

Севастопольский государственный университет  
Институт информационных технологий

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

**Бондарев Владимир Николаевич**

## Лекция 2

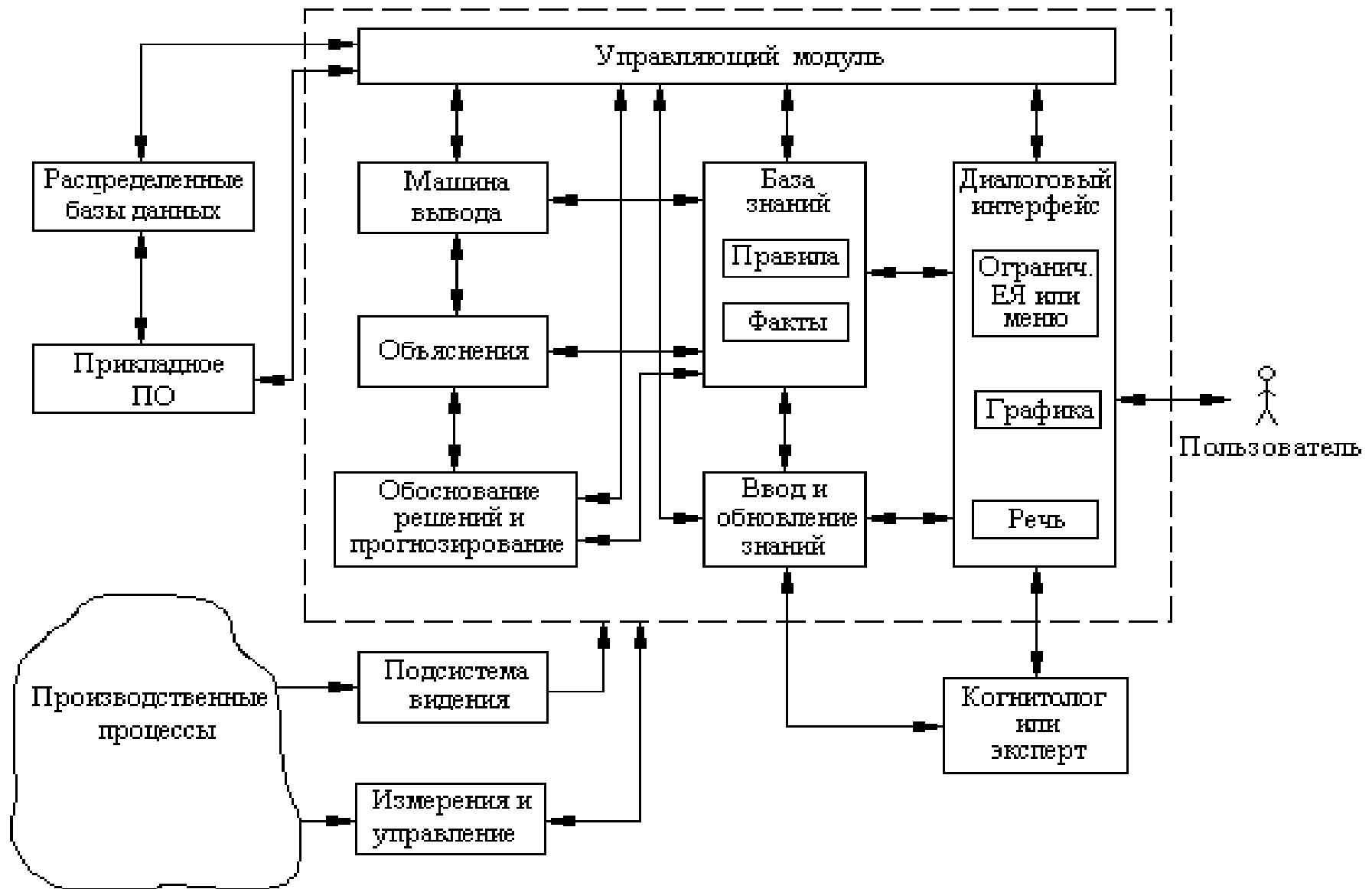
Направления ИИ.  
Архитектура СИИ.

# Основные направления исследований

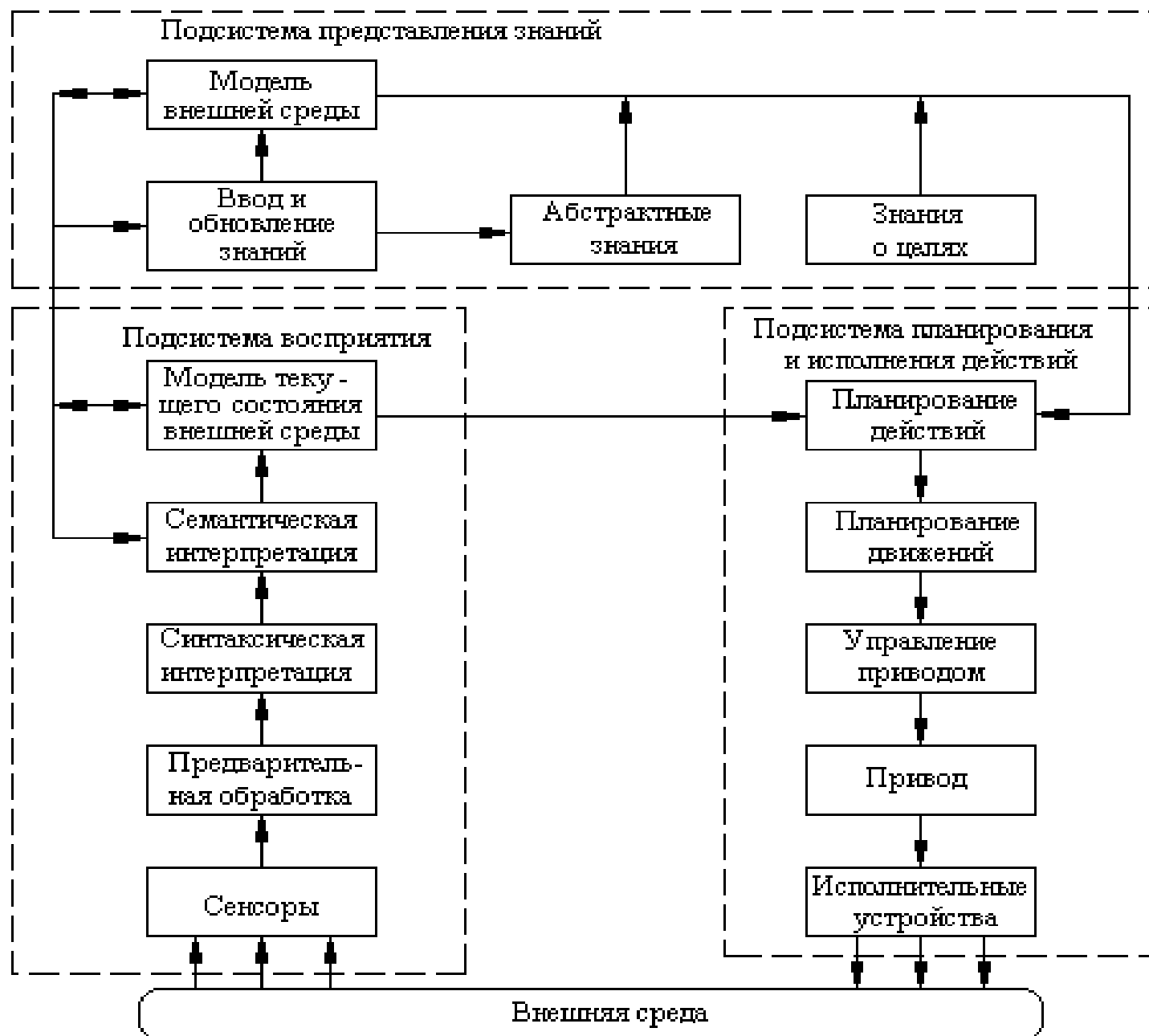
- представление задач и поиск решений
- доказательство теорем
- представление знаний
- экспертные системы
- обучение и выявление закономерностей
- общение на естественном языке
- распознавание образов
- компьютерное зрение
- синтез изображений по моделям
- интеллектуальные роботы
- генетические алгоритмы
- многоагентные системы
- когнитивное моделирование
- игры и машинное творчество и многое другое.

# Структуры систем с ИИ

## Производственная система с искусственным интеллектом



# Структурная схема робота с искусственным интеллектом



## ВКЛАД УЧЕНЫХ СНГ

- Классификация на примерах (Бонгард М.М.)
- Рассуждения от цели к данным (Маслов С.А.)
- Моделирование творческих процессов (Зарипов Р.Х.)
- Ситуационное управление (Поспелов Д.А.)
- Ансамблевые нейронные сети (Амосов Н.)

# IBM суперкомпьютер Watson с СИИ

**Watson** был создан как вычислительная система для ответов на вопросы (QA), которую IBM построила для применения передовых технологий обработки естественного языка, поиска информации, представления знаний, машинного обучения.

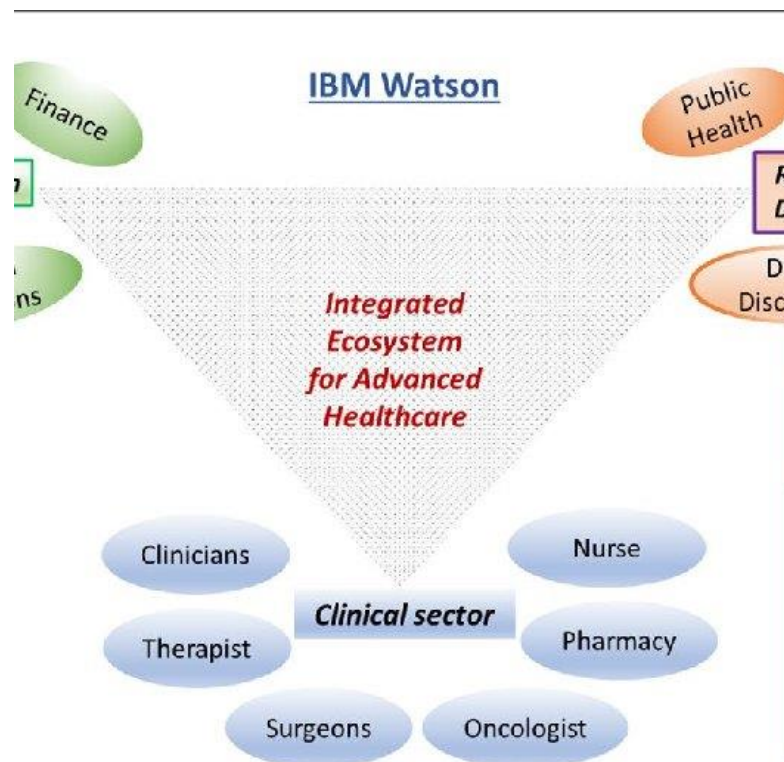
IBM заявила, что в **Watson** «используется более 100 различных методов для анализа естественного языка, определения источников, поиска и создания гипотез, поиска и оценки доказательств, а также объединения и ранжирования гипотез».

## Участие в «Jeopardy !»

- В феврале 2011 года для проверки возможностей Уотсона он принял участие в телешоу **Jeopardy** . Его соперниками были Брэд Раттер — обладатель самого большого выигрыша в программе и Кен Дженнингс — рекордсмен по длительности беспроигрышной серии. *Уотсон одержал победу, получив 1 миллион долларов.* **Платформа**
- **Система** имела доступ к *200 миллионам страниц* структурированной и неструктурированной информации объемом в 4 терабайта, включая полный текст Википедии. Во время игры Уотсон не имел доступа к интернету.

# IBM суперкомпьютер Watson с СИИ

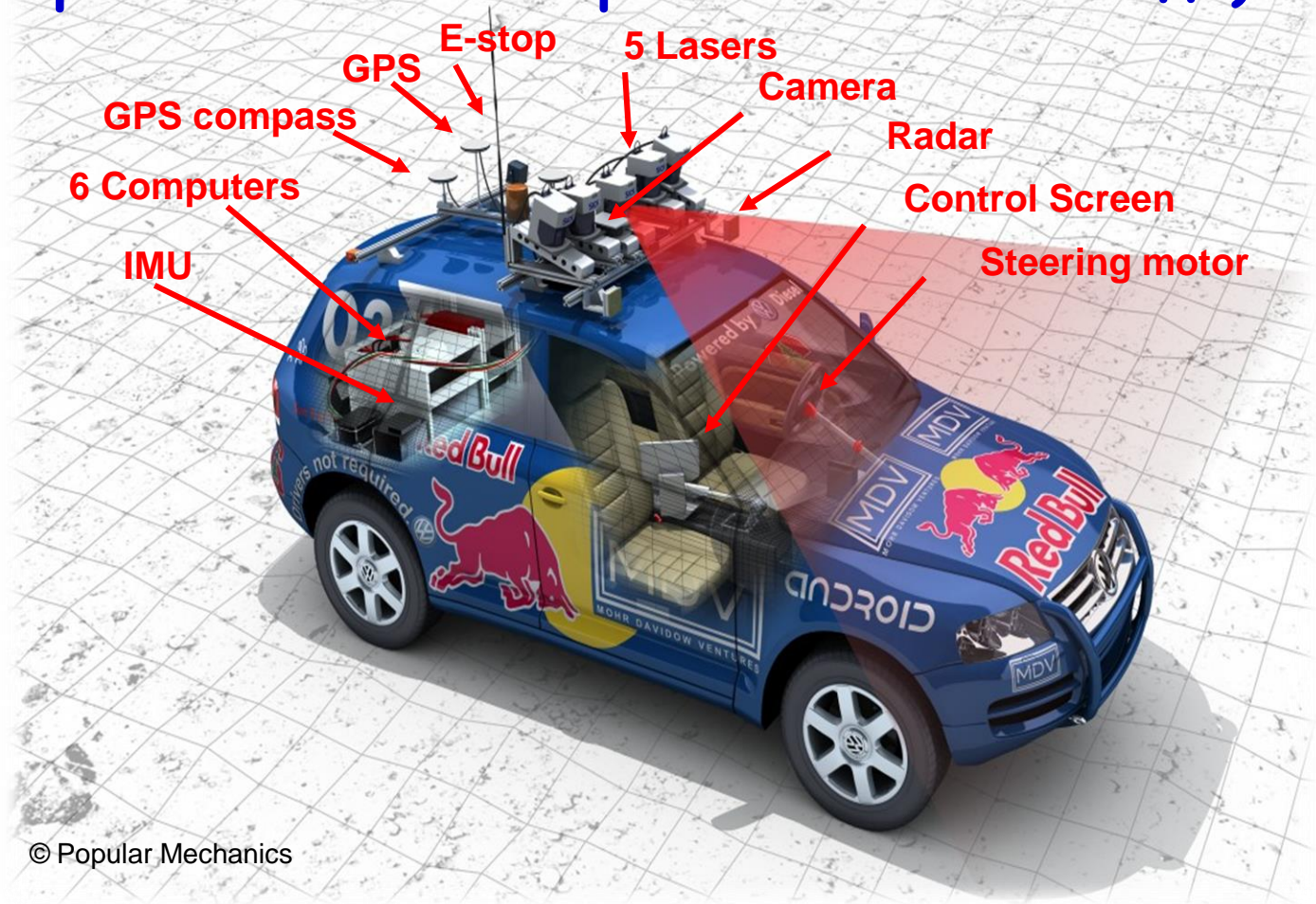
В последние годы возможности **Watson** были расширены, а способ работы **Watson** был изменен, чтобы использовать преимущества новых моделей развертывания (Watson в IBM Cloud), расширенных возможностей машинного обучения. Это больше не просто вычислительная система для ответов на вопросы (QA), теперь **Watson** может «видеть», «слышать», «читать», «говорить», «пробовать на вкус», «интерпретировать», «учиться» и «рекомендовать».





# ИИ -сегодня

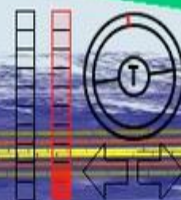
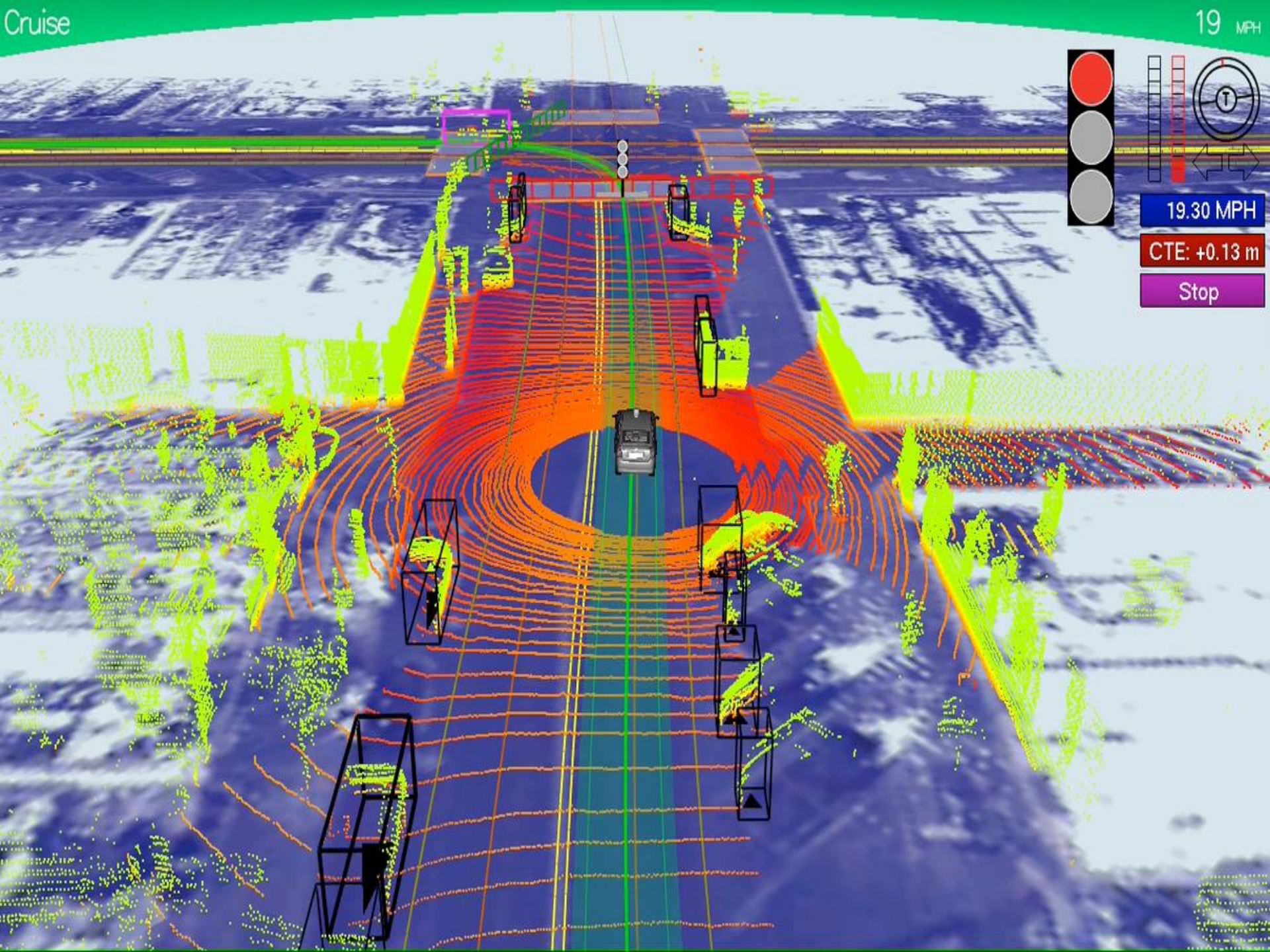
## Самоуправляемый автомобиль - robot Stanley (выигравший DARPA соревнования в Неваде)



# Самоуправляемый автомобиль Stanley







19.30 MPH

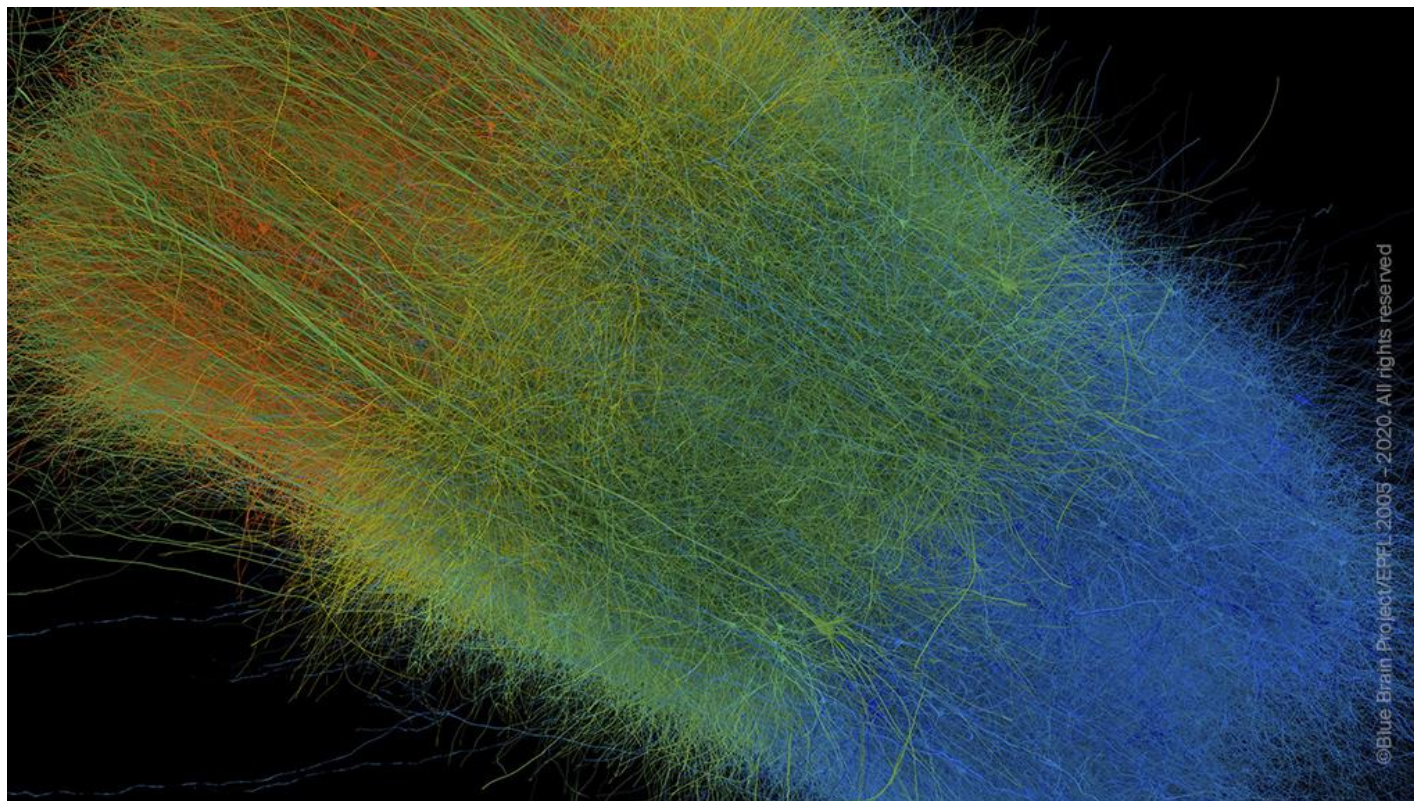
CTE: +0.13 m

Stop



# Проект Blue Brain

Проект **Blue Brain** (EPFL, 2005 ...) предполагает построение **искусственной модели мозга** путем реинжениринга мозга мыши до клеточного уровня. Моделирование выполняется на суперкомпьютере ( **Blue Gene IBM/ в наст. время Blue Brain5 HP**) с производительностью 0.8 Пфлопс, 64 Tb. В настоящее время модель включает 20000 диф. уравнений (потенциально необходимо 100 млн. д.у.) Основная задача заключается в построении симулятора **биологической нейронной сети неокортекса млекопитающих**.

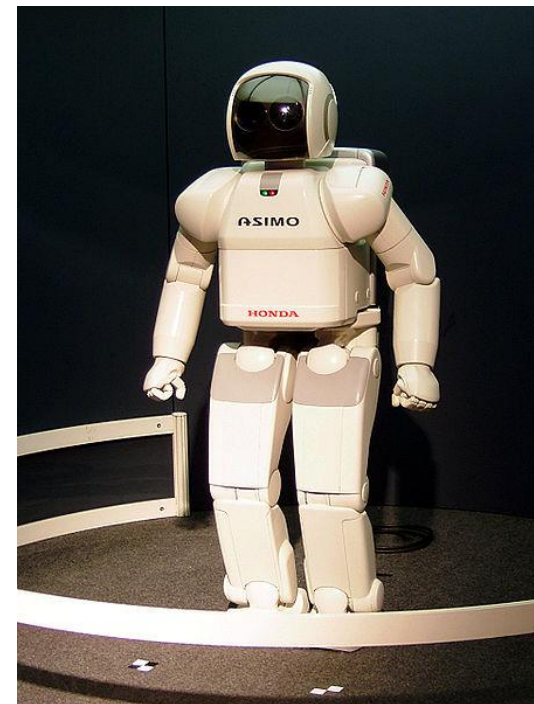


# Проект ASIMO

**ASIMO (アシモ *ashimo*)** – это человекоподобный робот, созданный компанией **Honda**, который может перемещаться на двух ногах со скоростью до 7 км/час. Имеет подсистему **ИИ**, которая обладает следующими характеристиками:

- обнаруживает движущиеся объекты с помощью камеры;
- интерпретирует перемещение рук собеседника (распознавание жестов);
- оценивает своё положение для безопасного перемещения;
- идентифицирует источники звуков, реагирует на голосовые вопросы движением головы или словесными ответами;
- распознает лица (даже, если робот или человек перемещаются).

ASIMO имеет **сетевые подключения**, которые обеспечивают его применение в качестве гида для работы с посетителями офисов.



# QRIO (Sony)



# Искусство

- AARON (<http://www.kurzweilcyberart.com/>)





# Графическая информация - изображения

- Понять, что запечатлено на изображении



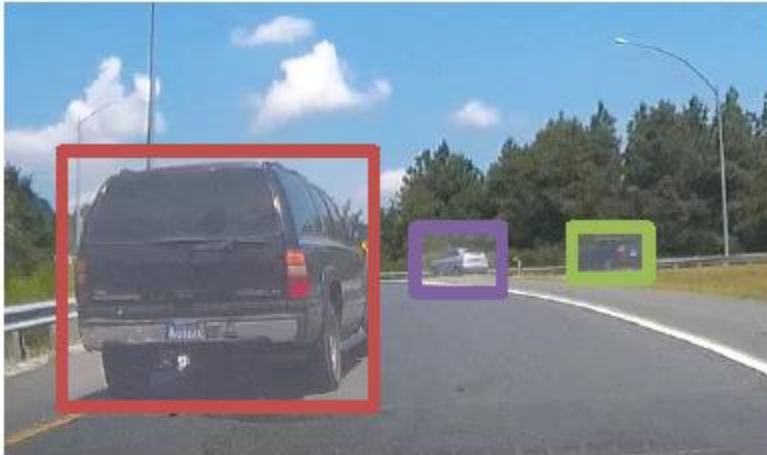
Мы видим

0	3	2	5	4	7	6	9	8
3	0	1	2	3	4	5	6	7
2	1	0	3	2	5	4	7	6
5	2	3	0	1	2	3	4	5
4	3	2	1	0	3	2	5	4
7	4	5	2	3	0	1	2	3
6	5	4	3	2	1	0	3	2
9	6	7	4	5	2	3	0	1
8	7	6	5	4	3	2	1	0

Компьютер видит



# Основные задачи КЗ



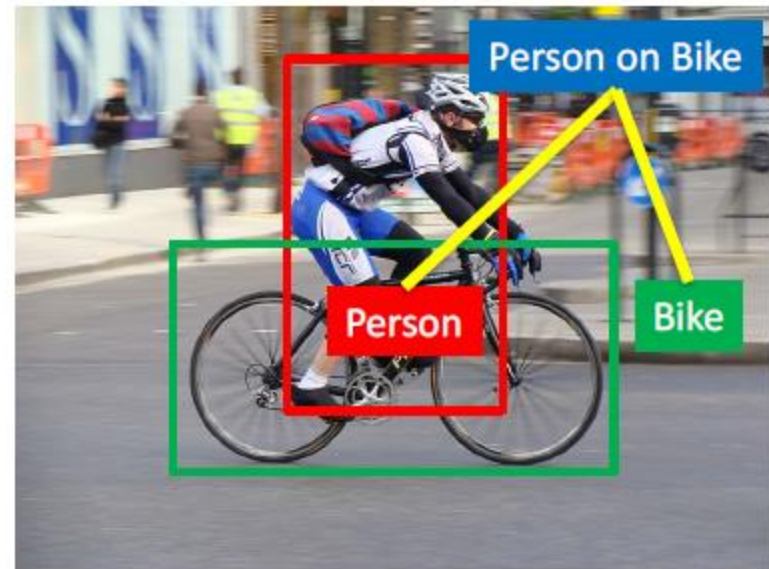
This image is licensed under [CC BY-NC-SA 2.0](#); changes made

- Object detection
- Action classification
- Image captioning
- ...



Person

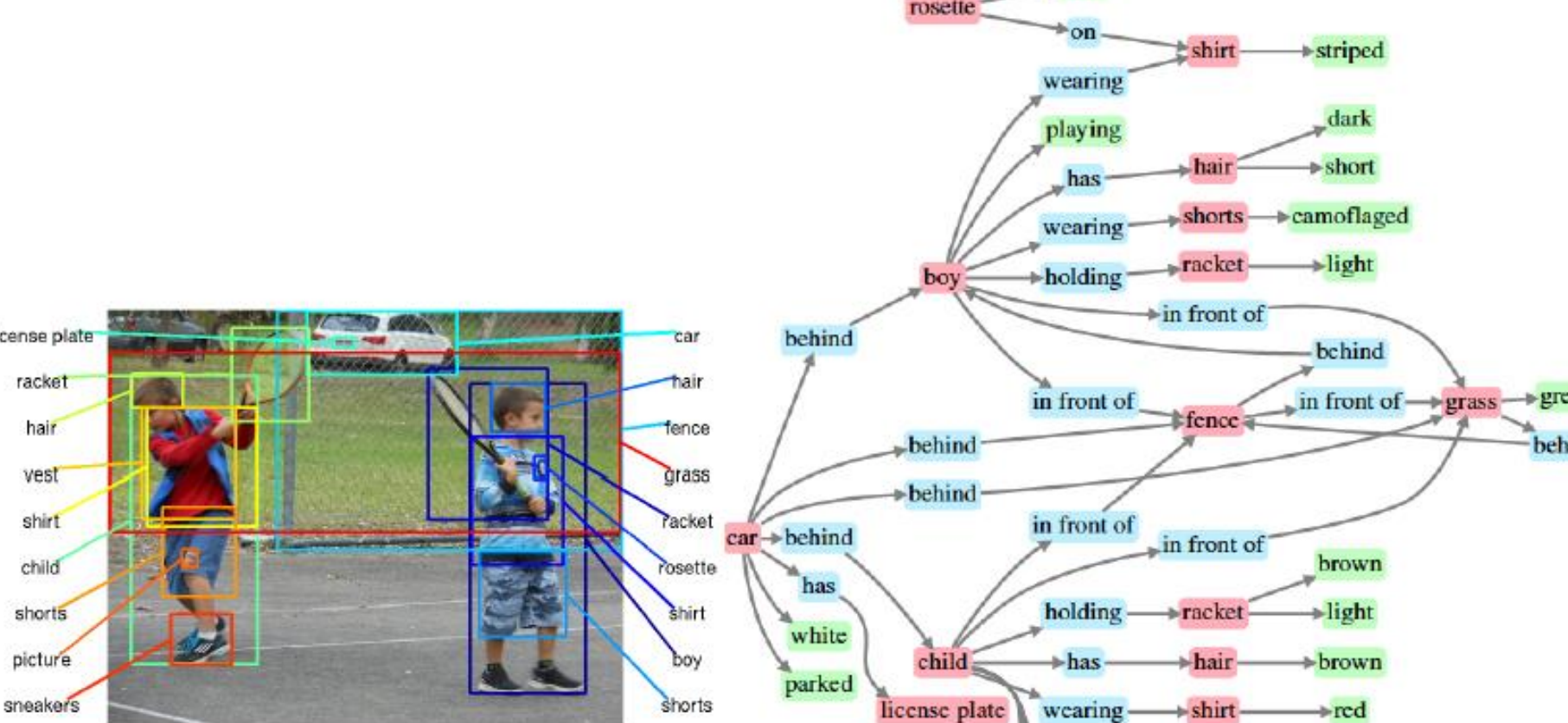
Hammer



Person on Bike

Person

Bike



Johnson *et al.*, "Image Retrieval using Scene Graphs", CVPR 2015



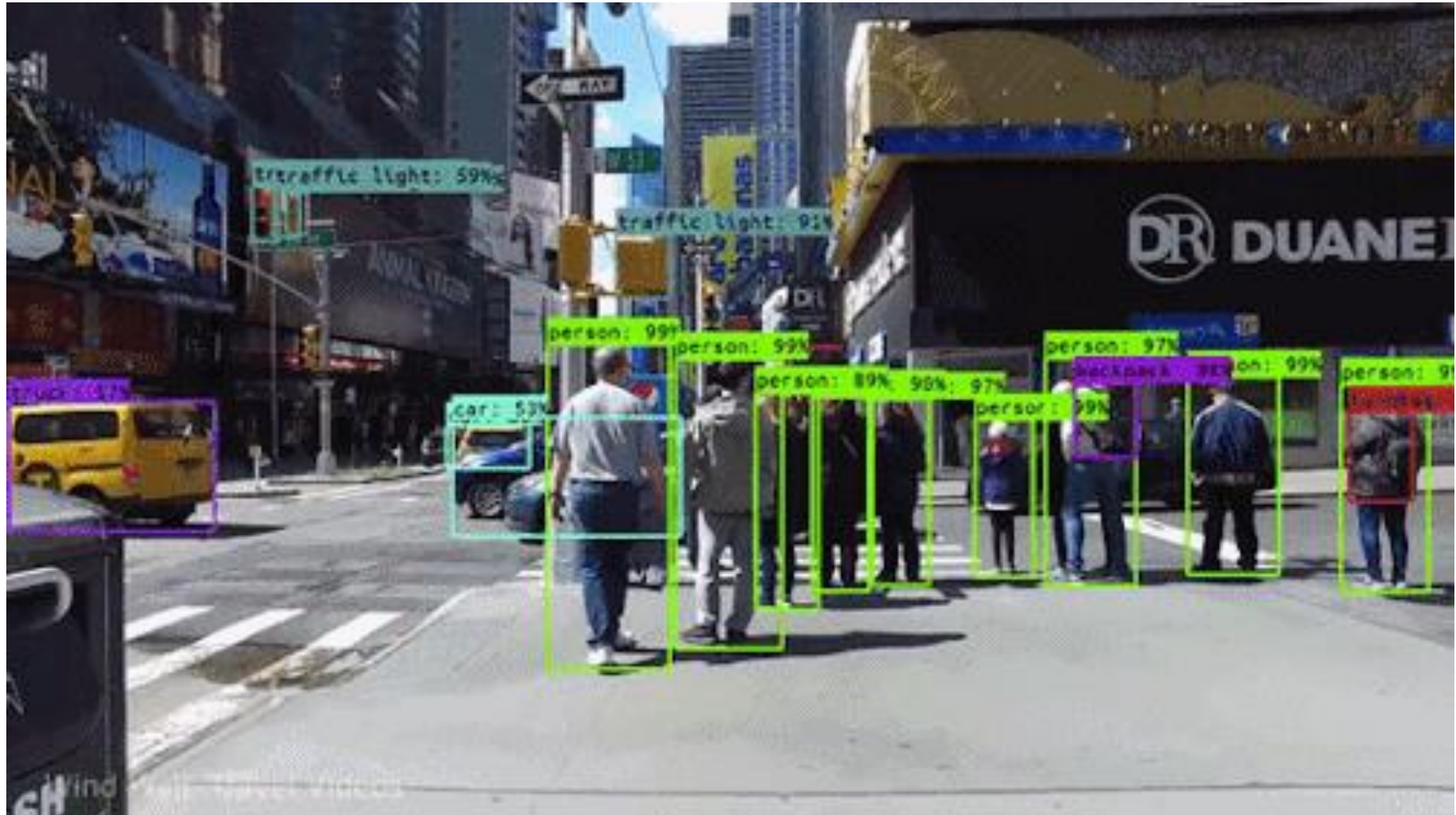
# Задача создания интеллектуальных систем КЗ

## Автоматическое описание семантики сцены



Какая-то игра или борьба. Две команды из мужчин. Мужчина слева бросает что-то. Кажется это происходит на улице, т.к. я вижу траву и, возможно, линии на траве? Я думаю, что это возможно игра, грубая игра, больше похожа на регби, чем футбол, хотя на игроках нет шлемов. Возможно деревья? на заднем фоне.

# Задача on-line выделения объектов на видео



# Интеллектуальные агенты

# Структура агентов

Задача ИИ состоит в разработке **программы агента**, которая реализует функцию агента, отображая восприятия на действия.

Предполагается, что эта программа должна работать на своего рода вычислительной платформе (датчики, исполнительные механизмы, вычислитель), именуемой **архитектурой**.

$$\textit{Агент} = \textit{Архитектура} + \textit{Программа}$$

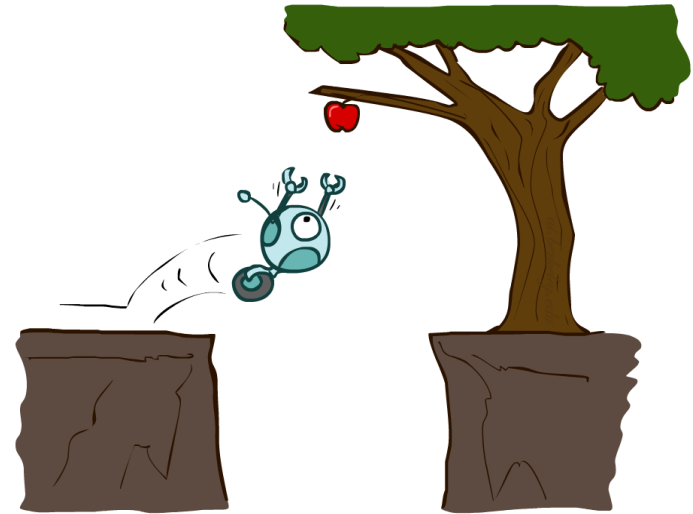
Далее рассмотрим **2 типа агентов**:

- рефлекторные агенты;
- планирующие агенты.

Позже рассмотрим преобразование этих типов агентов в обучающихся агентов.

# Рефлекторные агенты

- Рефлекторный агент:
  - Выбирает действие на основе текущего восприятия (и возможно памяти);
  - Может обладать памятью или моделью текущего состояния;
  - Не оценивает последствия своих действий;
  - Исходит из того, как сейчас выглядит мир.
- *Может ли рефлекторный агент быть рациональным?*

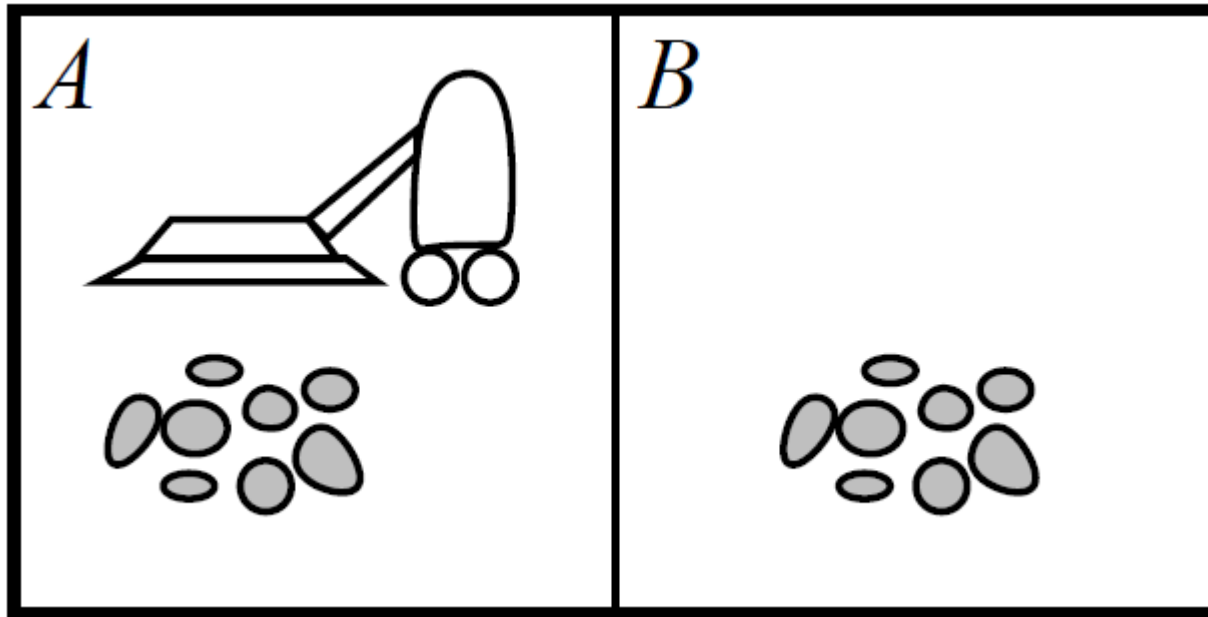


Примеры: моргание глаза (не использует мыслительные способности); пылесос, который движется в точку с мусором



# Рефлекторный агент - робот пылесос

Мир робота-пылесоса

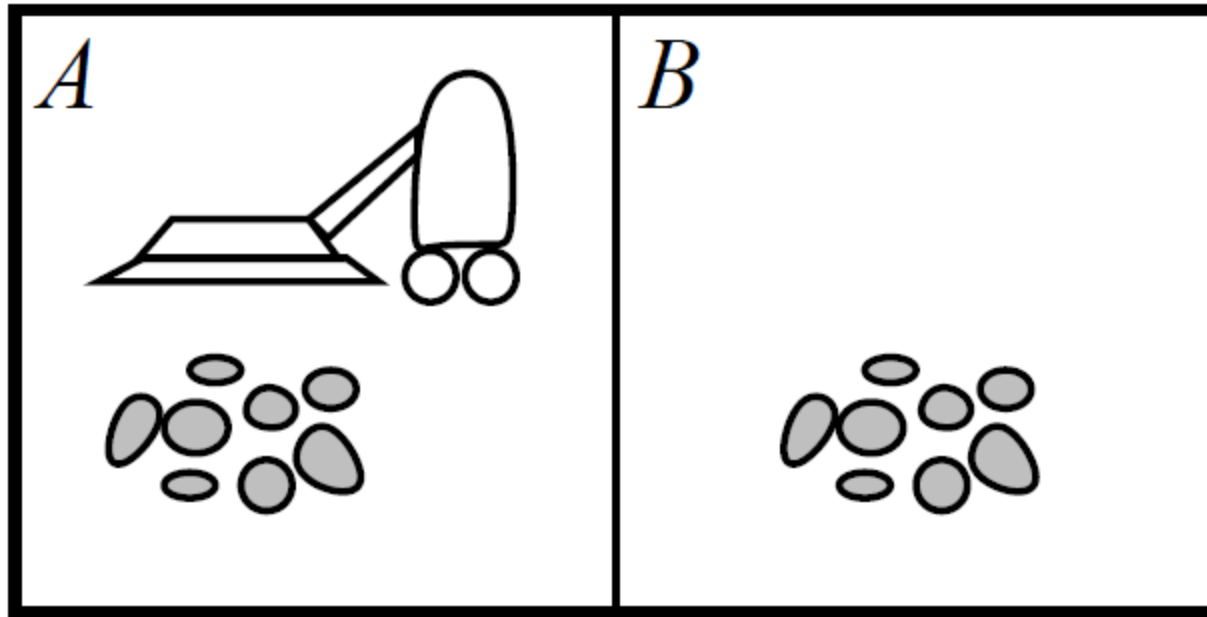


**Воспринимает** : положение (location) и состояние ячейки (status),  
например: [A, грязно]

**Действия**: Suck, Right, Left, NoOP



# Рефлекторный агент - робот пылесос



## Функция агента

```
function Reflex-Vacuum-Agent( [location, status]) returns действие  
  if status = Dirty then return Suck  
  else if location = A then return Right  
    else if location = B then return Left
```

# Планирующие агенты

Рефлекторные агенты обычно проигрывают агентам, **планирующим** свои действия, которые поддерживают некоторую модель мира и используют её для симуляции выполнения различных действий. Планирующий агент может строить гипотезы о предполагаемых последствиях действий и выбирать лучшие из них. Таким образом, агент моделирует интеллектуальную функцию— продумывание действий наперед.

- Планирующий агент:
  - Спрашивает “а что, если”;
  - Решения основаны на (гипотетической) последовательности действий;
  - Должен обладать моделью того, как мир отреагирует на действия;
  - Должен формулировать цель (проверку)
  - Исходит из того, каким должен быть мир

