

УДК 004

JEL коды: D89

08.00.13

Хотов Азамат Лионович,

старший преподаватель кафедры «Программирование и инфокоммуникационные технологии», факультет информационных технологий ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет», Грозный, Россия.

Hotov Azamat Lyonovich,

Senior Lecturer of the Chair "Programming and Infocommunication Technologies", Faculty of Information Technologies of the Federal State Educational Establishment of Higher Education "Chechen State University", Grozny, Russia.

Тестирование, программирование «клиент-серверных» взаимодействий и их поддержка АРМ

Testing, programming of "client-server" interactions and their support for workstations

Аннотация

Развивающиеся технологии тестирования, программирования – пересекаются информационно-аналитическими инструментами, если подходить к ним системно, выделяя эмерджентное качество. Принципы тестирования (особенно, адаптивного) поддерживают «клиент-серверную» методологию. Процедуры тестирования (верификации, валидации) также сходны поэтапно. Сложность задач клиент-серверных отношений, требует поиска инвариантов в указанных системах, проблемах, системного подхода, выявляющего многообразие связей. Необходимо актуально проанализировать, попытаться исследовать инварианты и эмерджентные качества, предложить принципы разработки клиент-серверных АРМ тестолога, тьютора, преподавателя-методиста. Статья посвящена этим аспектам тестирования. Работа имеет практический интерес для разработчиков-тестируемых ПО, тестологов и тьюторов дистанционного обучения.

Abstract

Developing technologies for testing, programming - are intersected by information and analytical tools, if you approach them systematically, highlighting the emergent quality. Principles of testing (especially adaptive) support a "client-server" methodology. The testing procedures (verification, validation) are also similar in stages. The complexity of the tasks of client-server relationships, requires the search for invariants in these systems, problems, a systematic approach that reveals the diversity of relationships. Actually analyze, try to investigate the invariants and emergent qualities, suggest the principles of developing client-server AWS testator, tutor, teacher-methodologist. The article is devoted to these aspects of testing. The work is of practical interest for software developers, testers and tutors of distance learning.

Ключевые слова: технологии тестирования, принципы тестирования; «клиент-серверная» методология; процедуры тестирования; верификация, валидация; АРМ тестолога, АРМ тьютора, АРМ преподавателя-методиста; разработчики-тестируемые ПО.

Keywords: testing technology, testing principles; "Client-server" methodology; testing procedures; verification, validation; ARM testator, ARM tutor, AWP teacher-methodologist; software testers.

Введение

Стратегическая задача процесса обучения – обеспечение конкурентоспособности специалиста, рыночной капитализации его компетенций. Для формализации, исследования успешности необходимы модели компетенций, новые (адаптированные) для компетентностного обучения, релевантные его установкам.

Тестовый контроль в программировании более эффективен, чем в иной дисциплине: тестирование, тесты – одна из основ программирования, а также релевантно базовому принципу обучения программирования «Смотри и делай, как я» и программно поддерживаемы.

Системные характеристики процедур тестирования и программирования

Процедуры подготовки тестирования и программирования сходны, состоят из этапов:

- определение, формулирование целевой установки процедуры;
- идентификация структуры, формы, сложности процедуры;
- подбор (адаптация), предтестовый анализ заданий, тестов, свойств;
- собственно, выполнение процедуры (тестирования, кодирования);
- оценка тестирования (сложности, времени, корректности и др.);
- стандартизация, формирование и коррекция библиотеки (базы);
- сертификация библиотеки (базы) [14].

Эффективность использования тестов, проверяющих понимание, применение, актуализацию должна быть безукоризненной, системной. Системные принципы внедряются, используются в организации учебного процесса, развитии профессиональной компетентности. Системный подход выявляет многообразные типы (внутренних, внешних) связей, что важно в многопоточном программировании.

Ключевые компетенции:

- познавательные (способность ставить, решать профессиональные интеллектуальные проблемы, оперировать знаниями);
- личностные (индивидуальный талант, рефлексивность, эволюционность, самоорганизуемость);
- самообразовательные (знание, использование самообучения, контроль деятельности, ответственность) [15].

При тестовой идентификации качества знаний по программированию, количественной мерой качества считают успешность выполнения не только «теста (тестовых заданий) знаний», но и «теста (тестовых заданий) умений», качество которых определяется мерой соответствия структуры требуемых компетенций (познаний) испытываемого структуре базы заданий. Вклад в результат дает вид знания: системное или «квантовое», механическое или осмысленное, поверхностное или глубокое.

Развитие технологий программирования открывает новые способы актуализации информационных ресурсов, знаний, обеспечивая качество, достаточное для приобретения не только базовых компетенций по специальности, но и выше. Актуальна разработка «релевантной» (целям обучения) системы тестовых заданий. При тестировании необходимо адаптивно «настраиваться» на текущий, достигнутый уровень компетенций обучающегося [6].

Клиент-серверное АРМ обучения программированию

Полнофункциональное АРМ (автоматизированное рабочее место) преподавателя-тестолога позволяет поддерживать цикл тестирования – от создания банка заданий – до анализа результатов тестирования. Системы АРМ должны иметь графический дружественный оконный интерфейс, приближенный к привычному для преподавателей и обучаемых. АРМ не ориентировано на продвинутого пользователя. Назначение АРМ – это, в

основном, децентрализация обработки информации с клиентских мест, использование БД, ЦОД, облачных хранилищ, актуализируемых глобальными и локальными вычислительными сетями.

АРМ состоит из подсистем:

- БД (тестируемых, заданий, помощи, гипотез, сценариев, критериев тестирования и др.);
- обработки (анализа, контроля);
- интерфейса.

На самом деле они также состоят из подсистем как, например, БД. Принято считать, что основные подсистемы системы – подсистемы сопровождения процесса обучения, планирования и анализа обучающего процесса, интерфейсной поддержки.

АРМ – специализированная, ориентированная на предметника, система.

Бывает классов:

- обслуживающие («секретарь», «диспетчер» и др.);
- интеллектуальные («студент», «преподаватель», «менеджер», «тьютор» и др.).

Обслуживающие бывают информационно-справочного, вычислительного, обрабатывающего или управляющего типа. Интеллектуальные АРМ – дейталогические (с ориентацией на БД, обработку, представление данных) и фактологические (с ориентацией на БЗ, Data Mining, Big Data).

Развитие интеллектуальных технологий отразилось на процесс обучения, интеллектуальные обучающие среды. Все они ориентированы на обучаемых, обучающих, основной задачей которых является управление обучающим процессом, выполнение роли тьютора образовательного процесса. Есть специальные программы, автоматизирующие функции, операции тьютора, его профессиональные регулярные обязанности, с общими требованиями:

- структурирование, подача материала (контента);
- интерактивный, диалоговый режим;
- устойчивость, надежность, эргономичность;
- полнота;
- автоматизация максимума рутинных операций;
- комфортность, сервис пользования;
- обратная связь с целью перехода на новый продуктивный уровень учебной

деятельности;

- интеллектуализация (принятие решения, например, по обученности);
- качество инфраструктурной поддержки, средств сопряжения с ЛВС, интрасетями, Интернет и др.) [12].

Основные модули, подсистемы АРМ:

- управление планом;
- управление БД обучаемых;
- сопровождение обучающего процесса (е-журнал и др.);
- наполнение БД (БЗ);
- анализ учебного процесса;
- адаптационная процедура (механизм) управления [10].

Модуль является функциональной подсистемой АРМ, это его блок. Важно организовать эффективное планирование этапов подготовки к тестированию:

- прогноз эффективности;
- оценка сценариев тестирования;
- выбор оптимального сценария [18].

Использование адаптивных интеллектуальных систем позволяет моделировать имитационные сценарии, оценить эффективность каждого, выбрать релевантный вариант

обучения, прогнозирования обучения по ключевым показателям, диктуемым выбранными гипотезой, моделью обучения (профилем обученности), методическим обеспечением; регулируемостью (корректируемостью) контроля; мотивационными установками [17].

Принципы проектирования АРМ (системного плана):

- гибкость, приспособленность к настройке, масштабированию и кросс-платформенности;
- устойчивость, работоспособность, восстанавливаемость (самовосстанавливаемость);
- эффективность, минимизация затрат на обучение, уровень «эффективность обучения/затраты» [2].

Методика разработки (проектирования) системы не связывается с ее методикой функционирования – функционирование предполагает эволюционируемость конечным пользователем (с помощью спецобеспечения – лингвистического, интерфейсного).

К базовым функциям, реализуемым в АРМ управления обучением, относят также мониторинг и планирование [9].

С развитием компетентностного подхода возрастает актуальность использования АРМС тестирования и роль системы оценивания обученности, так как оценивание компетенции должно проводиться на уровне измерений и имитационных экспериментов. При компетентностном подходе количественные оценки следует дополнять качественными.

Современные адаптивные АРМ позволяют:

- повышать контроль (ее аутентичность);
- обеспечивать вариативность сценариев, стратегий контроля;
- повышать уровень самоконтроля, самообучения и самооценки в процессе учебной деятельности;
- поддерживать эффективную систему мониторинга качества обучения;
- совершенствовать (интегрировать, шкалировать и т.п.) системы итоговой оценки учебных достижений [1].

Требования к серверной подсистеме

Модуль «от сервера» («администратор») ведет справочники, редактирует сведений (студенты, результаты, тестовые задания, помощь, аналитика) [5].

В нем доступны элементы управления, позволяющие осуществлять учет групп и студентов – участников тестирования. Имеется обычно группа элементов управления, отвечающих за редактирование тестируемой группы. Можно добавить новую (удалить старую) группу, редактировать название группы. Имеется группа компонентов, позволяющих добавлять, редактировать, удалять сведения о студентах, выводить информацию на печать. Необходимо, чтобы поля максимально заполнялись автоматически. Тестологу необходимо заполнить лишь поля ФИО и Пароль.

Чтобы облегчить задачу заполнения паролей, можно предусмотреть возможность генерации пароля нажатием кнопки. При вводе нового пользователя – его автоматически регистрируют [4].

Интерфейсная часть позволяет:

- менять расположение страницы на экране (по ширине, на всю страницу);
- выбрать масштаб страницы (%);
- регулировать различные параметры страницы (размер, тип представления, очередность – следующий, предыдущий, в начало, в конец);
- выполнять обзор страниц (показать страницу, показать все);
- печатать [21].

Тестовые задания можно редактировать, формировать в тест с помощью интерфейсного элемента, позволяющего управлять списком предметов.

При добавлении, удалении предметов из списка, переключении текущего предмета, автоматически происходит перезагрузка данных в разделе Тесты, где отображается список наборов тестовых заданий, доступных при тестировании.

Пользователю предоставляется возможность добавлять, редактировать, удалять наборы тестовых заданий, фильтровать, с целью облегчения поиска нужного набора.

Указывается наименование теста, время тестирования в минутах, количество вопросов для каждого уровня сложности, баллы за верный выбор (решение) для каждого уровня сложности. Итоговый балл шкалируется, например, делится на максимально возможные баллы или их наибольший размах и переводится в проценты.

При выборе БД тестовых заданий, идет загрузка ветвей дерева заданий, инициируется диалог формирования тестовых заданий. Оно может иметь несколько ветвей, обычно их три, каждая содержит список заданий и соответствует уровню выбранных сложностей (например, Высокая, Средняя, Низкая) [19].

Если задание с графическим объектом, в диалоговом окне следует указать путь к файлу изображения («gifке»). После подтверждения диалога картинка поместится в место расположения курсора, далее закрывается редактор заданий (теста). Можно вывести содержимое редактора на печать, осуществлять экспорт содержимого в файл формата *.pdf. Осуществимы операции с буфером обмена, отмена, повторение действий [8].

После подтверждения завершения диалога редактирования сохраняется сформированное задание, необходимо выбрать соответствующую опцию «Сохранить».

Необходимо, например, указать путь к графическому объекту (для формирования графического варианта ответа), либо ввести текст варианта ответа. После подтверждения диалога результат сохранится в списке вариантов ответа (дистракторов). Обязательно нужно указать более одного варианта ответа, выделив меткой или на внутреннем языке АРМ верный ответ [13].

Для формирования вопросов с вводимым значением, необходимо выбрать опцию типа «Значение».

Необходима возможность отображения перечня завершенных сессий тестирования, которые можно вывести на печать: по группе, пользователю, тесту. Это необходимо подсистеме анализа результатов.

При выборе режима «печатать по пользователю» можно вывести результаты тестирования по выбранному пользователю (группа, ФИО, предметы, тесты, даты, оценки, результаты, статистические оценки, например, отклонения от среднегруппового) [7].

Необходима возможность вывести результаты тестирования по определенному тесту [11].

Требования к клиентской подсистеме

Модуль «от клиента» -для тестирования обучаемых, включает функционал авторизации, тестирования, предварительного анализа результатов (в «сырых» баллах).

При авторизации вводится логин, пароль. Аутентификация (хотя бы первичная) – желательна, но не обязательна. Корректная авторизация запускает тестирующую оболочку (например, «Начать тестирование» - с отсчетом времени). Тестирование - до истечения отведенного для него времени, либо отказа от дальнейшего тестирования («Завершить тестирование») [3].

Необходимо разграничивать область постановки вопроса и выбора ответа, необходимо динамическое, интерактивное изменение размеров, если вопрос не уместим в стандартную область [16].

Ответы вводятся «щелчком», «галочкой», «стрелками», «цифро-буквами».

Необходимо при обучающем тестировании (в отличие от аттестационно-контролирующего) обеспечить вовремя не завершившему тестирование дополнительный квант времени. Все необходима возможность возврата к пропущенным заданиям [20].

Заключение

Развитие адаптивных, интеллектуальных технологий (тестирования, программирования и др.), если подходить системно, могут иметь инвариантные эмерджентные качества. Принципы тестирования и программирования (особенно, многопоточного) поддерживают «клиент-серверную» методологию, процедуры тестирования (верификации, валидации).

Проведенный в работе системный анализ – попытка идентифицировать инвариантно-эмерджентные качества, принципы разработки клиент-серверных АРМ (тестолога, программиста, тьютора, тестировщика).

Работа имеет практический интерес для разработчиков-тестировщиков ПО, тестологов и тьюторов дистанционного обучения и может эволюционировать.

Литература

1. Аксенова Г.И., Харина Н.А., Расходчиков М.И. История становления и развития кафедры общей психологии академии ФСИН России // Прикладная юридическая психология. 2009. № 1. С. 139-144.
2. Брумштейн Ю., Харитонов Д. Компьютерные игры: синтез творчества и современных технологий // Интеллектуальная собственность. Авторское право и смежные права. 2015. № 10. С. 41-53
3. Гридин В.Н., Анисимов В.И., Ахмад А.Д. Методы организации клиент-серверных взаимодействий в гетерогенных средах // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2017. № 1 (165). С. 3-9.
4. Гридин В.Н., Анисимов В.И., Ахмад А.Д. Построение веб-служб платформенно-независимых сервис-ориентированных схмотехнических САПР // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2017. № 3 (167). С. 12-19.
5. Дадаев Я.Э. Эффективный директ-маркетинг и поддержка клиентов на базе ИТ // Электронный мультидисциплинарный научный журнал с порталом международных научно-практических конференций Интернетнаука. 2017. № 5. С. 77-82.
6. Дерешко Б.Ю. Системы дистанционного обучения в отечественном образовании // Телекоммуникации и информатизация образования. 2005. № 2. С. 21-31.
7. Жуков Д.О. Обзор современных информационных технологий и институт информационных технологий МИРЭА // Вестник МГТУ МИРЭА. 2015. Т. 2. № 4 (9). С. 1-27.
8. Зевина Л.В. Взаимодействие организационной и технологической культур: противостояние или сонаправленность // Непрерывное педагогическое образование.ru. 2013. № 4. С. 9
9. Королев В.В. Новые информационные технологии в образовании // Информационные технологии в проектировании и производстве. 2008. № 1. С. 20-23.
10. Кузнецов И.В., Жевага А.А. Стресс-тестирование кредитного риска в коммерческом банке на основе макроэкономических показателей // Управление финансовыми рисками. 2018. № 1. С. 2-11.
11. Кузнецов С. Наука предпринимательства // Открытые системы. СУБД. 2011. № 5. С. 54.
12. Мартынов И. П. Адаптивное тестирование бизнес-решений. // Экономика. Бизнес. Информатика. 2018. Т. 4 № 1 С. 1-8.
13. Менциев А. Адаптивное тестирование при обучении студентов базовым понятиям многопоточного программирования стандарта POSIX. // Экономика. Бизнес. Информатика. 2018. Т. 4 № 2. С. 210-224.
14. Пересунько В.А., Сетейкин А.Ю., Красников И.В. Модели высокопроизводительной визуализации для кроссплатформенных вычислительных задач биофотоники // Инновации и инвестиции. 2015. № 10. С. 201-205.
15. Плецев В.В. Автоматизированная система управления адаптивным компетентностным обучением // Промышленные АСУ и контроллеры. 2005. № 6. С. 30-35.
16. Плецев В.В. Методология проектирования информационного обеспечения адаптивной методической системы // Образование и наука. Известия УрО РАО. 2004. № 1 (25). С. 11-21.
17. Скрипка В.И., Трухин А.В. Автоматизированная система сопровождения учебного процесса: опыт разработки // Открытое и дистанционное образование. 2005. № 1. С. 11.
18. Тарасов А.М. Грид-технологии: сегодня и завтра // Вестник Академии права и управления. 2010. № 20. С. 20-40.
19. Шана М.А. Математические задачи и алгоритмы подготовки к адаптивному тестированию // Качество. Инновации. Образование. 2012. № 7 (86). С. 49-51
20. Юрков А.В. Обзор отечественных систем дистанционного обучения // Компьютерные инструменты в образовании. 2003. № 1. С. 8-14.
21. Яковенко П.Н. Средства анализа параллельных SPMD программ // Труды Института системного программирования РАН. 2002. Т. 3. С. 63-85.

References

1. Aksenova GI, Kharina NA, Raschodchikov MI *The history of formation and development of the Department of General Psychology of the Academy of the FSIN of Russia // Applied legal psychology.* 2009. № 1. P. 139-144.
2. Brumshtein Yu., Kharitonov D. *Computer games: synthesis of creativity and modern technologies // Intellectual property. Copyright and related rights.* 2015. No. 10. P. 41-53
3. Gridin VN, Anisimov VI, Ahmad AD *Methods of organizing client-server interactions in heterogeneous environments // Information technologies in design and production.* 2017. No. 1 (165). Pp. 3-9.
4. Gridin VN, Anisimov VI, Ahmad AD *Construction of web services platform-independent service-oriented circuit design CAD // Information technologies in design and production.* 2017. No. 3 (167). Pp. 12-19.
5. Dadaev Ya.E. *Effective direct marketing and customer support on the basis of IT // Electronic multidisciplinary scientific journal with the portal of international scientific and practical conferences Internet science.* 2017. No. 5. P. 77-82.
6. Derezhko B.Yu. *Systems of distance learning in the domestic education // Telecommunications and informatization of education.* 2005. № 2. P. 21-31.
7. Zhukov D.O. *Review of modern information technologies and the Institute of Information Technology MIREA // Bulletin of MGTU MIREA.* 2015. T. 2. No. 4 (9). Pp. 1-27.
8. Zevina L.V. *Interaction of organizational and technological cultures: confrontation or co-orientation // Continuous pedagogical education.ru.* 2013. № 4. P. 9
9. Korolev VV *New Information Technologies in Education // Information Technologies in Design and Production.* 2008. № 1. P. 20-23.
10. Kuznetsov IV, Zhevaga AA *Stress testing of credit risk in a commercial bank on the basis of macroeconomic indicators // Financial Risk Management.* 2018. № 1. P. 2-11.
11. Kuznetsov S. *The science of entrepreneurship // Open systems. DBMS.* 2011. № 5. With. 54.
12. Martynov IP *Adaptive testing of business solutions. // The Economy. Business. Computer science.* 2018. Vol. 4 No. 1, pp. 1-8.
13. Mentsiev A. *Adaptive testing when teaching students the basic concepts of multi-threaded programming of the POSIX standard. // The Economy. Business. Computer science.* 2018. T. 4 No. 2. P. 210-224.
14. Peresun'ko VA, Setejkin A.Yu., Krasnikov I.V. *Models of high-performance visualization for cross-platform computing tasks of biophotonics // Innovations and investments.* 2015. No. 10. pp. 201-205.
15. Pleshchev V.V. *Automated control system for adaptive competence training // Industrial Automated Control Systems and Controllers.* 2005. № 6. P. 30-35.
16. Pleshchev V.V. *Methodology of designing information support of an adaptive methodical system // Education and Science. Izvestiya UrO RAO.* 2004. № 1 (25). Pp. 11-21.
17. Violin VI, Trukhin A.V. *The automated system of support of educational process: experience of development // Open and remote formation.* 2005. № 1. P. 11.
18. Tarasov A.M. *Grid technologies: today and tomorrow // Bulletin of the Academy of Law and Management.* 2010. № 20. P. 20-40.
19. Shana M.A. *Mathematical problems and algorithms of preparation for adaptive testing // Quality. Innovation. Education.* 2012. No. 7 (86). Pp. 49-51
20. Yurkov A.V. *Review of domestic systems of distance learning // Computer tools in education.* 2003. № 1. P. 8-14.
21. Yakovenko P.N. *Means of analyzing parallel SPMD programs // Proceedings of the Institute of System Programming of the Russian Academy of Sciences.* 2002. T. 3. P. 63-85.