

Современное состояние и перспективы развития образовательной робототехники в школе как интегративной учебной дисциплины, ее место и роль в системе общего образования

Научно-технический прогресс неумолимо движется вперед, и на фоне этого изменяются задачи образования. Еще тридцать лет назад компьютерный класс с современным коммуникационным оборудованием в школе был инновацией, чем-то принципиально новым и неизведанным. Сейчас же трудно представить современную школу без современного компьютерного класса (и даже классов), оборудованных не только самыми новейшими ПК, но и другими средствами информационных технологий (интерактивные доски, проекторы, графические планшеты и др).

Также в этом перечне все чаще начинают встречаться такие инновационные технологии, как «3D-принтеры» и «Наборы образовательной робототехники». И если принтеры пока еще остаются довольно дорогим удовольствием, то наборы образовательной робототехники уже набрали большой темп к снижению себестоимости. Например, китайский аналог итальянской программируемой платы Arduino на сегодняшний момент стоит не более десяти долларов.

Плюс ко всему, робототехнические решения становятся все более востребованными и распространенными, а области их применения расширяются. Уже сейчас можно выделить следующие категории роботов: промышленные (роботизированные станки), военные (беспилотники, радиоуправляемые боевые машины, саперы), бытовые (капсульные кофемашины, умные пылесосы), медицинские, транспортные (автономные роботы на складе Amazon), морские, сервисные (помощники в аэропортах), экзоскелеты (расширение возможностей человеческого тела, восстановление утраченных функций опорно-двигательного аппарата), человекоподобные (Asimo компании Honda), шагающие, космические (луноходы, марсоходы, зонды).

Кроме того, робототехника, на сегодняшний момент, является одним из направлений, которое способно объединить в себе, фактически, все школьные предметы (естественно-математический цикл – математика, физика, информатика, биология, химия – напрямую, и остальные косвенно); реализовать и укрепить межпредметные связи в соответствии с ФГОС; сформировать у обучающихся интерес к инженерно-техническим специальностям и развить познавательную активность.

Робототехнику можно разделить на три направления:

- Образовательная
- Соревновательная
- Творческая

На сегодняшний момент обучающиеся занимаются робототехникой во внеурочной деятельности (кружки) и в рамках курсов по выбору. Преобладает в таких занятиях соревновательное направление. Если говорить точнее, то соревновательный компонент присутствует в **явном** виде.

Образовательное направление выражается лишь косвенно и носит, скорее, чисто технический характер – изучаются такие понятия, как зубчатая/ременная/червячная передачи, изменение плоскости вращения, измерение пройденного расстояния в зависимости от диаметра колеса, технология движения по линии, распознавание объектов и так далее.

Также присутствует и довольно мощный компонент, позволяющий развивать навыки алгоритмизации и программирования на стадии написания, тестов и отладки программы для действующего робота.

Творческий же компонент также присутствует неявно и выражен в свободе учеников придумывать и создавать роботов для соревнований, разрабатывать их дизайн самостоятельно. Учитель здесь выступает в роли консультанта и источника базовых знаний, необходимых для проектирования, программирования и сборки робота.

Поэтому, если мы говорим о робототехнике в образовании, то необходимо обращать внимание, прежде всего, к направлению **образовательной** робототехники, а из выше сказанного следует, что этого на данный момент, фактически, не происходит. Почему?

Несмотря на широкую распространенность робототехники в школах, всё растущего внимания к ней образовательных учреждений, – единая методика преподавания, какая-либо централизованная методическая поддержка и общий вектор движения в образовательном процессе – отсутствуют.

Образовательная робототехника в российском образовании осваивается учащимися с помощью наборов:

- Lego WeDo (как входная ступень в начальной школе);
- Lego Mindstorms NXT (2-е поколение роботов Lego);
- Lego Mindstorms EV3 (3-е поколение роботов Lego);
- Arduino (более сложная программируемая плата);
- Fischertechnik;
- Roborobo;
- Tetrix и другие.

Наиболее популярным и распространенным является набор Lego Mindstorms NXT (однако уже плавно вытесняется следующим поколением EV3), так как позволяет реализовать решение широкого класса образовательных задач для школьников и является почти повсеместно используемым и допускаемым до соревнований набором школьников всех уровней.

Сегодня мы имеем некоторые авторские методики и пособия, которые неизбежно устаревают, так как они опираются на какие-то конкретные комплекты робототехники. Когда выходит новый набор или появляются новые решения, методика или пособие становятся либо частично подходящими, либо совсем не подходящими. По своей структуре и содержанию они также не являются абсолютно удачными и не реализуют полностью идею образовательного вектора и установок межпредметных связей в явном виде.

Вот некоторые из самых популярных:

1. «Первый шаг в робототехнику», Д.Г. Копосов, БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва, 2014. Включает в себя практикум для 5-6 классов и рабочую тетрадь к нему. Практикум представляет собой некий сборник теоретических знаний в области робототехники, заданий и проектов. Основывается он на наборе Lego Mindstorms NXT, который на сегодняшний момент уже является устаревшим. Практикум не может быть полностью адаптирован под новый набор Lego Mindstorms EV3 и его программное обеспечение. Проекты и задания представляют собой краткую постановку проблемы и некоторые содержат фрагмент программы, реализующей функционирование робота. Образовательный компонент снова реализуется косвенно, а сами задания и проекты ориентированы на область «Прикладная робототехника», то есть на создание таких функциональных моделей, которые показывают возможное применение робототехнических решений в разных областях жизнедеятельности человека. Через такие задания и проекты происходит изучение основных алгоритмических конструкций, аппаратных и программных решений, функционирование датчиков робота. Таким образом, данное издание подошло бы для предмета «Робототехника», однако такой предмет отсутствует.
2. «Робототехника для детей и родителей», С.А. Филиппов, Наука, Санкт-Петербург, 2013. Данное издание хоть и основывается на наборе Lego Mindstorms NXT, однако является довольно универсальным и любые рассматриваемые в нем задачи могут быть легко перенесены и на другие наборы. В нем рассматриваются основные конструкции компонентов робота с их физическим объяснением и обоснованием; три языка программирования (NXT-G, Robolab, RobotC); алгоритмы управления и задачи для робота. Таким образом, данное пособие частично охватывает область алгоритмизации и программирования и математики в неявном виде и физики в явном. На выходе получается хорошее образовательное пособие по предмету «Физика», который интегрирует робототехника.
3. «Курс «Робототехника»: внеурочная деятельность», Д.А. Каширин, Н.Д. Федорова, М.В. Ключникова, Курган: ИРОСТ, 2013. Включает в себя учебное пособие, рабочую тетрадь и методические рекомендации и ЭОР. Основывается на Lego Mindstorms NXT и довольно жестко к нему привязан.

Сам по себе УМК имеет целью организовать образовательную деятельность по робототехнике в 5-6 классах и как пособие именно по такой организации довольно удачен. Однако сложно увидеть прямые связи с какими-либо учебными предметами и сказать, что такое пособие может претендовать на нишу в основном образовании как ключевое.

На фоне этого, государство также обратило свое внимание на образовательную робототехнику как перспективное направление для формирования мотивации к выбору инженерных специальностей у выпускников школ, средних специальных образовательных учреждений и ВУЗов и дальнейшее обеспечение профильных отраслей промышленности, науки, оборонного комплекса квалифицированными кадрами.

Николай Анатольевич Никифоров – Министр связи и массовых коммуникаций Российской Федерации – написал в своем Твиттере следующее:

«В мире примерно 26 млн. программистов (я думал, что гораздо больше!). 5 млн. в Индии, 4,5 млн. в США, 2 млн. в Китае. В России – лишь 300 тыс. При этом российские ВУЗы выпускают лишь 25 тыс. новых программистов в год. Вопрос – как за 5-7 лет довести число программистов в РФ до 1 млн?». [<https://twitter.com/nnikiforov/status/388987100366118912>]

Таким образом, он выявил прямую зависимость успешности и роста экономики государства от кадров, занятых в информационной и инженерной отраслях, в частности, программистов.

Обратим внимание на нормативные документы, а именно к «Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014 - 2020 годы и на перспективу до 2025 года».

Рассмотрим несколько выдержек из нее:

«В 2014 – 2015 годах необходимо обеспечить внедрение ключевых положений Стратегии в планы работы органов исполнительной власти и институтов развития, завершить создание региональных технопарков.

Предусматривается осуществить комплекс мероприятий по обеспечению отрасли информационных технологий до 2020 года кадрами в необходимом объеме и качестве.

Планируется рост производства информационно-коммуникационного оборудования в мировом масштабе. В силу исторических причин российские компании в этом сегменте до 2020 года могут претендовать только на успешное развитие аппаратно-программного комплекса с большим удельным весом программной части (системы кодирования видео и звука, робототехника и другое). До 2025 года необходимо стимулировать проведение в стране фундаментальных и прикладных исследований по наиболее перспективным направлениям, связанным с разработкой аппаратно-программных средств, и обеспечить сохранение результатов таких исследований, осуществленных в рамках государственной поддержки.

В части фундаментальных и поисковых исследований в области информационных технологий необходимо сфокусироваться на нескольких важнейших прорывных для мировой индустрии направлениях, в которых в перспективе 10 - 15 лет с высокой вероятностью может быть обеспечена глобальная технологическая конкурентоспособность России. Такими направлениями являются:

- обработка больших данных;
- машинное обучение;
- человеко-машинное взаимодействие;
- **робототехника**;
- квантовые и оптические технологии;
- безопасность в информационном обществе.

В части прикладных исследований в список приоритетных направлений исследований и разработок включаются:

- новые алгоритмы взаимодействия **робототехнических** комплексов и человека
- новые человеко-машинные интерфейсы, включая новые методы использования жестов, зрения, голосовых интерфейсов для управления компьютерными и **робототехническими** системами

В сфере оборонно-промышленного комплекса:

- методы **роботизации** и автоматизации производства предприятий комплекса (включая методы, ведущие к сокращению сроков разработки образцов)».

Рассмотрим также «Резолюцию от 23 января 2015 года №ДМ-П8-300», в которой содержатся поручения от председателя правительства Российской Федерации Дмитрия Анатольевича Медведева главам министерств. В том числе министру образования и науки России Дмитрию Викторовичу Ливанову следующего содержания:

«Минобрнауки России (Д.В.Ливанову) оказать содействие в реализации проектов автономной некоммерческой организации «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов» в части:

– формирования попечительского совета программы «Робототехника: инженерно-технические кадры для инновационной России», а также проведения финального этапа олимпиады по робототехнике на площадке всероссийского робототехнического фестиваля «Робофест»;

– методической и организационной поддержки проекта по подготовке проектно-ориентированных инженерных команд для нужд системообразующих отраслей промышленности «Технопрорыв»;

– информационной поддержки проектов в сфере онлайн-образования».

Из рассуждений Николая Никифорова, выдержек из Стратегии и поручения Д.А. Медведева видно, в каких кадрах будет существовать потребность в ближайшие годы. На фоне происходящих событий данный, по сути, заказ к образованию обретает первостепенную государственную важность.

Возникает необходимость интегрировать в учебный процесс такие педагогические технологии, методики и решения, которые помогут создать условия для обучающихся, формирующие, прежде всего, интерес к инженерной и информационной отраслям.

Круг изучаемых предметов, непосредственно относящихся к требуемым областям составляет естественно-математический цикл: математика, информатика, физика, химия, биология.

Теперь становится понятно, что робототехника не может оставаться за рамками основной образовательной программы, как дисциплина дополнительного образования с набором своих, внутренних, задач, не касающихся учебных предметов напрямую. Остается вопрос, в какую из областей интегрировать эту ключевую науку?

Вряд ли учителя пяти этих предметов положительно отнесутся к внедрению темы «Робототехника» в их предмет. Обусловлена такая реакция будет, прежде всего, и без того малым временем, предоставленным на освоение учебной программы, в том числе и на подготовку к итоговой аттестации.

Здесь на первый план и выходит инновационная, по своей сути, наука «Информатика» и давно требующая модернизации «Технология», в которые наиболее плавно можно включить часы робототехники, и на которых обучающиеся смогут в полной мере овладеть необходимыми знаниями, умениями, навыками и способами деятельности. Помимо всего, робототехника никак не нарушает контекст самих предметов и не нарушает их традиционно сложившейся целостности.

По сути мы говорим о новом взгляде на технологическое образование в основной школе.

Образовательная робототехника позволяет:

1. Сформировать у обучающихся базовые представления в сфере инженерной культуры.
2. Развивать интерес обучающихся к естественным и точным областям науки.
3. Развивать нестандартное мышление, а также поисковые навыки в решении прикладных задач.
4. Посредством включения робототехнических решений, доступных для реализации в образовательном учреждении, в такие предметы, как: математика, информатика, физика, биология, экология, химия, – развивать познавательный интерес и мотивацию к учению и выбору инженерных специальностей.
5. Развить творческий потенциал подростков и юношества в процессе конструирования и программирования роботов.

Из всего этого следует, что образовательная робототехника станет не отдельно отстоящим внеурочным предметом, а интегрированной дисциплиной во все естественно-математические дисциплины. Это, несомненно, повлечет перекалфикацию и переподготовку педагогов, в том числе и обновление их состава.

Таким образом, первый шаг внедрения образовательной робототехники в учебный процесс и развитие именно образовательного ее направления – предложить учителям методику изучения информатики на пропедевтическом уровне в основной школе в 5-6 классах средствами образовательной робототехники на примере набора LEGO Education Mindstorms EV3.

Блок робототехники необходимо выстроить так, чтобы решаемые в нем задачи естественным образом вытекали из информатики, математики, физики.

Например, демонстрируемые на физике опыты, которые иллюстрируют некоторые законы, или абстрактные понятия математики и информационные процессы информатики будут иметь возможность изучения не на готовом реквизите или с помощью чисто теоретической базы, а роботизированных механизмов, собранных самими учениками на уроках информатики/технологии.

Современное состояние и перспективы развития образовательной робототехники в школе как интегративной учебной дисциплины

Это позволяет не только подготовить обучающихся к восприятию нового материала, но и развить познавательный интерес к изучаемому предмету, усилить и упростить понимание тех или иных закономерностей и явлений, изучаемых в дисциплине. Ведь куда проще понять изучаемое явление или закон, если своими руками осознанно собрано устройство, демонстрирующее их.

Поэтому видится возможным включение курса робототехники в предмет «Информатика» как интегрированного блока, так как вопросы, затрагиваемые в образовательной робототехнике, напрямую связаны и вытекают из учебных тем информатики. Это целые содержательные линии «Алгоритмизация и программирование», «Моделирование и формализация», «Информационные технологии».

Самые сложные задачи, решаемые в робототехнике, это конструкторская и программистская. Таким образом, интегрируясь в информатику, робототехника решит сразу половину своих собственных задач, но и для информатики она создаст благодатную почву для изучения алгоритмизации и программирования, упрощения понимания основ алгоритмических конструкций и приемов программирования, и своей пропедевтической составляющей позволит подготовить обучающихся к работе с текстовыми языками программирования, изучающимися в более старших классах; пониманию процесса моделирования, создания собственных моделей и формализации поступающей и исходящей информации; грамотного использования средств информационных технологий в учебной деятельности, их применение к решению образовательных, проектных и творческих задач.

Первостепенной задачей интеграции в основной учебный процесс в рамках предмета «Информатика» робототехники является выбор аппаратной базы.

Предлагается следующая градация:

1. 5-6 классы – Lego Education Mindstorms EV3
2. 7-9 классы – Arduino.

Такой выбор обусловлен простыми факторами: на первой ступени (5-6 класс) дети должны познакомиться с основами робототехники и научиться решать три базисные задачи роботостроения: проектирование, программирование, конструирование. Трудно найти ребенка этого возраста, который хоть раз в жизни не держал в руках Lego. И так как обучающиеся уже знакомы с элементной базой, то и задача конструирования сразу упрощается в соответствии с главным принципом Lego: «Всё друг другу подходит».

Довольно мощное программное обеспечение с визуальным языком программирования EV3-G на базе LabView и готовые интуитивно понятные пособия по сборке обеспечивают максимально удобные условия для совершения первых шагов в робототехнике.

При этом, такой робототехнический блок удобно встраивается в пропедевтический курс информатики и позволяет подготовить обучающихся не только к курсу программирования в более старших классах, но и обеспечить освоение основ естественно-математического цикла наук.

На второй ступени (7-9 классы) уже в полную силу начинает работать идея использования робототехнических решений в ходе изучения естественно-математических дисциплин на более высоком уровне, с более сложными задачами. При этом дети готовы к решению такой задачи, так как на протяжении двух лет до этого они занимались выделением из учебных предметов тех сторон, которые позволяют разработать какие-либо модели роботов для использования их на уроках. К тому же наборы Arduino требуют более глубоких знаний не только по робототехнике, но и по физике, информатике, математике. Но они и позволяют решать гораздо более широкий спектр вопросов.

Вся деятельность в робототехническом блоке в рамках информатики/технологии после прохождения начального этапа обучения заключается в создании и/или выполнении учебных, соревновательных и творческих проектов.

Говоря о месте робототехники в учебном плане по информатике/технологии, необходимо помнить о том, что робототехника не должна и не может занимать собой все учебное время. Поэтому ее место в урочном блоке, например, в 5-6 классах определяется практическими, контрольными мероприятиями, резервным временем, а во внеурочном – факультативными часами и в рамках кружков.

Все основные механизмы, конструкторские идеи и приемы программирования, которые необходимы обучающимся для выполнения проектов должны изучаться и формироваться внутри этих самых проектов или же за счет внеурочной деятельности. Сами же проекты служат как практические, контрольные и, собственно, проектные мероприятия.

Что касается 7-9 классов, то здесь уже и круг предметов расширяется, и возможности элементной базы образовательной робототехники. Именно поэтому робототехнические решения могут занимать время не только информатики/технологии, но и других естественнонаучных предметов (математика, физика, биология, химия). Опять же в рамках практических, лабораторных, контрольных работ и внеурочной деятельности.

Таким образом, если смотреть на образовательную робототехнику глобально, то можно увидеть, что данная дисциплина удачно входит во все естественно-математические области наук и реализует многие принципы ФГОС, главным из которых здесь на первый план выходит принцип реализации межпредметных связей. По факту же робототехника обретает главенствующую роль в этом принципе, так как является единственной областью, которая способна интегрировать в себя практически все школьные дисциплины, и вместе с тем, работать на их освоение, повышать мотивацию обучающихся и стимулировать познавательный интерес.

26-28 марта 2015 г. прошел семинар по теме «Современный школьный курс «Технология» как основа формирования навыков исследовательской деятельности учащихся». Инициатором данного мероприятия выступили издательство БИНОМ. Лаборатория знания и компания «LEGO Education» в рамках проекта «Школа БИНОМ-ЛЕГО».

Кадетская школа-интернат № 11 «Московский дипломатический кадетский корпус», одна из школ-участниц проекта, выступила площадкой, на которой смогли собраться все 11 школ проекта: МБОУ Лицей № 52 г. Уфа; АНО СОЧШ «Наследник» г. Москва; ГБОУ СОШ № 8 г. Беслан; МБОУ СОШ № 11 г. Псков; ГБОУ КШИ №11 «МДКК» г. Москва; СОШ ГБОУ ВПО МГПУ Университетская школа МГПУ г. Москва; МАОУ СОШ № 36 г. Сыктывкар; МБОУ Гимназия № 24 г. Ижевск; МБОУ ДО «Центр творческого развития и гуманитарного образования» г. Сочи; МБОУ СОШ № 13 г. Калуга; МБОУ Лицей № 11 г. Челябинск.

В первый день, 26 марта 2015 г., прошел Круглый стол школ-участниц проекта, на котором делегации из каждой образовательной организации показали свои достижения в области образовательной робототехники, рассказали о своем опыте, о том, чего удалось и не удалось достичь.

Открывали первый день семинара с приветственным словом директор кадетского корпуса Бацюсь Василий Тимофеевич; директор по региональному развитию Издательства "БИНОМ. Лаборатория знаний", председатель Управляющего Совета Кадетского корпуса, координатор проекта «Школа БИНОМ-ЛЕГО» Гончаренко Сергей Вячеславович и представитель LEGO Education Гудкова Екатерина Анатольевна.

Сергей Вячеславович рассказал о последних веяниях в сфере образования, о задачах на ближайшие годы, в числе которых главенствующей являлась задача введения решений образовательной робототехники в учебный процесс в рамках предмета «Технология».



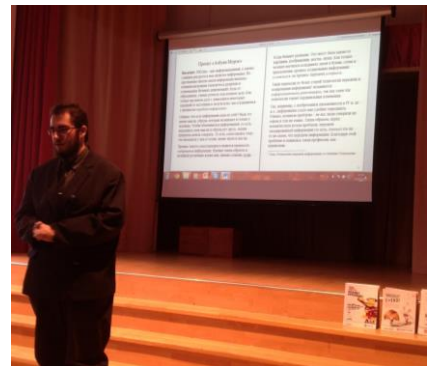
Речь также шла о подготовке к выходу летом 2015 г. сборника проектов для 5-ого класса, каждый из которых «работал» бы на естественно-математический цикл наук: информатику, математику, физику, биологию и химию.

Екатерина Анатольевна рассказала о последних разработках LEGO Education и инновациях, готовящихся к локализации. В частности, речь шла о методической поддержке учителей-предметников и преподавателей робототехники в школах. Было отмечено, что образовательные решения LEGO Education уже уверенными шагами вошли не только в основное образование, но и в высшее как в России, так и за рубежом.



Круглый стол было решено открыть с представителями кадетской школы-интерната №11 – Коровкина Павла Викторовича и Тарапаты Виктора Викторовича.

Они рассказали о своих успехах в области как образовательного направления робототехники, так и соревновательного.



Отдельно они отметили, что им удалось уйти от стандартной практики главенствующего соревновательного направления, на фоне которого шел образовательный компонент, и сделать наоборот – пойти от образовательного процесса, и фоном подготовить к соревнованиям. Виктор Викторович, являясь не только преподавателем кадетского корпуса, но и ведущим методистом издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний» по направлению робототехники, представил типовой образовательный проект по технологии как интегрирующего направления с использованием робототехнических решений.

Следующими выступали представители еще двух московских школ – частной школы «Наследник», Катков Сергей Анатольевич, и Университетской школы МГПУ, Лапшин Евгений Юрьевич.

В их выступлениях прозвучали такие идеи, как назначение интересных ролей ученикам в процессе обучения робототехнике; были высказаны перспективы работы с наборами LEGO WeDo; говорилось и о сложности перехода к следующему уровню – EV3 и поднимались вопросы о комплектности наборов, трудности перехода от NXT к EV3.

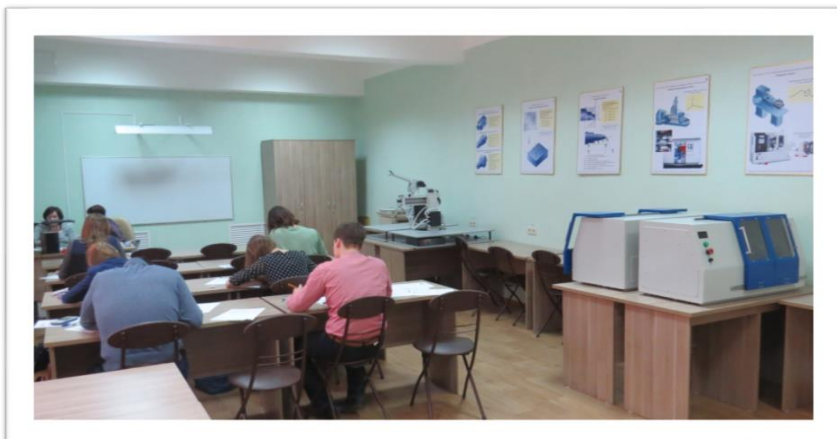
Представители Гимназии № 24 г. Ижевска представили очень интересный репортаж, в котором рассказывалось, как робототехника уже вошла у них в учебный процесс. Они представили уроки по физике, информатике и математике, на которых ученики изучали понятия, законы и явления с помощью робототехнических конструкций, которые они создали собственными руками.

Представители творческого развития и гуманитарного образования г. Сочи представили свои достижения в третьем направлении робототехники – творческом. В частности, они рассказали о своей образовательной и выставочной площадке.

Делегация Лицея № 11 г. Челябинска представила не только робототехнические достижения на базе LEGO, но и продемонстрировала оснащение кабинетов технологии, информатики, физики, среди которого больше всего положительно удивило наличие программируемых токарных станков с возможностью предварительного компьютерного моделирования процесса.

С презентациями участников семинара можно познакомиться на сайте методической службы.

Современный кабинет технологии лицея № 11 г. Челябинска

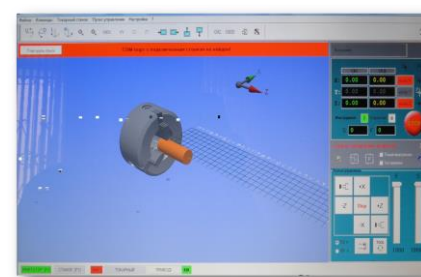


Роботы-манипуляторы

Токарные станки с ЧПУ



Компьютерное моделирование работы на станках



"Университетская суббота" в МГПУ

Тема "Развивающие робототехнические комплексы в школе"

28 марта 2015 года в 11-00 на математическом факультете МГПУ в актовом зале (ауд. 402) состоялся мастер-класс преподавателей кафедр ТМОИ и студентов по использованию робототехники на уроках информатики и внеурочной деятельности. Ведущие: профессор кафедры теории и методики обучения информатике Н.Н. Самылкина, доцент кафедры Н.К. Нателаури, студент 5 курса, методист по робототехнике издательства "БИНОМ. Лаборатория знаний" В.В. Тарапата.

На мастер-класс приехали более 100 человек, учащиеся московских и подмосковных школ с родителями и учителями.

Гостям рассказали о возможностях образовательной робототехники в формировании нового поколения успешных инженеров, ученых, изобретателей. Также обсуждались вопросы организации эффективного научного, информационного и методического сопровождения внедрения робототехники в школьное образование.

Затем прошли показательные соревнования среди воспитанников Кадетской школы-интерната № 11 «Московский дипломатический кадетский корпус» под руководством Коровкина Павла Викторовича и Тарапаты Виктора Викторовича; Университетской школы МГПУ под руководством Лапшина Евгения Юрьевича; школы «Наследник» под руководством Каткова Сергея Анатольевича.

Ребята приняли участие в четырех номинациях:

- Drag Racing (Езда о прямой на скорость);
- Остановка у линии финиша, зная расстояние между стартом и финишем;
- Робосумо колесных роботов;
- Езда по пересеченной местности

В номинации «Робосумо» выиграла команда Университетской школы МГПУ, в остальных трех непобедимым остался кадетский корпус.

Ребятам вручили памятные подарки от издательства «БИНОМ. Лаборатория знаний» и компании «LEGO Education», а также именные сертификаты участников.

После награждения началась творческая часть мероприятия, которую открыл гость из Китая, продемонстрировав робота-официанта, приносящего и размешивающего напитки и определяющего клиента по цвету одежды.

Затем кадет Локотков Кирилл представил свой роботизированный автомат по продаже прохладительных напитков, особенностью которого являлась система проверки денег на подделку.

Воспитанники Университетской школы также продемонстрировали несколько творческих работ.



Проект «Азбука Морзе»

Введение: XXI век – век информационный, а значит, главным ресурсом в нем является информация. На протяжении многих веков информация являлась основополагающим элементом в развитии и становлении Великих цивилизаций. Будь то образование, учение ремеслу или военное дело. Как только мы имеем дело с донесением некоторых сведений от источника к получателю, мы сталкиваемся с процессом *передачи информации*.

Однако, что есть информация сама по себе? Ведь это некие мысли, образы, которые возникают в голове у человека. Чтобы обмениваться информацией, то есть, передавать свои мысли и образы друг другу, людям пришлось начать говорить. То есть, сопоставлять тому, что находится у них в голове, некие звуки и жесты.

Процесс такого сопоставления и является процессом *кодирования информации*. Именно таким образом и возникли различные языки или, иными словами, коды.

Коды бывают разными. Это могут быть какие-то картинки, изображения, жесты, звуки. Как только человек научился складывать звуки в буквы, слова и предложения, процесс кодирования информации *усложнился*, но процесс передачи *ускорился*.

Такие переходы от более старой технологии передачи и кодирования информации¹ называются *информационными революциями*, так как сами эти технологии терпят кардинальные изменения.

Так, например, с изобретением письменности в IV в. до н.э., информацию стало еще удобнее передавать. Однако, возникла проблема – не все люди говорили на одном и том же языке. Таким образом, перед человечеством встала проблема: передача закодированной информации (то есть, *данных*) это не то же самое, что передача информации. Благодаря этой проблеме и появилась такая профессия, как переводчик.

С изобретением такого устройства, как печатный станок в XVI веке, написанная информация стала распространяться быстрее.

Следующим шагом стало изобретение телеграфа, телефона и радио в XIX веке. А в наши дни мы пожинаем плоды уже четвертой информационной революции, произошедшей в конце прошлого века – изобретение микропроцессорной техники (компьютеры, гаджеты) и компьютерных сетей.

Заметьте, с развитием человеческого общества и ростом информированности людей, интервалы между научными прорывами и достижениями уменьшаются, и прогресс все набирает и набирает обороты.

Только подумайте, во времена, когда человечество еще не умело писать, чтобы передать сообщение из Москвы во Владивосток, пришлось бы добираться до него через всю страну! И как все изменилось в наши дни, когда мы спокойной включаем компьютер и отправляем любые сообщения (текст, изображения, видео) в любую точку Мира!

В рамках данного проекта мы прикоснемся к истории и станем участниками разработки телеграфа. Для передачи информации по телеграфу, используется один из самых известных и узнаваемых по сей день кодов, предложенный американским изобретателем Сэмюэлом Морзе. Он представил буквы алфавита, цифры, знаки препинания и другие символы в виде последовательности коротких («точек») и длинных («тире») сигналов. Этот код был и остается единым кодом, с помощью которого все люди, вне зависимости от знаний родного языка, могут обмениваться информацией. То есть, шифр Морзе – это *универсальный шифр*.

Мы соберем с вами звуковой передатчик таких сигналов и научимся с помощью него отправлять информацию получателю.

Предмет: Информатика.

Класс: 5.

Учебная тема(ы): Информационные процессы. Передача информации. Кодирование информации.

Опорный учебник(и): Информатика 5 класс, Л.Л. Босова, А.Ю. Босова, БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.

Знания и умения, необходимые для выполнения проекта: знать понятие информационного процесса, способы передачи информации, основные информационные революции; понимать процесс кодирования информации; уметь кодировать и декодировать информацию.

Время: 2 урока.

Среда проекта: Процесс передачи информации.

Предмет проекта: Процесс кодирования информации методом Морзе.

Цель проекта: Научиться кодировать информацию методом Морзе, передавать закодированную информацию с помощью звукового передатчика, пользоваться азбукой Морзе.

Задачи:

1. Изучить способ кодирования информации, предложенный Морзе.
2. Изучить способ передачи информации с помощью телеграфного ключа.
3. Собрать и запрограммировать звуковой кнопочный передатчик.
4. Корректно закодировать сообщение и передать его, используя единую азбуку для источника и получателя.
5. Расшифровать полученное сообщение.

Оборудование:

- Таблица азбуки Морзе
- Базовый набор LEGO Mindstorms Education EV3 (подробно см. В приложении к газете)
- Компьютер с программным обеспечением LEGO Mindstorms Education EV3.

Ход работы

Этап I. Изучаем способ кодирования, предложенный Морзе

Код Морзе, «Морзянка» (Азбукой Морзе код начал называться только с начала

Первой мировой войны 1914-1917гг.) — способ знакового кодирования, предложенный американским изобретателем и художником Сэмюэлом Морзе в 1838 году.

«Морзянкой» выполняется представление букв алфавита, цифр, знаков препинания и других символов в виде последовательности сигналов: длинных («тире») и коротких («точек»).

Правила кодирования Морзе:

- 1) За *единицу времени* принимается длительность одной точки.
- 2) Длительность тире равна трём точкам.
- 3) Пауза между элементами одного знака — одна точка
- 4) Пауза между знаками в слове — 3 точки.
- 5) Пауза между словами — 7 точек.

Каждый символ кодируется определенной последовательностью «точек» и «тире».

Этап II. Собираем кнопочный звуковой передатчик

На данном этапе нам предстоит собрать вот такой звуковой передатчик, чтобы мы могли отправлять сообщения:

А) Для начала нам понадобится программируемый модуль. Мы соберем для него удобную подставку и подключим кнопку, которая будет играть роль телеграфного ключа.

Б) Возьмем два двухмодульных соединительных штифта. Перевернем программируемый модуль задней стороной вверх так, чтобы порты, обозначенные цифрами, оказались ближе к нам.

В) Вставим штифты в средние отверстия.

Г) Возьмем балку №7 и наденем ее на соединительные штифты так, чтобы все отверстия на балке совпали с отверстиями на программируемом модуле.

Д) Возьмем два угловых соединительных 3х3-модульных штифта и два 3-модульных соединительных штифта.

Е) Вставим синие штифты в боковые отверстия менее длинной частью, затем развернем программируемый модуль портами, обозначенными буквами к нам и вставим угловые штифты.

Ж) Возьмем две угловые балки 3х7.

З) Подсоединим их с двух сторон к синим и угловым штифтам так, чтобы синий штифт оказался в отверстии, расположенном ниже большого, а часть углового штифта вошла в большое отверстие.

Важно! Балка наденется не до упора!

И) Возьмем ось №10 и 2-модульный поперечный блок. Наденем блоки на ось.

К) Закрепим получившуюся конструкцию в крестовых отверстиях угловых балок так, чтобы блоки «смотрели» на программируемый модуль.

Л) Возьмем четыре 2-модульных соединительных штифта, две поперечные балки 2х1 и соединим их.

М) Возьмем раму 5х7 и подсоединим к ней получившиеся держатели.

Н) Данную конструкцию присоединим к программируемому модулю. Для этого свободные части штифтов необходимо вставить в боковые отверстия на балке, которую мы добавили в пункте Г).

О) Теперь наша конструкция может стоять на поверхности. Однако, необходимо укрепить ее. Для этого возьмем четыре 2-модульных соединительных штифта и вставим их в отверстия на раме и 2-модульных поперечных блоках.

П) Возьмем две балки № 7 и крайними отверстиями наденем на штифты. Таким образом, наша подставка будет прочно закреплена.

¹ Тема «Технологии передачи информации» в учебнике Технологии

Р) Теперь соберем крепление для нашей кнопки (телеграфного ключа).

Для этого возьмем балку №3 желтую (или любого другого цвета) и два синих 3-модульных соединительных штифта. Вставим штифты в средние отверстия на балке более длинной частью.

С) Подсоединим крепление к программируемому модулю сбоку и наденем на него кнопку так, чтобы она «смотрела» на нас.

Т) Осталось подсоединить кнопку к программируемому модулю с помощью кабеля.

Помните! Все датчики подключаются к портам с цифрами, а все моторы к портам с буквами.

Этап III. Пишем программу для передатчика

Логика нашей программы будет такова: мы будем ожидать нажатия кнопки (датчика касания). Как только она будет нажата, мы начнем подавать звуковой сигнал (тон) и сразу же начнем ожидать момента, когда кнопка будет отпущена. Как только кнопка отпускается, звуковой сигнал прекращает подаваться и программа возвращается в начало, где снова ожидает нажатия кнопки. И так по кругу.

Отсюда видна цикличность нашей программы.

Приступим.

А) Для начала нам понадобится цикл (оранжевый блок), так как мы будем посылать не один сигнал, а несколько, все команды будут находиться внутри него. Цикл должен быть бесконечен, чтобы мы не были ограничены количеством подаваемых сигналов.

Б) Внутри поместим команду ожидания (оранжевый блок) и выберем опцию «Датчик касания □ Сравнение □ Состояние».

Обратите внимание! Цифра в верхнем правом окошке данного блока должна совпадать с номером порта, в который подключен датчик касания!

В) Выберем состояние «Нажатие» (1). Таким образом, следующий шаг в алгоритме не произойдет, пока датчик касания не перейдет в состояние «Нажат» (1).

Г) Добавим такой же блок следующим шагом, но состояние выберем «Отпущено» (0).

Д) Между этими двумя командами добавим команду «Звук» (зеленый блок) и выберем опцию «Воспроизвести тон».

1) В данном блоке выберем частоту D# 1244,51 (это необязательно, но данная частота хорошо подходит для восприятия на слух).

2) Также выберем тип воспроизведения «Воспроизвести один раз» (1). Иначе наш сигнал будет подаваться в течение времени, выставленного в продолжительности, а не столько, сколько нажата кнопка.

3) Чтобы мы могли подавать сигнал любой длительности, необходимо выставить в продолжительности какое-нибудь большое число. Например, 1000.

Е) Осталось остановить подаваемый сигнал в тот момент, когда кнопка будет отпущена. Если этого не сделать, то сигнал будет подаваться, в нашем случае, в течение 1000 секунд.

Для этого после команды ожидания отпуска кнопки добавим еще одну команду «Звук» и выберем опцию «Остановка».

Этап IV. Программируем передатчик

Теперь мы загрузим нашу программу в собранный датчик. Таким образом, мы запрограммируем его.

А) Подключим программируемый модуль с помощью USB-кабеля к компьютеру (соединив порты PC на модуле и USB на компьютере). В окне программного обеспечения станет активен блок EV3.

Б) Нажмите на кнопку «Загрузить и запустить программу». Таким образом, программа запишется в память нашего передатчика и сразу будет запущена.

Помните! Наша программа – это бесконечный цикл. Поэтому остановить ее можно будет только вручную с помощью кнопки «Отмена».

Этап V. Тестируем передатчик

Протестируйте ваш передатчик. При коротком нажатии на кнопку должен подаваться короткий сигнал. При длинном – длительный.

Если передатчик функционирует неправильно, то, скорее всего, были допущены ошибки при написании программы. Перейдите на **Этап III** и проверьте все шаги еще раз.

Этап VI. Поговорим на языке Азбуки Морзе

Теперь приступим непосредственно к общению. Разбейтесь на группы так, чтобы одна была отправляющей стороной, а вторая – принимающей.

В каждой группе определите роли:

- 1) **Шифровальщик** – с помощью Азбуки Морзе кодирует (шифрует) сообщение и составляет последовательность точек и тире на бумаге.
- 2) **Телеграфист** – с помощью передатчика отправляет закодированное сообщение, соблюдая правила Морзе (паузы между буквами и словами).
- 3) **Стенографист** – слушает поступающий сигнал и составляет последовательность точек и тире на бумаге.
- 4) **Дешифровальщик** – с помощью Азбуки Морзе декодирует (расшифровывает) сообщение.

Представим, что одна из групп находится на корабле, который попал в сильную бурю и терпит бедствие. Вам необходимо отправить сигнал бедствия «SOS» (иногда этот сигнал расшифровывают как «Save Our Souls» – Спасите наши души) и дождаться ответа «RCD» (от англ. Received – принято).

Другая группа – спасатели. Вам необходимо дождаться сигнала бедствия «SOS» и отправить в ответ сигнал «RCD».

- Пользуясь международной Азбукой Морзе и правилами кодирования Морзе, шифровальщик на корабле кодирует следующее сообщение: «SOS SOS SOS»
- Телеграфист отправляет получившийся код с помощью передатчика.
- Стенографист спасателей слушает сигналы и составляет код из «точек» и «тире».
- Дешифровальщик расшифровывает полученное сообщение.
- Шифровальщик спасателей кодирует сообщение: «RCD»
- Стенографист на корабле слушает сигналы и составляет код из «точек» и «тире»
- Дешифровальщик расшифровывает полученное сообщение.

Выводы:

Мы с вами познакомились с технологией передачи информации, которая и по сей день остается достаточно актуальной.

Мы узнали, что процесс обмена данными это не одно и то же, что и процесс обмена информацией.

Мы научились кодировать информацию с помощью азбуки Морзе.

Мы научились воспринимать закодированную информацию (тоновый звук) на слух и декодировать ее.

Подумайте, как еще можно было бы обмениваться информацией с помощью кодов Морзе.

Задания

1. Поменяйтесь ролями отправляющей и принимающей стороны. Повторите все действия, только с кириллической Азбукой Морзе. В данном случае сообщения могут быть: «СПАСИТЕ» и «ПРИНЯТО».
2. Одна из команд должна закодировать сообщение и отправить его остальным. Принимающие команды на время декодируют сообщение. Команда, которой удалось первой верно произнести декодированное сообщение получает право отправить свое сообщение остальным. И так далее.
3. Составьте собственную Азбуку кодов, которую будут знать только вы и ваша принимающая сторона (при этом можно кодировать не только буквы, но и целые слова и фразы). Теперь вы сможете общаться тайно – никто не будет знать ваших кодов.

Автор проекта: Тарапата Виктор Викторович

Внимание! Подробная информация о проекте с иллюстрациями находится в приложении газете http://gazeta.lbz.ru/2015/3/azbuka_morze.pdf