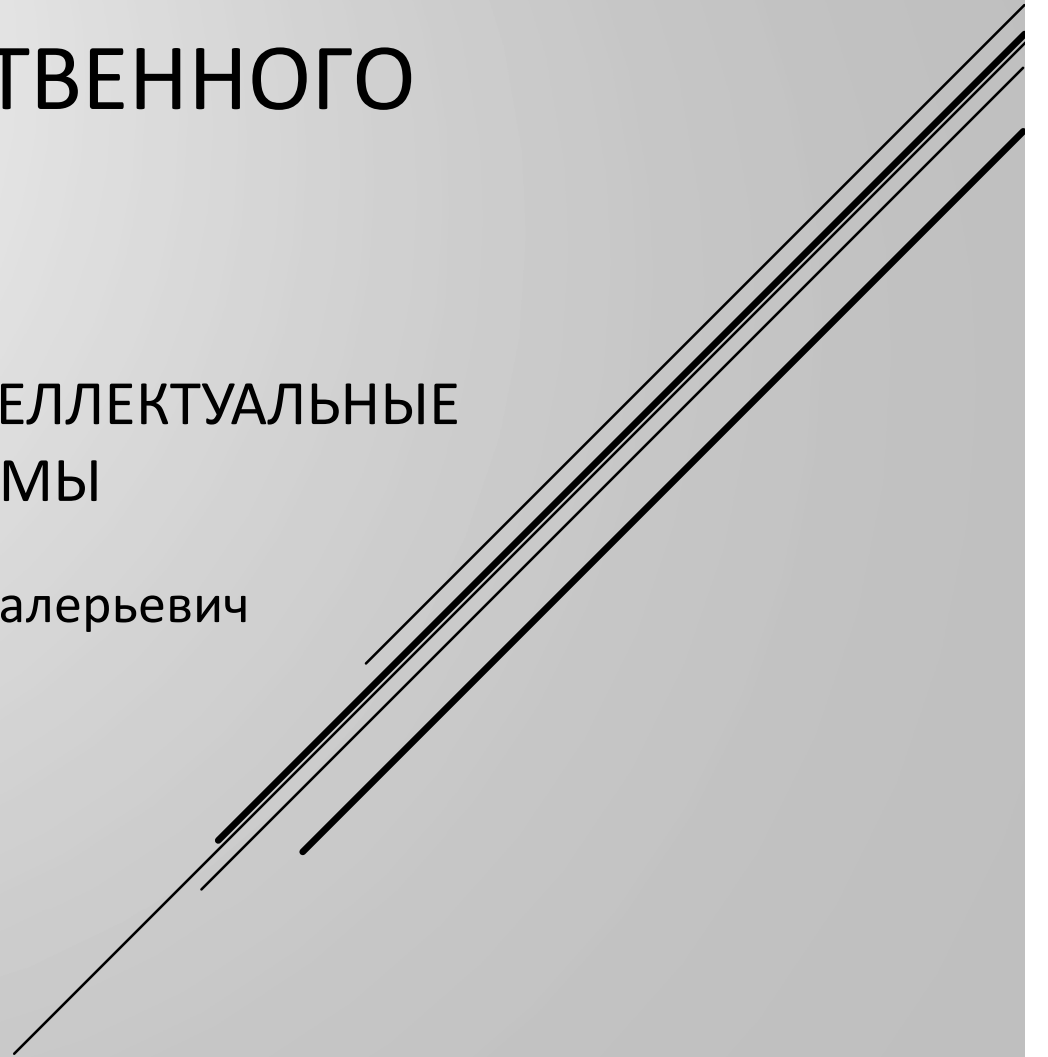


СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

ЛЕКЦИЯ 1. ВВЕДЕНИЕ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

к.т.н., доцент Шлаев Дмитрий Валерьевич



ПЛАН ЛЕКЦИЙ

Лекция 1. Введение в интеллектуальные информационные системы

- Понятие интеллектуальных систем.
- Области применения интеллектуальных систем.
- Искусственный интеллект для поддержки принятия решений в интеллектуальных системах.
- Киберфизические системы

2

ПЛАН ЛЕКЦИЙ

Лекция 2. Данные, информация, знания и мудрость

- Основные понятия, отличия данных от информации, знаний. Мудрость.
- Модели представления знаний. Онтологии. Проектирование онтологий.
- Семантический Веб. Модель RDF. Язык запросов SPARQL.
- Редакторы онтологий. Protege.

Лекция 3. Системы, основанные на правилах

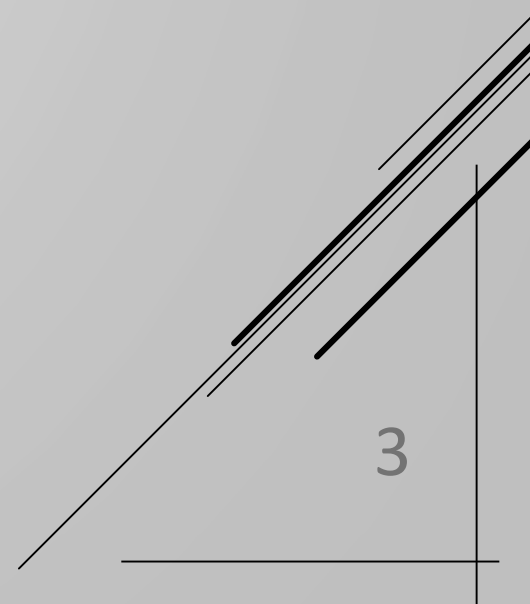
- Представление знаний с помощью логики предикатов 1-го порядка.
- Логический вывод в логике предикатов 1-го порядка.
- Ситуационное исчисление. Описательные логики.

Лекция 4. Методы учёта неопределенности в интеллектуальных системах

- Байесовские сети.
- Вероятностный вывод в байесовских сетях.
- Нечёткие множества и нечёткая логика.

Лекция 5. Искусственные нейронные сети

- Персептроны.
- Многослойные нейронные сети.
- Нейронная сеть с обратным распространением ошибки.
- Сеть Хопфилда.



ПЛАН ЛЕКЦИЙ

Лекция 6. Интеллектуальные пространства

- "Одноагентные" интеллектуальные системы vs. многоагентные интеллектуальные системы, в которых "интеллектуальность" появляется в результате взаимодействия различных сущностей.
- Кибер-физические системы. Повсеместные вычисления. Модель общего пространства. Системы публикации/подписки.
- Платформа Smart-M3. Архитектура. Разработка приложений на базе Smart-M3.
- Примеры приложений, разработанных на базе платформы Smart-M3.

Лекция 7. Экспертные системы. Разработка экспертных систем.

- Понятие экспертной системы. Назначение.
- Технология разработки экспертных систем. Инженерия знаний

Лекция 8. Рекомендующие системы

- Понятие рекомендующей системы, классификация РС.
- Контентные системы, системы коллаборативной фильтрации и системы, основанные на знаниях.

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1) Кашевник А. М., Корзун Д. Ж., Баландин С. И., Разработка интеллектуальных систем на базе платформы SMART-M3, учебное пособие для студентов математических и технических специальностей вузов, Изд-во ПетрГУ, 2013. - 51 с.
- 2) Honkola J., Laine H., Brown R., Tyrkko O., Smart-M3 Information Sharing Platform, IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC), 2010, pp. 1041-1046.
- 3) Смирнов А.В., Шилов Н.Г., Пономарев А.В., Кашевник А.М., Парфенов В.Г. Групповые контекстно-управляемые рекомендующие системы на основе коллаборативной фильтрации, Искусственный интеллект и принятие решений, Вып. 4, 2013, 14-25.
- 4) Смирнов А.В., Левашова Т.В., Типовые модели интеграции знаний в контекстно-управляемых системах поддержки принятия решений, Конгресс по интеллектуальным системам и информационным технологиям IS&IT'13 (2–9 сент., Дивноморское, Россия, 2013). М.: Физматлит, 2013. С. 155–162.
- 5) Смирнов А. В., Кашевник А. М., Пономарев А. В., Рекомендующая система информационной поддержки принятия решений в области туризма, Вестник Ростовского Государственного Университета Путей Сообщения, № 3, 2013. С. 106-112.
- 6) Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход. 2-е издание. М.: Вильямс, 2007.
- 7) Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. 2-е издание, 2008

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1) Гаврилова Т. А., Хорошевский В.Ф., Базы знаний интеллектуальных систем, СПб: Питер, 2000, 384 с.
- 2) Масленникова О.Е., Гаврилова И.В., Основы искусственного интеллекта, учеб. пособие 2-е изд., стер. М.: ФЛИНТА, 2013. — 282 с.
- 3) Сахнюк П.А., Интеллектуальные системы и технологии: Учебное пособие. Ставрополь: Агрус 2012. 228 с.
- 4) Russell S., Norvig P. Artificial Intelligence: A Modern Approach (3rd Edition), 2009.
- 5) Яхьяева Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети: учеб. пособие. М.: Интернет-Ун-т Информ. Технологий: БИНОМ. Лаб. знаний, 2008.
- 6) Recommender Systems Handbook Ricci, F., Rokach, L., Shapira, B., Kantor, P.B. (Eds.), 2011.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

- Что такое интеллектуальные системы?

Системы для адаптируемого, проактивного и персонализированного решения задач пользователей способны отслеживать текущую ситуацию с целью выявления неких специальных знаний, позволяющих уточнить предложенную задачу и наметить пути ее решения.

- системы поддержки принятия решений;
- проактивное ситуационное предоставление сервисов пользователю;
- системы распознавания образов;
- математические системы и системы автоматического доказательства теорем;
- игровые системы (шахматы шашки);
- системы решения технических задач, связанных с целенаправленным движением в пространстве и времени;
- системы понимания естественного языка;
- И т.д.

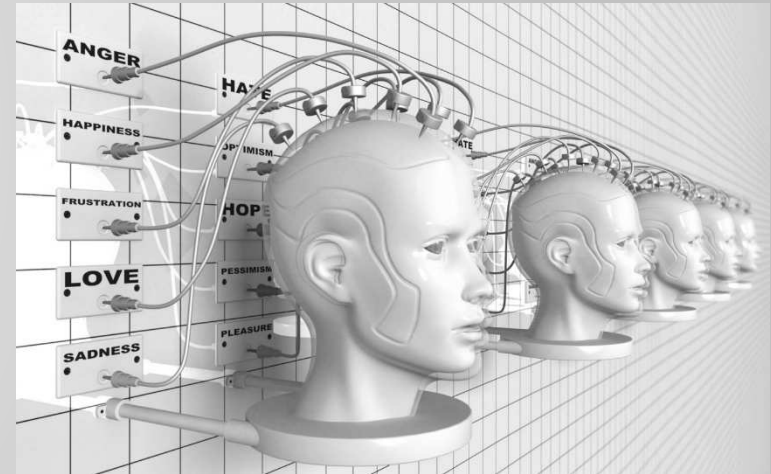
Системы искусственного интеллекта

Лекция 1. Введение в интеллектуальные информационные системы



ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ

- **Древнейшие времена:** упоминания в литературе о попытках наделить разумом предметы (от Пигмалиона до Буратино).
- **1235 – 1315** – Раймонд Луллий.
- **XVIII** – Готфрид Вильгельм Лейбниц и Рене Декарт.
- **40 гг. XX века** – Норберт Винер.
- **1956 г.** – предложен термин “artificial intelligence”



ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ПРОСТРАНСТВА

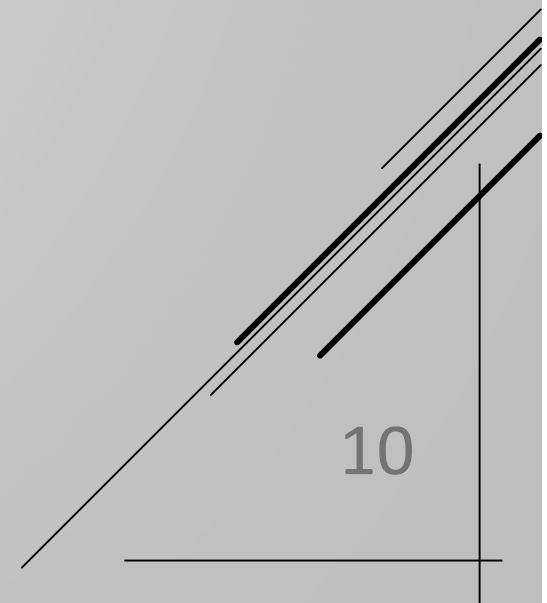
- Стремительное развитие вычислительной техники, интернет-технологий, телекоммуникаций.
- Технические устройства оснащенные технологиями для взаимодействия друг с другом.
- Повсеместные вычисления.
- Интернет физических устройств (Internet of Things)

Интеллектуальное пространство представляет собой совокупность различных устройств, для которых предоставляется возможность организации совместного общего доступа к их информации и знаниям.

ПОВСЕМЕСТНЫЕ ВЫЧИСЛЕНИЯ

Англ. Ubiquitous Computing (Марк Вейзер, 1988 г)

Модель человеко-машинного взаимодействия, при котором обработка вовлеченной в интеллектуальную систему информации распределяется и интегрируется в технические устройства, используемые в повседневной деятельности человека.



ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ПОВЕДЕНИЕ

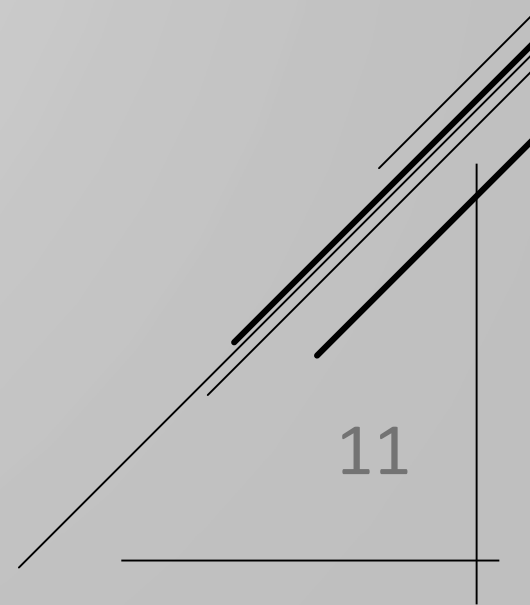
Искусственный интеллект – направление в информатики, предметом изучения которого является любая интеллектуальная деятельность человека, подчиняющаяся заранее известным законам.

Цели:

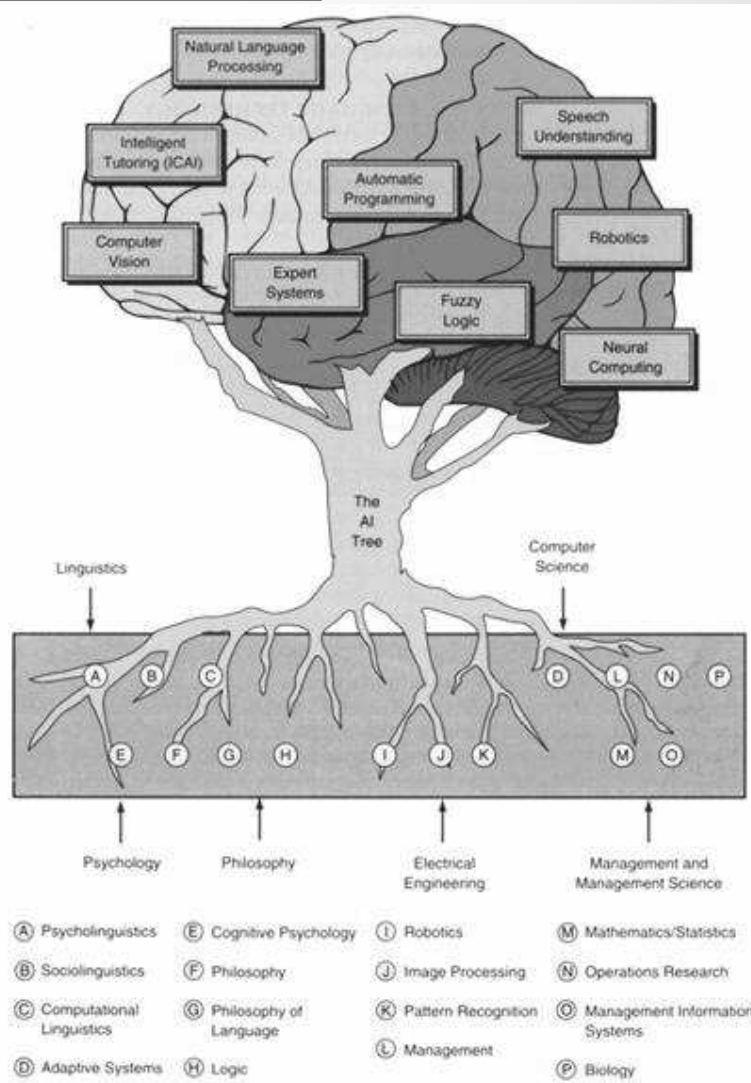
- Сделать вычислительное устройство «умнее».
- Понять, что такое интеллект.
- Сделать вычислительные устройства полезнее.

Интеллектуальное поведение:

- Самообучение, обучение на примерах.
- Понимание и интерпретация двусмысленности или противоречивости.
- Отслеживание и обработка текущей ситуации.
- Анализ сложных ситуаций.
- Прогнозирование.



КЛАССЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ



Классы

- Распознавание естественного языка.
- **Интеллектуальные агенты.**
- Компьютерное зрение.
- Экспертные системы.
- Автоматическое программирование.
- Нечеткая логика.
- Распознавание речи.
- Робототехника.
- Нейронные вычисления.

Дисциплины:

- Лингвистика.
- Информатика.
- Психология.
- Философия.
- Электротехника.
- Менеджмент.

Системы искусственного интеллекта

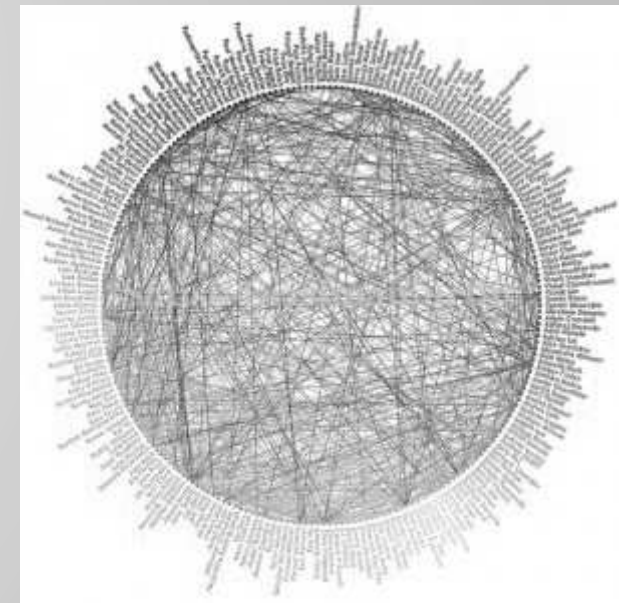
Лекция 1. Введение в интеллектуальные информационные системы

ОБЛАСТИ КОММЕРЧЕСКОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

- Экспертные системы в различных предметных областях
- Системы распознавания речи (банковские системы, коммуникация человека с вычислительными устройствами)
- Нейронные сети (эффективны в ситуациях, когда нужно проанализировать большое количество данных для оценивания ситуации, например, банковские системы – решение о предоставлении кредита, обнаружение нарушений при уплате налогов)
- Интеллектуальные агенты (поиск информации в Интернет, умный дом, умный автомобиль, интеллектуальный туристический гид и др.)

СЕМАНТИЧЕСКИЙ ВЕБ (ПРЕДПОСЫЛКИ)

- Рост числа страниц и сервисов в Интернет.
- Пользователю доступно огромное количество различной информации.
- Необходимо «понимание» различными Интернет-сервисами друг друга.



Семантический Веб позволит машинам «понимать» семантику документов и данных, но не человеческую речь или его сочинения.

***Т.Бернерс-Ли, Дж.Хендлер и О.Лассила
Семантический Веб, 2001***

14

СЦЕНАРИИ БУДУЩЕГО: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОМОЩНИК

- Закажи для меня эту книгу в ближайшей библиотеке.
- Посмотри расписание автобусов и мое расписание и выбери билеты в театр, чтобы я мог успеть после работы.
- Скажите мне, какое вино мне нужно купить к каждому из блюд в этом меню. И, кстати, я не люблю Сотерн.
- Микроволновка, сходи на сайт производителя продукта и загрузи оптимальные параметры подогрева.

СИНТАКСИС И СЕМАНТИКА

Синтаксис — набор правил построения фраз языка, позволяющий определить, осмысленные предложения в этом языке

Семантика — система правил истолкования отдельных языковых конструкций. Семантика определяет смысловое значение предложений языка

Синтаксис без семантики: ***XML***

Семантика без синтаксиса: ***человеческая речь***

16

ОНТОЛОГИИ

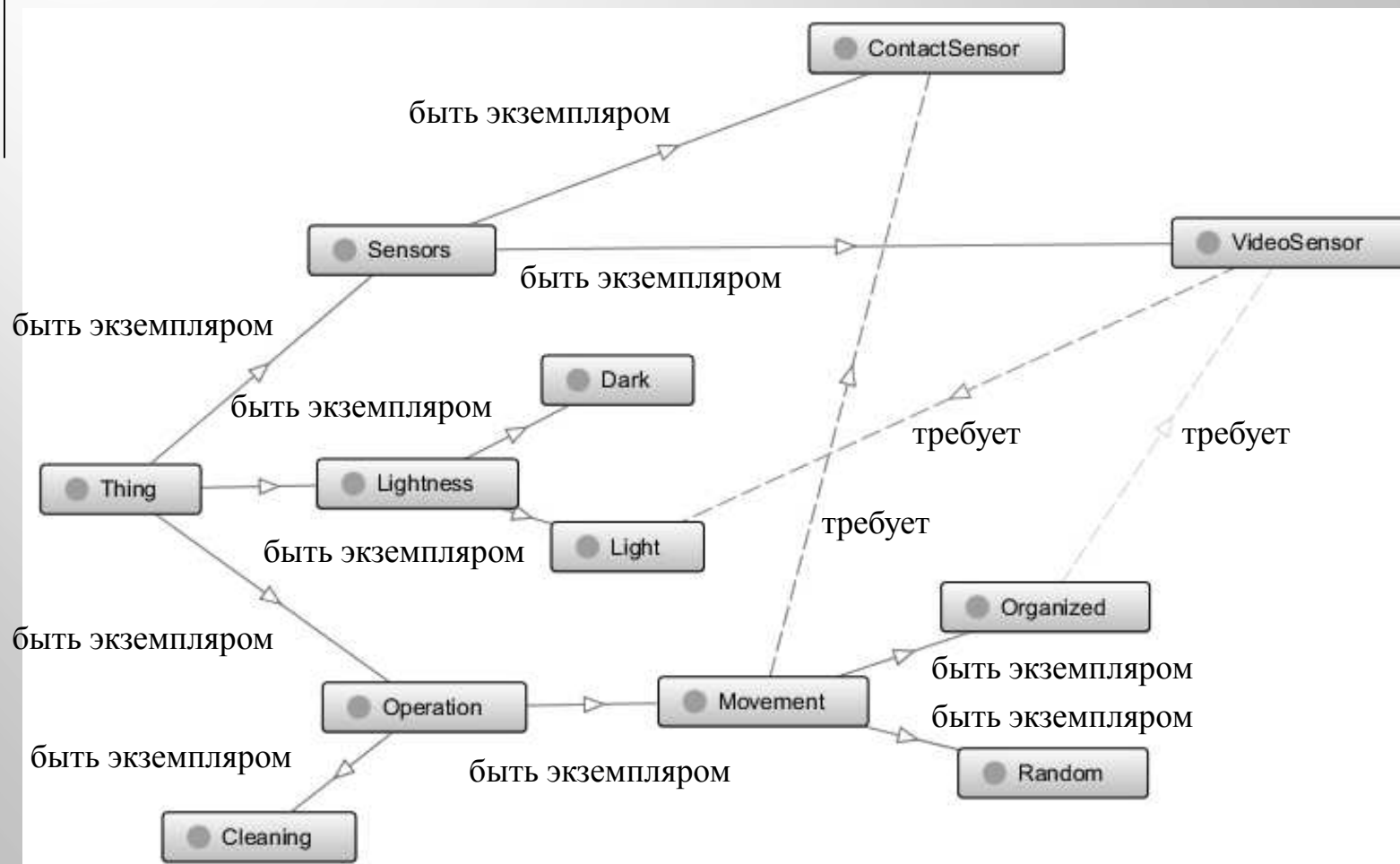
RDF (Resource Description Framework) – синтаксис документов Семантического Веб.

OWL (Ontology Web Language) – язык описания онтологий.

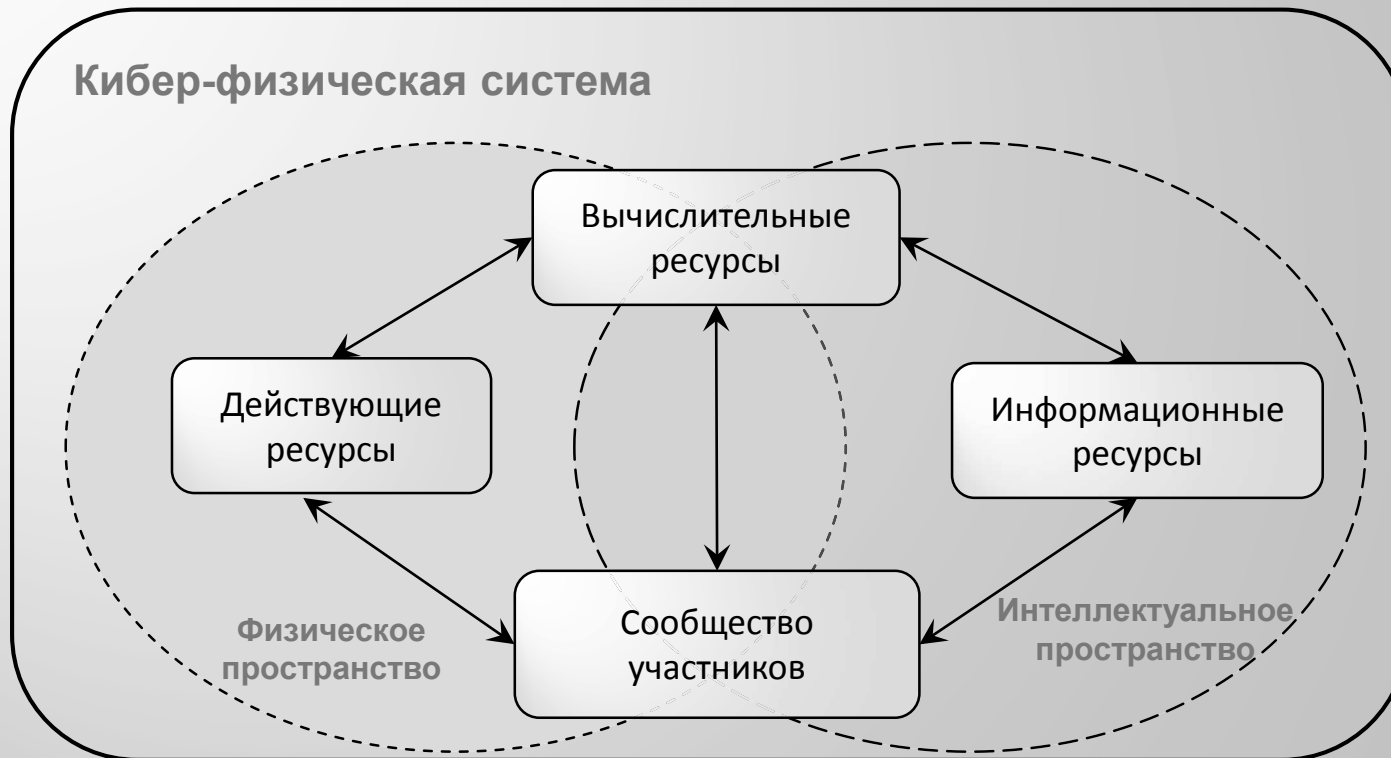
Онтология – это подробная спецификация модели предметной области; она включает в себя словарь (т.е. список логических констант и предикатных символов) для описания предметной области и набор логических высказываний, формулирующих существующие в данной проблемной области ограничения и определяющих интерпретацию словаря.

17

ПРИМЕР ОНТОЛОГИИ РОБОТА ПЫЛЕСОСА

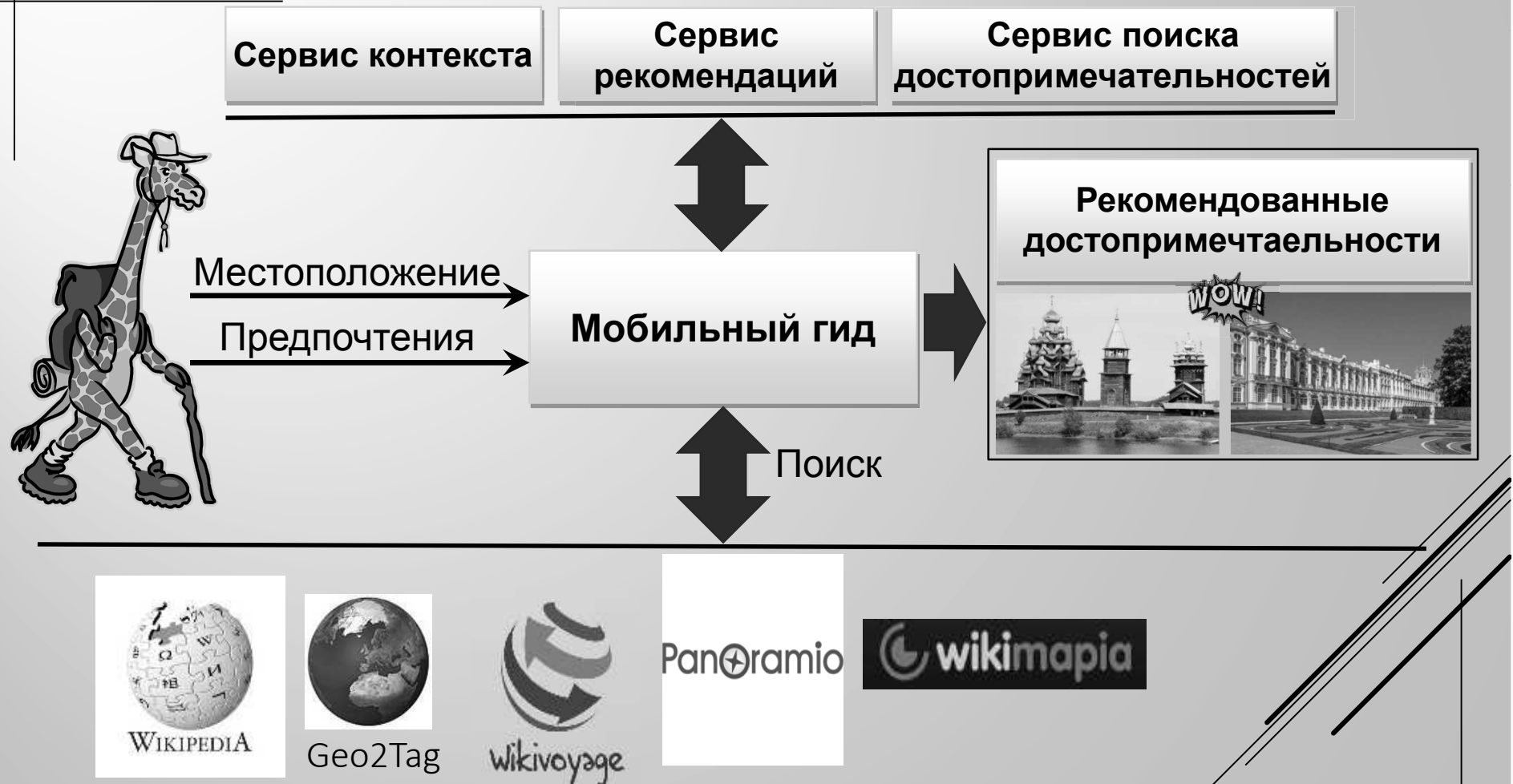


КИБЕРФИЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ



- Интеллектуальное пространство – совокупность устройств, которые могут предоставлять доступ к своим ресурсам и управлять ими в коалициях.
- Владельцы устройств могут иметь различные задачи и понимание ситуации но работают в общем информационном пространстве.

ПРИМЕР 1: МОБИЛЬНЫЙ ТУРИСТИЧЕСКИЙ ГИД КАК КИБЕРФИЗИЧЕСКАЯ СИСТЕМА



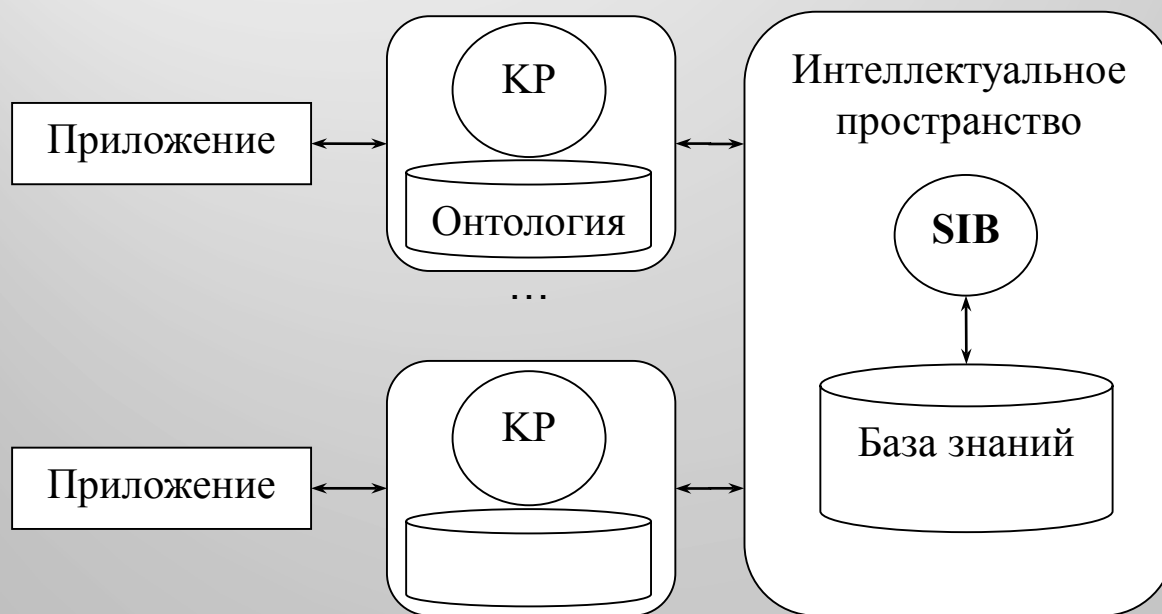
<https://play.google.com/store/apps/details?id=ru.nw.spiiras.tais>

Системы искусственного интеллекта

Лекция 1. Введение в интеллектуальные информационные системы

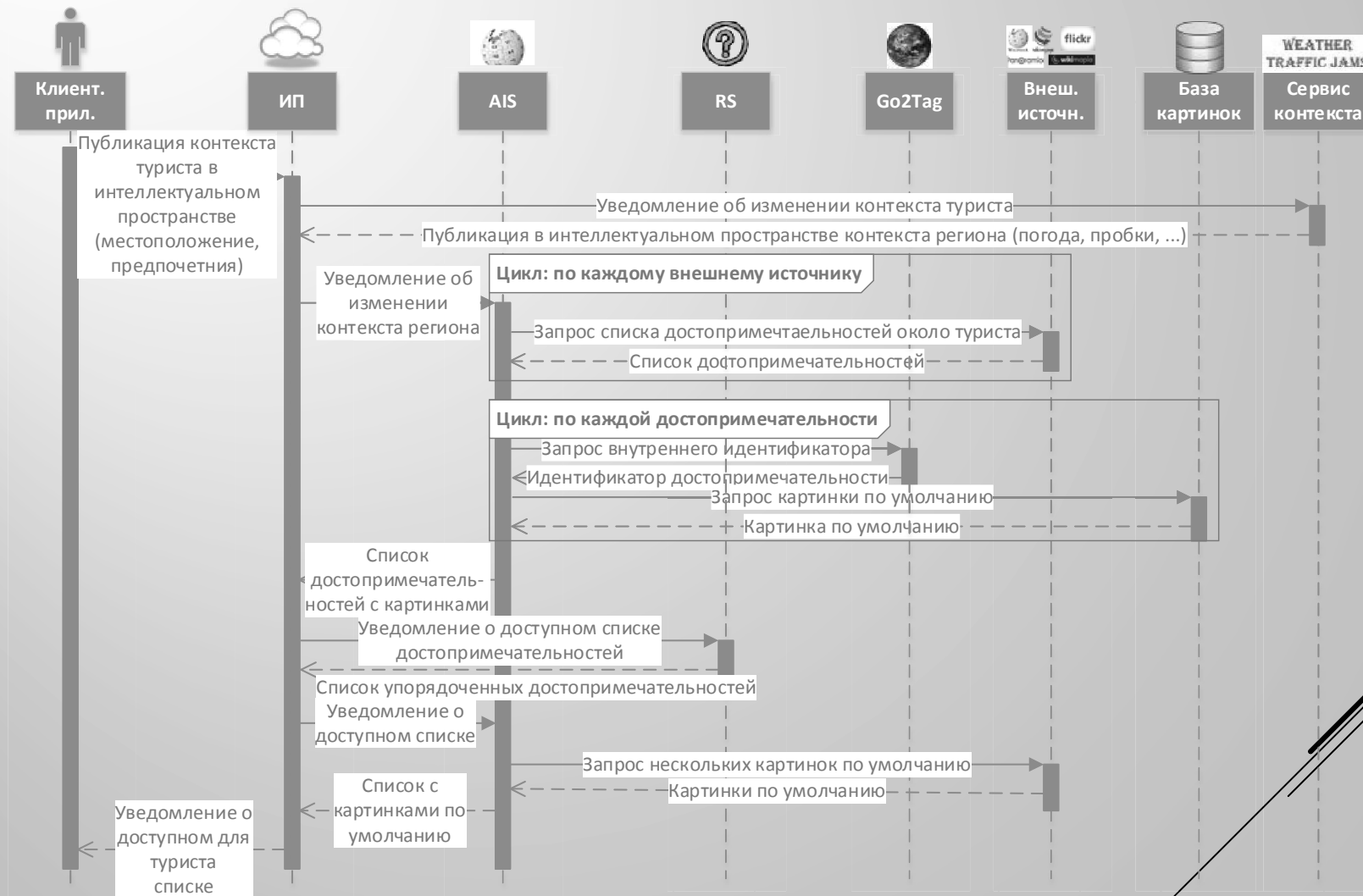
ПЛАТФОРМА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ПРОСТРАНСТВ SMART-M3

- Платформа включает:
 - Семантический информационный брокер (SIB), представляющий собой хранилище информации в интеллектуальном пространстве.
 - Интерфейс для управления информацией в SIB предоставляемый информационными агентами (КР).
- Доступность информации осуществляется за счет использования RDF онтологий и общих форматов данных.

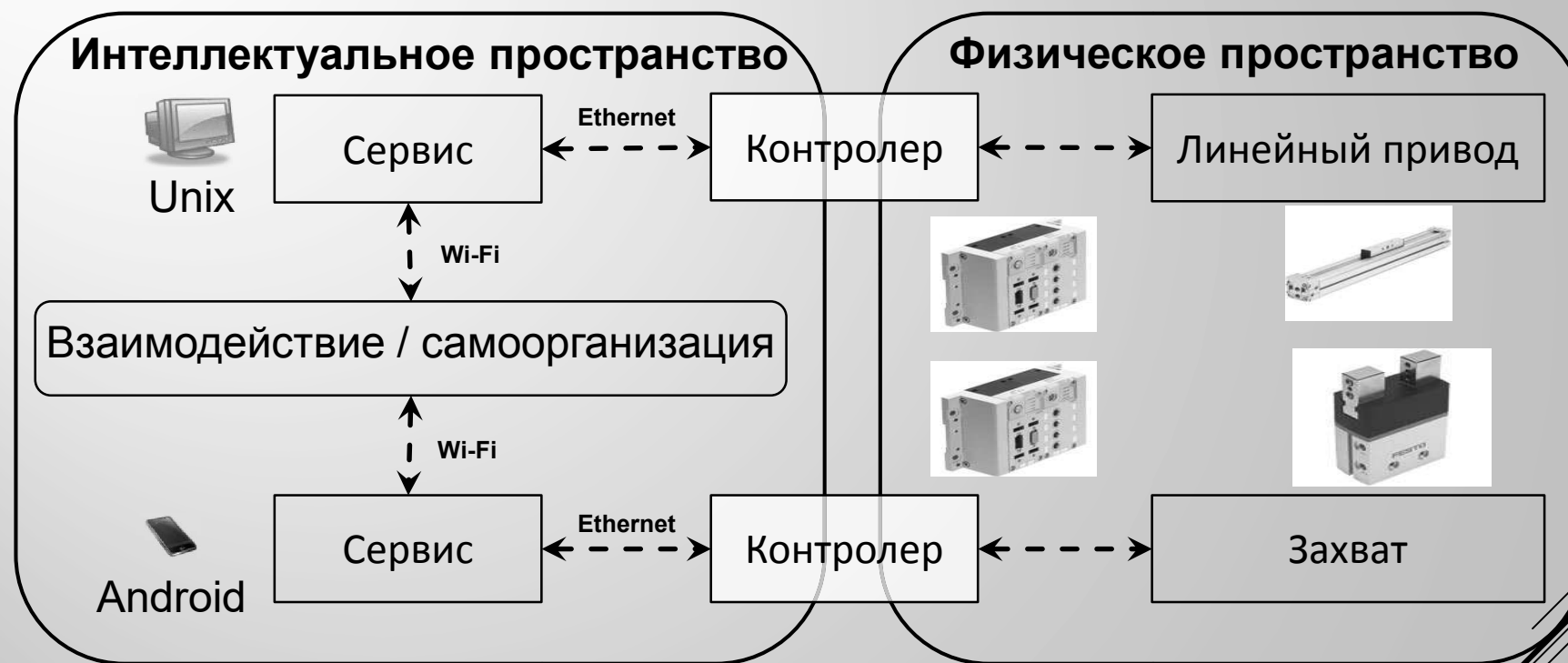


- Smart-M3 позволяет:
 - добавлять,
 - удалять,
 - изменять,
 - подписываться,На информацию SIB.

ДИАГРАММА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СЕРВИСОВ

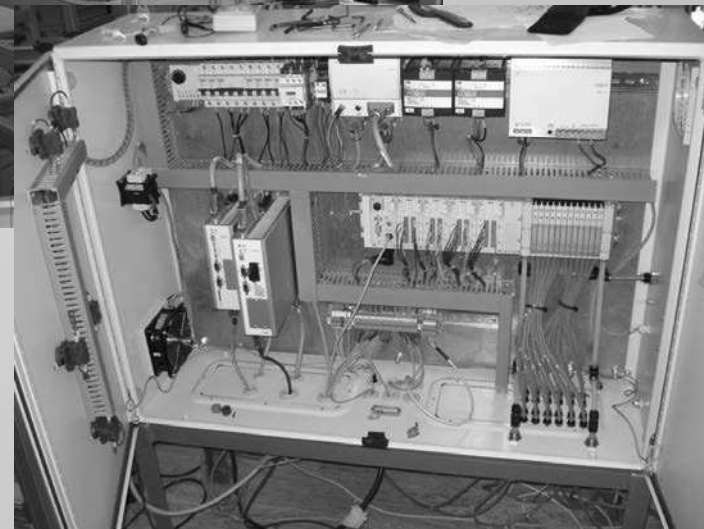


ПРИМЕР 2: САМООРГАНИЗАЦИЯ В ИНДУСТРИАЛЬНЫХ КИБЕРФИЗИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ



- Самоорганизующиеся системы характеризуются возможностью формирования новой структуры при изменении текущей ситуации.
- Такие системы характеризуются высокой степенью надежности, т.к. они приспосабливаются к изменяющейся текущей ситуации.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ “АВТОМАТИЧЕСКАЯ СБОРОЧНАЯ ЛИНИЯ ДЛЯ ОПТИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ”



- Инвестиции – 500 000 Euro;
- Специалисты компании Festo Didactic участвовали в проектировании лаборатории и проводят лекции для студентов.

24

СЕГОДНЯ МЫ УЗНАЛИ

- 1) Административные моменты
- 2) Понятие интеллектуальных систем
- 3) Историю развития
- 4) Интеллектуальные пространства
- 5) Повсеместные вычисления
- 6) Области применения интеллектуальных систем
- 7) Семантический Веб, онтологии
- 8) Киберфизические системы
- 9) Примеры киберфизических систем



Системы искусственного интеллекта

Лекция 1. Введение в интеллектуальные информационные системы