

Разработка Электронного Тренажера для Специалистов Полиграфической Отрасли

Розробка електронного тренажера для спеціалістів поліграфічної галузі

Игорь Чеканов
аспирант, кафедра МСТ
Харьковский национальный университет
радиоэлектроники
Харьков, Украина
chekanow93@gmail.com

Александр Григорьев
доцент, кафедра МСТ
Харьковский национальный университет
радиоэлектроники
Харьков, Украина
oleksandr.hryhoryev@nure.ua

Development of an Electronic Simulator for Specialists in the Printing

Ihor Chekanov
graduate student, Department of MST
Kharkiv National University
of Radio Electronics,
Kharkiv, Ukraine
chekanow93@gmail.com

Alexander Hryhoryev
Associate Professor, Department of MST
Kharkiv National University
of Radio Electronics,
Kharkiv, Ukraine
oleksandr.hryhoryev@nure.ua

Аннотация—Данная работа посвящена созданию специализированного программного обеспечения, для обучения и проверки знаний специалистов полиграфической отрасли.

Abstract—This paper deals with the specialized software development for teaching and knowledge testing of specialists in the printing industry.

Ключевые слова—программное обеспечение; полиграфия; обучение; производство.

Keywords—software; polygraphy; teaching; production.

I. ВВЕДЕНИЕ

Полиграфия, как одна из современных отраслей производства, в своем составе содержит оборудование, сложность которого постоянно растет, что позволяет выпускать продукцию высокого качества и обеспечивать постоянно возрастающие требования рынка полиграфических услуг. Наряду с этим, растет и стоимость, как самой разработки, так и ее выпуска, а также растет стоимость обслуживания оборудования при эксплуатации, его гарантийного и постгарантийного обслуживания, ремонта и модернизации.

Одновременно возрастают требования к персоналу, который управляет этим оборудованием и осуществляет все необходимые операции для обеспечения его бесперебойной работы при выпуске печатной продукции высокого качества. Данный фактор обуславливает рост требований к качеству подготовки работающих специалистов, а именно: качество теоретических знаний и практических навыков, умение правильно реагировать на внештатные ситуации.

Для поддержки высокого уровня подготовки специалистов, учреждениям, которые занимаются их выпуском и повышением уровня квалификации, необходима не только соответствующая теоретическая база, но и эффективные инструменты для проверки знаний и навыков. На сегодняшний день электронные тренажеры и симуляторы являются одним из оптимальных средств обучения, которые также минимизируют финансовые затраты на процесс обучения без ущерба его качеству.

Целью исследования является разработка концепции создания и использования электронного тренажера, который соответствует современным нормам рассматриваемой отрасли, для приобретения и



Інформаційні системи та технології ІСТ-2018
Секція 5. Інформаційні технології в соціумі, освіті, медицині,
економіці, управлінні, цивільному захисті та поліграфії

улучшения навыков работы с листовыми печатными офсетными машинами. Разработанный по данной концепции тренажер будет применяться для:

- обучения операторов печатных машин;
- повышения уровня квалификации наладчиков и ремонтников печатного оборудования;
- тестирования и повышения квалификации работающих операторов печатных машин;
- сокращения сроков перехода операторов на новое оборудование с минимальными материальными затратами.

II. АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ

На сегодняшний день существует несколько электронных тренажеров для полиграфической отрасли [1]. Однако в данных тренажерах изначально имитируют работу одной или нескольких машин. При развитии отрасли создается новое оборудование, что вызывает необходимость разрабатывать и выпускать новые версии уже существующих программ, или дополнений к ним.

Исходя из вышесказанного, тренажер должен иметь возможность создания и редактирования учебных классов, печатных машин, их модулей, а также алгоритмов их работы без вмешательства в программный код самого приложения. Это позволит обеспечить постоянную поддержку актуальности теоретической базы.

Обширные возможности изменения виртуальных классов, должны быть подкреплены возможностями мониторинга процесса лабораторной работы и сбора статистики. Это позволит улучшать качество процесса обучения и виртуальной модели оборудования согласно стандарту ISO 9001 [2]. Согласно которому управление качеством это непрерывный циклический процесс, каждая итерация которого состоит из нескольких этапов. На рисунке 1 изображен цикл Деминга-Шухарта, которым можно проиллюстрировать данный процесс [3].



Fig. 1. Цикл Деминга-Шухарта

III. РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ СПО

Как уже упоминалось ранее, отличительной чертой данного тренажера от его аналогов в данной отрасли должно стать наличие встроенных редакторов, которые позволяют самостоятельно создавать виртуальные классы и сохранять их конфигурации в специальных файлах. При этом обеспечить средства чтения данных файлов, воспроизведения, а на их основе, виртуальных классов и проведения практического занятия или лабораторной работы. Структура вышеописанного механизма проиллюстрирована на рисунке 2.

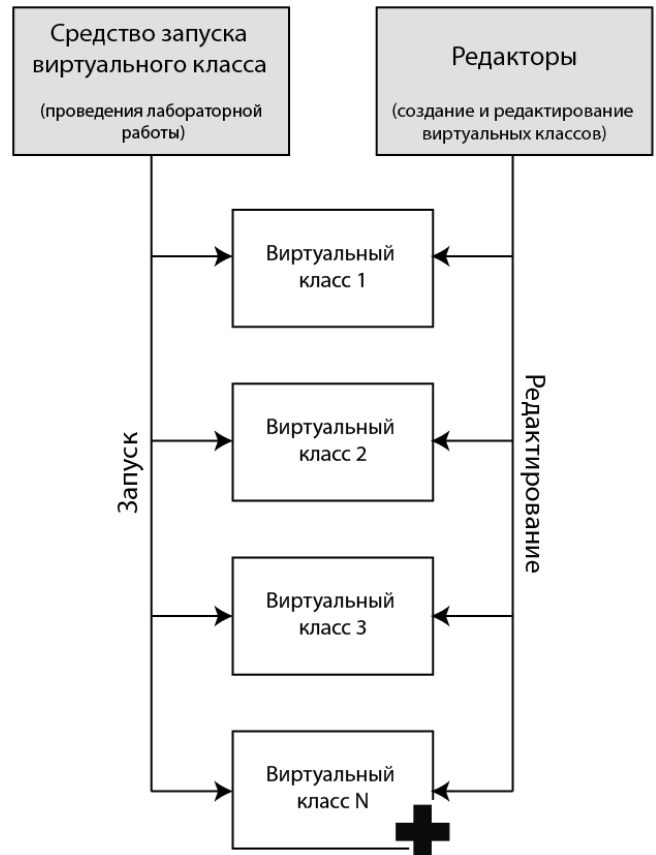


Fig. 2. Структура механизма создания и запуска виртуальных классов

Электронный тренажер, должен иметь клиент-серверную архитектуру, что упростит процесс доступа к виртуальным классам и обновленной информации, а также упростит процесс распространения теоретических сведений, обучения, проверки результатов и ведения статистики [4-6]. Ниже указаны обязательные модули, которые должен включать тренажер, для выполнения всех вышеописанных задач:

- встроенные редакторы алгоритмов и объектов, которые используются для проведения лабораторных работ;
- хранилища файлов генерируемых встроенными редакторами;
- средства проведения лабораторных работ;



- базы данных с информацией об учебных группах, учащихся, тестируемых и их оценках;
- средства для анализа статистических данных, а также их графического и табличного представления.

При помощи встроенных редакторов пользователи могут создавать собственные виртуальные классы, оборудование и алгоритмы их работы. Эти данные затем формируются в скрипты и хранятся в специальных хранилищах. При работе с редактором можно будет пользоваться текстовым редактором скрипта и графическим интерфейсом редактора. Приложение должно обязательно иметь три редактора:

- редактор виртуального класса;
- редактор оборудования;
- редактор алгоритма общего технологического процесса.

Редактор виртуального класса используется для создания внешнего вида класса и набора оборудования, стоящего в нем, а также для редактирования сценариев работы, которые выполняются в различное время и с определенной вероятностью. Кроме этого в данном редакторе указывается алгоритм технологического процесса печати и целевое изображение, которое необходимо напечатать.

Редактор модулей оборудования используется для создания виртуальной модели оборудования или его модуля, который может функционировать как самостоятельная единица. Данный редактор должен иметь возможность создания:

- внешнего вида оборудования, которое отображается в виртуальном классе;
- внутреннего вида оборудования, которое позволяет взаимодействовать напрямую с составными частями и внутренними механизмами оборудования;
- панели управления, которая имитирует панель управления реального прототипа оборудования;
- узлов оборудования, которое представляет собой иерархический список всех узлов с их описанием;
- списка возможных неполадок;
- списка возможных действий с оборудованием.

Все вышеперечисленные сущности должны быть связаны между собой, чтобы обеспечить целостность модели оборудования. В редакторе должна существовать возможность указания действий, которые может выполнять пользователь с оборудованием и условия, при которых возникают те или иные изменения.

Редактор алгоритма общего технологического процесса используется для редактирования основного алгоритма работы, который будет применяться для

виртуального моделирования процесса работы и качества итогового изделия (в данном случае – напечатанного изображения).

При старте лабораторной работы программа будет формировать виртуальный класс из соответствующих компонентов, созданных во встроенных редакторах. Виртуальный класс будет работать по указанным алгоритмам. После завершения работы вся история и итоговые оценки будут записаны в базы данных.

При помощи средств графического и табличного представления статистики преподаватели смогут оценить работу испытуемых и сделать соответствующие выводы. На основе данных выводов они могут изменить виртуальные классы, системы оценивания, изучаемый материал и планы дисциплин.

IV. СТРУКТУРА ОБЪЕКТА

Виртуальный класс включает в себя алгоритм технологического процесса и расчета оценки действий испытуемого, сценарии, которые запускаются в различное время проведения лабораторной работы, а также перечень оборудования. Детальная структура класса показана на рисунке 3.



Fig. 3. Схема структуры объекта «Виртуальный класс»

Объект «Оборудование» служит для формирования виртуальной модели реального оборудования, его структуры, внешнего вида и алгоритма работы. Данный объект имеет структуру, созданную на основе требований к возможностям редактора и приведенную на рисунке 4.

Внешний вид содержит в себе информацию, которая необходима для построения внешнего вида оборудования и его структурных единиц, и



информацию для управления изменением внешнего вида на протяжении работы оборудования.



Fig. 4. Схема структуры объекта «Оборудование»

Внутренний вид содержит в себе информацию для построения внутреннего вида оборудования, его модулей и составных частей, алгоритма изменения внешнего вида внутренних модулей. Также в этой части содержатся операции, которые могут быть произведены с составными частями оборудования. Часть «Внутренний вид» служит для имитации починки и наладки оборудования путем манипуляций с его механизмами работы, такими как: смазка узлов, замена ремней и т.д.

Панель управления содержит в себе элементы внешнего интерфейса устройства, которые доступны пользователю, такие как кнопки, рычаги, панели индикаторов и т.д. Путем анализа показателей на панелях индикатора и манипуляций с элементами управления пользователь может влиять на работу оборудования. Часть «Панель управления» необходима для имитации работы оператора с оборудованием при помощи внешней панели.

Часть «Узлы» содержит в себе структурное описание всех модулей, которые составляют оборудование, в текстовой форме. Кроме этого каждый модуль в данной части может содержать дочерние модули, доступные операции и возможные неполадки также в форме текстового описания. Данный подход предоставляет альтернативный путь для имитации оборудования и его работы, который не предполагает графического описания, что позволяет сэкономить

время и средства при создании тренажера. Также возможно дополнять графическое описание, содержащееся в предыдущих модулях, более детальным текстовым описанием.

Часть «Переменные» содержит в себе все переменные, которые влияют на работу оборудования. С данными переменными связываются все предыдущие части и их компоненты, что позволяет путем манипуляции отслеживать значения переменных и управлять им. Данная часть представляет собой контейнер, содержащий все переменные, влияющие на работу оборудования, что позволяет корректное построение оборудование и его отладку в редакторе.

V. ВЫВОДЫ

Тренажер позволит обучающему персоналу самостоятельно создавать и конфигурировать виртуальные классы, модели оборудования и алгоритмы их работы используя встроенные редакторы. Инструкторы и преподаватели смогут проводить занятия удаленно, затем собирать статистику, изучать ее и, в зависимости от результатов, переконфигурировать классы. Это позволит повышать качество обучения и тестирования навыков.

Разрабатываемый электронный тренажер может быть использован в преподавании следующих дисциплин:

- введение в специальность «Издательско-полиграфическое дело»;
- основы технологии полиграфического производства;
- технологии и оборудование печатных и послепечатных процессов;
- основы эксплуатации полиграфического оборудования;
- узлы и механизмы полиграфического оборудования.

Данный тренажер может быть применен в политехнических и высших учебных заведениях, центрах повышения квалификации и на полиграфических предприятиях.

ЛИТЕРАТУРА REFERENCES

- [1] “Sinapse Print - Training Simulators & Software for the Printing Industry” [Online]. Available: <http://www.sinapseprint.com/>
- [2] ISO 9001:2015, Quality management systems – Requirements
- [3] Деминг Э. Выход из кризиса / У. Эдвардс Деминг ; [пер. С англ. Г. Чебриков] – Тверь : Альба, 1994. – 498 с. – Перевод изд. W. Edwards Deming. Out of the Crisis (Cambridge, MA : MIT Press, 1986). – ISBN 5-87381-018-4.
- [4] Reengineering relational database on analysis functional dependent attribute Authors Filatov, V., Radchenko, V. Year the Document was Publish 2015 Source of the Document Proceedings of the International Conference on Computer Sciences and Information Technologies, CSIT 2015 с. 85-87
- [5] ISO/IEC/IEEE 24765:2010 Systems and software engineering – Vocabulary
- [6] ISO/IEC 2382-1:1993, Information technology – Vocabulary – Part 1: Fundamental terms.

