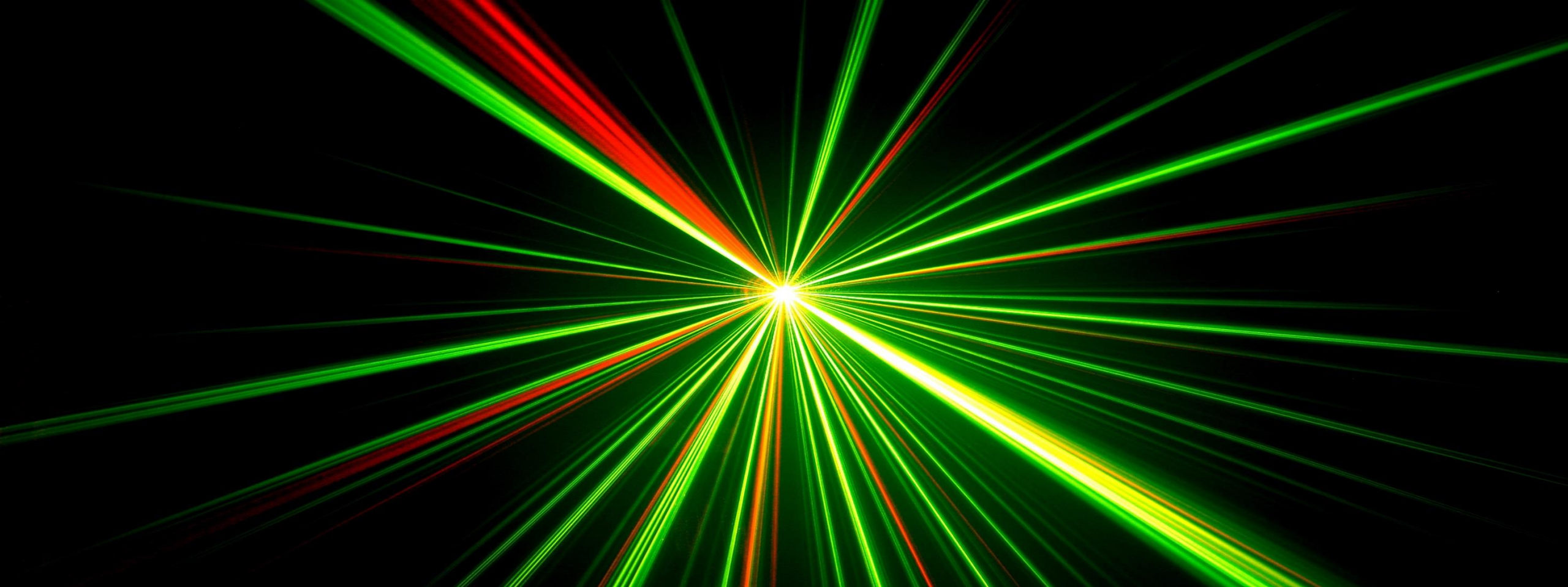




Перспективи використання нейронних мереж
Prospects for the use of neural networks

проф. Куклін Володимир Михайлович
prof. KUKLIN Volodymyr Mikhailovich

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor. 1972-1988 Researcher at the Faculty of Physics and Technology; 1987 - doctoral (DC) degree in theoretical studies; 1988 - 2005 Professor of the Faculty of Physics and Technology; 1995-1996 - Professor, Project Management Department, Moscow Institute of building Engineering, 1997-2008 - Professor of Economics and Law KPI; since 2005 – the head of the department of artificial intelligence

Доктор фізико-математичних наук; професор. 1972-1988 науковий співробітник фізико-технічного факультету; 1987- захист докторського ступеня; 1988 - 2005 професор фізико-технічного факультету; 1995-1996 - професор кафедри управління проектами МІБІ; 1997-2008 - професор економіко-правового факультету ХПІ; з 2005- завідувач кафедри штучного інтелекту факультету комп'ютерних наук.

<http://orcid.org/0000-0002-0310-1582>

Публікації також див. на сайті

Electronic Kharkiv National University Institutional **Repository**

(<http://ekhnuir.univer.kharkov.ua/>);

Лекції на сайтах

«**Відеолекції** Харківського університету імені В. Н. Каразіна»

«Общезначительный семинар **Фізтех** Youtube »



ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗНАНЬ

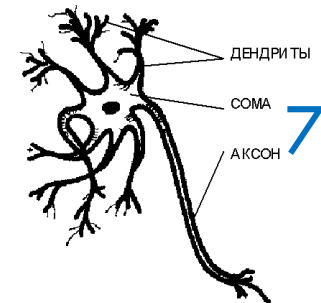
3

ПО-ПЕРШЕ, НАВІТЬ ПРИ ВЕЛИКОМУ ОБСЯЗІ «ПРИМІЩЕННЯ» ДЛЯ ДАНИХ І ЗНАНЬ **ПЕРЕТИН ВХОДУ В НЬОГО ВЕЛЬМИ ОБМЕЖЕН**. ПО-ДРУГЕ, СЛІД ВСЕ ТАК УКЛАСТИ І РОЗКЛАСТИ, ЩОБ БУЛО **ЛЕГКО ДІСТАТИСЯ** ДО ПОТРІБНОЇ УПАКОВКИ. ПО-ТРЕТЄ, НЕМИНУЧЕ ДОВЕДЕТЬСЯ ВСЕ УПАКОВАНЕ БАГАТО РАЗІВ ПЕРЕКЛАДАТИ. БАЖАНО **ЗІБРАТИ В ОДНОМУ МІСЦІ**. ТОМУ, ПРОЦЕСИ РОЗПОДІЛУ ТА ПЕРЕБУДОВИ-**ДІФРАГМЕНТАЦІЇ** (АНАЛОГ ФАЗОВИХ ПЕРЕХОДІВ ДРУГОГО РОДУ) ГЛОБАЛЬНОЇ БАЗИ ДАНИХ ВИМАГАЮТЬ ЗНАЧНИХ ВИТРАТ ЕНЕРГІЇ, ЩО, ЗОКРЕМА, **ЗАТРИМУЄ ЗРОСТАННЯ ЛЮДСЬКОГО ОРГАНІЗМУ**.

FIRST, EVEN WITH A LARGE "SPACE" FOR DATA AND KNOWLEDGE, THE CROSS SECTION FOR ENTERING IT IS VERY LIMITED. SECONDLY, EVERYTHING SHOULD BE LAID OUT SO THAT IT IS EASY TO GET TO THE RIGHT PACKAGE. THIRDLY, IT IS NECESSARY TO SHIFT EVERYTHING PACKAGED MANY TIMES, SINCE IT IS DESIRABLE TO ASSEMBLE THE PACKAGES THAT ARE NECESSARY FOR A SPECIFIC PURPOSE IN ONE PLACE. THEREFORE, THE PROCESSES OF FILLING AND RESTRUCTURING OF THE GLOBAL DATABASE REQUIRE SIGNIFICANT ENERGY EXPENDITURE



ДОВЕЛОСЯ РОЗБИРАТИСЯ З ТИМ, ЯК ЛЮДИНА ДУМАЄ І ЯК ЦЬОГО НАВЧИТИ МАШИНУ HOW A PERSON THINKS AND HOW TO TRAIN A CAR



У структурі кори головного мозку основний **елемент-нейрони- клітини**, що парадоксально реагують на роздратування. Слабке подразнення призводить їх до сказу, а до сильного занепокоєння вони майже байдужі.

In the structure of the cerebral cortex, the main element is neuron-cells, which paradoxically react to stimulation.

Шум не перешкода
Noise is not an obstacle



Навіщо розбудили?
Why woke up?

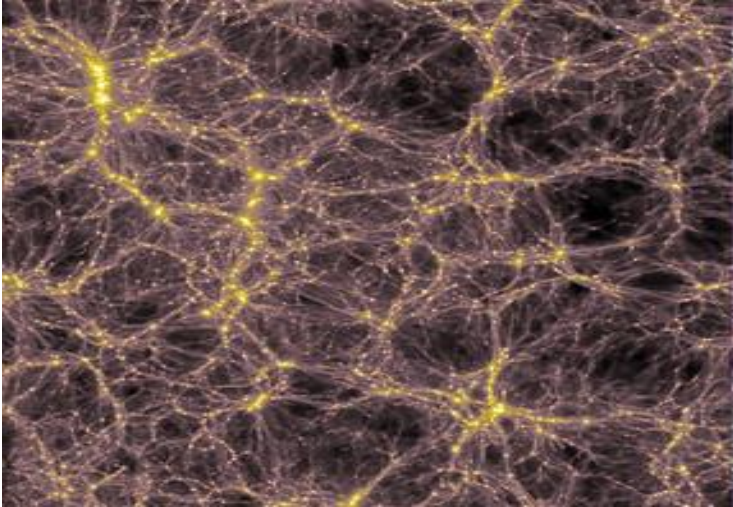


КОРА ГОЛОВНОГО МОЗКУ - ЦЕ БАГАТОПОВЕРХОВИЙ БУДИНОК, У ВЕРХНІЙ ЧАСТИНІ ЯКОГО РОЗТАШОВУЄТЬСЯ ТЕХНІЧНИЙ ПОВЕРХ

THE CEREBRAL CORTEX IS A MULTISTORY BUILDING WITH A TECHNICAL FLOOR AT THE TOP

LOOK *ON INTELLIGENCE* JEFF HAWKINS WITH SANDRA BLAKESLEE

Кора головного мозку



Технічний поверх



При будь-якому зовнішньому обуренні, що надійшов в мозок через ці «кабелі» піднімається **паніка**. Виникають вогнища збурень, які є **відображенням різних образів**.

При навіть частковому збігу відсотків на 60-70 цих образів з дрімаючими в пам'яті малюнками **відбувається їх впізнавання**. Включаються механізми моторної реакції.

With any external disturbance that has entered the brain through these "cables", panic rises.

There are pockets of disturbances, which are reflections of various images

МІЕЛОАРХІТЕКТОНІКА (MYELOARCHITECTONICA CORTICIS)

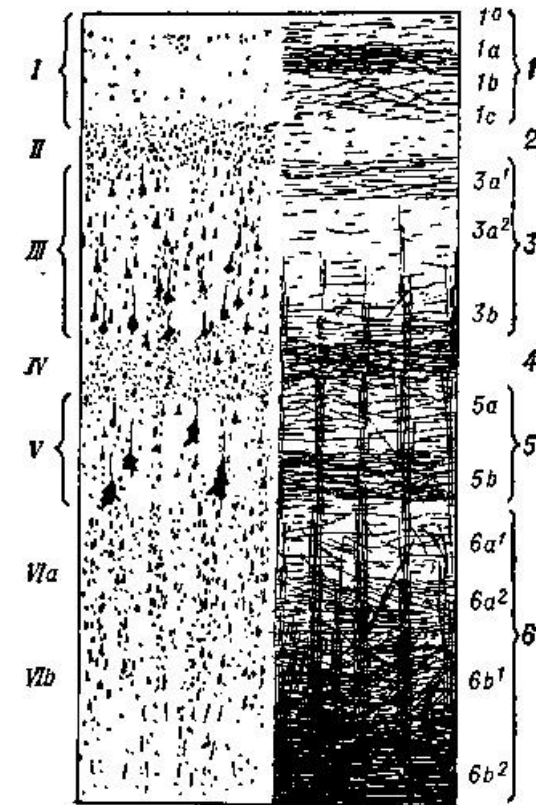
ЦІТОАРХІТЕКТОНІЧНІ ШАРИ ПОЗНАЧЕНІ РИМСЬКИМИ ЦИФРАМИ

МІЕЛОАРХІТЕКТОНІЧНІ ШАРИ ПОЗНАЧЕНІ АРАБСЬКИМИ (С. ФОГТ, О. ФОГТА)

ШАР 1 НАЗИВАЄТЬСЯ У МІЕЛОАРХІТЕКТОНІКІ
ТАНГЕНЦІАЛЬНИМ (LAMINA TANGENTIALIS), ТАК ЯК В
НЬОМУ ПРОХОДЯТЬ СПРЯМОВАНІ ГОРИЗОНТАЛЬНО
(ПАРАЛЕЛЬНО ПОВЕРХНІ) ТАНГЕНЦІАЛЬНІ ВОЛОКНА, ЯКІ
ЗДІЙСНЮЮТЬ ВНУТРІКОРКОВИ ЗВ'ЯЗКИ.

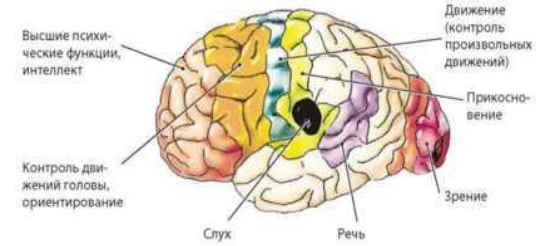
MYELOARCHITECTONIC (MYELOARCHITECTONICA CORTICIS)

CYTOARCHITECTONIC LAYERS ARE DESIGNATED BY ROMAN NUMERALS. THE MYELOARCHITECTONIC LAYERS
ARE DESIGNATED BY ARABIC (S. VOGT, O. VOGT).



ВИНИКНЕННЯ ДРУГОЇ СИГНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ

THE EMERGENCE OF A SECOND SIGNAL SYSTEM



Система понять: на вход мережі подається запит-сигнал, і мережа на виході розподіляє сигнали в просторі образів. Зв'язок між поняттями: формування семантичної павутини - прямих (сильних) та асоціативних (слабких) зв'язків

System of concepts: a request signal is sent to the network input, and the network distributes the signals in the volume. The relationship between concepts: the formation of the semantic web - direct (strong) and associative (weak) links

1.Еффект перколяції: У теорії вузлів аналог переходу провідник-ізолятор.

2.Вплив на індивідуума накопичених знань в інформаційному середовищі

1. The effect of percolation: In the theory of knots, an analogue of a conductor-insulator transition.

2. The accumulation of knowledge in the information environment of the community.

ЛЮДИНА СПОЧАТКУ ЗВАЖИЛАСЬ ВІДІБРАТИ У ВИЩИХ СИЛ ЗДАТНІСТЬ ПРОГНОЗУВАТИ

THE MAN FIRST DECIDED TO TAKE AWAY FROM THE HIGHER POWERS THE ABILITY TO PREDICT

Кожну послідовність операцій і дій можна трактувати як обчислення

Each sequence of operations and actions can be
interpreted as a calculation

$$4. \int e^{4x+1} dx = \frac{1}{4} \int e^{4x+1} d(4x+1) = \frac{1}{4} e^{4x+1} + C.$$

$$5. \int \frac{dx}{1+4x^2} = \frac{1}{2} \int \frac{d(2x)}{1+(2x)^2} = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} 2x + C.$$

$$6. \int \frac{dx}{\sqrt{1-9x^2}} = \frac{1}{3} \int \frac{d(3x)}{\sqrt{1-(3x)^2}} = \frac{1}{3} \arcsin 3x + C.$$

$$7. \int \frac{dx}{1+\cos x} = \int \frac{dx}{2\cos^2(x/2)} = \int \frac{d(x/2)}{\cos^2(x/2)} = \operatorname{tg} \frac{x}{2} + C.$$

$$8. \int \frac{dx}{1-\cos x} = \int \frac{d(x/2)}{\sin^2(x/2)} = -\operatorname{ctg} \frac{x}{2} + C.$$

$$9. \int \frac{dx}{\sqrt{3+4x^2}} = \frac{1}{2} \int \frac{d(2x)}{\sqrt{3+(2x)^2}} = \frac{1}{2} \ln |2x + \sqrt{3+4x^2}| + C.$$

$$10. \int \cos(5x+2) dx = \frac{1}{5} \int \cos(5x+2) d(5x+2) = \frac{1}{5} \sin(5x+2) + C.$$



ЯКІ ТИПИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ІСНУЮТЬ СЬОГОДНІ? 12

WHAT TYPES OF INTELLIGENT SYSTEMS EXIST TODAY?

1. **ЕВОЛЮЦІЙНІ, МУЛЬТІАГЕНТНІ СИСТЕМИ** роевий інтелект;
2. **НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ, НЕЙРОКОМП'ЮТЕР, ПЕРСЕПТРОНИ** а) з використанням штучних (що імітують природні) нейронів б) на основі формалізму і нейронів нечіткої логіки (тільки розвиваються);
3. **МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ** а) на математичній логіці (ПРОЛОГ) - вбудований алгоритм рішення, б) функціональні мови (ЛІСП) - алгоритм потрібно створювати самим;
4. **ЕКСПЕРТНІ СИСТЕМИ** а) аналізують обстановку і підказують рішення, б) відповідають на запитання користувачів.

1. EVOLUTIONARY, MULTI-AGENT SYSTEMS;
2. NEURAL NETWORKS, NEUROCOMPUTERS, PERSEPTRONS;
3. LANGUAGES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE PROGRAMMING,
4. EXPERT SYSTEMS.

РОЕВИЙ ИНТЕЛЕКТ

INTELLECT OF THE SWARM

13

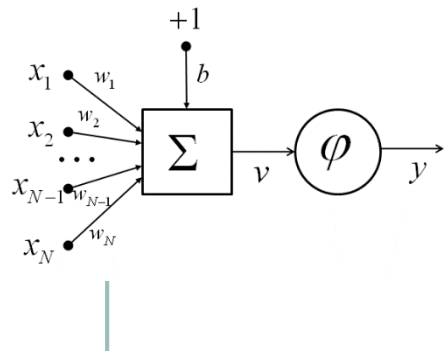
THE SUCCESS OF THE DEVELOPERS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE LOWERED THE BAR REQUIREMENTS FOR ITS LEVEL. NOW ONLY HIS ABILITY TO FIND SOLUTIONS HAS BECOME A SIGN OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE. AND NATURAL INTELLIGENCE HAS BECOME IMPORTANT, BUT ONLY A SPECIAL CASE OF INTELLIGENCE

УСПІХИ РОЗРОБНИКІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЗНИЗИЛИ ПЛАНКУ ВИМОГ ДО ЙОГО РІВНЯ. ТЕПЕР ОЗНАКОЮ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ СТАЛА ТІЛЬКИ ЙОГО ЗДАТНІСТЬ ЗНАХОДИТИ РІШЕННЯ І ПРИРОДНИЙ ІНТЕЛЕКТ СТАВ ВАЖЛИВИМ, АЛЕ ЛИШЕ ОКРЕМИМ ВИПАДКОМ ІНТЕЛЕКТУ

Кожен набір взаємодіючих агентів, які отримують інформацію ззовні, можна трактувати як інтелект. Результат цієї взаємодії - одержання (або навіть виконання) рішення

Each set of interacting agents who receive information from outside can be interpreted as intelligence. The result of this interaction is the receipt (or even execution) of a decision

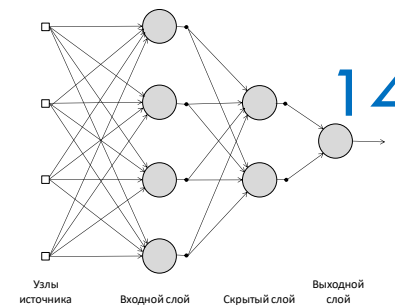




ІДЕЯ ПРИЛАДУ, ЯКИЙ БИ ДІЗНАВАВСЯ
ОБРАЗІВ, - ЦЕ **ПЕРСЕПТРОН**,

НЕЙРОКОМП'ЮТЕР, НЕЙРОННА МЕРЕЖА

A DEVICE THAT WOULD RECOGNIZE THE IMAGES ARRIVING AT ITS INPUT
IS A PERCEPTRON



Франк Розенблатт



Щоб нейронна мережа робила щось осмислене,
потрібно її попередньо навчити. Якщо після
навчання, тести показують, що помилки зменшуються,
то значить пощастило, навчили. А якщо помилки на
тестових прикладах ростуть, мережа нічому не
навчилася. Тоді вважають її нездідною.

In order for the neural network to do something meaningful, you need to train
it beforehand. If after training, tests show that errors are decreasing,
then it means that they are lucky and taught. And if the errors on test
examples are growing, then the network has not learned anything.
Then they consider it unteachable and refuse it.

ЯК ПРАЦЮЄ ІНТЕЛЕКТ

HOW THE INTELLECT WORKS

15

1. ПЕРСЕПТРОН: на вхід мережі подається запит-сигнал, і мережа реагує на нього на виході розподіляючи сигнали в n-вимірному просторі значень. Подібні (близькі за змістом) рішення локалізуються в якомусь одному місці простору виведення. **ТАК СТВОРЮЄТЬСЯ**

СИСТЕМА ПОНЯТТЬ

2. Формуються **ЗНАННЯ** - другий рівень - зв'язок між створеними в ній поняттями, тобто речення = **ПРАВИЛА**, цього треба навчати. **ПОНЯТТЯ** зв'язуються між собою.

Similar (similar in meaning) solutions are localized in any one place of the output space. There is a system of **CONCEPTS**. 2. knowledge is formed - the second level is the connection between the concepts - sentences = **RULES**. Concepts connected between itself.

3. Подальший розвиток це формування **СЕМАНТИЧНОЇ ПАУТИНИ- ПРЯМИХ** (сильних) та **АСОЦІАТИВНИХ** (слабких) зв'язків між **ПРАВИЛАМИ**.

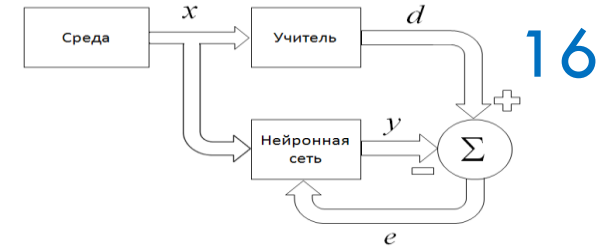
4. Підсилення можливостей зв'язків це «перколяції образів», що дозволяє формувати динамічні картини уявлень, то, що прийнято називати **УЯВОЮ**. Характерна для другої сигнальної системи.

Further development is the formation of **SEMANTIC WEB-DIRECT** (strong) and **ASSOCIATIVE** (weak) links between sentences. Strengthening communication - “percolation of images”, called **IMAGING**. Characteristic of the second signal system

ТРУДНОЩІ РОЗГЛЕДИТИ ГЕНІЯ І ГІПОТЕЗА «НЕОБХІДНОГО РОЗВИТКУ»

СФОРМУЛЬОВАНА В КНИЗІ АВТОРА «О ПОЛЬЗЕ РАЗМЫШЛЕНИЙ»

DIFFICULTIES TO DISCERN GENIUS AND THE HYPOTHESIS OF "NECESSARY DEVELOPMENT"



Потужна мережа здатна вийти з нав'язаного їй навчанням класу рішень і запропонувати інші, (порушення однозначності). Це раніше не подобалося і від надмірно розумною мережі відмовлялись. Хоча виходом могло бути збільшення кількості та якості навчальних завдань.

Гіпотеза «необхідного розвитку»: Розширюється інтелектуальна система вимагає збільшення базових знань для запобігання руйнуванню картини світу.

A powerful network is able to get out of the class of solutions imposed on it by training and propose others (violation of uniqueness). This did not like earlier, and they reject the overly smart network. Although the output could be an increase in the quantity and quality of learning tasks.

Hypothesis of "necessary development":

Expanding intelligent system requires an increase in basic knowledge for prevent the destruction of the picture of the world.



АПОФЕОЗ ЕМПІРИЗМУ

AROTHEOSIS OF EMPIRICISM

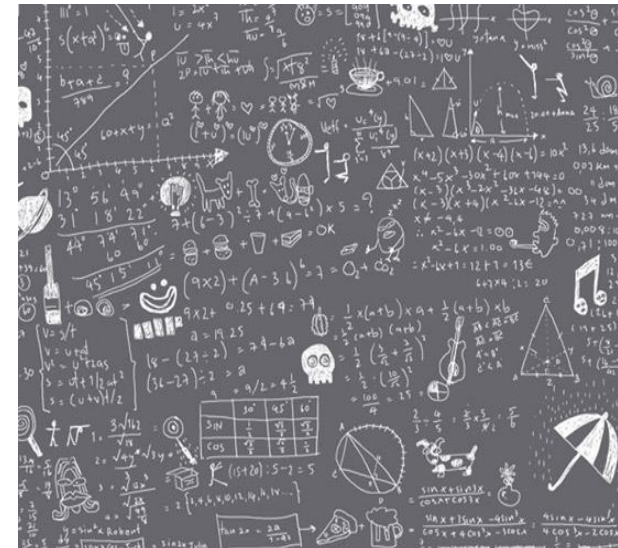
17

Нам би конструювати
We would design



Що відбувається всередині
мережі залишалося
загадкою !!!

**What happens inside the network
remained a mystery !!!**



know how

Потрібен прилад, який щось потрібне вміє робити. А як він це робить
- розбиратися не хочеться, **нехай покажуть як ним користуватися...**

**We need a device that can do something necessary. And how he does it, you do not want to
understand, let them show you how to use it.**

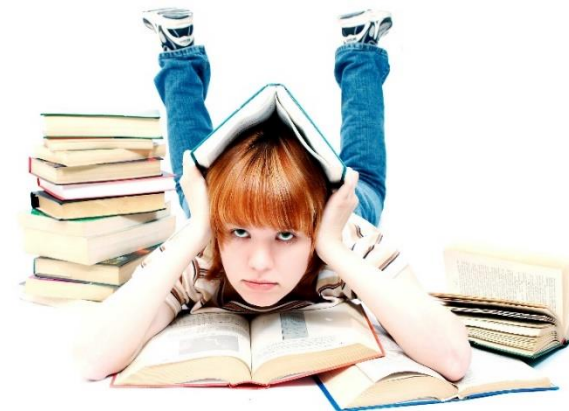
Тривале навчання могло б поставити хрест на навчанні людей. Але поки вони маленькі, їх можна **змушувати**, а інакше справа б не пішла

While children are small, you can force them to learn



Труднощі заповнення баз
даних машини

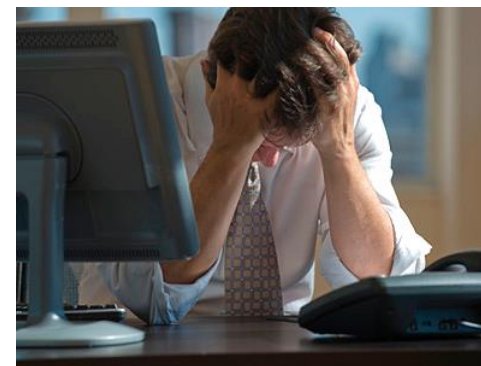
Difficulty filling database machines



1. У людини маса знань, які він вважає відомими 2. Заповнення бази роблять високооплачувані експерти. 3. Час заповнення досить значний

A person has a mass of knowledge that he believes is well known. Filling the base is done by highly paid experts. Filling time is quite significant

Треба шукати автоматичний метод заповнення баз даних
Need to look for an automatic filling method



SO HOW CAN ARTIFICIAL INTELLIGENCE HELP US?

- Нейронні мережі виловлюють причини поганої роботи пристроїв, автомобільних двигунів.
- Експертні системи допомагають пілотам, водіям, але рішення приймає людина.
 - З'явилися системи управління автомобілем на дорогах, що мають інфраструктурну складову.
- Машини перемагають в різних настільних іграх, пишуть літературні твори (проф. Х. Мацубара).
 - Роботи заробляють на коливаннях курсів валют

Neural networks catch the reasons for the poor performance of devices, in particular, automobile engines. Expert systems help pilots, drivers, but the decision is made by man. There are car control systems on the roads that have an infrastructural component. Machines win in various board games, write literary works. Robots earn money on currency fluctuations...



ДЛЯ СИСТЕМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ЗНАДОБИТЬСЯ ІНДИВІДУАЛЬНА ПАМ'ЯТЬ І СПІЛЬНА ПАМ'ЯТЬ, АНАЛОГ БІБЛІОТЕК

20

Відбудеться об'єднання бібліотек і систем штучного інтелекту

For artificial intelligence systems, individual memory and shared memory will be needed, an analogue of libraries in human society.

THEREFORE, libraries and artificial intelligence systems will be merged



ВЖЕ ВИХОДИТЬ ALREADY IT TURNS OUT



Суперкомп'ютер Tianhe-2

Гуанчжоу)- 33.86

петафлопс (тисяч

триліонів) операцій за секунду

Supercomp'n Tianhe-2 Guangzhou) - 33.86
petaflops (thousand trillion) operations per
second



Досягненням IBM є

нейросинаптичний процесор

IBM TrueNorth - 16 мільйонів

нейронів та 4 мільярда синапсів

neurosynaptic processor IBM TrueNorth -
16 million neurons and 4 billion synaps

В КОМПАНІЇ IBM СТВОРЕНО ІНТЕРАКТИВНУ СИСТЕМУ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ - СУПЕРКОМП'ЮТЕР **WATSON**, ЩО МАЄ ДОСТУП ДО ТЕХНОЛОГІЙ ХМАРНОЇ СИСТЕМИ **WATSON DEVELOPER CLOUD**.



At IBM, CREATED INTERACTIVE SYSTEM OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE SUPERCOMPUTER **WATSON**, GETTING ACCESS TO TECHNOLOGIES AND CLOUD SYSTEM **WATSON DEVELOPER CLOUD**.

IBM Watson

IBM Watson -створений групою Феруччі (частина проекту **DeepQA**) для усвідомлення питань природною мовою (англ) та пошуку відповідей.
90 серверів IBM p 750 кожен з яких оснащений чотирма восьмиядерними процесорами архітектури **POWER 7**, обсяг оперативної пам'яті - більше **15 терабайт**. Використовувала 200 млн сторінок структурованої інформації в **4 терабайта**, включаючи повний текст Вікіпедії.



Watson — created by the Ferucci team (part of the DeepQA project) to understand natural language questions and find answers. 90 IBM p 750 servers, each of which is equipped with four eight-core POWER 7 architecture processors, the amount of RAM is more than 15 terabytes. Used 200 million pages of structured information in 4 terabytes, including the full text of Wikipedia.

«Можна розраховувати на формування якихось осмислених дій у активної і досить великий нелінійної системи, якщо вона здатна аналізувати і вдосконалювати власний стан, а також вивчати зовнішнє оточення і впливати на нього. Є підозра, що при виконанні даних вимог будь-яка досить складна інформаційна система буде здатна до самоорганізації, тобто до самонавчання. Подальше її ускладнення може призвести до того, що ми виявимо появу істоти, у якого доведеться визнати наявність розуму».

Зараження розумом. Universitates.— 2004.—№4

1. Watson вже отримує **доступ до гігантської бібліотеці даних в хмарній системі**.
2. Watson вже може ефективно **користуватися** великим числом інформаційних- технологій для обробки інформації, які знаходяться **в хмарній системі**.
3. Watson вже **здатний інтерактивно спілкуватися** з кожним користувачем Мережі, задавати йому питання, отримувати від нього інформацію і надсилати йому свої рішення.
4. Користувачі **схильні з інтересом і довірливо спілкуватися** з Watson

1. Watson already has access to a huge library of cloud data. 2. Watson can already effectively use a large number of information technologies for processing information that are in the cloud system. 3. Watson is already able to interactively communicate with each user of the Network, ask him questions, receive information from him and send him his decisions. 4. Users tend to communicate with Watson with interest and in confidence — he quickly learns.

Обчислюванні задачі - Алгоритмічні з обмеженою кількістю варіантів, - освоюються штучним інтелектом за рахунок машинного навчання. Програма **AlphaZero** за добу освоїла гру і перевершила людину.

Computable (integrable) problems — where the number of variants is countable. The **AlphaZero** program in a day mastered the game and surpassed the person.

Задачі, що не обчислюються вирішують інакше - обробляється і сприймається величезне число даних. В результаті виходить вже усвідомлення матеріалу за рахунок оптимізації реакцій, порівняння, на рівні більше-менше - саме так формується і людське розуміння. Це реалізовано в програмі **IBM Debater**, де реакції програми підганяли під реакції людини (тест Тьюринга). Конкурс з такою програмою поки виграла людина (Хариш Натарайан).

Problems, which impossible to calculate are solved differently - a huge amount of data is processed and perceived. As a result, an awareness of the material is obtained by optimizing the reactions, a comparison, at the more-less level — this is how human understanding is formed. This is implemented in the IBM **Debater** program, where the program's responses were customized to the human reaction (Turing test).

НАВЧАННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ

25

LEARNING AND USING INTELLIGENT SYSTEMS

1. Для заповнення бази знань інтелектуальних систем **буде використовуватися спілкування маси людей**, користувачів, які в інтерактивному режимі, розважаючись, навчатимуть інтелектуальні системи нейрони мережі.
2. Системи штучного інтелекту найближчим часом будуть **потрібні частково для навчання, в більшій мірі для розваги і підтримки пошукових систем** Роль бібліотек, якщо вони очолять забезпечення такої діяльності може бути значна.
3. Системи штучного інтелекту будуть активно використовуватися **для забезпечення простих видів робіт**, замінюючи людей - трафік, управління технічними пристроями, аналіз і обробка масивів даних і т. інш.

1. To fill in the knowledge base of intelligent systems, we will use the communication of a mass of people. 2. In the near future, artificial intelligence systems will be used partly for training, to a greater extent for entertaining and supporting search engines. 3. In addition, artificial intelligence systems will be actively used to provide simple types of work, replacing human traffic, control of technical devices, analysis and processing of data files, etc.

ІНТЕЛЕКТУАЛИ

INTELLECTUALS

1. Невеликий прошарок жителів планети - це інтелектуали, основна частина яких здатна засвоїти знання і користуватися ними. Їм потрібні інформація в основному в електронному вигляді. Здійснювати надзусилля вони можуть тільки з примусу.

2. Ліше мала частина інтелектуалів креативна, може здійснювати мозковий штурм на основі величезних масивів усвідомленого знання і добувати нове знання за рахунок добровільних надзусиль. Вони будуть активно користуватися фондами, ритися в бібліотечних архівах, вони відвідувачі бібліотек, пошукових систем, сайтів...

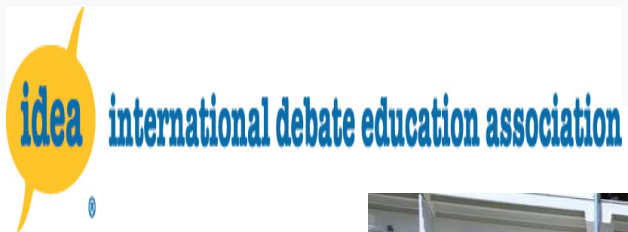
1. A small stratum of the inhabitants of the planet are intellectuals, most of whom are capable of learning and using knowledge. They need funds mostly in electronic form. They can make super efforts only under duress. 2. Only a small part of intellectuals are creative, can brainstorm on the basis of huge arrays of conscious knowledge and extract new knowledge through voluntary super-efforts. They will actively use the funds, rummage through library archives, they are library visitors.

Інструменти навчання гігантських нейронних мереж

Giant Neural Network Learning Tools

Система пілотних дебатних програм Фонду
"Відкрите суспільство" (1999)

Open Society Foundation Pilot Debate Programs



Проблеми семантики гігантських нейронних мереж

Problems of learning the semantics of giant neural networks

1. Виявлення пов'язаних з темою запитів в текстах

Detecting claims in relevant documents

Використовуються технології AI і різні лінгвістичні функції

Using a cascade of AI program and various linguistic features

2. Виявлення релевантних (відповідних) доказів

Detecting evidence in relevant documents

пошук фрагментів тексту з документів, які підтверджують запит

finds text segments from documents that can supporting the claim

Проблеми семантики гігантських нейронних мереж

Problems of learning the semantics of giant neural networks

3. Створення значимого заперечення до даного питання (теми)

meaningful negation to a given claim

Створення правила для визначення ефективного заперечення і коли воно може бути правдоподібно використано

Rule-based approach to determine what constitutes an effective negation, then a statistical approach to determine when it can plausibly be used.

4. Генерувати та синтезувати запити «de novo» (тобто, заново)

Synthesizing novel claims

Об'єднання текстових елементів з бази даних для складання значущих і релевантних тверджень

Text elements extracted from a database are combined to construct claims that are meaningful, and relevant.

Проблеми семантики гігантських нейронних мереж

Problems of learning the semantics of giant neural networks

5. Виявлення запитів поза межами попередньо обраних документів

Detecting claims throughout a corpus

Визначення запитів в масиві покладаючись на мовні підказки местественного мови, без людських анотацій

Pinpoint claims in a huge corpus relying solely on linguistic cues that are inherent to natural language, eliminating the need time-consuming human annotation

6. Виявлення запитів для розробки аргументованої системи пошуку контенту

Improving corpus-wide claim detection

Використовуючи DNN, навчені під слабким контролем з автоматично поміченими даними і без втручання людини.

Using DNNs trained via weak supervision with automatically labeled data and no human intervention

Проблеми семантики гігантських нейронних мереж

Problems of learning the semantics of giant neural networks

7. Оцінки якості згенерованих машиною аргументів

Assessing argumentation quality

Оцінки якості, що створені на основі порівняння теорії та практики

theory versus practice

8. Об'єднання аргументних одиниць з різних текстів.

Relating arguments across texts

Спільне моделювання класифікації аргументів і класифікації позицій.

Inference method by modeling argument relation classification and stance classification jointly

iDebate2

iDebate2 база даних спірних тем - званих «клопотаннями», як в офіційних пропозиціях парламенту - зі списком аргументів за і проти кожного пропозиції

iDebate2 is a database of controversial topics - called “petitions”, as in official parliamentary proposals - with a list of arguments for and against each proposal

Термінологія:

Machine reading comprehension (MRC)	розуміння машинного читання
Machine listening comprehension (MLC)	машинне розуміння
Automatic speech recognition (ASR)	авторозпізнавання мови
Question answering (QA)	питання - відповідь

W2V (технологія Word2Vec)

W2V (технологія Word2Vec) збирає статистику по спільному появі слів в фразах, видає векторні уявлення слів (кластеризація), що відображають відносини цих слів в оброблюваних текстах (проста технологія см. <https://habr.com/ru/post/249215/>).

Режими роботи - «skipgrams» - виділення слів по їх оточенню, або «bag of words» - виділення слів разом з їхнім оточенням.

W2V (Word2Vec technology) collects statistics on the joint occurrence of words in phrases, produces vector representations of words (clustering) that reflect the relationship of these words in processed texts (for a simple technology see <https://habr.com/en/post/249215/>). Modes of operation - “skipgrams” - highlighting words by their surroundings, or “bag of words” - highlighting words along with their surroundings

IBM Watson



Нові програмні продукти:

New software products:

1. Watson Studio - для побудови моделей машинного навчання

Watson Studio for building machine learning models

Watson ASR.4 (ASR - automatic speech recognition)

2. Watson SDK - для доступу до інтернет-сервісів IBM Watson,
що доступні для операційних систем Linux, macOS і Windows

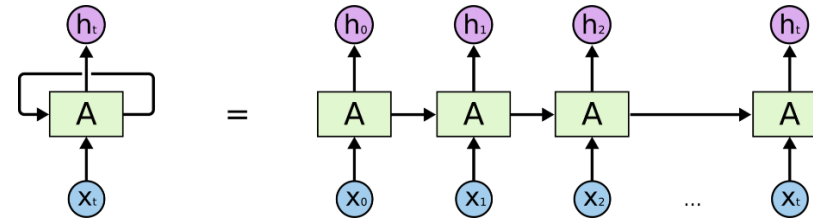
*Watson SDK [6] for accessing the IBM Watson Internet services
that are available for Linux, macOS and Windows operating system*

РЕКУРЕНТНІ НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ

RECURRENT NEURAL NETWORKS

1. Long short-term memory (LSTM) варіант рекурентної нейронної мережі

Recurrent Neural Networks (RNN)



Пов'язані з усіма попередніми обчисленнями

2. Двонаправлені RNN, LSTM виглядають в точності так само, як їх односпрямовані. Різниця в тому, що шари нейромережі пов'язані не тільки з попереднім обчисленням, а й з наступним обчисленням.

Bidirectional RNNs, LSTMs look exactly like their unidirectional ones. The difference is that the layers of the neural network are associated not only with the previous calculation but also with the subsequent calculation.

ПРИКЛАД ДОСЛІДЖЕННЯ

EXAMPLE OF THE RESEARCH

LISTENING COMPREHENSION OVER ARGUMENTATIVE CONTENT BY
SHACHAR MIRKIN¹, GUY MOSHKOWICH², MATAN ORBACH², LILI KOTLERMAN², YOAV KANTOR²,
TAMAR LAVEE³, MICHAL JACOVI², YONATAN BILU², RANIT AHARONOV² AND NOAM SLONIM²

1.DIGIMIND, 2.IBM RESEARCH, 3.IBM WATSON

1.Вибрали з iDebate2 684 напрямки (пропозиції).

2.Спростили формулювання.

3. Два досвідчених учасника дискусії записали дві промови на підтримку кожної пропозиції.

4.Записали промови, які спростовують пропозиції.

Зробили в цілому 200 промов, записаних 14 різними ораторами, рівномірно розподілених між «за» і «проти».

5.Кожна промова транскрибуватися автоматично з використанням Watson ASR.4.

6.Стенограми були автоматично розділені на пропозиції з використанням двонаправленого LSTM, який був навчений на усних промовах.

7.Вирахували коефіцієнт помилок за словами (word error rate WER) транскриптов.

8.Провели маркування (labeling) - ступінь достовірності аргументів.

1.Choose from iDebate2 684 destinations. 2.Simplified wording. 3. Two experienced panelists recorded two speeches in support of each proposal. 4. Recorded speeches refuting the proposals. Made a total of 200 speeches, recorded by 14 different speakers, evenly distributed between the pros and cons. 5. Each speech is transcribed automatically using Watson ASR.4. 6. Transcripts were automatically split into sentences using bi-directional LSTM, which was taught by speaking. 7. Computed word error rate (WER) of transcripts. 8. Labeling - the degree of reliability of arguments.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

THANK YOU FOR ATTENTION!

Куклін В. М.

К Подання знань і операції над ними;
навчальний посібник. / В. М. Куклін. Х .:
ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019.



ЩЕ

См.на сайтах

<http://ekhnuir.univer.kharkov.ua/handle/123456789/>

Видеолекции Харьковского университета

<https://www.youtube.com/channel/UCzFWNOQBRA1SysklOhQrPHA>

От математической логики к языкам программирования искусственного интеллекта//
//CS&CS. 2017. Issue 1 (5) p. 40-52.

<http://periodicals.karazin.ua/cscs/issue/view/577/showToc>

Will the artificial intelligence help us?/ CS&CS, 2016. Issue 4(4). p. 35-41.

<http://periodicals.karazin.ua/cscs/issue/view/576/showToc>