

И. В. Воронин

Обучение управлению роботами на основе среды Кумир

В работе обсуждаются вопросы обучения базовым алгоритмам управления на основе использования среды КУМИР и дистанционной связи разнообразных устройств в единую сенсорную сеть. Приводятся примеры выполнения различных миссий, при помощи которых в игровой и увлекательной форме происходит обучение базовым навыкам программирования и управления различными роботизированными передвижными комплексами. Проект УМКИ основан на СПО, использование программной среды КУМИР способствует формированию алгоритмического мышления – умению планировать последовательность действий для достижения цели.

Ключевые слова: конструктор роботов, сенсорная сеть, программное обеспечение, КуМир, датчики.

I. V. Voronin

Education to manage robots based on KUMIR environment

This paper discusses teaching basic control algorithms based on the use of media and telecommunication KUMIR multiple devices into the single sensor network. Are given examples of various missions with the help of which in a play and exciting form, education to basic skills of programming and management by different robotized mobile complexes is done. UMKI project is based on the open source software; the use of the software environment is conducive to form KUMIR algorithmic thinking – the ability to plan the steps to achieve the goal.

Keywords: a constructor of robots, a sensor network, software, KUMIR, sensors.

В настоящее время, мало кого можно удивить радиоуправляемой машинкой. Но если необходимо управлять не одним устройством, а двумя, тремя, сотней?

Как договориться с устройством, чтобы радиосигнал от одного пульта не заставлял сразу все машинки двигаться в одну сторону – вправо, например? Как добиться, чтобы затраты энергии на управление были бы минимально возможными, а сеть таких машинок просуществовала максимально долго? Как организовать взаимодействие между операторами машинок – если их много? Кто решает, кому и в какой момент времени подавать нужную команду, чтобы не было конфликтов?

Очевидно, что в ситуации где много управляемых элементов, люди могут очень легко запутаться. Поэтому нужно, чтобы команды управления по радиоканалу адресовались на конкретное устройство, точно в нужный момент времени. Даже если машинка находится вне зоны прямой видимости базовой станции, нужно уметь позиционировать, с достаточно высокой точностью местонахождение каждой, с тем, чтобы зная, в каком месте обнаружен очаг задымления, другая платформа – с брандспойтом, могла подъехать точно в это место и потушить пожар.

Вот так, чтобы легко и просто – в процессе игры – научиться управлять такими устройствами, был разработан образовательный конструктор: УМКИ – Управляемый по радио каналу Машинный Конструктор Инновационный. Достоинство конструктора в том, что он комплектуется роботизированными платформами, которые связываются между собой в единую сенсорную сеть, на основе протокола ZigBee. В процессе работы с этим конструктором, ученики получают базовые знания по управлению сначала одним устройством, потом группой устройств объединенных в распределенную беспроводную сенсорную сеть. Каждая роботизированная платформа оснащается либо набором сенсоров-датчиков для различных физических величин, либо исполнительными механизмами. Машинку можно заставить двигаться по программе, ориентироваться на местности и выполнять разнообразные задания. Курс обучения составлен таким образом, чтобы на каждом этапе детям было максимально интересно получать знания. Выполняя шаг за шагом задания к занятиям, учащиеся проходят разнообразные миссии: осваивают далекие планеты, занимаются охраной окружающей среды, тушат пожары и многое другое. Занимаясь с конструктором УМКИ, в игровой форме дети получают основы серьез-

ных инженерных знаний, воспитывается их информационная, техническая и исследовательская культура, происходит формирование навыков коллективного труда.

Текущая версия УМКИ, базируется на элементах и различных инженерных схемах «Электронного конструктора «Знаток» – радиоуправляемый вездеход «Лидер»». Она укомплектована методическими материалами для преподавателей, включающими программу курса дополнительного образования детей, тематическое и почасовое планирование, набор дидактических и методических материалов подробное руководство пользователя. Аудитория курса – учителя это начальных классов, педагоги дополнительного образования, родители, руководители кружков технического творчества. В материалах курса «УМКИ» большой раздел, ориентированный на детей, наполнен научно-популярной информацией, задания представлены в игровой форме (как процесс изучения окружающего нас мира). Педагоги в методических разработках найдут материалы, предназначенные для использования интерактивной доски. Все миссии курса представлены в разных вариантах, допускающих изменения, и связаны между собой логической составляющей, и при необходимости каждый из педагогов сможет без особых временных затрат сформировать собственную рабочую программу.

Первым вариантом является «Миссия на Марс».

На этом этапе ученикам необходимо реализовать миссию, построив модель имитирующую освоение Красной планеты. Цель миссии – создать колонию на Марсе. При сборке конструктора ученик получает базовые навыки, связанные со сборкой схем из технической документации, при программировании робота развиваются умения вносить необходимые дополнения и изменения в реальный план и способ действия. Попутно учащимися решаются другие задачи: нужно непосредственно создать антураж колонии, т. е. слепить, склеить, построить, раскрасить ангары, маршруты, препятствия и т. д. Причем все это должно соответствовать марсианскому пейзажу. Следовательно, возникает необходимость получения знаний по астрономии, архитектуре и технике. Таким образом, дети поставлены перед необходимостью моделировать, выполнять знаково-символические действия, проводя преобразование объекта из чувственной формы в модель, с выделением существенных характеристик объекта, осуществляя деятельность соответствующую требованиям современных Федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения.

Поскольку наборы конструкторов УМКИ, предполагается использовать в дополнительном образовании детей (чаще всего в форме кружков технического творчества), то вместе с изучением робототехники, предполагается коллективная работа группы детей и совместное решение задачи, в форме стратегии. Таким образом, реализуя каждый этап миссии, дети, когда собирают схему из конструктора, разбираются в принципах его работы, отвечают на вопросы по естествознанию (астрономии, физике, химии, биологии) и, тем самым, увеличивая виртуальное жизненное пространство колонии на Марсе, одновременно производят планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками: (определение цели, функций участников, способов взаимодействия).

К достоинствам курса «УМКИ» можно отнести то, что это не отупляющая «стрелялка» или «бродилка», а интеллектуально развивающее пособие, которое позволяет в игровой форме каждому ребенку, занимающемуся с конструктором УМКИ, под руководством преподавателя или самостоятельно получить в игровой форме базовые знания и умения их использовать по основным естественным дисциплинам: физике, математике, механике, электротехнике. Кроме того, курс разработан таким образом, что преподаватель может общаться с учениками не только в очной форме, но и давать задания, и проверять результаты выполнения в форме дистанционного обучения.

В базовой комплектации, роботизированный комплекс-конструктор УМКИ состоит из:

1. Четырехколесного вездехода (передвижной платформы с модулем zigbee), который позволяет связываться множеству платформ по стандарту IEEE 802.15.4 в единую, распределенную самоорганизующуюся сенсорную сеть.

2. Радиощлюза, который по USB соединяется с ПК и служит для отправки команд по радиоканалу и приема ответов о выполненных процедурах.

3. Программного обеспечения (ПО) на ПК, для управления передвижной роботизированной платформой – одной конкретной, выбираемой по МАК адресу, или множеством сообщества.

Вместе с тем, конструктор УМКИ может быть до укомплектован набором различных датчиков, которые унифицированы так, что они легко и просто подключаются к базовой платформе и становятся доступными для выполнения разнообразных миссий.

Программное обеспечение для управления вездеходом состоит из следующих модулей:

1. Серверной части, написанной на C++, и скомпилированной под GCC, которая загружается при запуске системы в оперативную память и находится там в постоянно активном состоянии – для формирования команд управления передвижной платформой, и приема ответов о выполненных командах.



Рис.1: Состав конструктора

2. Модуля внешнего интерфейса, написанного на QT и предназначенного для управления мышкой или с клавиатуры для управления передвижением поворотной платформы.

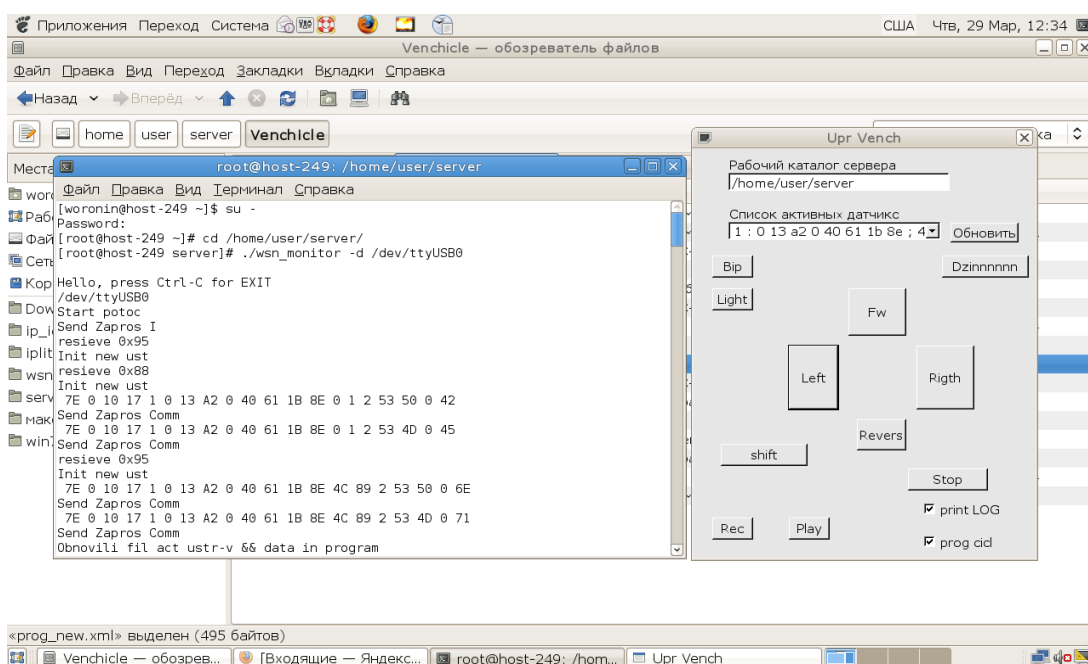


Рис. 2. Внешний вид монитора и программы управления

3. А так же свободно распространяемого пакета КУМИР для программирования и задания пути движения передвижной платформы.

Код Кумира:

использовать Робот

алг

нач

. **нц 3 раз**

. . вниз

. **кц**

. вправо

. вправо

. **нц пока сверху стена**

. . закрасить

. . вправо

. **кц**

кон

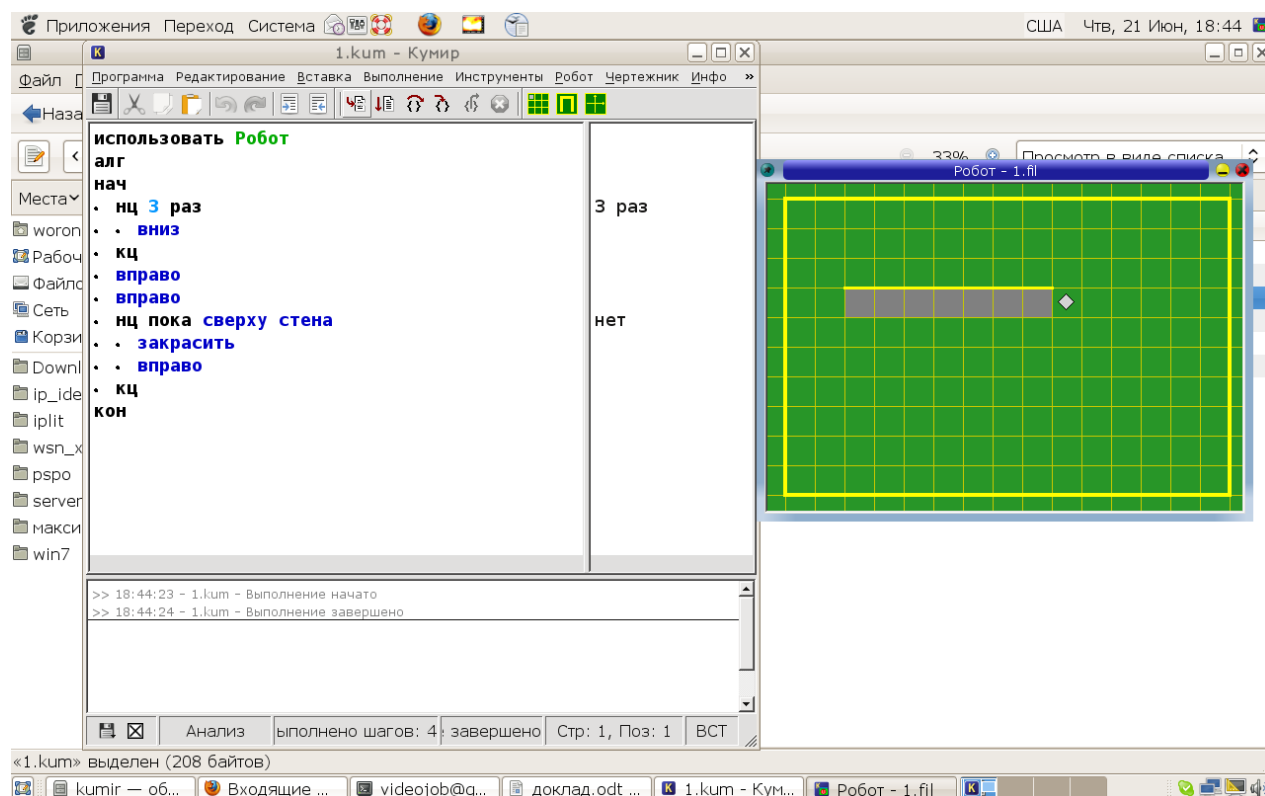


Рис. 3. Программа КУМИР

Следует также обратить внимание на то, что программный пакет КУМИР рекомендован для использования в школах при подготовке к сдаче ЕГЭ.

В дальнейших планах развития этого проекта – переход от обучения программированию перемещениями в плоскости 2D посредством использования алгоритмов, заложенных при разработке данного УМКИ, на управление объектами, перемещающимися в 3D пространстве, например беспилотными летательными аппаратами.

Библиографический список

1. Воронин, И. В., Беспроводные распределенные сенсорные сети [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://wiki.laser.ru/index.php/Беспроводные_распределенные_сенсорные_сети.
2. Кушниренко, А. Г. Информатика: 7–9 кл. [Текст]: Учеб. для общеобразоват. учр. / А. Г. Кушниренко, Г. В. Лебедев, Я. Н. Зайдельман. – М. : Дрофа, 2003. – 335 с.
3. Система программирования КуМир [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.niisi.ru/kumir/>
4. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования
5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования
6. Хачко, Д. В. Кумир 1.9. Практикумы и исполнители. Средства интенсификации обучения [Текст] / Д. В. Хачко, В. В. Яковлев, Н. М. Субоч, Т. Р. Дзелядин, М. А. Ройтберг, А. Г. Кушниренко, А. Г. Леонов // VII конференция «Свободное программное обеспечение в высшей школе». – М. : Институт логики, – 2012. – с. 36.

Bibliograficheskiy spisok

1. Voronin, I. V., Besprovodnye raspredelennye sensornye seti [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: http://wiki.laser.ru/index.php/Besprovodnye_raspredelennye_sensornye_seti.
2. Hachko, D. V. Kumir 1.9. Praktikumy i ispolniteli. Sredstva intensivikacii obuchenija [Tekst] / D. V. Hachko, V. V. Jakovlev, N. M. Suboch, T. R. Dzheljadin, M. A. Rojtberg, A. G. Kushnirenko, A. G. Leonov // VII konferencija «Svobodnoe programmnnoe obespechenie v vysshej shkole». – M. : Institut logiki, – 2012. – s. 36.
3. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart nachal'nogo obshhego obrazovanija
4. Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart srednego (polnogo) obshhego obrazovanija
5. Kushnirenko, A. G. Informatika: 7–9 kl. [Tekst]: Ucheb. dlja obshheobrazovat. uchr. / A. G. Kushnirenko, G. V. Lebedev, Ja. N. Zajdel'man. – M. : Drofa, 2003. – 335 s.
6. Sistema programmirovanija KuMir [Elektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.niisi.ru/kumir/>