

# История становления и современное состояние искусственного интеллекта

## Каналы YouTube:

1. [Artificial Intelligence and Machine Learning](#)
2. [Denis Davydov](#)
3. <https://www.youtube.com/watch?v=Zda7-SQMfEU>
4. [https://www.youtube.com/watch?v=YbZlz\\_2MXC8](https://www.youtube.com/watch?v=YbZlz_2MXC8)
5. <https://www.youtube.com/watch?v=YkxsQqSEmKU>

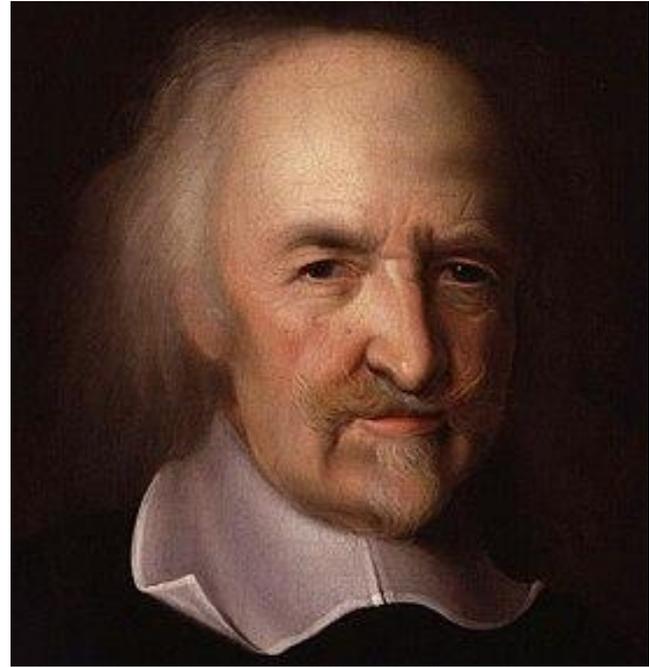
## Web-ресурсы

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/История\\_искусственного\\_интеллекта](https://ru.wikipedia.org/wiki/История_искусственного_интеллекта)
2. <https://aitopics.org/misc/brief-history>
3. <https://www.bbc.com/russian/features-38931070>
4. <https://www.codastory.com/ru/at/ai-history/>
5. <https://cyberleninka.ru/article/n/analiticheskoe-issledovanie-metodov-i-algoritmov-iskusstvennogo-intellekta>
6. [https://www.youtube.com/watch?v=YbZlz\\_2MXC8](https://www.youtube.com/watch?v=YbZlz_2MXC8)

# Как устроено мышление?



Рене Декарт  
«Рассуждение о методе» (1637)



Томас Гоббс  
«Человеческая природа» (1640)

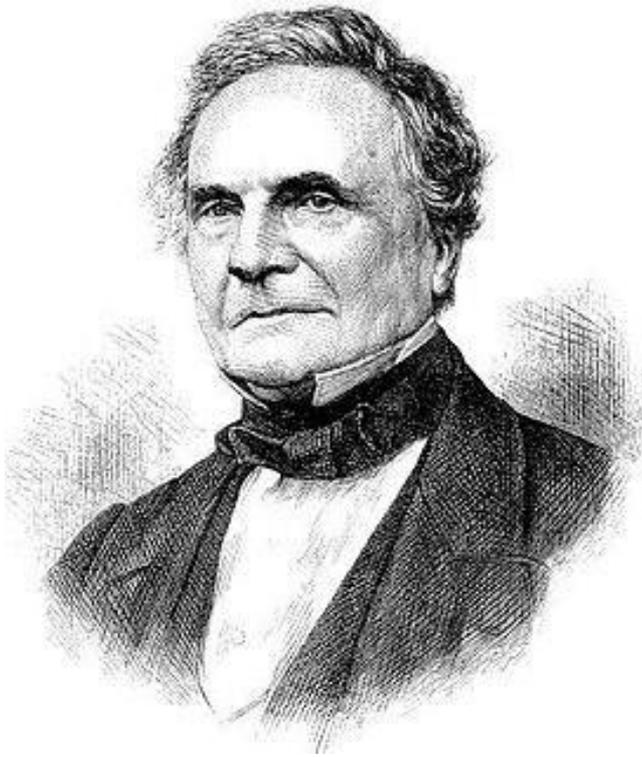
# Механизация вычислений



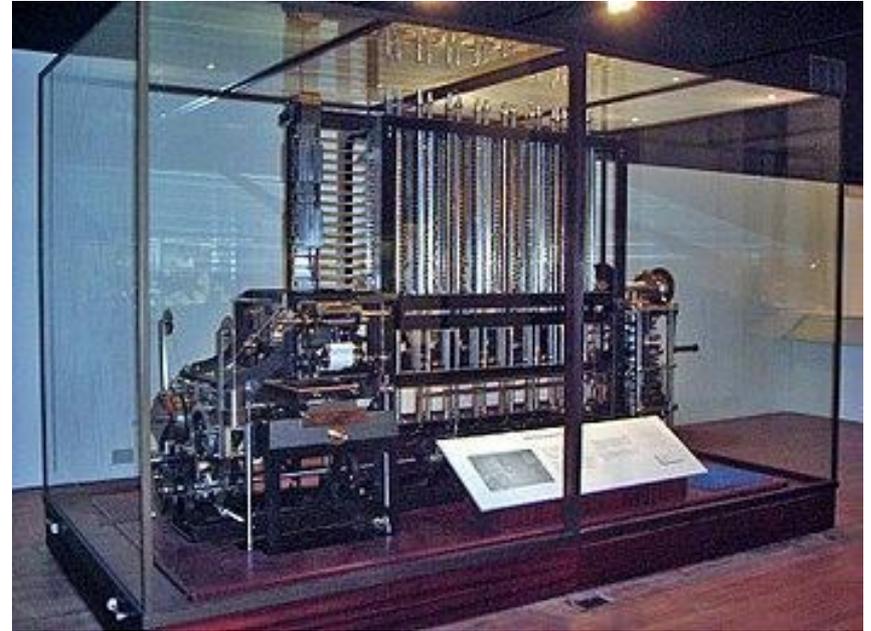
Арифмометр 1923 года выпуска

Вильгельм Шиккард  
1623 г. первая механическая  
вычислительная машина

# Механизация вычислений

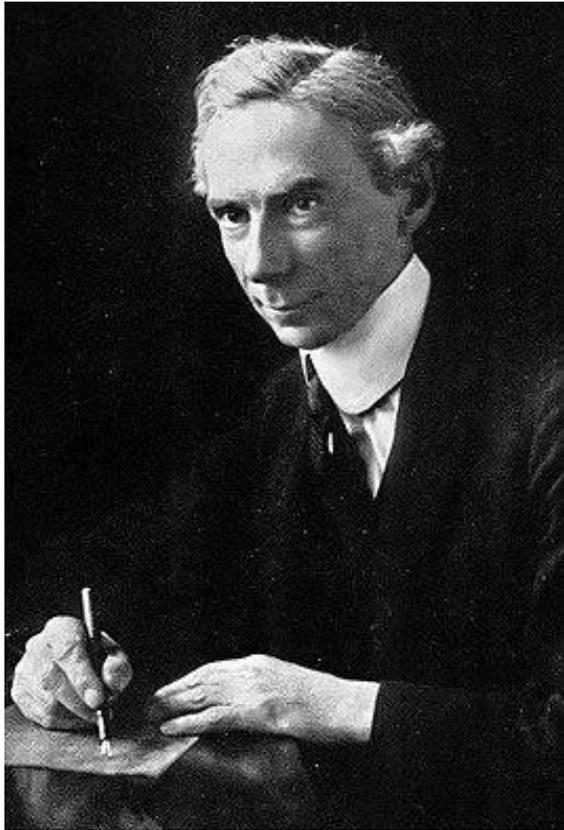


Чарльз Бэббидж

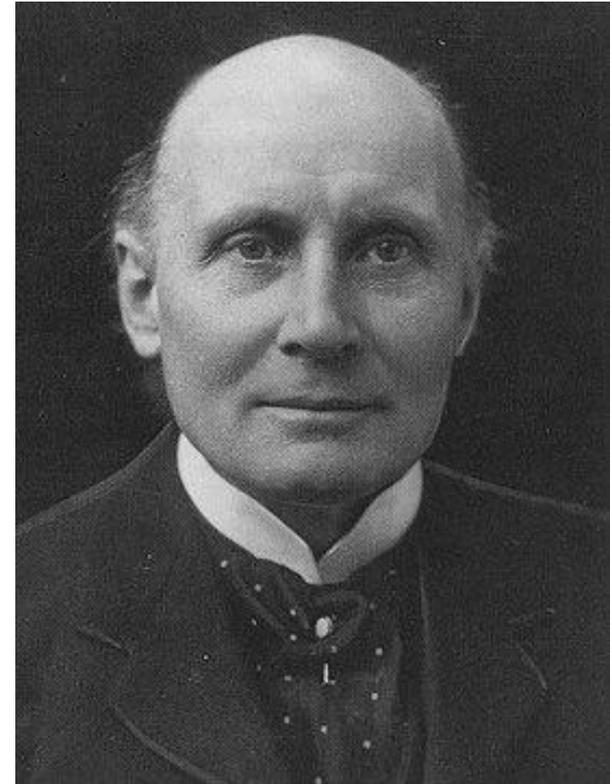


Разностная машина  
Чарльза Бэббиджа 1822

# Механизация логического вывода



Бертран Рассел



Альфред Норт Уайтхед

1910 -1913 «Принципы  
математики»

# 1936 -1956 Рождение теории



On computable numbers,  
with an application to the  
Entscheidungsproblem  
(1936)

Computing machinery  
and intelligence (1950)

Alan Turing

# 1936 -1956 Рождение теории

## Машина Тьюринга

- Ограниченная слева и бесконечная справа лента
- Управляющее устройство
- Правила работы

Задается: множество букв алфавита, множество состояний, и набор правил.

# 1936 -1956 Рождение теории

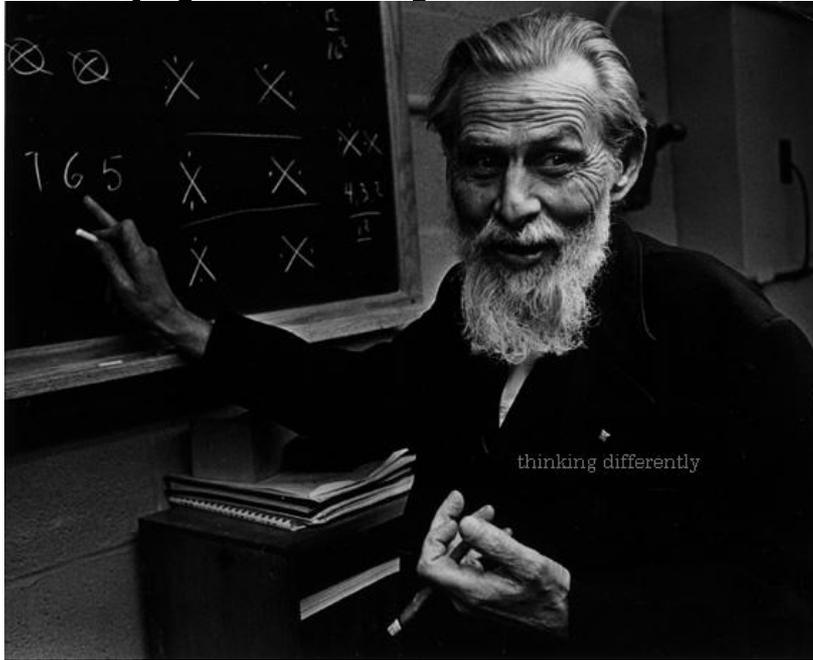
Может ли машина мыслить – тест  
Тьюринга

- Ведущий
- Человек
- Компьютер

Механизм. Ведущий задает вопросы. По ответам должен определить с кем он разговаривает. Компьютер или человек?

# 1936 -1956 Рождение теории

## Другой путь



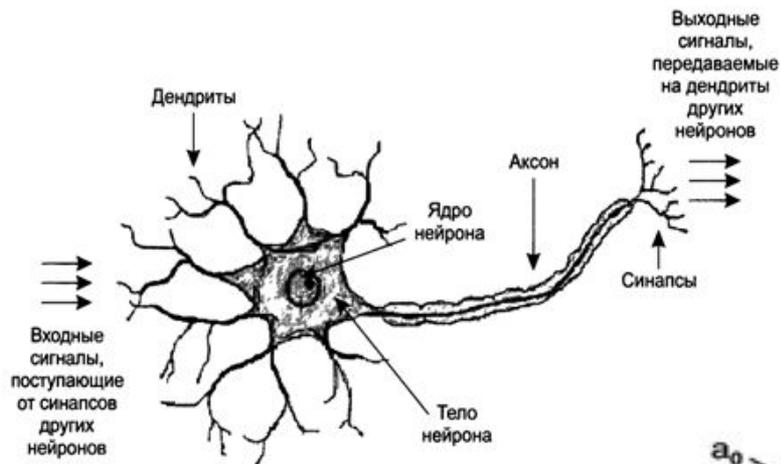
Warren McCulloch



Walter Pitts

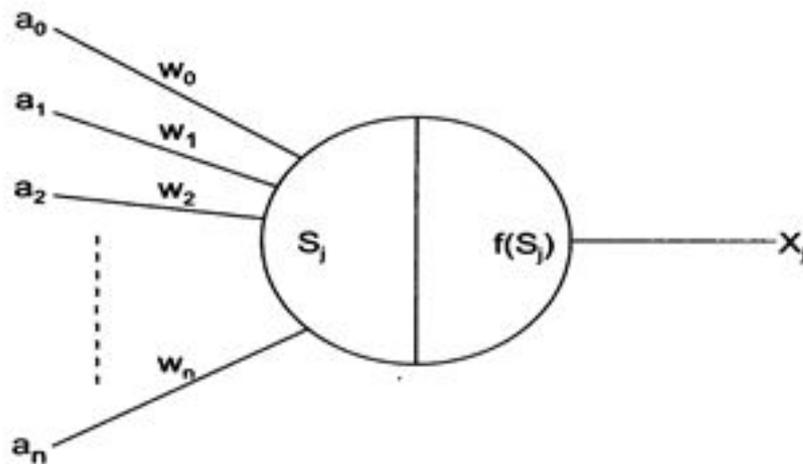
A Logical Calculus of the ideas Immanent in Nervous Activity  
(1943)

# 1936 -1956 Рождение теории

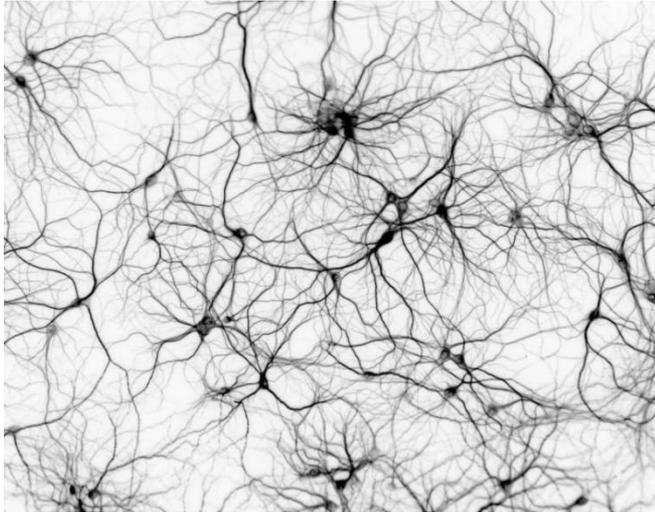


Биологический нейрон

Искусственный нейрон

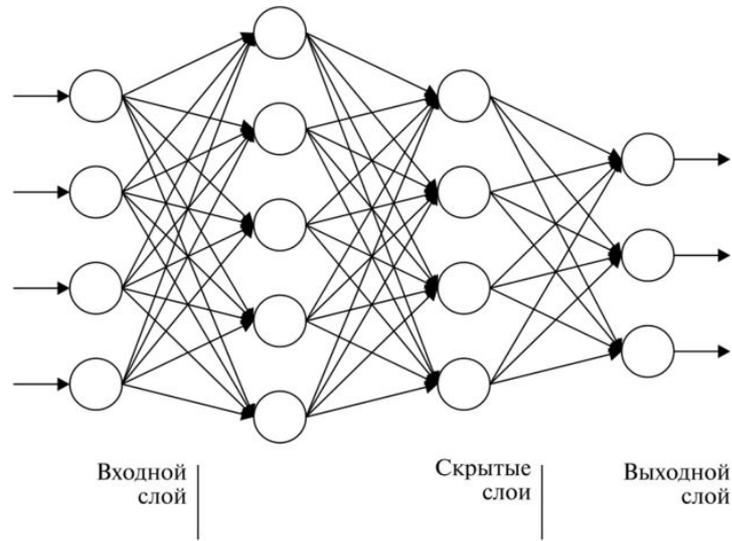


# 1936 -1956 Рождение теории

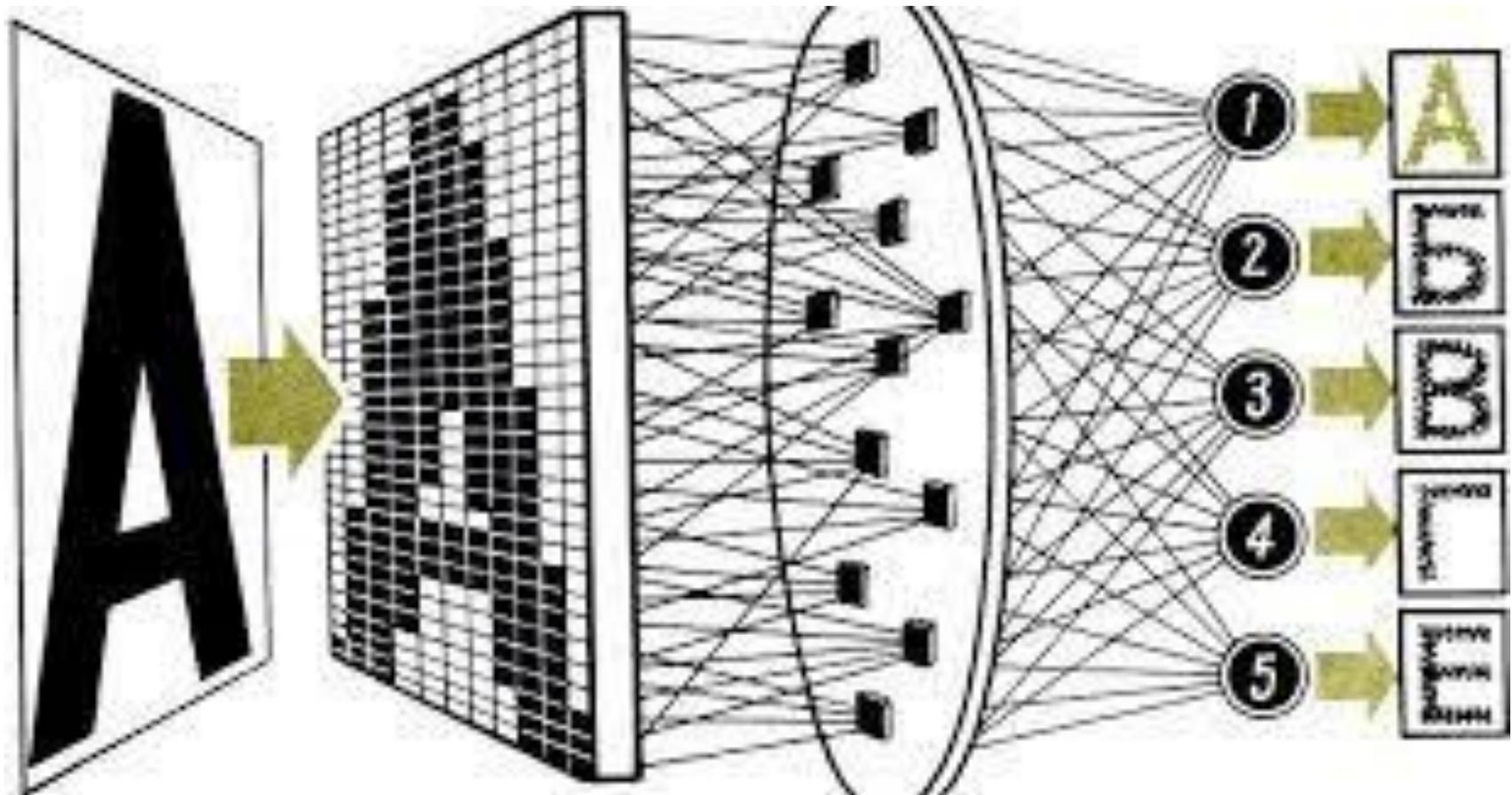


Биологическая нейросеть

Искусственная нейросеть



# 1936 -1956 Рождение теории

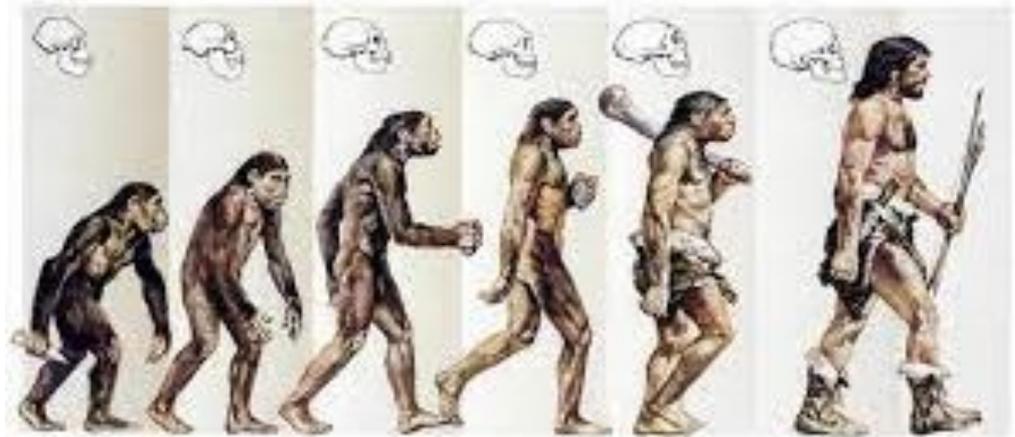


# 1936 -1956 Рождение теории



Nils Aal Barricelli

Esempio Numerico I  
processi di evoluzione  
(1954)



# 1936 -1956 Рождение теории



# 1936 -1956 Рождение теории

Двухмесячный исследовательский семинар в составе десяти человек для исследования искусственного интеллекта в течении лета 1956 года в Дортмундском колледже Гановера, Нью-Хэмпшир.

Родилось понятие «искусственный интеллект»

# 1956-1976 Золотой век

- Появление компьютеров
- Математики, логики, философы получили доступ к компьютерам
- Возникли «компьютерные задачи»
- А что можно сделать с компьютером?

# 1956-1976 Золотой век

- Развитие ИИ - математическая логика
- Рассуждения сведены до текста
- Доказательство теорем и проверка истинности высказывание сведены к операциям с символами
- Принцип Резолюции

# 1956-1976 Золотой век



John Alan Robinson

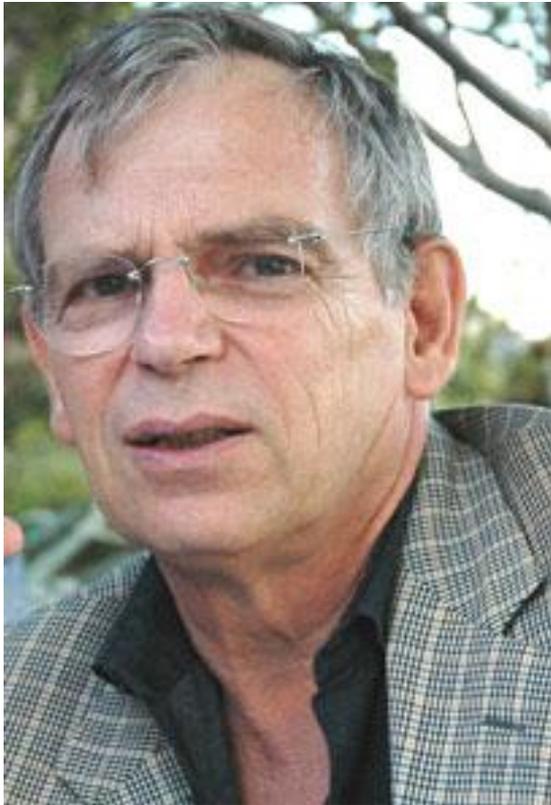
A Machine-Oriented Logic Based on the Resolution Principle (1965)

# 1956-1976 Золотой век

Человек – это живое существо	$\forall(X) (\text{Человек}(X) \rightarrow \text{Живое\_существо}(X))$
Сократ - человек	$\text{Человек}(\text{Сократ})$
Все живые существа смертны	$\forall(Y) (\text{Живое\_существо}(Y) \rightarrow \text{Смертно}(Y))$

Автоматизация проверки утверждений

# 1956-1976 Золотой век



Alain Colmerauer

Philippe Roussel

Язык PROLOG  
(1972)

# 1956-1976 Золотой век



Lotfi Zadeh

Fuzzy sets (1965)

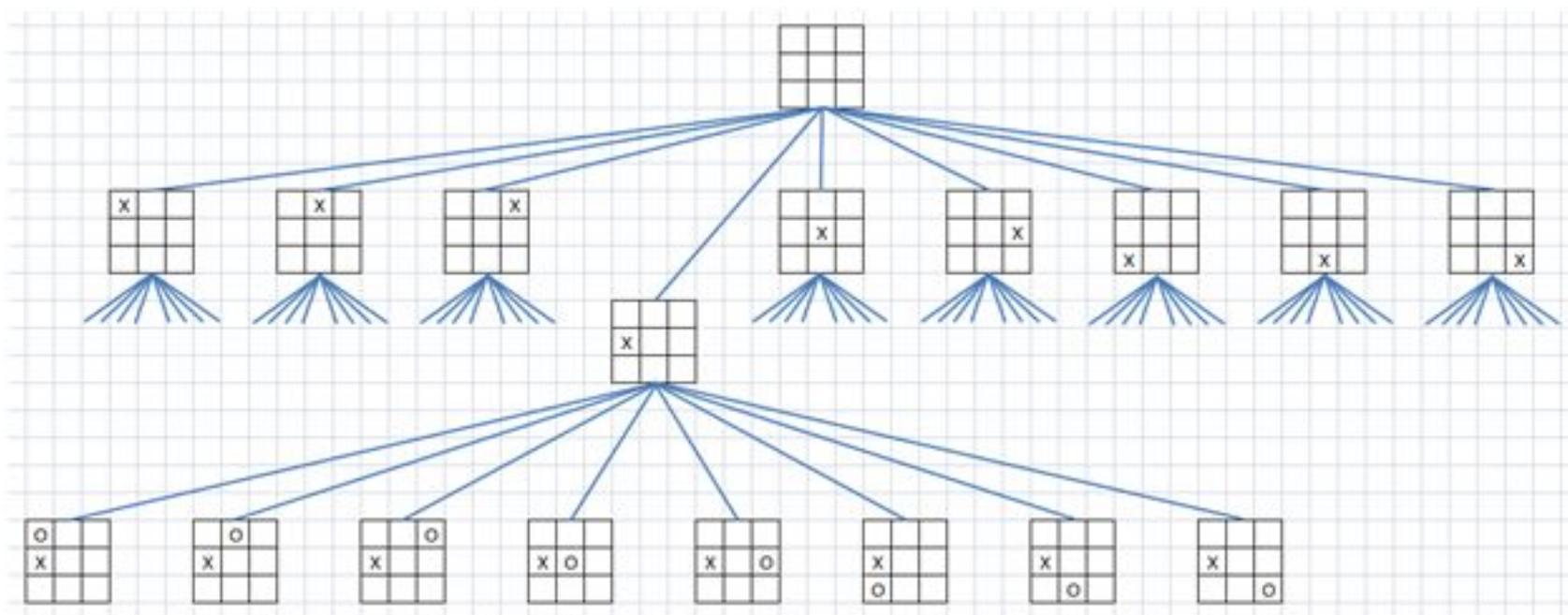
# 1956-1976 Золотой век

Задача об управлении кондиционером

- Если температура воздуха в комнате высокая, то скорость вращения вентилятора высокая;
- Если температура воздуха в комнате средняя, то скорость вращения вентилятора средняя;
- Если температура воздуха в комнате низкая, то скорость вращения вентилятора низкая

# 1956-1976 Золотой век

- Комбинаторно-логический подход



Решение задачи – поиск  
ПУТИ

# 1956-1976 Золотой век



Joseph Weizenbaum

- Анализ естественных языков (автоматический перевод).
- Компьютеры начали говорить.
- ELIZA (1966)

# 1956-1976 Золотой век



Развиваются  
нейронные  
сети

Principles of neurodynamics  
Perceptrons and the theory of brain  
mechanisms (1962)

Frank Rosenblatt

# 1956-1976 Золотой век



John Henry Holland

Эволюционные  
алгоритмы

Adaptation in Natural and  
Artificial systems (1975)

# 1956-1976 Золотой век

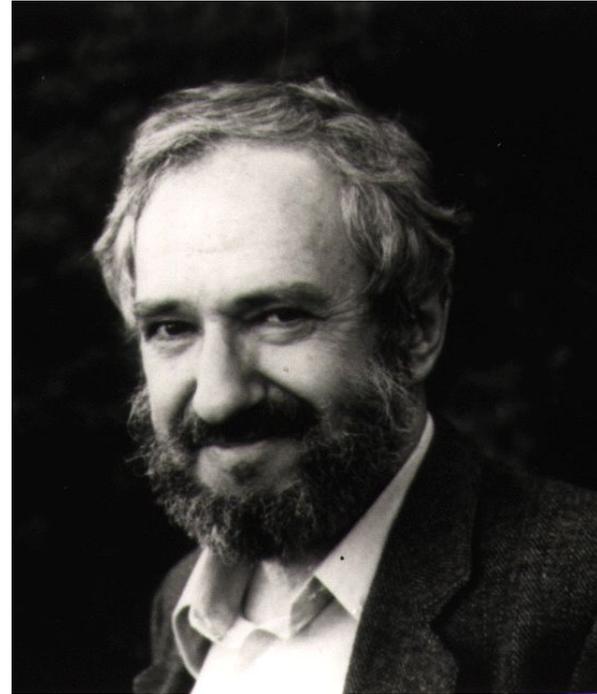
- Поле новых открытий
- Огромный оптимизм
- Колоссальный прогресс
- Гранты
- Как искусственный разум изменит нашу жизнь?

# 1969-1980 Первая зима

## Кризис нейронных сетей



Marvin Lee Minskiy



Seymour Papert

Perceptrons: an introduction to computational geometry (1969)

# 1969-1980 Первая зима

- Завышенные ожидания (компьютер не научился читать Шекспира, не научился думать как человек, не смог переводить тексты)
- Провалы проектов
- Не вернувшиеся инвестиции
- Шок

# 1969-1980 Первая зима

- Теория алгоритмов – эффект комбинаторного взрыва

Увеличение размерности задачи экспоненциально (факториально) увеличивает количество вычислений.

Пример:

Крестики нолики  $3 \times 3$  – 362880 вариантов

Крестики нолики  $4 \times 4$  – 20922789888000 вариантов

Крестики нолики  $5 \times 5$  - ?

# 1969-1980 Первая зима



Hans Moravec

Компьютер ↔  
Человек  
просто ← просто  
сложно → сложно

Mind Children: the future of robot  
and human intelligence (1988)

А может это не  
интеллект?

# 1969-1980 Первая зима



Michael James Lighthill

Artificial intelligence:  
A General Survey (1973)

- A. Полезные прикладные исследования
- B. Роботы. Искусственная личность  
(искусственный разум)
- C. Теоретические исследования  
(как работает мозг?)

# 1980-1984 Краткое возвращение

## Экспертные системы

- Первые промышленные решения
- Первый продукт
- Первый коммерчески успешный проект
- Новые инвесторы
- Новые ожидания и надежды

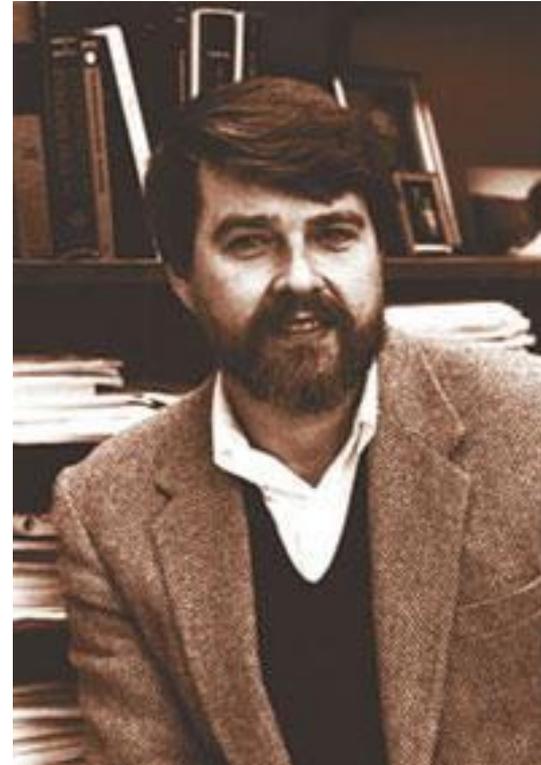
# 1980-1984 Краткое

## возвращение Нейронные



Paul J Werbos

Beyond Regression: New Tools  
for Prediction and Analysis in  
the Behavioral Sciences (1974)



David Rumelhart

Learning representations by  
back-propagating error (1986)

# 1984-1993 Вторая зима

- Экспертные системы – разрушение надежд
- Развитие ПК – накопленные знания и подходы применялись к конкретным задачам.
  - Языки программирования
  - Компьютерные игры
  - Математические пакеты
  - И т.д.

# 1993-н.в. Новая эра

- ИИ золотого века прекратил свое существование (создание искусственной личности, прохождение теста Тьюринга)
- Новые понятия:
  - Машинное обучение
  - Интеллектуальные системы
  - Сильный искусственный интеллект
  - Слабый искусственный интеллект

# 1993-н.в. Новая эра



Сенсорно-моторные связи (действия) с окружающей средой являются ключами к тому, как устроен наш мозг

Родни

Брукс

«Слоны не играют в шахматы» (1990)

# «Колесо истории», НОВЫЙ ЗОЛОТОЙ ВЕК?

- Облачные вычисления
- Облачные хранилища данных
- Рост вычислительной мощности
- Переоткрытие «глубокого обучения»
- Успехи и возврат промышленных инвестиций

2011 году DNN выиграл конкурс рукописного ввода ICDAR

2021 конкурс «Merck Molecular Activity Challenge»

2012 года — конкурс сегментации изображений ISBI

2012 конкурс ImageNet

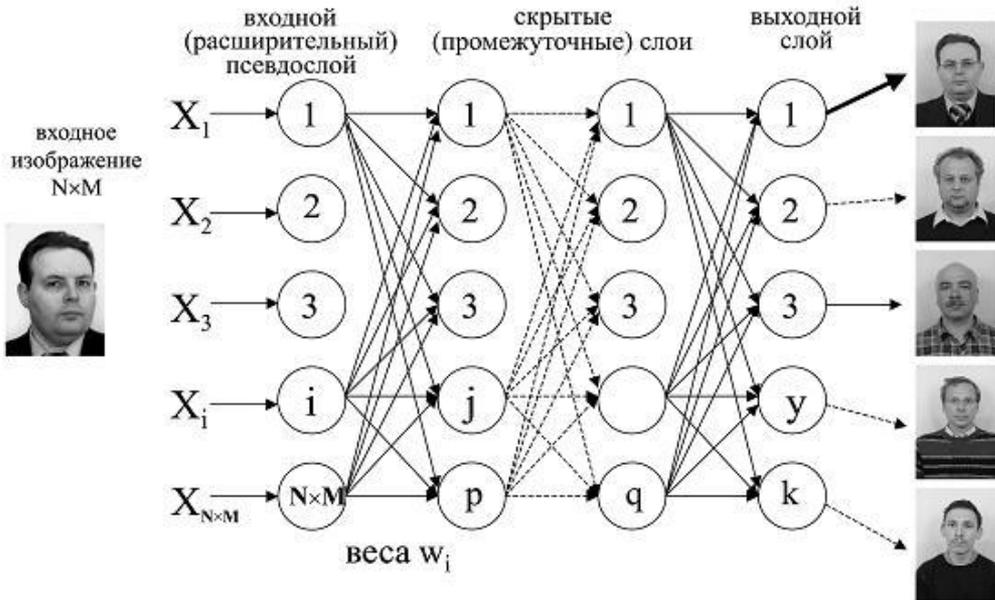
# Искусственные

# й

# &

# интеллект

# Прямое кодирование



# Где в жизни мы можем встретить ИИ?

Область применения	Примеры
Машинное зрение	Распознавание лиц, детектирование объектов, сегментация изображений, генерация изображений, аннотирование изображений
Обработка естественного языка	Диалоговые системы, реферирование текстов, аннотирование текстов, поиск документов, сравнение документов, генерация текстов
Распознавание и синтез речи	Распознавание речи, генерация музыки, генерация речи
Игровой искусственный интеллект	Поведение персонажей, создание игровых сцен
Интеллектуальная система поддержки принятия решения	Рекомендательные системы, диагностирующие системы, прогнозирующие системы

# Конкретный пример

Duolingo (<https://ru.duolingo.com/>)

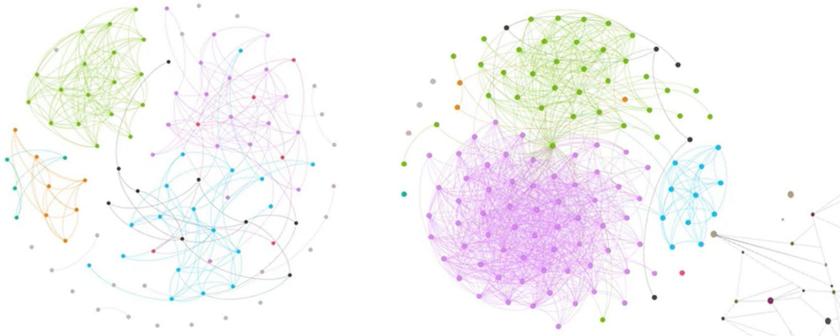
Повышение безопасности банка тестовых заданий за счет прогнозирования ответов испытуемых

	Навык1	Навык 2	...	Навык n
Задание 1	*			*
Задание 2		*		*
...				
Задание n	?	?		?

(задание 1)+(задание 2)+(задание 3) → (задание 4)?

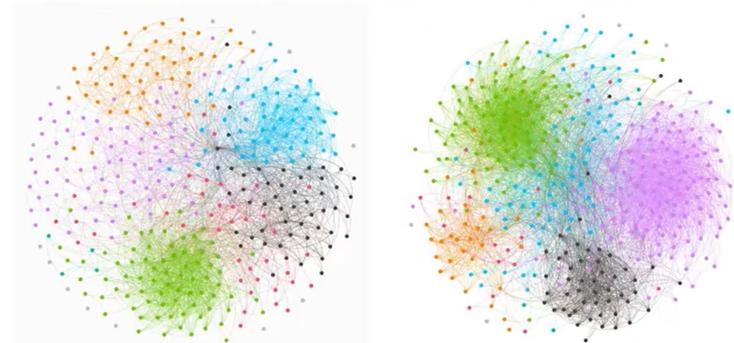
# Интеллектуальная система в профориентации

ГРАФЫ СТАРШЕКЛАССНИКОВ  
С НИЗКИМ УРОВНЕМ КРЕАТИВНОСТИ



КОЭФФИЦИЕНТ МОДУЛЯРНОСТИ, 0,4 – 0,7, ПРИ НИЗКОЙ ПЛОТНОСТИ СЕТИ 5-10%.

ГРАФЫ СТАРШЕКЛАССНИКОВ  
С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ КРЕАТИВНОСТИ



КОЭФФИЦИЕНТ МОДУЛЯРНОСТИ 0,3 – 0,5, ПРИ СРЕДНЕЙ ПЛОТНОСТИ 5 – 10%.

# Что дальше?

- Золотой век?
- Новая зима?
- Плато?
- Переоткрытие?

# Благодарю за внимание

История становления и современное  
состояние искусственного  
интеллекта

Липинский Леонид