рассматривается пропускная способность канала, либо проектирование передачи голосового трафика в сетях с коммутацией пакетов, что является лишь малой частью возможностей для исследования и разработки. В связи с этим проблема повышения качества распределения трафика в зависимости от входных параметров или оптимизации работы сети является достаточно актуальной и востребованной на данный момент.

Существует несколько моделей распределения трафика, подходящих под те или иные режимы работы сети. Наиболее распространенные среди них – экспоненциальное распределение, распределение Эрланга, Пуассоновское распределение, распределение Парето, процесс Бернулли. Относительно применения данных моделей можно сказать, что длина каждого телефонного вызова обычно моделируется как экспоненциальное распределение. Число одновременных телефонных звонков следует распределению Эрланга. Выдержка из работы [1], где поведение трафика представлено в виде распределения Парето: «Таким образом, получено подтверждение предположения о самоподобии сетевого трафика веб-ресурса. Этот результат не является доказательством самоподобной структуры сетевого трафика. Исследуемый процесс является только одним из возможных случаев поведения трафика».

В результате тщательного анализа существующих моделей распределения трафика были выявлены следующие оценки предпочтительности модели: поддержка большого количества пакетов, легкость вычислений, универсальность метода, изученность метода или алгоритма, качество доставки пакетов, распространенность модели. Применяя данные критерии для оценки адекватности вышеперечисленных моделей, было выбрано Пуассоновское распределение как наиболее благоприятный алгоритм для моделирования числа входных пакетов за единицу времени. В его пользу свидетельствуют наибольшая теоретическая освещенность, несложные вычислительные затраты и наиболее точное отражение предметной области. При этом время обслуживания должно подчиняться распределению Парето, которое так же успешно применяется для математического моделирования времени обслуживания в вычислительных сетях. Комбинация данных методов позволит адекватно отобразить распределение трафика в локальных вычислительных сетях, и, следовательно, может быть использована для моделирования поведения трафика и оптимизации работы сети.

Исследования независимых источников показывают, что для цифровых сетей являются адекватными модели, в которых интенсивность входного потока пакетов описывается на основе простейшего процесса, а время обслуживания на основе распределения Парето. Применение двух вероятностных распределений повышает точность алгоритма и вносит в работу научную новизну.

Список литературы

1. Анализ свойства самоподобия трафика веб-ресурса / Е.В. Жалейко. – http://www.kp.karelia.ru.– Электронная публикация.

2. Репин Д.С. Анализ и моделирование трафика в корпоративных компьютерных сетях: автореф. дис. .... канд. техн. наук. – М.: ГНИИ ИТТ «Информика», 2008. – 19 с.

РАЗРАБОТКА ОБУЧАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ, ОСНОВАННОЙ НА ПОНЯТИИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Сластихин А.В.

Саратовский государственный социально-экономический университет, Саратов, e-mail: Slastihin@yandex.ru

Сейчас в нашей стране активно взят курс на модернизацию механизмов обучения. При этом необходимо сохранить фундаментальность образовательного процесса и применить при этом новые, более эффективные ресурсы – в том числе, информационные. Кроме того, одним из важных пунктов реформы образования в России является развитие ресурсов, обеспечивающих организацию смешанного обучения и ведения учебного цикла [1].

В Саратовском государственном социально-экономическом университете на протяжении нескольких лет идут работы по данному направлению. Целью работ стало проектирование и разработка обучающей системы, позволяющей осуществлять процесс как очного, так и дистанционного обучения.

В результате проведенных исследований был спроектирован метод по контролю знаний и навыков в процессе обучения, используя систему для решения исследовательских задач в области программирования. В ходе обучения система автоматически выдает необходимые рекомендации, как студентам, так и преподавателям. Данный метод дает возможность автоматизации и анализа образовательного процесса посредством методики, разработанной и основанной на понятиях компетенций.

В основе разработанного проекта лежат современные тенденции в области информационно-коммуникационных технологий. В качестве средств разработки были выбраны серверные возможности языка программирования Java и платформа JBoss Application Server [5].

База данных спроектирована на PostgreSQL [6]. Данный выбор обусловлен свободным распространением СУБД (лицензия BSD [7]), а также кроссплатформенностью, что позволит сделать систему гибкой в отношении используемых систем (технология Java также является кроссплатформенным механизмом).

Для связи базы данных с концепцией объектно-ориентированного программирования, на которой основан язык Java, был использован Hibernate [8]. Данная библиотека предоставляет удобное и гибкое ORM-решение. Использование Hibernate позволило спроектировать систему в виде объектно-ориентированной модели с отображением на базу данных.

Модель авторизации и механизм поддержки сессий пользователей построены с использованием технологий Spring [9] (в частности, Spring Security). Использование Spring позволило обезопасить систему путем поддержки защиты как на уровне web-страниц, так и на уровне программного кода отдельных методов.

Кроме того, дополнительным фактором в пользу Spring и Hibernate служит то, что разработчик может настроить связь между ними. Это позволило скрыть детали управления сессиями и транзакциями от имплементационного кода, содержащего основную логику.

Концепция системы базируется на следующих сущностях:

1. Пользователь. Все оъекты указанной сущности сгруппированы по принципу работы: «Студенты», «Преподаватели» и «Администраторы». В зависимости от членства в одной из групп пользователю автоматически выдаются права на доступ к отдельным ресурсам системы. Работу этого функционала обеспечивает модуль Spring Security и модель безопасности, основанная на защите проектного кода.

2. Задача. Любая задача классифицируется по сложности и тематике. Задача является минимальной неделимой единицей, над которой работают пользователи. К любой задаче прилагается полное описание с тестовыми примерами. Наполнение системы задачами осуществляется при помощи специального раздела, доступного преподавателям, а также администраторам.

3. Тест. Решение об успешной сдаче задачи система формирует на основе запуска специального набор тестов, уникальных для каждой задачи. При запуске тестов учитывается фактор времени и используемые ресурсы. Система тестирования построена на концепции, при которой каждый тест логически связан с возможной ошибкой при написании решения. Такой подход позволяет не только объективно проверить решение по каждой задаче, но и точно и в автоматическом режиме формировать рекомендации с замечаниями.

4. Попытка. Каждая попытка решить задачу определяется временем, используемым языком программирования, а также исходным текстом решения. В ходе автоматического тестирования формируется отчет о результатах и происходит выдача соответствующих рекомендаций.

5. Задание. Множество задач, на работу с которыми накладываются временные рамки, формирует задание. Оно может быть прикреплено к одному или группе студентов. Подобная гибкость позволяет использовать систему при проведении как дистанционных занятий, так и очных, где требуется непосредственное присутствие преподавателя.

Ключевым моментом в образовательном процессе является не только приобретенные знания, но и контроль прогресса обучения, начиная с базовых знаний и заканчивая приобретенными. Для обеспечения такого механизма в системе был построен цикл обучения, представленный на рисунке.

Схема учебного цикла

При регистрации студент (или его преподаватель) заполняет специальный табель, который является входным показателем уровня знаний. Следующим шагом является режим обучения, где пользователь знакомится с возможностями системы. В рамках обучающего режима пользователю предлагается решить ряд несложных упражнений.

По завершении входных этапов контроля вся информация о навыках и компетенции обучаемого считается собранной. Взаимодействовать с системой на данном этапе можно двумя способами:

1. Выполнение заданий.

Задания назначаются руководителем и содержат набор задач и временные рамки, за которые студент должен показать наилучший результат в решение указанных задач. По окончании времени задание завершается независимо от активности обучающегося.

2. Индивидуальная работа.

В качестве самостоятельной работы студент может работать с системой дистанционно, выбирая задачи исключительно на свое усмотрение. Ограничения по времени и прочие факторы в этом режиме отсутствуют. С целью дополнительной стимуляции и создания конкурентной среды среди студентов, работает рейтинг пользователей, в котором на основе кластеризации автоматически формируются «лидирующие» группы. Такой подход к формированию рейтинга дает объективную оценку студентов в рамках поставленной задачи.

Когда срок обучения подходит к концу, пользователь обязан пройти выходной контроль, результаты которого сохраняются в системе, а пользователь переходит в статус неактивного. На основе этих данных делаются выводы о процессе обучения, а также происходит сбор статистики по работе системы в целом.

Набор указанных выше возможностей разработанной системы позволяет осуществлять постоянный мониторинг образовательного процесса. В качестве примера, в случае успешной отправки задачи определенной категории, система, анализируя результат, рекомендует пользователю решать задачи более высокой сложности из той же категории. В другой абстрактной ситуации, при успешной проверке основных тестов, но при наличии ошибок в более редких случаях, студенту стоит выдать рекомендацию сконцентрироваться на методах локального тестирования, убедиться в успешном «покрытии» задачи тестами, и только потом отправлять решение на проверку.

Рекомендации актуальны и в режиме работы над заданиями. Также актуально выдавать рекомендации преподавателям – работу студентов в системе можно транспонировать в оценку. Необходимо отметить, что учитывать такую оценку стоит только в рамках дополнительной информации – принимать окончательное решение должен непосредственно преподаватель. Несомненно, вариаций выдачи рекомендаций в процессе обучения большое количество, поэтому важно автоматизировать этот процесс.

В качестве эффективного способа предупреждения ошибок в программном коде была разработана последовательность тестов. В работе используется принцип smoke-тестирования – тестов, направленных на выявление явных ошибок в программном коде [4]. Если запуск smoke-тестов привел к появлению ошибок, последние изменения откатываются, а код подлежит немедленному исправлению.

В результате проведенной работы была спроектирована и разработана обучающая система для решения исследовательских задач в области программирования. Система позволяет осуществлять процесс как

очного, так и дистанционного обучения, что способствует автоматизации и повышению гибкости образовательного процесса.

Внедрение такого решения в учебный процесс вуза возможно с помощью методики анализа работы студента, разработанной на понятиях компетенций.

Список литературы

1. Управление образовательных программ и стандартов высшего и среднего профессионального образования. Законодательные акты Российской Федерации о высшей школе.
2. Lambert M. Surhone. Java EE Application. – 2010.
3. James Gosling, Bill Joy, Guy Steele, Gilad Bracha. The Java Language Specification, Third Edition // The Java Series. – 2005.
4. Steve McConnell. Daily Build and Smoke Test // IEEE Software. – 1996. – Vol. 13, № 4.
5. JBoss. URL: http://www.jboss.org.
6. PostgreSQL. URL: http://www.postgresql.org.
7. The BSD License. URL: http://www.opensource.org/licenses/bsd-license.php.
8. Hibernate – JBoss Community. URL: http://www.hibernate.org.
9. Spring Framework. URL: http://www.springsource.org.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ ВЫДЕРЖКИ СЛИТКОВ ИЗ ЖАРОПРОЧНЫХ СПЛАВОВ В ВАКУУМНО-ДУГОВОЙ ПЕЧИ НА БАЗЕ ПРЕДПРИЯТИЯ ОАО «РУСПОЛИМЕТ»

Сосуров Г.О., Чернышов Е.А.

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, e-mail: sgo89@mail.ru

В настоящее время на ОАО ведутся работы в рамках инвестиционного проекта по обеспечению кольцепрокатного производства металлом собственной выплавки. В соответствии с инвестиционным проектом выплавка металла производится в печи, производства фирмы «ALD Vacuum Technologies». Установка VAR L 400 P 2.5 представляет собой печь вакуумного дугового переплава, позволяющую получать слитки в двух попеременно работающих станциях плавления диаметром 230–448 мм и длиной 560–2.000 мм. Слитки получаются путем переплавки электродов в длинные неподвижные кристаллизаторы.

Основной задачей данной работы является оптимизация времени выдержки слитков в кристаллизаторе под вакуумом.

Влияние времени выдержки на свойства сплавов ЭИ929, изучалось на слитках после ВДП в кристаллизаторе диаметром 110 мм. Слитки выдерживались под вакуумом в течение 30, 60, 90 мин. Было установлено, что с увеличением времени выдержки под вакуумом свойства сплавов не изменились [1].

Установлено, что слитки, извлеченные из кристаллизатора через 30 мин, окислились из-за высокой температуры, тогда как после выдержки в течение 60 и 90 мин имели чистую серебристую поверхность. Учитывая, что перед деформацией поверхностный слой слитка снимается, а вместе с ним и окислы, появившиеся в процессе его охлаждения, очевидно, слитки можно извлекать из кристаллизатора сразу после затвердевания.

Приближенную скорость затвердевания слитка определяют по закону квадратного корня.

Практика показала, что до полного затвердевания извлекать слиток из кристаллизатора не целесообразно, так как при преждевременном извлечении возможно возникновение неоднородности (ликвационный квадрат), как наблюдается в слитках при обычной разливке и транспортировки их до момента полного затвердевания.

Проведенная работа послужила основой для дальнейших исследований.

Список литературы

1. Иринин А.М. Вакуумный дуговой переплав жаропрочных сплавов и высоколегированных сталей / А.М. Иринин, Ю.В. Захаров, В.М. Федотов. – М.: Типография МАП, 1993. – 243 с., ил.

СПОСОБ УДАЛЕНИЯ ГОЛОЛЕДА С ПРОВОДОВ ЛИНИЙ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ

Сухоруков С.И., Орлов Д.А., Соловьев В.А., Козин В.М.

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, e-mail: sergei.svan@gmail.com

Проблема борьбы с обледенением проводов линий электропередач общеизвестна и особенно актуальна в регионах с высокой влажностью и низкими температурами, так как высокая влажность, ветры, резкие перепады температуры воздуха способствуют интенсивному ледообразованию на проводах воздушных линий с соответствующими нежелательными последствиями в виде обрывов проводов, тросов, разрушения арматуры, изоляторов и даже опор воздушных линий. Это приводит к значительным экономическим убыткам.

Гололедные отложения на проводах и тросах высоковольтных линий возникают при температуре воздуха около –5 °С и скорости ветра 5...10 м/с. Полная масса гололедно-изморосевых отложений приводится к форме полого цилиндра льда с толщиной стенки равной *b* (рис. 1) [1].

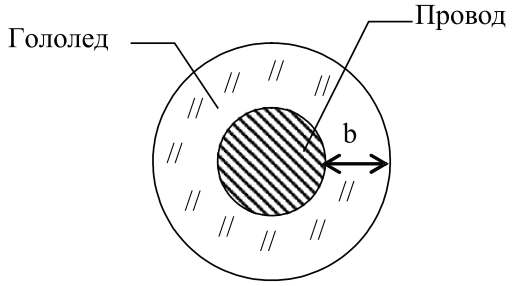

Рис. 1. Идеализированное представление гололеда на проводах

Допустимая толщина стенки гололеда для линий с различным номинальным напряжением зависит от климатического района.

Основными мероприятиями борьбы с гололедом на линиях электропередач являются: удаление гололеда с проводов и тросов электрическим током; механические способы; профилактический прогрев проводов.

Механический способ требует очень много времени и значительных трудозатрат, из-за чего в большинстве случаев признается нецелесообразным. Поэтому в настоящее время наиболее распространенным способом борьбы с гололедом на проводах ЛЭП является плавка гололеда переменным или постоянным током большой величины (в зависимости от сечения провода) в течение длительного периода времени (время плавки достигает 100 минут) [1]. При этом расходуется значительное количество энергии и требуется отключение линии от потребителей на длительный срок.

Для устранения указанных недостатков нами был разработан способ удаления ледяных образований с проводов линий электропередач с помощью создания колебаний проводов [2] за счет использования силы Ампера, возникающей при протекании по параллельным проводам электрического тока (рис. 2).

Предлагаемая разработка должна уменьшить энергозатраты на очистку проводов. Для достижения максимальной эффективности процесса очистки необходимо, чтобы частота вынужденных колебаний была кратной одной из собственных частот проводов с намерзшим на них льдом. Тогда при возникновении резонанса удаление ледяных отложений будет происходить более эффективно и менее энергозатратно [2].