

# LightSearch Server

[11.09.2018]

Как говорилось в этом документе (ссылка), я приступил к написанию сервера, к которому присоединялся бы клиент на Android. Я стал думать, как клиент должен присоединяться к серверу, и решил, что общение между клиентом и сервером будет происходить по принципу «команда-ответ»: клиент посылает команду, сервер посылает ответ. Команды и ответы я сделал в виде JSON-файлов. JSON довольно удобный формат, к тому же написано много библиотек, работающих с ним, или же можно самому написать парсер: формат не сложный и понятный, но как говорится, зачем изобретать велосипед? Поэтому я взял готовое решение: библиотека json-simple. При помощи нее можно делать JSON-объекты, вставлять в них строку, массив, структуру, конвертировать в строковую переменную и обратно. Теперь осталось разработать структуру JSON-файлов.

Первоначальный вариант принципа «команда-ответ» был такой(текст из моего черновика, который я сделал для того, чтобы не запутаться и как-то представлять себе, как все это будет работать):

```
Файл  Правка  Поиск  Вид  Документ  Справка
LightSearch Server(в дальнейшем "сервер") работает с android-устройствами(в дальнейшем "клиент").
Когда клиент подключается к серверу, то клиент отправляет следующую информацию серверу:
- IMEI;
- ip-адрес;
- версия ОС;
- модель устройства.

Отправляет клиент это сообщение серверу в формате JSON. Структура данного сообщения такова:
{
  "IMEI": "<IMEI-устройства>",
  "IP": "<ip-адрес>",
  "OS": "<версия ОС>,"
  "model": "<модель устройства>",
  "username": "<Имя пользователя бд>,"
  "password": "<Пароль>"
}

После этого сервер отправляет клиенту сообщение в формате JSON. Структура данного сообщения такова:
{
  "IMEI" : "<IMEI-устройства>",
  "isConnect" "<True или False>",
  "message": "<сообщение>,"
  "skladList": ["<Список складов>"],
  "TKList": "["<Список ТК>"]"
}
isConnect - если True, то подключение установлено, и в поле message будет записано сообщение с уведомлением о данном событии. Иначе (False) - подключение не установлено, и в поле message будет записано сообщение об ошибке.
Если пришла ошибка, то skladList и TKList будут иметь пустое значение.

Клиент парсит данный файл и заполняет соответствующие компоненты Spinner.

После этого сервер ждет сообщение от клиента. Клиент посылает одно сообщение в формате JSON.
Структура данного сообщения такова:
{
  "IMEI": "<IMEI-устройства>",
  "query": "<Строка поиска для выполнения запроса>,"
  "sklad": "<Выбранный склад>,"
  "TK": "<Выбранный ТК>"
}
```

IMEI - необходим для того, чтобы действительно удостовериться, что именно данный клиент прислал это сообщение.

query - это то, что ввел клиент в поле поиска. Ключ query никогда не может быть пустым. За данную проверку отвечает клиент.

sklad - содержит в себе название склада, выбранного клиентом при помощи компонента Spinner. Может содержать значение "null" и "all".

TK - содержит в себе название ТК, выбранного клиентом при помощи компонента Spinner. Может содержать значение "null" и "all".

После получения данного сообщения сервер выполняет запрос и отправляет данные запроса клиенту в формате JSON. Структура данного сообщения такова:

```
{
  "IMEI": "<IMEI-устройства>",
  "data": [
    {
      "podrazdelenie": "<Подразделение товара>",
      "ID": "<Идентификатор товара>",
      "name": "<Название товара>",
      "price": "<Текущая цена>",
      "amount": "<Количество товара в подразделении>"
    }
  ]
}
```

Если запрос не вывел ни одного результата, то массив data будет содержать один объект-структуру, в котором каждое поле(podrazdelenie, ID, name, price, amount) будет иметь значение "null".

В случае возникновения ошибки сервер отправляет клиенту следующее сообщение:

```
{
  "IMEI": "<IMEI-устройства>",
  "error": "<Текст ошибки>"
}
```

Администратор - особый клиент, который может подключиться к серверу. При создании сервера он запрашивает пароль администратора, который в дальнейшем будет являться проверкой на администратора. Он присылает серверу следующее сообщение: Отправляет клиент это сообщение серверу в формате JSON. Структура данного сообщения такова:

```
{
  "IMEI": "admin",
  "IP": "admin",
  "OS": "admin",
  "model": "admin",
  "username": "admin, или пользователь с привилегиями администратора",
  "password": "<Пароль>"
}
```

После этого сервер отправляет администратору сообщение:

```
{
  "IMEI": "admin",
  "isConnected": "<True или False>",
  "message": "<Сообщение администратору>"
}
```

При удачном подключении администратор получает доступ к Admin Panel. Ему доступны следующие функции:

1. Рестарт сервера(restart)
2. Задать таймаут сервера(toutServer)
3. Вывести список клиентов(clList)
4. Задать таймаут клиентам(toutClient)
5. Кик клиента(kick)
6. Занести клиента в блэклист(blacklist)
7. Создать нового пользователя с привилегиями администратора(createAdmin)

Пользователь с привилегиями администратора не доступна функция №6.

Файл Правка Поиск Вид Документ Справка		
Далее описывается таблица с сообщениями, в которой в первом столбце указана команда, во втором - сообщение администратора, третье - сообщение сервера.		
Команда	Сообщение администратора	Сообщение сервера
1.restart	{ "name": "Имя", "command": "restart" }	{ "name": "Имя", "isDone": "True/False", "message": "<Сообщение>" }
2.toutServer	{ "name": "Имя", "command": "toutServer", "time": "<таймаут в мс>" }	{ "name": "Имя", "isDone": "True/False", "message": "<Сообщение>" }
3.clList	{ "name": "Имя" "command": "clList" }	{ "name": "Имя", "isDone": "True/False", "list": [ { "IMEI": "<IMEI>", "username": "<Имя пользователя>", } ] }
4.toutClient	{ "name": "Имя", "command": "toutClient", "time": "<таймаут в часах>" }	{ "name": "Имя", "isDone": "True/False", "message": "<Сообщение>" }

В качестве уникального идентификатора я использую IMEI телефона. При подключении к серверу Android-клиент отправляет следующее сообщение серверу:

```
{
    «IMEI»: «IMEI устройства»
}
```

После того, как сервер получил ответ

Конечный вариант, конечно же, отличается.

Первое, что я исправил — это подключение. Для того, чтобы сервер работал логичнее, я разбил первое сообщение на два: теперь при подключении Android клиент отправляет следующее сообщение серверу:

```
{
    «IMEI»: «IMEI устройства»
}
```

А если клиент — администратор, то:

```
{  
    «IMEI»: «admin»  
}
```

Теперь при подключении например администратора, не надо в JSON записывать лишние поля. Конечно же, для того, чтобы это работало, мне пришлось добавить еще один обработчик, так называемый распределитель. Все новые входящие подключения проходят через него, и он проверяет, кем является клиент: Android клиентом, или администратором.

После этого распределитель после определения типа клиента создает соответствующий обработчик. Если Android клиент, то сервер посылает следующее сообщение:

```
{  
    «IMEI»: «IMEI-устройства»,  
    «isConnect»: «OK»  
}
```

Если администратор, то:

```
{  
    «name»: «Имя администратора»,  
    «isConnect»: «OK»  
}
```

Теперь тип клиента определен и соединение с сервером установлено. Далее сервер ждет сообщение от клиента. Если Android клиент, то:

```
{  
    «IMEI»: «IMEI устройства»,  
    «IP»: «ip-адрес»,  
    «OS»: «версия ОС»,  
    «model»: «модель устройства»,  
    «username»: «Имя пользователя бд»,  
    «password»: «Пароль»  
}
```

Если администратор:

```
{  
    «name»: «Имя администратора»,  
    «password»: «Пароль»  
}
```

В зависимости от введенных параметров, правильности соединения, работы сервера, сервер отправляет сообщение. Если подключение прошло с ошибкой, то сервер отправляет следующее сообщение Android клиенту:

```
{  
    «IMEI»: «IMEI устройства»,  
    «error»: «Текст ошибки»  
}
```

Также сервер обрабатывает и специфические ошибки: ошибка в парсе JSON, ошибка подключения к БД, ошибка в работе самого сервера(ошибки в потоках, в считывании файлов инициализации, ошибка записи в log-файл и т. д.).

Обработчик Android клиента обрабатывает только один вид сообщения, посылая его серверу:

```
{
    «IMEI»: «IMEI устройства»,
    «query»: «Строка» поиска для выполнения запроса»,
    «sklad»: «Выбранный склад»,
    «TK»: «Выбранный ТК»
}
```

Сервер же отвечает так:

```
{
    «IMEI»: «IMEI устройства»,
    «data»: [
        {
            «podrazdelenie»: «Подразделение товара»,
            «ID»: «Идентификатор товара»,
            «name»: «Название товара»,
            «price»: «Текущая цена»,
            «amount»: «Количество товара в подразделении»
        }
    ]
}
```

Такое общение идет до того момента, пока клиент не отключится от сервера.

Администратор работает через приложение LightSearch Admin Panel (ссылка), и сервер обрабатывает множество команд от администратора. Вот таблица с командами и ответами:

Команда	Администратор	Сервер
1.Перезагрузка сервера	{ «name»: «Имя администратора», «command»: «restart» }	{ «name»: «Имя администратора», «isDone»: «True или False», «message»: «Сообщение» }
	{ «command»: «blist» }	{ «isDone»: «True или False», «list»: [ { «IMEI»: «IMEI устройства или имя администратора» } ] }
4. Кик клиента	{ «name»: «Имя администратора», «command»: «blist», «IMEI»: «IMEI устройства» }	{ «name»: «Имя администратора», «isDone»: «True или False», «message»: «Сообщение» }
5. Добавить в черный список	{ «name»: «Имя администратора», «command»: «addBlacklist», «IMEI»: «IMEI устройства» }	{ «name»: «Имя администратора», «isDone»: «True или False», «message»: «Сообщение» }
6. Удалить из черного списка	{ «name»: «Имя администратора», «command»: «delBlacklist», «IMEI»: «IMEI устройства» }	{ «name»: «Имя администратора», «isDone»: «True или False», «message»: «Сообщение» }

Поле isDone необходимо, если на сервере произойдет ошибка, текст который будет записан в поле message.

Сервер при своем запуске считывает следующие файлы:

1) settings – в этом файле содержится два поля: первое поле — время перезагрузки сервера в часах, второе поле — время таймаута клиента со стороны сервера в миллисекундах. Если сервер не находит данный файл, то он устанавливает эти настройки по умолчанию: перезагрузка сервера принимает значение 0, таймаут клиента — 0. То есть сервер будет работать без перезагрузки, и таймаут клиента со стороны сервера также не будет установлен.

2) admin – в этом файле содержится список админов и их хеши паролей. Если данного файла не существует, то сервер предложит создать администратора с именем admin, и предложит ввести для него пароль.

3) blacklist – в этом файле содержится список клиентов и администраторов, попавших в черный список. Если данного файла не существует, то сервер создаст его.

4) db – в этом файле содержатся параметры подключения к базе данных, а именно: имя, адрес, порт. Если данного файла не существует, то сервер предложит ввести имя, порт и адрес базы данных, и создаст данный файл.

После считывания всех файлов сервер начинает свою работу. Сервер введет постоянное логирование и ждет подключения Android-клиентов и администраторов.

Логирование введется как в окне, в котором запущен сервер, так и в файле log\_<ДД-ММ-ГГ>. Все логи хранятся в папке logs.

Сообщения на сервере имеют два типа:

1) Info. Событие, которое произошло в ходе определенных действий клиентов и администраторов данного сервера, и так и самого сервера, и закончилось с успехом. Пример сообщения:

[23.07.2018 20:02:28] Info: Server restarted

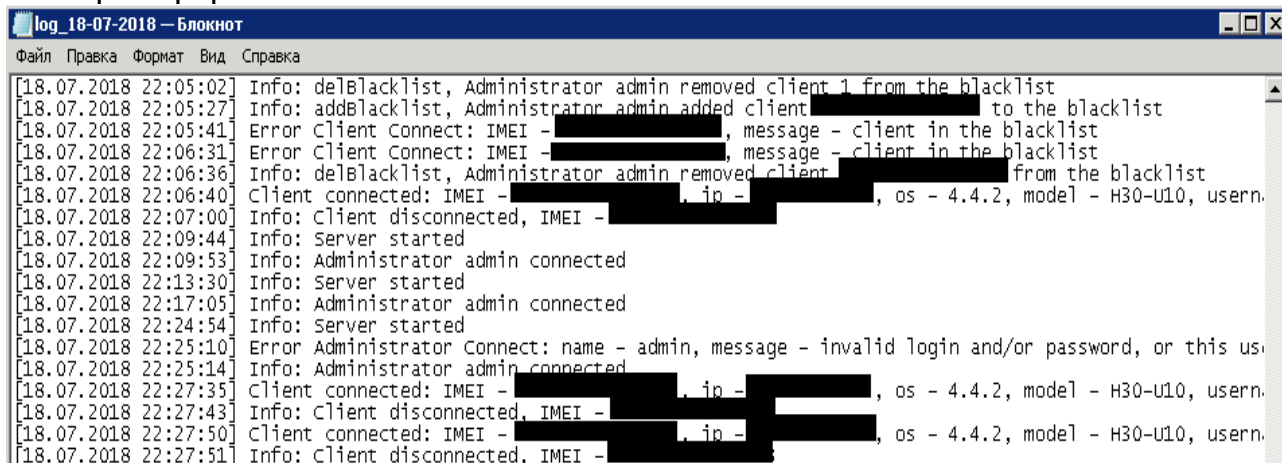
Это сообщение говорит о том, что сервер в время, указанное в квадратных скобках, был перезагружен.

2) Error. Ошибка, произошедшая на сервере. Пример сообщения:

[18.07.2018 14:27:57] Error Admin Connect: name - admin, message - invalid login and/or password, or this user in the blacklist

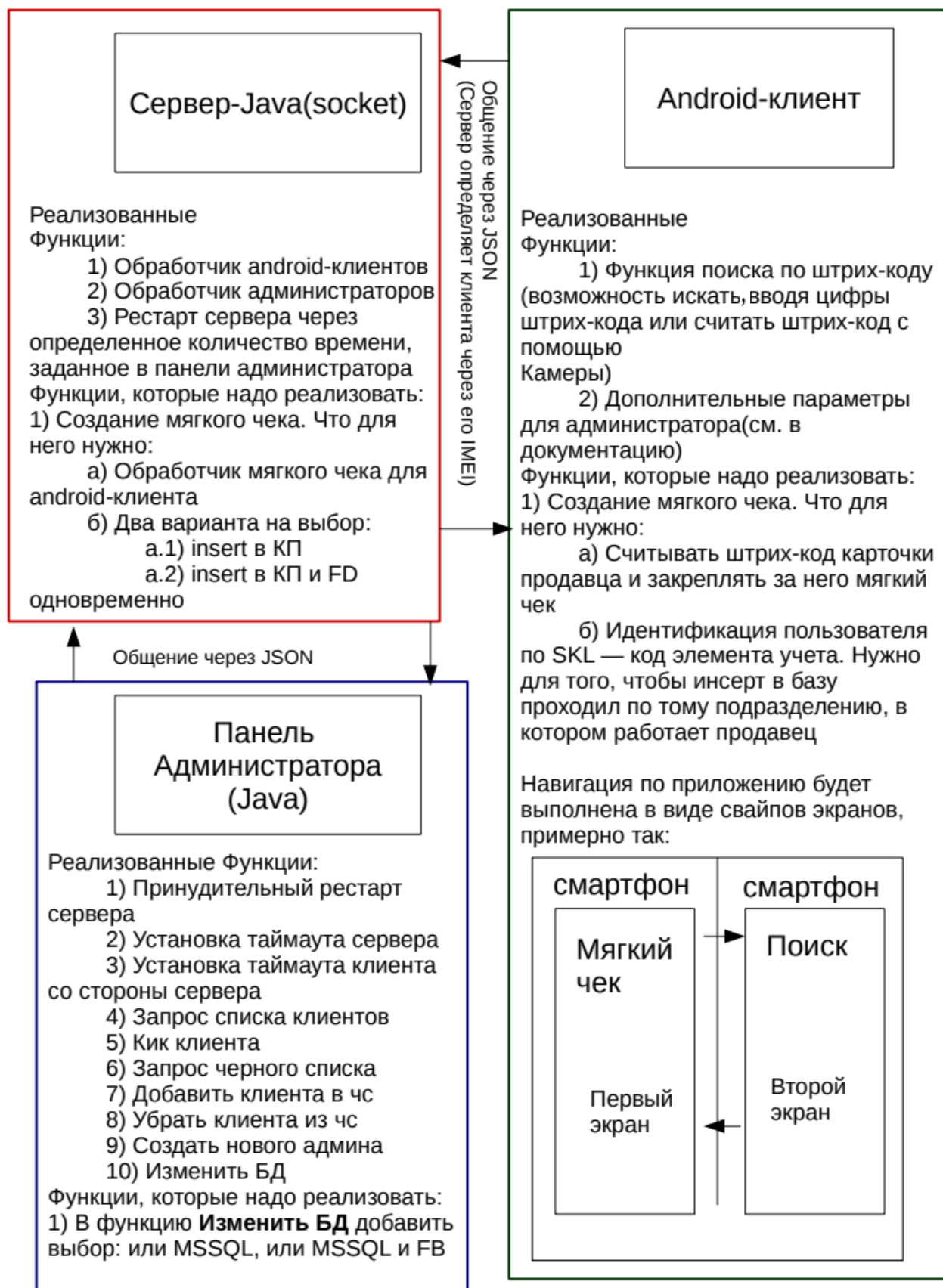
Ошибки имеют свои названия. Эта ошибка называется Error Admin Connect, далее указываются два параметра — name и message. В name указывается имя администратора, у которого возникла ошибка, а в поле message указывается непосредственно сама ошибка. В данном случае администратор под именем admin ввел неверно пароль, или же он находится в черном списке, или же такого пользователя не существует.

Название ошибок я делал так, чтобы было понятно, в каком блоке программы они возникли. Ошибки, связанные с парсом JSON, потоками и так далее у меня уже не возникают, но они были, и логирование очень помогло мне отладить мой код. Теперь же сообщения типа Error возникают при соединении клиента, и зависят по большей части от неверного имени пользователя и/или пароля. Вот пример файла лога:



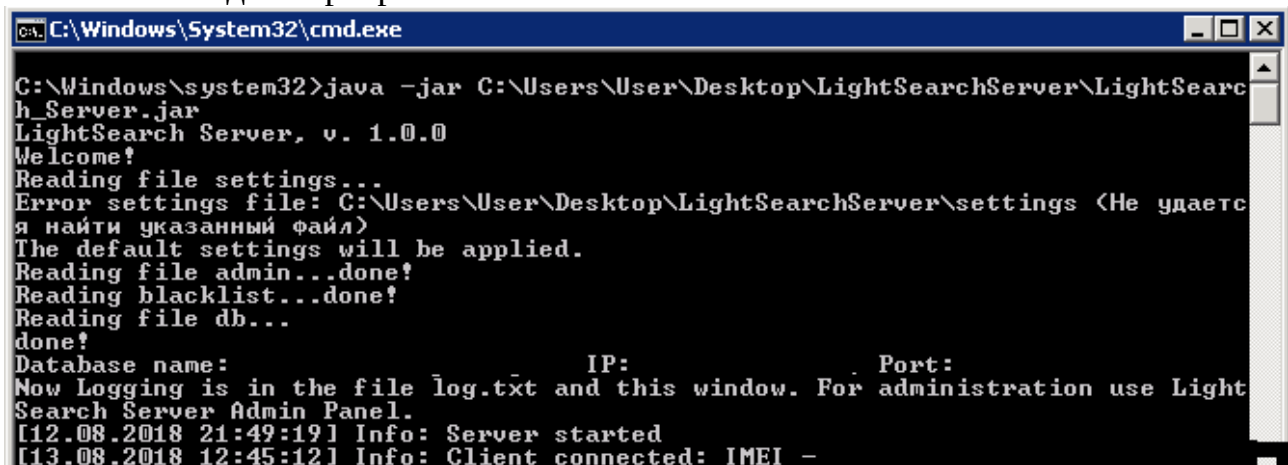
```
[18.07.2018 22:05:02] Info: delBlacklist, Administrator admin removed client 1 from the blacklist
[18.07.2018 22:05:27] Info: addBlacklist, Administrator admin added client [REDACTED] to the blacklist
[18.07.2018 22:05:41] Error Client Connect: IMEI - [REDACTED], message - client in the blacklist
[18.07.2018 22:06:31] Error Client Connect: IMEI - [REDACTED], message - client in the blacklist
[18.07.2018 22:06:36] Info: delBlacklist, Administrator admin removed client [REDACTED] from the blacklist
[18.07.2018 22:06:40] Client connected: IMEI - [REDACTED], ip - [REDACTED], os - 4.4.2, model - H30-U10, usern.
[18.07.2018 22:07:00] Info: Client disconnected, IMEI - [REDACTED]
[18.07.2018 22:09:44] Info: Server started
[18.07.2018 22:09:53] Info: Administrator admin connected
[18.07.2018 22:13:30] Info: Server started
[18.07.2018 22:17:05] Info: Administrator admin connected
[18.07.2018 22:24:54] Info: Server started
[18.07.2018 22:25:10] Error Administrator Connect: name - admin, message - invalid login and/or password, or this us
[18.07.2018 22:25:14] Info: Administrator admin connected
[18.07.2018 22:27:35] Client connected: IMEI - [REDACTED], ip - [REDACTED], os - 4.4.2, model - H30-U10, usern.
[18.07.2018 22:27:43] Info: Client disconnected, IMEI - [REDACTED]
[18.07.2018 22:27:50] Client connected: IMEI - [REDACTED], ip - [REDACTED], os - 4.4.2, model - H30-U10, usern.
[18.07.2018 22:27:51] Info: Client disconnected, IMEI - [REDACTED]
```

Написав сервер, я начал писать Android клиент (ссылка), и потом когда была готова первая версия, я ее стал тестировать. Потом, когда ошибки стали всплывать, я параллельно писал и сервер, и клиент, и панель администратора. Забыл написать про демона, который перезагружает сервер. Он является небольшой программой на Java, которая сначала завершает процесс, под которым запущен сервер, а затем вызывает команду командной строки, которая снова запускает сервер. Для того, чтобы сервер стал полностью кросс-платформенным, надо будет определять в Java, с какой операционной системой работает программа. Но это уже в будущем, так как сервер будет модифицироваться, и станет полностью независимым от бизнес-логики. Также, для обработчика Android клиента необходимо будет добавить еще одну функцию — мягкий чек. Все select'ы необходимо вынести из сервера, и не добавлять в него будущие insert'ы. Все будет работать по принципу «команда-ответ». Пока что идея такова: на стороне предприятия в базе данных будут созданы две таблицы, в которой одной из них будут поступать от сервера команды, а в другой — ответы для него. Взаимодействие между бд и сервером будет выступать робот, который будет написан не мной, а предприятием, ведь именно он и будет являться частью их бизнес-логики. Вот схема, которую я нарисовал для того, чтобы у меня было общее представление об проекте:





Вот как выглядит сервер:



```
C:\Windows\System32\cmd.exe

C:\Windows\system32>java -jar C:\Users\User\Desktop\LightSearchServer\LightSearch
h_Server.jar
LightSearch Server, v. 1.0.0
Welcome!
Reading file settings...
Error settings file: C:\Users\User\Desktop\LightSearchServer\settings (Не удаетс
я найти указанный файл)
The default settings will be applied.
Reading file admin...done!
Reading blacklist...done!
Reading file db...
done!
Database name:          IP:          Port:
Now Logging is in the file log.txt and this window. For administration use Light
Search Server Admin Panel.
[12.08.2018 21:49:19] Info: Server started
[13.08.2018 12:45:12] Info: Client connected: IMEI -
```

[30.04.2019]

Итак, я закончил рефакторинг сервера. Еще в феврале. Раньше у меня не получилось описать этот процесс, так как учеба отнимала большую часть времени.

Стоит сказать, что предыдущая версия сервера, как и весь программный комплекс, был прототипом, при помощи которого я смог увидеть, как весь программный комплекс работает как единое целое, и понял, что он должен из себя представлять.

При рефакторинге сервера я использовал принцип SOLID, который кратко можно охарактеризовать так: один интерфейс выполняет одну, максимум две функции. Если это не так, необходимо разделить данный интерфейс на столько, пока данное правило не будет в силе. Такой принцип позволяет делать более устойчивым и независимым к изменениям код какого-либо интерфейса, и следовательно, писать множество реализаций какого-либо интерфейса, изменения которых не будут влиять на работу других реализаций интерфейсов, использующих данный интерфейс.

Выше я упомянул об интерфейсах. Еще одна особенность — весь сервер написан на интерфейсах, то есть другим реализациям интерфейсов ничего не известно о том, какую реализацию использует интерфейс, который они вызывают внутри себя. Это также позволяет писать сколько угодно реализаций интерфейса.

Стоит также упомянуть, что принцип SOLID не распространяется на такие интерфейсы, которые представляют из себя DTO или DAO. Оно и понятно, так как по сути такие модели не несут в себе никакого функционала: они являются контейнерами, которые хранят данные.

Также, при применении принципа SOLID образуется много интерфейсов, каждый который выполняет свою определенную функцию, из-за этого каждая реализация интерфейса имеет малый размер кода. Можно привести такую аналогию: каждый интерфейс — маленький «кирпичик», и из множества таких «кирпичиков» мы строим «дом» — который и является конечным кодом LightSearch Server'a.

Принцип SOLID позволил мне применить еще один принцип, который очень хорошо сочетается с ним. Этот принцип называется Test-Driven Development. Его суть в том, что для каждого интерфейса пишется тест, а затем на основе этого теста пишется уже необходимая реализация. Таким образом, весь код покрывается тестами: работоспособность каждого интерфейса подтверждается тестом, и таким образом, подтверждается работоспособность всего программного продукта. Также тесты позволяют показать правила, которые требует вызываемый интерфейс.

Для тестирования я использовал библиотеку TestNG, которая уже входит в комплект с NetBeans.

Рефакторинг вывел некоторые ошибки и позволил сделать логику кода более «логичной» (извините за тавтологию :) ). Из-за этого изменились некоторые моменты.

Первый момент — первоначальное подключение к серверу. Теперь оно происходит следующим образом:

1) Администратор или клиент Android присылают серверу файл в формате JSON следующего содержания:

Если администратор:

```
{
    «identifier»: «admin»
}
```

Если клиент Android:

```
{
    «identifier»: «client»
}
```

Если подключение произошло успешно, то сервер высылает сообщение: ОК, а затем создает обработчик для соответствующего типа клиента, и ждет от него сообщения.

Второй момент — перезагрузка сервера. Для корректного завершения потоков был создан класс `LightSearchThread`, который точно гарантирует, что поток завершится при вызове метода `interrupt`, в отличие от метода класса `Thread`, в `JavaDoc` которого написано, что `interrupt` не гарантирует завершение потока. При помощи тестирования я выяснил, что это действительно так. Поэтому и пришлось написать свой класс для потоков. И теперь, при перезагрузке сервера сервер при помощи интерфейса `LightSearchThreadManager` завершает корректно все потоки, и затем вызывает `LightSearch Daemon` для дальнейшей перезагрузки сервера.

Стоит поподробнее рассказать об потоках, так как это была одной из серьезных проблем, с которой я столкнулся. В Java для завершения потока используется метод `interrupt`. Но особенность этого метода в том, что он не гарантирует завершение потока. Я написал простенький тест, в котором симитировал следующую ситуацию: запускаются много потоков, и делают какую-то очень долгую операцию. Затем поток, который запустил эти потоки, пытается вызвать у всех этих потоков метод `interrupt`. Тестирование позволило вывести, что не всегда поток завершается при вызове метода `interrupt`, даже если делать это в таком цикле:

```
while(!thread1.isInterrupted()) {
    thread1.interrupt();
}
```

Я не готов был мириться с этой ситуацией, и поэтому написал свою реализацию потоков, назвав ее `LightSearchThread`. Точнее, расширил класс `Thread`. Этот класс отличается от своего родительского класса тем, что в него добавлены два поля — `isWorked` и `isDone`. По умолчанию `isWorked` имеет значение `true`, а поле `isDone` — `false`. `isWorked` показывает, что поток все еще работает, а `isDone` — что он завершен. Почему именно сделано так, расскажу ниже.

Для держания всех потоков в одном месте был создан интерфейс `ThreadHolder`. В этот «держатель» можно добавлять, удалять потоки, получать поток по `id` потока или получать `id` по потоку, а также получить все потоки в виде `Collection<LightSearchThread>`, или удалить все потоки.

Этот интерфейс содержится в интерфейсе `ThreadManager`. Этот интерфейс имеет два метода: `interrupt` и `interruptAll`. В первом методе в качестве параметра передается `id` потока, который необходимо завершить. Во втором методе — `id` потока таймера, который перезагружает сервер.

В текущей реализации метод `interrupt` работает следующим образом: если поток с таким `id` существует, то `ThreadManager` пытается прекратить его работу вызовом метода `interrupt`. Затем он устанавливает полю `isWorked` этого потока значение `false`. Делает он это, пока значение поля `isDone` равно `false`. Таким образом гарантируется, что если стандартный метод `interrupt` не сработал, то сработает второй метод, к тому же он не завершит поток до тех пор, пока он не выполнит действия, которые должны выполняться как одна команда. То есть можно сказать, что это чем-то напоминает транзакцию.

После написания `LightSearchThread`, `ThreadHolder` и `ThreadManager` был написан тест, который повторял предыдущий тест, но уже с этими интерфейсами и классом. В результате, все потоки всегда завершались при нескольких проходах этого теста. Следовательно, данная реализация работает, что не может не радовать :)

Для реализаций команд, передаваемых между клиентами и сервером, был использован паттерн команда. Для его реализации я использовал встроенный в Java функциональный интерфейс `Function`. Каждая команда, или процессор команды, наследует данный интерфейс. Все процессоры команд хранятся в `Hash-Map`'е, ключом для каждого процессора которого является имя данной команды. Когда серверу приходит от клиента команда, то он берет из сообщения название данной команды, и получает из `HashMap` процессор этой команды. Затем вызывает метод `apply`, получает результат данной команды, и отправляет этот результат клиенту.

Для общения между сервера и роботом предприятия были сделаны таблицы `LS_RESPONSE` и `LS_REQUEST` в базе данных предприятия. Почему именно таблицы? Можно было бы организовать общение через файл, но это очень медленно, и пришлось бы писать механизм транзакций. Можно было бы установить непосредственное соединение между сервером и роботом,

например, через тот же самый сокет. Но это также медленно, и также пришлось бы писать механизм транзакций. Поэтому для общения сервера и робота таблицы в базе данных предприятия подходят как нельзя лучше. Теперь про сами таблицы.

Таблица LS\_REQUEST имеет следующую структуру:

KOD	LSCODE	DDOC	CMDIN	STATE	ERR
INT	INT	TIME	BLOB	BOOL	VARCHAR

В таблицу LS\_REQUEST сервер записывает команду, который ему прислал Android-клиент. Робот предприятия считывает команду из этой таблицы для дальнейшей ее обработки.

Поле KOD – это первичный ключ.

LSCODE – это уникальный идентификатор, который генерирует LightSearch Server. Он необходим для того, чтобы считать результат именно этой команды, который будет записан в таблицу LS\_RESPONSE.

DDOC означает дату запроса команды.

В CMDIN записывается команда как есть: если команда от клиента-Android пришла в JSON, то в это поле будет записан данный JSON-файл.

LightSearch Server заполняет поле STATE значением True. Это говорит роботу о том, что данная команда готова к обработке.

Поле ERR содержит информацию об ошибке, которая могла бы произойти при считывании команды роботом. С этим полем работает только робот предприятия.

Таблица LS\_RESPONSE имеет следующую структуру:

KOD	LSCODE	DDOC	CMDOUT	STATE	ERR
INT	INT	TIME	BLOB	BOOL	VARCHAR

В таблицу LS\_RESPONSE робот предприятия записывает результат команды. LightSearch Server считывает результат, и отправляет его клиенту.

Назначение полей точно такое же, как и в таблице LS\_REQUEST, но есть некоторые нюансы:

1) LSCODE точно такой же, как и у команды, которая ранее была считана роботом из таблицы LS\_REQUEST. При помощи данного поля LightSearch Server может точно установить, что в эта запись содержит результат именно этой команды, и никакой более.

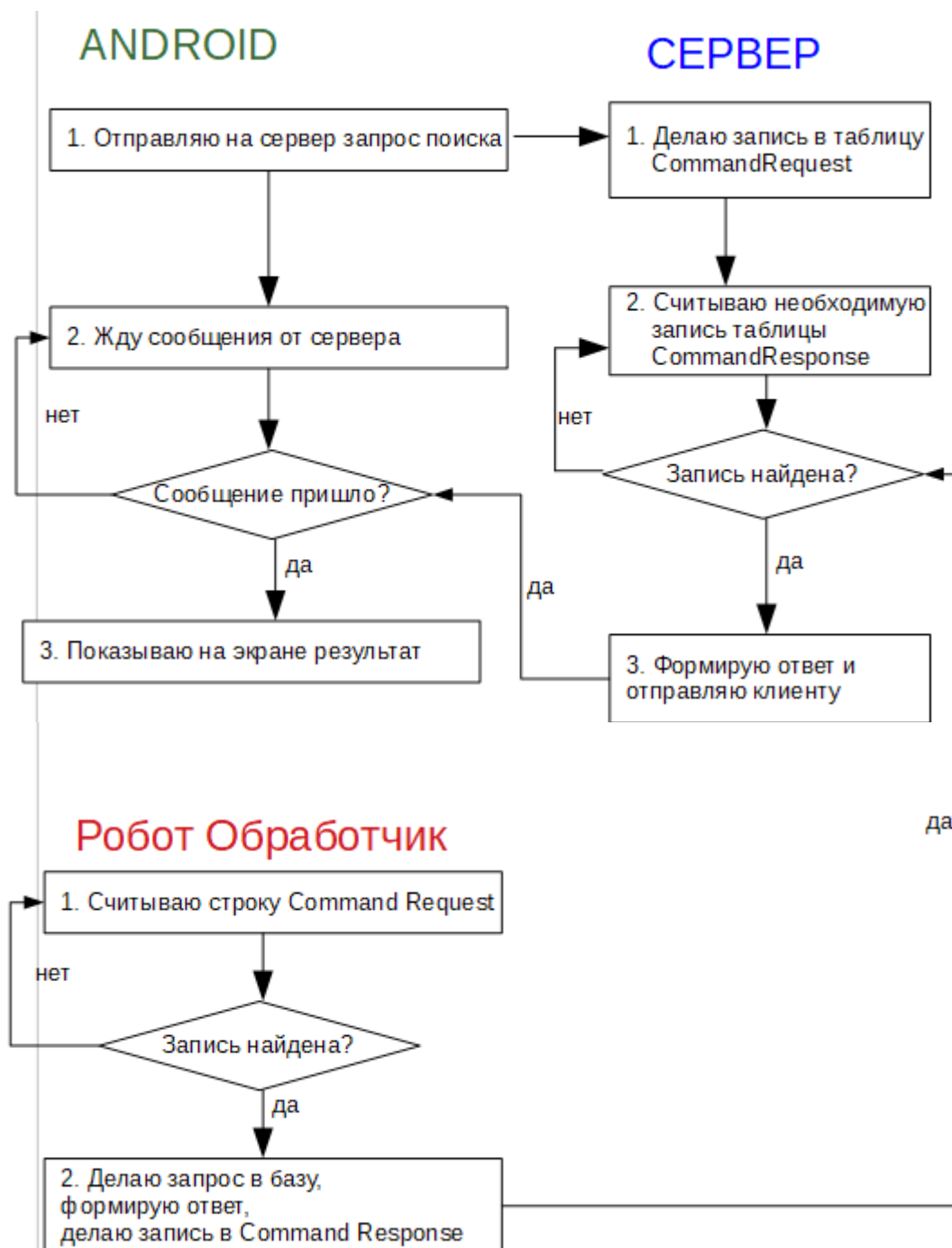
2) Поле CMDOUT содержит результат команды, в данном случае, в формате JSON. Этот результат сразу отправляется Android-клиенту.

3) Робот записывает в поле STATE значение False. Если LightSearch Server считал команду, то он перезаписывает значение STATE на True. Это говорит роботу о том, что данная команда была считана LightSearch Server'ом.

То есть из всего вышесказанного схема общения между роботом предприятия и LightSearch Server происходит так:

LightSearchServer записывает в LS\_REQUEST команду, которую прислал клиент, в поле STATE записывает значение True, записывает уникальный идентификатор в поле LSCODE, и запоминает его. Затем сервер ждет ответа, считывая таблицу LS\_RESPONSE в течении 30 секунд, в которой STATE равен False, LS\_CODE равен тому LS\_CODE, который он запомнил на предыдущем шаге, и смотрит, чтобы время в поле DDOC было сегодняшней датой. Если эти условия выполнены, то он считывает из поля CMDOUT результат команды, и записывает в поле State значение True.

Ну и напоследок — схема работы поиска:



Обработчик мягкого чека написан, но до конца не протестирован: необходимо протестировать его уже на смартфоне, но пока что со стороны предприятия не написан робот, который бы обрабатывал команды клиента, поэтому я напишу реализацию процессоров команд для отладки и укрепления протокола общения между сервером и Android-клиентом для всех команд, которые необходимы для данного клиента.

Общение между сервером и панелью администратора полностью протестировано, и стоит отметить, что панель администратора также полностью написана и протестирована. Про рефакторинг панели администратора будет описано в соответствующем файле.

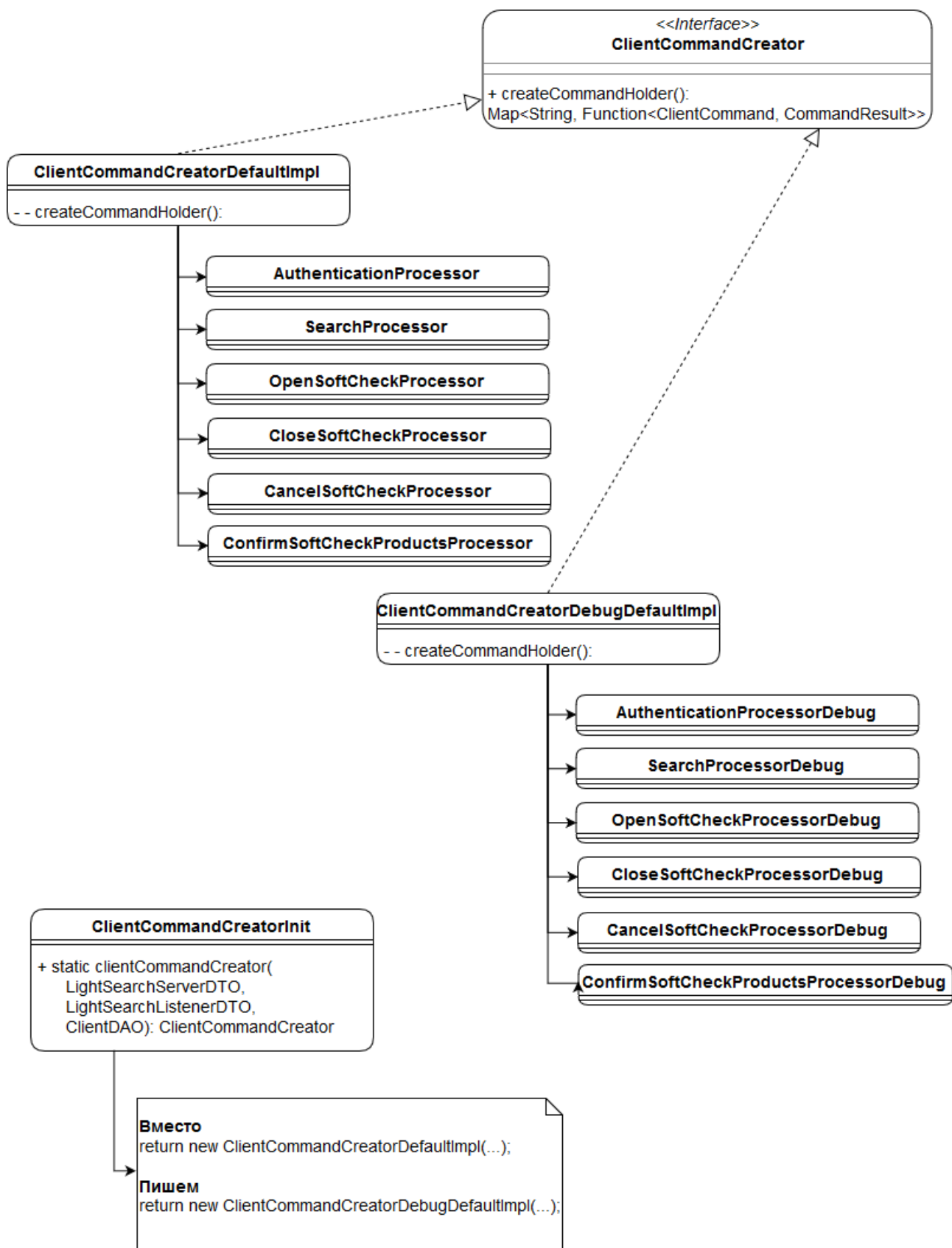
Следующее шаг в развитии сервера — новая версия, которая будет написана на фреймворке Spring. Это произойдет после того, как текущая версия программного комплекса LightSearch, которая работает на сокетах, будет полностью доведена до работоспособного состояния.

[01.06.2019]

Работа над сервером и Android клиентом продолжается. За это время я успел доработать как Android клиент, так и сервер. Здесь я опишу то, что было сделано на сервере, а в соответствующем документе опишу про Android.

Первое, что было сделано — набор классов, представляющих из себя процессоры команд для отладки. При помощи принципа SOLID задача заметно упростилась. Вот так выглядит упрощенная схема взаимодействия классов и интерфейсов:





Интерфейс `ClientCommandCreator` содержит метод `createCommandHolder`, который возвращает карту, содержащую процессоры команд. Класс `ClientCommandCreatorInit` содержит статический метод `clientCommandCreator`, который возвращает реализацию интерфейса `ClientCommandCreator`. По умолчанию данный класс возвращает `ClientCommandCreatorDefaultImpl`, который создает карту процессоров команд по умолчанию. Создаем еще один класс — `ClientCommandCreatorDebugDefaultImpl`, который создает карту процессоров команд для отладки. Эти отладочные процессоры не работают с таблицами `LS_RESPONSE` и `LS_REQUEST`, т. к. со стороны предприятия робот еще не написан, а обработку мягкого чека на Android клиенте делать надо. Теперь, в классе `ClientCommandCreatorInit` вместо `ClientCommandCreatorDefaultImpl` возвращаем *`ClientCommandCreatorDebugDefaultImpl`*. В той части кода, где вызывается данный класс для создания реализации интерфейса `ClientCommandCreator` ничего не поменялось. Но теперь сервер для клиента переведен в режим отладки.

После этого были написаны юнит-тесты для отладочных процессоров команд и вспомогательных классов для них.

Затем, при рефакторе кода и добавлении обработчика мягкого чека на Android клиенте стали выясняться новые условия для данной функции. Во-первых, была добавлена новая команда — подтверждение товара мягкого чека. Ее Android клиент посылает при переходе в корзину и перед командой закрытия мягкого чека. Так как мы работаем с магазином, в котором покупки происходят в реальном времени, то могут случиться две разные ситуации. Рассмотрим их.

#### Первый сценарий: товаров на складе хватило.

Покупатель захотел приобрести товар «А» в количестве 500 единиц. Продавец добавляет товар «А» в мягкий чек. Общего количества товара «А» на складах хватает, продавец выставляет текущее количество товара «А» в размере 500 единиц. Проходит некоторое время прежде, чем продавец переходит к экрану «Корзина». Продавец нажимает кнопку «В корзину», Android клиент посылает команду серверу на подтверждение количества товаров в мягком чеке. Товара «А» хватило, продавец нажимает кнопку «Закрыть мягкий чек», Android клиент посылает команду серверу на подтверждение количества товаров в корзине, и после получения ответа от сервера посылает команду серверу на закрытие мягкого чека.

#### Второй сценарий: товаров на складе не хватило.

Покупатель захотел приобрести товар «А» в количестве 500 единиц. Продавец добавляет товар «А» в мягкий чек. Общего количества товара «А» на складах хватает, продавец выставляет текущее количество товара «А» в размере 500 единиц. Проходит некоторое время прежде, чем продавец переходит к экрану «Корзина». Продавец нажимает кнопку «В корзину», Android клиент посылает

команду серверу на подтверждение количества товаров в мягком чеке. Товара «А» не хватило: текущее количество остатков на складах меньше количества, указанного в мягком чеке. Android клиент уведомляет об этом пользователя, и корректирует текущее количество товара «А» текущим значением остатков данного товара на складах. Покупатель соглашается с таким количеством товара, продавец нажимает кнопку «Закрыть мягкий чек», Android клиент посылает команду серверу на подтверждение количества товаров в корзине, и после получения ответа от сервера посылает команду серверу на закрытие мягкого чека.

Конечно, данные сценарии упрощены. Вообще, тут должно быть не два, а больше: но даже данного описания будет достаточно, чтобы понять суть данной команды.

Во-вторых, изменилась команда авторизации. В данную команду добавилось новое поле — идентификатор пользователя.

В «Баярде» (предприятие, для которого собственно и пишется данный комплекс) есть два вида пользователя: уникальный и технический. Уникальный пользователь имеет уникальное имя в базе, и поэтому ему уникальный идентификатор не нужен. Уникальные пользователи это: товароведы, администраторы, операторы итд. А есть технический пользователь — под ним заходят все продавцы. «Баярд» хотят сделать продажи по мягкому чеку персонализированными, поэтому для каждого продавца был добавлен уникальным идентификатор, по которому и будет определяться, что это за продавец.

Таким образом, в команду авторизация тоже добавилось несколько сценариев. Полный протокол взаимодействия между Android клиентом, сервером, и роботом предприятия я приведу ниже. Он описан в формате JSON и в таком виде, в каком я его отправил IT-отделу для того, чтобы они уже начали писать робота. Им был понятен данный тип записи протокола, и надеюсь, что тому, кто читает данный документ, также будет понятно.

Кавычки в имени поля и в значении поля обязательны!

Значение поля в треугольных скобках <> говорит о том, что значение может быть любым, не обязательно то, которое написано.

При этом значение поле не писать в <>!

Например, если написано "IMEI": "<123456789>", это значит, что значение IMEI может быть "IMEI": "123456789", или "IMEI": "99999999", и т.д.

## 1. Авторизация

=====

### 1.1 Если ident нужен:

Клиент:

```
{
    "command": "connect",
    "IMEI": "<123456789>",
    "username": "<user>",
    "ident": "<007>"
}
```

Сервер(В случае успеха):

```
{
    "IMEI": "<123456789>",
    "is_done": "True",
    "message": "<Соединение установлено!>",
    "ident": "<007>",
    "TK_list": ["<TK 1>", "<TK 2>"],
    "sklad_list": ["<Склад 1>", "<Склад 2>", "<Склад 3>"]
}
```

Сервер(В случае провала: ident не введен):

```
{
    "IMEI": "<123456789>",
    "is_done": "False",
    "message": "<Введите идентификатор пользователя!>"
}
```

=====

### 1.2 Если ident не нужен:

Клиент:

```
{
    "command": "connect",
    "IMEI": "<123456789>",
    "username": "<user>",
    "ident": "0"
}
```

Сервер(В случае успеха):

```
{
    "IMEI": "<123456789>",
    "is_done": "True",
    "message": "<Соединение установлено!>",
    "ident": "<007>",
    "TK_list": ["<TK 1>", "<TK 2>"],
    "sklad_list": ["<Склад 1>", "<Склад 2>", "<Склад 3>"]
}
```

=====

## 2. Поиск:

=====

Клиент(Поиск по определенному складу):

```
{
    "command": "search",
    "IMEI": "<123456789>",
    "barcode": "<738592>",
    "sklad": "<Склад 1>",
    "TK": "null"
}
```

Клиент(Поиск по всем складам):

```
{
    "command": "search",
    "IMEI": "<123456789>",
    "barcode": "<738592>",
    "sklad": "all",
    "TK": "null"
}
```

Клиент(Поиск по определенному ТК):

```
{
    "command": "search",
    "IMEI": "<123456789>",
    "barcode": "<738592>",
    "sklad": "null",
    "TK": "<ТК 1>"
}
```

Клиент(Поиск по всем ТК):

```
{
    "command": "search",
    "IMEI": "<123456789>",
    "barcode": "<738592>",
    "sklad": "null",
    "TK": "all"
}
```

Клиент(Поиск по всем складам и по всем ТК):

```
{
    "command": "search",
    "IMEI": "<123456789>",
    "barcode": "<738592>",
    "sklad": "all",
    "TK": "all"
}
```

(Объекты в поле data лучше писать в одну строку, но для удобства чтения протокола в данном документе я напишу раздельно)

Сервер(В случае успеха: один товар найден):

```
{
    "IMEI": "<123456789>",
    "is_done": "True",
    "data": [
        {
```

```

        "subdiv": "<Склад 1>",
        "ID": "<738592>",
        "name": "<товар 1>",
        "amount": "<50>",
        "ei": "<шт.>"
    }
]
}

```

Сервер(В случае успеха: несколько товаров найдено):

```

{
    "IMEI": "<123456789>",
    "is_done": "True",
    "data": [
        {
            "subdiv": "<Склад 1>",
            "ID": "<738592>",
            "name": "<товар 1>",
            "amount": "<50>",
            "ei": "<шт.>"
        },
        {
            "subdiv": "<Склад 2>",
            "ID": "<738592>",
            "name": "<товар 1>",
            "amount": "<10>",
            "ei": "<шт.>"
        }
    ]
}

```

Сервер(В случае успеха: товар не найден):

```

{
    "IMEI": "<123456789>",
    "is_done": "True",
    "data": []
}

```

=====

### 3. Открыть мягкий чек:

=====

Клиент:

```

{
    "command": "open_soft_check",
    "IMEI": "<123456789>",
    "ident": "<007>",
    "card_code": "<777>"
}

```

Сервер(В случае успеха: мягкий чек открыт):

```

{
    "IMEI": "<123456789>",
    "is_done": "True",
    "message": "<Мягкий чек открыт!>"
}

```

Сервер(В случае провала: мягкий чек не открыт):

```
{
    "IMEI": "<123456789>",
    "is_done": "False",
    "message": "<Не удалось отменить мягкий чек. Возможно, он был
уже открыт ранее.>"
}
```

=====

#### 4. Отменить мягкий чек:

=====

Клиент:

```
{
    "command": "cancel_soft_check",
    "IMEI": "<123456789>",
    "ident": "<007>",
    "card_code": "<777>"
}
```

Сервер(В случае успеха: мягкий чек отменен):

```
{
    "IMEI": "<123456789>",
    "is_done": "True",
    "message": "<Мягкий чек отменен!>"
}
```

Сервер(В случае провала: мягкий чек не отменен):

```
{
    "IMEI": "<123456789>",
    "is_done": "False",
    "message": "<Не удалось отменить мягкий чек.>"
}
```

=====

#### 5. Подтвердить товары мягкого чека:

=====

Клиент:

```
{
    "command": "confirm_prod_sf",
    "IMEI": "<123456789>",
    "ident": "<007>",
    "card_code": "<777>",
    "data": [
        {
            "ID": "<111111>",
            "amount": "<10>"
        },
        {
            "ID": "<222222>",
            "amount": "<20>"
        }
    ]
}
```

Сервер(В случае успеха: товары подтверждены: нет товаров, у которых текущее количество превышает свободные остатки на складах):

```
{
    "IMEI": "<123456789>",
    "is_done": "True",
    "data": []
}
```

Сервер(В случае успеха: товары подтверждены: есть товары, у которых текущее количество превышает свободные остатки на складах):

```
{
    "IMEI": "<123456789>",
    "is_done": "True",
    "data": [
        {
            "ID": "<111111>",
            "amount": "<10>"
        },
        {
            "ID": "<222222>",
            "amount": "<20>"
        }
    ]
}
```

=====

#### 6. Закрыть мягкий чек:

=====

Клиент(Тип доставки - Доставка со складов):

```
{
    "command": "close_soft_check",
    "IMEI": "<123456789>",
    "ident": "<007>",
    "card_code": "<777>",
    "delivery": "0"
}
```

Клиент(Тип доставки - Самовывоз со складов):

```
{
    "command": "close_soft_check",
    "IMEI": "<123456789>",
    "ident": "<007>",
    "card_code": "<777>",
    "delivery": "1"
}
```

Клиент(Тип доставки - Самовывоз с ТК):

```
{
    "command": "close_soft_check",
    "IMEI": "<123456789>",
    "ident": "<007>",
    "card_code": "<777>",
    "delivery": "2"
}
```



```
Сервер(В случае успеха: мягкий чек закрыт):
{
    "IMEI": "<123456789>",
    "is_done": "True",
    "message": "<Мягкий чек закрыт!>"
}

Сервер(В случае провала: мягкий чек не закрыт):
{
    "IMEI": "<123456789>",
    "is_done": "False",
    "message": "<Не удалось закрыть мягкий чек.>"
}

=====
```

Как видно, протокол расширился и сильно изменился по сравнению с первой версией. Например, теперь при закрытии мягкого чека не присылается текущее время. При авторизации, как было сказано выше, было добавлено поле «ident». Синтаксис некоторых полей также был изменен.

Также хочу отметить, что при написании обработчика мягкого чека для Android клиента были замечены ошибки и на стороне сервера. Они были успешно устранены :)

Чуть не забыл. Есть одна небольшая проблемка, которую надо будет решить. Дело в том, что библиотека json-simple записывает строку в формат JSON без символа новой строки (\n) и без символа возврата каретки (\r). Можно было бы оставить как и есть, но это условие предприятия. Поэтому данную проблему надо будет решить. Я думаю сделать это либо расширением класса JSONObject, либо просто вручную собирать JSON для последующей записи его в базу.

Теперь осталось дожидаться от предприятия робота, и можно будет уже тестировать сервер, который будет записывать и считывать записи в базу данных.