



Е.А. Шумская

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗРАБОТКЕ И ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОГО КУРСА «НАДЁЖНОСТЬ, ЭРГОНОМИКА И КАЧЕСТВО АСОИУ»

(ФГБОУ ВПО «Самарский государственный аэрокосмический университет им. академика С.П. Королева (национальный исследовательский университет)»)

Технические и программные системы используются практически во всех сферах производства. Проблема повышения их надежности приобретает в последние годы все большую актуальность, т.к. постоянно растет сложность таких систем, изменяются условия их эксплуатации, возрастает интенсивность режимов работы. Недооценка факторов, обеспечивающих надежную работу систем, может привести к авариям, связанным с большим ущербом и даже с человеческими жертвами, то есть цена отказа повышается.

Эффективное решение задач обеспечения заданного уровня надежности систем стало возможным только с применением аппарата современной прикладной математики, который корректно описывает задачи надежности, учитывая все необходимые условия и допущения. Современные информационные технологии позволяют автоматизировать все расчеты и вычислить необходимые показатели с заданной точностью.

Автоматизированная система, разработка которой ведется на кафедре программных систем Самарского государственного аэрокосмического университета (СГАУ) под руководством доцента кафедры Зеленко Л.С., предназначена для расчета показателей безотказности технических систем, таких как: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, наработка на отказ, а также для решения задач оптимального резервирования и моделирования отказов систем с мажоритарным резервированием. Данная система будет использоваться в учебном процессе при изучении дисциплины «Надежность, эргономика и качество АСОИУ» (направление 230100.68 - Информатика и вычислительная техника).

В системе предусмотрено несколько лабораторных практикумов, выполнение которых позволит студентам закрепить теоретический материал:

- занятие № 1: «Надежность невосстанавливаемых систем»;
- занятие № 2: «Мажоритарное резервирование систем»;
- занятие №3: «Оптимальное резервирование систем».

При входе в систему любой пользователь (преподаватель/студент) должен пройти процедуру авторизации (ввести логин и пароль), система выполнит проверку данных и настроит интерфейс системы в соответствии с его правами. *Преподаватель* может составлять учебные задания, просматривать результаты выполнения учебных заданий, формировать журнал успеваемости студентов и т.д. *Студент* может выполнять учебные задания, моделируя поведения систем в соответствии с исходными данными, просматривать результаты работы.



Для выполнения учебного занятия № 1 студент, изучив теоретический материал данной темы, должен построить из заданного набора базовых элементов систему произвольной структуры с указанными преподавателем характеристиками (показателями надежности). К числу показателей надежности относятся функции надежности (безотказности) и ненадежности, для которых в системе предусмотрены возможности настройки параметров в соответствии с законами надежности и средства отображения в виде графиков (P-Q диаграмм), а также наработка на отказ, как основная числовая характеристика любого класса объектов. Среди базовых законов надежности, заложенных в системе, выделяются экспоненциальный и нормальный, так как именно они широко используются на практике при оценке надежности сложных систем. В системе реализована проверка корректности построения структурных схем надежности, в случае если студент допустил ошибку, система выдаёт предупредительное сообщение с уточнением причины появления ошибки. Так же в системе предусмотрена возможность вывода P-Q диаграмм, отображающих текущие показатели безотказности как отдельных элементов, так и анализируемой системы в целом.

Для выполнения учебного занятия № 2 и №3 студент должен изучить тему «Резервирование систем». В лабораторном практикуме реализовано структурное резервирование, когда для повышения надежности используются резервные элементы. При выполнении учебного занятия №2 студент познакомится с мажоритарным резервированием, цель занятия – получить систему с заданными преподавателем характеристиками, настраивая ее параметры: количество входов мажоритарного элемента и параметры законов надежности. Входные элементы в мажоритарной группе воспринимаются как базовые (т.е. достаточно задать базовому необходимые характеристики, а остальные их автоматически наследуют). После построения структуры системы, студент может посмотреть её работу в динамике, проследить порядок отказа элементов системы. После окончания моделирования студент может просмотреть таблицу с результатами моделирования, в которой содержатся сведения об элементах, временах их работы, общее время работы системы до отказа.

Для выполнения учебного занятия №3 студент должен изучить тему «Оптимальное резервирование». Цель занятия – получить систему с наилучшими показателями безотказности при заданной системе ограничений. Студент должен построить доминирующую последовательность для заданного количества подсистем (от одного до десяти) и списка ограничений (например, стоимости, веса, надёжности элементов). Система проверяет введенные параметры на корректность и разрешает перейти к функции «Решение задачи». Ход решения отображается в виде таблицы, а результаты решения отображаются на экране в виде схемы.

В системе предусмотрен раздел справочной информации, в котором будет размещен теоретический материал по теме каждого занятия.

Для разработки системы использовался язык Java, обеспечивающий кросс-платформенность приложения, и различные информационные технологии, такие как технология доступа к данным с помощью СУБД MySQL 5.1,



dbForge Studio for MySQL для создания базы данных, пакет StarUML 5.0 для разработки проекта системы.

Автор надеется, что разрабатываемая система позволит повысить эффективность учебного процесса, т.к. студенты смогут изучать учебный материал с применением новых информационных технологий, в наглядной форме получать результаты моделирования поведения сложных систем, оперируя базовым набором элементов.