

Основы Мехатроники и Робототехники

Практика 1

Уровни моделирования управляемой системы

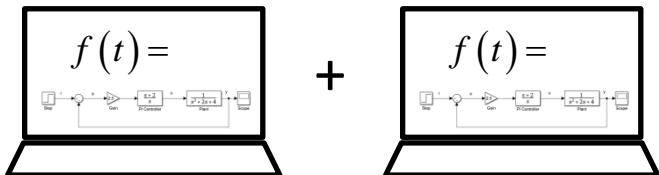
Модель физической части

Аналитические модели на бумаге

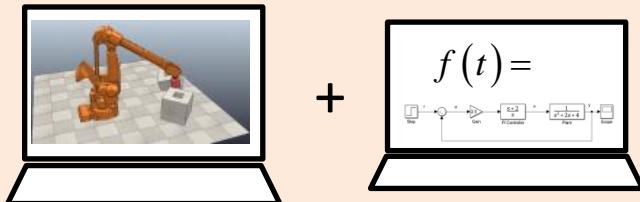


Модель системы управления

Численное решение модели в компьютере.
Matlab, MathCad, Scilab, Simintech и т.п.



Цифровая модель с визуализацией
Gazebo, CoppeliaSim

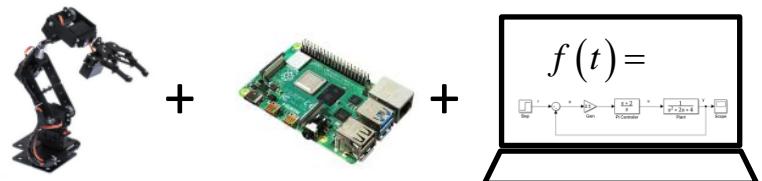


Мы здесь

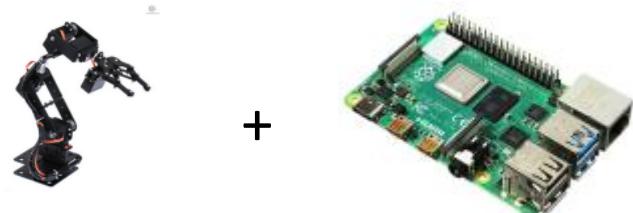
Цифровая модель с включением материальных элементов «hardware in the loop»



Макетный объект управления управляемый моделью на компьютере



Макетный объект управления и макетный микроконтроллер

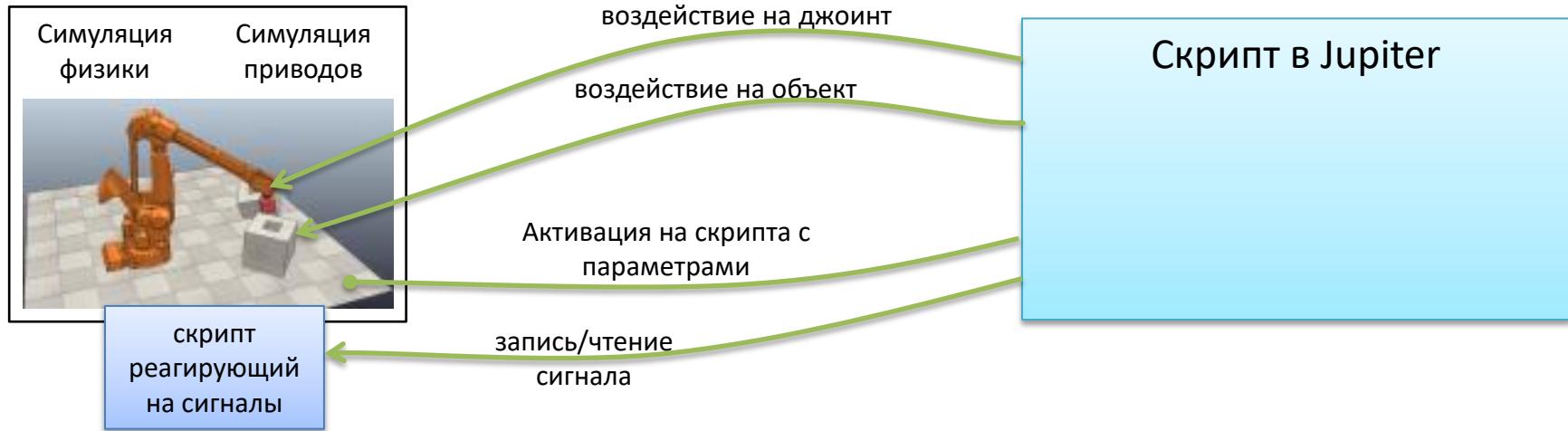


ИТОГ

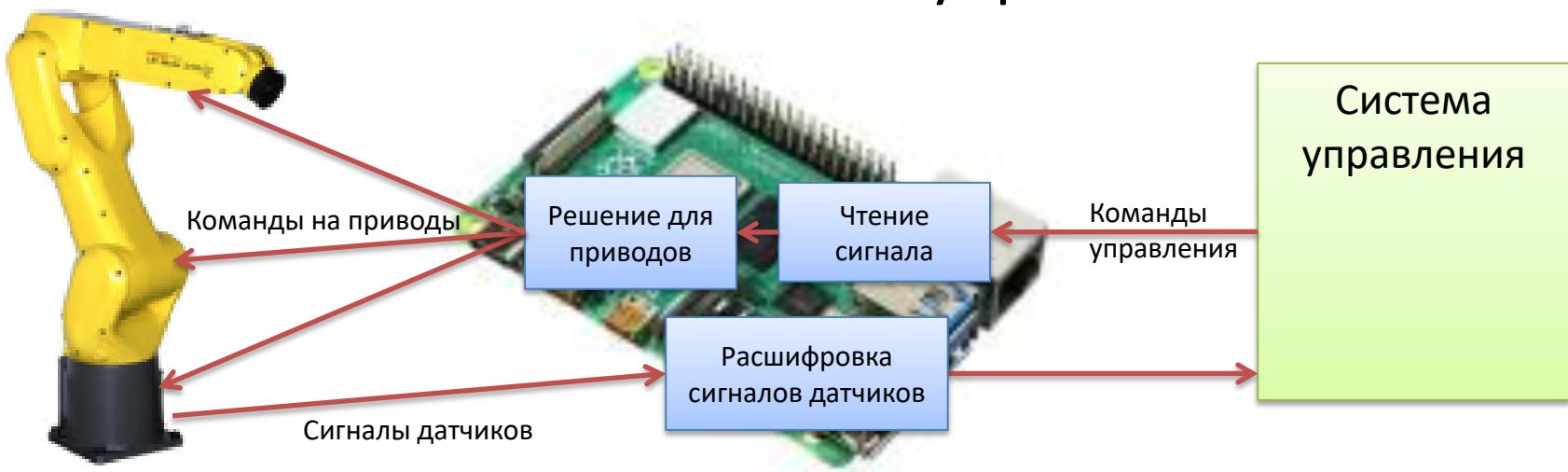
Реальный объект управления и промышленный контроллер



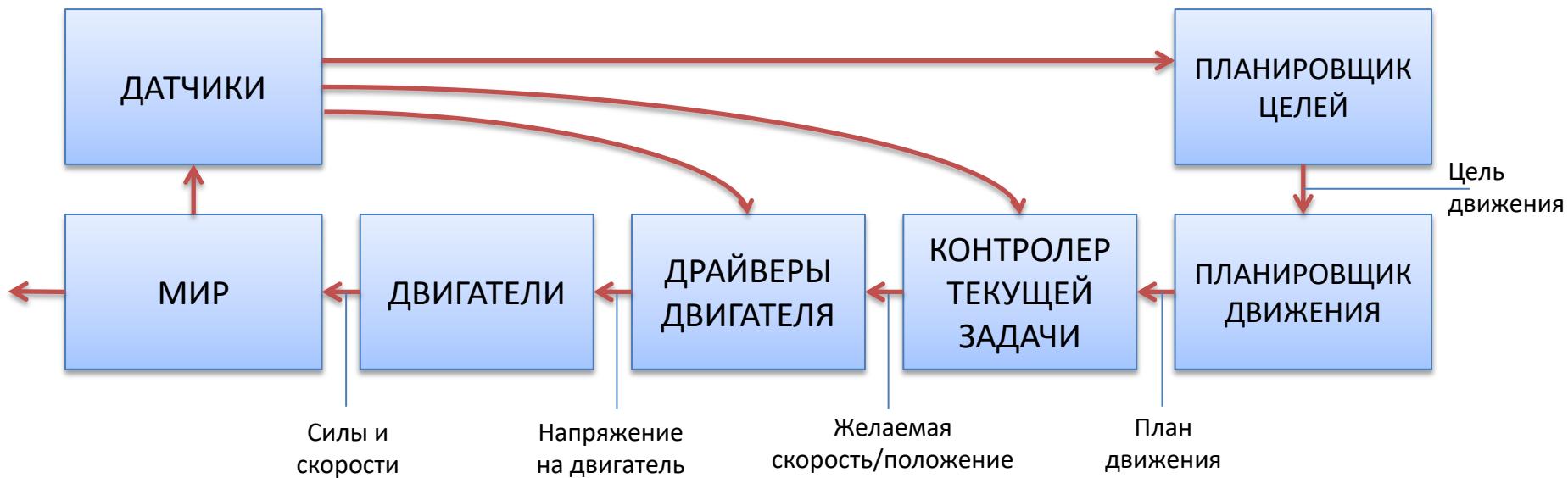
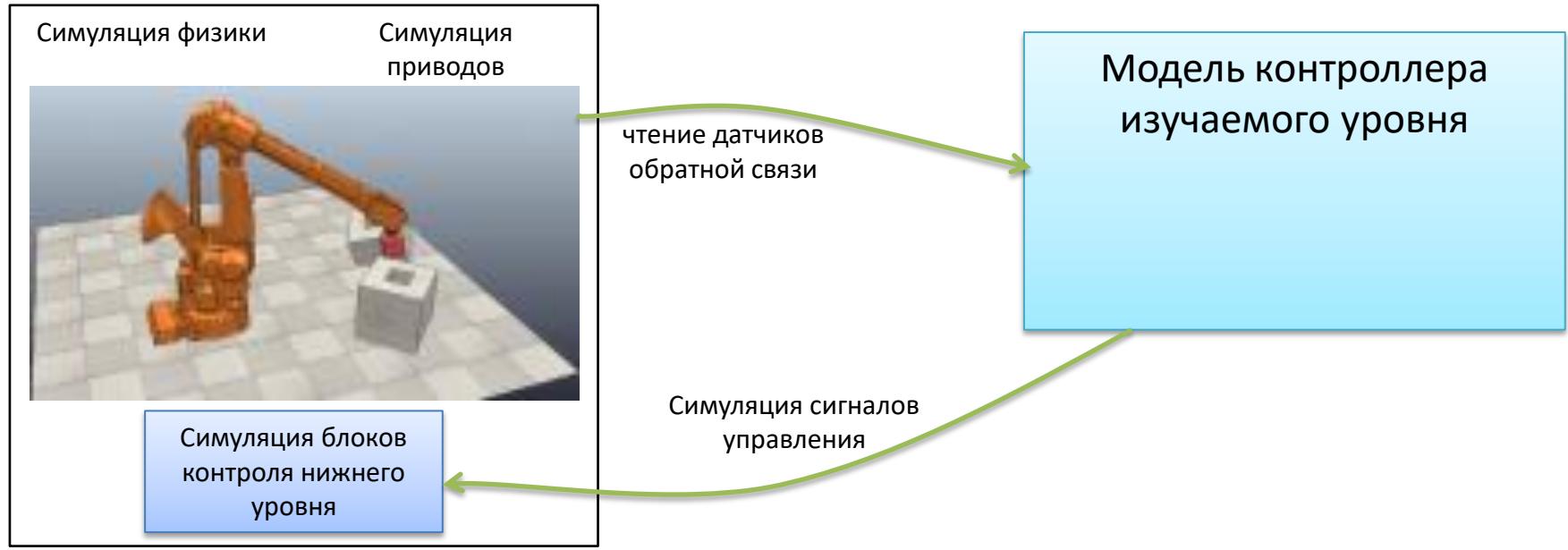
Прямое управление симуляцией



Реалистичная схема управления



Предпочтительная структура симуляции



*В данный момент не загружается без ВПН

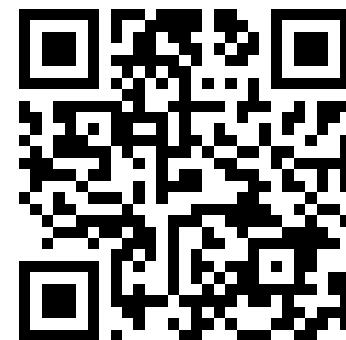


CoppeliaSim

бесплатный (для некоммерческих задач) симулятор работы
роботехнических механизмов

Предназначена для:

- Симуляции работы робота в физическом окружении
- Отработки алгоритмов ПО
- Визуализации, презентации
- Оценочных расчетов



<https://www.coppeliarobotics.com/>

Установка CoppeliaSim



Копия СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО дистрибутива версии 4.9.0

Все примеры, практики и лабораторные курса
проверены для версии CoppeliaSim 4.9.0

<https://www.python.org/downloads/>

Python PSF Docs PyPI Jobs Community

python™ [Donate](#) Search [GO](#) Socialize

About Downloads Documentation

Community Success Stories News Events

Download the latest version for Windows

[Download Python 3.8.1](#)

Looking for Python with a different OS? Python for [Windows](#), [Linux/UNIX](#), [Mac OS X](#), [Other](#)

Want to help test development versions of Python? [Prereleases](#), [Docker images](#)

Looking for Python 2.7? See below for specific releases

Looking for a specific release?

Python releases by version number:

Release version	Release date	Click for more
Python 3.8.1	Dec. 18, 2019	Download Release Notes
Python 3.7.6	Dec. 18, 2019	Download Release Notes
Python 3.6.10	Dec. 18, 2019	Download Release Notes
Python 3.5.9	Nov. 2, 2019	Download Release Notes
Python 3.5.8	Oct. 29, 2019	Download Release Notes
Python 2.7.17	Oct. 19, 2019	Download Release Notes
Python 3.7.5	Oct. 15, 2019	Download Release Notes



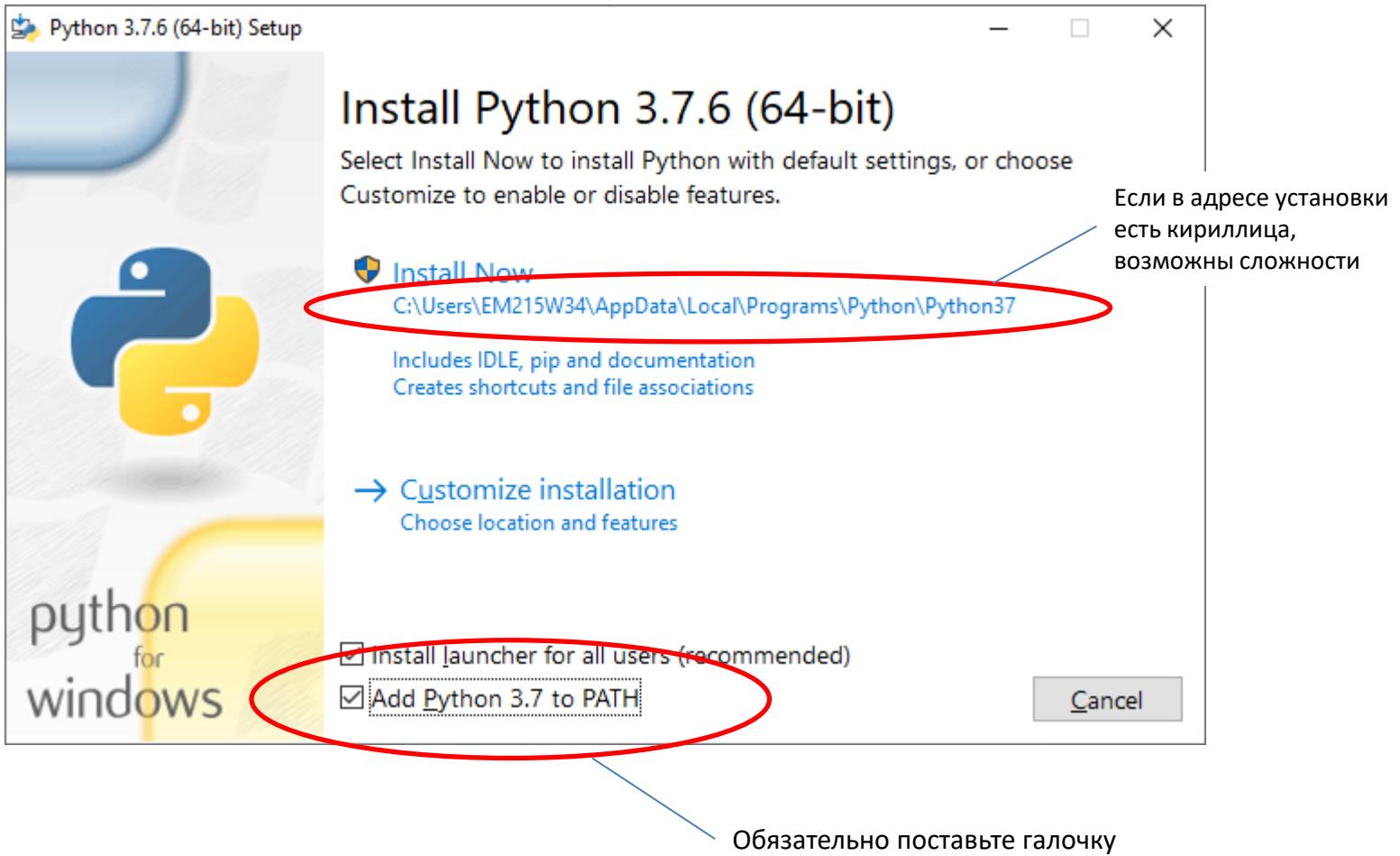
[Full Changelog](#)

Files

Version	Operating System	Description	MD5 Sum	File Size	GPG
Gzipped source tarball	Source release		3ef90f064506dd85b4b4ab87a7a83d44	23148187	SIG
XZ compressed source tarball	Source release		c08fbe72ad5c2c95b0f4e44bf6fd72c	17246360	SIG
macOS 64-bit/32-bit installer	Mac OS X	for Mac OS X 10.6 and later	0dfc4cdd9404cf0f5274d063eca4ea71	35057307	SIG
macOS 64-bit installer	Mac OS X	for OS X 10.9 and later	57915a926caa15f03ddd638ce714dd3b	28235421	SIG
Windows help file	Windows		8b915434050b29f9124eb93e3e97605b	8158109	SIG
Windows x86-64 embeddable zip file	Windows	for AMD64/EM64T/x64	5f84f4f62a28d3003679dc693328f8fd	7503251	SIG
Windows x86-64 executable installer	Windows	for AMD64/EM64T/x64	cc31a9a497a4ec8a5190edecc5cdd303	26802312	SIG
Windows x86-64 web-based installer	Windows	for AMD64/EM64T/x64	f9c11893329743d77801a7f49612ed87	1363000	SIG
Windows x86 embeddable zip file	Windows		accb8a137871ec632f581943c39cb566	6747070	SIG

Все примеры, практики и лабораторные курса проверены для версии Python 3.11

Установка ПО



Установка библиотек

- открыть командную строку (кнопка **Win** → набрать **cmd** → **Enter**)
- набрать **pip install [имя_модуля]** → **Enter**
- дождаться окончания установки**
- для проверки – выполнить в среде исполнения «import» [имя_модуля]**

Для лабораторных и практических работ необходимо
установить следующие библиотеки:

coppeliasim-zmqremoteapi-client	библиотека для связи с CoppeliaSim
numpy	библиотека для работы с матричной математикой
matplotlib	средства визуализации
opencv	библиотека для технического зрения
jupyter	удобная среда выполнения и отладки
jupyterlab	еще более удобное расширение для jupyter

Для проверки списка установленных библиотек: **cmd** → **pip list**

ЧАВО для Jupyter

Папка с рабочими файлами

Сохранить

Добавить ячейку

Выполнить ячейку

Выполнить все

File Edit View Run Kernel Tabs Settings Help

CV_PRACTICE_2.ipynb CV_practice_1.ipynb CV_practice_2.ipynb +

Notebook Python 3 (ipykernel)

Библиотеки

Выполнить в первую очередь

горячие клавиши:

- Ctrl + Enter = выполнить текущую ячейку
- Shift + Enter = выполнить ячейку и прейти к следующей

+ 1 cell hidden

Загрузка и демонстрация изображения

+ 10 cells hidden

Начальные манипуляции с изображением

+ 18 cells hidden

Щелчок открывает свернутый участок

Оглавление

Начальные манипуляции с изображением

- Изменение размера изображ...
- Доступ к отдельному пикслю
- Извлечение слоя
- Извлечение участка
- Соединение картинок
- Конверсия изображения в раз...
- Дорисовка на изображении
- Сохранение результата на диск
- Самостоятельно выполнить