

КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ПОМОЩИ НАГРУЗОЧНОГО ТЕСТИРОВАНИЯ

Оцінка працездатності медичної інформаційної системи за допомогою тестування під навантаженням за допомогою утиліти Web Capacity Analyzer Tool. Наведено дані залежності від кількості клієнтів та швидкість обробки запитів в цілому

Ключові слова: медична інформаційна система, WCAT, тестування під навантаженням, комп'ютерна система, тестування продуктивності

Оценка работоспособности разработанной медицинской информационной системы с помощью нагрузочного тестирования на основе утилиты Web Capacity Analyzer Tool. Приведены данные зависимости от количества клиентов и скорость обработки запросов

Ключевые слова: медицинская информационная система, WCAT, нагрузочное тестирование, компьютерная система, тестирование производительности

A review of the medical information system tested using Web Capacity Analyzer Tool. Correlation between number of clients and response latency described. Also a short architectural review is given

Keywords: medical information system, WCAT, load testing, computer system, productivity testing

А. В. Камардин

Аспирант*

Контактный тел.: 050-286-86-46

E-mail: kaan@kaan.org.ua

А. А. Новикова

Кандидат технических наук, доцент*

Контактный тел.: (0552) 32-69-05

E-mail: gingary@yandex.ru

А. А. Новиков

Доктор химических наук, профессор, заведующий кафедрой*

*Кафедра физической и биомедицинской электроники Херсонский национальный технический университет

Контактный тел.: (0552) 32-69-05

E-mail: novikov@kstu.edu.ua

1. Введение

Современная деятельность медицинского работника во многом связана с эксплуатацией медицинских информационных систем (МИС). Поэтому их разработка адаптированных к условиям эксплуатации МИС является актуальной темой.

Создание сколько-нибудь сложной системы начинается с разработки технических требований и их последующего поэтапного воплощения. Это делается с целью наиболее полного соответствия разработанного продукта требованиям заказчика, а наличие постоянного контроля гарантирует разработку качественного продукта. Тестирование обычно происходит в несколько этапов [1-4]. На этапе проектирования, на этапе реализации и на этапе внедрения.

2. Постановка задачи

Разработка проблемы «Семейный врач» ставит задачу по созданию МИС на базе имеющегося в клиниках технического оснащения, которое не всегда достаточно современно.

Медицинская информационная система «Семейный врач» создавалась для учета пациентов и обращений в рамках амбулаторий, работающих на принципах семейной медицины. Одной из основных задач при проектировании МИС было обеспечение совместимости с существующей инфраструктурой обработки данных. Проектирование МИС проводилось в соответствии с требованиями, предъявляемыми к информационным системам, которые приведены в табл. 1.

Таблица 1

Требования к медицинской информационной системе

Наименование требования	Наличие реализованной функции
Наличие доступа к карте пациента	Загрузка карточки
Наличие доступа к обращениям за медицинской помощью	Учет обращений
Возможность создания расширяемых запросов	Конструктор отчетов
Ведение стандартной медицинской документации	Наличие форм и конструктора отчетов

3. Основная часть

Технологические решения, применяемые в МИС, позволяют врачам, обладающим минимальными навыками в работе с компьютером пользоваться преимуществами компьютеризированной обработки данных. Для хранения информации используется открытый формат XML, в качестве решения доступа к данным используются технологии AJAX, система в целом представляет собой веб-сайт, к которому получают доступ сотрудники амбулаторий.

На этапе проектирования МИС выполнялось тестирование системы в целом и отдельных подсистем с целью проверки выполнения функциональных требований к МИС. На этом этапе тестирования несоответствий обнаружено не было.

При реализации МИС использовались отдельные элементы unit-тестирования для контроля качества кода и при реализации функций базирующихся на технологиях AJAX. Такое тестирование позволяет контролировать написанный код с помощью небольших тестов, проверяющих выходные параметры на заданных входных.

В целях проверки статистических характеристик уже разработанной системы было проведено нагрузочное тестирование с помощью утилиты Web Capacity Analyzer Tool. Нагрузочное тестирование представляет собой комплексный анализ, целью которого является определение максимальной нагрузки, которую способен выдержать сайт. Результатом нагрузочного тестирования обычно является усредненная оценка количества запросов к сайту, в результате которых он становится недоступен другим пользователям. Этот вид тестирования позволяет выявить уровень критических нагрузок при работе с базой данных (БД), интернет серверами, сетями и другими ресурсами. При помощи автоматизированных тестов можно воспроизвести типичные сценарии действий пользователя и многократно умножить их количество, смоделировав, таким образом, как поведет себя система при большом количестве активных пользователей.

Рассмотрены сценарии типичного использования МИС, по данным которых составлены транзакции запросов. В каждую транзакцию включалась загрузка страницы с данными и вспомогательных элементов. Для некоторых страниц, например, заглавной, в транзакцию загрузки включались также презентационные элементы, такие как таблицы стилей, графические элементы. Для внутренних страниц элементы оформ-

ления в транзакции не включались, считалось, что эти элементы уже доступны обозревателю из собственного кэша. Также имитировалась отправка данных POST-запросов. Так как такие операции требуют авторизации, в сценарий была включена информация об авторизации пользователя.

Часть операций во время нагрузочного теста не имитировалась: удаление карточек пациентов, удаление обращений пациентов. По данным использования системы такие операции являются относительно редкими при нормальном функционировании системы и не составляют существенной нагрузки при использовании.

Использовались параметры тестирования, указанные в табл. 2.

Таблица 2

Параметры теста

Параметр	Значение
Время на разогрев	30 секунд
Продолжительность теста	480 секунд
Время на останов	10 секунд
Количество виртуальных клиентов	2, 4, 8 (в разных подходах)
Количество клиентов	1

Для тестирования использовалась устаревшая компьютерная система на базе процессора Intel Celeron II с 384 мегабайтами оперативной памяти. Использование сервера с такой конфигурацией позволяет проверить работоспособность МИС на устаревшем оборудовании и проанализировать возможные ее сценария использования. Данные сервера приведены в табл. 3.

По итогам проведенных тестов получены результаты, которые представлены на нижеприведенных рисунках.

Рис. 1 демонстрирует использование памяти рабочим процессом веб-сервера

Колебания в использовании памяти были, скорее всего, вызваны случайным характером нагрузки, при котором более ресурсоемкие транзакции выбираются случайным образом из списка транзакций с разными весами случайным образом. К ресурсоемким транзакциям относятся запросы на выборку значений с помощью конструктора запросов и операции по добавлению изображений.

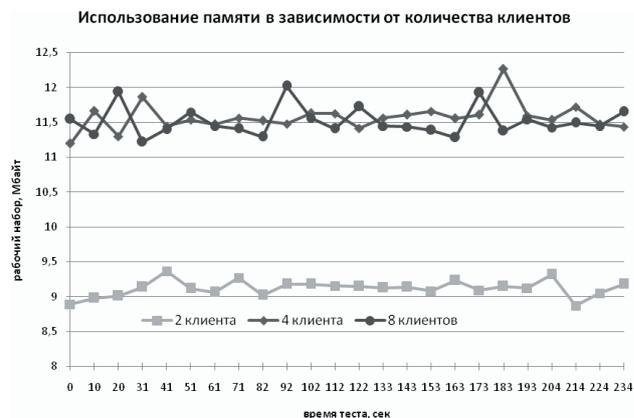


Рис. 1. Временная зависимость использование памяти процессом веб-сервера

Таблица 3

Конфигурация сервера

Процессор	Intel Celeron 733 MHz
Память	384 MB
Сетевое подключение	100 Mbit/sec
Веб-сервер	IIS 6.1
Операционная система	Windows XP Professional
Windows QFE	Windows XP\SP10 MSCompPackV1 Windows XP\SP3 KB893803v2 Windows XP\SP3 KB909394 Windows XP\SP3 KB915865 Windows XP\SP3 KB924941 Windows XP\SP3 KB925876 Windows XP\SP3 KB926239 Windows\SP1 IDNMitigationAPIs Windows\SP1 NLSDownlevelMapping XML Paper Specification Shared Components Pack 1.0 XpsEPSC

Методика тестирования предполагала отправку следующего запроса после удовлетворения предыдущего, таким образом, по данным количества обработанных запросов можно установить скорость и качество работы веб-службы. Результаты обработки запросов приведены на рис. 2 и 3.



Рис. 2. Временная зависимость GET –запросов к службе при разном количестве клиентов

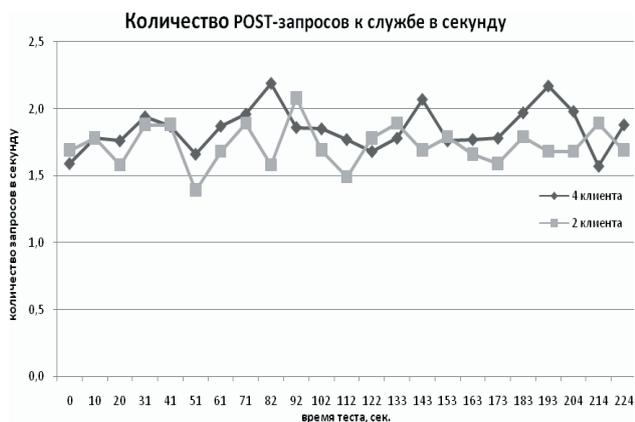


Рис. 3. Временная зависимость POST –запросов к службе при разном количестве клиентов

Запросы POST используются при сохранении данных, таких как карточки пациентов, сведения об обращениях и при создании запросов с помощью конструктора отчетов. Такие данные требуют большого количества ресурсов и времени на обработку.

Производительность системы оценивается исходя из скорости ответов на запросы: время реакции до получения первого байта и время до получения последнего байта ответа на запрос. На рисунках ниже показаны диаграммы для процентного соотношения ответов МИС на запросы для двух виртуальных клиентов (рис. 4, 5).

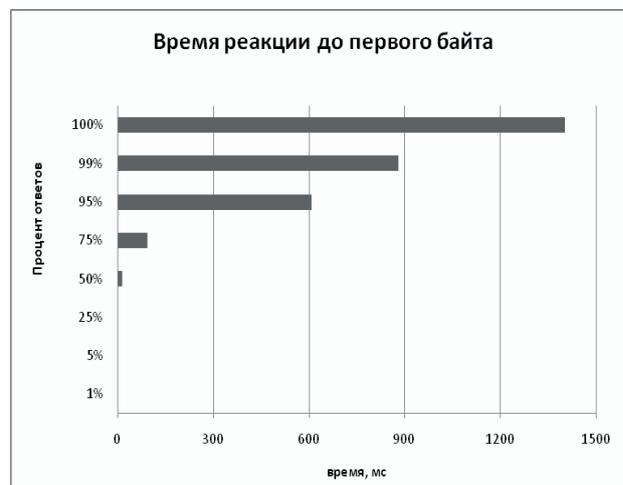


Рис. 4. Зависимость процента ответов от времени реакции до первого байта

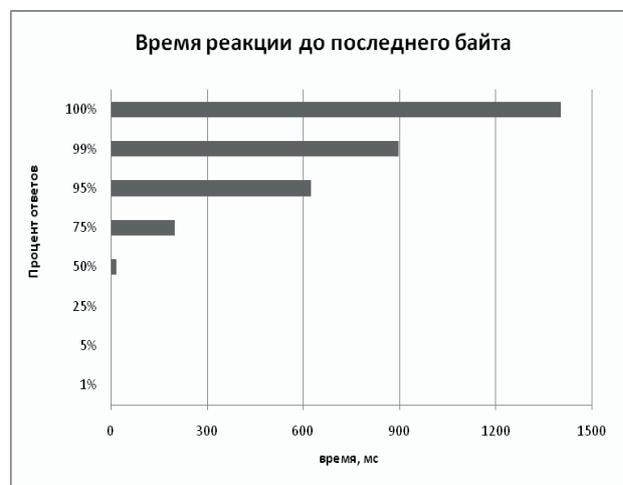


Рис. 5. Зависимость процента ответов от времени реакции до последнего байта

Выводы

По результатам проведенного нагрузочного тестирования была установлена работоспособность разработанной МИС на устаревшем оборудовании и слабых каналах связи. Производительность системы была достаточна для оперативной обработки запросов от 8 клиентов, созданных с помощью утилиты Web Capacity Analyzer Tool.

Литература

1. Степуленок Д.О. Интернет для программиста // Компьютерные инструменты в образовании. - СПб.: Изд-во ЦПО "Информатизация образования", 2001.- №6.- С. 76-81.
2. Туманов М.П. Технические средства автоматизации и управления: цифровые средства обработки информации и программное обеспечение: Учебное пособие. – М.: МГИЭМ, 2005. - 71 с.
3. Серверное Web-программирование. Программа учебного курса / Доц. Матросов А.В. - СПб.: СПбГИТМО(ТУ), каф. КТ, 2003.
4. Galin Iliev. Stress testing with Microsoft Web Capacity Analysis Tool (WCAT). <http://www.galcho.com/articles/StressTestingWCAT.aspx>.

Розглянуто й коротко проаналізовано сучасні інформаційні технології навчання учнів середніх шкіл. Описано розроблену методика застосування інтерактивної дошки при вивченні курсу фізики в середній школі

Ключові слова: інтерактивна дошка, методика, рівень знань

Рассмотрены и кратко проанализированы современные информационные технологии обучения учащихся средних школ. Описана разработанная методика применения интерактивной доски при изучении курса физики в средней школе

Ключевые слова: интерактивная доска, методика, уровень знаний

Modern information technologies of training of learning high schools are considered and briefly analysed. The developed technique of application of an interactive board is described at studying a rate of physics in high school

Key words: interactive board, technique, level of knowledge

УДК 54.051

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОШКИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА ФИЗИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

Н.Н. Гончаренко

Учитель физики

Средняя общеобразовательная школа № 29

г. Красный Луч, Украина

Контактный тел.: 050-607-31-17

E-mail: nika64@bk.ru

Введение

Несмотря на увеличение сроков обучения в средней школе, уровень знаний точных дисциплин при поступлении в высшие учебные заведения остается недостаточным для освоения все возрастающего объема необходимой современной информации. В первую очередь это относится к физике.

Мировая практика интенсификации показала, что этот процесс невозможен без применения современных информационных технологий с использованием новейшей техники. В тоже время, изучение отече-

ственной и иностранной педагогической литературы и общение с коллегами из-за рубежа по интернету показывает, что сама технология обучения еще не устоялась и под одними и теми же терминами подразумеваются разные понятия и представления.

Анализ состояния вопроса

Пятнадцатилетний опыт преподавания физики в специализированной средней школе № 29 г. Красный Луч Луганской области показывает огромные воз-