterize how the world changed. The third thing it needs to do is adapt its response appropriately. The fourth thing, once it learns to adapt, is for it to update its model of the world.

научные данные;

- ЭМ мониторинг в реальном времени критические области экономики, политики, социумов, окружающей среды параметрически, прогностически, событийно.

инжиниринг адаптивности в беспрецедентных средах
большой финальный философско-технологический проект "Зрение сознания"

Представьте шахматы, в которых правила и доска меняются в ходе игры
обучение деятельности систем ИИ без использования необходимых и достаточных наборов данных
разработать научные принципы описания принципиально новых доменов открытого мира

теория понимания связи данных, задач, ресурсов, производительности для классификации задач подходящих данной "машине" или нет

распознавание когнитивного диссонанса
понимание интеллекта животных, энтелехии и самоорганизации в природе
автоматическая нарративная аргументация для адаптивных тренировок лидеров и бойцов

навигация в дизайн-пространстве полностью раскрывающая интуитивно недостижимые возможности

сверхбольшие логические причинные сети и их визуализация в виде графов
программы создания новых классов ситуаций различного уровня заданной системы и выявление их смыслов
ИИ должен:

- во первых распознать и понять изменяемость мира;
- во вторых понять в чём состоит изменение мира;
- в третьих решит вопрос адаптации к изменениям мира;
- в четвертых адаптировать адаптацию (т.е.

НОВЫЕ КОНЕПТЫ **(упражнения для перевода)**

To understand the difference between correlation and causation in real data.

Two largely disconnected fields have explored this problem in depth:

(1) statisticians and computer scientists motivated to understand the mathematics of randomized controlled trials and similar tests, and

(2) quantum physicists motivated to test local hidden variable theories of quantum correlations.

Can combined insights from these two communities provide a new way to understand, test, and debug errors in quantum computers?

Quantum Bio-Computing

whether some biological phenomena manifest and exploit quantum entanglement.

Moreover, if it is exploited, might it play a role in some kind of computational process? An important series of related sub-questions may be more amenable to answers and DNA might be a logical place to start. What physical parameters might be entangled and what would be the physical mechanism leading to those parameters being entangled? What is the

physical evidence that there is entanglement? What might the physical/biological consequences be of that entanglement? Is there a bio-communication or bio-computational consequence that a classical description fails to explain? One typically assumes that entanglement is fragile and decoherence eliminates it. A biological system is far from the super-cooled environment usually associated with quantum computers. It is a highly nonlinear non-equilibrium system. Nevertheless, in DNA, at «room» temperature, segments of coherence in electron spin or electron flow might occur but this does not mean there will be entanglement. The well-established Bell inequality tests for entanglement were developed through straightforward logical arguments. Is there a Bell's test for some function of DNA? We have to be cautious. We can show positive outcomes for strongly correlated phenomena as shown in some classical optical coherence experiments in which just two parameters like polarization and mode can be entangled. There is a difference between correlation and entanglement of parameters at one location and truly non-local entangled phenomena. Are cooperative and coherent events in biology better understood using a quantum description? Is there physical evidence that entanglement might be exploited by DNA associated with the speed and dynamics of its generation or its information transfer role? Might these dynamic effects be a cause of entanglement? Is there a computer program that DNA represents which governs its information processing role in biology as a quantum computer?

Are there solutions or outcomes that would be difficult to explain or even realize otherwise? Clearly, answers to these questions and a deeper understanding of a bio-quantum computer could impact not only our appreciation of biology and medicine, but also could advance quantum computing as well as other topics such as neural interfaces to computers using molecular electronics.

constitute a general theory of complexity or new axioms of complexity that could potentially be applied to several disciplines within physics, chemistry, biology, neuropsychology, applied sociology, etc.

new ways to separate correlation and causation in complex data

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.