

Министерство образования и науки Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра математического
обеспечения вычислительных
комплексов и информационных
систем

**СИСТЕМА СОЗДАНИЯ И ОБРАБОТКИ СЛУЖЕБНЫХ
ЗАПИСОК ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДОСТУПА К
ИНФОРМАЦИОННЫМ СИСТЕМАМ СГУ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 441 группы
направления 02.03.01 — Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем
факультета КНиИТ
Андреева Алексея Владимировича

Научный руководитель
д.ф.-м.н., профессор

Д. К. Андрейченко

Заведующий кафедрой
д. ф.-м. н.

Д. К. Андрейченко

Саратов 2018

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 Постановка задачи	4
2 Используемые языки и библиотеки	5
2.1 Go	5
2.2 HTML	5
2.3 CSS	6
2.4 JavaScript	6
2.5 jQuery	6
2.6 Bootstrap	6
2.7 CockroachDB	6
3 Описание приложения	8
3.1 База данных	8
3.1.1 Реализация	9
3.2 Основные библиотеки	9
3.3 Интерфейс	10
3.4 Доработки генератора конфигурационных файлов dhcprserv	11
3.5 Приложение для переноса данных в новую базу	12
3.6 Развёртывание приложения на сервере	12
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	13
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	14

ВВЕДЕНИЕ

В работе отдела сетевых и телекоммуникационных систем Поволжского регионального центра новых информационных технологий (ПРЦ НИТ) всё чаще и чаще возникает задача добавления физических адресов устройств, поддерживающих WI-FI, в беспроводную сеть СГУ. Изначально для добавления одной заявки было необходимо заполнить более 10 полей в базе. Целью данной работы является выбор удобных и современных средств решения поставленной задачи и разработка базы данных и приложения для работы с этой базой с целью более быстрого и удобного добавления пользователей и упрощения работы администраторов.

Также было необходимо добавить в данное приложение возможность обработки других типов служебных записок, которые поступают от пользователей локальной сети СГУ, для удобства пользователей и администраторов.

Для достижения этой цели были сформулированы следующие задачи:

- разработка системы добавления пользователей в беспроводную сеть СГУ;
- создание формы и шаблона для служебной записки на подключение проводных устройств;
- создание формы и шаблона для служебной записки на подключение телефона;
- создание формы и шаблона для служебной записки на регистрацию доменного имени;
- создание формы и шаблона для служебной записки на регистрацию служебной почты;
- разработка системы поиска пользователей беспроводной сети;
- развёртывание приложения на сервере.

1 Постановка задачи

ПРЦНИТ по законодательству РФ не может давать доступ к сети СГУ без служебной записки или подтверждения номера телефона (только для WiFi устройств). Сейчас существуют следующие служебные записки:

- получение доступа к беспроводной сети;
- получение доступа к проводной сети;
- подключение телефона;
- получение почты;
- регистрация домена.

Так как у большинства пользователей нет возможности бесплатной отправки SMS сообщений для подключения к нужным сервисам, было решено сделать систему создания и обработки служебных записок используя LaTeX и язык программирования Go.

Для создания шаблонов будет использоваться LaTeX, как самый удобный вариант для создания документов в формате PDF. Данный формат удобен тем, что отображается одинаково на разных устройствах, что позволяет сохранить форматирование служебной записки.

Для создания служебной записки пользователю необходимо ввести данные в форму, нажать на кнопку создания служебной записки. После нажатия пользователь будет перенаправлен на страницу сгенерированной служебной записки, а также ему будет показана инструкция по дальнейшим действиям с этой запиской.

2 Используемые языки и библиотеки

2.1 Go

Go (также данный язык называют GoLang) - это статически типизированный компилируемый язык программирования, разработанный компанией Google. Этот язык можно использовать для создания приложений различного вида, но самым основным назначением является разработка веб-сервисов и серверных приложений. Также Go обладает возможностями по работе с графикой и низкоуровневыми возможностями. [1, 2]

Работа над языком Go была начата в 2007 в компании Google. Одним из авторов языка является Кен Томпсон, который является также одним из авторов языка C. 10 ноября 2009 года язык был анонсирован, а в марте 2012 года вышла версия 1.0. Язык продолжает развиваться. Текущей версией на момент написания данной работы является версия 1.10.2.

Язык Go является проектом с открытым исходным кодом, и все его коды и компилятор можно найти и использовать бесплатно. Код языка можно скачать с официального сайта. Официальный сайт проекта - <https://golang.org>, где можно найти много полезной информации о языке. [3]

Go является кроссплатформенным, то есть язык позволяет создавать приложения под различные операционные системы - Windows, Mac OS, Linux, FreeBSD. Код обладает переносимостью: программы, написанные для одной из этих операционных систем, могут быть легко перенесены на другую ОС с помощью компиляции под необходимую операционную систему. [4]

2.2 HTML

HTML — это язык разметки веб-страниц. Большинство веб-страниц содержат описание разметки на языке HTML, но также используется и XHTML. Язык разметки HTML интерпретируется браузерами. Полученный в результате интерпретации форматированный и обработанный текст отображается на экране монитора какого-либо устройства.

В данном приложении используется HTML5, который был разработан с целью улучшение уровня поддержки мультимедиа-технологий с сохранением обратной совместимости, а также с повышением удобочитаемости кода для человека и упрощения анализа для парсеров.

2.3 CSS

CSS (каскадные таблицы стилей) — это язык описания внешнего вида документов, написанных с использованием какого-либо языка разметки. В основном используется как средство описания и оформления внешнего вида веб-страниц, которые написаны с помощью языков разметки HTML и XHTML.

2.4 JavaScript

JavaScript — это объектно-ориентированный, императивный и функциональный язык программирования. Является реализацией стандарта ECMAScript.

Этот язык, в основном, используется как встраиваемый язык для программного доступа к объектам приложений. Чаще всего используется в браузерах как язык сценариев для придания интерактивности элементам веб-страниц.

2.5 jQuery

jQuery — это javascript библиотека, использование которой делает разработку на javascript кода намного быстрее и проще. В недалеком прошлом эта библиотека позволяла быстро разрабатывать скрипты. В настоящее время чистый javascript продвинулся настолько, что использование jQuery для многих проектов становится ненужным.

2.6 Bootstrap

Bootstrap является CSS-фреймворком. Выбор был остановлен на нем в связи с тем, что он является самым популярным фреймворком, у его ближайшего конкурента сообщество в 3-5 раз меньше. Bootstrap представляет из себя не только css, но и js-фреймворк — это означает, что в нем созданы готовые скрипты и стили, которые можно использовать посредством прописания необходимых стилевых классов и атрибутов html-элементов.

2.7 CockroachDB

CockroachDB — это новая кластерная система управления базами данных, разработанная Cockroach Labs, написанная на языке программирования Go, с открытым исходным кодом. Для лучшей совместимости для связи с приложением она использует драйвер PostgreSQL, что позволило не писать

драйверы для многих языков программирования, так как они уже написаны для PostgreSQL. Использование этой системы управления базами данных обеспечивает высокую надёжность и доступность.

3 Описание приложения

Практическая часть состоит из трёх основных элементов — это само приложение, которое генерирует pdf файлы со служебными записками, заносит информацию в базу данных и позволяет работать с ней; добавление функционала в существующий генератор конфигурационных файлов и приложение для переноса данных из старой базы на MySQL в новую на CockroachDB. В ходе разработки была использована система контроля версий git.

Данное приложение написано на языке программирования Go 1.10.2. Основными функциями приложения являются:

- Создание pdf- файлов служебных записок с помощью latex и добавление пользовательских данных в базу данных.
- Добавление данных администратором, только после этого они начинают использоваться в конфигурационном файле.
- Удаление и редактирование пользовательских данных при необходимости.

У приложения есть 2 части интерфейса — пользовательский, с генерированием служебных записок, и интерфейс администратора, в котором можно добавлять, удалять, редактировать как пользователей, так и служебные записки.

3.1 База данных

Реляционная база данных (БД) — это совокупность взаимосвязанных таблиц, каждая из которых содержит информацию об объектах определенного типа. Строка таблицы содержит данные об одном объекте (например, товаре, клиенте), а столбцы таблицы описывают различные характеристики этих объектов-атрибутов (например, наименование, код товара, сведения о клиенте). Записи, т. е. строки таблицы, имеют одинаковую структуру — они состоят из полей, хранящих атрибуты объекта. Каждое поле, т. е. столбец, описывает только одну характеристику объекта и имеет строго определенный тип данных. Все записи имеют одни и те же поля, только в них отображаются различные информационные свойства объекта. В реляционной базе данных каждая таблица должна иметь первичный ключ — поле или комбинацию полей, которые единственным образом идентифицируют каждую строку таблицы. Если ключ состоит из нескольких полей, он называется составным.

Ключ должен быть уникальным и однозначно определять запись. По значению ключа можно отыскать единственную запись. Ключи служат также для упорядочивания информации в БД.

Таблицы реляционной БД должны отвечать требованиям нормализации отношений. Нормализация отношений — это формальный аппарат ограничений на формирование таблиц, который позволяет устранить дублирование, обеспечивает непротиворечивость хранимых в базе данных сведений, уменьшает трудозатраты на ведение базы данных.

3.1.1 Реализация

Для приложения была разработана база данных на системе управления базами данных CockroachDB. Сама база состоит из одиннадцати таблиц:

- departments — таблица для хранения подразделений;
- memorandums — таблица для служебных записок на WiFi;
- wifiusers — пользователи WiFi;
- ethmemorandums — служебные записки на проводное подключение;
- ethusers — пользователи проводной сети;
- phonememorandums — служебные записки на подключение телефона;
- phoneusers — пользователи телефонии;
- exphoneusers — телефоны, имеющиеся в подразделении;
- mailmemorandums — служебные записки на создание почты;
- mailusers — пользователи почты;
- domains — служебные записки на создание домена.

3.2 Основные библиотеки

В приложении используются следующие библиотеки:

- crypto/sha256 — для подсчёта хэша, который используется при шифровании пароля;
- encoding/hex — для перевода хэша в hex;
- encoding/json — для парсинга конфига из json;
- errors — создание ошибок;
- flag — обработка флагов командной строки;
- fmt - вывод данных в поток вывода;
- io/ioutil — для считывания файла конфигурации;
- log — для написания логов;

- `math/rand` — генератор случайных чисел;
- `net/http` — стандартный http сервер;
- `strconv` — работа со строками;
- `github.com/go-sql-driver/mysql` — драйвер для MySQL;
- `github.com/gorilla/sessions` — сессии;
- `github.com/jmoiron/sqlx` — работа с базой данных, используя `reflect`.

Также для создания шаблонов использовалась библиотека `quicktemplate`, которая обеспечивает нулевое использование памяти и позволяет генерировать Go-код, который потом собирается в бинарный файл и позволяет отдавать необходимые страницы из памяти, не выполняя обращения к жёсткому диску сервера.

3.3 Интерфейс

Приложение для пользователей представляет собой формы ввода данных. Например, для служебной записки на подключение на WiFi – физического адреса устройства, телефона и ФИО.

Также в приложении есть формы для создания других типов служебных записок:

- получение доступа к проводной сети;
- подключение телефона;
- получение почты;
- регистрация домена.

После нажатия на кнопку "Отправить заявку" будет создана служебная записка и показана страница с ней, где можно увидеть дальнейшие действия пользователя и скачать служебную записку.

После создания служебной записки на создание почты будет создана служебная записка в формате pdf. Она будет отображена на странице вместе с инструкциями по дальнейшим действиям пользователя.

После создания служебной записки на регистрацию доменного имени будет создана служебная записка в формате pdf. Она будет отображена на странице вместе с инструкциями по дальнейшим действиям пользователя.

После создания служебной записки на подключение проводного компьютера к локальной сети СГУ сети будет создана служебная записка в формате pdf. Она будет отображена на странице вместе с инструкциями по дальнейшим действиям пользователя.

После создания служебной записки на подключение IP-телефона будет создана служебная записка в формате pdf. Она будет отображена на странице вместе с инструкциями по дальнейшим действиям пользователя.

На странице создания служебной записки на подключение Wifi можно посмотреть инструкцию по определению физического адреса устройства, вызвать которую можно, нажав на кнопку «Как узнать MAC-адрес», при этом есть инструкции для следующих операционных систем:

- Windows XP и 7;
- Windows 8;
- MacOS;
- Android;
- iOS.

Также в приложении есть инструкция по входу в сеть.

Данные, которые ввели пользователи из форм, экранируются и проверяются регулярными выражениями.

Когда отделом сетевых и телекоммуникационных систем будет получена записка, одному из администраторов нужно будет зайти в интерфейс администратора.

После входа администратор будет перенаправлен на страницу служебных записок. Там можно проверить записку, посмотреть пользователей, принять или отклонить регистрацию. Красный фон строки — отклонённая служебная записка, зелёный — принятая. Соответственно, если служебная записка принята, кнопка принятия становится неактивной. Также и для отклонённых записок.

Перед стартом приложения будет загружен конфигурационный файл и выполнены следующие проверки:

- наличие ключа сессии;
- наличие ключа для работы капчи;
- наличие параметра, отвечающего за количество элементов на странице.

3.4 Доработки генератора конфигурационных файлов dhcpserver

Для создания файлов конфигурации в СГУ используется пакеты `conffetch` и `confgen` приложения `dhcpserver`. Для изменения базы данных, из которой берётся информация о пользователях беспроводной сети, необходимо было доработать пакет `conffetch`, добавив в него запрос из базы данных данного

приложения. Также необходимо было переделать часть конфигурационного файла для корректной работы системы доменных имён.

3.5 Приложение для переноса данных в новую базу

Для переноса данных из старой базы данных, которая находится в СУБД MySQL, в новую, основанную на CockroachDB, было разработано специальное приложение, в котором происходит соединение с базами данных, запрос данных у старой базы, обработка информации, и запись в новую БД.

3.6 Развёртывание приложения на сервере

Для сборки приложения необходимо выполнить следующие действия:

- установить компилятор Go версии 1.9 и выше
- установить библиотеку quicktemplate
- скомпилировать шаблоны
- скомпилировать приложение

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе этой работы были достигнуты поставленные цели: разработано приложение, которое упрощает получение доступа к беспроводной WiFi сети СГУ для пользователей и упрощает работу администраторов сети. К приложению была разработана база данных, что увеличило скорость обслуживания пользователей и отказоустойчивость всей сети.

Также была создана система привязки пользователей WiFi к подразделению и создание и обработка служебных записок на:

- подключение WiFi;
- подключение телефона;
- создание почты;
- регистрацию доменного имени;
- подключение проводных устройств.

В приложении есть возможность поиска по пользователям WiFi для удобства просмотра и редактирования существующих пользователей администратором сети.

Данное приложение доступно по следующим адресам:

- wifi.sgu.ru
- user.sgu.ru

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Mark Summerfield Programming in go / М. Summerfield // Addison-Wesley / 2015
- 2 Caleb Doxsey An Introduction to Programming in Go. / Caleb Doxsey // O'Reilly / 2012
- 3 Matt Aimonetti Go Bootcamp / Matt Aimonetti // O'Reilly / 2015
- 4 Mark Summerfield Programming in Go: Creating Applications for the 21st Century / Mark Summerfield // Addison-Wesley / 2017
- 5 Go Programming Blueprints - Second Edition / Mat Ryer // O'Reilly / 2016
- 6 Alan A. A. Donovan and Brian W. Kernighan The Go Programming Language / Alan A. A. Donovan // Addison-Wesley / 2014
- 7 sha256 [Электронный ресурс] / 2017 URL: <https://golang.org/pkg/crypto/sha256/> (Дата обращения: 20.05.2018). Загл. с экр. Яз. англ.
- 8 Sqlx [Электронный ресурс] / 2017 URL: <https://github.com/jmoiron/sqlx> (Дата обращения: 21.05.2018). Загл. с экр. Яз. англ.
- 9 Mysql [Электронный ресурс] / 2017 URL: <https://github.com/go-sql-driver/mysql> (Дата обращения: 21.05.2018). Загл. с экр. Яз. англ.
- 10 Documentation – The go programming language [Электронный ресурс] / 2017 URL: <https://golang.org/doc/> (Дата обращения: 21.05.2018). Загл. с экр. Яз. англ.