

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»
(СГУГиТ)

ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ

XIV Международный научный конгресс

Международная научно-технологическая конференция
студентов и молодых ученых

«МОЛОДЕЖЬ. НАУКА. ТЕХНОЛОГИИ»

Т. 2

Сборник материалов

Новосибирск
СГУГиТ
2018

УДК 528
С26

Ответственные за выпуск:

Кандидат технических наук, доцент, зав. кафедрой прикладной информатики
и информационных систем СГУГиТ, Новосибирск

Т. Ю. Бугакова

Кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики
и информационных систем СГУГиТ, Новосибирск

П. Ю. Бугаков

С26 Интерэкспо ГЕО-Сибирь. XIV Междунар. науч. конгр., 23–27 апреля
2018 г., Новосибирск : Междунар. науч.-технолог. конф. студентов и моло-
дых ученых «Молодежь. Наука. Технологии» : сб. материалов в 2 т. Т. 2. –
Новосибирск : СГУГиТ, 2018. – 69 с.

В сборнике опубликованы материалы XIV Международного научного конгресса
«Интерэкспо ГЕО-Сибирь», представленные на Международной научно-технологичес-
кой конференции «Молодежь. Наука. Технологии» (секции «Инжиниринг и робототех-
ника» и «IT технологии»).

Печатается по решению редакционно-издательского совета СГУГиТ

Материалы публикуются в авторской редакции

УДК 528

© СГУГиТ, 2018

РАЗРАБОТКА АППАРАТНОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Дмитрий Александрович Мяхор

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 634034, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, обучающийся, e-mail: MyDiAl2009@gmail.com

В статье представлен вариант аппаратной реализации образовательного робототехнического комплекса, на базе которого возможно интегрировать концепцию «Интернета вещей» в робототехнику с целью улучшения качественных показателей платформы. Описана конструкция корпуса робота и перечислены используемые электронные компоненты.

Ключевые слова: робот, робототехника, корпус, конструкция, проектирование, образование, интернет вещей.

HARDWARE DEVELOPMENT OF THE EDUCATIONAL ROBOTICS KIT

Dmitry A. Myahor

National Research Tomsk Polytechnic University, 30, Lenin Avenue St., Tomsk, 634034, Russia, e-mail: MyDiAl2009@gmail.com

The article presents a variant of the hardware implementation of the educational robotic complex, on its basis it is possible to integrate the concept of «Internet of things» with the aim of improving quality. The design of the robot is described and the electronic components are listed.

Key words: robot, robotics, education, internet of things.

Современный мир развивается стремительными темпами: создаются новые технологии, процессы, которые раньше требовали колоссального количества времени и человеческих ресурсов, теперь реализуются значительно проще и быстрее. Объемы промышленных производств растут, качество производимой продукции улучшается. Такой стремительный скачок технического и технологического развития человечества был бы не возможен без повсеместного внедрения новых информационных систем и робототехники.

Однако, чтобы технологии развивались дальше такими же темпами, необходим регулярный приток новых квалифицированных специалистов. Таким образом, возникает необходимость в качественном обучении будущих кадров и, как следствие, в одновременно эффективных, гибких и функциональных инструментах для реализации образовательных программ.

Представленная работа посвящена разработке аппаратной составляющей программно-аппаратного образовательного робототехнического комплекса, на базе которого будет продемонстрирована возможность интеграции концепции «Интернета вещей» в робототехнику с целью улучшения качественных показателей проекта и создания функционального образовательного пособия.

Проект платформы для обучения робототехнике предполагает разработку собственного аппаратного решения для демонстрации функциональных осо-

бенностей программной среды комплекса. Решение должно соответствовать следующим техническим требованиям:

1. Широкая доступность корпусных материалов и электронных комплектующих;
2. Дешевизна и возможность легкого повторения конструкции в условиях школ робототехники и частных мастерских;
3. Минимизация массогабаритных параметров за счет использования меньшего количества метизов, грамотно спроектированных технологических отверстий и современной элементной базы;
4. Максимально возможная надежность всех узлов с расчетом на длительную эксплуатацию в образовательных целях;
5. Модульность и возможность унификации конструкции.

С учетом обозначенных требований в качестве оптимального решения для аппаратной составляющей проекта была выбрана колесная робототехническая платформа. Каждый узел платформы является модульным и унифицированным. Спроектированный образец робота имеет: три колесных модуля, манипулятор, а также специальное крепление с изменяемым углом отклонения для датчиков линии, инфракрасных/ультразвуковых дальномеров и камер. Представленные модули устанавливаются на сдвоенную корпусную рейку, фиксируются зажимными планками и одной парой винт-гайка. В сочленениях манипулятора, как наиболее подвижных узлах, предусмотрено использование гаек с нейлоновым уплотнителем с целью уменьшения вероятности самостоятельного разбора конструкции в процессе эксплуатации. Помимо функциональных модулей предусмотрена прямоугольная площадка с отверстиями под крепление пользовательской электроники. Корпус робота спроектирован из дешевого и легкодоступного материала – березовой фанеры толщиной 3 миллиметра и изготовлен на лазерном гравировальном станке. Корпус робота разработан в системе автоматического проектирования (САПР) Solid Works 2013. Его трехмерная модель представлена на рис. 1.

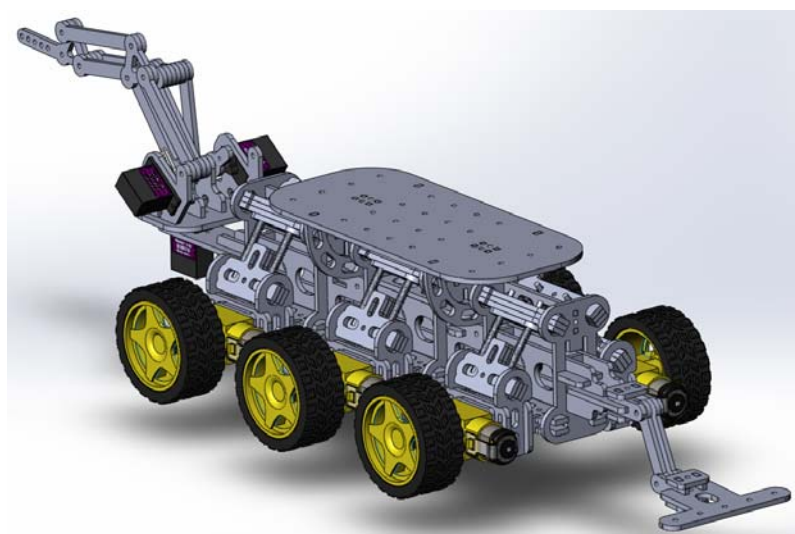


Рис. 1. Трехмерная модель корпуса робота

Робототехническая платформа в сборе представлена на рис. 2.

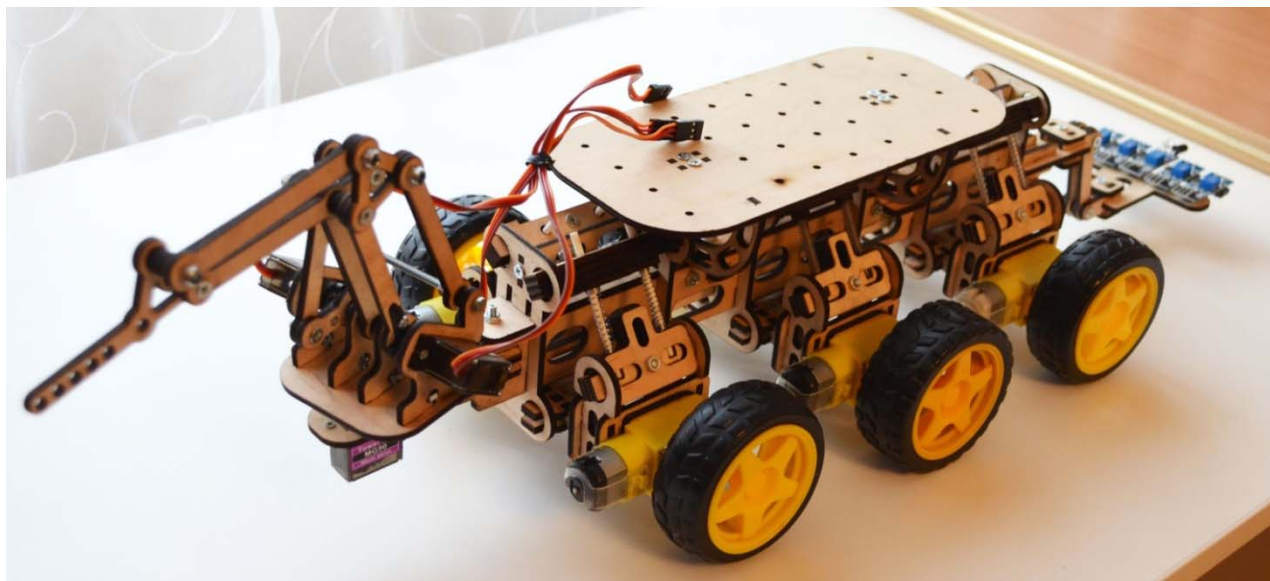


Рис. 2. Собранная платформа робота

Для использования робота в условиях пересеченной местности, уменьшения износа корпусных деталей, а также стабилизации показаний датчиков спроектированы двойные пружинные амортизаторы, установленные на каждом колесе (рис. 3).

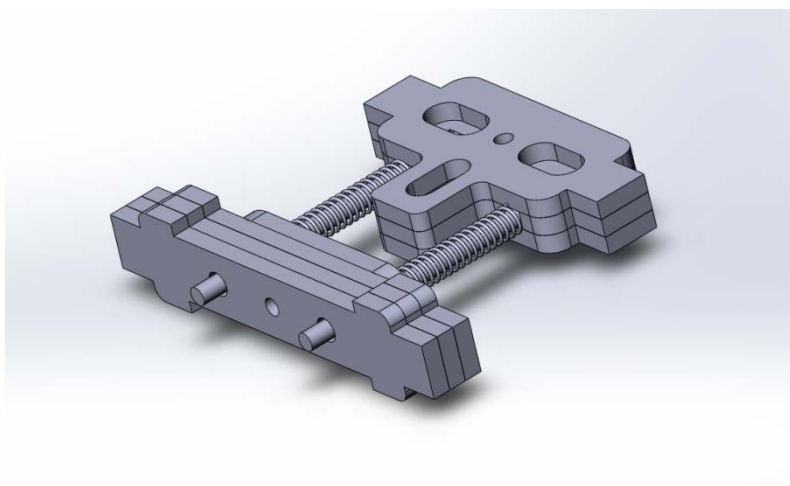


Рис. 3. Трехмерная модель двойного пружинного амортизатора

Амортизатор обладает четырьмя горизонтальными шипами, которые предназначены для функционирования шарнирного механизма. Основания шипов скруглены с целью уменьшения трения при вращении шарниров. Функцию направляющих выполняют фрагменты стержня шариковой ручки, которые закреп-

пляются внутри пазов неподвижных планок. Неподвижные планки обладают выступом, находящимся между направляющими, задача которого заключается в ограничении хода амортизатора при чрезмерной механической нагрузке для недопущения прижатия днища робота к поверхности движения. В роли регулятора хода пружины выступает регулировочная планка, устанавливаемая в направляющие между пружинами и подвижной частью амортизатора.

Основа ходовой части – популярный китайский пластиковый мотор-редуктор, широко используемый конструкторами в любительских проектах.

Мотор-редуктор и амортизатор входят в конструкцию колесной сборки. В свою очередь две колесных сборки образуют модуль колесной пары (рис. 4). Он включает в себя несколько планок, обладающих двумя типами специальных отверстий: для крепления к рейкам рамы методом перекрестной фиксации и для реализации шарнирных механизмов. Колесная пара обладает дополнительными продольными ребрами жесткости, которые соединяют все детали рассматриваемого узла в единую жесткую систему.

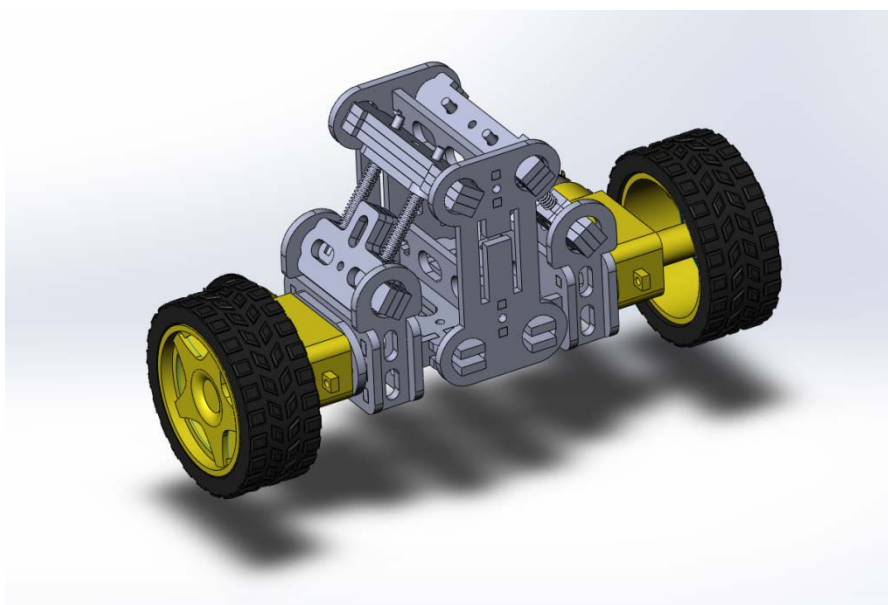


Рис. 4. Трехмерная модель колесного модуля

Модуль манипулятора (рис. 5) предназначен для осуществления роботом различных механических воздействий на окружающую среду, а также применения в качестве подвижной платформы для крепления датчиков или камер. Для осуществления движения конструкции использованы три сервопривода MG90S. Концевой сегмент обладает рядом из пяти отверстий для крепления хватательных или иных механизмов.

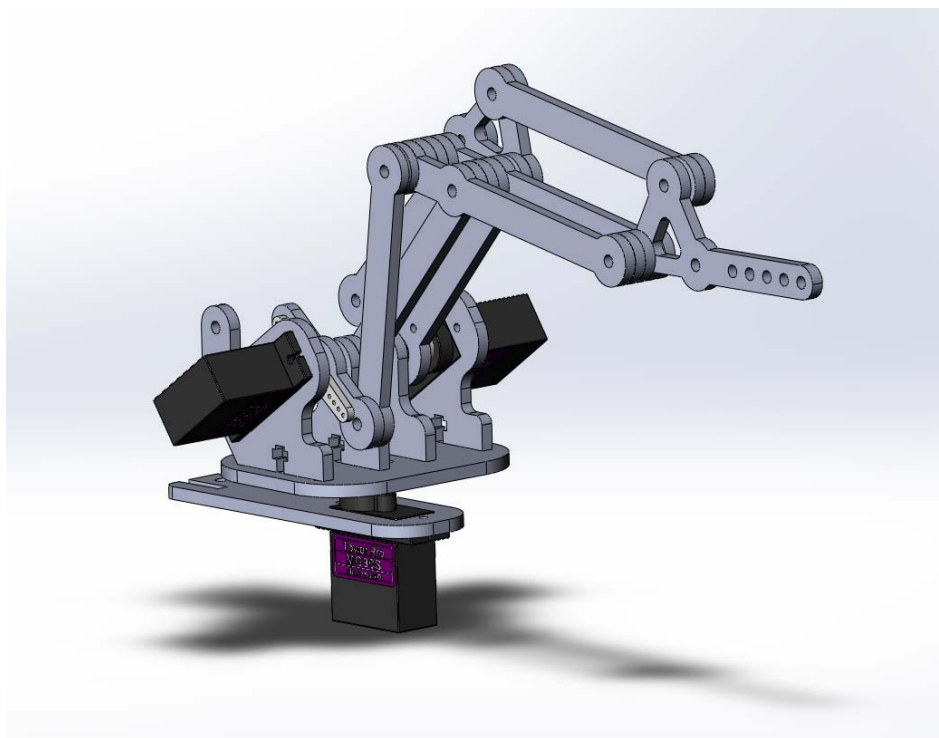


Рис. 5. Трехмерная модель модуля манипулятора

Система управления роботом состоит из двух подсистем: основной и вспомогательной. Основная система управления реализована на базе одноплатного микрокомпьютера Raspberry Pi 3 model B. Питание микрокомпьютера осуществляется от понижающего импульсного стабилизатора напряжения на базе микросхемы LM2596 через разъем micro-USB.

Так как робот подразумевает подключение не менее трех сервоприводов (для реализации работы манипулятора), в управляющем устройстве необходимо наличие трех выводов (GPIO), поддерживающих аппаратную ШИМ (PWM). Микрокомпьютер Raspberry Pi 3 обладает только одним подходящим выводом. Существует возможность программной эмуляции ШИМ на остальных GPIO, однако сигнал, сформированный программно, окажется крайне нестабильным, так как цикл генерации будет конкурировать с основной программой за время выполнения. Нестабильный сигнал не будет способен качественно управлять сервоприводами, что повлечет за собой неконтролируемые хаотичные движения ротора с малой амплитудой колебаний. Таким образом, возникает необходимость включения в систему управления дополнительного электронного компонента – платы NodeMCU, которая позволяет не только увеличить количество ШИМ - выводов, но упростить интеграцию концепции интернета вещей в робототехнику.

Чтобы коммутировать входящие в состав робота электроприводы, используется модуль драйвера двигателя на базе микросхемы l298n, способного обеспечить прямое и реверсивное движение двух коллекторных двигателей.

Стоит также отметить наличие в системе электропитания робота отдельного импульсного понижающего стабилизатора напряжения HOBBYWING UBEC для питания сервоприводов манипулятора.

Для организации автономной работы робота все представленные стабилизаторы подключены к литий-полимерному аккумулятору NVISION на 2500 мАч. Во избежание негативных последствий переразряда к балансировочному выводу аккумулятора подключен бортовой сигнализатор низкого напряжения.

Фотография робота со всей установленной электроникой представлена на рис. 6.

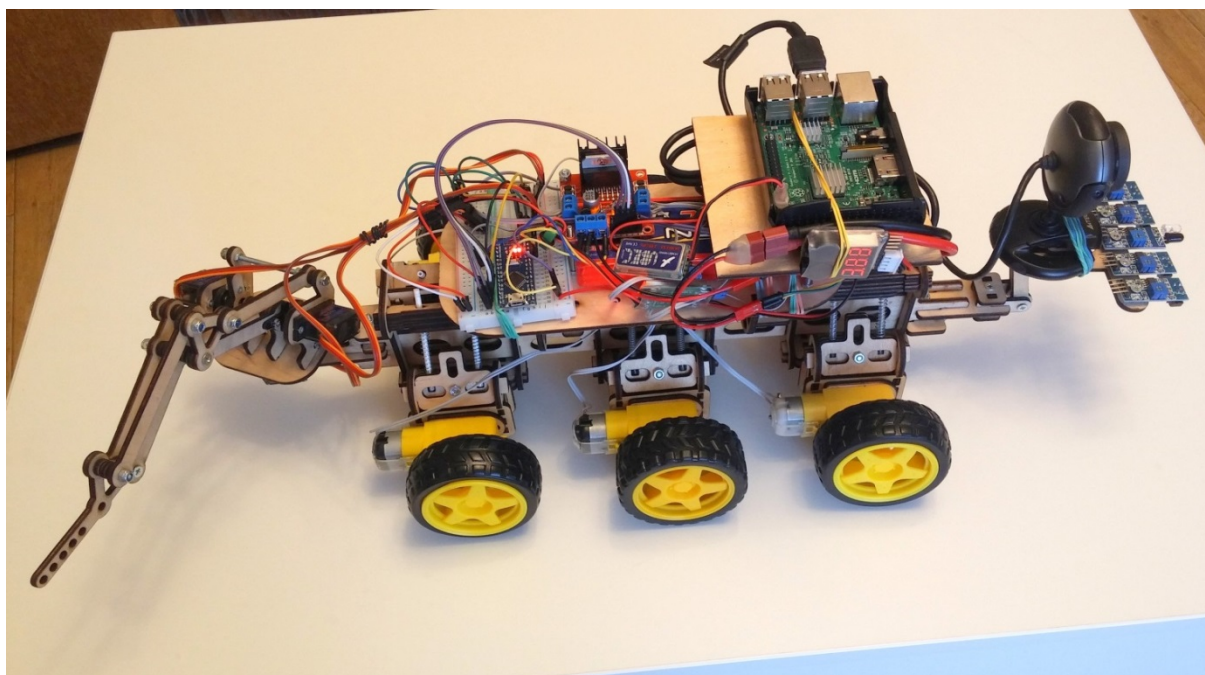


Рис. 6. Робот с установленной электроникой

С целью доказательства возможности интеграции «Интернета вещей» в робототехнику разработана, Таким образом, изготовлена и собрана образовательная робототехническая платформа собственной конструкции, которая доказывает возможность интеграции «Интернета вещей» в робототехнику.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1) Интернет-магазин Aliexpress [Электронный ресурс] / Характеристики мотор-редуктора. URL: https://ru.aliexpress.com/item/6V-DC-160mA-100RPM-Dual-Shaft-Car-Toy-Reduced-Gear-Motor-Yellow/32694133950.html?spm=a2g0v.search0104.3.1.4da87f84z8_ebuk&ws_aa_test=searchweb0_0,searchweb201602_3_10152_10151_10065_10068_10341_10342_10343_10340_10341_10543_10696_10084_10083_10618_10307_10103_10059_308_100031_10103_10624_10623_10622_10621_10620_10125,sesearchw201603_32,ppcSwitch_5&algo_expid=bbe867c6-77a4-4fe1-b391-19f5c847aae9-0&algo_pvid=bbe867c6-77a4-4fe1-b391-19f5c847aae9&transAbTest=ae803_2&priceBeautyAB=0/, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 01.03.2018.

2) Интернет-магазин Aliexpress [Электронный ресурс] / Характеристики сервопривода mg90s. URL: https://ru.aliexpress.com/item/High-Quality-Metal-gear-Digital-Servos-MG90S-9g-Servo-Upgraded-SG90-For-Rc-Robot-Helicopter-Airplane/32361955738.html?spm=a2g0v.search0104.3.37.48ae722bcx3Ynj&ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_3_10152_10151_10065_10068_10344_10342_10343_10340_10341_10543_10696_10084_10083_10618_10307_10301_10059_308_100031_10103_10624_10623_10622_10621_10620_10125,searchweb201603_2,ppcSwitch_5&algo_expid=b27073c3-88be-4887-92e2-da5ec1f0d92a-5&algo_pvid=b27073c3-88be-4887-92e2-da5ec1f0d92a&transAbTest=ae803_2&priceBeautifyAB=0/, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 01.03.2018.

3) Интернет-магазин «Амперка» [Электронный ресурс] / Raspberry Pi 3 Model B. URL: <http://amperka.ru/product/raspberry-pi-3-model-b/>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус. Дата обращения: 23.04.2018 г.

4) Образовательный портал EduRobots [Электронный ресурс] / NodeMCU (ESP8266) для начинающих: что такое, как подключить. URL: <http://edurobots.ru/2017/04/nodemcu-esp8266/>, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 28.04.2018 г.

5) Интернет-магазин Aliexpress [Электронный ресурс] / Характеристики понижающего стабилизатора напряжения LM2596. URL: https://ru.aliexpress.com/item/Free-Shipping-1PCS-New-Dual-H-Bridge-DC-Stepper-Motor-Drive-Controller-Board-Module-L298N-for/32502891596.html?ws_ab_test=searchweb0_0,searchweb201602_3_10152_10151_10065_10068_10344_10342_10343_10340_10341_10543_10696_10084_10083_10618_10307_10301_10059_308_100031_10103_10624_10623_10622_10621_10620_10125,searchweb201603_19,ppcSwitch_5&algo_expid=f3b562c8-6100-45a2-9409-f48070effb29-8&algo_pvid=f3b562c8-6100-45a2-9409-f48070effb29&transAbTest=ae803_2&priceBeautifyAB=0/, свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус. Дата обращения: 03.04.2018 г.

© Д. А. Мяхор, 2018

ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ В СРЕДЕ РАЗРАБОТКИ LABVIEW

Инна Евгеньевна Рудова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (953)781-96-27, e-mail: guyq_97@icloud.com

Руслан Владимирович Гришин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (913)956-52-09, e-mail: grihinruska@mail.ru

Анна Александровна Селютина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (913)206-08-10, e-mail: anyaselytina@mail.ru

В статье описана графическая среда разработки LabVIEW. Рассмотрен интерфейс и функционал данной среды. Перечислены возможности при подключении дополнительных библиотек. Приведен пример работы на основе программирования платы Arduino UNO.

Ключевые слова: графическая среда разработки, графический язык программирования «G», Arduino, микроконтроллеры.

PROGRAMMING OF MICROCONTROLLERS IN LABVIEW

Inna E. Rudova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (953)781-96-27, e-mail: guyq_97@icloud.com

Ruslan V. Grishin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (913)956-52-09, e-mail: grihinruska@mail.ru

Anna A. Selytina

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (913)206-08-10, e-mail: anyaselytina@mail.ru

The article describes graphic design environment LabVIEW. The interface and functional of the given environment are considered. Possibilities when connecting additional libraries are listed. An example of work on the basis of programming the Arduino UNO board is shown.

Key words: graphic design environment, graphical programming language "G", Arduino, microcontrollers.

Современные средства разработки программного обеспечения представляют ряд всевозможных инструментов, как для опытных программистов, так и для начинающих пользователей. Для многих начинающих программистов трудно разобраться и понять трудоемкий код. Данную проблему можно решить

с помощью использования среды разработки, основанной на графическом языке. Примером таковой является среда разработки LabVIEW.

LabVIEW – это кроссплатформенная графическая среда разработки приложений и универсальный язык программирования. И хотя этот продукт порой тесно связан с аппаратным обеспечением National Instruments, он тем не менее не связан с конкретной операционной системой. Существуют версии для Windows, Linux, MacOS. Исходные тексты переносимы, а программы будут выглядеть одинаково во всех системах. Код, сгенерированный LabVIEW, также может быть исполнен на Windows Mobile. Этот язык может с успехом использоваться для создания больших систем, обработки текстов, изображений и работы с базами данных.

LabVIEW – весьма высокоуровневый язык. Однако ничто не мешает включать «низкоуровневые» модули в LabVIEW-программы. Даже если требуется использовать ассемблерные вставки – это тоже возможно, надо лишь сгенерировать DLL и вставить вызовы в код. С другой стороны, высокоуровневый язык позволяет производить весьма нетривиальные операции с данными. Ради справедливости надо отметить, что некоторые операции низкоуровневых языков (например, работа с указателями), не так просто реализовать в LabVIEW ввиду его «высокоуровневости». Разумеется, язык LabVIEW включает основные конструкции управления, имеющие аналоги и в «традиционных» языках:

- переменные (локальные или глобальные);
- for – циклы с проверкой завершения и без;
- while – циклы;
- группировка операций.

В LabVIEW разрабатываемые программные модули называются «Virtual Instruments» (Виртуальные Инструменты) или по-простому VI. Они сохраняются в файлах с расширением *.vi. VIs – это кирпичики, из которых состоит LabVIEW – программа. Любая LabVIEW программа содержит как минимум один VI. В терминах языка Си можно достаточно смело провести аналогию с функцией с той лишь разницей, что в LabVIEW одна функция содержится в одном файле (можно также создавать библиотеки инструментов). Само собой разумеется, один VI может быть вызван из другого VI. В принципе каждый VI состоит из двух частей – Блок-Диаграмма (Block Diagram) и Передняя Панель (Front Panel). Блок-диаграмма – это программный код (точнее визуальное графическое представление кода), а Передняя панель – это интерфейс. Общий вид интерфейса, состоящего из двух частей представлен на рис. 1.



Рис 1. Интерфейс программы

LabVIEW поддерживает огромный спектр оборудования различных производителей и имеет в своем составе (либо позволяет добавлять к базовому пакету) многочисленные библиотеки компонентов:

- для подключения внешнего оборудования по наиболее распространенным интерфейсам и протоколам (RS-232, GPIB-488, TCP/IP и пр.);
- для удаленного управления ходом эксперимента;
- для управления роботами и системами машинного зрения;
- для генерации и цифровой обработки сигналов;
- для применения разнообразных математических методов обработки данных;
- для визуализации данных и результатов их обработки (включая 3D-модели);
- для моделирования сложных систем;
- для хранения информации в базах данных и генерации отчетов;
- для взаимодействия с другими приложениями в рамках концепции COM/DCOM/OLE.

Для упрощения процесса программирования микроконтроллеров мы внедрили графическую среду разработки LabView.

Arduino – это торговая марка аппаратно-программных средств для построения простых систем автоматики и робототехники. Аппаратная часть представляет собой набор смонтированных печатных плат. Полностью открытая архитектура системы позволяет свободно копировать или дополнять линейку продукции Arduino.

Для осуществления эксперимента нам потребовалось: плата Arduino UNO, библиотека для взаимодействия платы с программными средствами LabView, программа LabView для программирования данного микроконтроллера.

Осуществляя программирование микроконтроллера через графическую среду разработки LabView перед нами стояла задача научить плату взаимодействовать с данной средой и правильно интерпретировать графический язык. В этом непростом деле поможет установка библиотеки Arduino для LabView и залив прошивки на плату, позволившая в последствии переводить графический язык в понятный для платы код. Когда все действия выполнены перейдем непосредственно к среде разработке где обнаружим что добавились дополнительные блоки для взаимодействия с платой. Теперь можно приступать к написанию кода. На рис. 2 представлен пример программы, которая зажигает светодиод на одну секунду после чего гасит свет на одну секунду и так продолжает повторяться бесконечно. После того как программный код завершен мы можем запустить его в среде разработки и посмотреть как она работает, все ли выполнено правильно и какие ошибки могли возникнуть.

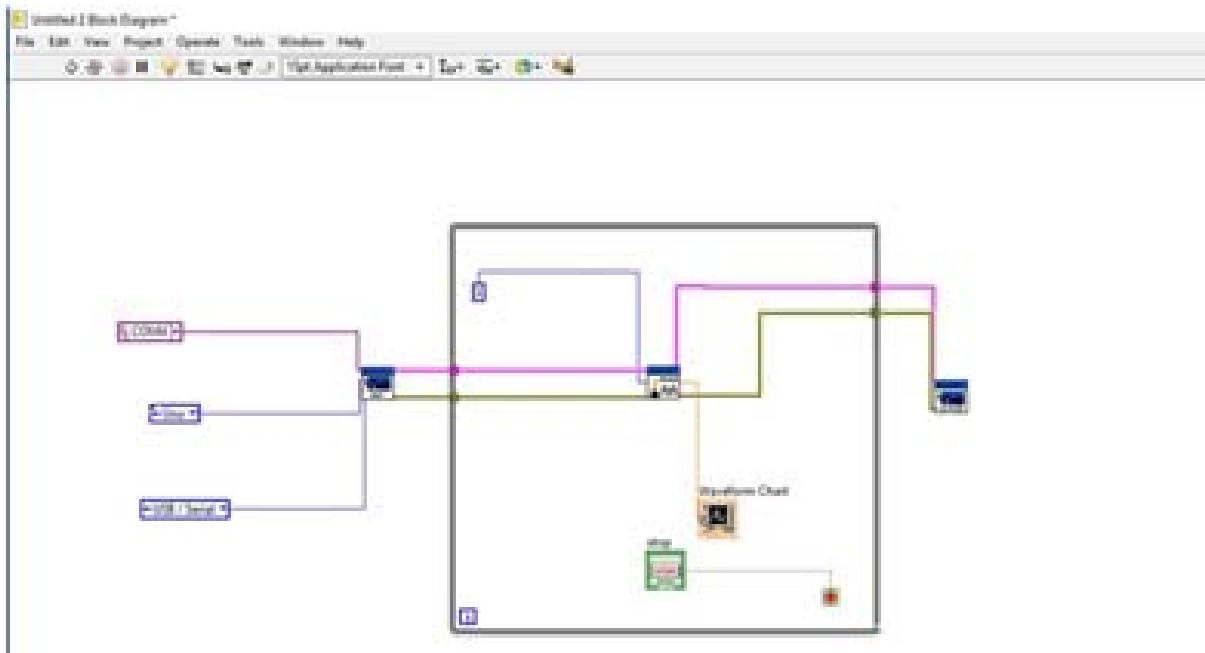


Рис. 2. Программа для платы Arduino

Интуитивно понятная графическая среда разработки LabView является идеальной платформой для разработчиков, обладающих недостаточным опытом программирования, которые разрабатывают приложения для микроконтроллеров. Опытным разработчикам LabView предоставляет средства для более быстрого и рационального подхода к программированию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Блюм П. LabVIEW: стиль программирования. Пер. с англ. Под ред. Михеева П.- М.: ДМК Пресс, 2008- 400 с: ил.
2. Жуков К. Модельное проектирование встраиваемых систем в LabVIEW. – М.: ДМК-Пресс, 2011. -688 с: ил.
3. Тревис Дж. LabVIEW для всех / Джеффри Тревис: Пер. с англ. Клушин Н.А.-М.: ДМК Пресс; ПриборКомплект, 2005. - 544с: ил.
4. Суранов А. LABVIEW 8.20: Справочник по функциям. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 536.

© И. Е. Рудова, Р. В. Гришин, А. А. Селютина, 2018

ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ ЛАЗЕРНОГО РОТАЦИОННОГО ТРИАНГУЛЯЦИОННОГО 3D-СКАНЕРА CYCLOP

Иван Александрович Кноль

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант, тел. (903)903-54-99, e-mail: Ivan_knol@mail.ru

Руслан Владимирович Гришин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (913)956-52-09, e-mail: grihinruska@mail.ru

В статье представлен процесс изготовления, тестирования лазерного 3D-сканера Cyclop. Приведена схема сборки 3D-сканера в целом. Определены основные детали, необходимые для функционирования 3D-сканера: плата Arduino UNO, лазеры, веб-камера, двигатель и корпус. Собран прототип 3D-сканера. Приведен пример цикла работы 3D-сканера для получения пространственных координат объекта.

Ключевые слова: пространственно-временное состояние объекта, лазер, облако точек, 3D модель, пространственные координаты, 3D визуализация.

MANUFACTURE AND TESTING OF CYCLOP LASER ROTARY TRIANGULAR 3D-SCANNER

Ivan A. Knol

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D. Student, phone: (903)903-54-99, e-mail: Ivan_knol@mail.ru

Ruslan V. Grishin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (913)956-52-09, e-mail: grihinruska@mail.ru

The article presents the process of manufacturing and testing of 3D laser scanner Cyclop. Assembly diagram of the 3D scanner as a whole. The main parts necessary for 3D scanner operation are determined: Arduino UNO, lasers, web-camera, engine, and body. Assembled a prototype 3D scanner. An example of the cycle 3D scanner to obtain the spatial coordinates of the object is shown.

Key words: space-time state of the object, laser, point cloud, 3D model, spatial coordinates, 3D visualization.

В нашу жизнь постоянно проникают 3D технологии, которым присущи свои проблемы. Из-за развития 3D печати и других технологий, использующих 3D модели, возникает острая потребность в достаточно скоростном и быстром режиме их создания.

Для удовлетворения таких потребностей были придуманы 3D сканеры, которые имеют свои методики и технологии сканирования предмета моделирования.

На сегодняшний день выделяют два основных метода:

1. Контактный. Устройство зондирует предмет посредством физического контакта, пока объект находится на прецизионной поверочной плите. Контактный 3D-сканер отличается сверхточной работой.

2. Бесконтактный. Применяется излучение или особый свет (ультразвук, рентгеновские лучи). В данном случае предмет сканируется через отражение светового потока.

Существующие технологии трехмерного сканирования:

1. Лазерная. Функционирование устройств основывается на принципе работы лазерных дальномеров. Лазерные 3D-сканеры характеризуются точностью получаемой трехмерной модели.

2. Оптическая. В данном случае применяется специальный лазер второго класса безопасности. Оптический 3D-сканер отличается большей скоростью сканирования.

Основной целью работы является анализ процесса изготовления лазерного ротационного триангуляционного 3D-сканера Cusclor, а так же его тестирование и калибровка для получения первых пространственных координат объекта, которые послужат объектом дальнейших исследований для получения облака точек, обработка которого поможет получить 3D модель объекта. Под объектами в рамках данной работы понимаются предметы являющиеся прототипами для создания 3D моделей (здания, детали, робототехнические комплексы и т.д.). Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи: рассмотреть структуру 3D-сканера и принцип функционирования лазерного сканера при сканировании объекта; создать 3D модель корпуса сканера; собрать корпус; подключить электронику; настроить ПО; произвести калибровку сканера.

3D сканирование – это бесконтактный процесс перевода физической формы реального объекта в цифровую форму. Итогом процесса является трехмерная модель объекта в виде файла, в котором описана информация о полигонах объекта. Файл имеет формат STL, который возможно конвертировать в такие форматы как OBJ, WRML, AOP и др. Лазерные сканеры используются в геодезии для получения облака точек.

За основу был взят Cusclor – DIY сканер от Испанской компании bq, использующий метод лазерной триангуляции, а также оснащенный вращающимся поворотным столом. Детали корпуса могут быть как распечатаны на любом 3D принтере, так и вырезаны при помощи лазерного станка.

Доработав детали корпуса в программном продукте T-flex CAD, чтобы электронные компоненты подходили под пазы корпуса, мы приступили к самому долгому процессу в сборке, а именно печати корпуса на 3D принтере.

Завершив процесс распечатки корпуса и приготовив электронику, был дан старт новому этапу в изготовлении этого сканера. Для начала была произведена примерка, позволяющая определить все ли детали подходят друг к другу или что-то необходимо доработать. После того как примерка была произведена и установлено, что детали не имеют дефектов можно переходить непосредственно к сборке конечного устройства.

В состав созданного сканера входит поворотный стол, который вращается с помощью шагового двигателя, подключенного к драйверу шагового двигателя, уходя своим подключением к плате Arduino UNO. Стол соединен и закреплен с корпусом сканера с помощью шпилек М8. В корпусе расположена плата Arduino UNO, которая подключается к питанию и web-камера Logitech C270. От корпуса с помощью шпилек М8 закреплены мини-корпуса для лазеров, которые также подключаются к плате Arduino UNO.

Когда завершен процесс сборки необходимо подготовить сканер к работе. Для начала требуется загрузить HEX-прошивку на плату, которая позволит корректно работать с программой, установленной на компьютере. Далее следует установить программное обеспечение HORUS, так же разработанное компанией bq, после установки ПО для правильной работы камеры нужно установить драйвера с официального сайта производителя. Когда все действия произведены сканер готов к работе.

Принцип работы данного 3D-сканера заключается в следующем: два лазера закреплены под углом 30° от web-камеры. Лучи лазеров сканера пересекаются в центре поворотного стола. Объект устанавливается в точку пересечения лучей лазеров, на объекте видны линии лазеров. Web-камера делает снимок объекта и получает пространственные координаты. После получения координат, двигатель поворачивает стол на определенный градус и действия повторяются пока весь объект не будет отсканирован. В результате этих действий получается облако точек объекта, обработав которое можно получить его 3D модель.

Перед использованием первым и очень важным параметром является калибровка значений, позволяющая нам получать более точные пространственные координаты объекта. При проведении калибровки на стол устанавливается шахматный паттерн, измеряется расстояние от основания паттерна до конца его первой клетки, в программе перейдя в режим калибровки нужно ввести значение получившиеся при измерении, далее калибровку сканер произведет автоматически после нажатия на старт и будет готов к сканированию объектов.

Следующим шагом является изучение результатов сканирования для дальнейшей модернизации сканера или же полной его переработке, а также решения таких проблем как написание собственного программного обеспечения под новый сканер.

Применяются 3D-сканеры в очень различных областях нашей жизни таких как: архитектура, индустрия развлечений, строительная промышленность, робототехника и тд.

3D-сканер незаменимый другходящий к вам на помощь в самых сложных ситуациях, которые возникают в процессе моделирования объекта так как структура объекта может быть достаточно сложной и не всегда возможно воссоздать точную модель вручную.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Большаков В.Р., Бочков А. Л., Сергеев А. А. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: Учебный курс (+DVD). –СПб.: Питер, 2011.-336 с.: ил.

2. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с. ил – (Электроника)
3. Ревич Ю. В. Занимательная электроника. – 3-е изд., перераб. И доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 576 с.: ил.
4. Середович В. А., Комисаров А. В. Наземное лазерное сканирование. – Новосибирск СГГА, 2009. – 261 с.

© Р. В. Гришин, И. А. Кноль, 2018

РАЗРАБОТКА РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО УЛЬТРАЗВУКОВОГО СТЕНДА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СМЕЩЕНИЙ И ДЕФОРМАЦИЙ МОДЕЛИ АРХИТЕКТУРНОГО СООРУЖЕНИЯ

Артём Андреевич Шарапов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, аспирант, тел. (953)785-54-99, e-mail: sharapov_artem@mail.ru

Александр Анатольевич Попов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10, обучающийся, тел. (913)954-67-21, e-mail: sashapopov9999@gmail.com

В статье представлен процесс разработки робототехнического ультразвукового стенда для определения смещений и деформаций модели архитектурного сооружения. Приведена схема его сборки. Определены основные детали, необходимые для функционирования стенда: плата Arduino UNO, ультразвуковые датчики и крепежные детали. Собран прототип стенда. Приведен пример цикла работы ультразвукового стенда для получения пространственных координат объекта.

Ключевые слова: пространственно-временное состояние объекта, ультразвуковые датчики, облако точек, пространственные координаты.

DEVELOPMENT OF A ROBOTIC ULTRASONIC BENCH FOR DETERMINATION OF DISPLACEMENTS AND DEFORMATIONS OF A MODEL OF ARCHITECTURAL STRUCTURES

Artem A. Sharapov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D. Student, phone: (953)785-54-99, e-mail: sharapov_artem@mail.ru

Alexandr A. Popov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (913)954-67-21, e-mail: sashapopov9999@gmail.com

The article presents the process of development of robotic ultrasonic stand for definition of displacements and deformations of an architectural structure model. The scheme of its assembly is given. The main parts necessary for the operation of the stand are determined: Arduino UNO Board, ultrasonic sensors and fasteners. A prototype of the stand was assembled. An example of the cycle of the ultrasonic stand for obtaining the spatial coordinates of the object is given.

Key words: spatiotemporal state of the object, ultrasonic sensors, cloud of points, spatial coordinates.

В настоящее время существует необходимость производить своевременный мониторинг техногенных объектов, таких как ГЭС, ТЭЦ, АЭС. В рамках диссертационных исследований была запланирована разработка ультразвукового стенда для автоматизированного получения координат с модели техногенного объекта.

Целью данной работы является разработка робототехнического ультразвукового стенда определения смещений и деформаций модели архитектурного сооружения. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- написать программу с использованием сайта tinkercad.com;
- разработать 3D-модель;
- на основе написанных программ и созданных 3D-моделей разработать ультразвуковой стенд.

Для разработки и программирования электронной схемы использовался сервис Tinkercad. Tinkercad – это онлайн сервис компании Autodesk. Tinkercad уже давно известен как бесплатная среда для обучения 3D-моделированию. С ее помощью имеется возможность создавать свои модели и отправлять их на 3D-печать. Совсем недавно Tinkercad получил возможность создания электронных схем и подключения их к симулятору виртуальной платы Arduino. На рис. 1 представлена схема, разработанная в сервисе Tinkercad [2, 3, 9].

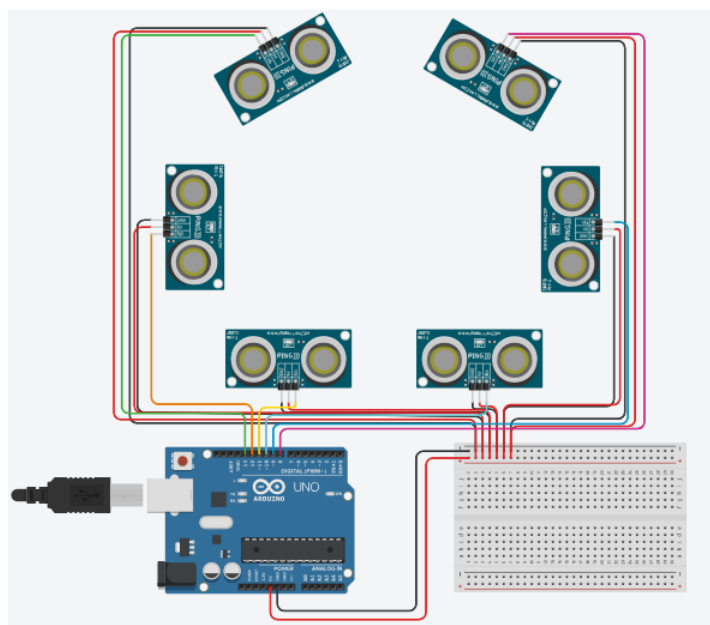


Рис. 1. Схема в Tinkercad

При создании 3D-модели был использован программный продукт Blender. Программа Blender – это пакет для создания трехмерной компьютерной графики. Её используют для 3D-моделирования и визуализации. Модель была создана на основе эскизов на бумаге при помощи простейших фигур, которые в дальнейшем обрабатывались различными инструментами из списка модификаций, такими как: Boolean, Bevel и другие (рис. 2, 3) [1, 6, 10].

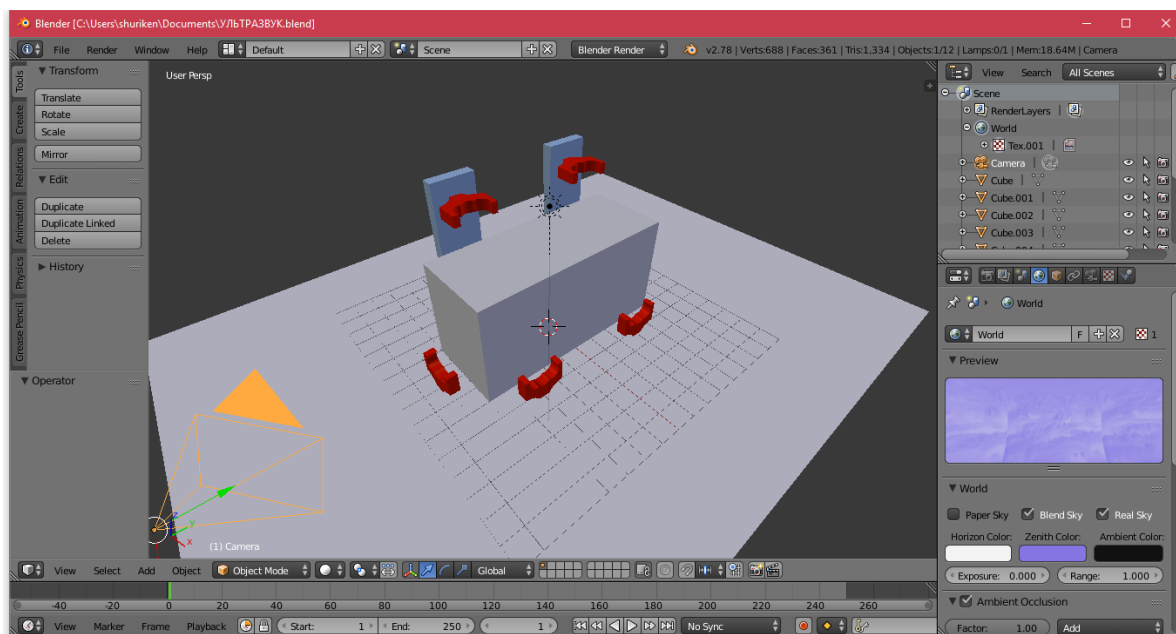


Рис. 2. Разработанная 3D-модель ультразвукового стенда

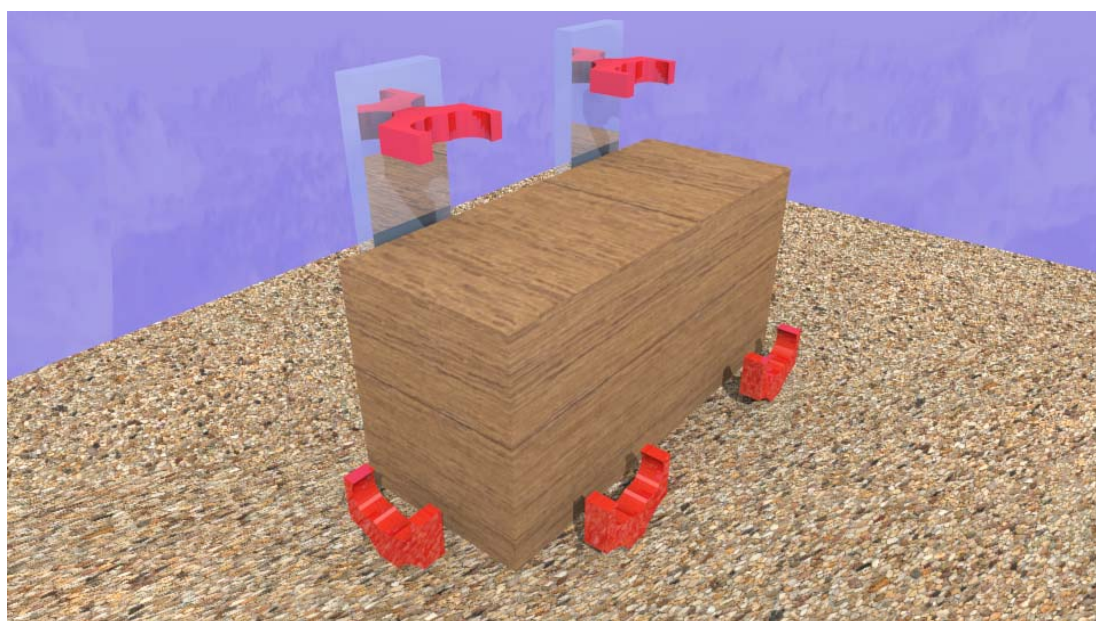


Рис. 3. Готовая 3D-модель ультразвукового стенда

Для реализации ультразвукового стенда потребовались следующие компоненты:

- плата Arduino UNO;
- 6 ультразвуковых датчиков;
- пластик для 3D-печати;
- провода, резисторы, крепежные детали и т. д. (рис. 4).

Площадка и подставки под датчики были напечатаны на 3D принтере Альфа1 методом послойного наплавления (FDM). FDM – технология аддитивного производства, широко используемая при создании трехмерных моделей, при прототипировании и в промышленном производстве. Технология FDM подразумевает создание трехмерных объектов за счет нанесения последовательных слоев материала, повторяющих контуры цифровой модели. Как правило, в качестве материалов для печати выступают термопластики, поставляемые в виде катушек нитей или прутков.

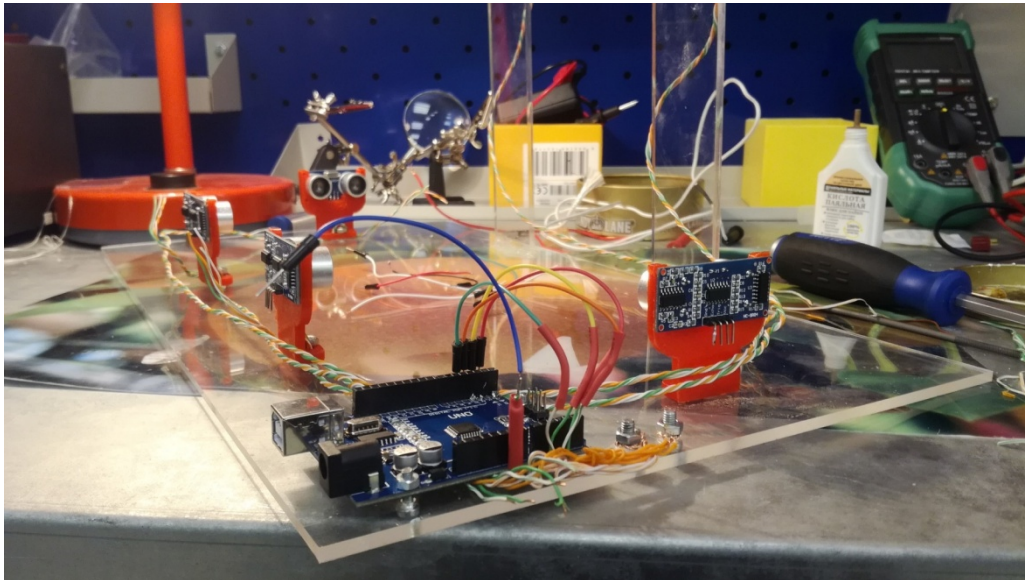


Рис. 4. Разработанный ультразвуковой стенд

После выполнения поставленных задач экспериментальный стенд был протестирован. Тестирование показало, что все задачи были выполнены, а также стенд выводит значение смещений в различных точках относительно датчиков и выдает эти значения в консоль (рис. 5).

```
Serial Monitor  
pinMode1: 44.7in 113.4cm  
pinMode2: 23.8in 60.4cm  
pinMode3: 89.7in 227.7cm  
pinMode4: 30.5in 77.5cm  
pinMode5: 21.7in 55.0cm
```

Рис. 5. Значения смещений в различных точках ультразвукового стенда

В результате проделанной работы поставленные задачи были выполнены, а цель достигнута. Разработанный ультразвуковой стенд рекомендуется использовать для отработки методики определения смещений и деформаций объектов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Большаков В.Р., Бочков А. Л., Сергеев А. А. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: Учебный курс (+DVD). –СПб.: Питер, 2011. –336 с.: ил.
2. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. -256 с. ил – (Электроника)
3. Ревич Ю. В. Занимательная электроника. – 3-е изд., перераб. И доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 576 с.: ил.
4. Кетков, Юлий Практика программирования: Visual Basic, C++ Builder, Delphi. Самоучитель (+ дискета) / Юлий Кетков, Александр Кетков. – М.: БХВ-Петербург, 2012. – 464 с.
5. Неформальное введение в C++ и Turbo Vision. – Москва: ИЛ, 2010. – 384 с.
6. Климачева, Т.Н. AutoCAD. Техническое черчение и 3D-моделирование. / Т.Н. Климачева. – СПб.: ВHV, 2008. – 912 с.
7. Липшман, С основы программирования на C++; Вильямс - М., 2015. – 256 с.
8. Шагурин, И.И. Современные микроконтроллеры и микропроцессоры / И.И. Шагурин. – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 952 с.
9. Соммер, У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freduino / У. Соммер. – СПб.: ВHV, 2016. – 256 с.
10. Прахов, А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих / А. Прахов. – М. : БХВ-Петербург, 2009. – 272 с.

© А. А. Шаранов, А. А. Попов, 2018

РОБОПЕДАГОГИКА

Роман Сергеевич Фрейдин

Сибирский государственный университет путей сообщения, 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, 191, студент, тел. (960)781-19-70, e-mail: FR1825@yandex.ru

Продемонстрирована важность гипотезы нового направления, получившая название «Робопедагогика». В работе приведены описание, недостатки и преимущества данной гипотезы, а также возможные пути развития в этом направлении. Предложен вариант ее внедрения, которое отразится на дальнейшем развитии этого направления. Показаны место и методы робопедагогика в современном мире. Описывается выбор платформ для создания и дается определение бота помощника, а также его функционал и возможности.

Ключевые слова: дистанционное обучение, дистанционная обработка информации, бот, чат бот, бот помощник, искусственный интеллект.

ROBO PEDAGOGY

Roman S. Freydin

Siberian Transport University, 191, Dusi Kovalchuk St., Novosibirsk, 630049, Russia, Student, phone: (960)781-19-70, e-mail: FR1825@yandex.ru

The importance of the hypothesis of a new direction, called "Robo pedagogy" is demonstrated. The paper describes disadvantages and advantages of this hypothesis, as well as possible ways of its development. The variant of its implementation, which will affect its further development, is proposed. The place and methods of pedagogy work in the modern world are shown. The choice of platforms to create and defines the bot assistant, as well as its functionality and capabilities, are described.

Key words: distance learning, remote information processing, bot, chat bot, bot assistant, artificial intelligence.

На сегодняшний день в научной сфере появляется все больше всевозможных направлений, которые охватывают практически все сферы жизни человека. Важно понимать, что это именно гипотеза, а не научное направление, по крайней мере на данный момент, в связи со своим развитием и распространением.

Робот – это некая машина с антропоморфным (человекоподобным) поведением, которая частично или полностью выполняет функции человека (иногда животного) при взаимодействии с окружающим миром. Первые упоминание этого термина известны человеку со времен древнегреческих мифов, где он чаще всего фигурировал как словосочетание «механические люди». Но для выполнения какой-либо деятельности или работы, роботу нужно запрограммировать определенный набор алгоритмов или же создать что-то похожее на разум человека. Для этих нужд человек создал искусственный интеллект, тем самым дав возможность машине к самообучению. Точного определения «искусственному интеллекту» (ИИ) не дано, так как в философии не решен вопрос о природе и статусе человеческого интеллекта. Так же и нет однозначного критерия

достижения компьютерами разумности, но когда нет точного определения, на его место приходят ряд гипотез, к примеру, тест Тьюринга или как его ещё называют гипотеза Ньюэлла – Саймона. На данный момент уже существует множество подходов к пониманию самой сути такого понятия как Искусственный интеллект, а также понимание необходимых для него задач и как следствие создание интеллектуальных систем. Если с частью «Робо» нам, более или менее, становится ясно, то какую роль играет педагогика? Прежде всего, это наука о законах воспитания и образования человека, она изучает закономерности успешной передачи социального опыта следующему поколению от старших к младшим. Она существует для того, чтобы на практике указать наиболее легкие пути достижения педагогических целей и задач, пути реализации законов воспитания и методик обучения. Но прежде всего в гипотезе «Робопедагогика» фигурируют люди, каким бы умным не был робот, основное место, сущность в педагогике всегда занимает именно человек.

Как и любая наука, педагогика тоже развивается, в связи с совершенствованием методов, а так же формы взаимодействия человека и природы усиливаются. Все это и породило новую ветвь в педагогике, которую мы стали называть «Робопедагогика». Но что же послужило предпосылками к её созданию? Перегрузка, эмоциональное выгорание педагогических сотрудников, мощное развитие систем искусственного интеллекта, а так же возрастание потребностей общества. Функции педагога (обучение, воспитание) и функции робота (замена человеческого труда) в своем сочетании и создают «Робопедагогику» а вместе с ней и новые средства обучения и труда. Разобравшись в сути, мы наконец сможем дать ему определение. Прежде всего, это гипотеза о наличии законов воспитания и образования человека с применением роботов и программ искусственного интеллекта. Так же это изучение закономерностей успешной передачи социального опыта старшему поколению младшему с применением ИИ. Еще можно сказать, что это поиск наиболее легких путей достижения педагогических целей и задач, а так же путей реализации законов воспитания и методик обучения с применением ИИ. Объектом робопедагогики является одна из разновидностей социальных взаимоотношений между людьми, а именно та их разновидность, которая обеспечивает развитие, совершенствование человека с учетом функциональных возможностей роботов. Все это обуславливает развитие человека как индивида в процессе целенаправленной деятельности общества, при которой часть функции и задач отдается на выполнение роботам. Предметом робопедагогики является реальный педагогический процесс, целенаправленно организуемый в специальных социальных институтах (таких как семья Ю культурновоспитательные и образовательные учреждения), при котором часть педагогического труда и работы выполняется роботами. Чтобы понять место робопедагогики в современном мире, нужно разобрать 5 факторов достижения максимальной эффективности в онлайн-сфере на 2018 год, почему именно в онлайн? Потому, что робопедагогика тесно связана с дистанционной обработкой и изучением информации. И так, прежде всего это эфемерное содержание (какая либо новость или обсуждение, постоянно обновляющаяся информация любого вида). Это контакт на личном уровне (каждый обучаемый на

психологическом уровне любит, когда с ним общаются индивидуально). Социальные чаты (постоянное общения во всех слоях общества). Интерактивное вещание (люди любят быть участниками публичного процесса или участие в каком-либо событии). Распознавание образов (для воздействия на личном уровне). Как и любое направление связанное с роботами, оно будет содержать мифы о машинах с ИИ. По статистике, лишь треть принимаемых человеком решений можно назвать идеально верными, ещё треть оптимальными, а все что осталось – это неправильные решения и их большинство (это нормально для любого нормального человека, если человек ошибается – значит он развивается, чтобы в последствии не совершать таких же ошибок). Для компаний создастся конкурентное преимущество, поэтому каждое предприятие будет в обязательном порядке обзаводиться собственным ИИ.

Но все это не значит, что технологии ИИ приведут к полной замене рабочих мест машинами, технологии лишат работы лишь небольшую долю населения Земли. И не стоит сразу негативно воспринимать роботов, так как эти технологии полностью изменят сами профессии. При любом исходе человеку останется работа, это очень важно понимать! Роботы или боты должны будут и стать и станут нашими помощниками, а так же союзниками в любых начинаниях и сферах жизни.

Где роботов можно использовать педагогам? Проанализировав сферу деятельности педагога, ответ придет сам собой. Это кучи бумажной работы, планировки занятий, напоминание ученикам или студентам о наличии места где можно взять информацию, задания или дополнительные вопросы, на которые преподаватель вынужден отвечать просто огромное количество раз. Надеюсь, это вас окончательно убедило, ведь вы наверняка уже придумали часть работы, которую можно доверить машине. Это сэкономит ваше время. Куда его тратить? На самосовершенствование, на развитие в себе творческого начала, на семью. Разве это не здорово?

Поэтому нужно дать этому направлению шанс на развитие. Ведь бота помощника сможет сделать себе каждый, даже не обладая навыками программирования. Существует уже достаточно много шаблонов или программ, которые помогут вам создать своего первого бота. Нужно только захотеть. Развитие – это направления зависит от всех и каждого, и именно нам решать каким оно будет в будущем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Белоножкин Ю. Н Введение в роботопедагогику. Анализ и выбор оптимальной платформы для создания образовательных ботов.: Вебинар 25.09.2017.
2. Хабаров В. И. Системы искусственного интеллекта : Лекции 2018.

© Р. С. Фрейдин, 2018

СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ СТУДЕНТОВ ПО ОРГАНИЗАЦИОННЫМ ВОПРОСАМ

Александр Васильевич Баянов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (343)343-18-53, e-mail:kaf.pi@ssga.ru

Сергей Владимирович Долин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (953)795-13-89, e-mail: SergeyDolin@mail.ru

Сергей Викторович Шадрин

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (343)343-18-53, e-mail:kaf.pi@ssga.ru

Дмитрий Дмитриевич Белов

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (343)343-18-53, e-mail:kaf.pi@ssga.ru

В статье рассмотрена проблема отсутствия единой централизованной информационной системы. Проанализирована полезность данной системы в высших учебных заведениях, а также проведён анализ аналогичных систем. На основе проведенного исследования авторами предлагается процесс реализации данной информационной системы и ее использование в организациях.

Ключевые слова: информационная система, модуль взаимодействия, база данных, система мгновенного обмена сообщениями.

THE CREATION OF AN INFORMATION SYSTEM TO ADVISE STUDENTS ON ORGANIZATIONAL ISSUES

Alexander V. Bayanov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (343)343-18-53, e-mail:kaf.pi@ssga.ru

Sergey V. Dolin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (953)795-13-89, e-mail: SergeyDolin@mail.ru

Sergey V. Shadrin

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (343)343-18-53, e-mail:kaf.pi@ssga.ru

Dmitri D. Belov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (343)343-18-53, e-mail:kaf.pi@ssga.ru

The article deals with the problem of the lack of a single centralized information system. The usefulness of this system in higher educational institutions is analyzed, and the analysis of similar systems is carried out. On the basis of the study the authors propose the process of implementation of this information system and its use in organizations.

Key words: information system, interaction module, database, instant messaging system.

В наши дни использование информационных систем (далее ИС) получило широкое распространение благодаря техническому прогрессу, достигнутому в области вычислительной техники. ИС, прежде всего, является программным продуктом, и ее назначение – автоматизация деятельности человека. Однако принципиальным отличием ИС от других программ является то, что она выступает не в роли «ассистента», выполняющего за человека часть работы, а в роли «компетентного партнера» – эксперта-консультанта в какой-либо конкретной предметной области.

Были проанализированы сайты крупнейших университетов России – МГУ, СПбГУ, НГУ и ТГУ. Абсолютно на всех сайтах имеется функция поиска информации, которая работает как по сайту, так и с выходом в глобальную сеть. Но такая поисковая система зачастую дает либо неполную информацию, в результате чего нужно продолжать поиск самостоятельно, либо не дает ответа на поставленный вопрос.

Создание информационной системы повысит оперативность получения студентами ответов по организационным вопросам и решит проблему отсутствия единой централизованной автоматизированной информационной системы ответов на организационные вопросы студентов высших учебных заведений.

Авторами работы создана информационная система ГидСГУГиТ, которая представлена в виде вопросно-ответной системы (далее ВОС). Она способна принимать вопросы и отвечать на них на естественном языке, другими словами, это система с естественно-языковым интерфейсом.

Система состоит из сервера ВОС и базы данных. Сервер ВОС принимает запросы от серверов системы мгновенного обмена сообщениями (мессенджера) Telegram и возвращает ей ответы. Запросы содержат сообщения от пользователей, а ответы содержат сообщения для пользователей (рис. 1).

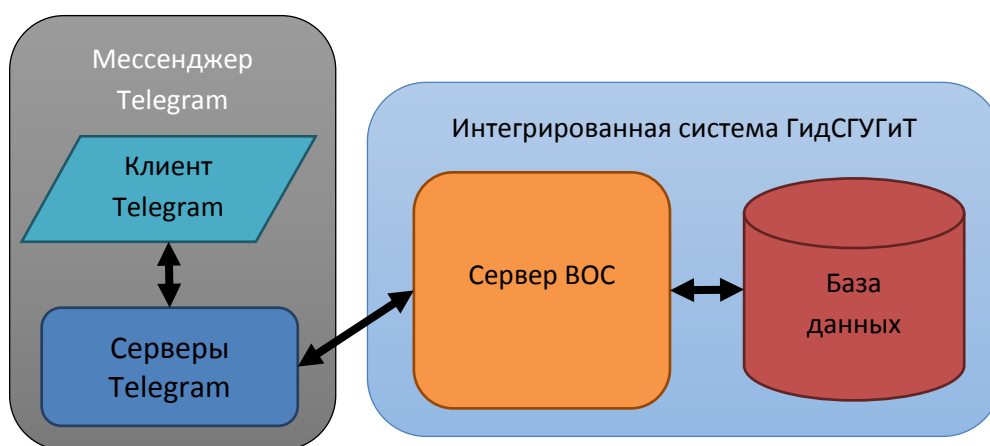


Рис. 1. Структура вопросно-ответной системы

Использование API Telegram позволяет реализовать модуль взаимодействия с пользователем, представленный в виде клиента системы мгновенного об-

мена сообщениями Telegram, и интегрированный в него бот. Использование технологий API Telegram позволяет оптимизировать и сделать взаимодействие пользователя и системы более гибким.

Модуль выглядит как диалоговое окно системы мгновенного обмена сообщениями в системе Telegram. Пользователь может использовать встроенные кнопки или же ввести текст сообщения самостоятельно и, затем, нажать клавишу Enter, либо кнопку для отправки запроса. Введенное пользователем сообщение появляется в ленте диалога внизу у правого края. После обработки запроса системой, ответ появится в ленте диалога внизу у левого края (рис. 2).

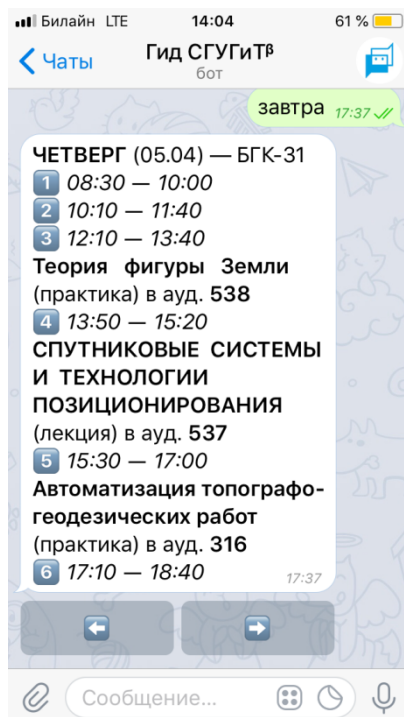


Рис. 2. Модуль взаимодействия с пользователем

База данных (под управлением СУБД MongoDB) состоит из форм с расписанием групп и коллекции данных пользователей (рис. 3).

```
{
  "_id" : ObjectId("5a97d7db310f1f11edacaf58"),
  "name" : "Аэрокосмические съемки",
  "day_num" : 1,
  "teacher" : "Шляхова Мария Михайловна",
  "week_num" : 1,
  "pair_num" : 2,
  "room" : "340",
  "type" : "практика"
}
```

Рис. 3. Документ занятия группы

Основная серверная часть написана на языке программирования Python, состоит из серверов Telegram и интегрированной системы ГидСГУГиТ, состоящей в свою очередь из сервера бота и базы данных.

При первом запуске бота от серверов Telegram приходит сообщение с командой о запуске бота, затем система начинает заполнять документ о пользователе, получая данные об институте, курсе и группе, после чего пользователю предлагается выбор периода расписания. Пользователь может выбрать период при помощи ввода текста или же воспользоваться предложенными интегрированными кнопками.

После отправки пользователем сообщения, мессенджер Telegram, отправляет введенный пользователем текст серверу бота. Пришедшее сообщение анализируется, и вызывается функция возвращающая расписание на запрошенный период.

Вызванная функция делает запрос в БД, запрашивая расписание на выбранный период основываясь на данных известных о пользователе, хранящихся в БД, и текущих дате и времени. Функция формирует сообщение содержащие расписание на выбранный период. Данное сообщение отправляется на серверы мессенджера Telegram для отправки его пользователю, запросившему расписание на указанный период.

Если в текущем сообщении не содержится один из возможных вариантов периода расписания доступного для запроса, то система заново запрашивает у пользователя доступный для запроса период расписания.

Разработанная информационная система, реализованная на примере системы ГидСГУГиТ, позволит улучшить взаимодействие студента и университета, значительно улучшить учебный процесс, сокращая число не проинформированных студентов, и снизить временные затраты.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Муромцев Д. И. Введение в технологию экспертных систем. – СПб: СПб ГУ ИТМО, 2005. – 93 с.
2. Денисов С. Л. – Иваново: Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие; Иван. гос. ун-т, 2012. – 157 с.
3. Shevat A. Designing bots: creating conversational experiences – Beijing, Boston: O'Reilly, 2017. – 328 с.
4. Yuan M. Building Intelligent, Cross-platform, Messaging Bots – Addison Wesley, 2018. – 320 с.
5. Khan R., Das A. Build better chatbots: a complete guide to getting started with chatbots – Bangalore: Apress, 2018 – 109 с.
6. Wilkinson P. Evaluation of a chatbot style FAQ system – Leeds: University of Leeds, School of Computer Studies, 2005 – 51 с.
7. Fiestas E. Building bots – Birmingham, UK: Packt Publishing, 2017 – 290 с.
8. Rist T. Intelligent virtual agents: 4th international workshop, IVA 2003, Kloster Irsee, Germany, September 15-17, 2003: proceedings – Berlin, London: Springer, 2003 – 364 с.
9. Bernhaupt R., Dalvi G. Human-computer interaction INTERACT 2017: 16th IFIP TC 13 International Conference, Mumbai, India, September 25-29, 2017, Proceedings. Part I – Cham, Switzerland: Springer, 2017 – 544 с.
10. Прохоренок И. Python 3 и PyQt: Разработка приложений – СПб: БХВ-Петербург, 2013 – 704 с.
11. Lutz M. Learning Python – Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2013 – 1590 с.

12. Nayak A. Instant mongodb – Packt Publishing Limited, 2013 – 146 с.
13. O'Higgins N. MongoDB and Python – Sebastopol, Calif.: O'Reilly, 2011 – 53 с.
14. Raj P., Chelladurai J., Singh V. Learning Docker: optimize the power of Docker to run your applications quickly and easily – Birmingham, UK: Packt Publishing, 2015 – 184 с.
15. Heydt M. Python web scraping cookbook: over 90 proven recipes to get you scraping with Python, microservices, Docker, and AWS – Birmingham, UK: Packt Publishing, 2018 – 136 с.

© *А. В. Баянов, С. В. Долин, С. В. Шадрин, Д. Д. Белов, 2018*

РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА КОМПЬЮТЕРНОЙ ИГРЫ В СРЕДЕ UNITY

Петр Юрьевич Бугаков

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной информатики и информационных систем, тел. (383)343-18-53, e-mail: peter-bugakov@ya.ru

Максим Владимирович Савченко

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (913)152-02-03, e-mail: mellthehater@gmail.com

В докладе рассматриваются особенности видеоигр в жанре метроидвания. Выявляются проблемы разработки игр данного направления и предлагаются методы их решения на примере собственной разработки 2D игры в среде Unity. Описываются основные аспекты проекта и перечисляются некоторые программные решения.

Ключевые слова: Unity, C#, 2D, электронные развлечения, электронные игры.

DEVELOPMENT OF A COMPUTER GAME PROJECT IN UNITY

Petr Yu. Bugakov

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Applied Informatics and Information Systems, phone: (383)343-18-53, e-mail: peter-bugakov@yandex.ru

Maxim V. Savchenko

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (923)152-02-03, e-mail: mellthehater@gmail.com

In this article, features of metroidvania genre videogames are discussed. The problems of developing games of this type are identified and methods for solving them are proposed using the example of a self-developed 2D game in Unity. It describes the main aspects of the project and lists some software solutions.

Key words: Unity, C#, 2D, electronic entertainment, electronic games.

Развитие аппаратного и программного обеспечения оказало значительное влияние на индустрию электронных развлечений, в частности обеспечило независимым разработчикам игр более комфортные условия труда и возможность выйти на рынок со своими проектами. В Сибирском государственном университете геосистем и технологий была собрана команда единомышленников, в настоящий момент занимающаяся разработкой компьютерной 2D игры в жанре метроидвания. Это название сформировано от наименований наиболее знаменитых представителей жанра Metroid и Castlevania [1]. По своей сути игра представляет собой платформер, уровни которого выполнены в виде лабиринта.

Отсутствие большой популярности данного жанра обуславливается тем, что разработчики специально упрощают игровой процесс, отчего он часто становится однообразным и быстро надоедает игроку. Было решено отойти от тенденции упрощения и сделать игру равномерно сложной в прохождении.

Дизайн уровней представляет собой присущий жанру лабиринт, однако для реализации тупиковых путей было придумано оригинальное решение. Вместо того, чтобы в конечном итоге сталкиваться с тупиком, у игрока есть возможность продвигаться дальше, но в случае выбора неверного пути сложность сегмента растет, доходя до непреодолимой. В конечном итоге вместо простой стены, представляющей из себя тупик, игрок сталкивается с непроходимым сегментом уровня. При этом в процессе прохождения такого сегмента игрок заранее не знает непроходим ли он на самом деле или просто у него недостаточно навыков. Тем самым процесс прохождения становится более увлекательным и неверное решение наказывается более интересным способом. Также для внесения разнообразия игровой персонаж наделен большой маневренностью, позволяющей иметь больший контроль над игровым персонажем. Использование особых навыков персонажа требует затрат энергии, это вынуждает игрока рационально использовать эти навыки.

Для реализации проекта была выбрана доступная межплатформенная среда разработки компьютерных игр Unity, интерфейс которой позволяет производить отладку игры прямо в редакторе [2]. Программная реализация игровых алгоритмов выполняется на объектно-ориентированном языке C#.

Подводя итоги отметим, что на момент написания статьи выработана концепция по проекту, произведено планирование этапов разработки игры, создан дизайн уровней и персонажей, а также запрограммированы основные функции игрока и его взаимодействия с окружающими объектами игрового пространства. В частности, реализованы функции потери неуязвимости персонажа, возвращения в базовое состояние, перезапуска уровня игры, перехода на другую локацию, а также динамического движения камеры. Несмотря на это, проект все еще находится на начальном этапе жизненного цикла, требует расширения команды и решения большого количества технических и организационных задач.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Виртуальный компьютерный музей 1997-2018 [Электронный ресурс] : проект Эдуарда Пройдакова. – Режим доступа : <http://www.computer-museum.ru>.
2. Unity Answers [Электронный ресурс] : справочник Unity, 2018. - Режим доступа : <https://answers.unity.com/index.html>.

© П. Ю. Бугаков, М. В. Савченко, 2018

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В ЛОГИСТИКЕ

Ксения Николаевна Шаран

Сибирский государственный университет путей сообщения, 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, 191, студент, тел. (913)769-93 03 e-mail: Sharanksuoff@gmail.com

Рассмотрены типы искусственного интеллекта, применяемые в складской логистике такие как: Pick-by-voice, Hitachi, Мобе3. Определены особенности платформ искусственного интеллекта используемые в складской логистике. Проведен анализ позитивных и негативных сторон исследуемых систем.

Ключевые слова: искусственный интеллект, голосовые ассистенты, комплектация заказа, сборка заказа, мониторинг рабочих процессов, анализ входящей информации, эффективности работы, моделирование, масштабируемость, гибкость, интеграция, надежность, облачная система хранения, инвентаризация, система управления складами.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN LOGISTIC

Ksenia N. Sharan

Siberian Transport University, 191, Dusi Kovalchuk St., Novosibirsk, 630049, Russia, Student, phone: (913)769-93-03 e-mail: Sharanksuoff@gmail.com

The types of artificial intelligence used in warehouse logistics such as Pick-by-voice, Hitachi, Mobi 3 are considered. The features of artificial intelligence platforms used in warehouse logistics are determined. The analysis of positive and negative aspects of the studied systems is carried out.

Key words: artificial intelligence, voice assistant, order completion, order building, workflow monitoring, incoming information analysis, performance, Simulation, Scalability, flexibility, integration, cloud security, Inventory, warehouse management system.

Искусственный интеллект можно определить, как научную дисциплину, которая занимается моделированием разумного поведения. Он призван расширить возможности компьютерных наук, а не определить их границы. Одной из важных задач, стоящих перед исследователями, является поддержание этих усилий ясными теоретическими принципами. В своей работе я хотела бы рассмотреть применение искусственного интеллекта в работе складской логистики.

Одним из видов искусственного интеллекта, являются голосовые ассистенты. Говоря о таких технологиях нельзя пройти мимо систем типа Pick-by-Voice, складской эквивалент «Siri» или знакомого нам «Ok! Google», которые довольно давно являются завсегдатаями в стенах многих логистических центрах. Система Voice обеспечивает голосовой интерфейс, позволяющий пользователям общаться с хост-системами через головную гарнитуру и портативные терминалы. Система голосового управления на базе технологии системы Voice позволяет достичь повышения производительности на 10–35 %, увеличения точности отбора до 99,98 %, сократить время сборки заказов, снизить количество ошибок

при комплектовании заказа, уменьшить количество бумажной документации на складе, повысить эффективность складского персонала, оперативно отслеживать ошибки инвентаризации, а также увеличить производительность и пропускную способность склада.

Данное системное решение инструктирует работников при выполнении повседневных заданий, обеспечивая при этом возможность прослеживания и мониторинга всех рабочих процессов. Голосовые системы управления складами разительно изменили работу на складе на всех уровнях, начиная от приемки товара и размещения его по оптимальному плану до помощи нахождения того или иного пути кратчайшим способом. Вследствие использования этой технологии ряду фирм удалось улучшить важнейшие факторы производства, сократить издержки и повысить прибыль.

В данный момент при использовании технологии искусственного интеллекта возможности программного продукта существенно расширились. Сейчас система может не только указывать расположение товара на складе, но и подсказывать/формировать наиболее оптимальный путь до расположения ячейки и впоследствии наиболее удачно размещать его исходя из востребованности и товарного соседства, при этом учитывая многие другие факторы, такие как температура, освещенность, сроки годности.

В данном ракурсе – программный продукт на основе искусственного интеллекта может не только сообщать, но и анализировать входящую информацию по приходам товара и отгрузкам, и в соответствии с этим, выявлять непрогнозируемые пики, помогая тем самым руководителям распределительных центров самостоятельно грамотно распределять персонал.

В компании «Hitachi», пошли дальше. Вместо руководителей распределительного центра и начальников смен они решили попробовать применить программу с искусственным интеллектом, которая будет руководить складским персоналом и менеджерами исходя из данных ей параметров. Эти роботы-начальники не только могут следить за производственным процессом в реальном времени, но и находить способы для улучшения эффективности работы персонала.

Компания «Hitachi» работает по принципу «кайзен». Под «кайзен» «Hitachi» понимает японскую философию бизнеса, говорящую о постоянном улучшении рабочих практик, персональной эффективности. Сейчас искусственный интеллект поставили управлять системой менеджмента на складе – и программа уже улучшила эффективность работы на 8 %.

Два крупнейших розничных торговца Америки используют роботов для работы с клиентами в качестве части управления и распределения запасов. Летом 2016 года Low представил свой LoweBot в 11 магазинах Сан-Франциско. Эти автономные роботы не только помогают клиентам, но и создают данные в режиме реального времени, используя машинное обучение для сканирования инвентаря и поиска шаблонов по цвету, цене и штрих-коду. Робот с 5-дюймовым экраном помогает клиентам находить продукты, которые они ищут, с помощью компьютерного дисплея и внутреннего поиска с функцией распо-

знавания голоса. Согласно отзывам клиентов, они ценят удобство и эффективность бота, в то время как сотрудники ценят то, что LoweBot позволяет им уделять больше времени на консультацию клиентов по творческим проектам.

Так же одним из самых прогрессивных приложений на платформе искусственного интеллекта было принято считать Mobe3 (система управления складами (СУС)), которая сочетает знакомую пользовательскую платформу iOS с нейронной сетью, чтобы оптимизировать и улучшить складской документооборот.

Система может моделировать операции склада в нескольких вариантах и обеспечивать сравнительные показатели эффективности. С помощью этого моделирования организация может определить, как организовать новый склад, улучшить существующий, обновить методы комплектации, оптимизировать работу персонала в период «загруженного сезона» и многие другие складские процессы в реальном времени.

СУС достаточно гибкая, чтобы подстроиться под эксплуатационные требования любого склада, так же интегрируемая для работы с крупными ERP¹-системами такими как Microsoft Dynamics GP, Sage 500 и Infor CloudSuite, Mobe3. СУС обеспечивает в режиме реального времени данные и предоставляет рекомендации по улучшению складских процессов с целью эффективного использования рабочей силы, пространства и времени на складе.

Особенности платформы:

1) моделирование. Организации теперь не нужно угадывать, какие последствия повлекут за собой изменение на ее складе, так как Mobe3 может моделировать операции складской работы и предоставлять отчеты основных показателей эффективности. Теперь коэффициент повышения или потери эффективности изменений можно определить, прежде чем он будет реализован на складе;

2) масштабируемость. Чтобы помочь компаниям развиваться, Mobe3 масштабируется, он может расширяться для обслуживания растущих складских операций;

3) гибкость. Для удовлетворения эксплуатационных и технологических нужд, а также особых потребностей каждого склада;

4) интеграция. Mobe3 может работать с большинством ERP платформами и синхронизируется с инструментами управления производительностью, такими как #slack и Google Sheets;

5) надежность облачной системы хранения. Система позволяет сохранить данные каждого пользователя с SSL²-шифрованием, сетевым устройством защиты и возможностью сохранить информацию в свою собственную базу данных с помощью защищенного облачного сервиса Microsoft Azure на клиентских устройствах;

6) возможность применения функций iOS, которые менеджерам и сотрудникам склада уже знакомы, в том числе FaceTime, месенджеры и фотографии;

ERP – (Enterprise Resource Planning) система управления ресурсами компании;

SSL – протоколы с шифрованием.

7) повышение точности инвентаризации и увеличение оборотов работы. С помощью искусственного интеллекта и анализа в режиме реального времени, собранных в каждой точке рабочего процесса склада, она не пассивно отслеживает складские операции, предвидя рабочий процесс и активно рекомендует оптимизации.

Понятно, что искусственный интеллект возьмет на себя управление, а значит, сможет ликвидировать тот самый «человеческий фактор» – ошибки, которые иногда случаются из-за того, что человек чего-то не учел. Системы управления основанные на искусственном интеллекте надежнее людей, они обрабатывают информацию и принимают решения быстрее, дают меньше сбоев, не подвергаются влиянию эмоций, их нельзя подкупить. Правда, часто бывает, что риск оправдан, а искусственный интеллект рисковать не умеет. Он принимает решения исходя из данных, и решения будут основаны на логике. Может оказаться, что такие решения не всегда будут правильными. Хотя количество ошибок, конечно, уменьшится. В эту же категорию можно отнести и программы для прогнозирования будущего, которые рассчитывают вероятность совершения преступлений тем или иным человеком. Но, опять же, искусственный интеллект не учитывает, что человек может принимать спонтанные решения. Так что полностью исключить человека из процесса управления вряд ли удастся.

После проведенного исследования я сделала вывод, что внедрение искусственного интеллекта в складскую логистику оптимизирует и ускоряет работу склада, а так же позволяет сэкономить немалые средства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <https://logist.today/2017/10/20/kak-avtomatizacija-povlijaet-na-skladskie-operacii-i-upravlenie/>.
2. <http://www.ablcompany.ru/news/iskusstvennyy-intellekt-v-skladskoy-logistike-budushcheeli-nastoyashchee>.
3. <https://www.youtube.com/watch?v=hP3yfGHTXFo>.
4. <https://www.techemergence.com/inventory-management-with-machine-learning/>.
5. <http://www.mhlnews.com/new-products/ai-based-wms-new-products>.
6. <http://blog.cemat.com.au/3-ways-ai-will-improve-supply-chain-management>.

© К. Н. Шаран, 2018

ТЕКСТЫ НА ЕСТЕСТВЕННОМ ЯЗЫКЕ И МЕТОДЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ СТРУКТУРИРОВАННЫХ ДАННЫХ

Никита Владимирович Бедарев

Сибирский государственный университет путей сообщения, 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, 191, магистрант, тел. (913)981-50-33, e-mail: bednikita@yandex.ru

Антон Антонович Войнов

Сибирский государственный университет путей сообщения, 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, 191, магистрант, тел. (913)707-08-39, e-mail: alariht@gmail.com

Значительное увеличение потоков неструктурированной информации, а также потребность в повышении качества ее обработки и представления в информационных системах требует развития моделей представления знаний в компьютерном ресурсе, предназначенном для эффективного использования в автоматической обработке текстов в различных предметных областях.

Ключевые слова: неструктурированная информация, естественный язык, онтология, лингвистические уровни, статистический подход, использование правил, использование машинного обучения, использование контролируемых языков.

NATURAL LANGUAGE TEXTS AND METHODS OF STRUCTURED DATA EXTRACTION

Nikita V. Bedarev

Siberian Transport University, 191, Dusi Kovalchuk St., Novosibirsk, 630049, Russia, Graduate, phone: (913)981-50-33, e-mail: bednikita@yandex.ru

Anton A. Voynov

Siberian Transport University, 191, Dusi Kovalchuk St., Novosibirsk, 630049, Russia, Graduate, phone: (913)707-08-39, e-mail: alariht@gmail.com

A significant increase in the flow of unstructured information, as well as the need to improve the quality of its processing and presentation in information systems requires the development of models of knowledge representation in a computer resource designed for effective use in the automatic processing of texts in various subject areas.

Key words: unstructured information, natural language, ontology, linguistic levels, thesaurus, statistical approach, use of machine learning, use of controlled languages.

Целью исследования является создание методики, позволяющей облегчить обработку текста на естественном языке при создании онтологии.

Достижение цели осуществлялось последовательно и выразилось в решении ряда задач.

Первичная обработка текста на естественном языке состоит в его анализе на всех лингвистических уровнях. Различные уровни участвуют в разных процедурах анализа текста, которые входят в системы извлечения фактов и имено-

ванных сущностей. Самые большие возможности и высокое качество анализа текстов возможно получить, только проведя все этапы анализа. Основными проблемами здесь являются сложность синтаксического анализа текста и сложность создания полноценной экспертной системы, реализующей полноценную модель окружающего мира.

За время работы над задачей обработки текстов на естественном языке сформировалось несколько подходов к ее решению: использование онтологий, статистический подход, использование правил (Rule-based), использование машинного обучения (ML), использование ограниченных или контролируемых языков (КЕЯ, CNL).

Результатом работы является система-редактор в виде веб-приложения, предоставляющего для пользователя ряд инструментов для упрощения создания онтологий. Система состоит из двух частей: сервиса, осуществляющего операции по обработке естественного и контролируемого языка (составление триплетов «субъект-предикат-объект», нормализация и перевод текста) и непосредственно веб-приложение для редактирования текста на контролируемом естественном языке и его перевода в формат онтологий.

Компьютерная лингвистика демонстрирует вполне осязаемые результаты в различных приложениях по автоматической обработке текстов на естественном языке. Наиболее проработанными являются модели морфологического анализа и синтеза. Существующие инструменты самой компьютерной лингвистики, использование машинного обучения и корпусов текстов, может существенно продвинуть решение вышеупомянутых проблем.

Значительное увеличение потоков неструктурированной информации, а также потребность в повышении качества ее обработки и представления в информационных системах требует развития моделей представления знаний в компьютерном ресурсе, предназначенном для эффективного использования в автоматической обработке текстов в различных предметных областях.

Человечество дошло до того предела, где нет никакой разницы, есть информация или нет только потому, что ее слишком много, и люди не в состоянии усвоить такое количество знаний, чтобы воспользоваться ими. Это значит, что людям нужны подходы, позволяющие иначе устроить как процесс извлечения информации и знаний из огромного скопа данных, так и иначе устроить всю систему обучения.

Функция языковой системы заключается в том, чтобы служить средством для порождения, хранения и передачи информации. Язык является именно средством передачи информации. Информация заключена не в языке, а в тексте, а уже он в свою очередь «создан» с использованием языка, языковой системы.

Говоря о том, что язык это знаковая система, имеется в виду, что основным элементом подобной системы является знак. Он служит для отображения какого-либо элемента действительности. Благодаря наличию в языке данного знака этот элемент не только получает представительство в системе знаний о мире, присущей носителю языка, - возникает возможность передать эти знания другому. И таким образом, знания становятся коммуницируемыми (передаваемыми).

Конкретным индивидуумам присуще потенциально бесконечное разнообразие способов отражения действительности из-за уникальности каждого индивидуума. Бесконечно разнообразны и конкретные условия, в которых имеет место процесс отражения и формирования информации на его основе. Информация должна быть каким-то образом модифицирована, ограничена, подвержена своего рода компрессии, для того чтобы она могла быть передана и воспринята.

Язык возникает и функционирует только в обществе и обслуживает наиболее важные ситуации с точки зрения общества, в том числе некоторой социальной группы. Для языка естественна функция кодирования: преобразования информации, это необходимо для того чтобы она была коммуницируема. При этом информация неизбежно усредняется, обедняется и огрубляется.

Естественным является тот факт, что во время коммуникативного акта человек непрерывно планирует (программирует) свою речь или свое восприятие, осуществляя необходимые регулировки, переключения и т.д. С этой точки зрения, каждая следующая единица должна быть каким-то образом «сверена» и согласована с тем, что уже произнесено (или воспринято) к текущему моменту. Согласно этой гипотезе мышление человека оперирует фреймовыми структурами знаний разной организации - планами, сценариями, схемами. Фрейм любого вида – это та минимально необходимая структурированная информация, которая однозначно определяет данный класс объектов (фреймы-структуры, фреймы-роли, фреймы-сценарии, фреймы-ситуации) [1].

Сегодня АОТ (NLP, Natural Language Processing) успешно применяется для нескольких целей:

- Анализ текста (Text Mining);
- извлечение именованных сущностей (Named Entity Recognition);
- извлечение фактов (Information Extraction);
- анализ тональности текстов и отзывов (Sentiment Analysis);
- информационный поиск;
- вопросно-ответные системы (Question Answering);
- кластеризация и классификация текстов;
- Генерирование текста;
- Синтез и распознавание речи (Speech Recognition);
- Машинный перевод (Machine Translation);
- Автоматическое реферирование, аннотирование или упрощение текста.

В рамках работы был проведен сравнительный анализ систем извлечения информации из текстов. В настоящее время идет активная разработка и внедрение в сервисы крупных компаний технологий автоматической обработки текстов на естественном языке. Следующий этап развития подобных технологий подразумевает их использование для решения задач бизнеса. Наиболее выделяются следующие системы:

- Томита-парсер (Yandex);
- Compreno (АВВУУ);
- Texterra (ИСП РАН);
- LSPL (МГУ);

– SyntaxNet (Google).

Первичная обработка текста на естественном языке состоит в его анализе на всех лингвистических уровнях. Различные уровни участвуют в разных процедурах анализа текста, которые входят в системы извлечения фактов и именованных сущностей. Самые большие возможности и высокое качество анализа текстов возможно получить, только проведя все этапы анализа. Основными проблемами здесь являются сложность синтаксического анализа текста и сложность создания полноценной экспертной системы, реализующей полноценную модель окружающего мира. Выделяют следующие этапы анализа текстов на естественном языке:

- графематический;
- лексико-морфологический;
- синтаксический;
- семантический;
- прагматический уровень анализа (выделение онтологий).

Сложность анализа текста заключается в том, что текст эллиптичен, неполон и насквозь пронизан умолчаниями. При разработке систем извлечения именованных сущностей из естественных текстов учитывается множество факторов: языковые факторы, предметные области и стилистика, разрешение кореференции, коррекция орфографических ошибок, разрешение эллипсиса,

За время работы над задачей обработки текстов на естественном языке сформировалось несколько подходов к ее решению:

- использование онтологий;
- статистический подход;
- использование правил (Rule-based);
- использование машинного обучения (ML);
- использование ограниченных или контролируемых языков (КЕЯ, controlled natural language, CNL);
- использование фреймовых структур.

Онтологическое моделирование – это составление информационных моделей в виде концептуальных описаний предметных областей, удовлетворяющих определенным стандартам. Есть специальные языки для онтологий, они стандартизованы и уже применяются в индустрии. Основная цель онтологий – описание схем данных и знаний, которые могут существовать в самых различных источниках. Проблема в том, что этих источников много, они сильно отличаются по типу хранения данных, по программной архитектуре. Чтобы связать их в единое информационное пространство, нужны специальные интеграционные механизмы – ими как раз и являются онтологии.

Создание онтологий – сложный и итеративный процесс. В нем участвуют эксперты конкретных предметных областей и специалисты инженерии знаний. Подавляющее большинство существующих онтологий разработано «вручную» с применением специальных технических средств – редакторов онтологий (например, Protege, OntoEdit) [2, 3].

Онтология – это формальная спецификация согласованной концептуализации. Под согласованной концептуализацией подразумевается, что данная концептуализация не есть частное мнение, а является общей для некоторой группы людей. Концептуализация – это структура реальности, рассматриваемая независимо от словаря предметной области и конкретной ситуации. Основная цель онтологий – описание схем данных и знаний, которые могут существовать в самых различных источниках. В простейшем случае онтология – это набор фактов вида <Subject, Predicate, Object>, например, <Николай, является, Человек>.

Существуют различные подходы при создании онтологий, но все они содержат в себе следующие этапы: кластеризация, добавление новых терминов, идентификация отношений, классификация, концептуальное моделирование, и представление онтологии [4].

Контролируемый язык (КЕЯ) является подвидом естественного языка, который получен ограничением в использовании грамматики, терминологии и речевых оборотов с использованием регламентирующих правил для снижения многозначности и сложности языка.

КЕЯ может выступать в качестве средства приближения семантических технологий к особенностям человеческого восприятия при разработке онтологий, в том числе многоязычных. КЕЯ как средство представления онтологий имеет немногочисленные примеры реализации в виде законченных программных продуктов. Одним из таких примеров в английском варианте является Fluent Editor [5]. В результате анализа научной литературы по проблеме использования КЕЯ на основе русского языка для создания мультязычных отраслевых онтологий учебных дисциплин, мы пришли к заключению, что в настоящее время наблюдается недостаток подобных проектов. Очевидно, что средства КЕЯ находятся в начале своего развития и это направление весьма перспективно с точки зрения широкого охвата семантическими технологиями различных сфер использования.

Введение КЕЯ как самостоятельного термина оправдано тем, что на естественный русский язык накладываются жесткие синтаксические требования, ограничивающие его выразительную силу, но сохраняющие ее в достаточной степени, чтобы описать предметную область. Вводимые ограничения преследуют основную цель – исключить многозначность КЕЯ и сделать текст на КЕЯ машиночитаемым.

Результатом работы является система-редактор в виде веб-приложения, предоставляющего для пользователя ряд инструментов для упрощения создания онтологий. Система состоит из двух частей: сервиса, осуществляющего операции по обработке естественного и контролируемого языка:

- составление триплетов «субъект-предикат-объект»;
- приведение текста к нормальной форме;
- перевод текста.

А также непосредственно веб-приложение для редактирования текста на контролируемом естественном языке и его перевода в формат онтологий:

- редактирование КЕЯ;

- подсветка имеющихся отношений или триплетов в исходном, а также произвольном тексте;
- перевод КЕЯ в формат онтологий;
- построение фреймов и навигация по ним;
- визуализация онтологий.

На данном этапе развития информационных технологий в области обработки естественного языка невозможно создание системы, способной в полной мере и без каких-либо ограничений в автоматическом режиме обрабатывать тексты. Тем не менее, компьютерная лингвистика демонстрирует вполне осязаемые результаты в различных приложениях по автоматической обработке текстов на естественном языке. Наиболее проработанными являются модели морфологического анализа и синтеза. Еще менее изучены и формализованы модели уровня семантики и прагматики. Существующие инструменты самой компьютерной лингвистики, использование машинного обучения и корпусов текстов, могут существенно продвинуть решение вышеупомянутых проблем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лукашевич Н.В. Тезаурусы в задачах информационного поиска. М.: Изд-во Московского университета, 2011.
2. О технологии АБВУУ Compreno [Электронный ресурс] / АБВУУ - Режим доступа: <https://www.abbyu.com/ru-ru/isearch/compreno/>, свободный. (Дата обращения: 25.03.2017 г.)
3. Nothman J., Curran J. R., Murphy T. Transforming Wikipedia into named entity training data // Proceedings of the Australian Language Technology Workshop. 2008. P. 124–132.

© Н. В. Бедарев, А. А. Войнов, 2018

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ «СИБИРСКОГО ЗАВОДА ДРО»

Григорий Сергеевич Никифоров

Сибирский государственный университет путей сообщения, 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, 191, студент, тел. (960)781-19-70, e-mail: nikigs@mail.ru

Продемонстрирован существующий проект, который находится на этапе внедрения в организацию. В статье приведено описание организации, цель создания данной информационной системы, бизнес-процессы, которые необходимо оптимизировать. Описана и аргументирована выбранная среда разработки, а также язык программирования. Подробно представлены этапы разработки программного продукта, на примере текущей информационной системы. В связи с реализацией бизнес-процессов выявлены функциональные возможности, которыми должна обладать информационная система. Выявлены основные парадигмы объектно-ориентированного программирования, которые использовались при разработке. Главной задачей программного продукта было оптимизировать следующие бизнес-процессы: формирование табеля рабочего времени сотрудника за определенный период, учет загруженности производства за определенный период, учет выпуска деталей за определенный период, контроль времени, затраченного на изготовление деталей разного типа в зависимости от их количества, определение стоимости изделия или его части с учетом занятости станков.

Ключевые слова: информационная система, бизнес-процессы, объектно-ориентированное программирование, оптимизация.

DEVELOPMENT OF AN INFORMATION SYSTEM FOR «DRO. SIBERIAN PLANT»

Gregory S. Nikiforov

Siberian Transport University, 191, Dusi Kovalchuk St., Novosibirsk, 630049, Russia, Student, phone: (960)781-19-70, e-mail: nikigs@mail.ru

The existing project, which is at an introduction stage in the organization, is shown. The description of the organization, the purpose of creation of this information system, business processes that need to be optimized is provided in article. The chosen development environment and a programming language is described and reasoned. Development stages of the software product, on the example of the current information system are in detail presented. Charts are presented to the notations of UML showing optimization of business processes of the organization when using of the developed software product. Due to the realization of business processes functionality, which the information system has to possess, are revealed. The main paradigms of object-oriented programming which were used when developing are revealed. Responses of workers "DRO The Siberian plant", using our information system are given in article. The main task of the software product was to optimize the following business processes: formations of the sheet of working hours of the employee for a certain period, accounting of load of production for a certain period, accounting of release of details for a certain period, control of time spent for production of details of different type depending on their quantity, determination of cost of a product or its part taking into account employment of machines.

Key words: information system, business processes, object-oriented programming, optimization.

В современном мире, все чаще говорят о терминах как «цифровая экономика», «информатизация», и каждая компания, которая считает себя современной, пытается внедрять все больше информационных систем для автоматизации тех или иных бизнес-процессов. К таким компаниям относится и ДРО Сибирский завод. Целью работы является разработка программного продукта, оптимизирующего основные бизнес-процессы организации. Для разработки программного продукта (ПП) были поставлены следующие задачи:

- изучить организационную структуру и основные бизнес-процессы;
- формализовать выбранные бизнес-процессы организации;
- выбрать среду и язык программирования;
- разработать пользовательский интерфейс;
- разработать структуру и функционал ПП;
- создать прототип ПП и внедрить его в организацию.

Сибирский завод занимается производством горно-дробильного оборудования, которое подходит для дробления каменного угля, руды, доломитов, известняков и других рудных и нерудных ископаемых материалов. Также завод занимается разработкой дробильно-сортировочных комплексов, изготовлением отдельных технических узлов и деталей, ремонтом дробильного оборудования. Для оптимизации были выбраны следующие бизнес-процессы.

1. Формирования табеля рабочего времени сотрудника за определенный период;
2. Учет загруженности производства за определенный период;
3. Учет выпуска деталей за определенный период;
4. Контроль времени, затраченного на изготовление деталей разного типа в зависимости от их количества;
5. Определение стоимости изделия или его части с учетом занятости станков.

Методы и материалы, результаты

Модель бизнес-процесса традиционно является основной составляющей управления бизнес-процессами. Поскольку объектом процессного управления является бизнес-процесс, для возможности его распознавания, сравнения, анализа и управления необходимо разделить на множество признаков, характеризующих каждое свойство либо способность процесса. Модель процесса – это описание бизнес-процесса в заранее оговоренных терминах, по правилам, называемыми нотациями. Модель бизнес-процесса может быть текстовой, графической или информационной.

Унификация правил моделирования бизнес-процессов приводит к использованию действующих правил и созданию новых стандартов моделирования. На практике, выбор того или иного правила моделирования зависит от целей моделирования, поддержки информационными системами и наличием достаточной квалификации у участников моделирования и потребителей результатов моделирования. Разновидностей нотаций достаточно много, как и программного обеспечения, поддерживающего визуальное моделирование бизнес-процессов. Нами была выбрана нотация UML.

Unified Modeling Language(UML)

Объектно-ориентированный метод моделирования, позволяющий моделировать различные статические или динамические свойства объектов модели, применяется для низкоуровневого описания состояния объектов информационной среды.

Программный продукт было решено разрабатывать в среде Visual Studio. Среда позволяет удобно проектировать интерфейс приложения, используя WPF(Windows Presentation Foundation). В качестве языка программирования был выбран C#, т.к он поддерживает все три «столпа» объектно-ориентированного программирования: инкапсуляцию, наследование и полиморфизм. Кроме того, в нем реализована автоматическая «сборка мусора», обработки исключений, динамическое связывание.

Как и Java, C# изначально предназначался для веб-разработки, и примерно 75% его синтаксических возможностей аналогичны языку программирования Java. Его также называют «очищенной версией Java». 10 % позаимствовано из C++, 5 % – из Visual Basic и около 10 % C# – это реализация собственных идей разработчиков.

Программный продукт должен предоставлять следующие функциональные возможности:

- ввод информации;
- ведение справочников;
- выборка по заданным условиям (По фамилии, по станку, по ключевому слову);
- определение временного интервала;
- учет рабочего времени сотрудника;
- осуществление расчет стоимости изделия или его части;
- экспорт и импорт данных;

Результаты работы программного продукта представлены на рис. 1, 2, 3.

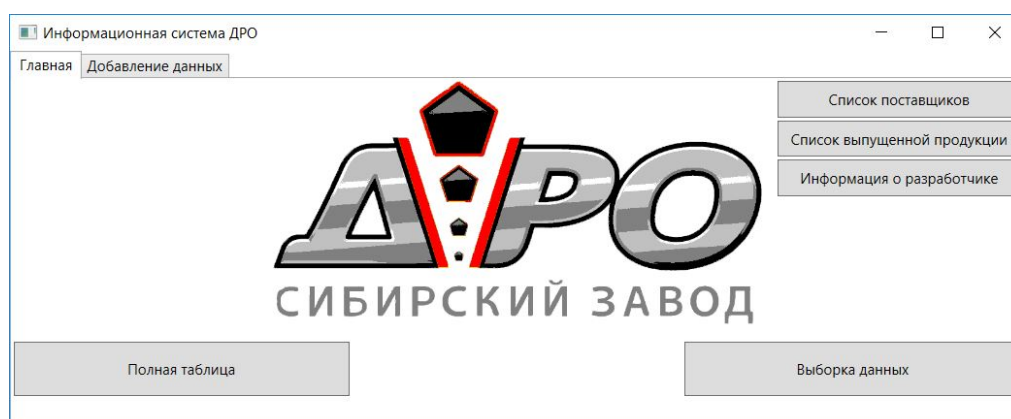


Рис. 1. Главное меню

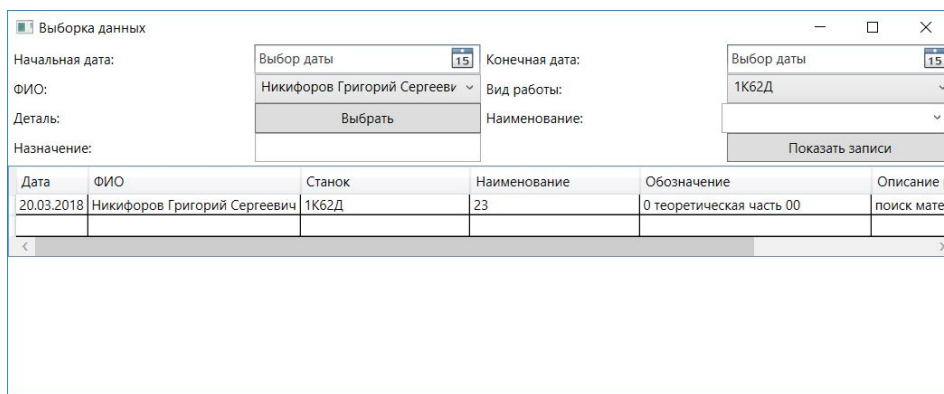


Рис. 2. Результат выборки данных по фамилии

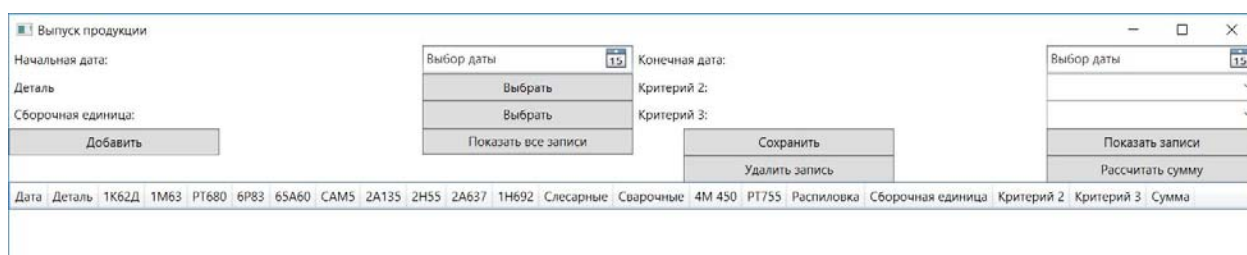


Рис. 3. Таблица «Выпуск продукции»

В статье представлена работа, которая помогла организации «Сибирский завод ДРО» оптимизировать важные бизнес-процессы. На данный момент программный продукт находится на этапе внедрения в организацию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вайсфельд М. Объектно-ориентированное мышление. г. Москва 25.09.2014.
2. Репин В. С. Бизнес-процессы. Моделирование, внедрение, управление. г. Санкт-Петербург 2016 год.

© Г. С. Никифоров, 2018

REFERENCES

1. Vaysfeld M. Object-oriented thinking. Moscow 9/25/2014
2. Repin V. S. Business processes. Modeling, introduction, management. St. Petersburg 2016.

© G. S. Nikiforov, 2018

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ КАРТОГРАФИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ПОЖАРОВ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА БАРНАУЛА АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Мария Владимировна Карманова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, аспирант, тел. (913)087-70-01, e-mail: karmmv@yandex.ru

Дарья Константиновна Пomytkина

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (953)879-48-67, e-mail: pomytkina.dash@yandex.ru

Ольга Дмитриевна Малахова

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, обучающийся, тел. (913)452-90-17, e-mail: malash@yandex.ru

В статье раскрывается проблематика выявления причин возникновения техногенных пожаров в муниципальных образованиях субъектов РФ. В качестве решения предложена разработка цифровой картографической системы, в которой будут храниться, накапливаться и обрабатываться разнообразные данные о географических, климатических, социальных и прочих характеристиках населенных пунктов и районов субъектов РФ. В качестве метода визуализации полученных данных предложена разрабатываемая в рамках данного исследования динамическая кросс-кластерная информационная модель геопространства.

Ключевые слова: цифровая картографическая система, картографический анализ, динамическая кросс-кластерная информационная модель геопространства, 3D-модель, техногенный пожар, комплексный анализ.

USE OF DIGITAL MAPPING SYSTEMS FOR THE ANALYSIS OF THE CAUSES OF ANTHROPOGENIC FIRES ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF BARNAIL IN ALTAI REGION

Maria V. Karmanova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Ph. D. Student, phone: (913)087-70-01, e-mail: karmmv@yandex.ru

Daria K. Pomytkina

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (953)879-48-67, e-mail: pomytkina.dash@yandex.ru

Olga D. Malakhova

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo St., Novosibirsk, 630108, Russia, Student, phone: (913)452-90-17, e-mail: malash@yandex.ru

The article reveals problems of identifying the causes of the emergence of man-made fires in the municipalities of the subjects of the Russian Federation. As a solution, the development of a digital cartographic system in which various data on geographical, climatic, social and other characteristics of settlements and districts will be stored, accumulated and processed is proposed. As a

method of visualization of the obtained data, a dynamic cross-cluster model developed in the framework of the study is offered.

Key words: digital cartographic system, cartographic analysis, dynamic cross-cluster geospatial information model, technogenic fire, 3D-model, complex analysis.

Введение

Ежегодно на территории Российской Федерации происходят десятки тысяч техногенных пожаров [1]. Согласно статистическим данным, опубликованным на официальном сайте МЧС России [2], только в период с января по сентябрь 2017 года, было зарегистрировано 94 911 пожаров (табл. 1).

Таблица 1

Сведения о пожарах и их последствиях за январь–сентябрь 2017 г.
на территории Российской Федерации

| | |
|-----------------------------------------------------------|------------|
| Количество пожаров, единиц | 94 911 |
| Прямой материальный ущерб от пожаров, тыс. руб. (в целых) | 11 120 775 |
| Погибло при пожарах, человек | 5 226 |
| Травмировано при пожарах, человек | 6 742 |
| Уничтожено строений (единиц) | 25 894 |
| Повреждено строений (единиц) | 61 168 |

Согласно документам стратегического планирования развития МЧС России до 2030 года, представленным Главой МЧС России Владимиром Пучковым президенту РФ Владимиру Путину 25 декабря 2017 года [3], в ближайшие годы благодаря разрабатываемым программам и исходя из положительной динамики предыдущих лет ожидается снижение количества пожаров по сравнению с 2016 годом не менее чем на 15 %, а количества погибших на пожарах на 35 % [1].

Добиться снижения числа пожаров можно проведением превентивных мероприятий, направленных на предупреждение причин их возникновения. Техногенный пожар, в отличие от природного, тесно связан с деятельностью человека [4, 5]. К техногенным пожарам относятся и возгорания в частных жилых домах, вызванные нарушениями правил эксплуатации печного отопления, и пожары на взрывопожароопасных объектах из-за нарушений технологии производственного процесса или правил хранения пожароопасных веществ. Даже природная стихия может стать причиной техногенного пожара (например, попадание молнии в электрооборудование).

Общее число пожаров в РФ суммируется по результатам данных, поступающих из муниципальных образований субъектов РФ с разнообразными физико-географическими, экономическими и социальными характеристиками:

- климатические и географические особенности,
- плотность населения,
- площадь территории,

- характер застройки жилых кварталов населенных пунктов,
- степень изношенности коммуникаций,
- количество пожарных частей и оснащенность их специальным оборудованием,
- удаленность от пожарных частей и т. д.

Все эти характеристики составляют единую систему геопространства чрезвычайной ситуации, в котором возникает техногенный пожар.

Разнообразие данных требует комплексного подхода для их хранения и анализа. Большая часть исследований в области выявления закономерностей возникновения пожаров опирается на математические методы (примером являются работы [6, 7]). Но необходимость одновременного хранения статистической информации, семантических и геопространственных данных заставляет выйти за рамки математических формул. Наиболее удобным способом, позволяющим не только анализировать данные, но и визуализировать их, является создание цифровой системы картографического обеспечения (далее – ЦСКО) в ГИС. Подобная ЦСКО позволит исследовать проблему возникновения техногенных пожаров в населенных пунктах и районах субъектах РФ, используя метод картографического анализа.

Цель данного исследования – разработка ЦСКО и методики выявления причин возникновения техногенных пожаров на уровне муниципального образования (городской округ, район субъекта РФ) на основе данных, хранящихся в ЦСКО.

Объект исследования – ЦСКО для работы органов повседневного управления звена Российская единая система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС) муниципального (локального уровня).

Предмет исследования – научно-методические основы и базовые технические решения создания, использования и редактирования ЦСКО и динамической кросс-кластерной цифровой информационной модели геопространства чрезвычайной ситуации.

Экспериментальная часть исследования проводится на примере работы Единой дежурно-диспетчерской службы (ЕДДС) Муниципального казенного учреждения «Управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям г. Барнаула» (УГОЧС и ПБ г. Барнаула).

Основные задачи исследования:

- организовать сбор, хранение и накопление статистической информации о техногенных пожарах, произошедших на территории городского округа – города Барнаула: геопространственные данные – в слоях в формате *.shp, семантические данные – в электронных таблицах (так как максимальное число пожаров в городе не превышает 40 случаев в месяц, достаточно использовать таблицы MS Excel);

- на основе статистической информации выявить основные причины возникновения пожаров и объекты возгорания в г. Барнауле;

- определить основные элементы системы факторов, влияющих на возникновение техногенных пожаров, составить перечень слоев и таблиц для ЦСКО;

– сформулировать принципы построения динамической кросс-кластерной цифровой информационной модели геопространства, наглядно демонстрирующей условия возникновения техногенных пожаров во времени и пространстве.

Методы и материалы

Основным источником данных обо всех техногенных пожарах, возникающих на территории Барнаула является оперативная сводка, ежедневно предоставляемая подразделениями государственной противопожарной службы в ЕДДС УГОЧС и ПБ г. Барнаула. Из полученных данных формируется табл. 2.

Таблица 2

Форма хранения данных о техногенных пожарах

| Код пожара | Дата/время сообщения о пожаре | Дата/время ликвидации открытого горения | Район города | Адрес | Объект | Предварительная версия пожара |
|------------|-------------------------------|-----------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------|-------------------------------|
| 180110 | 23.03.2018 4:47:00 | 23.03.2018 5:07:00 | Центральный | пер. Стартовый, 5 | частный жилой дом | поджог |

Для формирования shp-слоя используется свободная географическая информационная система с открытым кодом QGIS. Слой «Пожары» содержит только точечные объекты, для которых в таблице слоя хранится только одно значение – «ID» (рис. 1).

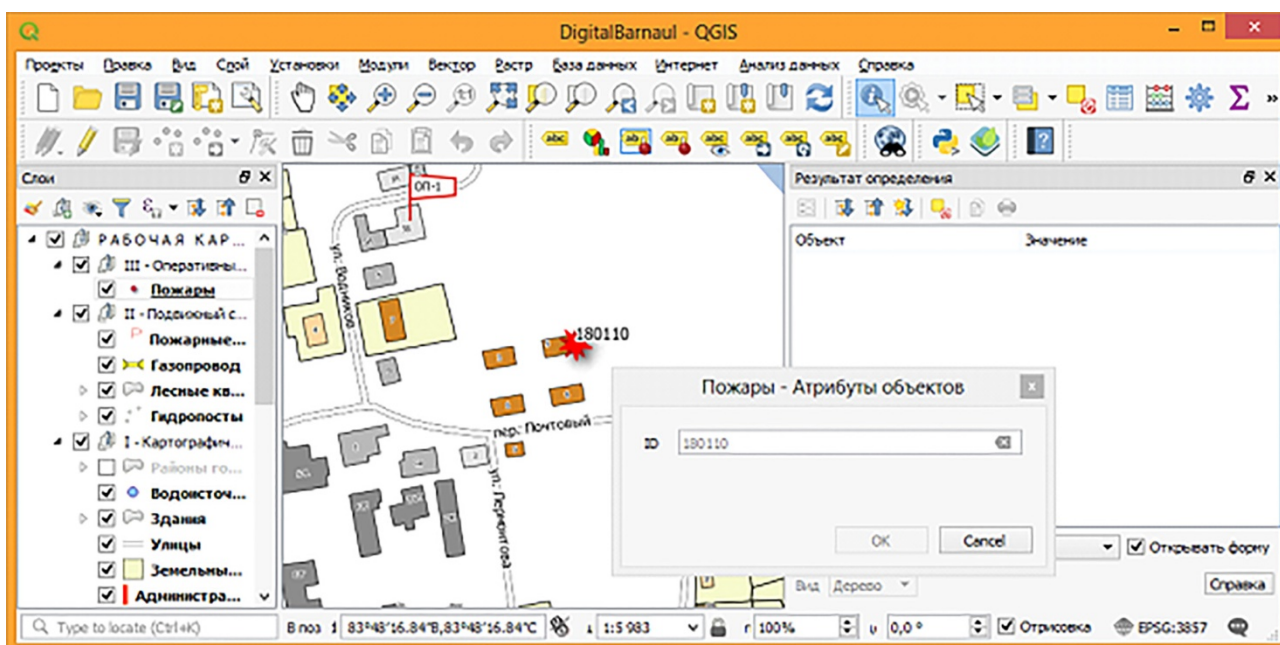


Рис. 1. Заполнение атрибутивной информации для объектов слоя «Пожары»

Данные о пожарах будут подгружаться к слою из табл. 2 через связь полей «ID» – «Код пожара» непосредственно в программе QGIS, так как она позволяет связывать таблицу слоя с таблицами MS Excel. При необходимости можно использовать различные реляционные СУБД, например, PostgreSQL.

Слой «Здания» содержит информацию об адресе дома, его этажности и материале стен (рис. 2). При этом все объекты слоя «Здания» также содержат только одно значение – «ID», а данные хранятся в различных таблицах реляционной базы данных (рис. 3). За счет этого обеспечивается «масштабируемость» ЦСКО.

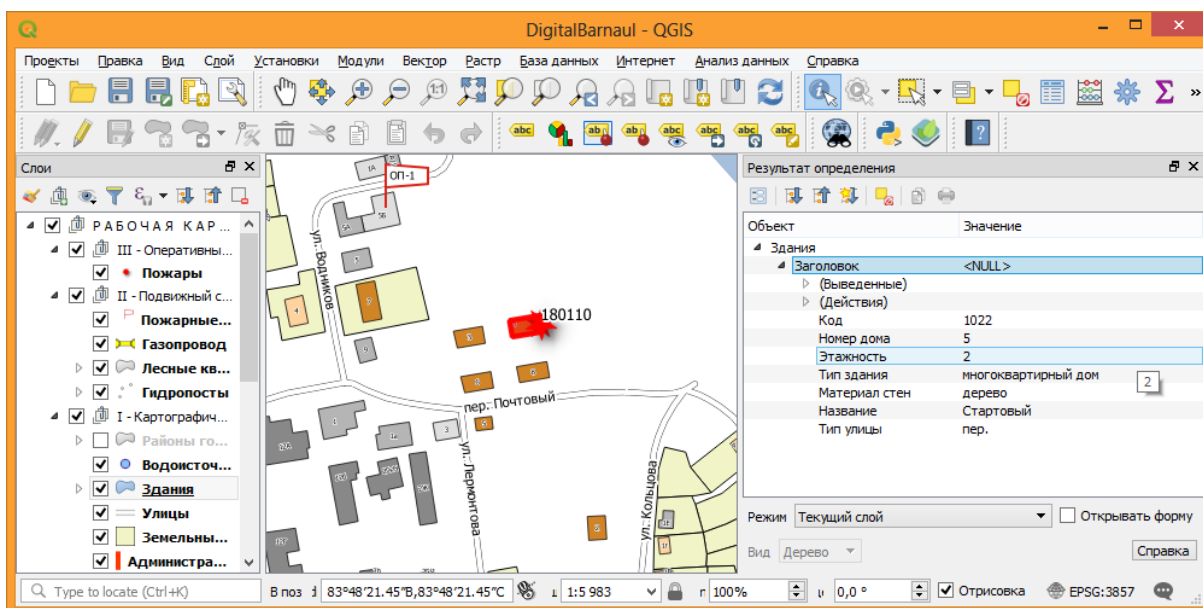


Рис. 2. Данные об объектах слоя «Здания»

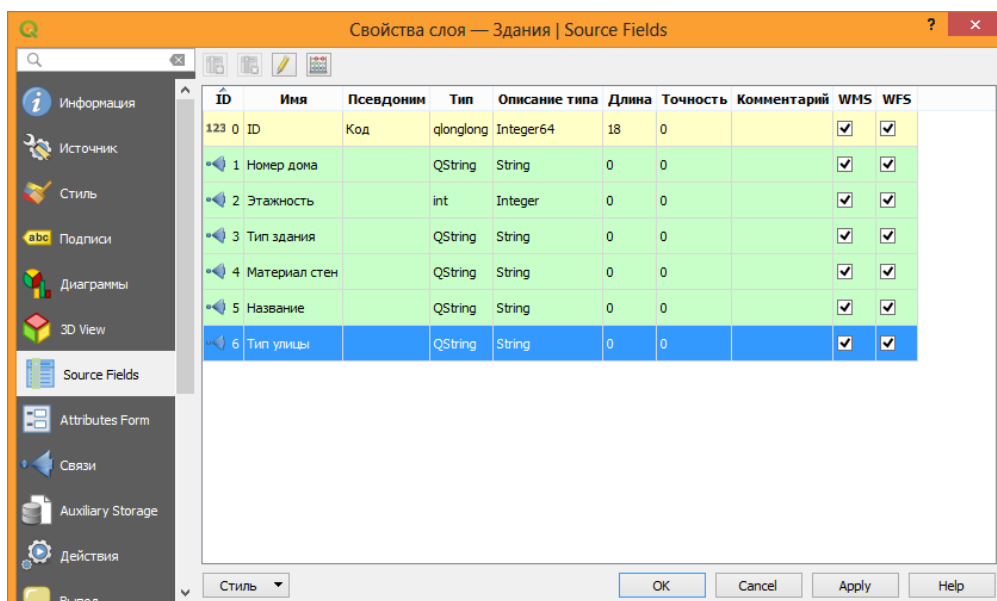


Рис. 3. Связь слоя «Здания» с таблицей «Здания», связанной в свою очередь с таблицей «Улицы» в программе QGIS

Так, например, объекты слоев, для которых необходимо указать адрес, получают его из таблиц реляционной базы данных, что исключает дублирование информации (рис. 4).

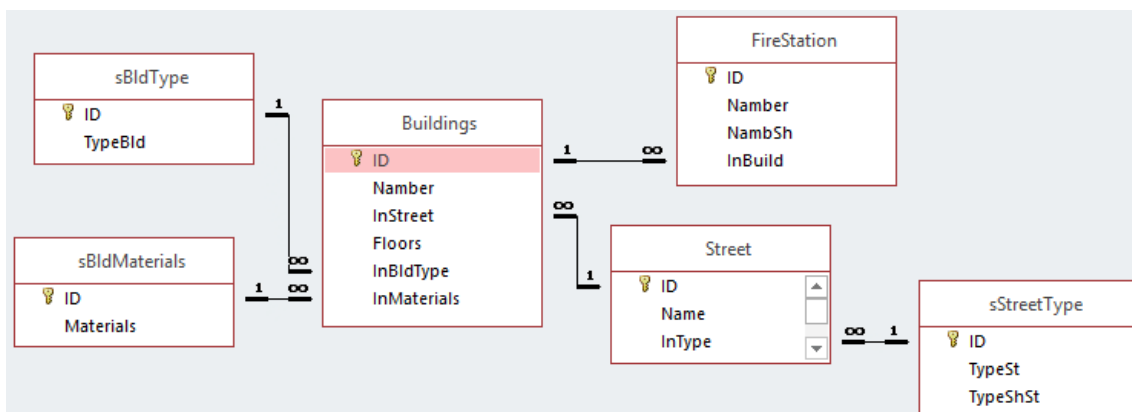


Рис. 4. Получение объектами слоя «Пожарные части» информации об адресе их базирования в реляционной базе данных через таблицу «FireStation»

Возможности QGIS позволяют создавать достаточно сложные проекты, при этом, не используя дорогостоящего программного обеспечения. Для создания географической основы цифровой карты используются данные открытых ресурсов, таких как 2ГИС, Публичная кадастровая карта, спутниковые снимки ESRI ArcGIS, OpenTopoMap.org и многих других, которые можно подгружать непосредственно в проект QGIS, используя модуль QuickMapServices.

Важным источником информации об объектах местности является работа оперативных групп и ЕДДС УГОЧС и ПБ г. Барнаула: оперативные донесения, видео- и фотосъемка мест происшествия.

Для того, чтобы проследить влияние погоды на пожароопасную обстановку в городе, ежедневно ведется «дневник погоды». Данные также берутся из открытых источников с метеостанции, расположенной в черте городского округа: широта 53°43', долгота 83°52', высота над уровнем моря 185 м. Измерения производятся 8 раз в сутки, каждые 3 часа, что дает возможность получать информацию не только о ежедневном изменении температуры воздуха, но и сравнивать колебания температуры воздуха в течение одних суток. На рис. 5 показан график температуры воздуха в Барнауле в январе 2018 года.



Рис. 5. График температуры воздуха в Барнауле в январе 2018 года

Результаты

На данный момент исследование находится на той стадии, когда определены цели и задачи. Формирование таблицы «Пожары» идет в двух направлениях:

- ретроспективном – внесение данных из оперативных сводок о пожарах, архивах погоды с метеостанции предыдущих лет, анализ информации;
- прогрессивном – накопление новых данных и построение алгоритмов прогнозирования увеличения числа техногенных пожаров.

Разработка ЦСКО находится на стадии анализа данных, необходимых для создания цифровой картографической основы и реляционной базы данных.

В качестве программного обеспечения выбрана программа QGIS 3.0 в сочетании с PostgreSQL.

Разрабатывается система условных обозначений для объектов слоев.

Обсуждение

Анализ данных за период январь–март 2018 года позволяет выдвинуть ряд гипотез, верность которых и предстоит подтвердить или опровергнуть, используя данные, размещаемые в ЦСКО.

Наибольшее число пожаров в зимнее время возникает в частном секторе. Это ожидаемый результат, подтвержденный статистикой [1,2]. Также существуют предпосылки утверждать, что с усилением холодов увеличивается и число пожаров, так как топить печи начинают интенсивнее. Но неожиданный результат был получен при сравнении суточных колебаний температуры. При незначительных колебаниях ночных и дневных температур количество пожаров за исследуемый период не увеличивалось, но в периоды, когда несколько дней подряд дневная температура отличалась от ночной на 10–15 градусов, число пожаров возрастало. Для более детального изучения данного аспекта было решено не просто отмечать пожары на карте, но и ввести классификацию по объекту возгорания (что именно горело). Помимо частного сектора в период перепадов ночных/дневных температур часть пожаров «переместилась» в кварталы с плотной многоэтажной застройкой. Внимательное изучение объектов возгорания позволяет выдвинуть гипотезу о том, что в период резких похолоданий, а также резких перепадов суточных температур увеличение пожаров происходит:

- в частном секторе люди пытаются с вечера протопить печь, чтобы дольше сохранить тепло ночью;

- в кварталах с многоэтажной застройкой, где большее число пожаров приходится на автомобильный транспорт, снабженный автоматической системой подогрева двигателя, стоящий на открытых парковках (ночью происходит автоматический прогрев двигателя, что увеличивает вероятность его возгорания).

В отдельную группу можно выделить ряд пожаров, связанных с днями недели. Например, суббота и воскресенье в частном секторе – традиционные «банные» дни, что также отмечается при анализе пожаров с объектом возгорания «частная баня» и местом нахождения на карте в частном секторе.

Именно эти особенности вынуждают вводить в цифровую карту новый параметр – время. Для визуализации подобных процессов, когда он зависит не только от координат, но еще и от времени, в рамках исследования разрабатывается концепция динамической кросс-кластерной информационной модели геопространства.

Представим геопространство в трех измерениях: широта/долгота – В/L, и время – координата высоты Z. Тогда, например, трехмерный кластер погоды можно представить, разбив эту фигуру по координате Z на отрезки, за которые происходит изменение температуры воздуха (рис. 6).

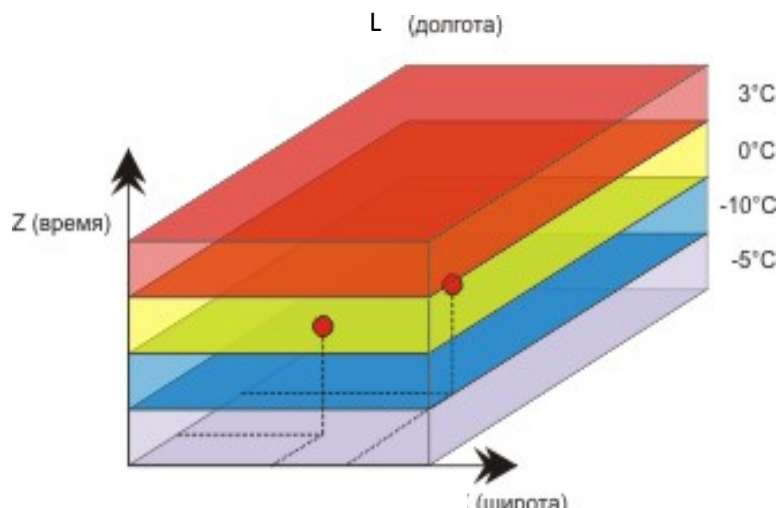


Рис. 6. Трехмерный кластер «Погода» – колебание температуры в зависимости от времени.

Красные точки – места возникновения пожаров. Прямоугольное основание – упрощенное представление границ городского округа (в реальной модели должен использоваться полигон, соответствующий границам муниципального образования на земной поверхности)

Так же можно представить кластер дней недели или иных социальных критериев: национальных праздников, садово-огороднических сезонов и т. д. При этом трехмерные пространственно-временные кластеры будут пересекаться с двумерными кластерами инфраструктуры города и существовать в рамках одних и тех же границ LBZ. В совокупности это и будет динамической кросс-кластерной информационной моделью геопространства, а пожар будет точкой, определяющей пересечение каких кластеров повлияло на его возникновение. Подробнее о модели можно прочесть в [8].

Большим недостатком данной модели является отсутствие специализированного программного обеспечения для ее создания.

Заключение

Использование ЦСКО позволит подробнее изучить причины возникновения техногенных пожаров в населенных пунктах и районах субъектов РФ. Большинство методов анализа причин используют данные статистики, не рассматривая полный спектр возможных причин для каждого пожара в отдельности. Это удобно в масштабах субъекта, так как позволяет избежать избыточности данных. В рамках же муниципального образования, когда количество техногенных пожаров не превышает 5–10 за сутки, существует возможность проанализировать каждый пожар, как это было показано на примере корреляции с более подробными графиками изменения температуры воздуха.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Пожары и пожарная безопасность в 2011 году: Статистический сборник / под общей редакцией В.И. Климкина. – М. : ВНИИПО, 2012. – 137 с.
2. Сведения о пожарах и их последствиях за январь-сентябрь 2017 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.mchs.gov.ru/activities/stats/Pozhari/2017_god (дата обращения 26.03.2018).
3. Министр Владимир Пучков представил Президенту РФ Владимиру Путину документы стратегического планирования развития МЧС России до 2030 года. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.mchs.gov.ru/dop/info/smi/news/item/33432845> (дата обращения 26.03.2018).
4. ГОСТ 22.2.05–97. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Техногенные чрезвычайные ситуации. Термины и определения (аутентичен ГОСТ Р 22.0.05-94). – М. : ИПК Издво стандартов, 2000. – 12 с.
5. ГОСТ 12.1.033-81 ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения (с Изменением N 1). – М. : ИПК Издательство стандартов, 2001. – 18 с.
6. Тростянский С. Н., Бакаева Г. А., Зацепина И. О. Количественная зависимость основных причин возникновения пожаров в России от региональных факторов // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – Воронеж : Воронежский институт ГПС МЧС России, 2015. Т. 1. – С. 445–449.
7. Овчаренко А. Г., Маслов А. С., Галахов А. Н. Анализ причин возникновения пожаров с применением простых инструментов качества // Материалы 9-й Всероссийской науч.-практ. конф. «Управление качеством образования, продукции и окружающей среды» (Бийск, 13–14 ноября 2015 г.). – Барнаул : АлтГТУ, 2015. – С. 213–216.
8. Карманова М. В. Время как z-координата исторического геопространства, на примере геопространства чрезвычайной ситуации // От карты прошлого – к карте будущего: сб. науч. тр.: в 3 т. / отв. ред. С. В. Пьянков; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2017. – Т. 1. – С. 120–126.

© М. В. Карманова, Д. К. Помыткина, О. Д. Малахова, 2018

REFERENCES

1. Klimkina, V. I. (2012). *Pozhary i pozharnaya bezopasnost' v 2011 godu: Statisticheskij sbornik [Fires and fire safety in 2011: Statistical compendium]*. Moscow, VNIPO [in Russian].

2. *Svedeniya o pozharakh i ikh posledstviyakh za yanvar'-sentyabr' 2017 (2017) [Data on fires and their consequences for January-September 2017]* Available at: http://www.mchs.gov.ru/activities/stats/Pozhari/2017_god (accessed 26 March 2018) [in Russian].
3. *Ministr Vladimir Puchkov predstavil Prezidentu RF Vladimiru Putinu dokumenty strategicheskogo planirovaniya razvitiya MCHS Rossii do 2030 goda (2017)*. (Minister Vladimir Puchkov told President Vladimir Putin the strategic planning documents of development of EMERCOM of Russia until 2030) Available at: <http://www.mchs.gov.ru/dop/info/smi/news/item/33432845> (accessed 26 March 2018) [in Russian].
4. State Standard 22.2.05–97. Safety in emergencies. Technogenic emergencies. Terms and definitions. Moscow, Standartinform Publ., 2000. 12 p. [in Russian].
5. State Standard 12.1.033-81 Occupational safety standards system. Fire safety. Terms and definitions. Moscow, Standartinform Publ., 2001. 18 p. [in Russian].
6. Trostyanskiy, S. N., Bakaeva, G. A., Zatsepina, I. O. (2015). *Kolichestvennaya zavisimost' osnovnykh prichin vozniknoveniya pozharov v Rossii ot regional'nykh faktorov [Quantitative dependence of the main causes of fires in Russia on regional factors]*. In *Problemy obespecheniya bezopasnosti pri likvidatsii posledstvij chrezvychajnykh situatsij: T. 1. [Problems of ensuring safety at liquidation of consequences of emergency situations: Vol. 1]* (pp. 445–449). Voronezh : FSBEU of Higher Education «Ivanovo Fire Rescue Academy of State Firefighting Service of Ministry of Russian Federation for Civil Defense, Emergencies and Elimination of Consequences of Natural Disasters» [in Russian].
7. Ovcharenko, A. G., Maslov, A. S., Galakhov, A. N. (2015). *Analiz prichin vozniknoveniya pozharov s primeneniem prostykh instrumentov kachestva [Analysis of the causes of fires using simple quality tools]*. In *Materialy 9-j Vserossijskoj nauch.-prakt. konf. «Upravlenie kachestvom obrazovaniya, produktsii i okruzhayushhej sredy» (Bijsk, 13–14 noyabrya 2015) [Materials of the 9th all-Russian scientific.- practice. Conf. "Quality management of education, production and environment»]* (pp. 213–216). Barnaul: I.I.Polzunov AltSTU [in Russian].
8. Karmanova M. V. (2017). *Vremya kak z-koordinata istoricheskogo geoprostranstva, na primere geoprostranstva chrezvychajnoj situatsii [Time as the z-coordinate of historical geospace, using the example of the geospace emergency]*. In *Ot karty proshlogo – k karte budushhego: sb. nauch. tr.: v 3 t. T. 3 [From the Maps of the Past – to the Maps of the Future: series of scientific articles: in 3 vols. Vol. 1]* (pp. 120–126). Perm: Perm State University [in Russian].

© M. V. Karmanova, D. K. Pomytkina, O. D. Malakhova, 2018

РАЗРАБОТКА МОДУЛЕЙ ИНТЕРАКТИВНОЙ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ И РАСПОЗНАВАНИЯ РЕЧИ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Никита Вячеславович Бергер

Сибирский государственный университет путей сообщения, 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, 191, студент, тел. (913)399-18-95, e-mail: nikita.berger@mail.ru

Евгения Михайловна Волежанина

Сибирский государственный университет путей сообщения, 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, 191, магистрант, тел. (913)399-18-95, e-mail: velick@list.ru

Ирина Сергеевна Волежанина

Сибирский государственный университет путей сообщения, 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, 191, кандидат педагогических наук, доцент кафедры языковой подготовки и межкультурных коммуникаций, e-mail: erarcher@mail.ru

Татьяна Сергеевна Зайцева

Сибирский государственный университет путей сообщения, 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, 191, ст. преподаватель, тел. (923)155-04-72, e-mail: tzay@yandex.ru

В современном мире стремительный рост объема информации ведет к постоянному расширению и обновлению учебного контента. Это требует более эффективной организации самостоятельной и аудиторной работы студентов. Также важная роль, которая отводится профессионально-ориентированному английскому языку при формировании компетенций кадров транспорта будущего, ориентирует на разработку дистанционных курсов, обеспечивающих индивидуальную траекторию обучающего процесса в удобном для студентов режиме.

Ключевые слова: дистанционный курс, профессионально-ориентированный английский язык, модуль распознавания речи, модуль методической поддержки.

DEVELOPMENT OF MODULES OF INTERACTIVE METHODOLOGICAL SUPPORT AND SPEECH RECOGNITION FOR DISTANCE LEARNING OF THE ENGLISH LANGUAGE

Nikita V. Berger

Siberian Transport University, 191, Dusi Kovalchuk St., Novosibirsk, 630049, Russia, Student, phone: (913)399-18-95, e-mail: nikita.berger@mail.ru

Evgenia M. Volezhanina

Siberian Transport University, 191, Dusi Kovalchuk St., Novosibirsk, 630049, Russia, Graduate, phone: (913)399-18-95, e-mail: velick@list.ru

Irina S. Volezhanina

Siberian Transport University, 191, Dusi Kovalchuk St., Novosibirsk, 630049, Russia, Ph. D., Associate Professor, Department of Language Training and Intercultural Communications, e-mail: erarcher@mail.ru

Tatyana S. Zaitseva

Siberian Transport University, 191, Dusi Kovalchuk St., Novosibirsk, 630049, Russia, Senior Lecturer, phone: (923)155-04-72, e-mail: tzay@yandex.ru

In the modern world, the rapid growth of the volume of information leads to the constant expansion and updating of educational content. This requires a more efficient organization of independent and classroom work of students due to the fact that frequently asked organizational questions and training exercises are transferred to the computer. Also, the important role assigned to the professionally-oriented English language when forming the competencies of future transport personnel, focuses on the development of distance courses that provide an individual trajectory of the learning process in a mode convenient for students [1].

Key words: distance learning, professionally oriented English, speech recognition module, module for methodological support.

Для эффективной организации самостоятельной и аудиторной работы студентов в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет путей сообщения» (СГУПС), г. Новосибирск было предложено создать модули «Интерактивный электронный помощник в обучении» и «Распознавание устной англоязычной речи» для существующего дистанционного курса «Английский язык в сфере железнодорожного транспорта», внедренного в СДО Moodle. Для достижения поставленной цели определен ряд задач:

- создать прототип модуля «Интерактивный электронный помощник», обеспечивающего методическую поддержку пользователей в процессе обучения;
- создать прототип программного обеспечения (ПО) для разработки модуля «Распознавание устной англоязычной речи» в разделе курса «Vocabulary» (освоение лексики);
- провести апробацию созданных прототипов;
- внести коррективы в прототипы и подготовить их к размещению в СДО Moodle.

Для того чтобы оценить место предлагаемого решения среди аналогичных разработок был проведен их сравнительный анализ. Проведен анализ известной электронной среды обучения иностранным языкам «English First», курсы английского языка в некоторых языковых школах России и курсы английского языка в железнодорожных вузах по следующим критериям: наличие автоматической методической поддержки обучающихся; наличие функции распознавания речи; стоимость обучения для студентов; открытость ПО; является ли курс дистанционным; имеет ли курс отраслевую направленность. Результаты проведенного анализа показаны в таблице.

В итоге был сделан вывод, что профессионально-ориентированный дистанционный курс английского языка с интерактивной методической поддержкой пользователей и возможностью распознавания речи может стать эффективным решением для обучающихся железнодорожных вузов [2].

Сравнительный анализ аналогичных разработок

| | Дистанц. курс | Автомат. метод. поддержка процесса обучения | Функция распознавания речи | Бесплатный для студентов | Открытость ПО | Отраслевая специфика |
|--------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------|----------------------------|--------------------------|---------------|----------------------|
| Эл. среда обучения ин. яз. «English First» | + | + | + | - | - | - |
| Курсы англ. яз. в яз. шк. России | + | +/- | +/- | - | - | - |
| Курсы англ. яз. в ЖД вузах России | - | - | - | + | - | + |

Реализация модуля «Интерактивный помощник» предполагается с использованием лицензионного ПО iSpring, с помощью которого были разработаны модули дистанционного курса «Английский язык в сфере железнодорожного транспорта» [3].

С целью выбора ПО для разработки модуля распознавания речи был проведен отдельный анализ. В качестве требований к такому ПО были определены следующие:

1. Для обучающегося:

- распознавание произношения отдельных слов с учетом ударения;
- оценка правильности произношения;
- общая оценка выполнения заданий в баллах и %, а также качественная оценка;
- алгоритм «если верно, то переход к следующему слову, если неверно, то запрет перехода, если исчерпаны все попытки, то появляется совет «Проверьте произношение в словаре» и модуль закрывается [4].

2. Для редактора в редакторе модуля:

- можно задать проходной балл;
- можно задать количество попыток;
- можно редактировать список слов;
- можно заменить содержание реплик в откликах на результат выполнения задания;
- можно задать ссылку на ресурс в Интернет.

3. Конвертирование файлов:

- архив SCORM для загрузки в СДО Moodle;
- файл для офлайн использования (например, с расширением .exe).

В результате было установлено, что полностью отвечающих сформулированным требованиям, не обнаружено. Наиболее точные можно назвать следующие программы:

- SpeechLogger – сервис для распознавания речи, в котором не предусмотрена возможность оценки правильности произношения;

- Онлайн-система ilab – закрытая онлайн система, используемая языковой школой EnglishFirst, в которой имеется возможность распознавания английской речи, но в силу отсутствия информации о данной системе сложно предположить её использование системы в данном проекте.

Другие найденные программы схожи с вышеперечисленными, в силу этого можно сделать вывод, что они не подходят в качестве инструментов для разработки требуемого модуля. Наиболее подходящим инструментом является технология SpeechKit Cloud от Яндекс.

Планируются следующие результаты реализации данного проекта:

- эффективная организация самостоятельной работы студентов железнодорожного вуза по изучению профессионально-ориентированного английского языка;

- отработка коммуникативных навыков в электронной среде;

- ориентация на индивидуальную траекторию процесса обучения в режиме 24/7.

Реализация разработки представляется как поэтапный процесс. На начальном этапе создается прототип электронного помощника. Проектная модель диалога обучающегося с электронным интерактивным помощником визуализирован на рис. 1, 2, 3.

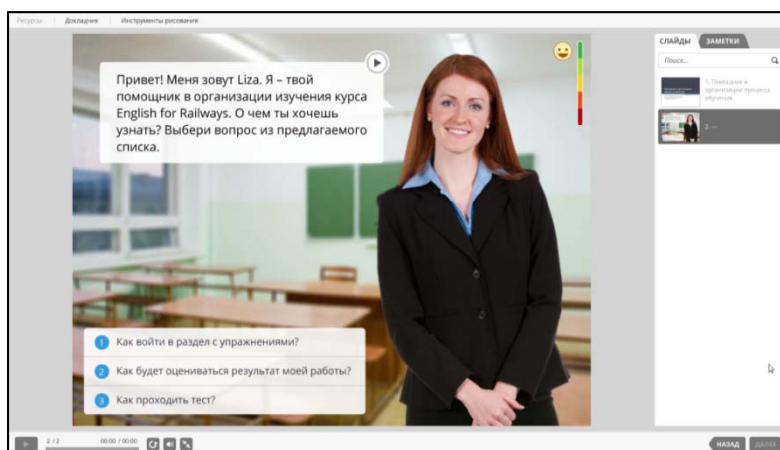


Рис. 1. Проектная модель диалога обучающегося с электронным интерактивным помощником



Рис. 2. Проектная модель диалога обучающегося с электронным интерактивным помощником

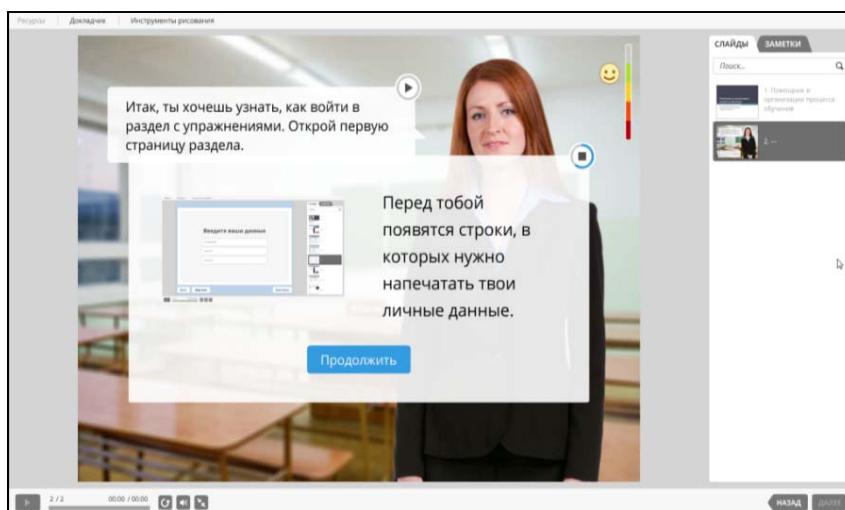


Рис. 3. Проектная модель диалога обучающегося с электронным интерактивным помощником

Далее планируется разработать прототип ПО, способный распознавать устную речь на английском языке. Завершающий этап – апробация прототипов в процессе обучения английскому языку студентов специальности «Эксплуатация железных дорог», внесение корректив и подготовка к внедрению в реальный процесс обучения.

Таким образом, новизну предлагаемого образовательного решения будут определять: ориентированность на отраслевую специфику; сбалансированное развитие всех видов речевой деятельности; возможность построения индивидуальной траектории обучения для формирования компетенций, обеспечивающих профессиональную коммуникацию в условиях интеграции транспортной системы России в транспортную систему мира.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волежанина И.С., Чусовлянова С.В. Подходы к созданию электронного учебно-методического комплекса в рамках реализации контекстного обучения иностранному языку // European Social Science Journal (Европейский журнал социальных наук), № 8 (35). Том 2. – Москва: 2013 – С. 128-136.
2. Volegzhanina I.S., Chusovlyanova S.V. E-Learning Package for IT-Based English Language Learning // QUAESTI. Proceedings in the 1st Virtual Multidisciplinary Conference (December 16 – 20, 2013), Zilina, Slovakia. EDIS - Publishing Institution of the University of Zilina in 2013. ISBN: 978-80-554-0826-2. ISSN: 1339-5572. – с.135-137.
3. Волежанина И.С., Чусовлянова С.В. Электронное учебное пособие «English for Railways. Part I. Railway Track and Railway Structures = Английский язык в сфере железнодорожного транспорта. Часть I. Железнодорожный путь и путевые сооружения» [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Новосибирск, 2016. – Свидет. о гос. рег. № 21720 от 22.03.2016.
4. Волежанина И.С., Чусовлянова С.В. Мультимедийный практикум "English for railways. History of railway development = История развития железных дорог" - Электр. дан. (58 Мб) - Новосибирск, 2016. – 1 электр. Свидет. о гос. рег. № 22385 от 14.12. 2016.

© Н. В. Бергер, Е. М. Волежанина, И. С. Волежанина, Т. С. Зайцева, 2018

ПРИМЕНЕНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ТРАНСПОРТЕ

Дарья Андреевна Сумина

Сибирский государственный университет путей сообщения, 630049, Россия, г. Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, 191, студент, тел. (913)489-41-79, e-mail: dasha_843@mail.ru

Облачные вычисления – это средства хранения и доступа к данным и программам через Интернет, а не жесткий диск вашего компьютера. Существует три модели облачных вычислений. Программное обеспечение как услуга (SaaS, Software as a Service). Потребителю предоставляются программные средства – приложения провайдера, выполняемые на облачной инфраструктуре. Платформа как услуга (PaaS, Platform as a Service). Потребителю предоставляется работоспособная платформа для развертывания на облачной инфраструктуре необходимого ему программного обеспечения. Инфраструктура как услуга (IaaS, Infrastructure as a Service). Потребителю предоставляются средства обработки данных, хранения, сетей и других базовых вычислительных ресурсов, на которых потребитель может развертывать и выполнять произвольное программное обеспечение, включая операционные системы и приложения.

Ключевые слова: облачные технологии, облачные вычисления, транспорт, оптимизация загрузки транспортных единиц, оптимизация маршрутов перевозки.

THE APPLICATION OF CLOUD TECHNOLOGIES IN TRANSPORT

Darya A. Sumina

Siberian Transport University, 191, Dusi Kovalchuk St., Novosibirsk, 630049, Russia, Student, phone: (913)489-41-79, e-mail: dasha_843@mail.ru

Cloud computing – means of storage and access to data and programs on the Internet, but not the hard drive of your computer. There are three models of cloud computing. Software as service (SaaS, Software as a Service). Software – the applications of provider run on cloudy infrastructure are provided to the consumer. Platform as service (PaaS, Platform as a Service). The efficient platform is provided to the consumer for expansion on cloudy infrastructure of the software necessary for him. Infrastructure as service (IaaS, Infrastructure as a Service). Means of data processing, storage, networks and other basic computing resources on which the consumer can develop and carry out any software, including operating systems and applications are provided to the consumer.

Key words: cloud technology, cloud computing, transport, optimization of loading of transport units, optimization of routes of transportation.

Границы между локальной вычислительной техникой и облачными вычислениями на сегодняшний день очень размыты. Это потому, что облако является частью почти всех наших компьютеров. Облачные сервисы можно сравнивать по нескольким параметрам, таким как мобильность доступа, возможность редактирования файлов, а также наличие стартового бесплатного пространства и его объема (таблица).

Сравнительная характеристика облачных хранилищ

| Сравнительные характеристики | Бесплатное пространство (Гб) | Бесплатное расширение (до Гб) | Платное расширение (до Тб) | Мобильный доступ | Редактирование файлов |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------|-----------------------|
| DropBox | 2 | 48 | 1 | да | нет |
| Google Диск | 15 | — | 30 | да | да |
| Яндекс.Диск | 10 | 20 | 4 | да | да |
| Облако Mail.ru | 25 | — | 4 | да | да |
| OneDrive | 15 | — | 1 | да | да |

Можно выделить следующие преимущества облачных сервисов:

- доступность. Предоставить доступ к использованию ресурсов легко. Для этого достаточно иметь компьютер, планшет, телефон с подключением к сети интернет;

- мобильность. Распространённость интернета сделала возможным использование облачных сервисов без привязки к рабочему месту. Отъезд даже в другую страну не станет препятствием для проверки электронной почты или просмотра сгенерированного на сервере файла отчёта;

- экономичность. Снижение затрат на покупку и обслуживание аппаратной части оказывает существенное положительное влияние на экономические показатели работы;

- настройка пакета услуг. Пользователь получает возможность оплачивать услуги аренды в нужном ему объёме, при этом есть возможность абсолютно гибкого расширения или уменьшения пакета;

- гибкость обслуживания. Изменение настроек происходит преимущественно автоматически, либо с привлечением отзывчивой службы технической поддержки;

- технологичность. Доступные пользователю мощности постоянно модернизируются с целью обеспечения максимальной производительности инфраструктуры в целом;

- надёжность. Многоуровневое резервирование мощности, дублирование информационных каналов, резервное копирование, децентрализация – всё это меры, направленные на обеспечение надёжности уровня 99,9 %. Такие показатели недостижимы для локальных систем низкого и среднего уровня.

Хотя стоит заметить, что есть и недостатки:

- необходимость постоянного соединения;

- программное обеспечение и его «кастомизация». Есть ограничения по ПО, которое можно разворачивать на «облаках» и предоставлять его пользователю;

- конфиденциальность. Конфиденциальность данных, хранимых в публичных «облаках», в настоящее время, вызывает много споров, но в большинстве случаев эксперты сходятся в том, что не рекомендуется хранить наиболее ценные для компании документы на публичном «облаке», так как в настоящее

время нет технологии, которая бы гарантировала 100 % конфиденциальность данных;

– безопасность. «Облако» само по себе является достаточно надежной системой, однако при проникновении в него злоумышленник получает доступ к огромному хранилищу данных.

Грузоперевозки – это рынок, где существует моментальный спрос и предложение. В «облаках» есть возможность создать единую платформу для грузо-владельцев (тех, кому надо везти грузы) и перевозчиков. Вы размещаете заявку на перевозку и тут же видите лучшие предложения от контрагентов – участников облачной платформы.

Оптимизация загрузки транспортных единиц и маршрутов перевозки, отслеживание грузов в online режиме на протяжении всего пути – такие задачи требуют скорости обработки, высокой точности и согласованности в логистических операциях. В качестве преимуществ облачных технологий на транспорте могут служить надежная система управления перевозками, возможность хранения и обмена документацией на перевозку, отслеживание местоположения груза.

Хранение документации на перевозку – большая проблема. В «облаке» есть возможность автоматизировать этот процесс: во-первых, отпадает необходимость устанавливать, а затем и обновлять программное обеспечение. Во-вторых, обязательства по внесению данных в систему можно переложить на перевозчика, высвободив тем самым собственный трудовой ресурс.

Отслеживание передвижения груза по маршруту помогает компании рассчитать точное время прибытия транспортного средства в точку доставки. С помощью этих данных можно планировать поставки и решить проблему пустых полок и лишних запасов.

Однако, облачные технологии могут оказаться полезными не только в сфере транспортного планирования, но также как фактор развития дорожной городской инфраструктуры. Облачные технологии в этой сфере могут применяться для хранения и сбора геоинформационных данных. Под геоданными в данном случае я подразумеваю информацию о дорожной сети, адресную базу, дорожные знаки, статистику по пробкам и т.д. Например, одна только возможность переключения режима светофоров в зависимости от текущей нагрузки смежных дорог способна значительно снизить пробки.

Реализация облачных технологий в холдинге «РЖД» к 2020 году позволит существенно преобразовать модель предоставления сервисов подразделениям. Гибкость виртуальной среды будет реализована за счёт решения по динамическому распределению нагрузки на физическое оборудование, что подразумевает автоматический перенос систем без их остановки на менее загруженное оборудование. Данные возможности также позволят повысить доступность и надёжность систем за счёт ремонта и обслуживания оборудования без остановки функционирования систем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Глазунов С. Бизнес в облаках. Чем полезны облачные технологии для предпринимателя// СКБ Контур, 2013. URL: <https://kontur.ru/articles/225>
2. Что такое облачные технологии и зачем они // IT-лаборатория, 2012. URL: <https://sonikelf.ru/oblachnye-tehnologii-dlya-zemnyx-polzovatelej/>
3. Цифровая железная дорога: настоящее и будущее// АО «Издательский дом «Гудок», 2016. URL: <http://www.gudok.ru/newspaper/?ID=1348653>

© Д. А. Сумина, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. <i>Д. А. Мяхор</i> . Разработка аппаратной составляющей программно-аппаратного образовательного робототехнического комплекса | 3 |
| 2. <i>И. Е. Рудова, Р. В. Гришин, А. А. Селютина</i> . Программирование микроконтроллеров в среде разработки LabVIEW | 10 |
| 3. <i>И. А. Кноль, Р. В. Гришин</i> . Изготовление и тестирование лазерного ротационного триангуляционного 3D-сканера Cusclor | 14 |
| 4. <i>А. А. Шаранов, А. А. Попов</i> . Разработка робототехнического ультразвукового стенда для определения смещений и деформаций модели архитектурного сооружения | 18 |
| 5. <i>Р. С. Фрейдлин</i> . Робопедагогика | 23 |
| 6. <i>А. В. Баянов, С. В. Долин, С. В. Шадрин, Д. Д. Белов</i> . Создание информационной системы для консультирования студентов по организационным вопросам | 26 |
| 7. <i>П. Ю. Бугаков, М. В. Савченко</i> . Разработка проекта компьютерной игры в среде Unity | 31 |
| 8. <i>К. Н. Шаран</i> . Искусственный интеллект в логистике | 33 |
| 9. <i>Н. В. Бедарев, А. А. Войнов</i> . Тексты на естественном языке и методы извлечения структурированных данных | 37 |
| 10. <i>Г. С. Никифоров</i> . Разработка информационной системы для «Сибирского завода ДРО» | 43 |
| 11. <i>М. В. Карманова, Д. К. Помыткина, О. Д. Малахова</i> . Использование цифровой картографической системы для анализа причин возникновения техногенных пожаров на примере города Барнаула Алтайского края | 47 |
| 12. <i>Н. В. Бергер, Е. М. Волежжанина, И. С. Волежжанина, Т. С. Зайцева</i> . Разработка модулей интерактивной методической поддержки и распознавания речи для дистанционного образования | 57 |
| 13. <i>Д. А. Сумина</i> . Применение облачных технологий на транспорте | 63 |

CONTENTS

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. <i>D. A. Myahor</i> . Hardware Development of the Educational Robotics Kit | 3 |
| 2. <i>I. E. Rudova, R. V. Grishin, A. A. Selytina</i> . Programming of Microcontrollers in Labview | 10 |
| 3. <i>I. A. Knol, R. V. Grishin</i> . Manufacture and Testing of Cyclop Laser Rotary Triangular 3D-Scanner | 14 |
| 4. <i>A. A. Sharapov, A. A. Popov</i> . Development of a Robotic Ultrasonic Bench for Determination of Displacements and Deformations of a Model of Architectural Structures | 18 |
| 5. <i>R. S. Freydin</i> . Robo Pedagogy | 23 |
| 6. <i>A. V. Bayanov, S. V. Dolin, S. V. Shadrin, D. D. Belov</i> . The Creation of an Information System to Advise Students on Organizational Issues..... | 26 |
| 7. <i>P. Yu. Bugakov, M. V. Savchenko</i> . Development of a Computer Game Project in Unity | 31 |
| 8. <i>K. N. Sharan</i> . Artificial Intelligence in Logistic | 33 |
| 9. <i>N. V. Bedarev, A. A. Voynov</i> . Natural Language Texts and Methods of Structured Data Extraction | 37 |
| 10. <i>G. S. Nikiforov</i> . Development of an Information System for «Siberian Plant DRO» | 43 |
| 11. <i>M. V. Karmanova, D. K. Pomytkina, O. D. Malakhova</i> . Use of Digital Mapping Systems for the Analysis of the Causes of Anthropogenic Fires on the Example of the City of Barnaul in Altai Region..... | 47 |
| 12. <i>N. V. Berger, E. M. Volegzhanina, I. S. Volegzhanina, T. S. Zaitseva</i> . Development of Modules of Interactive Methodical Support and Speech Recognition for Distance Learning of the English Language | 57 |
| 13. <i>D. A. Sumina</i> . The Application of Cloud Technologies in Transport | 63 |

Научное издание

ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ

XIV Международный научный конгресс

Международная научно-технологическая конференция
студентов и молодых ученых

«МОЛОДЕЖЬ. НАУКА. ТЕХНОЛОГИИ»

Т. 2

Сборник материалов

Материалы публикуются в авторской редакции

Компьютерная верстка *К. В. Ионко*

Изд. лиц. ЛР № 020461 от 04.03.1997.

Подписано в печать 25.12.2018. Формат 60 × 84 1/16.

Усл. печ. л. 4,01. Тираж 100 экз. Заказ 218.

Гигиеническое заключение

№ 54.НК.05.953.П.000147.12.02. от 10.12.2002.

Редакционно-издательский отдел СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 10.

Отпечатано в картопечатной лаборатории СГУГиТ
630108, Новосибирск, ул. Плахотного, 8.