

Организация ознакомительного практикума для школьников по применению числовых параметров в программировании Lego роботов

Е. В. Дудышева, А. С. Попов

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет

имени В. М. Шукшина, Бийск, Россия

Аннотация. В статье поднимается проблема неготовности школьников к освоению основ программирования учебных роботов без знакомства с числовыми параметрами, которые изучаются теоретически. Предлагается организация ознакомительного практикума для школьников, целью которого является формирование представления о роли числовых параметров в программном управлении роботами (на примере работы приводной платформы и среды визуального программирования LEGO Mindstorms Education EV3). Подробно описывается содержание апробированных этапов урока-практикума.

Ключевые слова: обучение школьников, числовые параметры, ознакомительный практикум, программирование, образовательная робототехника.

В визуальных средствах программирования для детей, такие как Logo-исполнители («черепашки»), иллюстрация математических понятий считалась одной из важнейших задач обучения, начиная с самых первых разработок [2]. С развитием образовательной робототехники и доступностью их для современных школьников появились новые возможности наглядной демонстрации математических понятий. Виртуальная среда исполнителей заменяется некоторой учебной обстановкой – частью физического мира, где программы исполняются учебными роботами. Большая часть действий выполняется реально, как в промышленных роботизированных устройствах. Так как многие физические величины характеризуются числовыми величинами, то с помощью датчиков и устройств появляется возможность наглядно демонстрировать смысл и величину числовых параметров в программах для учебных роботов.

В настоящее время при знакомстве школьников с образовательной робототехникой чаще всего используются такие наборы, как LEGO Mindstorms Education EV3. Для начального освоения программирования предназначены

учебные визуальные среды и языки программирования [1]. Программы также строятся по принципу конструктора, где блоками выступают подпрограммы и управляющие конструкции, распределенные по библиотекам (вкладкам). Как правило, вначале используют уже готовые программы, но дети, даже научившись собирать роботов, не усваивают в полной мере ни программный принцип управления, ни зависимость результатов от числовых параметров.

Методическая сложность ознакомительных практических заданий с программированием для обучающихся основной школы заключается в том, что осмысленные задания с наглядным результатом требуют и определенного знания устройства учебных роботов, и применения датчиков, и настройки их параметров, и применения алгоритмических структур – циклов и условий. Но ни в информатике или физике, ни в математике, ни в каком другом школьном предмете пока нет интеграции всех перечисленных аспектов, более того, они изучаются в разных классах с большей теоретической направленностью. Поэтому школьники не готовы выполнять даже небольшие практические проектные работы в области образовательной робототехники без длительной предварительной подготовки. Мы поставили цель: сформировать начальное представление школьников 7-8 классов о роли числовых параметров в программном управлении роботами (на примере работы приводной платформы с датчиком ультразвука и датчиком цвета, визуального программирования LEGO Mindstorms Education EV3) в форме ознакомительного урока-практикума.

До практикума школьники в компьютерном классе ознакомились с устройством роботов в виртуальной среде проектирования Lego Digital Designer. Для проведения урока подготовлены собранные наборы мобильной платформы без дополнительных датчиков. В начале урока поставлена задача создать программу, при которой платформа будет двигаться, «видеть» объект на определенном расстоянии, определять цвет объекта; по заданному цвету платформа должна останавливаться и воспроизводить звук, в иных случаях – отъезжать от предмета на определенное расстояние и разворачиваться. Школьники не были знакомы с практическим программированием, поэтому создание подобной программы за один учебный час представляло сложность.

Решено работать вместе с детьми, демонстрируя создание программы, транслируя свои действия на большой экран и проводя подробные объяснения.

Решение задачи было разбито на несколько этапов. Предварительно с помощью метода педагогического проектирования, многократного перебора и моделирования вариантов определено содержание и длительность этапов. Первый этап: добиваемся, чтобы мобильная платформа двигалась вперед, назад, с поворотами. Второй этап: усложняем программу, добавляя возможность распознавать предметы окружающей обстановки с помощью датчиков. Третий этап: дописываем программу, добавляя программные конструкции и доводя ее до той, что описана в задаче. Ниже приведено описание хода урока.

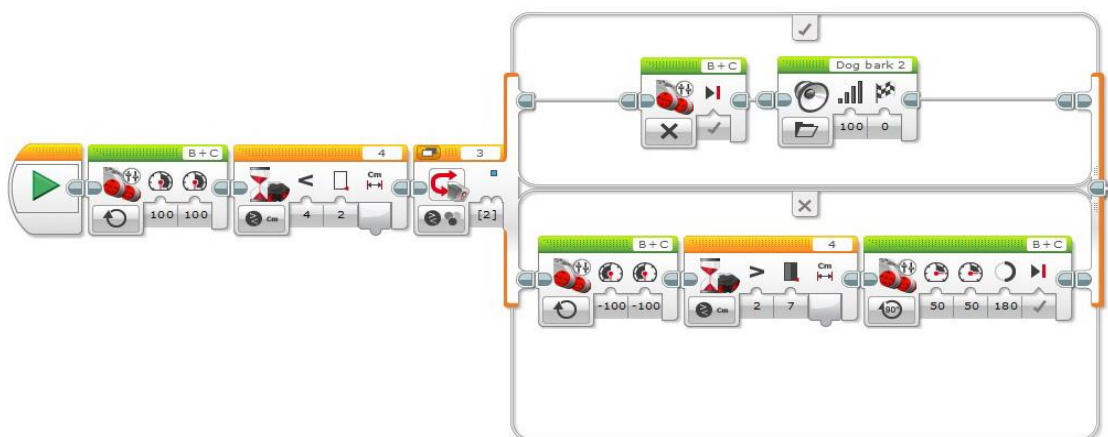
Реализуем первый этап. Заходим в приложение визуального программирования. Создаем новую программу, где появляется несколько цветных вкладок. В зеленой вкладке берем модуль независимого управления моторами и подключаем к модулю начала программы. Рассматриваем варианты настройки: выключить, включить без параметров и с параметрами – включить на количество секунд, включить на количество градусов, включить на количество оборотов (два значка отвечают за настройку мощности каждого мотора от -100 до 100 оборотов). Объясняем роль параметров в движении робота. С помощью одинаковых значений параметров двух моторов в 100 оборотов демонстрируем движение робота вперед в течении 2 секунд. Затем смотрим, как будет двигаться платформа, если настроить модуль независимого управления моторами. Если настроить данный модуль «включить на количество градусов» вместо таймера появиться значок круга, под которым отмечено количество градусов, по умолчанию, 360. Выберем 180 градусов, для поворота настроим мощность моторов 100 и -100. Запускаем программу и убедимся, что робот поворачивается.

Переходим ко второму этапу. Изменяем программу, чтобы робот при движении останавливался, например, на расстоянии 10 см до предмета. Блок независимого управления моторами настраиваем на опцию «включить», а параметрам оборотов моторов вернем значения 100. Из оранжевой вкладки используем модуль ожидания, по умолчанию он настроен на ожидание по

времени, но также настраивается на события датчиков, на кнопки управления модулем, на получение сообщений. Выбираем ультразвуковой датчик с опциями «сравнение», «расстояние в сантиметрах». На модуле появляются значки: математический знак сравнения, пороговое значение, расстояние в сантиметрах. Знак сравнения выбираем «меньше», пороговое значение – 10 сантиметров. Еще один модуль независимого управления моторами настраиваем на «выключить» и тестируем программы, исправляя ошибки учащихся.

Начинаем третий этап с рассуждения: «Теперь нужно, чтобы робот подъезжал к предмету и определял цвет (пусть, например, синий, так как имеются коробки синего цвета); при заданном цвете робот должен остановиться и издать звук, а иначе – отъехать на 15 см и повернуться на 180 градусов». Модернизируем программу для применения датчика цвета: ставим условный переключатель из оранжевой вкладки: визуально – сверху действия, если условие верно, снизу – если неверно. Выбираем опции «датчик цвета», «сравнение», «цвет», убираем галочку с красного цвета и ставим на синий. В верхнюю строку вносим модуль независимого управления моторами, настроив на выключение, а затем модуль звука (настраиваем его на стандартный файл) и тестируем программу. Далее указываем действия, когда цвет – другой. Так как робот должен отъезжать на 5 см, возьмем модуль независимого управления моторами и настроим с параметрами -100 каждый (движение назад). Для того чтобы определить расстояние, повторим часть кода с модулем ожидания, изменяя на знак сравнения «больше» и числовой параметр – на 15 см. После этого помещаем модуль независимого управления моторами и настраиваем опции «включить на количество градусов» с параметром 180 градусов, а параметры моторов – на -100 и 100. Запускаем программу: у некоторых детей датчик цвета не сработал. Объясняем, что проблема – в определении расстояния, так как в некоторых наборах датчики слабее, предлагаем уменьшить параметр расстояния до объекта. Окончательная программа представлена на рисунке 1.

Рисунок 1. Программа, построенная в ходе урока-практикума



Подводя итог урока-практикума, апробированного для 13 школьников 7-8 классов в АГГПУ им. В.М. Шукшина, отметим, что все обучающиеся справились с заданием в течении одного учебного часа (45 минут), а пять школьников в течении последних десяти минут урока самостоятельно модернизировали программу, экспериментируя и изменяя числовые параметры. Таким образом, ознакомительная цель практикума оказалась достигнута.

Литература

1. Литвинов Ю. В. Визуальные средства программирования роботов и их использование в школах // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2012. №8. С 858-868.
2. Пейперт С. Переворот в сознании: Дети, компьютеры и плодотворные идеи. Москва, Педагогика, 1989.

Сведения об авторах:

Дудышева Елена Валерьевна – доцент кафедры математики, физики, информатики Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, кандидат педагогических наук, доцент, e-mail: dudysheva@yandex.ru.

Попов Андрей Сергеевич – студент Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В. М. Шукшина, e-mail: 89831763094and@mail.ru.