

Д. А. Савкин, И. В. Лищук

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ МУНИЦИПАЛЬНЫХ СТРУКТУР

Современное образование нуждается в изучении разных способов повышения эффективности обслуживания населения в центрах обращений граждан. Рассмотрена процедура обработки очереди ожидания, разработан алгоритм автоматического распределения обращений с учетом определяющих факторов. Представлена система контроля и мониторинга работы для руководителей.

15

Modern education requires different approaches to improving the efficiency of services for citizens in the public information centers. The article focuses on the methodology for a queue processing and, in particular, on automatic query distribution. The authors developed a system of management quality assurance.

Ключевые слова: центр обращений граждан, реляционная база данных, обработка обращения, сервер очереди.

Keywords: public information center, relational database, query processing, queue server.

Государственное управление является важной формой реализации государственной власти, а постоянное повышение его эффективности с упорядочением общественных отношений в соответствии с нормами права — важнейшей целью существования государства [6].

Актуальность исследования обосновывается распоряжением Правительства РФ №1815-р, в котором утверждена государственная программа РФ «Информационное общество (2011 — 2020 годы)». Глобальная цель программы — вывести Россию в ряд ведущих мировых держав по развитию информационных технологий, а также в число первых двадцати стран мира по уровню развития информационных систем в государственном управлении. Одной из задач, указанных в паспорте программы, является «развитие сервисов для упрощения процедур взаимодействия общества и государства с использованием информационных технологий» [9].

Большинство параметров эффективности государственного управления напрямую зависит от процесса информационного взаимодействия с гражданами, перевода муниципальных и государственных услуг в электронный вид, развития инфраструктуры доступа к сервисам электронного правительства, создания и развития МФЦ, центров обращений для граждан. На современном этапе развития общества подобные центры стали весьма популярны: граждане имеют возможность по-



лучить консультацию, подать документы на оформление государственных услуг, узнать информацию о государственных и муниципальных платежах или совершить другой вид обращений. Однако в данных центрах обслуживается, как правило, большое количество клиентов, и ожидание гражданами своей очереди чаще всего оказывается слишком долгим, что является существенной проблемой таких организаций. Анализ литературы [7; 10] показал, что на скорость обработки обращений влияет «удельная доля вызовов обслуживаемых по технологии с коммутацией пакетов. <...> ...При обслуживании пакетных вызовов традиционным способом в час наибольшей нагрузки возникают перегрузки на сети, возрастает время ожидания абонента в очереди к оператору» [10, с. 4].

В связи с этим автоматизация таких процессов, как выбор и назначение оптимального исполнителя для поставленной задачи, даст возможность уменьшить время ожидания клиента, сократить период от подачи заявки до получения конечного результата и, соответственно, понизить число необработанных обращений. В то же время мониторинг и статистика работы исполнителей позволит руководителям определять активность и продуктивность своих подчиненных.

Таким образом, целью работы является выявление возможностей использования информационных технологий в работе муниципальных центров обращений граждан и разработка системы автоматического распределения задач между исполнителями.

Для достижения поставленной цели необходимо:

- 1) выявить факторы, влияющие на скорость и качество обработки заявки;
- 2) разработать систему автоматического распределения обращений с учетом определяющих факторов;
- 3) сконструировать систему контроля и мониторинга работы для руководителей.

В исследовании используются методы современной и классической теории управления: методы теории оптимального управления многообъектными многокритериальными системами, исследования операций и принятия решений, системного анализа.

При решении первой задачи был осуществлен анализ литературы, бизнес-процесса обработки задачи рациональных управленческих решений и выявлены следующие факторы, определяющие скорость обработки заявки:

- корректность и точность в оформлении запроса;
- профессиональная компетенция сотрудника;
- удобная навигация информационных систем;
- полная база данных;
- поддержка технических служб;
- личная мотивация сотрудника к работе;
- скорость работы сотрудника;
- занятость сотрудника на момент запроса;
- приоритетность поставленной задачи [1 – 5; 8].



Решение второй задачи – разработки системы автоматического распределения обращений с учетом определяющих факторов – требует синтеза различных технологий. «Задача принятия решений – одна из самых распространенных задач в любых предметных областях. Ее решение сводится к выбору одной или нескольких лучших альтернатив из некоторого набора» [5].

Система автоматического распределения обращений разработана на языке PHP на фреймворке Yii2. Фреймворк Yii2 имеет следующие преимущества:

- использует общие рамки Web-программирования;
- представляет собой компонентную структуру и сложную систему кэширования;
- подходит для разработки таких масштабных приложений, как портал, системы CMS, форумы, различные сервисы;
- использует шаблон проектирования MVC (Model – View – Controller) (рис. 1);
- есть как русскоязычный, так и англоязычный форум поддержки разработчиков.

17

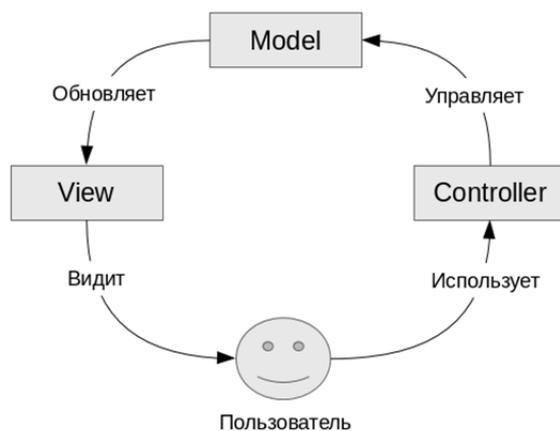


Рис. 1. Объектно-ориентированная модель

Шаблон проектирования «Модель – Представление – Контроллер» (MVC) лежит в основе приложения Yii. В модель входят данные, бизнес-логика и бизнес-правила. За корректное отображение информации, полученной из моделей, отвечают представления. Контроллеры, в свою очередь, принимают и обрабатывают входные данные от пользователя, преобразовывают их в формат модели и отвечают за отображение необходимого представления.

Поскольку Yii – это полностью объектно ориентированный фреймворк, он имеет все преимущества современных PHP-функций. Среди них: Стандартная библиотека PHP (SPL), Статическое связывание и Анонимные функции. Все классы находятся в одном пространстве имен, полностью совместимых с PSR-4. Yii также дает возможность задавать алиасы (aliases), что упрощает использование пространств имен.



В реляционных базах MySQL осуществляется хранение основных данных. Для быстрой загрузки статистики в нереляционной базе Elasticsearch хранятся подготовленные данные.

Ускорение процесса распределения поступивших задач обусловлено использованием сервера очередей Beanstalk (параллельная обработка очереди с использованием нескольких потоков).

Задача как объект имеет следующие обязательные поля:

- заголовок — краткое определение поставленной задачи;
- описание — текст, описывающий суть задачи в полном объеме;
- отдел — специализация задачи;
- данные клиента — данные клиента (ФИО, номер телефона), необходимые для уточнения не указанных в описании задачи пунктов и оповещения о результате обработки;
- приложения — прикрепления требуемых документов, изображений.

18

Задача, удовлетворяющая всем критериям, после сохранения в базу данных моментально поступает в очередь. В очереди происходит обработка данных задачи, по указанным обязательным пунктам выбирается отдел, в который задача должна поступить. Для того чтобы сократить время обработки, исполнитель сразу выбирается системой. При выборе оптимального исполнителя учитываются поток поступающих задач и факторы статистики сотрудников, влияющие на качество и эффективность обработки заявки. При этом все факторы имеют свой коэффициент веса, позволяющий регулировать их значимость.

В тоже время при поиске исполнителя увеличивается время простоя необработанных заявок. В связи с этим используется многопоточный сервер очередей Beanstalk. При высокой нагрузке сервер Beanstalk в несколько раз сокращает время обработки очереди, а при низком потоке поступающих заявок не замедляет очередь. Алгоритм обработки очереди с его использованием представлен на рисунке 2.



Рис. 2. Алгоритм обработки очереди

Система оповещений включается при поступлении обработчику (worker) новой задачи в виде e-mail или sms-сообщения. Система оповещения разработана также с помощью сервера очередей Beanstalk, и оповещение сотрудников и их руководителей происходит регулярно.

На рисунке 3 отражено, как будет выглядеть общий алгоритм обработки заявки.

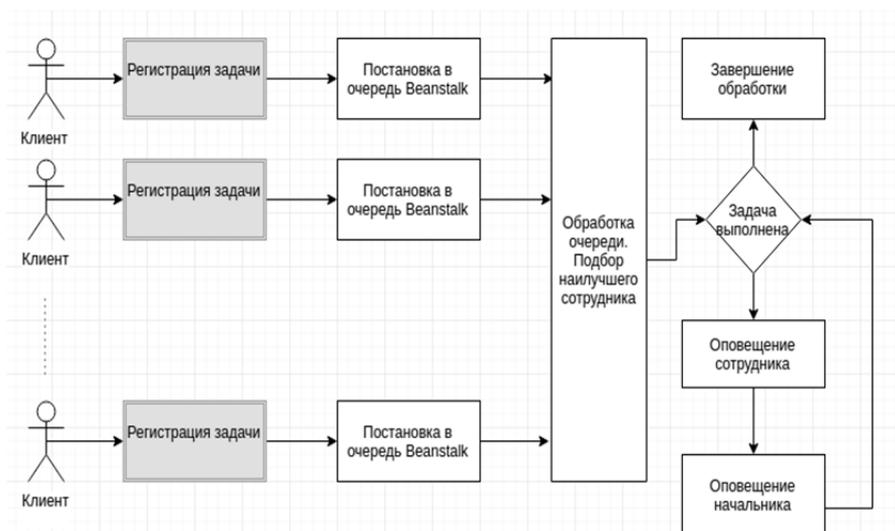


Рис. 3. Алгоритм выполнения обращения

Регистрация задачи возможна также при передаче информации сотруднику в устной форме. Алгоритм выполнения обращений позволил разработать автоматическое распределение обращений с учетом определяющих факторов.

Исследование работ по теории управления позволило решить третью задачу — конструирование системы контроля и мониторинга работы для руководителей [1–4]. Один из способов мотивации сотрудников — использование системы оповещений также их руководителями. Иерархическая структура управления обеспечивает оперативность принятия и реализации управленческих решений, исключает дублирование полномочий и противоречивость распоряжений, гарантирует единство и четкость решения задач. Все полномочия и обязанности однозначно распределены, что поддерживает в коллективе необходимую дисциплину. Иерархическая структура управления повышает ответственность руководителя за результаты деятельности подразделения.

В разработанной системе контроля и мониторинга работы для руководителей есть возможность контроля работы подчиненных. В системе предусматривается просмотр профиля, редактирование, выставление прав доступа, смена пароля, блокировка / активизация сотрудника и т. д.

Контроль за работой исполнителей — важная часть управленческого процесса. Главным инструментом в системе являются мониторинг и статистика, построенная на данных. Поскольку для сбора статистики необходимо выполнять трудоемкие SQL-запросы, все данные подсчитываются заранее и записываются в нереляционную базу Elasticsearch. Таким образом, берутся уже подсчитанные данные, что сокращает время загрузки статистики в несколько раз.



Elasticsearch — документоориентированная база данных. Она проводит манипуляции с данными и осуществляет поиск практически в реальном времени. Проходит одна секунда между индексированием / обновлением / удалением данных и появлением этих изменений в результатах поиска. Это отличает Elasticsearch от систем SQL, в которых все изменения видны только после завершения транзакций. Данные в Elasticsearch не надо указывать заранее, а чтобы определить тип документа, достаточно отправить JSON-документ на сервер, и далее необходимые операции выполняются самостоятельно.

Elasticsearch доступна из RESTful веб-интерфейса сервиса и использует схемы JSON для хранения данных. Она построена на языке программирования Java, что позволяет Elasticsearch работать на различных платформах и дает пользователям возможность исследовать большое количество данных на высокой скорости. При указании версии отправленных документов осуществляется конкурентный контроль (concurrency control).

На рисунке 4 представлена статистика распределения задач в течение месяца в соответствии со следующими параметрами: взятые в обработку задачи, обработанные задачи, просроченные задачи.



Рис. 4. Статистика распределения задач

После автоматизации процесса распределения задач между исполнителями сократилось количество просроченных задач и задач, не взятых в обработку (рис. 4). К тому же с сотрудников была снята задача выбора заявки по своему направлению из общего списка, что увеличило время на исполнение поставленных поручений.

Таким образом, были решены все задачи исследования.

Выводы. Констатирующий этап эксперимента выявил, что при большом потоке поступающих обращений граждан создавалась очередь из заявок и задача простаивала некоторое время. Исследование позволило выбрать необходимые технические решения для разработки системы автоматического распределения задач между исполнителями в центре обращений граждан с контролем за процессом обработки и возможностью удаленного доступа.



Распараллеливание обработки очереди исключило проблему проста обращения, и задача сразу после создания поступала к оптимальному исполнителю. Сервер очередей не замедлял очередь при низком потоке поступающих заявок, а при высокой нагрузке уменьшал время обработки очереди в несколько раз. Разработка очереди обрабатывалась параллельно с сервером очередей.

Была разработана система оповещений для сотрудников и их руководителей, напоминающая о долго обрабатываемой или новой задаче. Также был предложен вариант оптимизации работы сотрудников с помощью разработки системы автоматического распределения задач и контроля процесса обработки.

Полученные результаты показали, что реализованы возможности использования информационных технологий в работе муниципальных центров обращения граждан, повышающих эффективность работы муниципальных структур.

Оценка эффективности вложений в центр обращений клиентов была произведена с использованием большого количества детальной статистической информации о работе исполнителя и группы исполнителей, загруженности очереди, центра обращений в целом. Полученные материалы дали возможность сделать выводы об эффективности системы автоматического распределения задач между исполнителями в центре обращений граждан с контролем за процессом обработки и возможностью удаленного доступа.

Список литературы

1. *Бородавкина Н.Ю.* Разработка рациональных управленческих решений : учеб. пособие. Калининград, 2007.
2. *Горбунова В.Б.* Методические аспекты управленческой деятельности в современных экономических условиях // Вестник Калининградского филиала Санкт-Петербургского университета МВД России. 2015. №3 (41). С. 127–130.
3. *Коротков Э.М.* Исследование систем управления : учебник и практикум для академического бакалавриата. М., 2014.
4. *Каратаева П.М.* Применение имитационного моделирования управленческой деятельности в муниципальном образовании // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Сер.: Физико-математические и технические науки. 2010. №10. С. 176–177.
5. *Каратаева П.М.* Математические модели в экономике : учеб. пособие. Калининград, 2005.
6. *Ларин А.А.* Информационные технологии и эффективность государственного управления// Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2010. №2 (1). С. 252–255.
7. *Малько В.А.* Многофункциональные центры как технология повышения качества и доступности предоставления государственных и муниципальных услуг // Научное сообщество студентов XXI столетия. Общественные науки : электрон. сб. ст. по мат. XIX студ. междунар. науч.-практ. конф. 2014. №4 (19). URL: [http://sibac.info/archive/social/4\(19\).pdf](http://sibac.info/archive/social/4(19).pdf) (дата обращения: 01.08.2018).
8. *Пурьжова Л.В., Арутюнян Г.А.* Кадровый потенциал организации: особенности формирования и управления // Молодой ученый. 2016. №24 (128). С. 228–231.



9. О государственной программе Российской Федерации «Информационное общество (2011 – 2020 годы)»: распоряжение Правительства Рос. Федерации от 20 окт. 2010 г. №1815-р. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

10. Тарасов В. Ю. Разработка методов эффективного обслуживания абонентов в центрах обработки вызовов на сетях передачи данных : автореф. дис. ... канд. техн. наук. М., 2007.

Об авторах

Дмитрий Александрович Савкин – доц., Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.

E-mail: savkind@list.ru

Инна Владимировна Лищук – магистрант, Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Россия.

E-mail: llishchuk@kantiana.ru

The authors

Dmitry A. Savkin, Associate Professor, I. Kant Baltic Federal University, Russia.

E-mail: savkind@list.ru

Inna V. Lishchuk, Master's Student, I. Kant Baltic Federal University, Russia.

E-mail: llishchuk@kantiana.ru