Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники»

Кафедра Информатики и программного обеспечения вычислительных систем

Утверждаю

Зав. Кафедрой ИПОВС,

д.т.н., проф.\_\_\_\_\_\_\_Гагарина Л.Г.

«\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 г.

Пояснительная записка на ВКР

«Разработка программного модуля для проведения финансовой операции POS-терминала»  
(шифр ПМ ФО)

Направление подготовки – 231000.62  
Квалификация – бакалавр

Руководитель выпускной работы:

доцент, канд. техн. наук \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Федотов А.А./

Исполнитель:

студент гр. МП-45 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/Василиадис Я./

СОГЛАСОВАНО:  
Консультант от предприятия:

ООО “Терминальные Технологии” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/???/

Москва, 2018

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ 2  
СОКРАЩЕНИЯ 4  
ВВЕДЕНИЕ 5  
1.1. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ 8  
 1.1.1. Предварительные исследования 8  
 1.1.2. Анализ существующих программных решений 9  
 1.1.3. Постановка целей и задач 12  
 1.2. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ 12  
 1.2.1. Функциональные требования, предъявляемые к ПК РД 12  
 1.2.2. Структура входных и выходных данных 13  
 1.2.3. Программная архитектура и алгоритм работы 15

1.2.4. Требования к надежности 19

1.2.5. Требования к информационной и программной   
 совместимости 20  
 1.2.6. Выбор языка программирования 20  
 1.2.7. Выбор среды разработки 22

Выводы по разделу 24  
2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ 25

2.1. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ 25

2.1.1. Объектно-ориентированное программирование 25

2.1.2. Параллельное программирование 42

2.2. РАБОТА С БАЗАМИ ДАННЫХ 49

2.2.1. Резервное копирование и восстановление 49  
 2.3. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ 57

2.3.1. Средства работы с zip-архивами 57

2.3.2. Средства работы с облачным хранилищем 57

2.4. РАЗРАБОТКА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА 58

2.4.1. Экранные формы 58

2.5. ТЕСТИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА 61

2.5.1. Особенности тестирования и отладки ПК РД 62

2.5.2. Классификация методов тестирования 64

2.5.3. Выбор средств отладки и тестирования ПК РД 67

2.5.4. Результаты экспериментальной проверки 68

Выводы по разделу 69   
ЗАКЛЮЧЕНИЕ 70  
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ 71  
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Программный код 75

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Программа и методика испытаний 90

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Руководство оператора 109

СОКРАЩЕНИЯ

ККТ – контрольно-кассовая техника

POS терминал - электронное программно-техническое устройство для приема к оплате платежных карт

AID – Application ID

EMV – Europay, MasterCard и VISA

IDE – Integrated development environment

ISO – International Organization for Standardization

NFC – Near Field Communication

POS – Point of sale

XML – Extensible Markup Language

ВВЕДЕНИЕ

В наше время невозможно представить какие-либо финансовые операции без работы с безналичными расчетами. Появляются все новые виды POS-терминалов, а с ними и новые способы оплаты, от магнитных полос до смартфона.

На сегодняшний день предлагаются решения от различных компаний, от обычных терминалов, которые мы можем увидеть в любом магазине, до подключаемых к телефону.

Но существующие решения не обеспечивают все потребности. К примеру терминал — это устройство с довольно низкой производительности и часто расширение его функциональности является крайне сложной задачей.

Таким образом, разработка является актуальной. Актуальность заключается в потребности программного обеспечения для устройств нового класса, обеспечивающие быстрое расширение функциональности и увеличение скорости разработки.

Цель выполнения ВКР: разработка программного модуля для терминалов нового поколения, обеспечивающий **.????????????????????**

Задачи ВКР:

* исследование предметной области;
* сравнительный анализ существующих решений;
* выбор языка и среды программирования;
* разработка структуры ПМ ФО;
* разработка пользовательского интерфейса;
* программная реализация ПМ ФО;
* отладка и тестирование ПМ ФО;
* разработка документации.

Выполнение выпускной квалификационной работы проходило на предприятии ООО “Терминальные Технологии”, которое занимается разработкой программного обеспечения для POS-терминалов и кассового оборудования. Разрабатываемый ПМ ФО будет использоваться на терминалах нового поколения, которые крайне важны для развития компании и сферы в целом.

Программный модуль для проведения финансовой операции должен обеспечивать следующие возможности:

* удаленное конфигурирование;
* поддержка магнитного, контактного и бесконтактного интерфейса;
* оплата при помощи телефона;
* база данных транзакций;

Пояснительная записка состоит из введения, двух разделов, заключения, списка литературы и трех приложений:

* Раздел 1 - анализ проведенных предварительных научно-исследовательских работ, описание постановки целей и задач, описание входных и выходных данных для разрабатываемого программного модуля, детальные схемы основных алгоритмов работы ПМ ФО, перечисление требований к ПМ ФО, а также сведения об инструментах разработки;
* Раздел 2 - технологический раздел, содержит информацию о методике создания данного программного модуля, специализированном инструментарии, эскизы пользовательского интерфейса, а также сведения о приемах тестирования и отладки разрабатываемого программного комплекса.

В Приложении А размещены фрагменты исходного кода программы.

В Приложении Б представлена программа и методика испытаний, определяющая методы и организационные аспекты проведения испытаний.

Приложение В содержит руководство оператора.

Объем пояснительной записки 70 листов.

1. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ
2. Предварительные исследования

Согласно статистике, доля операций по оплате гражданами России товаров и услуг картами в 2016 году составила порядка 80% от общего количества транзакций. Это стало рекордным показателем за последние шесть лет [2].

Рисунок 1.1 Число операций с банковскими картами



Рисунок 2.2 График стран по переходу к безналичным расчетам за 2016 год

Как можно увидеть на рисунке 1.2 страны с сильнейшими экономиками находятся на первых позициях к полному переходу на безналичные расчеты.

Так же с 1 февраля 2017 года контрольно-кассовая техника должна отправлять электронные версии чеков оператору фискальных данных — новые правила установлены в 54-ФЗ ст.2 п.2., что в свою очередь увеличит спрос на POS терминалы и кассовую технику.

Проанализировав статистические данные, можно с уверенностью сказать, что будущее за безналичными расчетами.

1.1.2 Виды банковских карт и технологий оплаты

Банковская карта - пластиковая карта, привязанная к расчётному счету в банке. Используется для оплаты товаров и услуг, в том числе через Интернет. Карты бывают двух видов дебетовые и кредитные. Кредитные карты используется для распоряжения деньгами банка, которые при совершении платежа автоматически берутся у банка в кредит (их требуется вернуть банку). Дебетовые карты используются для распоряжения собственными деньгами, находящимися на расчетном счете в банке.

Виды банковских карт по технологии:

* карты с магнитной полосой;
* карты с чипом (микропроцессором), которые в зависимости от способа связи выделяют:
  + бесконтактные карты;
  + контактные карты (ISO/IEC 7810, ISO/IEC 7816...);

Виды персонализации карт

Штрих-код — нанесение на карту цифро-буквенной информации, закодированной в виде штрихов;

Тиснение — нанесение на поверхность пластиковой карты цифро-буквенной информации в виде рельефных знаков с возможным последующим окрашиванием. Обеспечивает возможность механического копирования данных (например, с помощью импринтера). Тиснение знаков возможно только при горизонтальной ориентации карточки. Тиснение осуществляется двумя видами шрифтов: высотой 4,5 мм — большой (только цифры); высотой 3 мм — малый (цифры и буквы).

Индент-печать — нанесение на поверхность пластиковой карты цифро-буквенной информации в виде плоских знаков с возможным последующим типированием (окрашиванием). Характерно для карт, предназначенных только для «электронного» использования;

Магнитная полоса — нанесение на карту магнитного носителя информации с последующей записью на него информации. Имеет три трека для записи: один для цифробуквенной информации и два трека для цифр;

Подписная панель — специальный слой, нанесенный на поверхность карты, позволяющий делать надписи;

Scratch (скретч)-панель — непрозрачный защитный слой, наносимый на поверхность карты поверх защищаемой информации (пин-код, выигрышное слово, код пополнения счета и т. д.);

Чип — микропроцессорный носитель информации, который вмонтирован в карту. Либо имеет контактную площадку, либо использует радиосвязь (RFID).



Рисунок 1.1 Магнитная карта

Большинство платёжных карт имеют стандарт ISO 7810 ID-1 формат — 85,595 × 53,98 мм — и используют в качестве носителя данных магнитную полосу.

В большинстве этого типа карт магнитная полоса (рис. 1.1) содержит похожую на пластик плёнку. Магнитная полоса располагается на расстоянии 5,01 мм от края карты и имеет 11,1 мм в ширину. В полосе содержатся три дорожки по 2,79 мм шириной каждая. На первой и третьей в среднем записано 210 бит на дюйм длины, в то время как на второй дорожке плотность составляет 75 бит на дюйм. Каждая дорожка содержит 7-битные буквенно-цифровые символы и 5-битные цифровые символы. Стандарт первой дорожки был разработан Международной ассоциация воздушного транспорта. Стандарт второй дорожки разработала банковская индустрия - American Bankers Association. Стандарты третьей дорожки сформированы ссудо-сберегательной ассоциацией.

Лицевая сторона банковской карты отображает следующую информацию:



Рисунок 1.2 Лицевая часть банковской карты

1. В левом верхнем углу располагается название типа карточки по набору возможностей.

2. В правом верхнем углу располагается логотип банка-эмитент

3. Чуть выше середины слева находится чип.

4. Чуть ниже середины располагается эмбоссирован (нанесен в виде рельефных знаков) номер банковской карты.

У платежных систем Visa и MasterCard номер состоит из 16 цифр разделенных на 4 блока по 4 цифры (4-4-4-4).

У платёжной системы American Express номер карты состоит из 15 цифр, разбитых на 3 блока по 4,6,5 цифр в каждом (4-6-5).

Иногда номер карты может иметь 18 или 19 цифр.

18 цифр имеют карты, содержащие последние 2 цифры, как дополнительные, означающие регион отделения банка, в котором был осуществлен выпуск карты (или непосредственный эмбоссинг).

19 цифр имеют карты, которые выпущены дополнительно к основной карте.

Номер банковской карты юридического лица состоит из 20 цифр.

Первая цифра номера банковской карты означает принадлежность к определенной платежной системе, например:

MasterCard – 5,

VISA – 4,

American Express — 3.

Оставшиеся три цифры (вторая, третья и четвертая) – это сформированный номер банковской организации, которая предоставила банковскую карту.

Дополнительно идентифицируют банковское учреждение пятая и шестая цифры. Именно поэтому первоначальные 6 знаков на банковской карте носят название банковского идентификатора (БИН, BIN).

Следующие две цифры номера (седьмая и восьмая) уточняют программу банковской организации, в пределах которой выпущена карта.

Непосредственно номер кредитной карты определяют цифры с девятой по пятнадцатую.

На обратной стороне карты находится магнитная полоса, бумажная полоса с подписью владельца, а на некоторых — CVV2 (англ. Card Verification Value 2 — трёхзначный код проверки подлинности карты) код или его аналог.

В конце 1990-х в банковские карты стали интегрироваться чипы. Чип-карты (рис. 1.2) содержат микропроцессор и собственную операционную систему, контролирующую устройство и доступ к объектам в его памяти. Кроме того, как правило, обладают возможностью проводить криптографические вычисления.

EMV (Europay, MasterCard и VISA) — международный стандарт для операций по банковским картам с чипом. Этот стандарт разработан совместными усилиями компаниями Europay, MasterCard и Visa, чтобы повысить уровень безопасности финансовых операций. Основное отличие для пользователя карты стандарта EMV — это требование ввода ПИН-кода при проведении любого платежа через терминал (например, в магазинах, ресторанах).

Стандарт EMV определяет физическое, электронное и информационное взаимодействие между банковской картой и платёжным терминалом для финансовых операций. Существуют стандарты, основанные на ISO/IEC 7816 для контактных карт, и стандарты ISO/IEC 14443 для бесконтактных карт.

Основные преимущества — повышенный уровень безопасности транзакций и возможность более точного контроля транзакций в «оффлайн». Одна из целей EMV — повысить функциональность карт (например, платежная карта с электронным проездным).

Повышенный уровень безопасности обеспечивается за счёт ухода от визуального контроля (проверка продавцом голограммы, подписи, сверка имени с удостоверением личности) к использованию ПИН-кода и криптографических алгоритмов, таких как DES, Triple DES, RSA и SHA для аутентификации карты. Время проведения транзакции сопоставимо с онлайновыми транзакциями.

Новый уровень безопасности позволил банкам и эмитентам карт перенести ответственность за утерянные средства таким образом, что теперь (с 1 января 2005 года в ЕС) торгующие организации несут ответственность за мошеннические транзакции, совершенные при помощи систем, не поддерживающих стандарт EMV.

Чип имеет существенно более высокую степень защиты по сравнению с магнитной полосой. Секретный ключ чипа, идентифицирующий карту в банковских операциях, хранится в защищенной памяти, он записывается в память чипа на стадии изготовления, и его невозможно оттуда извлечь с помощью внешних устройств, не нарушая целостности самого чипа. Регулярно публикуемая многими национальными банками статистика показывает значительное снижение случаев мошенничества при использовании EMV. ПИН-код чипа проверяется самим чипом, в отличие от ПИН-кода магнитной полосы, который проверяется компьютером банка. Это обстоятельство усложняет перехват ПИН-кода при передаче в банк, хотя, с другой стороны, делает возможным перехват ПИН-кода шиммером. Так же чип в отличие от магнитной полосы не подвержен воздействию магнитных полей.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

# Гагарина Л.Г., Касимов Р.А., Коваленко Д.Г., Федотова Е.Л., Чжо Зо Е, Черников Б.В., Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы по направлению подготовки бакалавров 09.03.04 «Программная инженерия»/ Под редакцией д.т.н. Черникова Б.В. МИЭТ, 2016.

# Число операций с банковскими картами за 2010 – 2016 год [Электронный ресурс]. URL: https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/dolia-beznalichnykh-raschetov-rastet

# (дата обращения 14.01.2018)