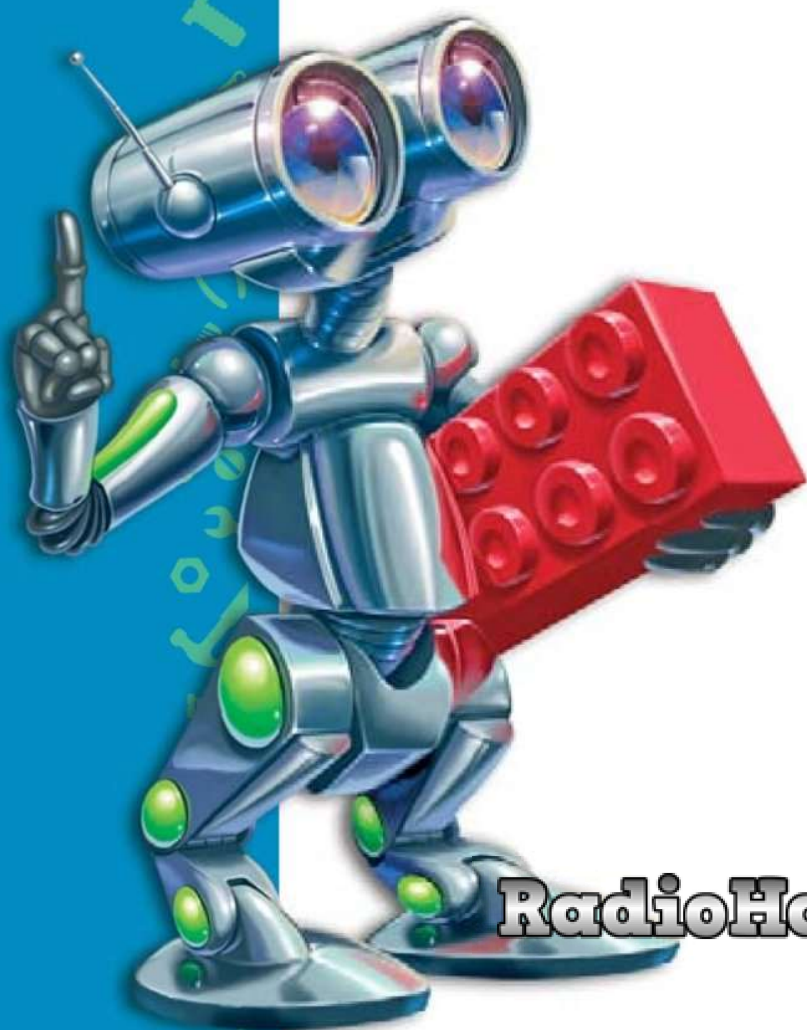


С. А. Филиппов

УРОКИ РОБОТОТЕХНИКИ

Конструкция
Движение
Управление



RadioHata.RU



ЛАБОРАТОРИЯ

пилот



С. А. Филиппов

УРОКИ РОБОТОТЕХНИКИ

Конструкция
Движение
Управление

Электронное
издание



Москва
Лаборатория знаний
2017

УДК 621.86/.87(072)
ББК 74.262:32.816
Ф53

Филиппов С. А.

Ф53 Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление [Электронный ресурс] / С. А. Филиппов ; сост. А. Я. Щелкунова. — Эл. изд. — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 179 с.). — М. : Лаборатория знаний, 2017. — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10".

ISBN 978-5-00101-553-6

Учебное пособие знакомит с основами моделирования автоматических устройств на основе робототехнических конструкторов LEGO и TRIK и создания алгоритмов управления роботами в среде TRIK Studio. Рассмотрены физические основы робототехники. Приведены интересные факты, касающиеся истории робототехники и ее современных достижений.

Предназначено для школьников 5-6 классов и старше, а также всех, интересующихся робототехникой. Может быть использовано для самостоятельного обучения, а также на уроках технологии, занятиях робототехнических кружков, при выполнении проектов и подготовке к участию в соревнованиях и олимпиадах.

УДК 621.86/.87(072)
ББК 74.262:32.816

Деривативное электронное издание на основе печатного аналога: Уроки робототехники. Конструкция. Движение. Управление / С. А. Филиппов ; сост. А. Я. Щелкунова. — М. : Лаборатория знаний, 2017. — 176 с. : ил. — ISBN 978-5-00101-074-6.

В соответствии со ст. 1299 и 1301 ГК РФ при устранении ограничений, установленных техническими средствами защиты авторских прав, правообладатель вправе требовать от нарушителя возмещения убытков или выплаты компенсации

ISBN 978-5-00101-553-6

© Лаборатория знаний, 2017

Дорогие ребята!

Книга, которую вы держите в руках, — необычная. Собственно, это даже не книга, а дверь, за ней — невероятно увлекательный мир робототехники. Сегодня создание роботов — самое перспективное направление развития мировой научной и конструкторской мысли.

Роботы-манипуляторы давно уже несут вахту на производствах, в службах контроля за качеством продукции и в складских комплексах — там, где можно заменить человека при выполнении тяжелого и монотонного труда.

Нечастые пока медицинские роботы осуществляют адресную доставку лекарств в организме пациента, собирают анализы, исследуют состояние больного и передают эту информацию врачам. Их более продвинутые «коллеги» проводят сложные обследования и хирургические операции — разумеется, под присмотром людей в белых халатах, но это пока...

В условиях долговременных космических полетов роботы станут надежными помощниками космонавтов, обеспечивая им комфортное пребывание на борту корабля. А в открытом космосе при устранении возможных неполадок оборудования им не понадобятся ни скафандры, ни кислород для дыхания. Так что вполне возможно, на красные пески Марса одновременно ступят ребристый ботинок космонавта и металлическая «нога» робота.

Но и на нашей планете работы у роботов хоть отбавляй. Они наведут идеальный порядок в жилище, быстро доставят почту, выстроят наилучший маршрут и доведут грузы и пассажиров в нужное место без аварий и опозданий... Да мало ли что могут сделать для человека такие устройства, не требующие пищи и воды, не знающие, что такое усталость и сон!

И всё это не преувеличение. Когда вы вырастаете, многие, даже самые невероятные сегодня направления использования роботов, станут чем-то привычным и само собой разумеющимся.

Хотите стать творцами будущего? В этом вам поможет наша книга. Вы научитесь собирать из деталей конструкторов модели робототехнических устройств и программировать их для выполнения заданных действий. Они помогут лучше понять, по каким законам и правилам существует мир реальных машин и механизмов.

Книга состоит из глав, разделенных на параграфы. Самые важные определения и термины выделены *жирным курсивом*, светлым курсивом даны те слова, на которые требуется обратить особое внимание. В разделе «Это интересно!» собраны любопытные факты из мира робототехники. Такие материалы расширят ваш кругозор.

На полях страниц вы увидите специальные символы, которые облегчат навигацию по книге:



«Ключевые термины и определения» — указаны в тексте параграфа. Их необходимо запомнить.



«Проверьте себя» — эти материалы размещены в конце каждого параграфа. Вопросы повышенной сложности отмечены звёздочкой *. Работа над вопросами и заданиями поможет понять и освоить пройденный материал. Некоторые задания связаны с поиском новой информации. Её можно найти в книгах и журналах из личной или школьной библиотеки, а также в сети Интернет.



«Запомните» — так называется заключительный раздел в конце параграфа. Здесь повторяются новые понятия, которые вы встретили в тексте. Будет совсем нелишним проверить, хорошо ли вы их запомнили и можете ли правильно объяснить.

Не нужно робеть! Все рассматриваемые в этой книге объекты и сюжеты — не для каких-то необыкновенных гениев. Это совершенно привычная, будничная деятельность ваших сверстников из города Санкт-Петербурга — воспитанников замечательного педагога и энтузиаста робототехники Сергея Александровича Филиппова.

Итак, вперед, друзья! Смелее открывайте дверь в чудесный мир робототехники!

Предисловие автора

С помощью этой книги вы познакомитесь с удивительным миром роботов и разберетесь в основах новой прикладной науки — робототехники.

Робототехника постепенно становится частью нашей жизни. Она включает в себя уже знакомые школьнику предметы: математику, физику, информатику. Используя знания, полученные на обычных уроках, вы научитесь конструировать и программировать автоматические устройства, очень похожие на настоящих роботов. Для этого вам понадобятся специальный робототехнический конструктор и среда программирования.

Самые известные робототехнические конструкторы — это LEGO® Mindstorms® и ТРИК. Специально для школьников в России разработана среда программирования роботов ТРИК Студия (TRIK Studio). С её помощью вы научитесь создавать простые и сложные алгоритмы управления, которые сможете проверить как на реальных роботах, так и в виртуальном мире.

Даже если у вас нет конструктора, в ТРИК Студию встроена двумерная модель мира, в которой маленький двухколесный робот исполняет множество различных алгоритмов: ездит по линиям, объезжает предметы, находит выход из лабиринта, рисует узоры.

Робот может быть надежным помощником и послушным исполнителем воли человека. Для этого необходимо научиться программировать его с помощью специальных алгоритмов управления. В пособии вам встретятся новые термины: регулятор, отклонение, управляющее воздействие. Используя простые математические формулы, вы сможете сделать поведение робота аккуратным и предсказуемым.

Полученные знания пригодятся на уроках технологии, занятиях робототехнического кружка, при выполнении творческих проектов, подготовке к участию в олимпиадах и соревнованиях.

С. А. Филиппов

Оглавление

Обращение к читателям	3
Предисловие автора	5
Глава 1	
Простейшие механизмы	6
§ 1.1. Механизм, автомат, робот	7
§ 1.2. Знакомство с конструктором	12
§ 1.3. Механическая передача	20
§ 1.4. Ремённая и фрикционная передачи	28
§ 1.5. Соосный редуктор	34
§ 1.6. Построение трёхмерной модели	37
Глава 2	
Моторные механизмы	44
§ 2.1. Источники питания	45
§ 2.2. Электродвигатель	50
§ 2.3. Тягловые машины	59
Глава 3	
Основы управления роботом	66
§ 3.1. Контроллеры	67
§ 3.2. Среда программирования роботов	74
§ 3.3. Управление мобильным роботом	79
§ 3.4. Знакомство с датчиками	84

Глава 4

Возвратно-поступательное движение	92
§ 4.1. От мультипликатора до маятника Капицы	92
§ 4.2. Возвратно-поступательное движение, маятник Капицы	96
§ 4.3. Шагающие роботы	100

Глава 5

Управление движением робота	106
§ 5.1. Точные перемещения	106
§ 5.2. Путешествие в лабиринте	111
§ 5.3. Правило правой руки	120
§ 5.4. Защита от застреваний	125
§ 5.5. Простейшие регуляторы	130
§ 5.6. Следование по линии. Релейный и пропорциональный регуляторы	137
§ 5.7. Следование по линии с двумя датчиками. Калибровка	144
§ 5.8. Определение перекрёстков и действия на них	150
§ 5.9. Безаварийное движение	156
§ 5.10. Объекты на линии	161
§ 5.11. Транспортировка предметов	168
Заключение	174