

Использование в ДК «Обь» стандартных протоколов для сетевой передачи голоса.

Введение.

Программное обеспечение диспетчерского комплекса «Обь» практически полнофункциональное, в том смысле, что его можно установить на компьютер под Windows, возможно, дополнительно установить на компьютер MS SQL сервер и начать использовать лифтовые блоки, т.е. начать диспетчеризацию лифтов.

Однако, как и при использовании большинства ПО, появляются требования пользователей, которые сложно или не рационально реализовать средствами нашего ПО и нужно иметь возможность интеграции со сторонним ПО — готовым или разрабатываем самими пользователями.

Под интеграции со сторонним ПО будем понимать обмен информацией между ПО ДК «Обь» и иным ПО.

Информация, которой обменивается ПО, можно разделить на два существенно разных класса:

- Данные о работе оборудования, людей - диспетчеров, механиков, данные об изменении среды работы системы, назовём их для дальнейшего использования телеметрические данные;
- Голосовые данные — разговоры диспетчеров, операторов Call центров, с пользователями нашего оборудования через наше оборудование (лифтовые блоки, переговорные устройства).

Хотя оба эти класса информации — цифровые данные, требования к ним разные.

Для обмена телеметрическими данными в ПО ДК «Обь» уже достаточно давно используется стандартный протокол прокол OPC DA <https://opcfoundation.org/> Это протокол имеет существенные ограничения:

- стороннее ПО должно работать по Windows
- ПО ДК «Обь» и стороннее ПО должно работать на одном компьютере

Что бы обойти эти ограничения в LKDSDomain был реализован начальный вариант OPC UA <https://opcfoundation.org/> сервера. Протокол OPC UA изначально много платформенный и сетевой. OPC UA сервер, реализованный в LKDSDomain, будет развиваться, вплоть до работы с базой данных (возможность запроса исторических данных). Возможно OPC UA будет реализован и в нашем облачном сервере LKDSCloud.

Протокол OPC UA вполне достаточен для обмена телеметрическими и историческими данными. Использование стандартизированного протокола даёт значительные преимущества по сравнению с использованием «самописных» протоколов:

- наличие разнообразных готовых SCADA систем, позволяющих отобразить информацию ДК «Обь» в нужном для пользователя виде
 - хорошая документированность
 - возможность обучения
 - наличие специалистов, которые могут помочь в использовании и поддержке готовых SCADA систем, в разработке специфического ПО
 - знания, полученные в результате освоения OPC UA, пригодятся на долго, может и на всю жизнь.
- Но OPC UA пока не предоставляет возможность обмена голосовыми данными.
- Делалась попытка опубликовать передачу голоса, которая реализована внутри ПО ДК «Обь» путем обмена звуковыми пакетами через COM интерфейсы. При этом подходе есть всё те же проблемы, что и при использовании OPC DA:

- стороннее ПО должно работать по Windows
- ПО ДК «Обь» и стороннее ПО должно работать на одном компьютере

С другой стороны, у наших пользователей всегда было желание направлять вызовы от оборудования ДК «Обь» на обычные телефоны. Эти желания превратились в требования при

реализации нашего оборудования за рубежом, т.к. как таковых диспетчерских пунктов в нашем понимании там нет. Есть Call центры, возможно где-то очень далеко, где стоимость рабочей силы меньше, а квалификация достаточная. Вызовы направляются в эти Call центры, а телеметрические данные обрабатываются уже на месте на штатном ПО ДК «Обь» или стороннем ПО.

Таким образом, передача голосовых данных нужна по двум причинам:

- обмен со сторонним ПО
- использование сторонних Call центров для обработки заявок

Т.к. современная телефония уже давно цифровая, то нужно просто обеспечить в ПО ДК «Обь» реализацию протоколов цифровой телефонии и это должно закрыть эти обе причины.

В настоящее время для цифровой телефонии используется группа протоколов (SIP, SDP, RTP, RTCP, транспортные протоколы UDP, TCP и т.п.) Все эти протоколы используются вместе для обеспечения одного сеанса голосовой связи. Исторически цифровая телефония называется SIP телефонией, хотя протокол SIP используется не только в телефонии. Используется и другое название VoIP (Voice over Internet Protocol) телефония или просто IP телефония, может это и правильно, но в дальнейшем буду использовать термин SIP телефония, SIP телефон и SIP протокол.

Реализации SIP протокола в ПО ДК «Обь».

Сам SIP протокол реализован в отдельной службе LKDSSIPsrv.

Расположена служба LKDSSIPsrv в папке \LKDSSIP\ установленного дистрибутива. Эта папка содержит следующие файлы:

LKDSSIP.dll	- первый SIP канал
LKDSSIP1.dll	- второй SIP канал
LKDSSIPsrv.exe	- служба поддержки голосовой связи по SIP протоколу
LKDSSIPsrvCfg.exe	- конфигуратор службы LKDSSIPsrv и тест связи через звуковые устройства компьютера
LKDSSIPsrvPS.dll	- интерфейсная библиотека COM подключения к LKDSSIPsrv
LKDSVoIP.PDF	- этот документ

Сейчас служба LKDSSIPsrv одновременно поддерживает не более двух SIP соединений.

Сам SIP протокол реализован с использованием свободно распространяемой библиотеки с открытым кодом PJSIP <https://www.pjsip.org/> Пока LKDSSIPsrv обеспечивает только исходящие вызовы, т.е. позвонить на ЛБ нельзя.

Начальная настройка и тестирование LKDSSIPsrv

Начальная настройка и тестирование голосовой связи производится модулем LKDSSIPsrvCfg.exe.

Поддерживается три способа вызова:

- 1) непосредственно без промежуточного сервера
- 2) через промежуточный сервер с авторизацией на сервере с помощью имени
- 3) через промежуточный сервер с авторизацией на сервере по IP адресу

Пример тестового вызова при непосредственной связи с телефоном:

LKDSSIPsSvcfg

Сетевые параметры

IP адрес интерфейса (пусто - любой)

IP адрес для Via и Contact

Подтверждение обработки вызова

☐ Подтвердить по DTMF

1 2 3

4 5 6

7 8 9

* 0 #

Проверка связи

Микрофон: Микрофон (HD Webcam C270)

Динамики: Аудио Intel(R) для дисплеев - H

SIP URL вызываемого: sip:10.0.0.128:5060

Локально Вызов

Собственный

SIP URL

Логин

Пароль Отбой

Notification Typ1 Cod=1 NumCanal=0
 Notification Typ1 Cod=3 NumCanal=0
 Notification Typ1 Cod=4 NumCanal=0
 Notification Typ1 Cod=5 NumCanal=0
 Notification Typ1 Cod=6 NumCanal=0
 Hangup: NumCanal=0 hr=0x0

Отменить Сохранить

Пример тестового вызова при связи через сервер с авторизацией по имени:

LKDSSIPsSvcfg

Сетевые параметры

IP адрес интерфейса (пусто - любой)

IP адрес для Via и Contact

Подтверждение обработки вызова

☐ Подтвердить по DTMF

1 2 3

4 5 6

7 8 9

* 0 #

Проверка связи

Микрофон: Микрофон (HD Webcam C270)

Динамики: Аудио Intel(R) для дисплеев - H

SIP URL вызываемого: sip:001@foxtrot.3cx.eu

Через сервер с авторизацией по имени Вызов

Собственный

SIP URL: sip:002@foxtrot.3cx.eu

Логин: 4123456789

Пароль: 12345678 Отбой

Notification Typ1 Cod=1 NumCanal=0
 Notification Typ1 Cod=3 NumCanal=0
 Notification Typ1 Cod=4 NumCanal=0
 Notification Typ1 Cod=5 NumCanal=0
 Notification Typ1 Cod=6 NumCanal=0
 Hangup: NumCanal=0 hr=0x0

Отменить Сохранить

Пример тестового вызова через сервер с авторизацией по IP адресу:

The screenshot shows the 'LKDSSIPsSvcCfg' window. On the left, under 'Сетевые параметры', there are fields for 'IP адрес интерфейса' and 'IP адрес для Via и Contact'. Below them is a section for 'Подтверждение обработки вызова' with a checkbox 'Подтвердить по DTMF' and a numeric keypad. On the right, under 'Проверка связи', there are dropdowns for 'Микрофон' and 'Динамики'. Below these are fields for 'SIP URL вызываемого' (sip:001@foxtrot.3cx.eu), a dropdown menu (highlighted with a red box) set to 'Через сервер с авторизацией по IP', and a 'Вызов' button. Further down are fields for 'Собственный SIP URL' (sip:002@foxtrot.3cx.eu), 'Логин', and 'Пароль', with an 'Отбой' button. At the bottom right is a log window showing notification messages.

Если в компьютере несколько сетевых интерфейсов, то, возможно, придётся указать IP адрес интерфейса, через который будет осуществляться связь. Если сетевой интерфейс один, то поле «IP адрес интерфейса» нужно оставить пустым.

Если провайдер требует указывать в SIP пакетах в заголовках Via и Contact реального IP адреса, то этот реальный IP адрес можно задать в поле «IP адрес для Via и Contact».

Тестирование голосовой связи производится в группе полей «Проверка связи». Можно выбрать голосовые устройства записи и воспроизведения текущего компьютера.

Вызов (звонок на телефон) делается нажатием на кнопку «Вызов».

В случае успешного соединения разговор ведётся через указанные звуковые устройства компьютера и можно переходить к настройке перенаправления вызова с ЛБ на телефон.

Использование нескольких вызываемых SIP URL (телефонов)

Для повышения надёжности обработки вызова, в одном вызове можно указать не один, а несколько вызываемых абонентов (SIP URL). URL (номер) абонентов разделяются символом «;»:

This screenshot shows the same 'LKDSSIPsSvcCfg' window. In the 'SIP URL вызываемого' field, two URLs are entered: 'sip:011@foxtrot.3cx.eu; sip:001@foxtrot.3cx.eu'. The dropdown menu is now set to 'Через сервер с авторизацией по имени' (highlighted with a blue box). The 'Подтвердить по DTMF' checkbox is also highlighted with a red box. The 'Вызов' button is visible. The log window at the bottom shows a different set of notification messages.

Дозвон начинается с первого URL, если дозвониться не удалось, то делается переход на следующий URL. Критерий удалось или нет дозвониться определяется признаком «Подтвердить по DTMF». Если признак не установлен, то считается, что если абонент снял трубку, то дозвон успешен. Этот критерий не совсем надёжен, т.к. трубку может снять автоответчик. Если признак «Подтвердить по DTMF» установлен, то становятся доступными поля правее, в них можно выбрать кнопку, которую должен нажать абонент на клавиатуре телефона для подтверждения принятия вызова, например, для подтверждения абонент должен нажать кнопку «9»:

ЛКDSSIPsrvCfg

Сетевые параметры

IP адрес интерфейса (пусто - любой)

IP адрес для Via и Contact

Подтверждение обработки вызова

☒ Подтвердить по DTMF

1 2 3

4 5 6

7 8 9

* 0 #

Проверка связи

Микрофон Микрофон (HD Webcam C270)

Динамики Аудио Intel(R) для дисплеев - H

SIP URL вызываемого sip:011@foxtrot.3cx.eu;sip:001@foxtrot.3cx.eu

Через сервер с авторизацией по имени

Вызов

Собственный SIP URL sip:002@foxtrot.3cx.eu

Логин

Пароль

Отбой

Notification Typ1 Cod=1 NumCanal=0

Notification Typ1 Cod=10 NumCanal=0

Notification Typ1 Cod=1 NumCanal=0

Notification Typ1 Cod=3 NumCanal=0

Notification Typ1 Cod=4 NumCanal=0

Notification Typ1 Cod=5 NumCanal=0

Notification Typ1 Cod=6 NumCanal=0

Hangup: NumCanal=0 hr=0x0

Отменить Сохранить

Признак «Подтвердить по DTMF» и выбранная клавиша подтверждения сохраняются в настройках сервера, и используется для обработки вызовов от ЛБ.

Настройка LKDSDomain для использования SIP подключений.

После предварительной проверки наличия связи можно настроить сервер приложений LKDSDomain для направления вызовов от ЛБ на SIP телефоны.

Пример настройки приведён для подключения через SIP сервер с авторизацией по имени, т.к. этот способ наиболее распространён.

В конфигураторе LKDSDomainCfg необходимо разрешить SIP соединения, внести имя или IP адрес SIP сервера, указать имя и пароль для авторизации (если используется авторизация по IP адресу, то имя и пароль нужно оставить пустыми):

LKSDomainCfg

Лифтовые блоки Организации пользователей Структура

Параметры MS SQL сервера

Имя сервера: TECH-EFIMENKO\SQLEXPRESS2016

☒ Проверка подлинности Windows

Имя пользователя:

Пароль:

☐ Есть права только на базу данных LKSDOMAIN

ODBC драйвер: ODBC Driver 17 for SQL Server

Параметры сетевых подключений

IP адрес: 0 . 0 . 0 . 0 ▼

Доп1.IP: ☐ 0 . 0 . 0 . 0

Доп2.IP: ☐ 0 . 0 . 0 . 0

UDP порт данных для связи с ЛБ: 48000

UDP порт голоса для связи с ЛБ: 48001

UDP порт для связи с *SPult: 49000

TCP порт для связи с *SPult: 49000

Идентификатор для связи с ЛБ: 10265292

Новый идентификатор

Параметры OPC UA сервера

Наименование: LKDSOpCUA

Порт: opc.tcp://localhost:4841

Безопасность: None - None ▼

Пароль ключа шифрования:

Протоколировать обмен только с (Ident): 0

☒ Передавать клиентам часовой пояс сервера

Параметры отправки SMS сообщений

☐ Разрешить посылку SMS сообщений

COM порт модема: ▼

SMS центр:

Параметры отправки E-mail сообщений

☒ Разрешить отpravку E-mail сообщений

☒ Использовать SSL

SMTP сервер: smtp.yandex.ru

SMTP порт: 25

Имя для авторизации: andi1960

Пароль для авторизации: ●●●●●●●●

Адрес отправителя: andi1960@yandex.ru

Параметры всплывающих уведомлений

☒ Разрешить отpravку уведомлений

Параметры WEB подключений

☐ Принимать WEB подключения

HTTP порт: 80

HTTPS порт: 443

☒ Разрешить незащищенные подключения

Параметры SIP телефонии

☒ Разрешить направлять вызовы от ЛБ на SIP телефоны

Имя домена: foxtrot.lkds.local

Имя авторизации:

Пароль авторизации:

Сохранить Отменить

Затем в Spult, запущенном от имени пользователя - Администратора, нужно в параметрах пользователя указать номер телефона, на который будут переправляться вызовы и разрешение это перенаправление. Кроме того, в параметрах оповещения о вызове нужно указать необходимость направления этого вызова на телефон:

Пользователи и группы лифтов

Пользователь

Имя: User

Пароль:

Повтор пароля:

Примечание: Примечание

Телефон для SMS:

E-mail: softlab@yandex.ru

URL телефона приёма вызовов: 001

Допустимое время отправки оповещений: от 0:00:00 по (включая) 23:59:59

Оповещения

148 - Call/из LKSDomain

Control room, Street

Group 1 Group 1

Примечание к New - New

Группы лифтов

Сохранить

Отменить

Посылать оповещения по SMS

Посылать оповещения по EMail

Посылать всплывающие уведомления

Направлять вызовы на телефон

Оповещение об ошибках в работе самого сервера

Событие: 148

Искомая подстрока:

Посылаемое пояснение: из LKSDomain на работе

Посылать для всех доступных лифтов

Посылать оповещение и при пропадании события

Не посылать оповещения в режиме ТО (при вставленном СК)

Добавлять в адрес лифта наименование диспетчерской

При повторном появлении события посылать уведомление не ранее чем через 0 мин

Посылать оповещения по SMS

Посылать оповещения по EMail

Посылать всплывающие уведомления

Направлять вызовы на SIP телефон

Послать это оповещение один раз для проверки методов доставки оповещений (после сохранения конфигурации)

Для повышения надежности обработки вызова можно указать не один, а несколько URL (номеров), разделённых символом «;»:

Пользователь

Имя: Securitas

Пароль:

Повтор пароля:

Примечание: Приём SIP вызовов

Телефон для SMS:

E-mail:

URL телефона приёма вызовов: 001;003;004

Допустимое время отправки оповещений: от 0:00:00 по (включая) 23:59:59

Понедельник

Вторник

Среда

Четверг

Пятница

Суббота

Воскресенье

Не посылать оповещения в режиме ТО (при вставленном СК)

Сохранить

Отменить

Разрешено изменять справочные параметры лифта

Посылать оповещения по SMS

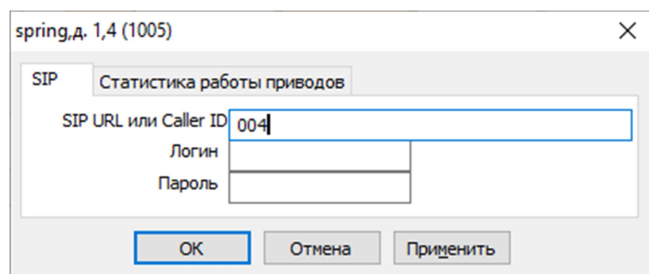
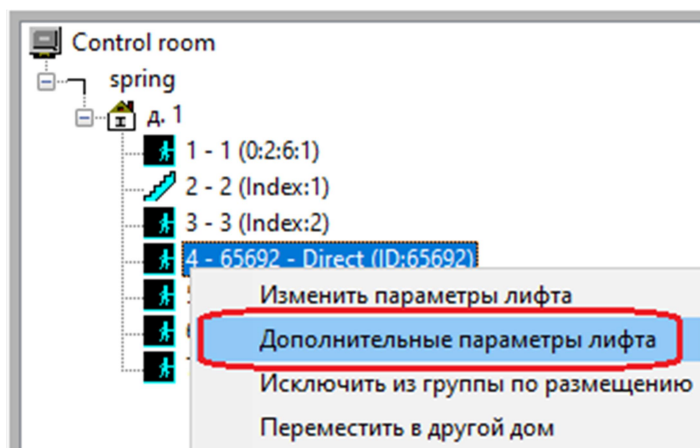
Посылать оповещения по EMail

Посылать всплывающие уведомления

Направлять вызовы на телефон

Особенности использования списка номеров описаны в пункте: «Использование нескольких вызываемых SIP URL (телефонов)»

В дополнительных параметрах лифта указывается собственный номер, который будет высвечиваться на телефоне пользователя, т.е. на телефоне, на который будет перенаправлен вызов с ЛБ:



Если направление вызова с данного лифта разрешено на телефоны нескольких пользователей, то будет использован только один, первый попавшийся. Перебора телефонов, если не удалось дозвониться, не будет. Перебор телефонов, наверное, может быть реализован цифровой АТС, если указать групповой номер.

Требования к используемому телефону.

Внутри ДК «Обь» голосовые данные могут ходить только в одном направлении, т.е. либо от пассажира лифта (от ЛБ) в диспетчерскую, либо от диспетчерской пассажиру лифта (в ЛБ). В обычном режиме работы управляет этим диспетчер - с помощью кнопки на трубке или с помощью клавиатуры.

Если вызов направляется на телефон, то этот телефон должен сообщать серверу LKDSSIPsrv – произносит ли что-нибудь диспетчер в трубку телефона или молчит. В зависимости от этого LKDSSIPsrv формирует голосовые пакеты, содержащие направление разговора, для оборудования, поэтому важно, что бы в помещении Call центра не было посторонних шумов. Желательно использовать гарнитуру.