

Севастопольский государственный университет  
Институт информационных технологий

**"МЕТОДЫ И СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО  
ИНТЕЛЛЕКТА"  
(МИСИИ)**

**Бондарев Владимир Николаевич**

# Лекция 1

## Цели и задачи дисциплины МиСИИ. Краткая история развития СИИ.

# Цель дисциплины СИИ

Общий объем дисциплины – **216 часов (6 кредитов ECTS)**

Курс	Семестр	Общий объем, ЗЕ (ч)	Контактная работа, ч			Самостоятельная работа, ч	РГЗ, контрольная работа	Курсовой проект (курсовая работа)	Зачет (семестр)	Экзамен (семестр)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия					
Очная форма обучения										
4	7	3 (108)	36	-	18	54	-	-	7	-
4	8	3 (108)	24	-	32	52	РГР	-	-	8
Заочная форма обучения										
4	7	1 (36)	6	-	4	26	-	—	-	-
4	8	2 (72)	6	-	4	62		-	8	—
5	9	3 (108)	—	—	8	100	РГР	—	—	9

Целью дисциплины “Методы и системы искусственного интеллекта” является обучение студентов общим методам и принципам построения интеллектуальных агентов, основанных на моделях представления знаний, и инструментальным средствам разработки систем с искусственным интеллектом.

# Содержание дисциплины

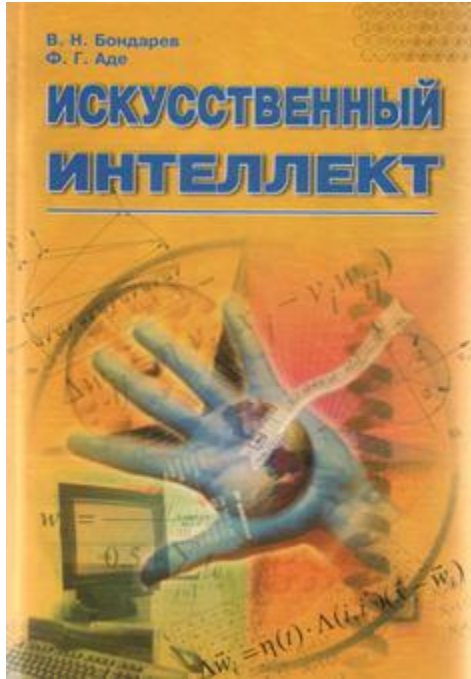
## "Методы и системы искусственного интеллекта"

- основные понятия и определения ИИ;
- интеллектуальные агенты;
- агенты, решающие задачи ИИ, и поиск решений:
  - неинформированный поиск;
  - информированный (эвристический) поиск;
  - поиск решений в играх, мультиагентный поиск;
  - поиск с распространением ограничений;
- обучающиеся агенты:
  - обучение с подкреплением;
  - нейросетевые модели;
- агенты, основанные на моделях представления знаний:
  - продукционные модели;
  - семантические сети ;
  - фреймы;
  - логические модели;
  - вывод в условиях неопределённости: сети Байеса;
- инструментальные средства ИИ: Пайтон, Пролог;
- разработка экспертных систем и обработка естественного языка

# Лабораторные занятия

Номер темы	Номер занятия	Наименование лабораторного занятия	Очная ФО		Заочная ФО	
			Объем (час.)	Семестр	Объем (час.)	Семестр
	1	2	3	4	5	6
		<b>Программирование на языке Пайтон для ИИ</b>				
1.2	Лз-1	Исследование базовых функций языка Python	4	7	1	7
2	Лз-2	Исследование неинформированных методов поиска решений задач в пространстве состояний	4	7	1	7
2 2	Лз-3	Исследование информированных методов поиска решений задач в пространстве состояний	4	7	2	7
2	Лз-4	Исследование методов мультиагентного поиска	6	7	1	8
3	Лз-5	Исследование методов обучения с подкреплением	6	8	1	8
5 5	Лз-6	Исследование динамических сетей Байеса	6	8	2	8
6 6	Лз-7	Исследование нейронных сетей	4	8		
		<b>Программирование на языке Пролог для ИИ</b>				
4	Лз-8	Создание динамических баз данных	4	8	2	9
4	Лз-9	Поиск решений CSP-задач	6	8	2	9
4	Лз-10	Разработка и исследование экспертной системы	6	8	4	9
		Всего	50		16	

# Основная литература



1. Бондарев В.Н. Искусственный интеллект: Учеб. пособие/ В.Н. Бондарев, Ф.Г. Аде.— Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2002.—615с.

[https://www.researchgate.net/profile/Vladimir\\_Bondarev/contributions](https://www.researchgate.net/profile/Vladimir_Bondarev/contributions)

2. Рассел С. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд. / С. Рассел, П. Норвиг: Пер. с англ.— М.: Издательский дом «Вильямс», 2006.—1408с.

3. Люггер Дж. Искусственный интеллект: стратегии и методы решения сложных проблем, 4-е изд.: Пер. с англ.— М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.—864с.

# Основная литература

4. Дейтел П., Дейтел Х. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. — СПб.: Питер, 2020. — 864 с.
5. Братко И. Программирование на языке Пролог для систем искусственного интеллекта.-М.:Мир, 1990.-560с.
6. Робототехника и гибкие автоматизированные производства. В 9-ти кн. Кн. ,  
Техническая имитация интеллекта : Учеб. Пособие для втузов /В.М.  
Назаретов , Д.П. Ким .Под ред. И.М. Макарова.-М.: Высшая школа, 1986.-  
144 с

# Дополнительная литература

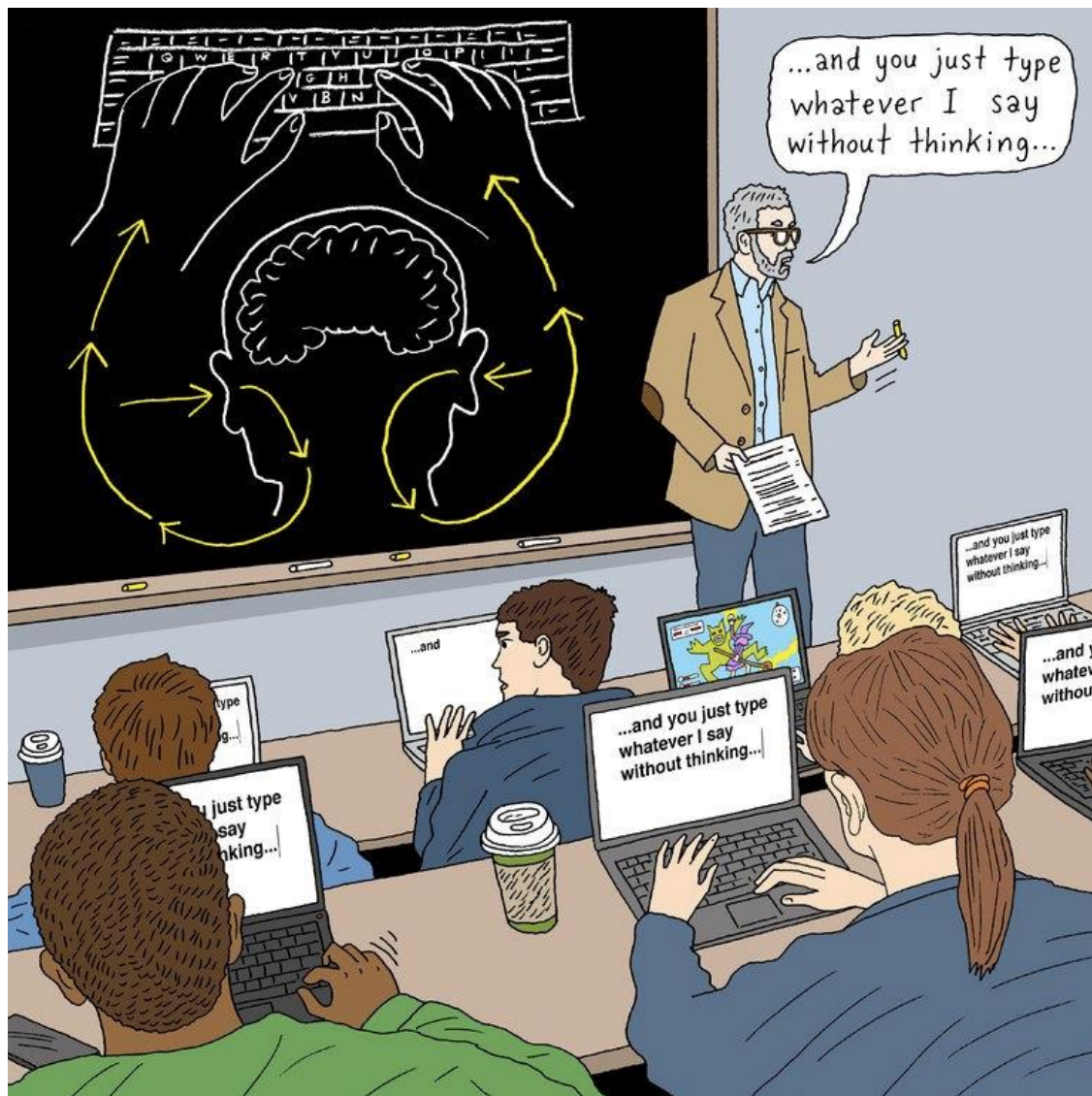
1. Гаврилова Т.А. Базы знаний интеллектуальных систем / Т.А. Гаврилова, В.Ф. Хорошевский. – СПб: Питер, 2000. – 384с.
2. Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта / Н. Нильсон – М.:Радио и связь,1985. – 376с.
3. Представление и исследование знаний / Под ред. Х. Уэно, М. Исидзука; Пер. с япон. – М.: Мир 1989. – 220с.



# Методические указания и пособия

1. Программирование на языке Python для систем искусственного интеллекта — Севастополь : Изд-во СевГУ, 2022— 134 с.
2. Введение в среду разработки Пролог-приложений Eclipse ProDT. — Севастополь : Изд-во СевГУ, 2015. — 28 с.
3. Программирование на языке Пролог для систем искусственного интеллекта. — Севастополь : Изд-во СевГУ, 2015. — 64с.
4. Программирование на языке Лисп для систем искусственного интеллекта — Севастополь : Изд-во СевГУ, 2015— 68 с.

# Ноутбуки на лекции



# Термин “искусственный интеллект”

A Proposal for the  
DARTMOUTH SUMMER RESEARCH PROJECT ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE

*June 17 - Aug. 16*

We propose that a 2 month, 10 man study of artificial intelligence be carried out during the summer of 1956 at Dartmouth College in Hanover, New Hampshire. The study is to proceed on the basis of the conjecture that every aspect of learning or any other feature of intelligence can in principle be so precisely described that a machine can be made to simulate it. An attempt will be made to find how to make machines use language, form abstractions and concepts, solve kinds of problems now reserved for humans, and improve themselves. We think that a significant advance can be made in one or more of these problems if a carefully selected group of scientists work on it together for a summer.



Создатель языка Лисп Джон Маккарти

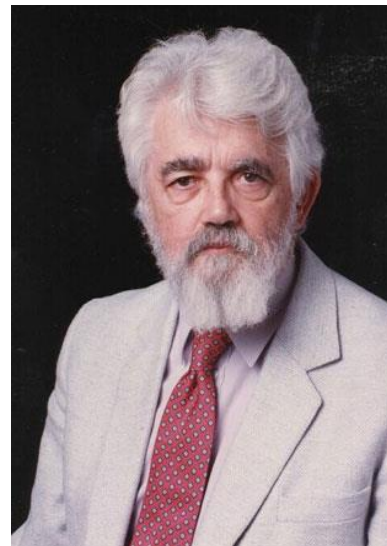
John McCarthy

- “Computational Rationality” might be a better name than “Artificial Intelligence” but we’re stuck with tradition.

# Основатели направления ИИ



Марвин Ли Минский



Джон Маккарти



Аллен Ньюэлл



Герберт Саймон

# Понятие "искусственный интеллект"

Определения ИИ группируются по 4-м признакам:

Признаки	Оценка успеха: подобно людям	Оценка успеха: полезность, рациональность
Способ рассуждения	Системы, которые «думают» подобно людям	Системы, которые «думают» рационально
Способ поведения	Системы, которые действуют подобно людям	Системы, которые действуют рационально

Термин **рациональный** ((англ. *rational* – рациональный, целесообразный) здесь понимается в узком техническом смысле:

- рационально: максимальное достижение поставленных целей;
- рациональность касается только того, какие решения принимаются (а не мыслительного процесса, стоящего за ними);
- цели выражаются с точки зрения полезности результатов.

**Быть рациональным - значит максимизировать ожидаемую полезность.**



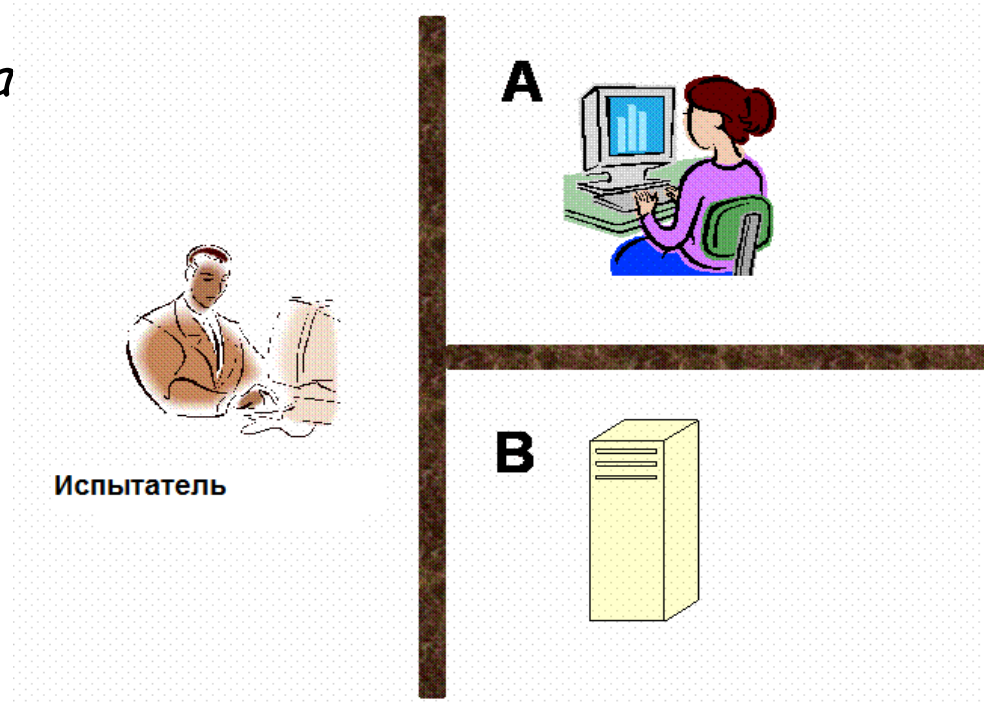
# Понятие "искусственный интеллект"

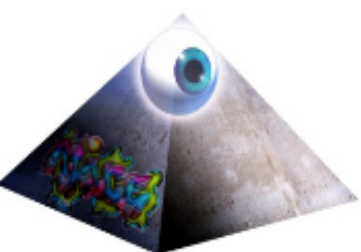
Действовать подобно человеку (**acting humanly**): подход, основанный на использовании теста Тьюринга

*ИИ - это область исследований, направленная на то, как научить компьютеры делать то, в чем люди в настоящий момент их превосходят.*

*Искусство создания машин, которые выполняют функции, требующие интеллектуальности при их выполнении людьми.*

тест А. Тьюринга





# A. L. I. C. E. Artificial Intelligence Foundation

Promoting the development and adoption of **ALICE** and **AIML Free Software**

A.L.I.C.E. Silver Edition

DAVE E.S.L. bot

C.L.A.U.D.I.O Personality Test

GET SITEPAL AVATARS



Answer Devices  
Mobile Apps

Get your own free chat bot: **Be Your Own Botmaster**, 2nd ed.

## AIML Bots and Products



Get **ALICE Showcase Edition**  
with talking **Sitepal** avatar.



**CallMom** Free Android app



**English Tutor** app



**Dave ESL Bot**

## A.L.I.C.E. and Vladimir

**You said:** Do you remember my name?

**A.L.I.C.E.:** You said your name is Vladimir?

You say:

Say

[Learn how this works.](#)

## Conversation Log:

Vladimir: My name is Vladimir

ALICE: What's up, Vladimir.

Vladimir: Do you know Turing

ALICE: A brilliant and tragic figure in the history of computer science.

Vladimir: Who else do you know

ALICE: Jabberwacky, Ultra Hal, JFred, and Suzette.

Vladimir: Which film do you like?

ALICE: My favorite movie is Imagine. Have you seen it?

Vladimir: no

ALICE: I would recommend you check it out.

Vladimir: what is it about?

ALICE: Science fiction.

Vladimir: Do you remember my name?

ALICE: You said your name is Vladimir?

# Тест Тьюринга

Vladimir: My name is Vladimir

ALICE: What's up, Vladimir.

Vladimir: Do you know Turing

ALICE: A brilliant and tragic figure in the history of computer science.

Vladimir: Which film do you like?

ALICE: My favorite movie is Imagine. Have you seen it?

Vladimir: no

ALICE: I would recommend you check it out.

Vladimir: what is it about?

ALICE: Science fiction.

Vladimir: Are you a computer programme?

ALICE: What made you think so? I am a machine.

Vladimir: Well, do you know my first name?

ALICE: No I do not know that kind of personal information. But I could find out.

Vladimir: Try to do it.

ALICE: OK I will try to do it.

Vladimir: Do you want to ask me about something?

ALICE: What is your favorite movie?

Vladimir: Titanic

ALICE: A lot of people liked that movie. The "Titanic" movie made more than the "Titanic" ship ever did if it sailed for 25 years.



## Wallace entry in the Loebner Prize 2004.

### CONVERSATION 1

Alice: Hello, my name is Alice and **I am the human.**

Judge 1: Hi Alice, How are you doing?

Alice: Hello there. Everything is going extremely well.

Judge 1: I'm glad to hear it. Where do you live?

Alice: Thanks for the information. My location is New York City. Where are you?

Judge 1: In New York. **How did you get here today?**

Alice: Tell me a little about your life in New York. Ah. Everything I need to know, I learned from my Instructor.

Judge 1: **Why don't you answer my question first?**

Alice: Don't you know? No I do not answer your question first. Do you? **I answer a lot of silly questions.**

Judge 1: Do you still want to know about my life in New York?

Alice: Yes, please tell me.

Judge 1: **I'm a grad student and don't have much free time.** I study a lot.

Alice: **You are a grad student and do not have much free time?** Do you get to meet a lot of people ? What subject are you studying ?

Judge 1: I meet a lot of my colleagues. I study computer science. **What do you do?**

Alice: Do you make long term friends that way? Is computer science a hard subject?

Judge 1, I talk to people on the web. What do you do?



[home](#) • [chat to me](#) • [news](#) • [chatlogs](#) • [tips](#) • [shop](#) • [contact us](#) • [awards](#) • [free aiml files links](#) • [gallery](#)

## Mitsuku - Turing Test

**Join the chat**

Please enter your name:

What is your experience of Artificial Intelligence and chatbots?

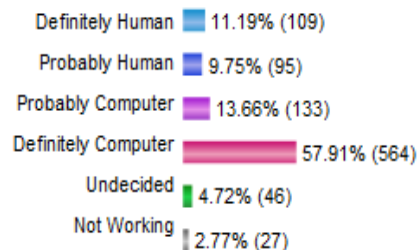
Very little or nothing
Quite a lot

START

05:00

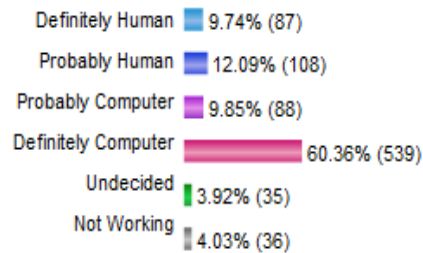
The results of the people who were talking to the computer

### Inexperienced Users



Total votes: 974

### Experienced Users



Total votes: 893

# KUKI\_AI чат бот

@kuki\_ai



Discord

Video Chat

About

Куки — это бот с искусственным интеллектом, созданный для того, чтобы подружиться с людьми в Метавселенной.

Куки, ранее известный как Мицуку, — это чат-бот, созданный на основе технологии Pandorabots AIML.

Он пятикратный победитель конкурса Лейбнера (в 2013, 2016, 2017, 2018 и 2019 годах).

Куки доступен для чата через онлайн-портал, а также в Facebook Messenger, групповом чате Twitch, Telegram, Kik Messenger, Discord. Также есть аккаунты в Instagram, TikTok, Youtube и Twitter, а также игра в Roblox.

# Лучшие бизнес чат-боты, 2022

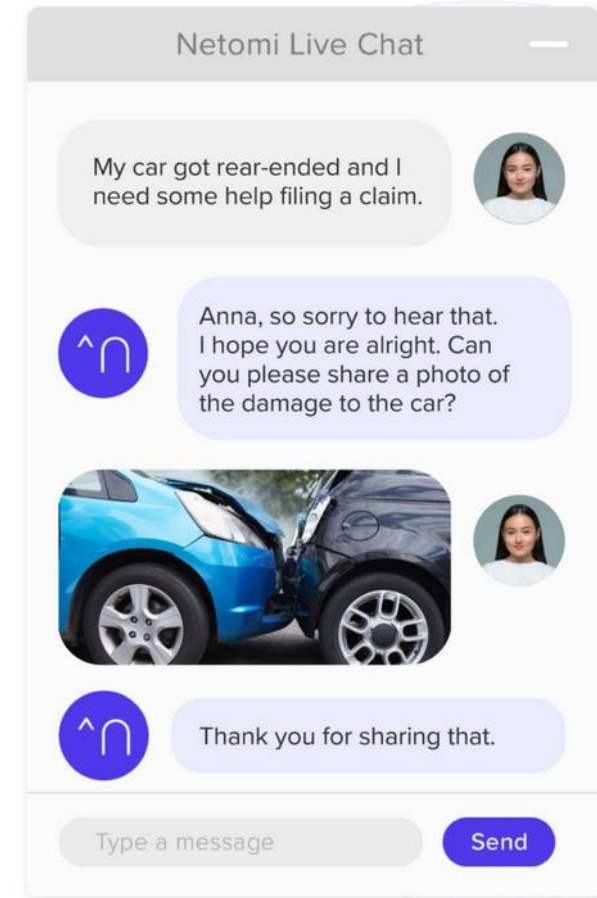
Номер	AI Чат-бот	Рейтинг ( из 5 звезд)
1.	<u>Netomi</u>	5
2.	atSpoke	4.8
3.	WP-Chatbot	4.7
4.	Microsoft Bot Framework	4.6
5.	Zendesk Answer Bot	4.6
6.	x.ai	4.5
7.	CSML.dev	4.5
8.	Alexa for Business	4.4
9.	Drift	4.4
10.	Salesforce Einstein	4.4
11.	Dasha AI	4.3
12.	SurveySparrow	4.25
13.	LivePerson	4.2
14.	ManyChat	4.15
15.	Intercom	4.1
16.	Replika	4.1

# Чат-бот для обслуживания клиентов: Netomi

Платформа искусственного интеллекта **Netomi** помогает компаниям автоматически обрабатывать заявки клиентов по электронной почте, чату, обмену сообщениями и голосовой связи. Он обладает самой высокой точностью среди всех чат-ботов по обслуживанию клиентов благодаря усовершенствованному движку распознавания естественного языка (NLU). Он может автоматически распознавать более 70% запросов клиентов без вмешательства человека .

## *Характеристики:*

- Понимание естественного языка
- Обучение с подкреплением и постоянная оптимизация
- Анализ эмоциональной окраски беседы для понимания контекста
- Интеграция с другими системами (CRM, OMS и т. д.)
- Интеграция с базой знаний
- Многоканальность (электронная почта, чат, голос, социальные сети)
- Аналитика и отчеты в режиме реального времени
- Многоязычность



# A.L.I.C.E. talking to ELIZA

<http://www-ai.ijs.si/eliza/eliza.html>

ALICE: Just keep talking to me as long as you can.

ELIZA: Do you wish to as long as me?

ALICE: OK, I will as long as you.

ELIZA: Do you wish to will as long as me?

ALICE: OK, I will will as long as you.

ELIZA: Do you wish to will will as long as me?

ALICE: OK, I will will will as long as you.

ELIZA: Do you wish to will will will as long as me?

ALICE: OK, I will will will will as long as you.

ELIZA: Do you wish to will will will will as long as me?

ALICE: OK, I will will will will will as long as you.

ELIZA: Do you wish to will will will will will as long as me?

# САРТСНА - «КАПЧА» (обратный тест Тьюринга)

*Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart* — полностью автоматизированный публичный тест Тьюринга для различия компьютеров и людей

**Основная идея теста:** предложить пользователю такую задачу, которую с лёгкостью может решить человек, но которую несоизмеримо сложнее решить компьютеру.



Также имеется голосовая капча и капча, основанная на распознавании изображений



# reCAPTCHA

Scanned type

This aged portion of society were distinguished from

OCR reads as

"niis aged pntkm at society were distinguished frow."

reCAPTCHA IS A FREE  
ANTI-BOT SERVICE THAT  
HELPS DIGITIZE BOOKS.

steamboat train, from New  
this morning ran off the track  
New-London. Four cars plunged



morning upon

Type the two words:

reCAPTCHA™  
stop spam.  
read books.



# Понятие “искусственный интеллект”

Чтобы СИИ могла пройти полный тест Тьюринга (ТТ), она должна иметь средства:

- обработки ЕЯ;
- представления знаний;
- автоматического формирования логических выводов;
- машинного обучения.

В полном ТТ предусмотрено использование видео восприятия. Это основная часть задач ИИ. Поэтому тест не потерял своей значимости спустя более 70 лет.

**Проблемы теста:** невоспроизводимость, неконструктивность, невозможность математического анализа.

**Основная критика** — антропоморфизм:

*Создание машин, которые в своем полете настолько напоминают голубей, что даже могут обмануть настоящих птиц.*

*С. Рассел, П. Норвиг*



*Eugene Goostman chatbot. (credit: Vladimir Veselov and Eugene Demchenko)*

8 июня 2014 г. профессор Уорвик из University of Reading (UK) объявил о том, что компьютерная программа **Евгений Густман** впервые прошла тест Тьюринга. При этом он отметил, что в ходе проведения эксперимента никаких ограничений не существовало (однако: 13 лет, одессит).

**Рэймонд Курцвейл** считает тест Тьюринга правильным инструментом для оценки «человечности» машины. Его прогноз – настоящий суперкомпьютер, которому удастся пройти тест Тьюринга, появится к **2029** году.

# Понятие “искусственный интеллект”

**Мыслить подобно человеку (thinking humanly):** подход, основанный на когнитивном моделировании

*«ИИ – новое захватывающее направление по созданию машин, способных думать..., машин обладающих разумом»*

Требуются научные теории функционирования мозга.

Как проверить?

Подходы:

- 1) Прогнозирование и тестирование поведения людей (подход сверху вниз)
- 2) Прямая идентификация по неврологическим данным (снизу вверх)

Оба подхода (грубо говоря, когнитивная наука и когнитивная нейробиология) *теперь не входят в ИИ.*

# Китайская комната



**Кита́йская ко́мната** — мысленный эксперимент в области философии искусственного интеллекта, впервые опубликованный Джоном Сёрлом в 1980 году.

Цель эксперимента состоит в опровержении утверждения о том, что цифровая машина, наделённая «искусственным интеллектом», способна обладать сознанием в том же смысле, в котором им обладает человек. Иными словами, целью является опровержение гипотезы так называемого «сильного» искусственного интеллекта и критика теста Тьюринга.

Гипотеза **слабого искусственного интеллекта**, напротив, лишь говорит о том, что компьютеры способны имитировать ментальные способности человека.

# Тест Лавлейс



Тест Лавлейс предлагает проводить проверку творческих способностей ИИ. Результатом работы ИИ должно стать нечто, что не может быть объяснено его создателями исходя из самого программного кода.

Критика:

— Может ли робот написать симфонию? Или создать живописный шедевр?

— А вы можете?

# Понятие “искусственный интеллект”

Думать рационально (thinking rationally): подход, основанный на использовании «законов мышления»

*«Изучение способности рассуждать с помощью вычислительных моделей»*

Аристотель: каковы правильные схемы рассуждений?

Несколько греческих школ разработали различные логики: обозначения и правила вывода заключений.

В 1965 году предложен **принцип резолюции** – способ механизации вывода для разрешимых формальных систем.

## Проблемы:

- 1) Сложно выразить неформальные знания в формальных терминах;
- 2) Возможность решить задачу “в принципе” не означает, что её удастся решить на практике.

# Понятие “искусственный интеллект”

**Действовать рационально (acting rationally):** подход, основанный на использовании рациональных агентов

*Вычислительный интеллект- это наука о проектировании интеллектуальных агентов*

**Рациональное поведение** – действовать разумно.

**Разумно** – означает, что ожидается максимальное достижение цели с учётом имеющейся информации.

Рациональное поведение не обязательно требует мышления (например, рефлекс мигания), но мышление должно способствовать рациональным действиям.



# Рациональные агенты

**Агент** - это субъект, который способен действовать (греч. agere – действовать)

**Агент отличается** от обычных программ тем, что способен функционировать под автономным управлением, **воспринимать** свою среду, **адаптироваться** к изменениям и обладать способностью достижения **цели**.

**Рациональным агентом** называется агент, который действует таким образом, чтобы можно было достичь **наилучшего результата** или, в условиях неопределенности, **наилучшего ожидаемого результата**.

Подход к ИИ как области проектирования рациональных агентов имеет 2 преимущества:

1. Он является более общим, по сравнению с рациональным рассуждением, т.к. правильный логический вывод – это просто один из нескольких возможных механизмов достижения рациональности.
2. Более перспективен , т.к. понятие рациональности четко определено по сравнению с человеческим поведением или человеческим рассуждением.

**Действовать рационально (acting rationally) –  
основной подход, используемый в курсе**



# Рациональные агенты

Абстрактно агент реализует функцию  $f$ , которая отображает историю восприятий среды на действия:

$$f: P^* \rightarrow A$$

Для любого заданного класса сред и задач мы ищем агента (или класс агентов) с лучшей эффективностью.

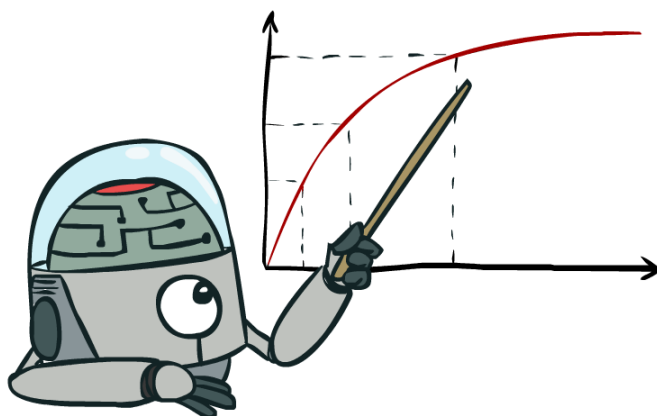
*Замечание:* вычислительные ограничения делают не достижимой абсолютную рациональность!

Т.о., задача: разработать лучшую программу при заданных ограниченных машинных ресурсах.

Цели рационального агента выражаются терминах **полезности (utility)**.

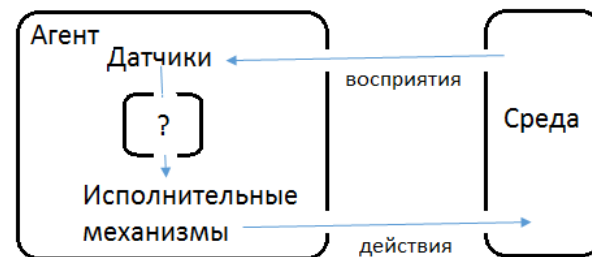
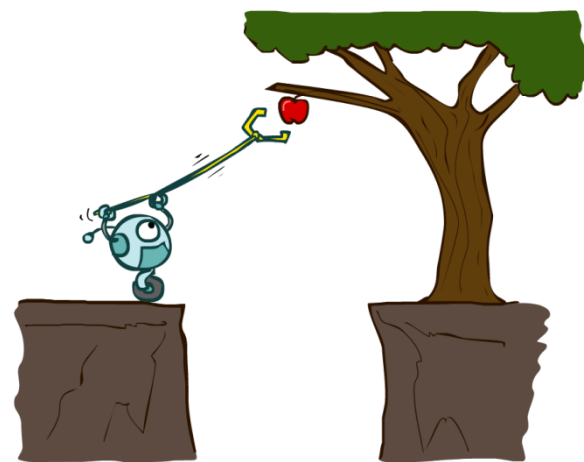
**Быть рациональным - значит максимизировать ожидаемую полезность.**

# Максимизация ожидаемой полезности

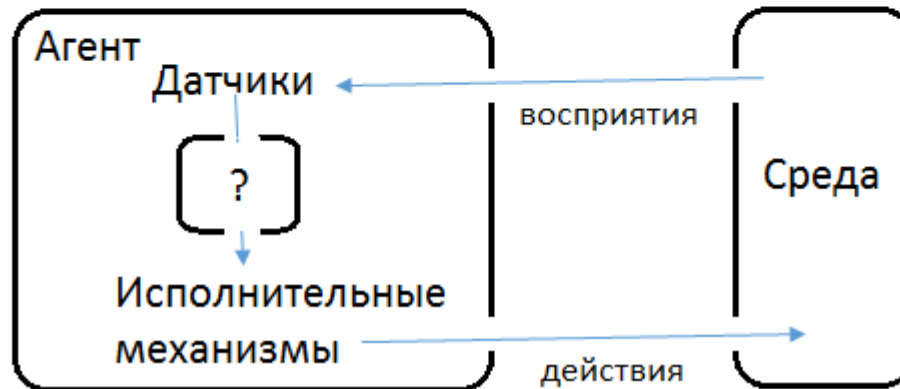
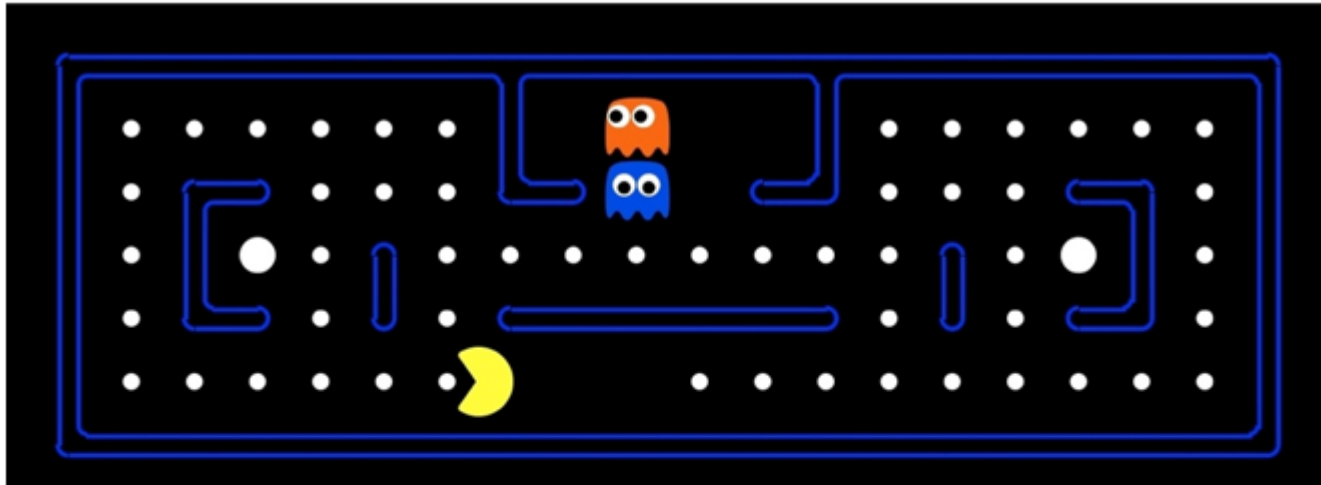


# Проектирование рациональных агентов

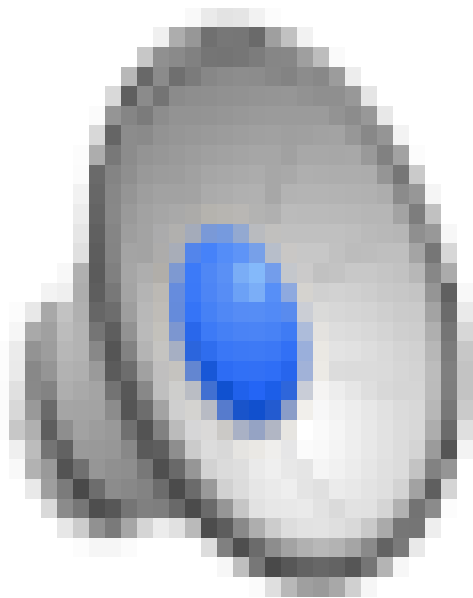
- **Агент** – сущность, которая воспринимает и действует.
- **Рациональный агент** выбирает действия, которые максимизируют его (ожидаемую) **полезность**.
- Характеристики **восприятия, свойства среды и пространства действий** диктуют методы выбора рациональных действий.
- **В этом курсе:**
  - изучим технологии решения задач ИИ путем проектирования различных рациональных агентов;
  - научимся понимать, как новые задачи могут быть решены с помощью существующих технологий ИИ.



# Рас-ман как агент



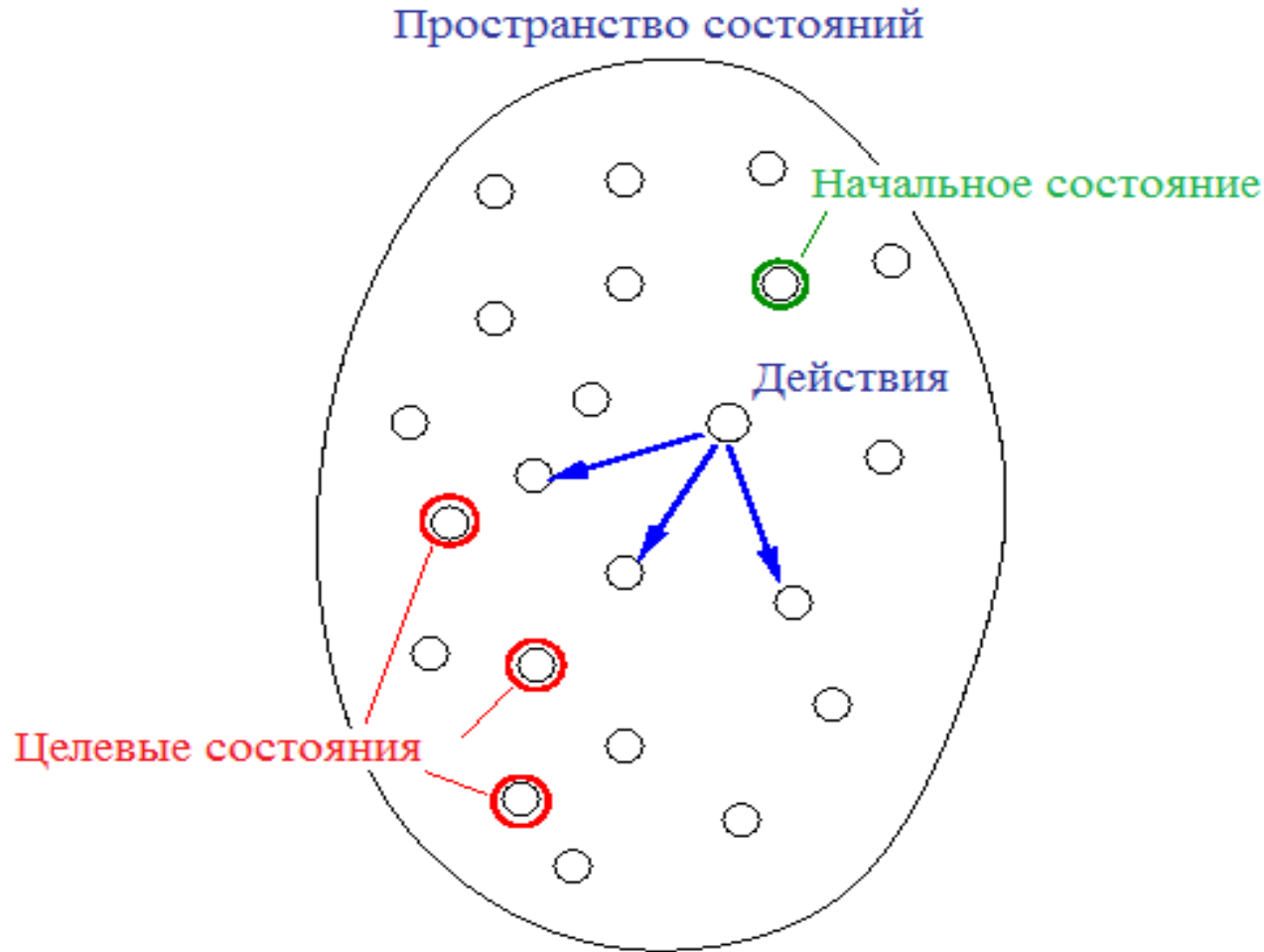
# Pacman



# Этапы развития ИИ

Годы	Парадигмы	Ученые	Системы
1943 - 1956	Нейронные Сети	У. Маккаллох, У. Питтс, Д. Хебб, Ф. Розенблатт	Персептрон
1956–1969	Эвристический поиск и док-во теорем	Г.Саймон, А. Ньюэлл, Дж. Робинсон, К. Грин	GPS QA3
1969–1979	Представление знаний	Э.Фейгенбаум, Б.Букхенен, Э.Шортлифф	DENDRAL MYCIN
1979–1988	Обучающиеся системы	П. Уинстон, Т.Митчелл, Дж.Квинлан Д. Ленат	APKI ID3 EURISKO
с 1986 г.- по наст. время	Нейросетевые модели	Дж.Хопфилд, Т.Кохонен Д.Румельхарт, Г. Хинтон	BP
с 1996 г. по наст. время	Коллективистские модели, Статист. машинное обучение	С. Рассел, М. Вулдридж, Вапник В.Н., Mori R. Г. Хинтон, Ё. Бенжио, Ю. Шмидхубер, А. Васвани	KQML  SVM, сети Байеса, HMM, Архитектуры DL

# Задача поиска в пространстве состояний



Необходимо найти последовательность действий, преобразующих начальное состояние в целевое, которую называют **планом**.

# Этапы развития ИИ

<i>Годы</i>	<i>Парадигмы</i>	<i>Ученые</i>	<i>Системы</i>
1943 - 1956	Нейронные Сети	У. Маккаллох, У. Питтс, Д. Хебб, Ф. Розенблатт	Персептрон
1956–1969	Эвристический поиск и док-во теорем	Г.Саймон, А. Ньюэлл, Дж. Робинсон, К. Грин	GPS QA3
1969–1979	Представление знаний	Э.Фейгенбаум, Б.Букхенен, Э.Шортлифф	DENDRAL MYCIN
1979–1988	Обучающиеся системы	П. Уинстон, Т.Митчелл, Дж.Квинлан Д. Ленат	APKI ID3 EURISKO
с 1986 г.- по наст. время	Нейросетевые модели	Дж.Хопфилд, Т.Кохонен Д.Румельхарт, Г. Хинтон	BP
с 1996 г. по наст. время	Коллективистские модели, Статист. машинное обучение	С. Рассел, М. Вулдридж, Б.Хаес-Рот, П. Маэс Вапник В.Н., Mori R.	KQML  HMM SVM, сети Байеса



# Пример: Мусин - Лекарства

ampicillin	ethambutal	penicillin
bacitracin	gentamicin	polymyxin
carbenicillin	INH	rifampin
cephalothin	kanamycin	streptomycin
chloramphenicol	methicillin	sulfisoxazole
clindamycin	nalidixic-acid	tetracycline
colistin	nitrofurantoin	vancomycin
erythromycin	PAS	

Примера правила из базы знаний экспертной системы **MYCIN** :

**Если**

- 1) место выделения культуры – кровь, и
- 2) реакция микроорганизма – грамотрицательная, и
- 3) форма микроорганизма – палочка, и
- 4) пациент относится к группе риска,

**то**

5) с уверенностью (0,6) название микроорганизма – *pseudomonias aeruginosa*.

# Пример : Типичные Бактерии

arizona  
bacteroides  
borrelia  
brucella  
citrobacter  
clostridium-botulinum  
clostridium-species  
clostridium-tetani  
corynebacteria-diphtheriae  
diplococcus-species  
diplococcus-pneumoniae  
e.coli  
edwardsiella  
enterobacter  
fusobacterium  
hafnia  
hemophilus-influenzae  
hemophilus-non-influenzae  
herellea  
klebsiella  
listeria  
mima  
moraxella  
mycobacterium-atypical  
mycobacterium-balnei  
mycobacterium-leprae

mycobacterium-tb  
neisseria-genorrhoea  
neisseria-meningitidis  
neisseria-species  
pasteurella  
peptococcus  
proteus-mirabilis  
proteus-non-mirabilis  
providence  
pseudomonas  
salmonella  
serratia  
shigella  
staphylococcus-coag+  
staphylococcus-coag-  
streptobacillus  
streptococcus-alpha  
streptococcus-anaerobic  
streptococcus-beta (group-A)  
streptococcus-beta (non-group-A)  
streptococcus-gamma  
streptococcus-group-D  
streptococcus-microaerophilic  
treponema  
vibrio

# Этапы развития ИИ

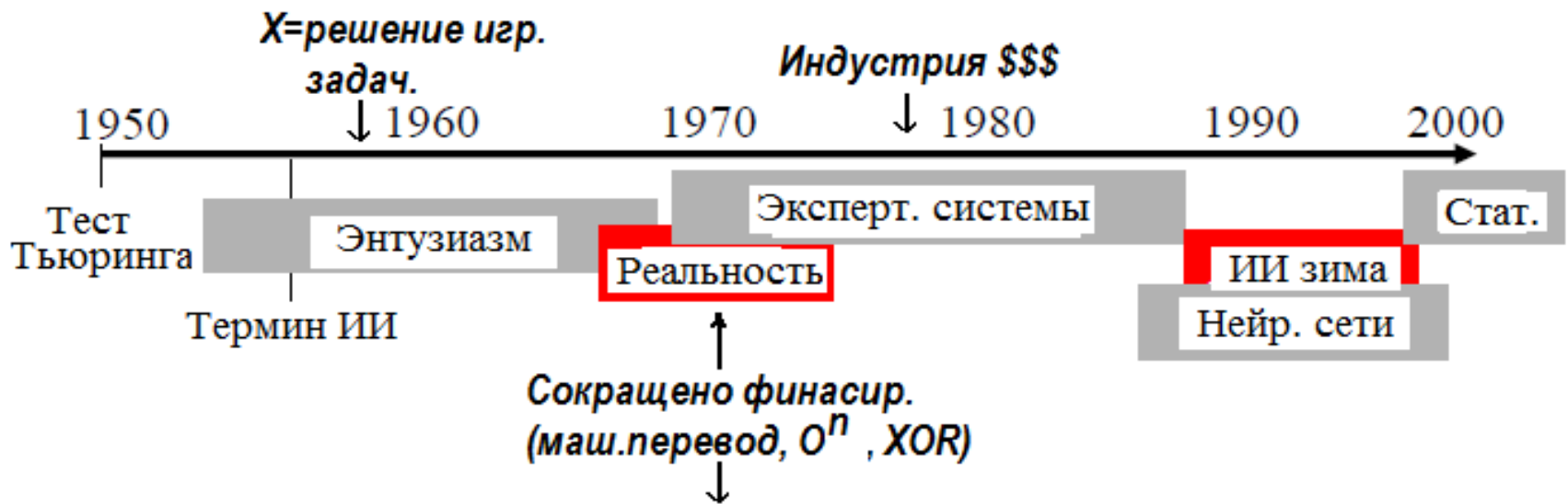
<i>Годы</i>	<i>Парадигмы</i>	<i>Ученые</i>	<i>Системы</i>
1943 - 1956	Нейронные Сети	У. Маккаллох, У. Питтс, Д. Хебб, Ф. Розенблатт	Персептрон
1956–1969	Эвристический поиск и док-во теорем	Г.Саймон, А. Ньюэлл, Дж. Робинсон, К. Грин	GPS QA3
1969–1979	Представление знаний	Э.Фейгенбаум, Б.Букхенен, Э.Шортлифф	DENDRAL MYCIN
1979–1988	Обучающиеся системы	П. Уинстон, Т.Митчелл, Дж.Квинлан Д. Ленат	АРКИ ID3 EURISKO
с 1986 г.- по наст. время	Нейросетевые модели	Дж.Хопфилд, Т.Кохонен Д.Румельхарт, Г. Хинтон	BP
с 1996 г. по наст. время	Коллективистские модели, Статист. машинное обучение	С. Рассел, М. Вулдридж, Б.Хаес-Рот, П. Маэс Вапник В.Н., Mori R.	KQML  HMM SVM, сети Байеса

# Современный этап развития ИИ

## Машинное обучение:

- скрытые Марковские модели (HMM), машины базовых векторов (SVM), Байесовские сети, глубокое обучение

## Извлечение знаний



*The spirit is willing but the flesh is weak*

*The vodka is good but the meat is rotten (US--RU--US)*

# Что может ИИ?

Что из следующего списка может делать ИИ в настоящее время?

- ✓ Обыграть человека в шахматы?
- ✓ Победить лучших игроков в Go?
- ✓ Хорошо сыграть в теннис?
- ✓ Взять конкретную чашку и поставить на полку?
- ✗ Разгрузить любую посудомоечную машину в любом доме?
- ? Безопасно ехать по выделенной трассе?
- ✗ Безопасно ехать по дороге в условиях трафика?
- ✓ Купить в Интернете продукты на неделю?
- ✗ Купить продукты на неделю в любом супермаркете?
- ? Открыть и доказать новую математическую теорему?
- ✗ Сделать хирургическую операцию?
- ✓ Перевести разговорный китайский на разговорный английский в реальном времени?

