

История развития искусственного интеллекта.
Интерактивный курс

Урок 8



Символьный и Логический подходы

О синтаксической манипуляции символами и
универсальном логическом выводе

Гипотеза Ньюэлла-Саймона

Физическая символьная система имеет необходимые и достаточные средства для произведения базовых интеллектуальных действий, в широком смысле

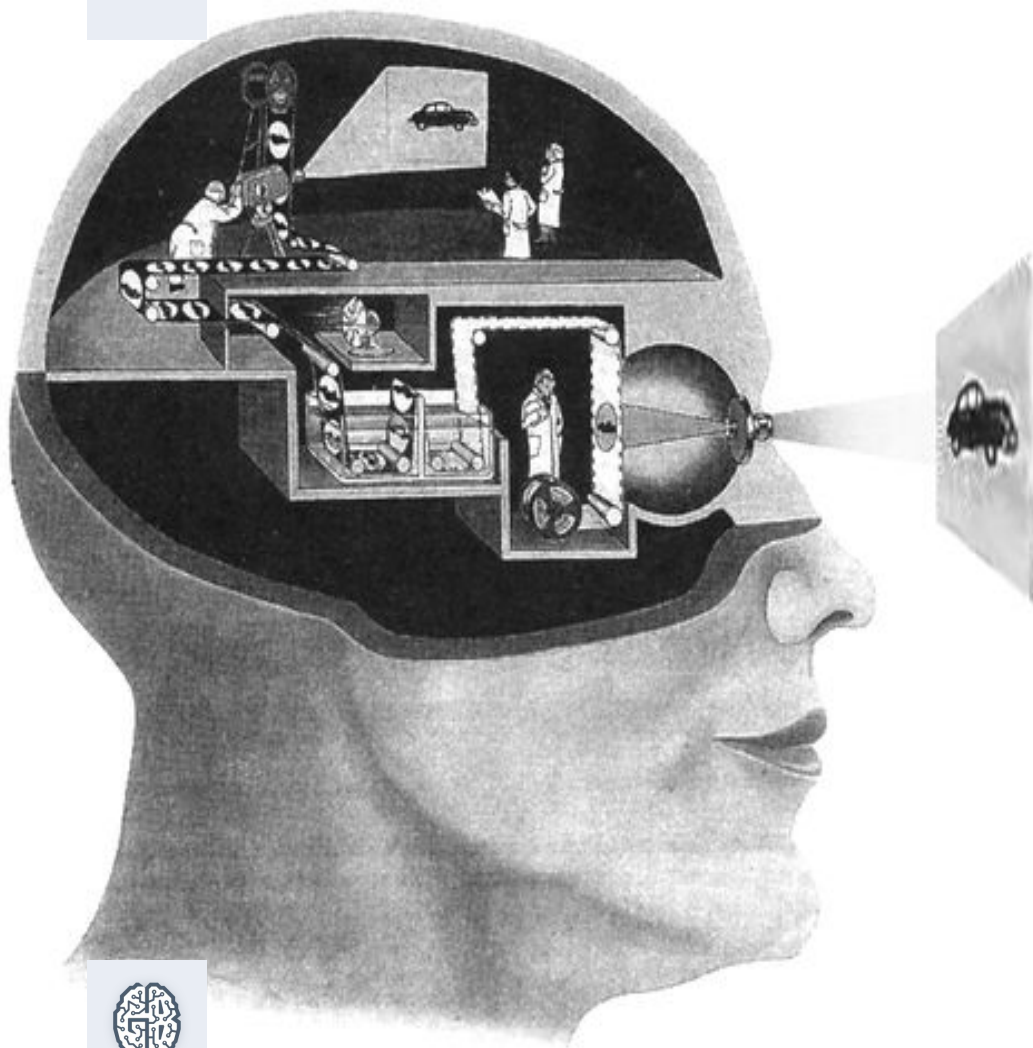


Алан Ньюэлл и Герберт Саймон играют в шахматы



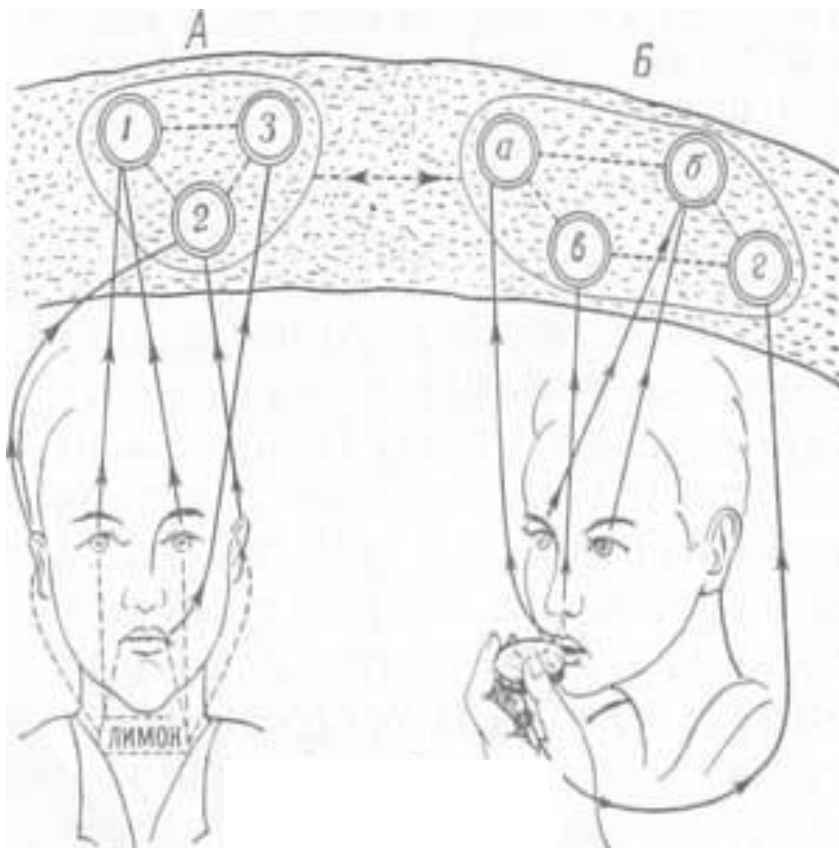
Гомункул в нашей голове
рассматривает символы. Но кто
рассматривает символы в его
голове?





Психологические процессы

На высших уровнях
восприятия происходит
обработка символической
информации



Вторая сигнальная система

преобразует ощущения,
получаемые от органов чувств, в
некоторые символы





Депривационная камера

В депривационной камере
существо со второй
сигнальной системой всё
равно продолжает мыслить



Формальная система

- Множество базовых символов (алфавит)
- Множество формул
- Множество аксиом
- Множество правил вывода

Алфавит: M, I, U .

Формулы = $\{ M, I, U \}^*$.

Аксиома: MI .

Правила вывода:

- 1) $xI \rightarrow xIU$ (продукция);
- 2) $Mx \rightarrow Mxx$ (продукция);
- 3) $III \rightarrow U$ (правило переписывания);
- 4) $UU \rightarrow \emptyset$ (правило переписывания).



Аксиомы Пеано для арифметики

$$\exists 0 : 0 \in \mathbb{N}$$

$$\forall n \in \mathbb{N} : \exists n' \in \mathbb{N}$$

$$\neg(\exists n \in \mathbb{N} : n' = 0)$$

$$\forall m, n \in \mathbb{N} : m' = n' \Rightarrow m = n$$

$$\forall A \subseteq \mathbb{N} : (0 \in A \wedge (n \in A \Rightarrow n' \in A)) \Rightarrow A = \mathbb{N}$$

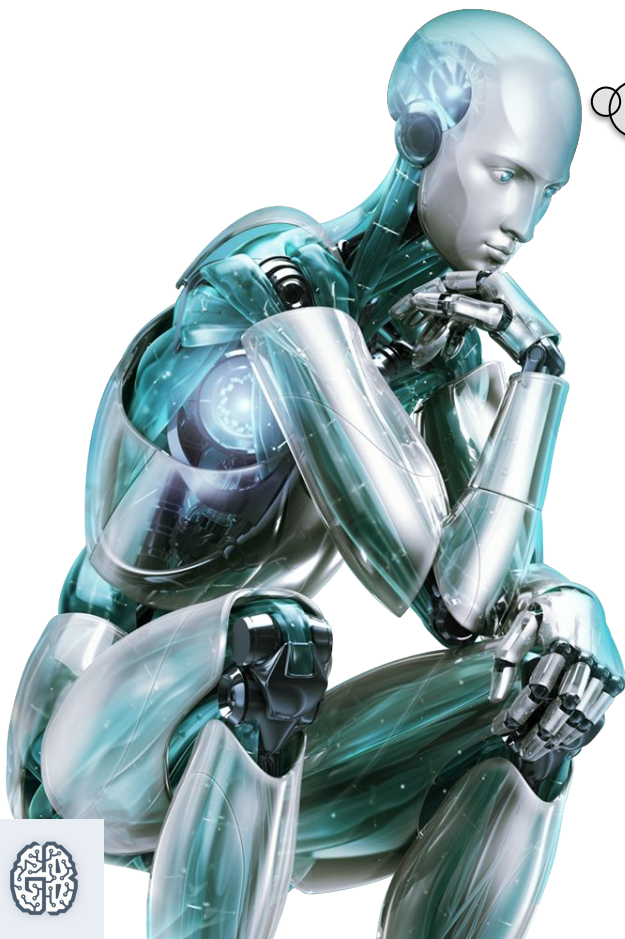


Другие примеры формальных систем

1. Формальная логика
2. Исчисление высказываний
3. Исчисление предикатов первого порядка
4. Комбинаторная логика
5. Лямбда-исчисление







Но как в процессе
синтаксической
манипуляции
символами рождается
самоосознание?





Курт Гёдель

Сформулировал теоремы о неполноте, которые доказывают, что любая формальная система, содержащая символы и правила для представления арифметики, является либо неполной, либо противоречивой





Фундаментальных препятствий нет

Логический подход

Основан на формальной логике

Формальный вывод новых знаний
на основе имеющихся





Насколько универсальны законы
формальной логики?





Законы логики

Следование законам логики является необходимым условием, но никак не достаточным



Другие примеры формальных логик

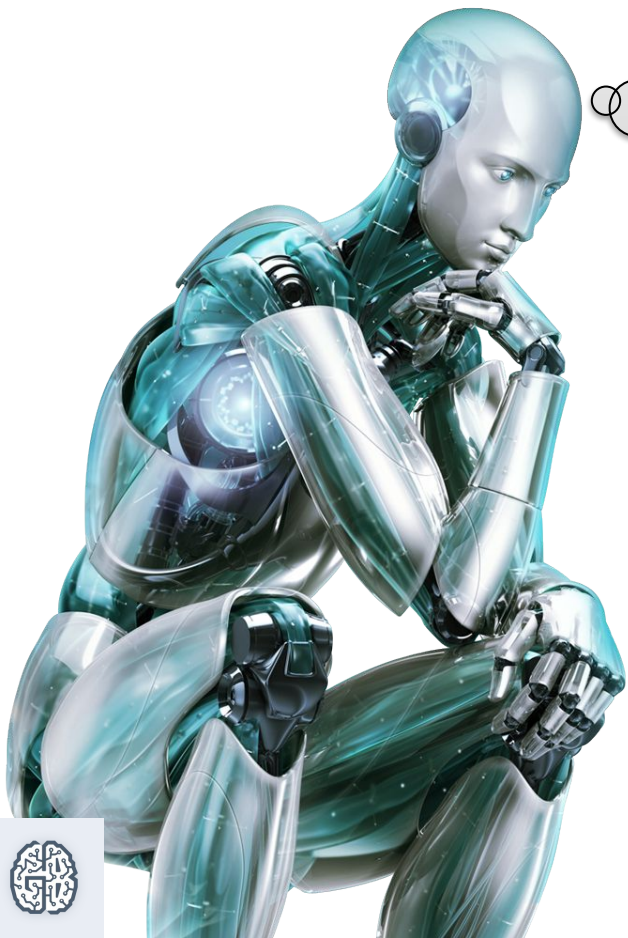
1. Двоичная логика Аристотеля
2. Многозначная логика Лукасевича
3. Нечёткая логика Заде
4. Бесконечнозначная логика антиномий
5. Интуиционистская логика



Варианты логик

Были разработаны для того,
чтобы учесть какие-либо нюансы
человеческого мышления и
способа принятия решений
человеком





Но как при помощи
формальной логики
описать
неформализуемые
знания?



Формальная логика затрудняется

1. Озарение
2. Интуитивный поиск решения
3. Эмоциональные влияния на принятие решений



На следующем занятии:

- Структурный подход
- Искусственные нейронные сети
- Имитация низших биологических процессов организма

Оставайтесь с нами

До новых встреч

