

МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «УРАЛЬСКАЯ ГОРНАЯ ШКОЛА – РЕГИОНАМ»

8-9 апреля 2013 года

ИНФОРМАТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 378.147

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЁТА РАСХОДА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ЦЕХА

Скрипчук Н. В., Нечаева Г. Л.

Российский государственный профессионально-педагогический университет

Основной целью, стоящей в настоящее время перед предприятиями тяжёлой промышленности, стало внедрение инноваций в производство и модернизация производственного комплекса с целью повышения эффективности при снижении затрат на производство. Одной из пилотных инноваций на металлургическом предприятии является применение автоматизированной системы контроля, учёта и мониторинга (АСМК) на установке внепечной обработки стали.

Причинами, послужившими разработке и внедрению АСМК на предприятиях отрасли, явился ряд проблем, значительно снижающих эффективность производства: отсутствие оперативного мониторинга работы оборудования; высокое потребление, отсутствие единого электронного архива технической информации и эффективного внутрицехового взаимодействия.

Сталеплавильное производство наиболее энергозатратно, например, средняя потребляемая мощность за плавку для Печи-Ковша 600-700 КВт и, следовательно, цена затраченных энергоресурсов значительно влияет на стоимость продукции. Если считать, что на себестоимость материалов затраченных на выплавку заготовки предприятия напрямую не влияет, то основной составляющей затрат которую можно регулировать, является энергопотребление. Неэффективные энергозатраты наиболее тесно связаны с вышеперечисленными проблемами, поэтому первоочередной задачей стала разработка и внедрение программы контроля и учёта энергоресурсов, потребляемых производственными объектами в сталеплавильном цехе.

Программа написана на языке программирования Visual Basic входящий в состав среды разработки Visual Studio 2012 и реализована по архитектуре клиент-сервер. С сервера производится чтение данных и там же хранится отчётная информация. Клиентом является программа, предоставляемая пользователю, через которую он может получать информацию в виде мнемосхем и отчётных форм. На центральный Программируемый Логический Контроллер поступают данные с сигнальных модулей и подключенных к ним датчиков. Контроллер обрабатывает полученные данные, которые считывает SCADA-системой WinCC рабочей станции сталевара. В структуре SCADA-систему WinCC входят стандартная база данных SQL, в которой хранятся все списковые данные проектирования и процессов. WinCC поддерживает интерфейс OPC, через который и происходит запрос данных с оборудования на SQL сервер программы АСМК. В свою очередь, программа АСМК производит периодический опрос баз

данных SQL server, с которых получает оперативную информацию о состоянии и параметрах оборудования. Пользователи на местах, входят в программу АСМК по предоставленному им логину и паролю доступа.

Внедрение на производстве нового программного продукта обозначило проблему – необходимость разработки профессионально ориентированного инструкционного материала для работы с ним. В ходе работы над программой АСМК необходимо разработать техническую документацию в виде адаптированных руководств пользователей. А предполагаемое расширение числа пользователей программы потребовало разработки специализированного руководства программиста, позволяющее специалисту разобраться в структуре программы и реализации программных взаимодействий оборудования. В связи с тем, что программа АСМК содержит деление по уровню доступа для пользователей, нами разработаны руководства под непосредственные задачи, решаемые пользователями программы, с учётом их пожеланий и требований: паспорта плавков, отчёты о работе оборудования, графики ремонтов и пр.

С момента внедрения программы АСМК с использованием разработанной технической документации прошло не так много времени, но уже получены первые результаты от её работы: сократилось число поломок из-за ненадлежащего выполнения обязанностей тех. работниками и не оперативности контроля параметров оборудования в ходе эксплуатации; значительно сократились временные затраты на сбор технологической информации и принятие решений на её основе; сформирован архив отчётной технологической документации; налаживается взаимодействие производственных объектов.

В ближайшей перспективе, с развитием автоматизации на производствах металлургического комплекса, программа АСМК будет расширяться за счёт внедрения нового оборудования и подключения новых производств. При внедрении в структуру программы, расчётно-экономической и контрольно-качественной составляющих, возможна реализация системы управления производственными процессами – MES-системы цехового уровня. Это приведёт к росту числа пользователей. Задачу обучения новых пользователей работе с программой, помогут решить уже разработанные руководства пользователей, а также сформированные на их основе новые материалы, адаптированные для других производственных объектов. По итогам ознакомления вновь персонала с документацией руководство может принимать решение о допуске сотрудника или приёме на работу. С началом внедрения программы АСМК в структуру новых производств, появится необходимость в новых программистах. Задачу их обучения значительно облегчит уже разработанное руководство программиста.

ОБОБЩЕНИЕ ФОРМУЛЫ ЭЙЛЕРА ДЛЯ ТРЕХМЕРНОГО ПРОСТРАНСТВА

Самохвалов Ю. И.

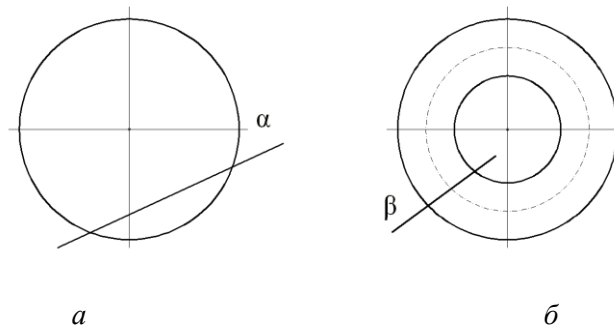
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Формула, о которой пойдет речь, открыта Леонардом Эйлером в возрасте девятнадцати лет. Она устанавливает числовые характеристики односвязного многогранника, а именно соотношение между вершинами, ребрами и гранями:

$$B - P + \Gamma = 2, \quad (1)$$

где B – число вершин, P – число ребер, Γ – число граней.

Сам Эйлер относил эту формулу к выпуклым многогранникам [1], хотя она справедлива и для невыпуклых многогранников. Главным параметром, определяющим применение этой формулы, является связность, и конкретно - односвязность. Односвязным геометрическим телом может быть не только многогранник, но любое трехмерное геометрическое тело, ограниченное гранями, поверхностями любого вида и композициями граней и поверхностей. Единственным критерием для применения формулы (1) является односвязность. Понятие односвязности или связности вообще определяет топология [2, 3] и в двух словах может быть изложено следующим образом: если геометрическое тело может быть рассечено плоскостью на две части, а сечение представляется одной плоской фигурой – то это тело односвязно. Если геометрическое тело не может быть разделено одним сечением на две части, то это тело является двух-, трех- и более связным, а формула (1) не отображает соотношение между вершинами, ребрами и гранями на поверхности тела. Примером односвязного геометрического тела может быть любой выпуклый многогранник или фигура, ограниченная замкнутой кривой поверхностью, например, сферой (рисунок 1, *a*).



a – сфера – односвязная поверхность; *б* – тор – двухсвязная поверхность

Рисунок 1 – Примеры связности поверхностей

Любая плоскость α пересекает сферу по окружности и разделяет шар на две части, ограниченные плоским сечением – кругом.

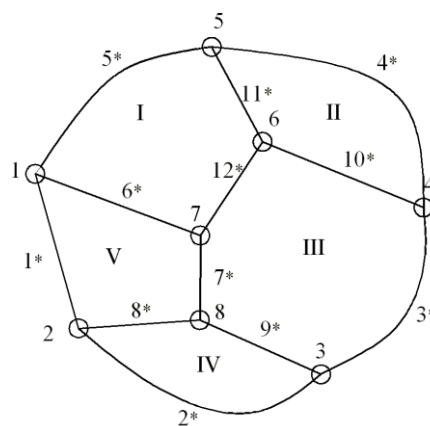
Пример двухсвязного геометрического тела – тор (рисунок 1, *б*). Секущая плоскость β не разделяет тор на две части, или, если продолжить плоскость β , то в сечении получаются две кривые линии (два сечения).

Тор – двухсвязная трехмерная фигура, и формула (1) не описывает связь между вершинами, ребрами и гранями на поверхности тора. Это происходит оттого, что формула (1), строго говоря, не отображает всех характеристик трехмерного геометрического тела.

Формула (1) связывает вершины, ребра и грани, которые можно расположить на плоскости или на поверхности, при этом формула несколько изменит вид.

На рисунке 2 изображена плоская карта, подобная политической карте – замкнутые контуры определяют границы государств – отсеков плоскости, которые состоят из ребер – отрезков между двумя вершинами. В вершинах могут сходитьсь три и более ребер.

Рисунок 2 – Карта на плоскости



Формула (1) для случая на рисунке 2 принимает следующий вид:

$$V - P + \Gamma = 1 \quad (2)$$

где V – вершины карты, $1, 2, 3, \dots$; P – ребра $1^*, 2^*, 3^*, \dots$; Γ – грани I, II, III,, тогда:

$$8 - 12 + 5 = 1.$$

В формуле (2) левая часть – вершины, ребра и грани – исчерпывает полностью геометрические объекты плоскости или поверхности.

В формуле (1) левая часть не полностью учитывает трехмерного пространства – не хватает трехмерных фигур. Однако, трехмерная фигура в формуле (1) присутствует в латентной форме:

$$V - P + \Gamma = 1 + 1. \quad (1)$$

Одна из единиц правой части определяет трехмерную односвязную фигуру. Вот почему формула (1) описывает односвязное или простое трехмерное геометрическое тело. Переносим одну единицу из правой части в левую и получаем:

$$V - P + \Gamma - 1 = 1.$$

Минус единица в левой части определяет трехмерную фигуру, если обозначить ее буквой O , то формула Эйлера для трехмерного пространства примет вид:

$$V - P + \Gamma - O = 1. \quad (3)$$

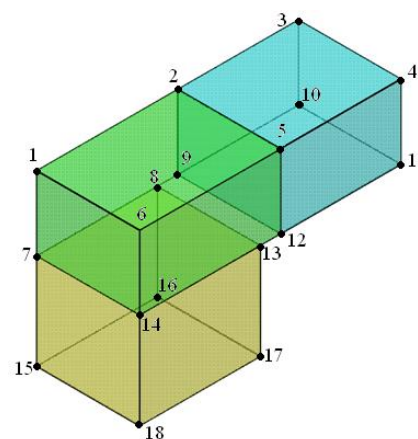
Пример. Трехмерная фигура (рисунок 3) состоит из трех параллелепипедов с общими гранями.

Рисунок 3 – Трехмерная составная фигура с общими гранями 7-8-13-14 и 2-5-12-9

По формуле (3):

$$18 - 31 + 17 - 3 = 1.$$

Формула (3) вполне определяет соотношение геометрических элементов трехмерной фигуры, учитывая все элементы трехмерного пространства. Тройка в левой части обозначает число трехмерных блоков, составляющих трехмерную фигуру (см. рисунок 4).



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кокстер Г. С. Введение в геометрию. – М.: Наука, 1966.
2. Клейн Ф. Высшая геометрия. – М.: Книжный дом «Либроком», 2008.
3. Гильберт Д., Кон-Фоссен С. Наглядная геометрия. – М.: Изд-во «Едиториал УРСС», 2004.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДСИСТЕМА МЕХАНИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ШАХТЫ

Гаптулин П. Т.

Научный руководитель Тимухина В. В., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В современной постоянно развивающейся горнорудной промышленности растет количество оборудования для разработки месторождения. Чтобы оборудование как можно дольше сохраняло свои технические, качественные показатели, необходимо следить за его состоянием, проводить плано-предупредительные ремонты. Именно для быстрого и качественного обслуживания большого количества оборудования и была разработана автоматизированная система механика подземного рудника, которая позволяет собирать, сохранять, структурировать необходимую информацию не только о работе на участке подземного рудника, но и включает в свой состав информацию о работниках участка, оборудовании и складах с деталями.

Главной проблемой предприятия являются простои из-за неисправности оборудования, что приводит к потере прибыли. При этом возникают проблемы механиков участков связанные с несвоевременной поставкой запасных частей и потери времени на составление и ведение сопутствующей документации.

На рисунке 1 показана структура механической службы подземного рудника.

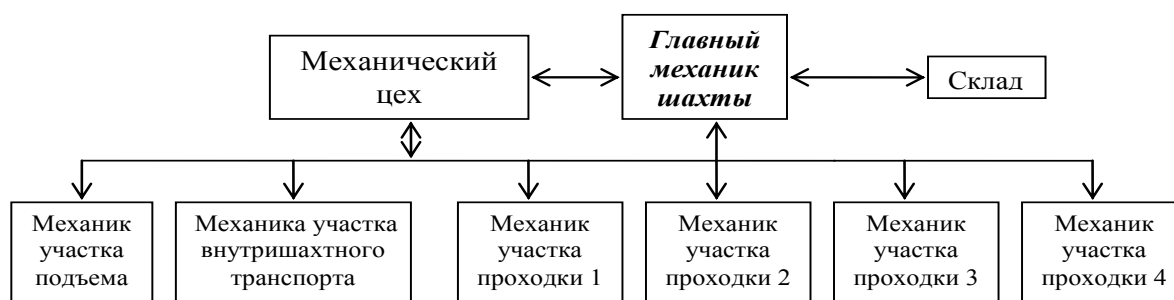


Рисунок 1 – Структура механической службы подземного рудника

Основной задачей при разработке проекта являлось создание работоспособной модели, которая описывает структуру базы данных для хранения информации об участках рудника, и шахты в целом, в том числе о наличии запасных частей, о видах проводимых работ.

Разрабатываемая информационная система механической службы подземного рудника на первом этапе своей разработки включает три подсистемы:

1. Учета оборудования на всех участках шахты и складе, и формирование разумного резерва необходимого оборудования и запасных частей.
2. Формирования наряда на выполнение работ каждому электрослесарю с учетом текущих ремонтных работ и работ по плано-предупредительному ремонту.
3. Формирования статистической информации о простоях рудника по вине механической службы, расходе запасных частей, объемах выполненных работ.

Система включает разработанное программное обеспечение для ведения соответствующих баз данных, интерфейс, предназначенный для ввода информации в базу данных и вывода отчетов: нарядов на работу, текущих и перспективных заявок на оборудование, статистических отчетов.

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ПОЖАРНАЯ ЧАСТЬ»

Чернышова Я. В.

Научный руководитель Завражина Т. Г., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Пожарная охрана – совокупность созданных в установленном порядке органов управления, подразделений и организаций, предназначенных для тушения и профилактики пожаров. Ответственным за действия по тушению и профилактике пожара и проведению аварийно-спасательных работ является начальник караула. Так же в его обязанности входит ведение оперативного учета находящейся на вооружении техники, средств индивидуальной защиты органов дыхания, средств газодымозащиты, химических средств пожаротушения, составление внешних и внутренних отчетов, ведение архива пожарной части и многое другое.

Целью создания автоматизированной информационной системы (АИС) «Пожарная часть» является уменьшение временных и трудовых затрат, требуемых для ведения документации и генерирования внешних и внутренних форм отчетности.

Задачи для достижения указанной цели следующие:

- обеспечить мгновенный доступ к актуальной информации.
- сократить время, требуемое для создания и редактирования информации.
- уменьшить число ошибок типа «человеческий фактор», таких как пропавшие документы, испорченные бланки, грамматические ошибки и т.д.
- автоматизировать расчеты характеристик пожара.

Разработка АИС ведется на примере Пожарной части №9 города Курган.

Для проектирования системы была выбрана платформа 1С:Предприятие. Выбрана версия 7.7 в связи с наличием лицензионного программного обеспечения. Главная форма в системе – Карточка Пожара (рисунок 1).

The screenshot shows a software window titled 'Карточка Пожара - 1'. The interface includes a menu bar with options like 'Объект', 'Особенности', 'Водоснабжение', 'Тушение', 'Ресурсы', and 'Результаты'. Below the menu, there are input fields for '№ пожара: 1', 'Дата заполнения документа: 06.03.13', and 'Автор: Иванов И.'. The main section is divided into several panels: 'Наименование объекта: ОАО "Управляющая компания"', 'Форма собственности: Настная', 'Адрес: Ул. Ленина, 2а', 'Характеристика: Старое здание, нет', and 'Тип здания: Здание, 6-9 этаж'. A 'Время' (Time) table lists events like 'возникновения', 'обнаружения', 'прибытия дежурного караула', etc., with corresponding times and dates. A 'Площадь' (Area) table lists metrics like 'при возникновении', 'при обнаружении', etc., with numerical values. At the bottom, there are 'Ход' (Progress) fields for 'Развития' (Development) and 'Тушения' (Extinguishing), and buttons for 'Печать', 'OK', and 'Закреть'.

Рисунок 1 – Карточка Пожара

Из формы данные о пожаре попадают в базу и формируются отчеты по стандартным формам Главного Управления МЧС России. Для примера приведен фрагмент отчета «Карточка тушения пожара» (рисунок 2).

№ вызова БИС-1	
<small>(по телефону/связи по радиотелефону/пожарно-техническая карта)</small>	
КАРТОЧКА	
Действия ПЧ-9 ФГКУ «7 ОФПС по Курганской области»	
<small>(по месту возникновения пожара/по адресу, в котором возникло происшествие)</small>	
по тушению пожара произошедшего <u>12 марта 2012</u>	
<small>(число, месяц, год)</small>	
1. Наименование организации (объекта), ведомственная принадлежность (форма собственности, адрес) <u>ОАО «Строй-инвест», частная собственность, г. Курган ул. Ивана Грозного, д. 5.</u>	
2. Характеристика организации (объекта) <u>площадь 300 м², 3 этажа, II степень</u>	
<small>(размеры в плане, этажность, огнестойкости, офисное помещение,</small>	
<small>конструктивные особенности, степень огнестойкости,</small>	
<small>категория производства)</small>	
3. Кем охраняется организация (объект), кто обнаружил пожар <u>ЧОП «Лада», охранник Иванов И. И.</u>	
4. Время:	
возникновения пожара	<u>22.00</u> площадь <u>15м²</u>

Рисунок 2 – Фрагмент отчета «Карточка тушения пожара»

Четвертый раздел отчета «Время» заполняется полуавтоматически. От оператора требуется ввести время возникновения пожара, прибытия караула, локализации пожара, площадь возникновения и форму распространения пожара. Система произведет все необходимые расчеты.

Например, расчет площади тушения при прямоугольной форме развития пожара производится по формулам:

$$S_T = a \cdot b, \text{ при } S_T = S_{П}, \quad a \leq h;$$

$$\text{по фронту } S_T = a \cdot n \cdot h, \quad \text{при } a \leq 2h;$$

$$\text{по периметру } S_T = 2h(a + b - 2h), \quad \text{при } a \leq 2h.$$

Площадь тушения в любой момент времени можно определить по формуле

$$S_T = n \cdot a \cdot V_{\text{лин}} \cdot t,$$

где n – число сторон развития пожара; a – ширина стороны (фронта) распространения горения, м; $V_{\text{лин}}$ – линейная скорость распространения горения, м/мин; t – время от начала возникновения пожара, мин.; h – глубина тушения, м.

В настоящее время система 1С: Пожарная часть 7.7 находится на стадии разработки; тестироваться и вводиться в рабочий процесс будет в Пожарной части № 9, г. Курган. Последующая переработка системы на более новые версии не повлечет серьезных трудовых и временных затрат, так как базы и справочники практически полностью переносятся в новую версию автоматически.

ANDROID ПРИЛОЖЕНИЕ

Осинцев И. А.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В наше время высокие технологии проникают в каждый аспект повседневной жизни человека. Примером такой интеграции является использование человечеством устройств мобильной связи. Современные смартфоны работают под управлением различных операционных систем, обладающих широким спектром возможностей для разработки программ и сервисов сторонними разработчиками. Именно эта возможность сформировала общемировой тренд разработки мобильных приложений.

Возрастающий ритм жизни накладывает свои ограничения на источники информации. Моя идея состоит в том, чтобы облегчить доступ студентов к расписанию и сведениям обо всех событиях в вузе и за его пределами. Один из способов сделать это – создать и распространить приложение для мобильных устройств.

Операционная система Android, как целевая платформа для разработки, была выбрана по следующим причинам:

1. Смартфоны на базе операционной системы Android достаточно распространены среди студентов.
2. SDK предоставляет широкие возможности по разработке сторонних приложений.
3. Средний порог входа в язык разработки (Java).
4. Возможность использовать Windows и доступность документации [1, 2].

Архитектура Android является фреймворк-ориентированной, а это значит, что разработка сводится к расширению неких стандартных классов, или реализации интерфейсов, предоставленных фреймворком. Подобная архитектура ограничивает свободу разработчика, предписывая ему, что и как следует делать. Но, в итоге, исчезают повторяющиеся участки кода, и разработчикам приходится тщательно следовать шаблонам проектирования.

Рассматривая проектирование сторонних приложений, официальное руководство рекомендует следовать архитектурному шаблону «Model-View-ViewModel» (MVVM). Сейчас MVVM считается самой лучшей архитектурой для разработки приложений с GUI. Если рассмотреть структуру приложения в контексте вышесказанного, то становится очевидным ее разделение на составные части, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Основные части Android приложения УГГУ

Компонент	Файл	Функциональность
View	about.xml main.xml и др.	Декларативное описание функциональных элементов каждого экрана приложения.
Model	UsingPreferences.java News.java и др.	Вспомогательные классы для работы с данными (получение, хранение и обработка)
ViewModel	AboutScreen.java FacultyScreen.java и др.	Бизнес-логика каждого экрана (или его части) приложения
Manifest	AndroidManifest.xml	Содержит основную информацию о программе

Так как данная ОС функционирует на большом количестве разных устройств, то платформа предоставляет возможность выбрать, какой ресурс приложения использовать на данном устройстве. Например: каждое изображение в Android приложении УГГУ представлено в 4-х вариантах, это необходимо для показа разных изображений, для аппаратов с разным

значением DPI. Для достижения еще большей независимости внешнего вида приложения от характеристик устройства, я использую независимые пиксели: dp для указания размеров элементов и sp для шрифтов.

Зачастую необходимо сохранять и изменять какие-либо данные в процессы работы приложения. В этом случае официальное руководство рекомендует использовать встроенное хранилище устройства. Фреймворк предоставляет несколько классов, для работы с Shared Preferences (примитивное хранилище ключ-значение) и базой данных SQLite (для более сложных структур). Сейчас приложение УГГУ использует первый вариант в виду простоты хранимых значений, но в дальнейшем я планирую осуществить переход на SQLite и унифицировать доступ к данным путем использования Content Providers. Это позволит реализовать механизм кеширования поступающих данных, что приведет к увеличению числа пользователей.

Важной частью Android приложения УГГУ является получение данных из сети интернет. В силу ограничений ОС и специфике GUI приложений встала необходимость реализовать асинхронную работу с сетью. Для достижения нужного результата я использую классы Thread и Handler. Это позволило инкапсулировать логику работы с данными в пакет классов UrsmuNewtork. Именно здесь кроется ядро функциональности приложения.

Обмен данными осуществляет в формате JSON с помощью POST запросов. Выбору именно этого формата способствовало два фактора: во-первых это уменьшает трафик, а следовательно денежные затраты целевой аудитории; во вторых в SDK Android имеются встроенные инструменты для работы с данными в формате JSON. На данном этапе* приложение передает и принимает лишь текстовые данные и спроектировано таким образом, что пользователь не может напрямую указать, какие именно данные отправятся на сервер. Такой подход препятствует возникновению возможных хакерских атак.

Объективным недостатком страницы просмотра расписания на сайте УГГУ является необходимость все время выбирать свою группу и факультет. В своем приложении я реализовал алгоритм, позволяющий пользователям, единожды прошедшим три этапа выбора расписания, добавить свою группу в избранное. В дальнейшем они смогут просматривать расписание «в один клик».

Иногда внешний вид приложения значит куда больше, чем его функциональность. Поэтому в мои дальнейшие планы входит не только расширение возможностей, но и работа над дизайном приложения. Например, реализовать UI паттерн ActionBar, внедрение вкладок, разработка стилизованных ListView со вставкой графических элементов. Так же я хочу рассмотреть популярную технику Dashboard. Все это позволит приблизить дизайн приложения к общим принципам ОС Android.

Перед началом процесса разработки я провел исследование в целях поиска подобных проектов в других вузах Екатеринбурга. По окончании этого исследования я пришел к выводу, что мой проект может стать пилотным среди вузов Екатеринбурга. Сейчас Android приложение Уральского Государственного Горного Университета проходит стадию закрытого бета – тестирования. Единственной преградой перед релизом считаю отсутствие информации о расписании на серверах УГГУ. После выпуска первой версии приложения студенты УГГУ получат отличную возможность пользоваться Android приложением, в отличие от студентов других вузов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дэрс Л., Кондер Ш. Программирование приложений под операционную систему Android. – М.: Рид Групп, 2011. 464с.
2. Рето Майер. Android 2. Программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов / Эксмо, 2011. 671 с.

* По состоянию на 20.03.13

ИДЕНТИФИКАЦИЯ СОСТОЯНИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СВОЙСТВ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Волкова Е. А., Рыжков Д. С., Дружинин А. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Для обеспечения эффективного управления горнодобывающими комплексами необходимо своевременно получать полную и однозначную информацию о текущем состоянии объекта*. На основе получаемых электромеханических показателей, а также зная технологическое состояние объекта на текущий момент, можно составить имитационную модель объекта и рассчитать эффективность того или иного управляющего воздействия. Необходимость просчета результатов управляющего воздействия до его непосредственного осуществления связана с тем, что ошибка управления в рассматриваемых комплексах имеет слишком большую цену и может привести к выходу из строя отдельных элементов системы.

Задача идентификации технологического состояния объекта относится к классу систем распознавания объектов и явлений. Для идентификации состояний горнодобывающих комплексов наиболее применимы структурные, детерминированные, логические, вероятностные и комбинированные методы. Наиболее перспективными в данной области считаются обучающиеся системы. Одним из методов решения задач обучения распознаванию объектов основан на моделировании гипотетического механизма человеческого мозга при помощи класса устройств, называемых перцептронами. Согласно современной терминологии, перцептроны могут быть классифицированы как искусственные нейронные сети. Нейронные сети с изначально заданными весовыми коэффициентами синапсов (нейронные сети Хэмминга или Хопфилда), активно применяется для определения технологического состояния сложных систем, однако виды нейронных сетей, требующие больших временных затрат для расчетов, например, стохастические нейронные сети, не получили масштабного применения из-за ограничений вычислительных мощностей, существовавших на момент научных исследований в данной области. В настоящее время процесс идентификации состояния может быть полностью проведен при помощи ЭВМ и является частью задачи имитационного моделирования объекта.

Нейронные сети отличаются в первую очередь по алгоритмам обучения, и важнейшей задачей для адекватной идентификации состояний объектов является выбор оптимального алгоритма. Сравним эффективность алгоритмов обучения на примере задачи линейного порядка (сравнивались следующие алгоритмы: алгоритм обратного распространения ошибки, линейный нейрон (адалин), перцептрон, rocket-алгоритм и оптимальный перцептрон). Полученные результаты представлены на рисунке 1.

Таким образом, мы видим, что ряд алгоритмов в процессе обучения к определенному времени достигает оптимума, причем для алгоритма оптимального перцептрона это время минимально. Однако задача идентификации состояния объекта на основе свойств электромеханических систем не является линейным, поэтому необходима апробация нескольких алгоритмов обучения на многомерной нейронной сети, спроектированной с учетом требований к системе идентификации.

* Дружинина Е. А., Рыжков Д. С. Распознавание технологического состояния горнодобывающих комплексов на основе анализа свойств электромеханических систем главных приводов // Международная научно-практическая конференция «Уральская горная школа – регионам» (сборник докладов). Екатеринбург, 2012. С. 335-336.

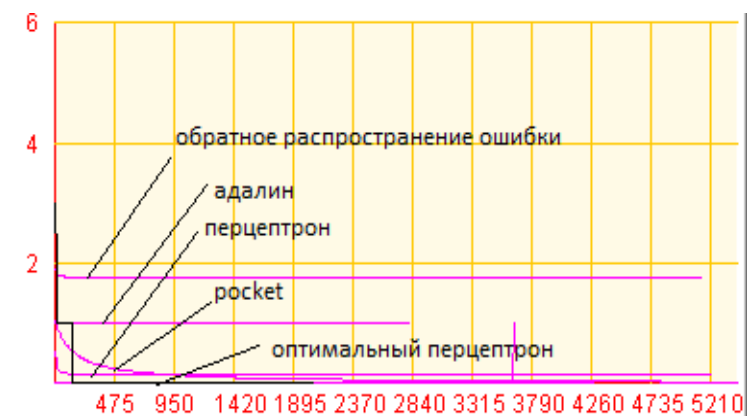


Рисунок 1 – Сравнение алгоритмов обучения нейронных сетей

В качестве входных данных для системы идентификации состояния подается комплекс электромеханических характеристик, часть из которых является измеримыми значениями и получается с датчиков, тогда как другая часть вычисляется косвенно (это касается, например, силы тока, которая в асинхронных двигателях с замкнутым ротором напрямую не измерима). В общем виде систему идентификации состояния объекта можно представить рисунком 2.

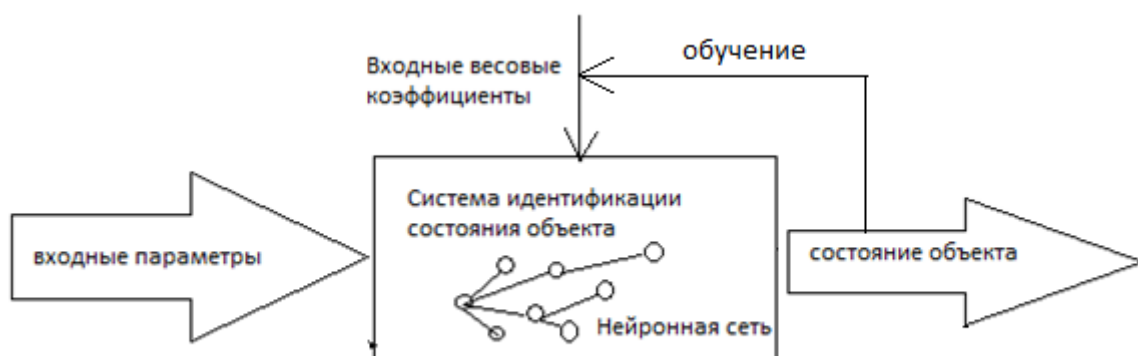


Рисунок 2 – Система идентификации состояния объекта

Выбор оптимального алгоритма обучения и принципов переобучения системы должен обеспечить точное и быстрое определение состояния объекта, которое является входным значением для всего модуля имитационного моделирования объекта. В данном случае, наиболее критичным является именно точность определения состояния, так как большинство технологических процессов горнодобывающего оборудования происходят в течение длительных промежутков времени, и высокой скорости вычислений в данном случае не требуется, тогда как ошибка в определении состояния может спровоцировать сбой всей системы.

СИСТЕМА РАЗОГРЕВА АТОМНОГО РЕАКТОРА НА БАЗЕ ПЕРЕДВИЖНОЙ ПЛАТФОРМЫ

Волкова Е. А., Дружинин А. В.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В настоящий момент проектирование, монтаж, наладка и запуск программно-аппаратного комплекса системы запуска атомного реактора составляют один из самых длительных и дорогостоящих этапов пуско-наладочных работ, связанных с запуском нового энергоблока. Одной из основных особенностей этого процесса является разработка системы для каждого конкретного энергоблока «с нуля», причем это касается как аппаратной, так и программной части. На самом же деле принципы проектирования самих энергоблоков одинаковы, а реакторы, запускаемые в эксплуатацию в нашей стране в последние годы, отличаются лишь мощностью, но при этом имеют одинаковый класс — чаще всего это реакторы на быстрых нейтронах.

Разработка системы разогрева реактора для четвертого энергоблока Белоярской АЭС показала, что программно-аппаратный комплекс этой системы по сути является отдельным функциональным блоком и может быть локализован в качестве отдельного конструкционного решения. Таким образом, на самом объекте необходимо лишь установить датчики, которые будут подавать данные на вход системы, которая может быть абстрагирована от остальных систем энергоблока. Такая возможность позволяет предположить, что если поместить программно-аппаратный комплекс на передвижную железнодорожную платформу, то его можно будет использовать многократно, причем не только в рамках нескольких энергоблоков одной атомной станции, но и на любой атомной станции страны — ведь железнодорожные пути являются основным каналом поставок топлива, материалов и оборудования для атомных электростанций. Данное решение представлено на рисунке 1.

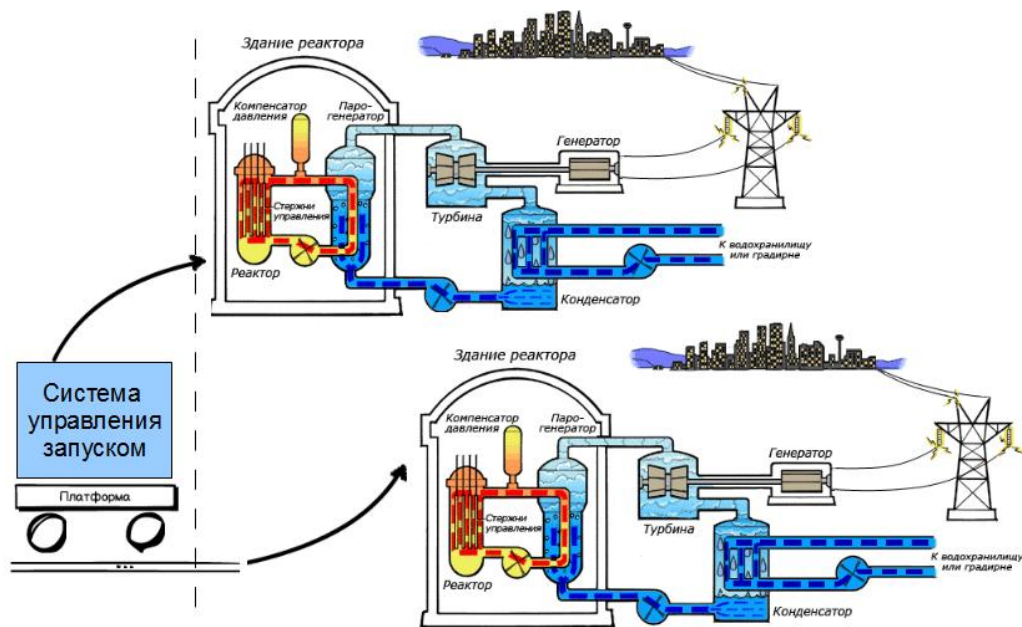


Рисунок 1 – Использование передвижной системы разогрева реактора на нескольких объектах

Несмотря на то, что это данное решение кажется очень простым и может быть даже очевидным, оно связано с рядом сложностей, из-за которых, скорее всего, оно нигде не было реализовано. На данный момент разработка подобных систем — процесс крайне закрытый, поэтому, не имея доступа к реальному объекту, невозможно получить актуальную информацию

по структуре систем, существующих на энергоблоках. Но получение такой информации вовсе не гарантирует успеха, так как все системы разогрева реакторов после отработки своего рабочего цикла (то есть после непосредственно успешного запуска реактора) полностью уничтожаются, причем ликвидируется аппаратная часть, а вместе с ней и программная, так она не может использоваться в любой другой системе с другим аппаратным обеспечением. Поэтому и новую, универсальную систему необходимо разрабатывать «с нуля» как по аппаратной, так и по программной части.

В этом плане наиболее удобным кажется подход, когда все изменения, придающие системе универсальность, будут вынесены в отдельный блок, так называемый «фасад» (так как по сути он реализует паттерн проектирования Facade), который будет связывать систему, обрабатывающую данные с датчиков (находящуюся на АЭС) и SCADA-систему, отображающую ход технологического процесса. Данный вариант организации структуры системы представлен на рисунке 2.

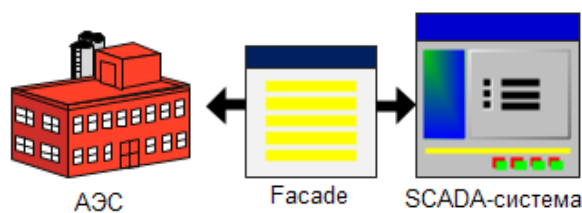


Рисунок 2 – Общая структура системы

В качестве SCADA-системы предполагается использовать систему TraceMode, в силу ее распространенности и понятности для сотрудников АЭС. Этим обуславливается выбор в качестве базовой операционной системы Microsoft Windows Embedded CE – версии Microsoft Windows для промышленных контроллеров. Таким образом, в качестве технологий, которые можно применить для разработки «фасада» системы, можно рассматривать как кросс-платформенные, так и Windows-ориентированные, что расширяет возможности реализации.

Еще одной проблемой, связанной с реализацией универсальной системы управления разогревом реактора является невозможность тестирования готового решения на реальном объекте (есть возможность протестировать лишь решение для четвертого блока, на основе которого строится универсальная система). Решением данной проблемы является имитационное моделирование как процесса разогрева атомного реактора, так и работы аппаратной части самой системы (создание опытного образца слишком дорого и потому практически невозможно).

Создание универсального программно-аппаратного комплекса системы управления разогревом атомного реактора позволит существенно сократить время на монтаж и ввод системы в эксплуатацию, а значит и приблизит время запуска реактора. В настоящий момент на проектирование системы, монтаж необходимого оборудования, реализацию программной части комплекса и тестирование работы системы уходит до пяти лет, тогда как при использовании универсального решения необходимость в столь длительном процессе бы отпала и позволила бы сэкономить большую часть этого времени. Кроме того, при отсутствии необходимости уничтожать систему каждый раз после ее использования, экономятся значительные денежные средства, связанные с повторным использованием системы разогрева (в настоящий момент, скажем, в планах Белоярской АЭС ввод в эксплуатацию двух энергоблоков — четвертого в 2014 году и пятого в 2020, для чего предприятию придется заказывать разработку, монтировать и апробировать две практически одинаковые системы — для каждого из реакторов, при том, что запуск их будет производиться последовательно). Экономический эффект от внедрения предлагаемой системы исчисляется миллионами рублей. Среди недостатков предлагаемого решения можно выделить разве что необходимость значительных вложений на этапе НИИОКР.

Таким образом, можно говорить о том, что предлагаемое решение имеет большой потенциал коммерциализации. На данный момент работа по разработке системы находится на этапе проектирования и построения имитационных моделей технологических процессов и работы элементов системы.

СИСТЕМА УЧЕТА СТУДЕНТОВ И СОТРУДНИКОВ – СКУД

Жилкин И. В., Парманов Д. В., Смольников А. А., Волкова Е. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В нашем вузе вся информация о студентах и сотрудниках хранится в разных базах данных (далее БД), в которых информация часто расходуется. Мы хотим создать единую БД, хранящуюся в специализированном облачном хранилище, доступ к которому будут иметь все подразделения вуза. Доступ к этой БД будет осуществляться при помощи уникальных штрих-кода.

Почему мы используем штрих-код? Он очень удобен, не дорог и прост в использовании и изготовлении. Его альтернативы – это магнитные карты, чипованные карты и QR-код. Первая и вторая удобные, но очень затратные, а третья имеет низкий уровень безопасности, из-за того что данные QR-кода легко перехватить.

Каждому студенту и сотруднику будет выдан карточка с фотографией, фамилией, именем, отчеством, должностью (если это сотрудник), группой(если это студент) и уникальным штрих-кодом, который показан на рисунке 1. Штрих-код будет считываться при помощи специального считывателя, указанный на рисунке 2.



Рисунок 1 – Пропуск



Рисунок 2 – Считыватель штрих-кода

Система контроля и управления доступа (далее СКУД) будет выполнять множество функций. Для каждого студента будет создан личный кабинет, где будет находиться вся его информация о его успеваемости, о достижениях (например, какие-либо грамоты) и так далее. Оборудовав автоматическими замками, преподаватель сможет открыть дверь в аудиторию, проведя свой штрих-код через сканер, находящийся снаружи аудитории. Как дверь откроется каждый студент выполняет такую же операцию внутри аудитории, при этом они будут отмечены в электронном журнале, о котором подробно рассказано в статье Смольникова А. А. После того как все студенты отметились, на преподавательском компьютере или мобильном устройстве подтверждается им присутствие каждого студента, а точнее удаляются записи отсутствующих. Это даст преимущество от излишних отметок (такие как просьбы одноклассника провести его штрих-код через сканер и возможность отметить, не заходя в аудиторию).

С помощью этой системы можно централизованно получать, управлять данными и высылать оповещения родителям в конце каждого учебного месяца. Особенно это полезно при отчислении из вуза, переводе с одной специальности на другую, предоставлении информации родителям об успеваемости своего ребенка.

Так же сотрудники смогут с легкостью составить и отправить отчёты для деканатов, кафедр, ректората и отдела кадров студентов.

Система СКУД упростит систему контроля посещаемости студентов, возможность доступа к его персональным данным сотрудниками университета, облегчает работу старости и преподавателя.

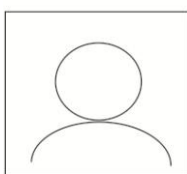
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «АБИТУРИЕНТ»

Парманов Д. В., Жилкин И. В., Смольников А. А., Волкова Е. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Все мы очень хорошо знаем, как на сегодняшний день работает приемная комиссия в нашем вузе – это большие очереди, необходимость абитуриентов самостоятельно сдавать документы на каждую кафедру, большие энергозатраты: 3-4 группы студентов 1-2 курсов, преподаватели, около 30 персональных компьютеров. В это время преподаватели могли бы отдыхать в отпусках, студенты проходить практику за деньги в различных фирмах или на предприятиях, но им всем приходится обслуживать поступающих в университет. Мы предлагаем провести автоматизацию всех проходящих процессов: от подачи заявки до подведения итогов для зачисления.

В первую очередь хочется ликвидировать очереди и освободить от лишней работы студентов и сотрудников вуза. Этого можно добиться упразднением устаревшей системы приемов документов, а именно: замена текущей электронной системы регистрации абитуриентов на систему web-регистрации. Абитуриенту достаточно будет зайти с домашнего или любого иного компьютера на сайт университета и на специальной странице произвести регистрацию, выслать отсканированные документы, получить уникальный код, затем приехать в установленные сроки в приемную комиссию, сообщить полученный код, для более быстрого поиска анкеты, и сдать документы для подтверждения заявки. В ответ абитуриент, вместо стандартной расписки, получает штрих-код (представлен на рисунке 1), с помощью которого в дальнейшем при обращении в комиссию он сможет забрать документы или сдать оригиналы (по примеру работы системы СКУД, о функционировании которой рассказано в статье «Система учета студентов и сотрудников – СКУД» Жилкина И. В.).

№23010001



Александр Иванович
Константинопольский

Рисунок 1 – «Визитка» со штрих-кодом

Второй важной целью является уменьшение количества потребляемых ресурсов (электроэнергия, бумага). Заполнение анкет самими абитуриентами дома позволит значительно сократить количество используемой техники (4-5 компьютеров), которая, в большей степени, будет использоваться для проверки поданных заявок и заполнения новых, в случае если у поступающего нет возможности выйти в интернет из дому.

Произведем описание всех происходящих бизнес-процессов (БП), происходящих между абитуриентом и учебным заведением.

На рисунке 2 кратко представлены все действия, возникающие при использовании предложенной нами информационной системы.

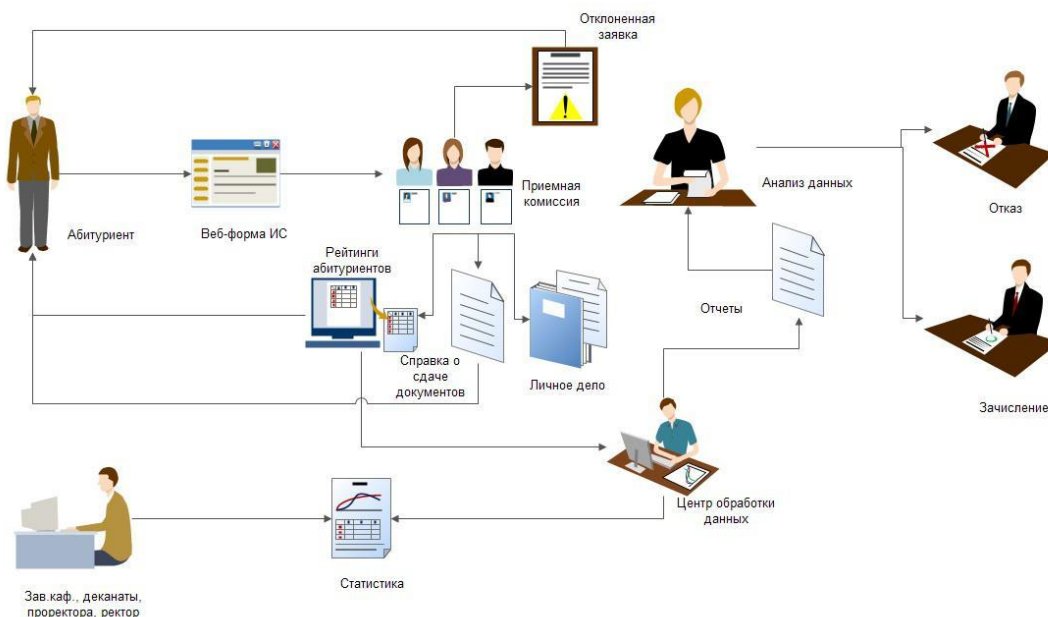


Рисунок 2 – Бизнес-процессы

БП-1 – Подача документов. Абитуриент заполняет заявку на компьютере, проходит валидацию с помощью графического ключа, автоматическая проверка роботом данных ЕГЭ и введенной информации на мат.

Сотрудник приемной комиссии (не факультетский) проводит премодерацию заявки, производит вычитку орфографии, проверяет подозрительные заявки (распределяет их по уровням: прошел все проверки, не прошел проверки, иностранные граждане).

Факультетский сотрудник приемной комиссии производит модерацию заявки (при приемке документов), вычитку текста, отправляет абитуриента делать фотографии (если отсутствуют), сканирует отсутствующие документы (ЕГЭ, паспорт, аттестат/диплом, справка №286), формирует папку документов состоящую из: заявления, копии документов, «визитки» с фото и штрих кодом, расписка со штрих-кодом (абитуриенту), автоматическая передача данных в конкурсную базу.

Формирование рейтингов по специальностям.

БП-2 – Изменение содержимого папок. Факультетский сотрудник приемной комиссии производит поиск папки и данных в электронной базе по штрих коду, изменяет требуемые данные, добавляет оригиналы, печатает новую расписку, изменяет приоритет в конкурсе.

БП-3 – Формирование списков на зачисление. Ответственный за зачисление просматривает рейтинги, определяет тех, кто рекомендован к зачислению, помечает их в системе, которая автоматически отправляет уведомления абитуриентам об их зачислении/предложении поступления на другую специальность/внебюджет.

БП-4 – Зачисление. Выполняется ответственным за зачисление. В автоматическом режиме формируются отчеты для деканатов, кафедр, ректората и отдела кадров студентов.

В результате всех нововведений университет получает огромную выгоду, как в сохранении денежных ресурсов, так и в ускорении всех проходящих процессов. Все данные будут храниться в специализированном облачном хранилище, доступ к которому будут иметь все подразделения вуза, что позволит в мгновение ока синхронизировать рейтинги с сайтом, а также избежать лишней бумажной работы после зачисления студента.

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ДИАГНОСТИКИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ОБОРУДОВАНИЯ

Рыжков Д. С., Волкова Е. А., Дружинин А. В.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Одной из острейших проблем в горнодобывающей отрасли в настоящее время является значительный износ горных машин. Предельный износ оборудования не только снижает эффективность горных работ, но также является существенным фактором снижения промышленной безопасности на горнодобывающих предприятиях. Эксплуатация опасных производственных объектов, к которым относится горное оборудование, требует особого внимания к вопросам безопасности. Продолжительная и надежная работа горных машин возможна только при условии систематического и качественного проведения мероприятий по техническому обслуживанию и ремонту оборудования. Для поддержания технического состояния оборудования применяется несколько видов организации технического обслуживания:

- реактивная система технического обслуживания, при которой ремонт или замена оборудования производится в случае выхода его из строя или выработки ресурса;
- плано-предупредительного ремонт, при котором график ремонта и замены оборудования строится на основе средних значений вероятности отказа оборудования;
- обслуживание по фактическому состоянию, при котором минимизация отказов достигается путем применения методов отслеживания и распознавания технического состояния оборудования методами неразрушающего контроля по совокупности его эксплуатационных характеристик.

При обслуживании по фактическому состоянию необходимы периодические обследования оборудования методами неразрушающего контроля. Возможности современных ЭВМ позволяют проводить диагностику оборудования в режиме реального времени. В этом случае автоматизированная система диагностики имеет доступ не только к значениям показателей датчиков, но и к состоянию системы в целом. Некоторые характеристики невозможно снять напрямую с оборудования (например, токовые и температурные характеристики ротора в короткозамкнутых двигателях). Для получения подобных характеристик нужно применять математические модели, которые описывают объекты со скрытым состоянием. Система диагностики оборудования может работать по схеме, изображенной на рисунке 1.

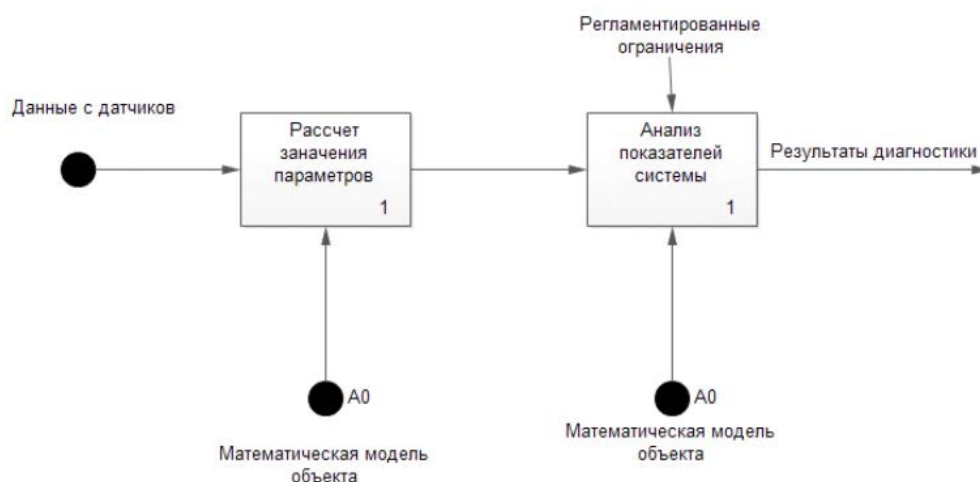


Рисунок 1 – Структура системы диагностики

На первом этапе данные с датчиков поступают на вход математической модели объекта. Модель рассчитывает значения параметров, недоступных для непосредственного измерения.

На втором этапе производится анализ текущего состояния объекта и выдача результатов диагностики. Если хоть один из отслеживаемых параметров выходит за границу допустимых значений, то должно выдаваться сообщение оператору. Если же значение находится в области допустимых значений, но динамика его изменений такова, что значение стремится в зону недопустимых значений, то следует добавить объект в очередь на планово-предупредительный ремонт.

Для решения поставленной задачи необходимо определить:

- структуру модели изучаемого объекта;
- критерий качества идентификации;
- алгоритм идентификации;
- критерии и методы верификации (подтверждения) модели.

Структура математической модели, критерий качества идентификации и алгоритм идентификации зависит от конкретного оборудования. Математическая модель описывается набором дифференциальных уравнений. Алгоритм идентификации зависит от того, является ли модель линейной или нет. Схема процесса идентификации параметров объекта показана на рисунке 2.

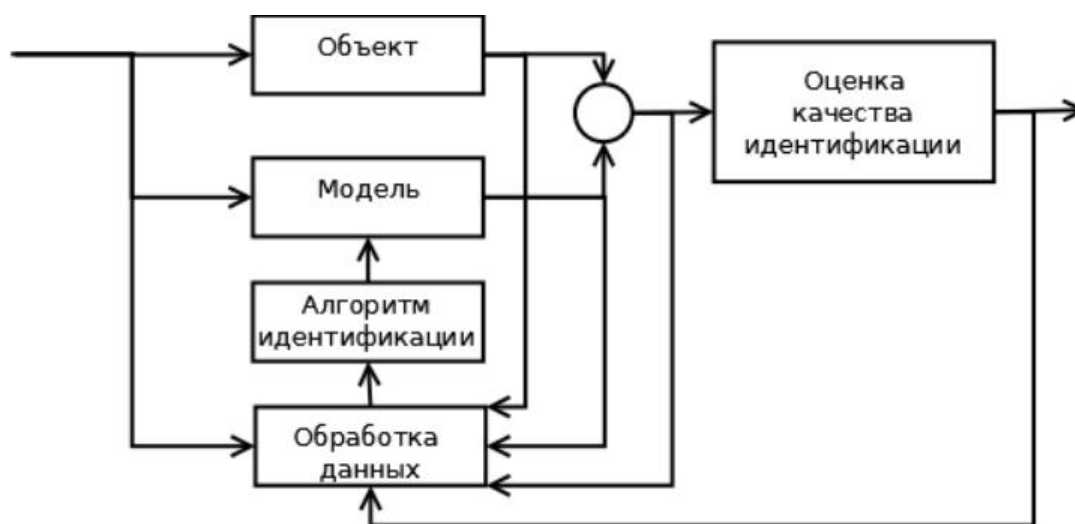


Рисунок 2 – Схема идентификации параметров объекта

Анализ показателей системы должен учитывать не только значения отдельных характеристик объекта, но и их совокупности.

Данная система должна функционировать в рамках общей информационной системы управления карьером и результаты ее работы являются входными данными для системы идентификации состояний. Это позволяет внести коррективы в режим работы отдельных элементов горнодобывающего комплекса.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ АНАЛИЗА ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИРОДООХРАННОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

Сарапулова Т. В., Трофимов И. Е., Тайлакова А. А.

Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева

В настоящее время технологии облачных вычислений приобретают все большую популярность и является одной из самых модных тенденций развития информационных технологий. Облачные вычисления – это не только технологическая инновация в сфере информационных технологий, но и способ создания новых бизнес-моделей, а также возможность для реализации научных идей. «Облачные вычисления» работают следующим образом: вместо приобретения, установки и управления собственными серверами для запуска приложений, происходит аренда сервера у Microsoft, Amazon, Google или другой компании. Далее пользователь управляет своими арендованными серверами через Интернет, оплачивая при этом только фактическое их использование для обработки и хранения данных. Вычислительные облака состоят из тысяч серверов, размещенных в датацентрах, обеспечивающих работу десятков тысяч приложений, которые одновременно используют миллионы пользователей.

Концепция «облачных» вычислений появилась не на пустом месте, а явилась результатом эволюционного развития информационных технологий за последние несколько десятилетий. Аналитики Gartner Group называют облачные технологии самой перспективной стратегической технологией будущего, прогнозируя перемещение большей части информационных технологий в «облака» в течение 5-7 лет. По их оценкам, к 2015 году объём рынка облачных вычислений достигнет 200 миллиардов долларов [1].

В России технологии «облачных» вычислений делают лишь первые шаги. Несмотря на существующие предложения со стороны крупнейших международных корпораций Microsoft, IBM, Intel, NEC, а также ряда отечественных ИТ-поставщиков спрос на облачные сервисы в России пока невелик. Однако, перспективы «облачных» вычислений неизбежны, поэтому применение данной технологии особенно актуально.

В результате исследование предполагается использовать облачные технологии для анализа эколого-экономической эффективности природоохранного законодательства.

В условиях нарастающего экологического кризиса остро стоит необходимость поиска новых подходов, способствующих созданию позитивной экологической модели взаимодействия природы и общества, и механизмов ее реализации. В связи с этим, стоит задача проанализировать эколого-экономическую эффективность природоохранного законодательства, используя новейшие тенденции в области информационных технологий. Это поможет в разработке инновационной экологической политики, способной конструктивно воздействовать на отношение человека к окружающей среде, в том числе в реалиях Кемеровской области. Анализ и разработка данной проблематики особенно важны для региона, где проблема экологической безопасности и необходимость регулирования процессов экосоциального взаимодействия являются насущными [2]. Научно обоснованная экологическая политика должна опираться на систему комплексного мониторинга социо-экологической сферы, как фундамента для принятия обоснованных решений в сфере природопользования и природосбережения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Gartner Analysts [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gartner.com/technology/home.jsp>, свободный.
2. Разработка принципов и механизмов реализации инновационной экологической политики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.kuzstu.ru/university/doc/other_docs/2012/kntr.pdf, свободный.

СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ

Борисов М. Б.

Научный руководитель Тимухина В. В., канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Система Хранения Данных (СХД) – это комплексное программно-аппаратное решение по организации надёжного хранения информационных ресурсов и предоставления гарантированного доступа к ним. В основе концепции СХД лежит структура, состоящей из нескольких дисков, объединенных в группу, обеспечивающую отказоустойчивость и называемых RAID (Redundant Array of Independent Disks) - «отказоустойчивый массив из независимых дисков» и сетевая технология iSCSI. Технология iSCSI позволяет организовывать сеть хранения данных, подключать к серверам или рабочим станциям диски и иные устройства хранения (например, ленточные устройства) с тем, чтобы использовать их так, как будто они подключены непосредственно к этим компьютерам.

Функционал СХД – хранить данные, таким образом, чтобы обеспечить их гарантированную доступность, защиту, резервное копирование и единый интерфейс управления. В качестве дополнительных функций производители обычно добавляют такие возможности как кэширование, создание снимков файловой системы либо отдельного логического устройства, репликация данных между узлами по расписанию или в реальном времени, мониторинг производительности.

В настоящее время на рынке присутствуют классические СХД представляющие из себя аппаратно-программный комплекс, в состав которого входят: дисковые полки – стоечные корпуса, с большим количеством дисков внутри, оптические коммутаторы и программное обеспечение для администрирования.

Состав аппаратной части СХД: системная плата; Raid – контроллеры; сетевые карты; жесткие диски, приведен на рисунке 1.

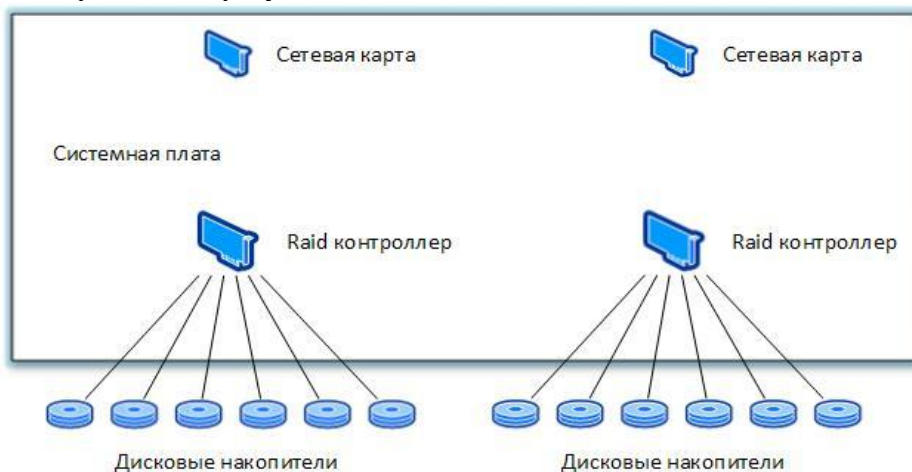


Рисунок 1 – Принципиальная схема устройства системы хранения данных

Принцип работы СХД заключается в создании дисковых массивов из физических блочных устройств (дисковых накопителей), для размещения на них логических блочных устройств (LUN-ов), которые будут доступны конечным серверам с помощью сетевых протоколов (iSCSI), по встроенным сетевым интерфейсам.

Например, на СХД хранится файл некоторого размера, допустим 100GB, и конечный сервер, по протоколу iSCSI подключает этот файл в качестве локального диска, после чего можно работать с ним как с локальным дисковым накопителем, т.е. хранить данные, что-то

записывать, удалять, изменять. При этом вся информация будет храниться на накопителях СХД, где будет обеспечена защита от компрометации и потери данных.

Присутствующие на рынке СХД достаточны дороги и, кроме того, возможны ситуации, когда нужна поддержка квалифицированных специалистов, что требует заключения договоров на их сервисное обслуживание, также часто необходимо развертывание отдельной сетевой инфраструктуры, по технологии fiber channel, что не всегда доступно предприятиям среднего и малого бизнеса. Проблема же сохранения данных организации и обеспечения её конфиденциальности остается острой.

Предлагается разработать систему хранения данных более доступную для указанной группы пользователей. Проектируемая нами СХД представляет собой кластер из двух обычных компьютеров (компьютер далее «узел», «узел кластера»), каждый с двумя RAID контроллерами, к которым подключены по 8 дисков.

Для кеширования чтения/записи используется RAID массив, организованный на контроллере системной платы, из двух твердотельных накопителей. Отдельной сетевой инфраструктуры для проектируемой СХД не предусмотрено, так как она может работать в существующей локальной вычислительной сети (ЛВС). Единственное требование – это скорость на порту коммутатора, она не должна быть меньше 1000Мбит/с, что связано с высокими требованиями к скорости передачи данных от СХД к конечным устройствам и обратно.

В каждый узел кластера установлены по две самые обычные сетевые карты, которые также поддерживают скорость 1000Мбит/с. Поскольку приобретать отдельные коммутаторы нет необходимости, то подойдут уже работающие в организации, если их порты могут работать на скорости 1000Мбит/с. Схема конфигурации кластера системы хранения данных, приведена на рисунке 2.

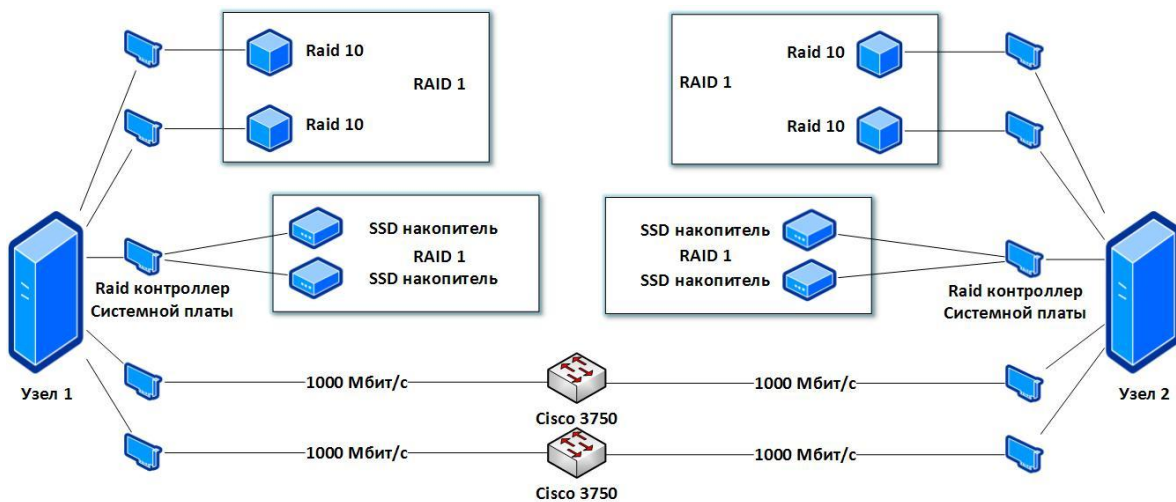


Рисунок 2 – Предлагаемая система хранения данных

Программное обеспечение предлагаемой СХД: В качестве операционной системы установлена открытая ОС Centos 6.4, для ограничения доступа и защиты на сетевом уровне используется межсетевой экран iptables, а для реализации кэширования выбран механизм flashcache.

Для управления СХД разработан web-интерфейс, на web-сервере apache, кроме того есть возможность управления из консоли с помощью интерактивной программы - скрипта написанной на языке bash. Для работы с конечными устройствами выбран протокол iSCSI, как достаточно быстрый и широко поддерживаемый почти всеми производителями оборудования и операционных систем.

Резервирование обеспечивается избыточностью – ключевые узлы СХД, сетевые карты, RAID контроллеры, RAID массивы, сетевые соединения с коммутаторами, и сами узлы кластера дублируются.

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ ЗАОЧНОЙ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ОСНОВЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ»

Воробьев Д. Б., Кузнецов А. В., Черноскутов М. Ю., Мешков В. В.
ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»

В условиях введения ФГОС третьего поколения применение имеющихся педагогических методик не позволяет интенсифицировать учебный процесс с сохранением уровня сформированных знаний, а тем более умений. Ситуация обостряется, когда речь заходит о заочной форме обучения – умения формируются либо очень слабые, либо вообще не формируются. Задача становится совершенно не разрешимой, если обратить внимание на технические профили, где студенты должны работать на тренажерах в лабораторных условиях. Понятно, что сформировать умения у студента по работе с технологическим оборудованием за 4 часа просто не возможно [1-4].

Применение микропроцессорных элементов почти во всех приборах привело к существенному изменению характера деятельности разработчиков и ремонтников разнообразной радиотехнической аппаратуры и оборудования. Благодаря микропроцессорным элементам проектирование и ремонт радиотехнических схем уже не является приоритетной задачей. На главное место выходит умение грамотно написать и отладить программное обеспечение для разработанной, или находящейся на обслуживании радиотехнической аппаратуры и оборудования [5].

В Российском государственном профессионально-педагогическом университете на кафедре микропроцессорной управляющей вычислительной техники в лабораторных работах в рамках дисциплины «Основы микропроцессорной техники» используются учебные микропроцессорные комплексы: УМК-80, УМПК-86 и портативный многотерминальный лабораторный комплекс «Программируемые микроконтроллеры семейства AVR». В таблице 1 показана сравнительная характеристика этих комплексов.

Дисциплина «Основы микропроцессорной техники» является интегрирующей, так как она использует знания и умения, полученные при изучении предыдущих дисциплинах. Кроме того, она должна формировать основные умения профиля обучения. Проблема формирования умений и навыков по указанной дисциплине является весьма актуальной на кафедре микропроцессорной управляющей вычислительной техники РГППУ.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика учебных микропроцессорных комплексов и эмуляторов

Функция	Учебный микропроцессорный комплекс: УМК-80 / УМПК-86 / AVR	Эмулятор
Ввод данных со стандартной клавиатуры	нет / нет / да	да
Возможность сохранения программы на внешнем носителе информации	нет / нет / да	да
Ввод программы в кодах ассемблера	да / да / да	да
Ввод программы в шестнадцатеричном коде	да / да / да	да
Работа с реальным объектом	да / да / нет	нет
Работа с виртуальным объектом	нет / нет / да	да
Эргономичность работы	нет/ нет/ нет	да
Достаточность сервисных функций	нет/ нет/ нет	почти да
Наличие эмулятора микропроцессорного комплекса (производитель)	да (учебные организации) / да (учебные организации) / да (компания AVR)	–

Нами предлагается методика формирования умений за счет внедрения в учебный процесс эмуляторов учебных микропроцессорных комплексов совместно с реальными объектами. Эмуляция – воспроизведение программными или аппаратными средствами либо их комбинацией работы других программ или устройств. Сравнительный анализ учебных микропроцессорных комплексов и эмуляторов приведен в таблице 1.

По нашему мнению, главным недостатком применения эмуляторов является то, что студент получает знания и умения работы не с реальным объектом, а с компьютером. Наиболее удачной методикой является сочетание работы с эмулятором и работы с реальным объектом. Студенты работают с эмулятором в домашних условиях, выполняя все лабораторные работы. В аудиторные часы работа осуществляется с реальным объектом, а эмулятор служит как подсказка.

Результаты работы:

- разработана методика проведения учебных занятий по дисциплине «Основы микропроцессорной техники», обеспечивающая формирование навыков;
- разработан интегрированный комплекс лабораторных работ по дисциплине «Основы микропроцессорной техники» с использованием учебного микропроцессорного комплекса и его эмулятора.

В настоящий момент ведется апробация методики. Но даже на первом этапе апробации заметна положительная динамика у студентов всех форм обучения:

- к дисциплине возрос интерес, уменьшились недовольства студентов в связи с недостатком времени на аудиторные занятия;
- улучшился уровень формируемых знаний;
- уменьшилось время на проведение лабораторных работ и повысилось качество их выполнения;
- улучшились результаты защиты лабораторных работ и др.

Подобная работа на сегодняшний день становится особенно востребованной для дистанционного обучения, что определяет значение выполненного комплекса. Идет подготовительный этап. А именно, разработка технической реализации дистанционного управления учебными микропроцессорными комплексами.

Работа выполнена в рамках научно-исследовательской работы (№1404-112-11) «Научно-методические основы системного анализа дидактической среды для организации и развития профессионально образования» в РГППУ. Результаты научно-исследовательской работы внедрены в учебный процесс кафедры микропроцессорной управляющей вычислительной кафедры РГППУ, имеются акты внедрения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Столбоева И. Д. Актуальные вопросы перехода на образовательные стандарты нового поколения [Электронный ресурс] // Международная интернет конференция «Проблемы качества графической подготовки» / Режим доступа: <http://dgng.pstu.ru/conf2010/papers/69/> – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 12.12.2012).
2. Сенашенко В. С., Халин В. Г. ГОС ВПО третьего поколения. Не пора ли остановиться? [Электронный ресурс] // Прикладная информатика. 2006. № 4. / Режим доступа: <http://cyberleninka.ru/article/n/gos-vpo-tretiego-pokoleniya-ne-pora-li-ostanovitsya>. – (дата обращения: 15.12.2013).
3. Эрганова Н. Е. Основы методики профессионального обучения. [Текст]: учеб. пособие. – Екатеринбург: Изд-во Уральского государственного профессионально- педагогического университета, 1999. 138 с.
4. Смирнов С. А. Педагогика. Педагогические теории, системы, технологии. [Текст]: учеб. пособие. – М.: 1999. 512 с.
5. Пухальский Г. И., Новосельцева Т. Я. Цифровые устройства. [Текст]: учеб. пособие для втузов. – СПб.: Политехника, 1996. 885 с.

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ СТЕНДОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ТЕХНИКИ»

Погодин В. В., Кузнецов А. В., Башкиров И. В., Мешков В. В.
ФГАОУ ВПО «Российский государственный профессионально-педагогический университет»

В современных условиях интенсификации процесса обучения применение традиционных методик обучения становится неэффективным. С трудом удается сформировать необходимые знания, а сформировать умения, и, тем более, навыки в таких условиях весьма затруднительно [1, 2]. Кроме того, низкое финансирование закупок современного лабораторного оборудования окончательно ставит эту задачу в ряд невыполнимых.

В Российском государственном профессионально-педагогическом университете на кафедре микропроцессорной управляющей вычислительной техники в лабораторных работах по дисциплинам «Организация микропроцессорных систем» и «Внешние интерфейсы компьютерных устройств» используются учебные микропроцессорные комплексы: УМПК-86 и портативный многотерминальный лабораторный комплекс «Программируемые микроконтроллеры семейства AVR» (далее по тексту УМПК-86 и AVR).

УМПК-86 не предусматривает стандартных средств обмена данными с персональным компьютером и не имеет системы средств хранения данных. Это не позволяет раскрыть все дидактические возможности комплекса и сформировать умения отладки программ, так как 50 % и более времени на лабораторных работах студенты тратят на ручной ввод программ.

AVR использует для связи последовательный СОМ-порт ПК, которым большинство современных персональных компьютеров, особенно ноутбуков, не оснащается. Кроме того рабочие станции студентов соединены через единый модуль связи с одним единственным персональным компьютером, что затрудняет его установку в учебных лабораториях ввиду ограниченности линий связи.

В таких условиях формирование умений отлаживать программы уходит на второй план. Картина ухудшается, когда речь идет о студентах заочной формы обучения. За счет малого количества времени отведенного на лабораторные работы сформировать необходимые умения становится затруднительным.

Также следует обратить внимание на то, что появление дисциплин новых образовательных стандартов требуют приобретения нового оборудования. В большинстве случаев новое оборудование не отвечает в полной мере дидактическим требованиям, а также является финансово затратным.

Для преодоления перечисленных недостатков нами предложена модернизация УМПК-86 и AVR, которая заключается в разработке интерфейсов сопряжения лабораторных микропроцессорных комплексов с персональным компьютером, а также между собой. Это дает студентам возможность использовать привычные им способы набора и отладки программ на персональном компьютере в программах эмуляторах. Далее с программ эмуляторов происходит автоматический ввод в учебные микропроцессорные комплексы, после чего происходит дальнейшая отладка, изучения и сохранение программы на внешних носителях информации персонального компьютера.

На рисунке 1 представлен УМПК-86 с разработанным модулем сопряжения, формирующий на своем выходе два СОМ порта, один из которых используется для связи с персональным компьютером, а второй – для связи с другим учебным микропроцессорным комплексом.

На рисунке 2 представлен AVR с разработанным универсальным интерфейсом. Разработанный универсальный интерфейс позволяет автономно подсоединять каждое рабочее место учебного микропроцессорного комплекса AVR к отдельному персональному компьютеру через СОМ или USB порт, при этом программное обеспечение остается работать в штатном режиме. Через СОМ порт универсального интерфейса AVR могут соединяться между собой.

Универсальный интерфейс позволяет УМК-86 подключаться к персональному компьютеру через USB порт, а также создавать сеть с использованием интерфейса RS-485.



Рисунок 1 – Учебный микропроцессорный комплекс УМК-86 с разработанными платами сопряжения



Рисунок 2 – Учебный микропроцессорный комплекс «AVR» с разработанным универсальным последовательным интерфейсом

Разработанные нами компоненты, при незначительных финансовых затратах, расширили дидактические возможности учебных микропроцессорных комплексов. Подобная работа на сегодняшний день становится особенно востребованной для дистанционного обучения, что определяет значение выполненного комплекса. Идет подготовительный этап, а именно, разработка технической реализации дистанционного управления учебными микропроцессорными комплексами.

Работа выполнена в рамках научно-исследовательской работы (№1404-112-11) «Научно-методические основы системного анализа дидактической среды для организации и развития профессионально образования» в РГППУ. Результаты научно-исследовательской работы внедрены в учебный процесс кафедры микропроцессорной управляющей вычислительной кафедры РГППУ, имеются акты внедрения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Столбова И. Д. Актуальные вопросы перехода на образовательные стандарты нового поколения [Электронный ресурс] // Международная интернет конференция «Проблемы качества графической подготовки» / И. Д. Столбова. Режим доступа: <http://dgng.pstu.ru/conf2010/papers/69/> – Загл. с экрана. – (Дата обращения: 12.12.2012).
2. Ан. П. Сопряжение ПК с внешними устройствами [Текст]: пер. с англ. / П. Ан. – М.: ДМК Пресс, 2001. 320 с.: ил.

ПОРТИРОВАНИЕ WEB-СЕРВИСА В ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ НА ПЛАТФОРМЕ iOS

Березка А. Д.

Научный руководитель Петров Д. С., магистр техники и технологии
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Первый сайт был создан в 1990-м году, а главной целью его создания стал обмен информацией и научными публикациями между учёными и студентами, а также между военными. До настоящего момента все сайты по-прежнему, остаются источником информации. Развитие компьютерной графики, повышение скорости передачи данных, улучшение производительности аппаратной составляющей позволили активно использовать графическое и медиа-содержимое, чтобы сделать представление данных более информативным и понятным для пользователя. В то же время, это привело к тому, что для получения 15-20 килобайт «чистых» текстовых данных, браузеру приходится дополнительно скачивать до нескольких мегабайт сопутствующего контента — иллюстраций, логотипов, баннеров, рекламы и т. д., увеличивая время загрузки страницы в десятки раз. Каталог артистов жанра «Ведущие» портала top-artist.ru создает трафик 1 Мб, в то время как нужных текстовых данных в ней всего 4 Кбайта, а если учесть минимум графических данных, необходимый для просмотра информации, то 160 Кбайт. Если для десктопов и ноутбуков с ethernet-подключением к сети Интернет даже увеличенное в десятки раз время скачивания является довольно коротким, то для мобильных устройств это время становится первой и главной проблемой. Операторы сотовой связи в силу различных обстоятельств не всегда готовы обеспечить клиентам достойные скорости передачи данных, подменяя 3G на EDGE. Внедрение технологии 4G находится лишь на одном из начальных этапов.

Но если первую проблему можно решить путём подключения к сети Wi-Fi (хотя, речь о мобильности сразу же пропадает — точки Wi-Fi довольно стационарны и не могут обеспечить большую зону покрытия), то вторую проблему на телефоне не решить никак — это размер экрана устройства. Отобразить один и тот же объём информации на экране ПК и на мобильном дисплее практически невозможно. Учитывая, что мобильное устройство используется «на ходу», необходимо увеличивать размеры шрифтов и элементов для взаимодействия, чтобы облегчить чтение и попадание пальцем. В то же время, размер экрана, несмотря на усилия производителей всё ещё остается маленьким. Один из способов устранения проблемы — сделать специальное мобильное приложение, которое будет брать информацию с сайта (а, точнее, из базы сайта) и отображать в правильном виде. Это позволит решить вторую проблему, но не первую. Для решения первой проблемы в приложении стоит сделать асинхронную загрузку данных: сначала пользователь получает пустой текст (без иллюстраций), а лишь затем сами иллюстрации. Таким образом пользователь сможет работать с информацией — читать новости, научные статьи или что-либо иное, не дожидаясь загрузки картинок. Дополнительно к этому, возможно встроить основную графику сайта (паттерные фоны блочных элементов, логотипы, кнопки) прямо в приложение, это тоже сократит время загрузки информации.

iOS — мобильная операционная система компании Apple. Получила широкое признание пользователей за продуманный интерфейс, в котором пользователю на самом деле удобно работать с информацией. В Apple долгое время изучали проблемы представления информации и смогли сделать схемы работы с приложением настолько очевидными, что пользователь, впервые открывший новое iOS приложение, сразу понимает, как им пользоваться. Эти схемы (в официальной терминологии — гайдлайны) находятся в свободном доступе. Следуя им, можно сделать приложение, которое быстро и удобно предоставит пользователю информацию так, чтобы он смог её воспринять при любых условиях: сидя дома, находясь в общественном транспорте или просто во время ходьбы по улице. Именно использование гайдлайнов и позволяет решить вторую проблему. Apple предоставляет лишь

один способ разработки приложений для iOS — это среда разработки Xcode, которая включает в себя симулятор мобильной операционной системы iOS и позволяет проверять работоспособность мобильного приложения прямо на компьютере, обходясь без самого устройства. Для тестирования приложения на реальном аппарате, необходимо приобрести аккаунт iOS-разработчика. После создания аккаунта у разработчика появляется возможность «выложить» приложение в AppStore — это единственный официальный способ распространения iOS-приложений. Разработка большей части iOS приложений производится на языке Objective-C. Следуя гайдлайнам, проектируется интерфейс приложения, который позволяет удобно предоставлять пользователю информацию. Получение приложением информации с удалённого сервера не является сложной процедурой. Данные из базы извлекаются с помощью серверных скриптов, написанных на языке PHP. К такому php-сценарию будет обращаться приложение за данными, разве что условием выдачи данных будет их форма. Один из таких форматов — JSON. JSON-формат представляет из себя массив, в который могут входить другие массивы.

Например,

```
NSURL *url = [NSURL URLWithString:@"http://domain.com/data.php"
stringByAddingPercentEscapesUsingEncoding:NSUTF8StringEncoding]; //создаём ссылку на страничку,
извлекающую данные
NSData *data = [NSData dataWithContentsOfURL:url];
//сообщаем приложению, что по этой ссылке лежат нужные данные
NSMutableArray *jsonData = (NSMutableArray*)[NSJSONSerialization JSONObjectWithData: data
options:nilOptions error:&error]; //забираем нужные нам данные и помещаем их в объект jsonData
```

Теперь приложение обладает всеми необходимыми данными и может предоставлять их пользователю (рисунок 1).

С помощью описанных действий время получения пользователем данных существенно сокращено (что также повлекло за собой уменьшение затрат пользователя на услуги мобильного оператора), также мы адаптировали внешний вид данных для мобильного устройства с маленьким экраном и, благодаря этому, смогли увеличить посещаемость нашего сайта.

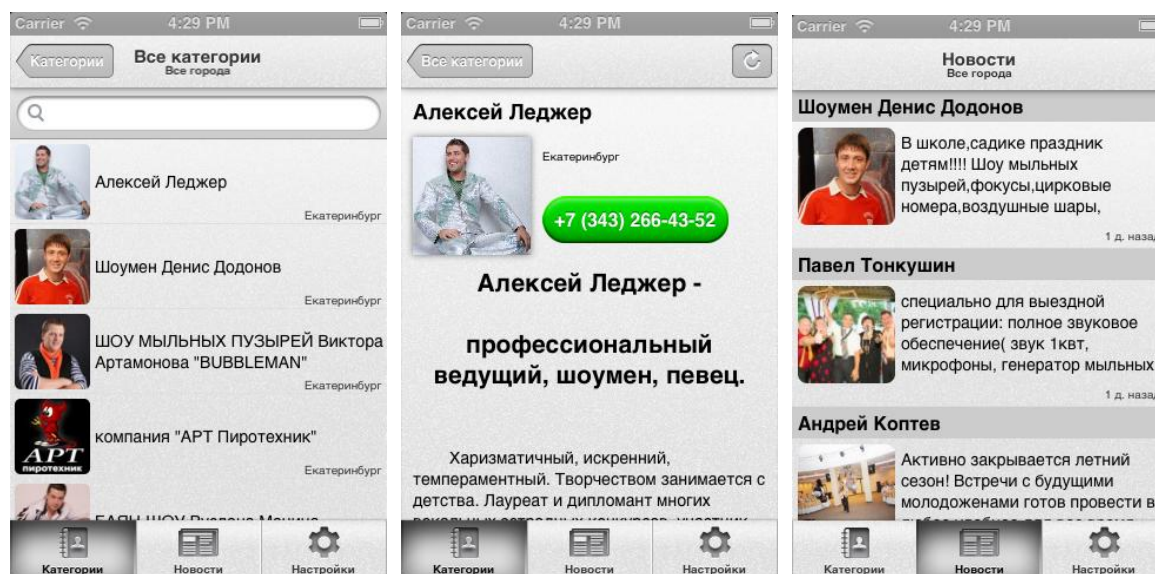


Рисунок 3 — Скриншоты созданного приложения

Приложение Top-Artist уже можно скачать с AppStore. На текущий момент зафиксировано уже более двухсот с лишним установок, а в ближайшее время выйдет обновление, добавляющее новый функционал и увеличивающее производительность приложения.

АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ТЕРРИТОРИАЛЬНО-РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ОБЪЕКТОВ КОМПАНИЙ

Жегалина Д. А.

Научный руководитель Петров Д. С., магистр техники и технологии
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Современный уровень развития производства характеризуется созданием крупных холдингов, объединений, компаний, включающих в себя несколько различных независимых предприятий. Успех деятельности такой структурной организации напрямую зависит от своевременного обмена важной информацией между ее подразделениями и принятия грамотных административно-организационных и инженерно-технических решений.

Одна из основных проблем деятельности компании заключается в организации оперативного управления удаленных объектов производства.

Данную ситуацию можно рассмотреть на примере строительной компании ООО «PCY Уралстройгаз», головной офис которой может находиться в г. Екатеринбурге, а объекты – расположены на всей территории Свердловской области и ХМАО, а именно: г. Березовск – реконструкция и оборудование стационара Клиники института головного мозга; г. Туринск и г. Кировград – строительство жилых домов для социально-незащищенной категории граждан; г. Сысерть, г. Арамилы, г. Полевской, г. Североуральск – реконструкция и ремонт филиалов ОАО «Сбербанк России»; г. Краснотурьинск, г. Ивдель, г. Пелым – объекты ООО «Газпром трансгаз»; г. Югра, г. Нягань, г. Березовский, г. Казым – реконструкция, ремонт и оборудование зданий ЛПУ, объектов социально-культурного назначения и т.д. Обычная проверка хода производства и составления необходимой технической документации становится для предприятия первоочередной задачей, связанной с решением следующих вопросов: расстояние, время, средства, кадровые ресурсы.

В сложившейся ситуации гораздо проще, если бы вся информация о состоянии производственных процессов и исполнительно-техническая документация, сопровождающая их, изначально была заведена в единую электронную базу. Руководителю объекта было бы достаточно иметь доступ в Интернет и унифицированной формы отчетности для ежедневной своевременной передачи информации о состоянии производства.

Необходимо комплексно-программное решение, которое обеспечивало бы:

- Обмен электронными документами между удаленными подразделениями организации и актуализацию имеющейся электронной информации в автоматическом режиме;
- Регламентированный доступ сотрудников территориально-обособленных подразделений к необходимым документам и совместную работу с ними в режиме реального времени;
- Обеспечение доступа к информации независимо от наличия связи с центральным подразделением

На сегодняшний момент существует несколько известных производителей программного обеспечения, которые специализируются на организации управления предприятием. Одной из таких компаний является SAP AG, которая занимается разработкой автоматизированных систем управления такими внутренними процессами предприятия, как: бухгалтерский учет, торговля, производство, финансы, управление персоналом, управление складами и т. д. Самый известный продукт компании — ERP-система SAP R/3, ориентированная на крупные и средние предприятия.

Данная программа, к сожалению, будет не выгодна для строительной компании ООО «PCY Уралстройгаз», так как:

- Не актуальна для компаний с количеством пользователей системы менее 400 человек.
- Имеет высокую стоимость лицензий.

- Не поддерживает специфику России в области бухучета, не содержит стандартных форм отчетности.
- Обслуживание осложнено нехваткой специалистов.

Поэтому необходимо разработать программное обеспечение, ориентированное конкретно на данную строительную фирму. Но в дальнейшем оно может быть расширено и применимо для решения задач различных предприятий.

Взаимодействие между удаленными объектами эффективнее всего осуществлять при помощи web-приложения. Web-приложение – это приложение, в котором в роли клиента выступает браузер, а сервером – web-сервер. Хранение данных осуществляется в основном на сервере, обмен информацией происходит по средствам Интернет-сети. Преимуществами такого подхода являются:

- Клиенты не зависят от конкретной операционной системы пользователя;
- Для работы достаточно наличие браузера и доступ в Интернет;
- Простота и надежность.

Для создания web-приложений на стороне сервера используются разнообразные технологии и любые языки программирования, способные осуществлять вывод в стандартную консоль. Предпочтения можно отдать такому языку программирования как PHP. Он предоставляет программисту средства для быстрого и эффективного решения поставленных задач.

Графический интерфейс пользователя (graphical user interface, gui) создается при помощи:

- html (от англ. hypertext markup language — «язык разметки гипертекста») — стандартный язык разметки документов во всемирной паутине
- css (англ. cascading style sheets — каскадные таблицы стилей) — формальный язык описания внешнего вида документа, написанного с использованием языка разметки
- javascript — объектно-ориентированный сценарный язык программирования. JavaScript обычно используется как встраиваемый язык для программного доступа к объектам приложений.

MySQL — очень быстрая, надежная система управления реляционными базами данных (СУРБД). База данных позволяет эффективно хранить, искать, сортировать и получать данные. Сервер MySQL управляет доступом к данным, позволяя работать с ними одновременно нескольким пользователям, обеспечивает быстрый доступ к данным и гарантирует предоставление доступа только имеющим на это право пользователям.

Основные требования, которые будут учтены в процессе разработки данного приложения:

- Программа должна работать в экстремальных условиях (плохая связь)
- Обмен между подразделениями осуществляется только новой или измененной информацией.
- Каналы обмена строго маршрутизированы.
- Всякая информация, введенная в систему, имеет авторство
- В центральном офисе расположена сводная БД.
- Удалить информацию из системы невозможно – копии всех документов архивируются.

Соответственно, проектируемая база данных предназначена для: авторизации пользователей, ведения журналов о состоянии объекта, учета строительного оборудования, материалов, аварийных ситуации, выходов сотрудников. Так же будет ежемесячно формироваться график работ и, соответственно, оплаты труда.

Посредством анализа предметной области были спроектированы структуры данных, которые включают в себя 43 таблицы, 35 сущностей и 51 представление.

Автоматизация является основным резервом повышения эффективности управления предприятием, поэтому стоит уделять поставленной проблеме гораздо больше времени и подходить со всей ответственностью к ее решению. Работа в данном направлении продолжается...

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА ПРОСТОЯ ПОЕЗДОВ ТРАМВАЙНОГО ДЕПО

Яговцева А. С.

Научный руководитель Петров Д. С., магистр техники и технологии
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Социально-экономическое развитие любого города или региона страны невозможно без развития его транспортной системы. Внедрение региональных автоматизированных систем диспетчеризации транспортных средств позволяет повысить эффективность услуг по перевозке пассажиров, необходимо иметь возможность оперативно получать информацию о местоположении и состоянии мобильных объектов и принимать решения на ее основе. Развитие рынка пассажирских перевозок объективно диктует нужду в системах позиционирования, использующих спутниковую навигацию, радиосвязь и электронные карты.

При помощи спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС/GPS представляется возможным видеть на карте любые перемещения транспорта и получать полную статистику движения. GPS мониторинг транспорта позволяет видеть точное положение поезда (вагона) на карте, измерить его пробег и простои, выбрать другой маршрут движения в случае аварийных ситуаций. Система мониторинга повышает эффективность работы всего трамвайного депо. Обработанная информация автоматически по каналам сотовой связи GSM передается на GPRS-сервер. Затем данные поступают на компьютер клиента, где их обрабатывает специальная аналитическая программа, после чего на карте появляется точка, указывающая местоположение транспортного средства. Вся информация хранится на сервере и может быть в любой момент скопирована на компьютер клиента.

GPS-навигаторы позволяют оперативно управлять пассажирским транспортом. Также автоматизированная система мониторинга позволяет следующее:

- управлять выпуском подвижного состава из депо, выявлять недовыпуск ТС, контролировать соблюдение расписания в течение рабочей смены поездов;
- идентифицировать местоположение ТС на маршрутной сети;
- Позволяет формировать отчетные данные по следующим показателям:
- выполнение маршрута ТС (плановых, фактических, ежедневных и нарастающим итогом за любой период);
- время работы ТС плановое и фактическое на маршруте, ежедневно и нарастающим итогом;
- количество простоев и опозданий по различным причинам.

С целью отслеживания дальнейшего перемещения трамвая и контроля его местоположения, в нем устанавливается навигатор. Навигатор определяет своё местоположение, принимая сигналы ГЛОНАСС/GPS и отправляя их посредством мобильного Интернет-канала GPRS на сервер в Интернете, на котором диспетчер наблюдает за перемещениями поездов.

Внедрение навигационной системы актуально на любом предприятии, обладающим собственным парком транспорта и решает следующие задачи: экономия средств (электроэнергии; сокращение материальных потерь от простоев; сокращение расходов на диспетчерскую службу), контроль над транспортом (мониторинг местоположения транспорта в реальном времени; контроль рабочего времени подвижного состава), оперативное управление (оптимизация маршрутов; предоставление оперативной информации о местоположении транспорта, пробеге).

Для определения местоположения подвижного объекта используются системы спутниковой навигации ГЛОНАСС/GPS. Передача данных, осуществляется по сетям GSM и Интернет.

Отличительные черты системы:

- Минимальные требования к персональным компьютерам для работы с программным обеспечением.

- Простой и удобный интерфейс программного обеспечения, позволяющий легко обучить работе с программой неквалифицированного пользователя ПК.

На стороне клиента создано приложение получающее данные от сервера. База данных хранит данные о вышедших поездах, их водителях и кондукторах, расписание, плана выручки. В спроектированной базе данных, выделено 23 сущности, описанных 97 атрибутами, содержится 27 таблиц. Таблицы содержат данные о пробеге вагона, регулярности движения поезда, выручке кондуктора (билеты, транзакции), времени простоя и опозданиях, а так же плановые показатели. Отчетность составляется посменно и за месяц.

В разрабатываемом программном модуле диспетчер, получив информацию о простое, может в текущем времени перенаправить остальные поезда по объездным маршрутам. Так же собранные данных о простое и его причинах будут автоматически перенаправлены в прочие службы такие как: энергохозяйство, службу пути, АТС. Расчет выполнения плана кондуктора, суммирование по каждому вагону пробега, на основе которого планируется капитальный ремонт вагона.

Основные задачи:

- Осуществлять сбор и хранение информации поступающей от объектов мониторинга. В качестве поступающей информации может быть информация об изменении местоположения объектов на линии, направления и время простоя.
- Отображать информацию о местоположении объектов на электронной карте в режиме реального времени.
- Формировать отчетные данные о работе системы:
- Формировать отчетные данные о работе водителей, работе кондукторов, работе транспортных средств (регулярность выполнения рейсов; пробег общий; время работы на линии; простои; причины простоев);
- Формировать наряды (выпуск поезда на линию, заход поезда в парк, расписание по линии) (для кондукторов и водителей).
- Повышать качество транспортного обслуживания населения за счет контроля местонахождения, соблюдения графиков и интервалов движения пассажирского транспорта с помощью повышения регулярности движения транспорта, снижения трудоемкости операций контроля, снижения текущих издержек и повышения экономической эффективности эксплуатации транспортного комплекса.

СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СИСТЕМАМИ ВЕНТИЛЯЦИИ С ПОМОЩЬЮ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ НА ПЛАТФОРМЕ IOS

Рубанов М. В.

Научный руководитель Петров Д. С., магистр техники и технологии
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

У всей современной техники есть пульт управления. Телевизоры, домашние кинотеатры, кондиционеры — их пульта теряются, ломаются и для каждого устройства уникальны. В то же время, у каждого человека есть смартфон, который готов взять дистанционное управление на себя и объединить контроль над техникой в одном устройстве. Во многом переход к мобильности осложнен самим устройством современной техники — она просто не имеет средств к управлению по сети. С каждым годом всё больше и больше производителей понимают важность интеграции в мобильные устройства, и мы можем не только наблюдать неспешный переход к новому взаимодействию между человеком и машиной, но и сами стать творцами этих изменений.

Моя программа — пульт управления вентиляционной установкой Komfovent. Вентиляционная установка подключается к wi-fi роутеру, посредством сетей которого и происходит общение со смартфоном по протоколу modBus.

Протокол modBus достаточно просто для понимания и программирования и имеет хорошую техническую поддержку в виде подсчёта контрольных сумм и полный ответ о сигналах возможных ошибок.

На логическом уровне система организована следующим образом: контролер, встроенный в установку является master-устройством, а iPhone — slave-устройством, которое периодически опрашивает своего master'a, посылая ему определённые команды на получение данных ячейки памяти.

Команда-запись состоит из адреса элемента, количества изменяемых элементов, количества передаваемых байт устанавливаемых значений и самих устанавливаемых значений.

Ответ состоит из начального адреса и количества изменённых элементов.

Команда-запись проще и состоит из адреса элемента и количества считываемых данных. Таким образом, работа состоит из двух уровней: контролер постоянно опрашивает собственную память и проводит необходимые корректировки в системе подачи воздуха, а смартфон вносит изменения в тот момент, когда произошло какое-либо воздействие пользователя на систему. Для получения обратной связи от контролера смартфон опрашивает необходимые ячейки памяти с гораздо большей периодичностью (5 мин. и более).

Программная реализация на смартфоне является многоуровневой и подчинена работе большого количества паттернов:

- взаимодействие с контролером установки через интернет
- отработка поступающих команд от человека
- визуальное отображение данных

Подобное деление полностью соответствует паттерну «Модель-Представление-Контролер», используя который я независимо проектирую 2 части программы — модель (данные) и интерфейс (представление данных), а затем настраиваю их взаимодействие в контролере.

На каждом уровне представления программы я разбиваю на ещё меньшие составляющие. Таким образом, данные получают 2 дополнительных паттерна:

- «Одиночка» обеспечивает существование всего лишь одного сетевого подключения к контролеру
- программируя по принципу «Ключ-значение» я получаю возможность создать «слушателей» необходимых значений. С их помощью я узнаю, что человек изменил данные и мне необходимо передать их по сети.

Большая часть кода подвергалась принудительной абстракции: приложение проектируется универсальным для целого семейства установок, которые различаются не только по адресам ячеек памяти, но и по своим функциям. Дополнением к этому служит то, что каждая отдельная установка может быть оснащена дополнительными модулями, например, по измерению CO₂, что находит своё отражение в модульном интерфейсе (рисунок 1).

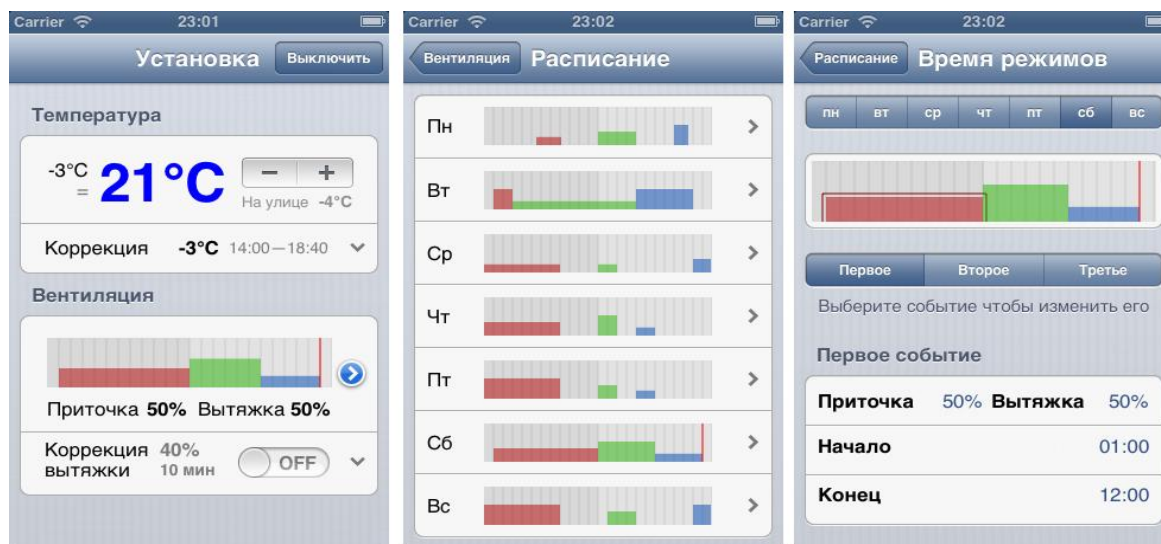


Рисунок 1 – Окна программы

Переход к такому типу взаимодействия человека и установки – большой шаг в удобстве и функциональности. Появилась возможность планирования календаря, что даёт новые сценарии использования: мы можем увеличить приток воздуха на время еженедельной планёрки на предприятии, уменьшать температуру во время сна и задавать особые ситуации – увеличивать кислородное давление в момент розжига камина. Раньше, этими возможностями никто не пользовался из-за чрезмерной сложности доступа к ним и запутанности меню маленького экрана контролера.

Важным последствием явилась разработка сетевого API управления установкой и теперь её можно использовать в гораздо более сложных и масштабных проектах — в умных домах, где вся электроника подчинена управлению, на заводах, где важно своевременное получение информации о качестве воздуха и работе вентиляционных систем и многое другое. А ведь это – новые рынки сбыта продукции, что так важно для поддержания бизнеса.

Одним из критериев успешной программы является её доступность с большинства устройств, в первую очередь — со смартфонов и планшетных компьютеров. «Планшетники» дают ещё больше возможностей: большой экран позволяет просматривать работу сразу нескольких установок, а значит — удобно организовывать их совместную работу, настройку и мониторинг; многие элементы получают более узнаваемую реализацию — вместо того чтобы написать число, отображающее температуру приточного воздуха мы можем разместить полноценное описание метеорологической ситуации на улице и т. д.

Не каждый производитель техники может предоставить людям новый уровень взаимодействия — для этого требуются дополнительные модули, затраты на проектирование, программирование устройств. Но таким переходом от стационарного управления к мобильному мы делаем ещё один шаг к главной цели большинства компаний — сделать жизнь человека более комфортной и приятной.

СИСТЕМА УЧЕТА ПОСЕЩАЕМОСТИ И УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

Смольников А. А., Жилкин И. В., Парманов Д. В., Волкова Е. А.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В нашем университете существует такая проблема как отсутствие системы учета посещаемости и успеваемости учащихся, так называемый электронный дневник. Заменой данной системы служит обычный файл Excel с необходимой информацией об учащихся. Данное решение является не эффективным и не удобным как для преподавателя, так и для студента. Преподавателю приходится многие данные вводить вручную, формулы Excel не позволяют производить сложные расчеты, для них нужно писать код на VBA, а он не будет работать в LibreOffice, который установлен в классах. Файл всегда нужно носить с собой на флешке, при этом студент почти не имеет доступа к файлу, а его родители – тем более.

Авторы предлагают решение данной проблемы с помощью создания электронного дневника – комплекса программных средств, реализующих систему учёта успеваемости и посещаемости студентов (табель успеваемости, классный журнал в электронном виде) (рисунки 1, 2).

Цели создания системы:

- повышение открытости и доступности образования;
- построение информационной среды образовательного учреждения;
- повышение качества образования.

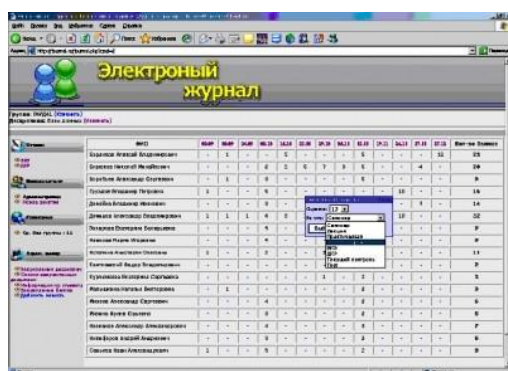


Рисунок 1

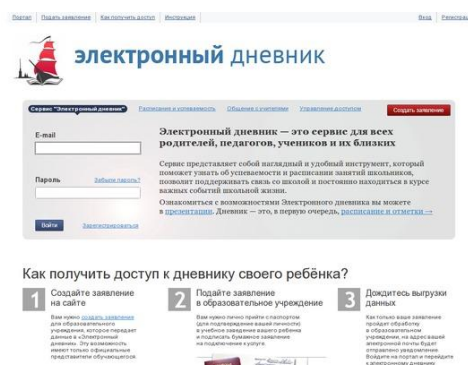


Рисунок 2

Электронные дневники позволяют оперативно взаимодействовать управлению образования, преподавателям, родителям, студентам и администрации вуза.

В системах электронных дневников обычно реализованы системы личных кабинетов с различным набором функций, зависящих от прав доступа и той роли, которую выполняет пользователь:

- Общие функции – возможность общения во внутренней социальной сети, передачи сообщений и материалов. Возможны дополнительные услуги, например, смс-уведомления.
- Преподавателям — расписание занятий, аналог классного журнала с возможностью указания тем лекций и практик, домашних заданий, возможность загрузки контента, автоматическое построение учебных отчетов по своим предметам.
- Студентам и родителям — просмотр дневника с оценками, комментариями, домашними заданиями, отчёты успеваемости по периодам.
- Администрации вузов и управления образования — мониторинг образовательной деятельности, принятие управленческих решений, формирование отчётов по группе или отдельным образовательным учреждениям.

Для пользователей достаточно наличие компьютера с доступом в Интернет.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА СКВАЖИННОГО ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ

Осипова И. А., Степанова Т. Л.
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Скважинное подземное выщелачивание (СПВ) металлов – новое направление в горном деле, находящееся в настоящее время в стадии становления и интенсивного развития. Поэтому многие аспекты этого весьма сложного, комплексного направления не получили пока достаточного освещения в литературе. По ряду вопросов отсутствует общепринятая терминология и определения, нет четких различий в целях и задачах исследований для разных стадий изучения, оценки и освоения месторождений. Не существует единых представлений о характере и составе информации, необходимой и достаточной для оценки месторождений и обеспечения их эксплуатации [1].

Технологический комплекс СПВ (ТКСПВ) представляет собой подземный химический реактор, позволяющий обеспечить при минимальных затратах достаточно полное извлечение ПК из залежи, соблюдая при этом экологические и ресурсные ограничения.

Изучение литературы, а также опыта эксплуатации ТКСПВ на действующих предприятиях, позволило выявить ряд существенных, с позиций математического моделирования, проблем, связанных с эффективностью функционирования этих технологических комплексов.

Основная проблема математического моделирования процесса СПВ заключается в том, что задачи управления ресурсами технологического комплекса решаются в условиях неопределенности горно-геологической информации, обусловленной отсутствием достоверной информации о запасах полезного компонента (ПК), содержании ПК в месторождении, коэффициенте фильтрации и других факторов, определяющих технико-экономические показатели (ТЭП).

Существуют серьезные проблемы, связанной с интеграцией информации [2], полученной различными методами, в частности, о плотности распределения времени пребывания частиц рабочего раствора в эксплуатационном блоке. Существующие методики определения плотности распределения времени пребывания ограничиваются классом линейных стационарных объектов и не всегда пригодны для исследования таких систем, в которых среднее время пребывания частиц жидкости составляет от нескольких часов до нескольких десятков суток [3].

Дополнительные сложности возникают, когда при обработке и интерпретации информации о состоянии сложных объектов последовательно используются модели, написанные на языках различных предметных областей. Например, модель, полученная геофизическими методами, должна быть преобразована в физико-геологическую модель, а затем в петрофизическую. Как правило, не удается верифицировать результаты промежуточных преобразований исходной информации, а, следовательно, и выявить причины ошибочных прогнозов. В этой ситуации весьма ответственные решения принимаются, исходя из интуитивного понимания развития событий [4].

Математические модели СПВ, известные в настоящее время, используют ряд упрощающих предположений, основным из которых является принятие фильтрационного потока стационарным и плановым.

Одна из моделей [5] представляет собой чисто вычислительную имитационную процедуру, в которой процесс рассматривается для совокупности малых ячеек, составляющих прорабатываемый блок породы. Авторы [5] используют модель для оценки влияния неравномерности на выходные показатели процесса. Однако полученные ими результаты представляются недостаточно обоснованными, так как при расчетах предполагается, что скорость растворения ПК пропорциональна содержанию его растворимых форм в твердой фазе.

Это предложение в общем случае не применимо, а для частных случаев требует специального обоснования. Расчеты по предложенной авторами [5] схеме весьма трудоемки.

Перечисленные предположения позволяют разделить задачу моделирования процесса СПВ на три этапа:

1. расчет линий тока, стационарного планового фильтрационного потока;
2. расчет процесса выщелачивания вдоль каждой линии тока;
3. расчет выходной концентрации, в откачных скважинах как результата смешения растворов приходящих в них по отдельным линиям тока. Такой подход к моделированию процесса подземного выщелачивания является в настоящее время общепринятым.

Этот подход не учитывает факторов неопределенности, обусловленных влиянием погрешностей оценки состояния процесса СПВ на величину ТЭП. Потери возникают в процессе отработки месторождения методом СПВ из-за несоответствия фактических параметров продуктивного слоя прогнозируемым значениям и запаздывающей реакции системы управления на отклонения фактической производительности по ПК от планового задания, что приводит, в конечном счете, к уменьшению объема добываемого ПК.

Изучая проблему математического моделирования ТКСПВ, приходим к выводу, что существующие математические модели отработки месторождения СПВ не достаточно позволяют учитывать ряд важных показателей необходимых для интеграции в единую систему математических моделей ТКСПВ, что значительно повысило эффективность отработки месторождения.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Грабовников В. А. Геотехнологические исследования при разведке металлов. – М.: Недра, 1983. С. 120.
2. Зобнин Б. Б., Каракоцкая И. А., Садыков Ф. О. Поддержка принятия решений по выбору технологии подземного выщелачивания // Интеллектика, логистика, системология. – Челябинск, 2005 . № 15. С. 117-120.
3. Бодров В. И., Попов Н. С., Арзамасцев А. А. Определение гидродинамической структуры водных объектов в нестационарных условиях // Химия и технологии воды. АН Украинской ССР. 1984. Т. 6. С. 394-398.
4. Каракоцкая И. А. Формирование системы знаний об объекте моделирования (на примере описания геотехногенного объекта) // Материалы Уральской горнопромышленной декады, 4-14 апреля 2005 года: Раздел Компьютерные и информационные технологии / отв. за выпуск д. т. н. проф. Н. Г. Валиев. – Екатеринбург, 2005. С. 240-241.
5. Bommer P. M., Schechter R. S. Mathematical Modelling of in situ uranium leaching. – J. Soc. Petrol Engng., 1979. V. 19. N 6. P. 393-400.

СИСТЕМНЫЙ ПОХОД К ОЦЕНИВАНИЮ УСЛОВИЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПРОЦЕССА

Кремлёв А. Г.

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

Современная экономика определяется непрерывным потоком инноваций, базируется на наукоемких технологиях, что позволяет производить высокотехнологичный продукт с очень высокой добавочной стоимостью. Существует общее понимание инновации как результата инвестирования в разработку и получение нового знания (интеллектуального решения), ранее не применявшейся идеи по обновлению сфер жизни людей (технологии; изделия; организационные формы существования социума, такие как образование, управление, организация труда, обслуживание, наука, информатизация и т. д.) и последующий процесс внедрения (производства) этого, с фиксированным получением дополнительной ценности (прибыль, опережение, лидерство, приоритет, коренное улучшение, качественное превосходство, креативность, прогресс). Отсюда следует, что инновационный процесс – это процесс создания, освоения, распространения и использования инновации с обеспечением в форме инвестиций и целевым назначением – получение прибыли и (или) достижение иного полезного эффекта.

Всякий конкретный инновационный проект обусловлен определенными целями. Выбор объекта нововведения (новации) характеризуется уяснением причин преобразований (новшеств), их необходимости и выполняется на основе анализа соответствующей информации о состоянии предприятия, эффективности его деятельности в различных функциональных сферах (производственной, финансовой, управленческой, маркетинговой, социальной и т. д.). Осознание потребности в нововведении (новшестве) происходит в условиях воздействия как внешних факторов (возросшая конкуренция, изменения в экономике, политике, законодательстве), так и внутренних (снижение производительности, неэффективная организация производства, управления и т. д.). Реализация инновационного проекта характеризуется высоким уровнем неопределенности и риска, сложностью прогнозирования результатов.

Деятельность является инновационной, если в нее привносятся новые знания, технологии, приемы, подходы для получения общественно востребованного результата. Она представляет собой комплекс мероприятий по разработке, освоению, производству, внедрению, распространению (диффузии) новшеств, объединенных в одну логическую цепь, каждое звено которой имеет свое содержание и свои методы реализации. Инновационная деятельность носит системный характер, и эту систему образуют общество и субъекты такой деятельности, связанные различного рода отношениями (финансово-экономическими, производственными, правовыми, социальными и др.), иерархической организацией (многоуровневость государственных и общественных институтов, организационно-экономических форм и структур), функциональными зависимостями (обязанностями) и коммуникационными каналами.

Эффективность деятельности предприятия достигается целенаправленным процессом решения задач по использованию ограниченных ресурсов. При этом рассматриваются различные по содержанию, но взаимосвязанные (и зависящие друг от друга) цели: экономические (максимизация прибыли, покрытие затрат, снижение убытков, увеличение оборота и др.); технические (улучшение качества продукции, повышение технического уровня оборудования, внедрение новых технологий и т. д.); социальные (сокращение рабочего времени, улучшение социального обеспечения и др.); экологические (предотвращение ущерба окружающей среде).

При подготовке модели принятия решения определяются возможные альтернативы, и выполняется оптимизация выбора (на основе многокритериальной оценки). Возможные альтернативы отвечают тем или иным нововведениям, характеризующим приоритетность

(доминирование) соответствующих целевых установок. Многокритериальная оценка формулируется на основе выбранного порядка ранжирования целевых установок, который отражает условия внешней среды и внутренние возможности предприятия.

Условия внешней среды (ограничительного и стимулирующего характера) определяются соответствующими социально-экономическими параметрами (требования трудового и налогового права, антимонопольные нормы и стандарты охраны окружающей среды, инвестиционно-кредитный режим, льготы и поощрительные возможности, конкурентная обстановка, социальная структура, национальные, демографические особенности и др.).

Активности инновационной деятельности способствует развитость образовательной системы (достаточный уровень образовательных технологий и средств их обеспечения), доступность информационных источников (с использованием традиционных средств доступа и информационно-коммуникационных технологий), возможность нахождения и приобретения (передачи) знаний и объектов интеллектуальной собственности.

Внутренние возможности предприятия характеризуются как материально-технической (финансовой) составляющей, так и интеллектуальной составляющей (включающей человеческий капитал), обеспечиваются сложившейся (сформированной) организационной структурой.

Результативность инновационного процесса (от разработки нововведения и до практического использования инновации и получения выгоды) определяется достаточностью внутренних возможностей предприятия в существующих условиях внешней среды, основными из которых являются:

- компетентностная достаточность (уровень общих и специальных знаний, профессиональных умений, навыков, позволяющих организовать и осуществить инновационный процесс);

- информационная достаточность (уровень информационного обеспечения, определяющий своевременное и качественное принятие решений на основе организованной системы учета, анализа и формирования разнообразной (по содержанию, назначению, связям) информации, отражающей во временном и функциональном аспектах деятельность предприятия);

- ресурсная достаточность (уровень материально-технического, технологического, финансового, кадрового обеспечения, реализующий инновационный потенциал данного нововведения).

Инновационный процесс, представляемый как динамический процесс реализации инновации, включает различные этапы (стадии), зависящие от системных факторов, отражающих взаимодействие внешней и внутренней сред, а также применяемые методы (стратегии) управления.

Системный подход рассматривает (учитывает и оценивает) влияние различных факторов (внешних и внутренних) на инновационную деятельность предприятия.

Качество функционирования инновационного процесса существенно зависит от способности правильно воспринимать, анализировать и прогнозировать внешние условия, формировать проблемно ориентированную организационную структуру и своевременно распределять ресурсы. Оперативность управленческого реагирования достигается за счет минимизации времени, затрачиваемого на подготовку решения, включая переработку необходимой и достаточной информации, оценку текущего состояния, поиск альтернатив (с перспективой достижения соответствующих целевых установок), формирование системы ранжирования целевых установок. Этому способствует использование информационно-математической модели процедуры многокритериального оценивания качества функционирования процесса с возможностью применения компьютерных технологий для обработки большого объема информации, интенсификации требуемых расчетов, проведения экспериментальных исследований поведения реальной системы (процесса, объекта) при различных возможных вариантах управления. Это позволяет в реальном масштабе времени осуществлять регулирование хода производства и не допустить критических отклонений от запланированной траектории ведения процесса.

РАЗРАБОТКА ТИРАЖНОГО ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ С МАКСИМАЛЬНО УПРОЩЕННОЙ ПРОЦЕДУРОЙ КАСТОМИЗАЦИИ

Терентьев Г. В.

Научный руководитель Петров Д. С., магистр техники и технологии
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный горный университет»

В большинстве государств мира неотъемлемой частью малого бизнеса в сфере продаж являются Интернет-магазины. В России с ростом доступности Интернета многие предприятия и физические лица также стали задумываться об их открытии.

Если предприниматель готов вложить большие деньги в развитие дела, он просто заказывает Интернет-магазин «под ключ» под свой товар. Начинаящий частный предприниматель с ограниченными финансовыми возможностями использует бесплатные сервисы, такие как *torgg.com*, *arpee.ru*, *insales.ru*, и в большинстве случаев получает сложно-структурированную базу с большим количеством избыточной информации и функционала, оптимизация которой почти не выполнима. Следствием этого является медленная скорость работы, необходимость создавать сложные и длинные запросы для получения простых данных.

Цель данной разработки — создать Интернет-магазин, который будет подходить для любого типа товаров, будь то техника, продукты питания или что-то более специфическое, база которого будет проста в заполнении и использовании, будет иметь интуитивно понятный интерфейс, и, наконец, будет финансово доступен любому начинающему предпринимателю за счет отсутствия избыточного функционала, на разработку которого затрачивается существенное время и усилия.

База данных проекта структурирована таким образом, что сможет хранить любые характеристики товара, которые хочет внести пользователь. Достаточно лишь задать их название, указать тип и/или возможные значения этой характеристики. При этом можно использовать любое количество разных характеристик для разных товаров, даже если одни характеристики представляют собой текстовое описание, другие — точные цифры, а третьи — булевы значения. Представление товаров основано на лотах. Лот — это вид товара, лишенный индивидуальных характеристик. Например, iPhone 5 с набором характеристик (цвет, разрешение, объем памяти и т. д.) — это лот, а конкретный экземпляр, имеющий номер IMEI — это товар, движение которого отслеживается. Структура лотов в магазине является иерархической и реализована с помощью единственной таблицы, имеющей внешний рекурсивный ключ. Применение такой структуры позволяет создавать товарные группы разной степени иерархичности — так в группе компьютеров может быть деление по платформам (Mac OS, Windows, Linux), каждая из которых будет делиться на ноутбуки и десктопы, которые, в свою очередь, будут подразделяться на моноблоки и обычные рабочие станции, а в группе телефонов уровней вложенности будет значительно меньше.

Кроме этого в БД хранятся сведения обо всех продажах, о ценах, менеджерах и клиентах. Отдельно следует отметить способ хранения цен на товар. Если изменять цены, как значения атрибута лота или товара, то это внесёт необратимые изменения — стоимость уже проданных товаров также будет изменяться. Чтобы избежать подобного явления, цены на товар хранятся в виде «логов» изменения. Для определения цены товара на конкретную дату достаточно выбрать строку с максимальным значением даты, предшествующим указанной.

РНР-сценарии, обеспечивающие функционирование магазина, разбиты на отдельные блоки, подобно конструктору. Стиливые описания вынесены отдельно и позволяют быстро и гибко настроить интерфейс под особенности фирменного стиля любого предприятия. Блочная вёрстка позволяет средствами *css* изменить разметку «до неузнаваемости».

Создаваемый Интернет-магазин — это не продукт «под ключ», это скорее набор инструментов или конструктор, из которого технолог создаст магазин с индивидуальным дизайном максимально быстро, просто и качественно.