

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ
Кафедра методов оптимального управления**

НЕДЕЛЬКО
Дмитрий Валерьевич

**РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА
НАПОЛНЕНИЯ БАНКОМАТА ДЕНЕЖНЫМИ СРЕДСТВАМИ**

Дипломная работа

Научный руководитель:
кандидат физико-математических
наук, доцент Л.И. Лавринович

Допущен к защите

«__» _____ 2017 г.

Зав. кафедрой методов оптимального управления,
кандидат физико-математических наук, доцент Н.М. Дмитрук

Минск, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ | 6 |
| 1 Процесс наполнения банкоматов денежными средствами | 7 |
| 1.1 Устройство банкомата | 7 |
| 1.2 Описание процесса наполнения банкоматов денежными средствами | 7 |
| 1.3 Пиковые дни снятия денежных средств | 8 |
| 2 Разработка веб-приложения | 9 |
| 2.1 Постановка задачи | 9 |
| 2.2 Оценка наполненности банкомата | 10 |
| 2.3 Алгоритм попадания банкомата в очередь | 10 |
| 2.4 Используемые технологии и инструменты | 10 |
| 2.4.1 Angular. | 10 |
| 2.4.2 Webpack. | 10 |
| 2.4.3 TypeScript..... | 10 |
| 2.4.4 Google Maps APIs. | 10 |
| 2.4.5 Material | 10 |
| 2.4.6 Node JS..... | 10 |
| 2.4.7 Express. | 10 |
| 2.4.8 Mongo DB..... | 10 |
| 2.5 Структура базы данных..... | 10 |
| 3 Демонстрация веб-приложения на тестовых данных | 12 |
| 3.1 Вход в приложение | 12 |
| 3.2 CRUD операции с банкоматами с использованием карты | 12 |
| 3.3 Просмотр таблицы банкоматов | 14 |
| 3.4 Статистика выбранного банкомата | 14 |
| 3.5 Изменения правила попадания банкомата очередь | 14 |
| 3.6 Печать отчетов | 14 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 15 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 16 |

РЕФЕРАТ

Дипломная работа, n страницы, n рисунков, n источников.

Ключевые слова: БАНКОМАТ, ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ, БАЗА ДАННЫХ, ANGULAR, TYPESCRIPT, WEBPACK, MATERIAL, NODE.JS, EXPRESS, MONGO DB.

Объект исследования: процесс пополнения банкоматов денежными средствами.

Цель работы: изучить проблемы, возникающие в процессе наполнения банкоматов денежными средствами, освоить современные технологии веб-разработки, разработать веб-приложение, позволяющее частично автоматизировать процесс пополнения банкоматов денежными средствами.

Методы исследования: изучение документации, разработка веб-приложения.

Результата работы: веб-приложение, которое позволяет формировать список банкоматов, в которых в скором времени закончатся денежные средства.

Областью применения: подразделения банковской системы, занимающиеся пополнением банкоматов денежными средствами.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца, п старонкі, п малюнкаў, п крыніц.

Ключавыя словы: банкамат, ВЭБ-ДАТАК, БАЗА ДАНЫХ, ANGULAR, TYPESCRIPT, WEBPACK, MATERIAL, NODE.JS, EXPRESS, MONGO DB.

Аб'ект даследавання: працэс папаўнення банкаматаў грашовымі сродкамі.

Мэта працы: вывучыць праблемы, якія ўзнікаюць у працэсе напаўнення банкаматаў грашовымі сродкамі, асвойць сучасныя тэхналогіі вэб-распрацоўкі, распрацаваць вэб-прыкладанне, якое дазваляе часткова аўтаматызаваць працэс папаўнення банкаматаў грашовымі сродкамі.

Метады даследавання: вывучэнне дакументацыі, распрацоўка вэб-прыкладання.

Выніку работы: вэб-прыкладанне, якое дазваляе фарміраваць спіс банкаматаў, у якіх у хуткім часе скончацца грашовыя сродкі.

Вобласцю ўжывання: падраздзялення банкаўскай сістэмы, якія займаюцца папаўненнем банкаматаў грашовымі сродкамі.

ABSTRACT

Diploma work, n pages, n drawings, n sources.

Keywords: ATM, WEB-APPLICATION, DATABASE, ANGULAR, TYPESCRIPT, WEBPACK, MATERIAL, NODE.JS, EXPRESS, MONGO DB.

Object of study: the process of replenishing ATMs in cash.

Purpose of work: to study the problems arising in the process of filling ATMs in cash, learn modern technologies of web development, implement web application that allows to partially automate the process of replenishing ATMs in cash.

Research methods: documentation study, web application development.

The result of work: a web application that allows you to create a list of ATMs in which money will soon run out.

Areas of application: banking system units engaged in replenishment of ATMs in cash.

ВВЕДЕНИЕ

Ключевое понятие, которое выражает сущность рыночных отношений, является понятие конкуренции. Конкуренция в банковской сфере представляет собой более сложную систему, чем в любом другом секторе экономики. Ее специфика определяется многими факторами, главным из которых является «лояльность клиента банку». На сегодняшний день в Республике Беларусь работает несколько десятков банковских компаний, прибыль которых напрямую зависит от выбора клиентом обслуживания у того или иного банка.

Сегодня в современной сфере банковского обслуживания широко популярны безналичные операции посредством использования банковских карт. Но в силу определенных жизненных ситуаций часто бывают случаи, когда человеку необходимы именно наличные денежные средства.

У каждого банка есть собственная сеть банкоматов, в которой клиент может снять наличные денежные средства без комиссии банка. Но часто бывает случаи, когда в банкомате заканчиваются наличные денежные средства. Такие моменты негативно сказываются на лояльности клиента банку.

В данной дипломной работе рассматриваются решения по минимизации временных интервалов, когда в банкомате отсутствуют наличные денежные средства посредством проектирования веб-приложения, которое позволяет формировать список банкоматов, в которых в скором времени закончатся денежные средства.

1 Процесс наполнения банкоматов денежными средствами

В настоящем разделе описывается само устройство банкомата, весь процесс наполнения банкоматов денежными средствами, а так же особенности связанные с этим процессом.

1.1 Устройство банкомата

Банкомат (АТМ от англ. *Automated Teller Machine*) — программно-технический комплекс, предназначенный для автоматизированных выдачи и/или приёма наличных денежных средств как с использованием платежных карт, так и без, а также выполнения других операций, в том числе оплаты товаров и услуг, составления документов, подтверждающих соответствующие операции.

1.2 Описание процесса наполнения банкоматов денежными средствами

Предположим, что клиент захотел получить наличные денежные средства в одном из банкоматов. Но введя желаемую сумму, которую хотел получить клиент, банкомат вывел на экран сообщение, что в банкомате закончились денежные средства. Как следствие, пользователь остался недоволен. Стоит отметить, что на все банкоматах установлен лимит выдачи денежных средств за одну операцию, таким образом клиент не может запросить сумму, которой попросту не сможет оказаться в полностью загруженном банкомате. Так как каждый банкомат оборудован компьютером, он в режиме реального времени отправляет все операции, которые выполнялись с ним в отдел мониторинга. В данном случае было послано сообщение о том, что купюр недостаточно в кассетах, чтобы выдать человеку требуемую сумму. Обработывая данные, специалисты отдела мониторинга банковской сети отправляют заявку в отдел формирования кассет с денежными средствами для их замены в банкоматах. После завершения наполнения кассет, дынные передаются отделу безопасности, для утверждения маршрута, по которому будет осуществляться доставка кассет. После чего, все кассеты погружаются в инкассаторский автомобиль и по установленному маршруту доставляются к необходимым банкоматам, где производится замена неполных кассет на новые. После проведения мероприятий по замене кассет, банкомат переходит в штатный режим работы.

Таким образом, необходимо автоматизировать мониторинг сети банкоматов, и заблаговременно формировать заявки на замену кассет с

наличными средствами, чтобы минимизировать интервал времени, когда в банкомате недостаточно денежных средств.

1.3 Пиковые дни снятия денежных средств

Зачастую люди сталкиваются с проблемой невозможности снятия денежных средств в каком-либо банкомате. Дело в том, что людям перечисляют зарплаты в конкретные даты и, как правило всем сразу. По данным Национального банка Республики Беларусь, доля безналичных расчетов по состоянию на 1 января 2017 года насчитывает около 30%, таким образом в нашей стране не особо развита культура пользования пластиковыми картами. Следовательно, основная часть этих людей сразу выстраивается в очереди ко всем ближайшим банкоматам и за несколько часов сметает всю наличность из них. Надо понимать, что банкоматы обладают ограниченным количеством денежных средств, которые в них быстро заканчиваются. Поэтому в дни выплаты зарплат люди будут сталкиваться с тем, что в банкомате нет денег. Как уже понятно, такая нагрузка происходит в дни массовых выплат. Разумеется, что этот момент негативно сказывается на постоянстве и имидже банковской организации, которой принадлежит банкомат. Для решения данной проблемы, необходимо, чтобы в дни пиковой нагрузки банкоматы были достаточно загружены, чтобы удовлетворить потребность клиентов.

2 Разработка веб-приложения

В данном разделе отражены основные моменты связанные с разработкой веб-приложения, которые включают в себя постановку задачи, используемые технологии, бизнес-логика вычисления пикового дня, структура базы данных.

2.1 Постановка задачи

Разработать веб-приложение, используя современные технологии, которое позволяет формировать список банкоматов (очередь), в которых в скором времени закончатся денежные средства для города Минска. Данный список формируется по определенным правилам.

Основная бизнес-логика приложения:

- Приложение могут использовать только аутентифицированные пользователи.
- Пользователь должен иметь возможность выполнять CRUD (создание, чтение, редактирование, удаление) операции с банкоматами, при этом иметь наглядное представление локаций банкоматов на карте.
- Пользователь должен иметь возможность представления списка банкоматов в табличном виде, с возможностью фильтрации по заданным параметрам.
- Пользователь должен наглядно видеть статистику по наличным денежным операциям конкретного банкомата за определенный период.
- Пользователь должен иметь возможность изменять правила в системе, при которых банкомат попадает список банкоматов (в очередь), в которых в скором времени закончатся денежные средства.
- Пользователь должен иметь возможность помечать банкоматы в системе, для которых формируются новые кассеты с денежными средствами.
- Пользователь должен иметь возможность помечать банкоматы в системе, когда бригаде инкассаторов переданы новые сформированные кассеты.
- Пользователь должен иметь возможность отправить на печать список банкоматов, отфильтрованных произвольным образом.

2.2 Оценка наполненности банкомата

Для удобного анализа текущей наполненности банкомата, оценка будет исчисляться в процентах. При этом стоит учесть тот факт, что банкомат может выдавать несколько видов валют. Будем считать, что банкомат имеет одинаковые по вместимости кассеты. Пусть в банкомате N кассет, C — количество валют, которые загружены в банкомат, $0 < C \leq N$, C_j — количество кассет j -ой валюты, N_{max} — максимальное количество купюр, которое вмещает одна кассета, x_i^j — текущее количество купюр в i -ой кассете j -ой валюты, n_i^j — номинал купюры в i -ой кассете j -ой валюты, $i = \overline{0, N-1}$, $j = \overline{0, C-1}$. Таким образом формула для оценки процента наполненности банкомата будет выглядеть следующим образом:

$$\sum_{j=0}^{C-1} \frac{N}{C_j} \frac{N_{max} \sum_{i=0}^{N-1} n_i^j}{\sum_{i=0}^{N-1} x_i^j n_i^j}$$

2.3 Алгоритм попадания банкомата в очередь

2.4 Используемые технологии и инструменты

Краткое описание

2.4.1 Angular.

2.4.2 Webpack.

2.4.3 TypeScript.

2.4.4 Google Maps APIs.

2.4.5 Material

2.4.6 Node JS.

2.4.7 Express.

2.4.8 Mongo DB.

2.5 Структура базы данных

Рассмотрим реализацию генетического алгоритма на примере задачи о безопасной посадке космического аппарата, поскольку во всех вышеприведенных задачах рассматривалось двумерное пространство.

3 Демонстрация веб-приложения на тестовых данных

Пару слов о разделе.....

3.1 Вход в приложение

3.2 CRUD операции с банкоматами с использованием карты

Рисунок 3.1 - Первые четыре поколения популяции

3.3 Просмотр таблицы банкоматов

3.4 Статистика выбранного банкомата

3.5 Изменения правила попадания банкомата очередь

3.6 Печать отчетов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты дипломной работы:

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1.