

Национальный Исследовательский Университет
Информационных Технологий, Механики и Оптики

От адаптивного управления до искусственного интеллекта. Шаг или пропасть?

Никифорова Лилия
Группа №5146

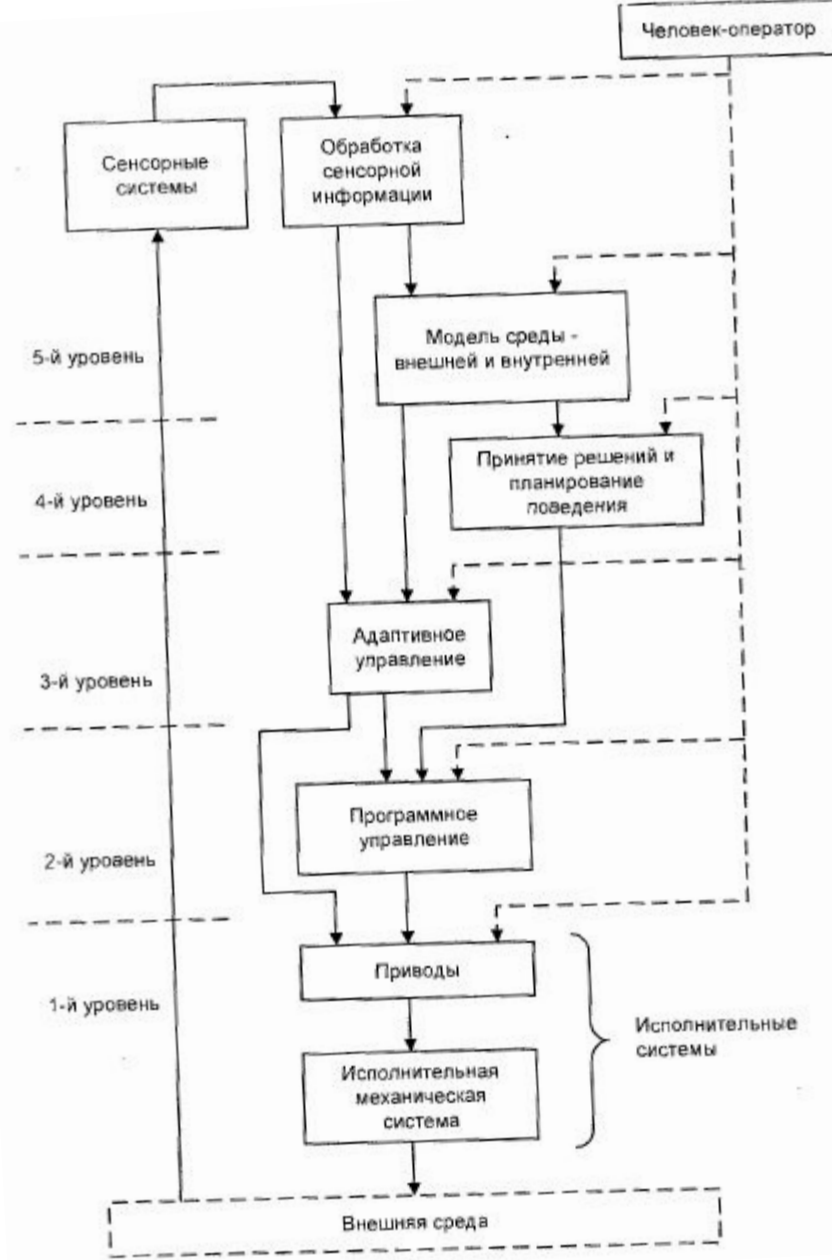
Санкт-Петербург
2013



Адаптивное управление

- Управление в функции от текущей информации о внешней среде
- «Очувствление» работа – наличие сенсорных систем
- Не требует точного знания модели внешней среды и самого робота





Функциональная схема системы управления оучствленного робота



Интеллектуальное управление – высшая ступень управления в теории автоматического управления после программного и адаптивного.

Задачи в робототехнике:

- Обработка сенсорной информации
- Формирование моделей внешней среды
- Принятие решений и планирование поведения
- Управление движением
- Создание интеллектуального интерфейса между человеком-оператором и роботом



Исследования когнитивной эволюции –
эволюции познавательных способностей
биологических организмов.

Естественнонаучная основа
будущих разработок искусственного
интеллекта

Модели эволюционного
происхождения мышления

В.Г.Редько
Институт оптико-нейронных
технологий РАН



Построение математических и компьютерных моделей «интеллектуальных изобретений» биологической эволюции

- безусловный рефлекс
- привыкание (угасание реакции на биологически нейтральный стимул)
- условный рефлекс
- цепи рефлексов
- логика



Почему эти исследования актуальны

- А) Интересны с естественнонаучной точки зрения. Интеллект, мышление, логика — основа когнитивных, познавательных способностей человека
- Б) Исследования происхождения естественного интеллекта могут стать научной основой для разработок искусственного интеллекта
- В) Могут способствовать прояснению причин происхождения интеллекта человека и причин применимости человеческого мышления в познании природы
- Г) Должны способствовать развитию научного миропонимания, научной культуры человеческого сообщества, с их помощью возможно повышение престижа науки



Модели адаптивного поведения

1990-е годы

**Аниматы
(animal+robot) -**

искусственные "организмы", способные
приспосабливаться к внешней среде

Бионический подход



Программа-минимум направления

"Адаптивное поведение" — исследовать архитектуры и принципы функционирования, которые позволяют животным или роботам жить и действовать в переменной внешней среде

Программа-максимум этого направления — попытаться проанализировать эволюцию когнитивных способностей животных и эволюционное происхождение человеческого интеллекта



- В исследованиях АП используется ряд нетривиальных компьютерных методов:
- нейронные сети
 - генетический алгоритм и другие методы эволюционной оптимизации
 - классифицирующие системы (Classifier Systems)
 - обучение с подкреплением (Reinforcement Learning)



Российские исследователи:

- модели поискового адаптивного поведения (В.А. Непомнящих, Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН);
- концепции и модели автономного адаптивного управления на основе аппарата эмоций (А.А. Жданов, Институт системного программирования РАН);
- разработку принципов построения систем управления антропоморфных и гуманоидных роботов (Л.А. Станкевич, Санкт-Петербургский политехнический университет);
- разработку нейросетевых моделей поведения роботов и робототехнических устройств (А.И. Самарин, НИИ нейрокибернетики им. А.Б. Когана РГУ);
- модели адаптивного поведения на основе эволюционных и нейросетевых методов (В.Г. Редько, М.С. Бурцев, О.П. Мосалов, Институт оптико-нейронных технологий РАН, Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН).



Проект "Мозг анимата"

Формирование общей схемы построения
моделей

Теория функциональных систем П.К. Анохина

Целенаправленное адаптивное поведение

Блочная архитектура – функциональная
система

Каждая ФС содержит две нейронные сети:
Контроллер и Модель



Исследователи адаптивного поведения

- **AnimatLab** (Париж, руководитель — один из инициаторов данного направления Жан - Аркадий Мейер). (<http://animatlab.lip6.fr/index.en.html>)
- **Лаборатория искусственной жизни и роботики в Институте когнитивных наук и технологий** (Рим, руководитель Стефано Нолфи) (<http://gral.ip.rm.cnr.it/>)

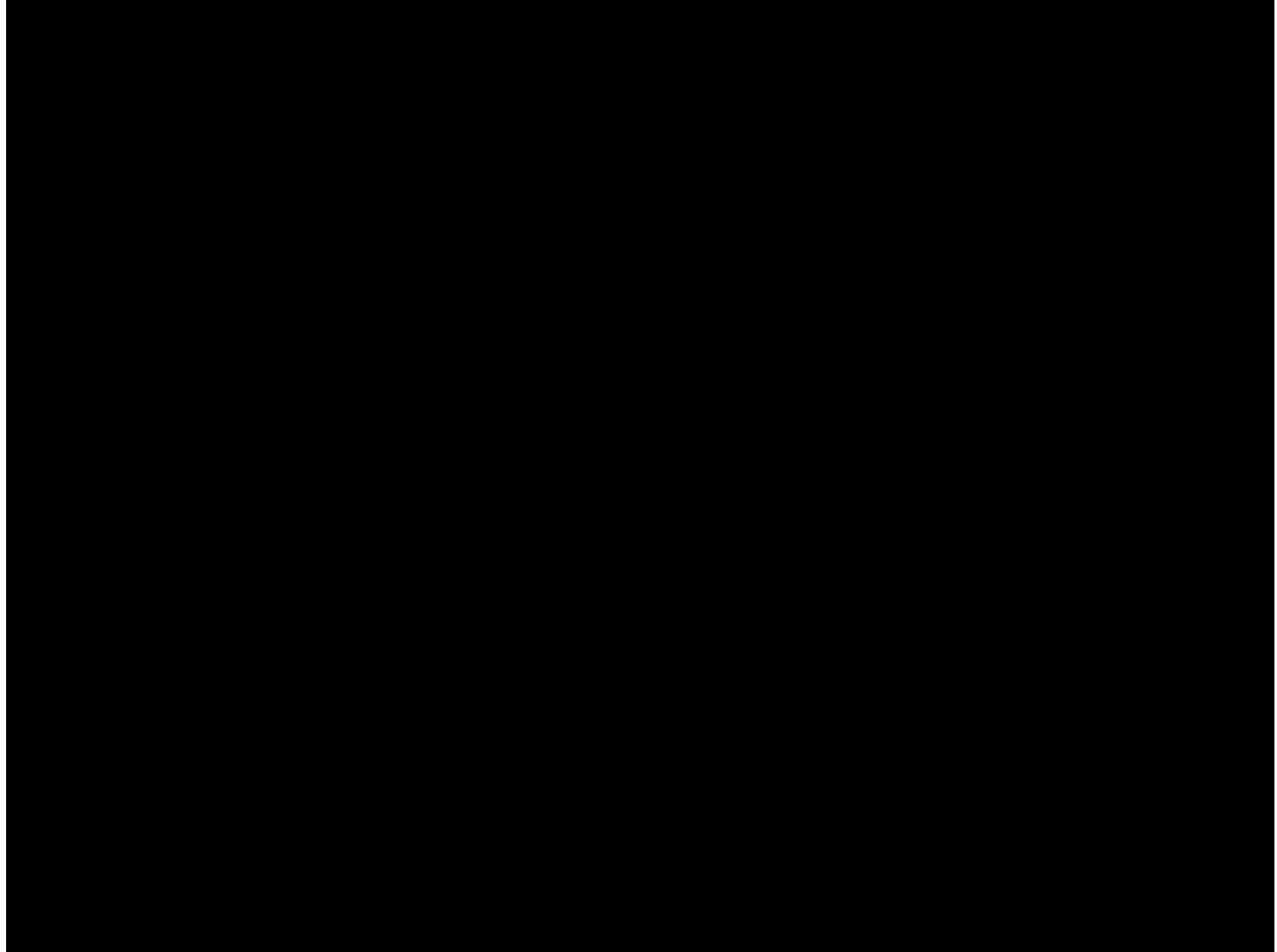


– **Институт нейронаук Дж. Эдельмана**
(<http://www.nsi.edu/>)

Разработки поколений моделей работы мозга (Darwin I, Darwin II,...) и исследования поведения искусственного организма NOMAD (Neurally Organized Mobile Adaptive Device), построенного на базе этих моделей



– Лаборатория информатики и искусственного интеллекта в Массачусетском технологическом институте (руководитель Родни Брукс)
(<http://www.csail.mit.edu/>)



Лаборатория искусственного интеллекта в университете Цюриха

(руководитель Рольф Пфейфер) -

www.ifi.unizh.ch/groups/ailab/

Основной подход этой лаборатории— познание природы интеллекта путем его конструирования ("understanding by building").

Он включает в себя:

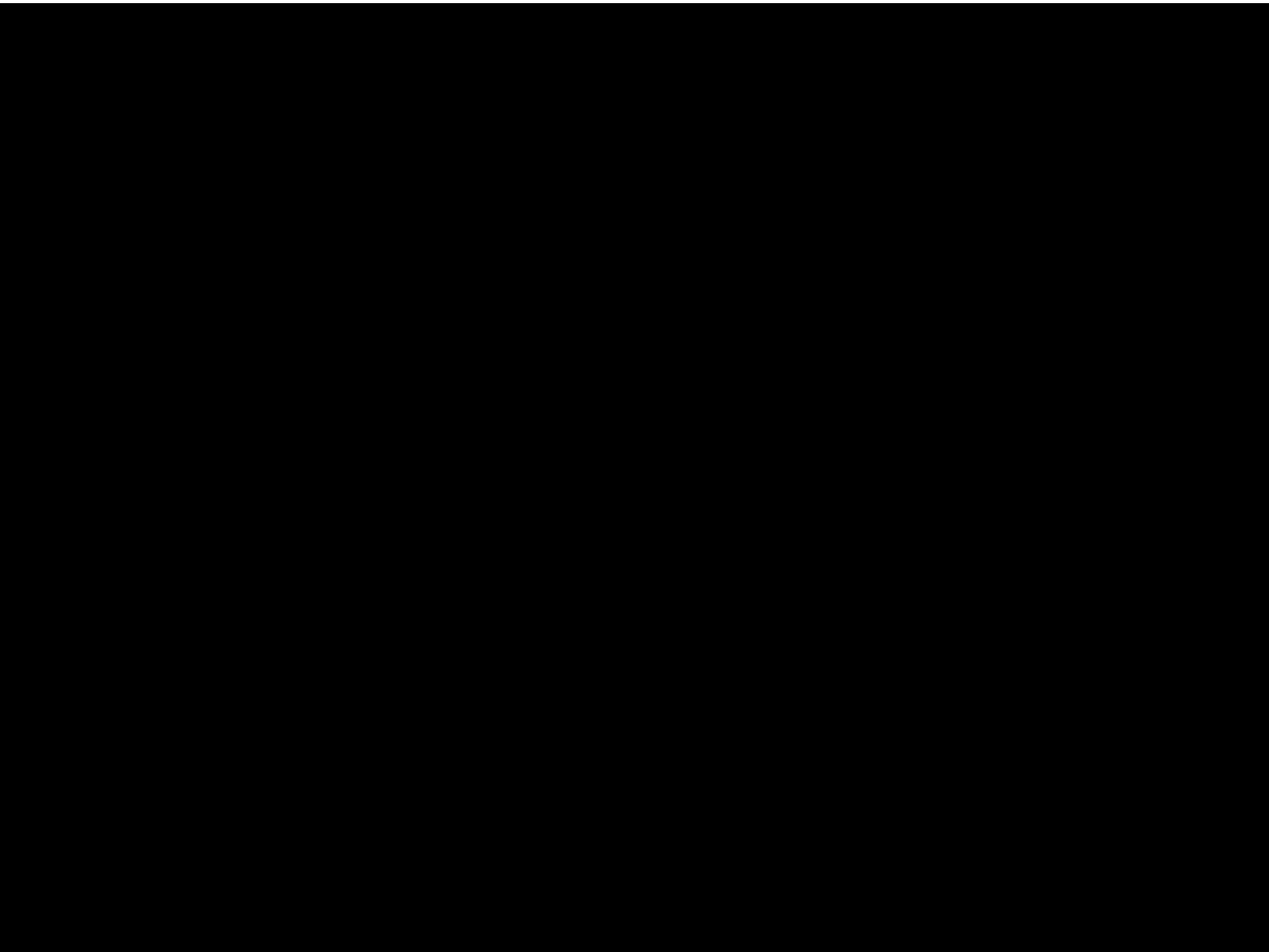
1) построение моделей биологических систем

2) исследование общих принципов естественного интеллекта животных и человека

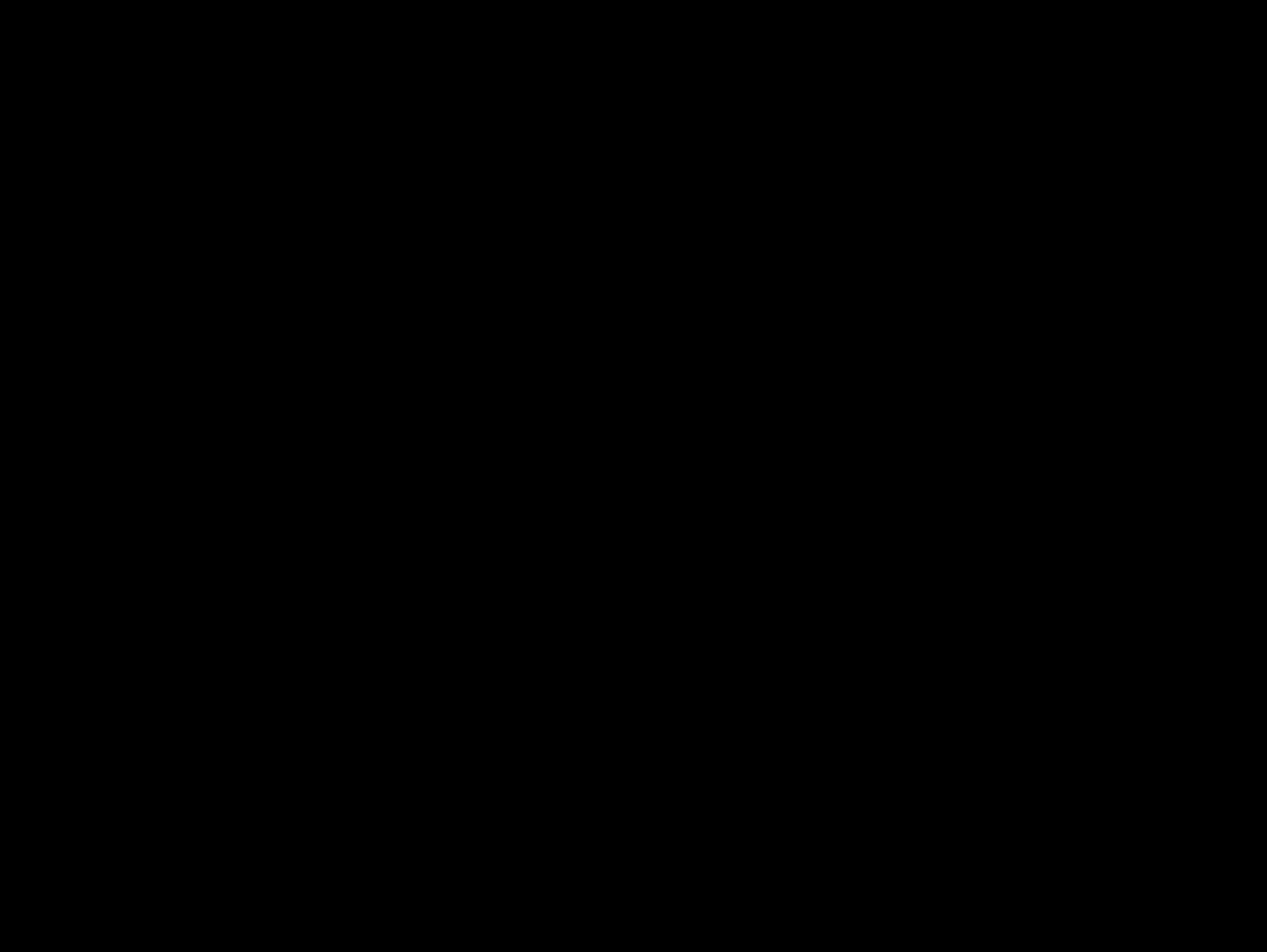
3) использование этих принципов при

конструировании роботов и других естественных интеллектуальных систем





ROBOY – the most modern tendon driven robot of the world



ROBOY`s first handshake – www.robey.org



Zurich Artificial Intelligence Laboratory