

Содержание

Вступление	9
Послание из космоса – история начинается	10

КАК РАЗГОВАРИВАТЬ С РОБОТАМИ

Электронные слова – цифровая связь	15
Универсальные роботы.....	16
Сигналы.....	17
Кодирование.....	18
Команды.....	21
Бинарный алфавит.....	23
Механический язык – языки программирования	27
Компиляторы.....	30
Программы.....	31
Сверкающие глаза – устройства отображения	34
Пиксели.....	35
Цвета.....	38
Кремниевый разум – из чего сделаны компьютеры	42
Роботы.....	43
Компьютеры.....	43
Интегральные схемы.....	44
Ввод и вывод.....	45
Процессор.....	46
Память.....	48

КАК ПРОГРАММИРОВАТЬ РОБОТОВ

Странный мир – введение в программирование	51
Языки программирования	52
LudolfC	53
Понемногу обо всём – типы данных	54
Числа	57
Текст	58
Истинность	59
Составные типы данных	62
Порядок операций	62
Упражнение	64
И то, и это – переменные	65
Что такое переменные?	66
Как создаются переменные	67
Имена переменных	68
Значения переменных	69
Использование переменных	70
Указатели	72
Упражнение	74
Шаг за шагом – массивы	75
Что такое массивы	76
Как записываются массивы	77
Многомерные массивы	78
Как работать с массивами	78
Размер массива	80
Массивы в памяти компьютера	81
Упражнение	82
Так или иначе – условные инструкции	83
Что такое условные инструкции?	84
Как записываются условные инструкции	84
А если условие не соблюдается?	85
Проверка второго условия в инструкции else	86
Упражнение	87
Снова и снова – циклы	89
Что такое цикл?	89
Как записываются циклы	90
Вложенные циклы	91
Упражнение	92

Выполнение по требованию – функции	93
Что такое функции	94
Как записываются функции.....	95
Как вызывать функции	95
Функции, которые ничего не возвращают	96
Функции без параметров	96
Использование функций	97
Область видимости функции.....	97
Замыкания	99
Упражнение	101
Я робот – объекты	102
Что такое объекты.....	103
Как записываются объекты.....	103
Как работать с объектами.....	105
Использование объектов	105
Внутри объекта.....	106
Всё является объектом	108
Фабрики объектов.....	109
Упражнение	110

НАЗАД ДОМОЙ

Возвращение – решение	112
Первая попытка	113
Обход кратеров	116
Переход в начало	117
Энергия.....	119
Лучшее решение	120
К ракете	123
Упражнение	124
Прощай, комета! – эпилог	125

ПРИЛОЖЕНИЕ

Решения	128
Задача № 1	128
Задача № 3	128
Задача № 4.....	128
Задача № 5	129
Задача № 6	129
Задача № 7	129

Задача № 8.....	129
Задача № 9.....	130
Задача № 10.....	130
Задача № 11.....	130
Задача № 13.....	131
Задача № 14.....	131
Задача № 15.....	131
Задача № 16.....	131
Задача № 17.....	132
Задача № 18.....	132
Задача № 19.....	132
Задача № 20.....	132
Задача № 21.....	133
Задача № 22.....	133
Задача № 23.....	133
Задача № 24.....	134
Задача № 25.....	134
Задача № 26.....	134
Задача № 27.....	134
Задача № 28.....	135
Задача № 29.....	135
Задача № 30.....	135
Задача № 31.....	135
Задача № 33.....	135
Задача № 34.....	136
Задача № 35.....	136
Задача № 36.....	136
Задача № 37.....	137
Задача № 38.....	137
Задача № 39.....	138
Задача № 40.....	138
Задача № 41.....	138
Задача № 42.....	138
Задача № 43.....	138
Задача № 44.....	139
Задача № 45.....	139
Задача № 47.....	139
Задача № 48.....	139
Задача № 49.....	139
Задача № 50.....	139
Задача № 56.....	140

Благодарности.....	141
---------------------------	------------

Вступление

*В небе комета сияет
Таинственным ярким светом.
Звёзды стыдливо тают,
Будто завидуют ей.*

*Как пламя комета горит,
Сквозь космос стремительно мчит.
Увидеть её – это дар,
Мгновение, что не повторится.*

– написано ChatGPT

Послание из космоса – *история начинается*

За окном сверкнула вспышка и раздался оглушительный грохот! Что там?

Ты подбегаешь к окну и выглядываешь наружу. Из кустов в дальнем конце сада вьётся струйка синеватого дыма. Что случилось? Явно что-то упало с неба!

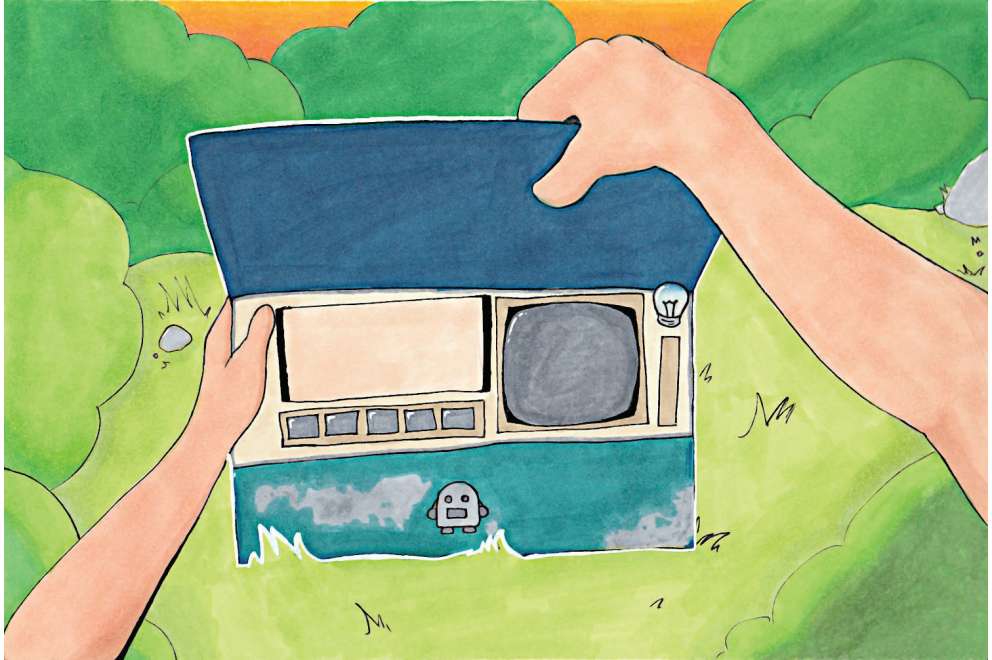
Ты выскакиваешь наружу, чтобы взглянуть поближе. Дым рассеялся, и становятся видны сломанные ветки. Тыходишь ближе и с любопытством всматриваешься в кусты. На земле среди обломков ветвей и обгоревшей травы лежит маленькая жестяная коробка. Ты прикасаешься к ней и тут же отдёргиваешь руку. Ой! Она горячая! Похоже, она летела на очень большой скорости, возможно, даже из космоса.

Ты смотришь вверх, надеясь увидеть след пролетевшего космического корабля, но синее небо абсолютно чистое. Немного подождав, ты быстро касаешься крышки коробки одним пальцем и на всякий случай тут же отдёргиваешь руку. Но на этот раз ты не обжёгся. Похоже, коробка остыла. Ты пробуешь дотронуться до неё ещё раз, уже медленнее. Затем осмеливаешься положить на неё всю ладонь. Она ещё тёплая, но уже не обжигает. Ты смахиваешь пепел с крышки рукой и видишь изображение маленького робота с надписью «Экспедиция Когоутек II».

Ты немного разочарован, потому что посылку прислали не зелёные инопланетяне с большими рыбьими глазами, какими их показывают в научно-фантастических комиксах.

После осмотра коробки со всех сторон обнаруживается кнопка, после нажатия которой крышка со щелчком открывается, и наружу вылетает облачко пыли. Ты вздрагиваешь от неожиданности и на секунду задерживаешь дыхание. А что, если внутри спрятано что-то опасное?

Но ничего не происходит, и ты медленно открываешь коробку. Внутри оказывается небольшой блокнот, панель с кнопками, оранжевая лампочка и небольшой экран.



Там же лежит пластиковый конверт с надписью «Инструкция». Ты открываешь его и начинаешь читать. Письмо написано красивым почерком. Похоже, что его писал кто-то аккуратный и старательный. В письме говорится:

Приветствую тебя, друг!

Я – универсальный робот 16-й серии,
созданный для поиска внеземной жизни.

Моей задачей было исследование кометы
КОГОУТЕК II.

Однако неожиданная авария привела
к повреждению моих управляющих программ
и практически полной потере энергии.

К сожалению, я не могу вернуться домой
без перепрограммирования и подзарядки
аккумуляторов.

Я прилагаю руководство по управлению со списком необходимых шагов и прошу помочь мне решить эту критически важную задачу.

Моя судьба в твоих руках.

Спасибо!

Ты стоишь, не веря своим глазам. Что всё это значит? Ты снова и снова перечитываешь письмо. О каких аккумуляторах и управляющих программах в нём говорится? Ты ничего не знаешь ни о комете Когоутек II, ни о роботах, отправляемых в космические экспедиции. И что такое *универсальный робот*? Возможно, это лишь одно большое недоразумение. Но что, если какой-нибудь бедный робот действительно застрял в космосе и нуждается в помощи? Как ему помочь? Как запрограммировать такого робота?

Ты кладёшь письмо и берёшь потрёпанный блокнот, надеясь найти хоть какую-то подсказку. На обложке блокнота написано:

== Руководство по управлению ==

робот 16-й серии,

серийный номер 256

Ладно, пока понятно. На первой странице руководства ты читаешь:

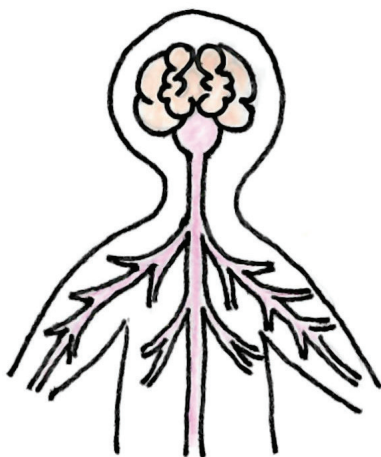
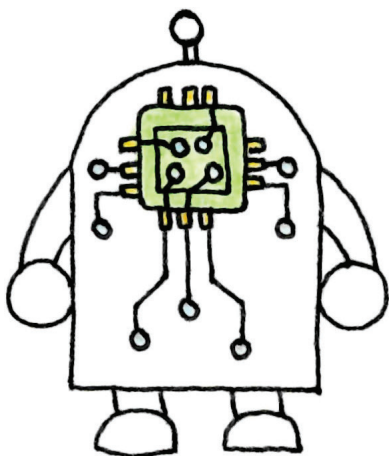
Шаг 1. Включите панель управления.

Ты снова смотришь на странное устройство и замечаешь зелёный тумблер с надписью «Пуск». Достаточно щёлкнуть им – и панель управления включится. Спасение может начаться сейчас. Ты уже протягиваешь руку, и тут тебя осеняет: а ведь действительно судьба маленького робота, потерявшегося в просторах космоса, кажется, в твоих руках. Сможешь ли ты ему помочь?

Тебя ждёт множество препятствий и головоломок, которые нужно будет решить, проявив упорство и смекалку. Кажется, у тебя есть всё необходимое, но не хватает самого главного: ты должен научиться работать с роботом и разговаривать с ним. Только поняв его, ты сможешь помочь, а может быть, даже вернуть его домой.

Робот кажется невообразимо сложной машиной, но всякое сложное устройство состоит из простых деталей, работающих вместе. Даже самый сложный дом построен из простых кирпичиков, и самая сложная машина состоит из простых компонентов. Робот – лишь одна из таких машин. Тело робота сделано из

листов металла и кремния, а электрические сигналы циркулируют в его электронном мозгу так же, как в твоём. На самом деле отличий не так уж и много.



Эта книга расскажет тебе, как работают роботы и как их *понимать*: от электрических сигналов до сложных языков программирования.

Робот – это машина, действующая абсолютно логично. Поэтому не полагайся на удачу, а руководствуйся здравым смыслом. У тебя всё получится, если не спешить и последовательно переходить **от простых задач к более сложным**.

Как разговаривать с роботами

Электронные слова – *цифровая связь*

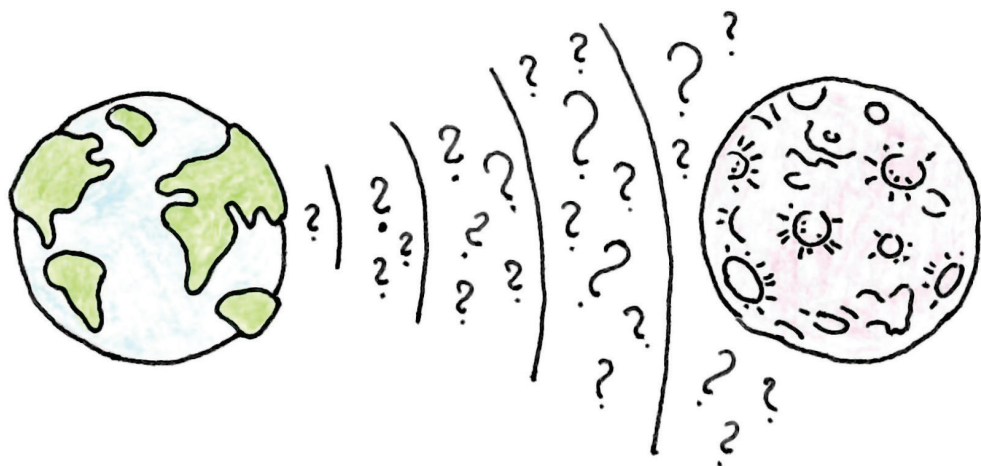
Серебристая ракета, сверкающая в лучах солнца, с маленьким роботом на борту отправляется с родной планеты в дальнюю экспедицию. При взгляде через иллюминаторы Земля выглядит сначала как глубокий океан с плоскими островами, затем как черничный пирог со взбитыми сливками и, наконец, как голубоватое пятнышко размером с грецкий орех. Звёзды кажутся большими и яркими, как кошачьи глаза. Ракета дрожит, проходя сквозь облако звёздной пыли, но робот остаётся спокойным. Цель уже недалеко.

Комета Когоутек II приближается к Солнечной системе с огромной скоростью. Она начинает нагреваться в ярких лучах солнца, а её хвост, состоящий из истекающих испарений, красиво светится.

Кометы имеют очень вытянутые орбиты. Они пролетают через далёкие и неизведанные уголки космоса, прежде чем вернуться обратно. Чтобы сделать один оборот вокруг Солнца, им могут потребоваться сотни или даже тысячи лет. Находиться на комете – всё равно что сесть в межзвёздный экспресс. Но на ней нельзя долго оставаться, иначе можно улететь слишком далеко и не вернуться. Действовать нужно быстро.

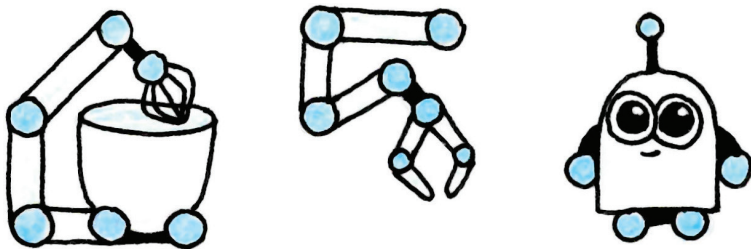
Ты щёлкаешь зелёным тумблером на панели управления, переводя его в положение «Пуск». Внутри что-то начинает гудеть, но потом звук неожиданно обрывается. Даже со второй попытки ничего не происходит. Панель явно повреждена. Возможно, она повредилась при полёте в атмосфере или при ударе о землю. В любом случае она не работает.

Как же быть? Панель управления была единственным способом поговорить с потерявшимся роботом. Чтобы ему помочь, нужно сначала понять, как работает такая связь.



Универсальные роботы

Наверное, тебе приходилось видеть кухонного робота, замешивающего тесто, или робота, пылесосащего пол, или даже более крупных роботов, собирающих автомобили на заводе. Робот – это просто набор деталей, таких как миксер, колёса, пылесос или механическая рука, собранных и действующих вместе.



Универсальные роботы (например, те, которые посылаются в исследовательские экспедиции) отличаются от кухонных роботов – они не специализируются на выполнении какой-то конкретной работы и способны решать широкий спектр задач – от сбора проб до выполнения сложных математических расчётов.

Мозг универсального робота – это мощный компьютер, управляющий всеми остальными компонентами. Поскольку мозг робота – это компьютер, то и роботы, по сути, являются всего лишь большими компьютерами. Робот может функционировать без рук и без ног, но ничего не сможет сделать без своего центрального компьютера. Без него он – просто куча бесполезных запчастей.



Задача № 1

Подобное универсальное существо уже имеется в живой природе. Догадайся, кто это?

(Решение этой и всех других задач ты найдёшь в конце книги.)

Сигналы

Как заставить руку почесать ухо или написать домашнее задание по математике? Ты просто думаешь об этом, а мысль затем передаётся из мозга в руку в виде электрических сигналов, распространяющихся по нервным волокнам.

В этом отношении роботы мало отличаются от людей. Когда робот хочет пошевелить рукой, его мозг – центральный компьютер – посылает электронный сигнал механической руке, которая затем трёт ухо или пишет домашнее задание по математике (если, конечно, у робота есть уши и он ходит в школу).

Сигналы – это основные элементы коммуникации, поэтому они должны быть предельно простыми: *сигнал либо есть, либо его нет* – нет ничего проще!

Сигнал можно представить как последовательность простых событий. Например, мигание лампочки или постукивание по стене. Слышал ли ты об азбуке Морзе? Её суть как раз заключается в подаче таких сигналов. Древние индейцы посылали дымовые сигналы, закрывая и открывая огонь. Вспышка, клуб дыма или постукивание – всё это сигналы.



Для любознательных

Сигналы передаются либо по кабелям и проводам, либо по воздуху. В кабелях обычно используется электрический ток или свет (да, некоторые действительно передают свет – такие кабели называются оптоволоконными).

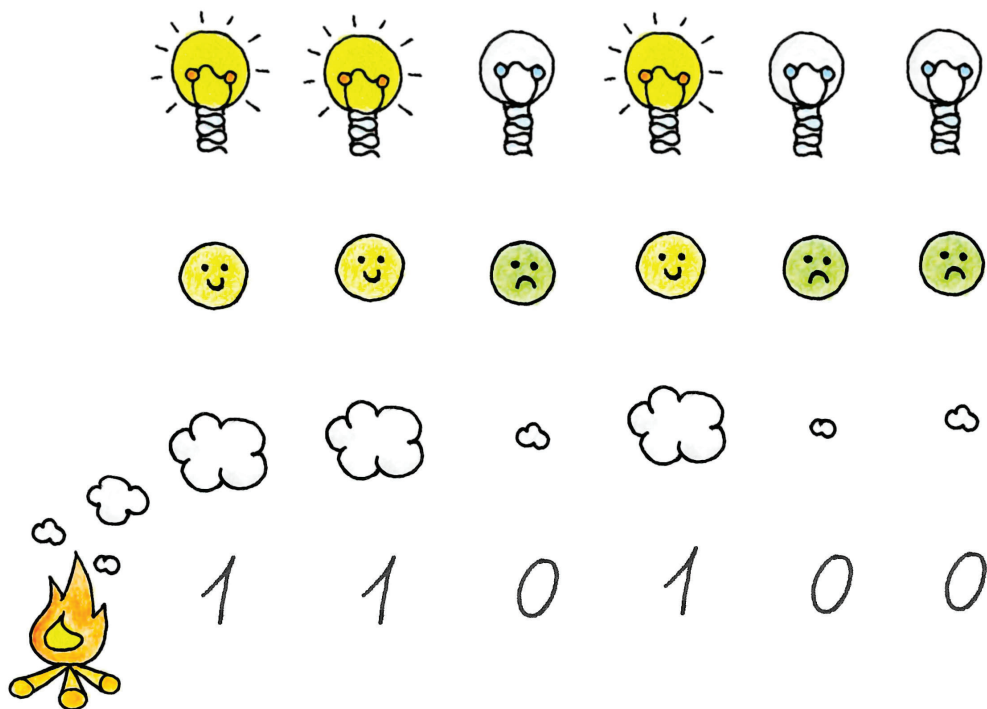
По воздуху сигналы передаются с помощью электромагнитных волн, которые можно представить как разновидность света, невидимого невооружённым глазом. Антенны и спутниковые тарелки на крышах домов принимают электромагнитные волны.

Кодирование

Сигналы можно записывать на бумаге с помощью символов. Там, где нет вспышки света, клуба дыма или звука, записываются пробелы. Например, в азбуке Морзе точки используются для представления сигнала, а тире – для представления пустых мест там, где сигнала нет.

Роботы используют для записи сигналов **нули и единицы**. Однако ничто не мешает записывать сигналы, например, с использованием двух разных смайликов. К сожалению, у роботов почти нет чувства юмора.

Ты также скоро узнаешь, что у их любимых нулей и единиц есть одно важное преимущество: с их помощью можно производить *математические вычисления*. А поскольку роботы – это компьютеры, вычисления – их любимое занятие.



Процесс записи сигналов с помощью нулей и единиц называется **кодированием** или **оцифровкой**, а записанный таким способом сигнал известен как *цифровой* или *числовой* код. Например, код 110100 – это оцифровка следующего постукивания по стене: *стук, стук, пауза, стук, пауза, пауза*.



Задача № 2

Попробуй отстучать этот цифровой код костяшкой пальца по столу: 010101101.

Попроси кого-нибудь из членов семьи или друзей попробовать записать твои звуковые сигналы в виде цифрового кода (используя единицы и нули).

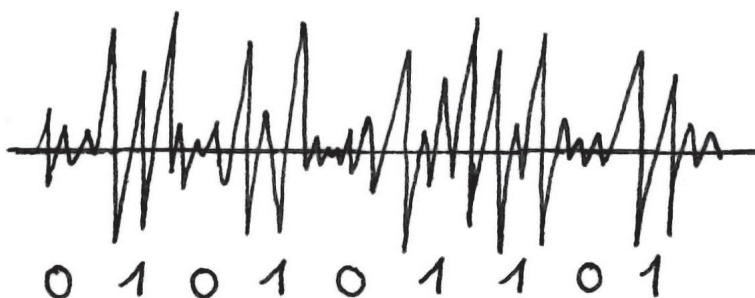


Для любознательных

Оцифровка – это процесс преобразования сигналов из *несовершенного представления* (свет, звук, электричество) в *физическом мире людей* в *совершенное представление* (единицы и нули) в *мире компьютеров и чисел*.

Это не самый простой процесс, потому что в разные моменты лампочка может мигать с разной яркостью. То же относится к постукиванию и электричеству. А оцифрованный сигнал свободен от таких погрешностей, и с ним гораздо проще работать, чем с исходным несовершенным физическим сигналом.

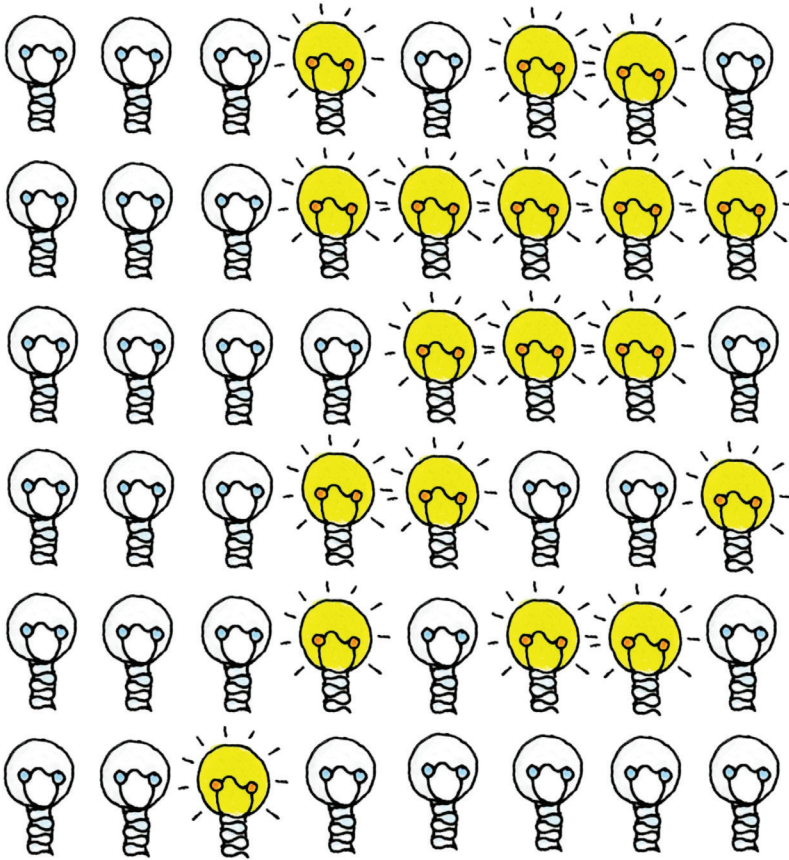
Сравни следующий электрический сигнал и его цифровой код. Обрати внимание, что единицы и нули в физическом сигнале немного отличаются друг от друга, тогда как в цифровом коде они абсолютно одинаковы:



Узнав, как работает электронная связь, ты быстро понял, почему панель управления не работает: лампочка разбилась при падении и произошёл разрыв электрической цепи.

Ты мчишься в свою комнату, выкручиваешь лампочку из настольного светильника и бежишь обратно. Затем осторожно меняешь разбитую лампочку и снова поворачиваешь зелёный тумблер на панели управления в положение «Пуск».

Панель тихо щёлкает, а лампочка выдаёт такую серию сигналов:



Задача № 3

Попробуй закодировать этот световой сигнал, используя нули и единицы как цифровой код.

Ты только что получил первое сообщение из далёкого мира. Теперь ты знаешь, как можно разговаривать с роботом! Но что означают все эти единицы и нули? К сожалению, описание второго шага в руководстве мало чем помогло:

Шаг 2. Прочитайте сообщение.

К счастью, эту задачу всё же можно решить!

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru