



Как не стоит писать систему статистики

Егор Халимоненко

О себе



- Работал разработчиком в Mail.ru
- 15+ лет в программировании
- C/C++, Java, JavaScript/TypeScript, Golang
- Senior full stack JavaScript developer



Переход в CallForce

Суть доклада

- Почти каждому, кто занимается Asterisk приходила в голову идея сделать свою систему статистики
- Кажется, что в Asterisk много данных и просто нужно правильно их визуализировать
- Я поделюсь нашим путём, который продолжается по сей день и постараюсь защитить вас о возможных неправильных конструктивных решений, если вы решили сделать вашу систему статистики



О системе CallForce

- Разрабатывается более 6 лет
- Изначально написана на PHP
- Сейчас написана на JS/TS и Golang
- JS/TS используется как на бекенде, так и на фронтенде



id	name	namespace	version	mode	pid	uptime	u	status	cpu	mem
2	EventBusServer	N/A	N/A	fork	7027	20d	0	online	0%	2.7 gb
3	Goching	N/A	N/A	fork	7055	20d	0	online	0%	17.0 mb
1	RemoteAgentClient	N/A	N/A	fork	193430	11d	0	online	0%	23.5 mb
4	Traffic	N/A	N/A	fork	7059	20d	0	online	0%	20.6 mb
78	cl_20_AppPacker	default	0.0.951	fork	10228	8d	0	online	0%	45.9 mb
84	cl_20_AsteriskConnector	default	0.0.176	fork	9951	8d	0	online	0%	48.6 mb
12	cl_20_AsteriskConnector_DEBUG_SERVER	default	0.0.171	fork	N/A	0	0	stopped	0%	0b
7	cl_20_BlankKron	default	0.1.93	fork	18089	8d	0	online	0%	6.6 mb
9	cl_20_BlankFS	default	0.1.93	fork	18111	8d	0	online	0%	1.7 mb
10	cl_20_BlankKw	default	0.3.57	fork	18116	8d	0	online	0%	56.6 mb
8	cl_20_BlankQueue	default	0.1.93	fork	18097	8d	0	online	0%	3.6 mb
6	cl_20_BlankRouter	default	0.1.93	fork	18073	8d	0	online	0%	33.4 mb
5	cl_20_BlankSR	default	0.1.93	fork	18067	8d	0	online	0%	8.5 mb
85	cl_20_DADataloader	default	0.0.951	fork	10270	8d	0	online	0%	57.1 mb
82	cl_20_ESL	default	0.0.951	fork	10157	8d	0	online	5.6%	34.7 mb
11	cl_20_Etery	default	N/A	fork	7119	20d	0	online	0%	9.4 mb
86	cl_20_KPT	default	0.0.951	fork	10304	8d	0	online	0%	317.9 mb
81	cl_20_PubServer	default	0.0.951	fork	10122	8d	0	online	0%	50.2 mb
83	cl_20_SRT	default	0.0.951	fork	196115	75s	0	online	0%	59.7 mb
80	cl_20_statServer	default	0.0.951	fork	10087	8d	0	online	0%	54.2 mb
79	cl_20_webServer	default	0.0.951	fork	10052	8d	0	online	0%	56.7 mb

Module

id	module	version	pid	status	u	cpu	mem	user
0	pm2-logrotate	2.7.0	7017	online	0	0%	42.1mb	root

The dashboard shows a list of operators with their names, phone numbers, and current status (e.g., 'Дмитрова-4 Сузук'). A summary table on the right displays call statistics for different operators and teams, including counts for 'всего' (total) and 'в работе' (in progress).

О системе CallForce



Результатов: 7 Скрыть инт. элементы Экспорт: [XL](#) [SX](#)

Сводный отчет по звонкам

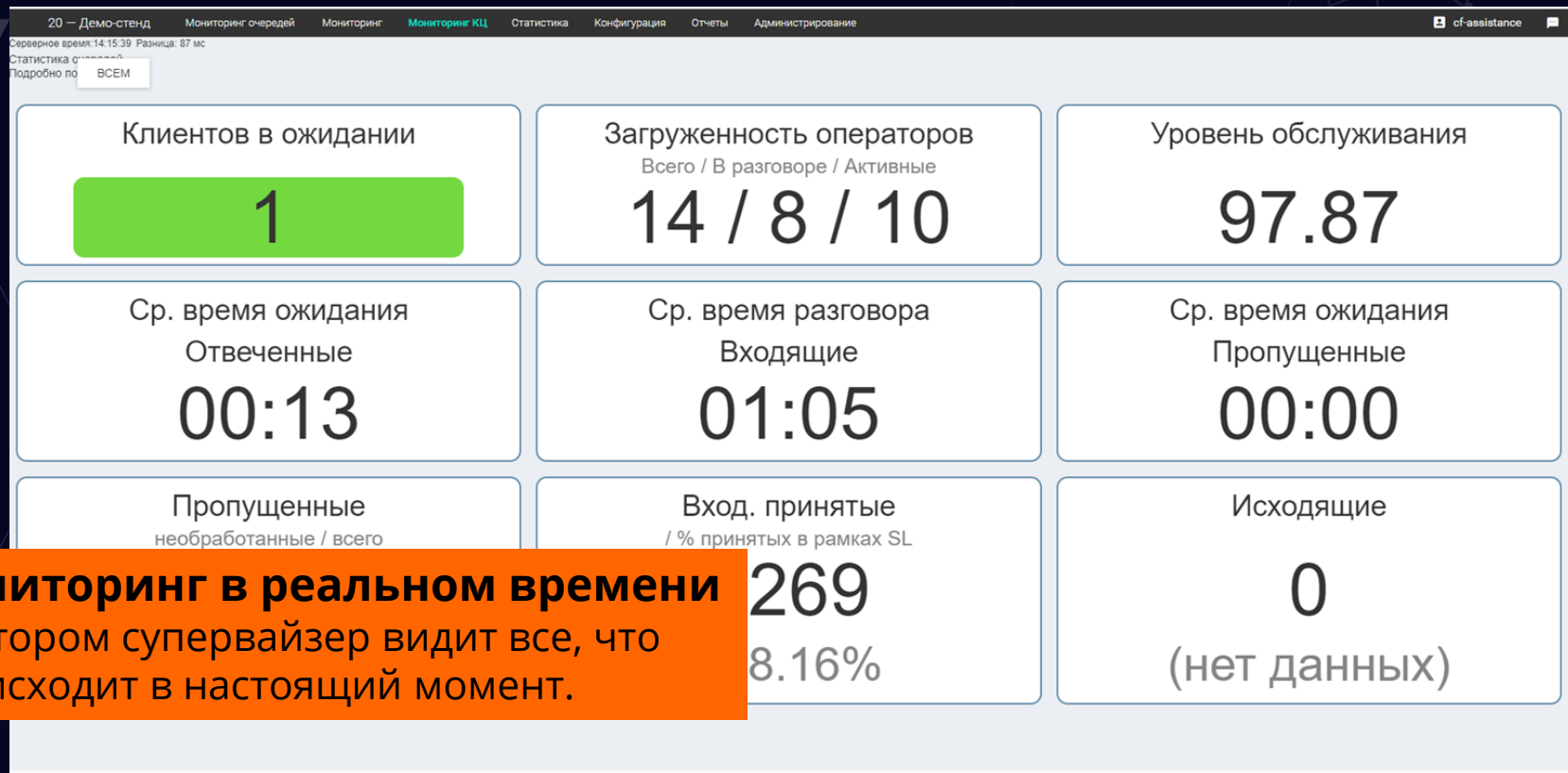
с 25.03.2019 по 31.03.2019 рабочее время 00:00 - 23:59

		Внеш. входящие																	
Дата		Отвеченные				Упущенные				Исходящие					Ур. Обслуж.				
25.03.2019		1002				3				2					92,94				
Результатов: 2. Экспорт: XL SX																			
Дата	Запись	Тип звонка	Звонивший	Очередь	Набранный номер	Вызываемый	Положил трубку	Вр. Ожидания	Вр. Разговора	Вр. Разговора без удерж.	Вр. Удержания	Вр. Ожидания оператора	Вр. Разговора оператора	Вр. Разговора оператора без удерж.	Вр. Удержания оператора	Статус	Упущен операторами	Упущен в очередях	linkedid
25.03.2019 08:07		Исходящий	6058 (Анастасия Шихарбиева)		88006007775	88006007775	6058	00:00:02	00:00:32	00:00:32	0	00:00:02	00:00:32	00:00:32	0	Отвечено			1553490474.1179923
25.03.2019 11:33		Исходящий	6058 (Анастасия Шихарбиева)		89298230953	89298230953	6058	00:00:13	00:00:22	00:00:22	0	00:00:13	00:00:22	00:00:22	0	Отвечено			1553502813.1181183
26.03.2019		851				3				1					92,61				
27.03.2019		613				9				9					91,14				
28.03.2019		613				6				5					95,14				
29.03.2019		613				13				3					84,75				
30.03.2019		613				23				5					75,58				
31.03.2019		613				15				0					55,30				
Итого		613				72				25									

Статистика

В которой строятся отчеты в любых срезах за разные периоды времени.

О системе CallForce



Мониторинг в реальном времени

В котором супервайзер видит все, что происходит в настоящий момент.

О системе CallForce

The screenshot displays the CallForce operator interface. At the top, there is a navigation menu with options: 'Мои группы', 'Контакты', 'Текущий звонок', 'Звонки', 'Пропущенные' (with a red notification badge '1593'), 'Заказанные', and 'Отчеты'. The user is identified as '[1001] Ларшин Олег Олегович'.

The main area shows a queue for 'Matrix (600)'. Key statistics include:

- Клиентов в ожидании: 1
- Свободных операторов: 4
- Разговоров сейчас: 2
- Принятые звонки: 842
- Пропущенные звонки: 928
- Среднее время ожидания
- Среднее время разговора

Below the statistics is a table of active calls:

Номер	ФИО	Статус	Длит.	Входящие	Исходящие	Упущенные
997		Активен	12м14с			
999		Активен	2м14с			
996	Cypher	Входящий разго...	1м5с	442	192	Разговор 01:05
998	Morpheus	Входящий разго...	41с	400	167	Разговор 00:41
995		Активен	2м14с			
	Олегович	Пауза	1д3ч27...			

At the bottom right, there are icons for microphone, mobile phone, and settings, along with a text input field 'Введите номер'. A blue button at the bottom center says 'СНЯТЬ ПАУЗУ'. The status bar at the bottom indicates 'Текущий статус: Пауза(27:27:06)'.

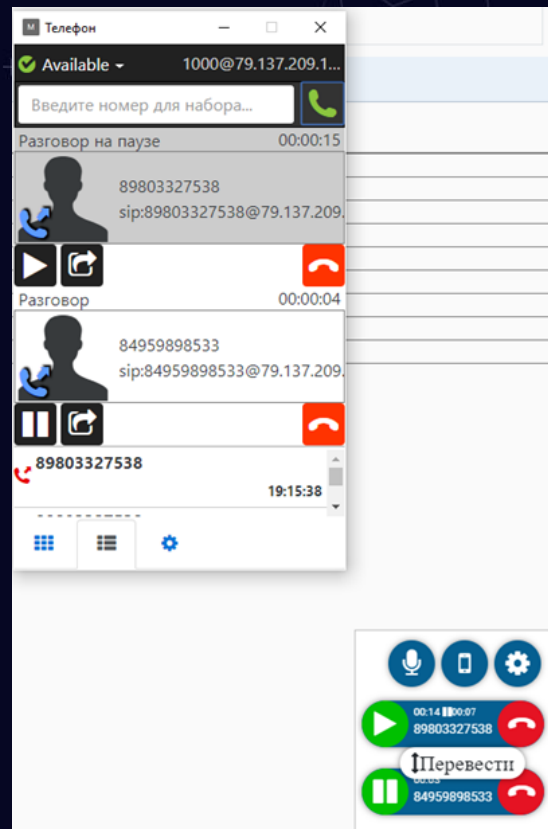
Рабочее место оператора

В котором операторы отмечают статусы (например, уход на перерыв), обрабатывают пропущенные звонки, входят и выходят их очередей и др.

О системе CallForce



Софтфон (PjSIP lib или WebRTC)
С централизованным
администрированием



О системе CallForce

The screenshot displays the 'Пользователи' (Users) configuration page in the CallForce system. The top navigation bar includes 'Мониторинг', 'Мониторинг операторов', 'Статистика', 'Конфигурация', 'Отчеты', and 'Администрирование'. The user 'Commworld' is selected, showing details such as 'Monitoring Commworld', registration date '29 октября, пн, 10:37', and login name 'Commworld'. The 'Роли' (Roles) section is expanded, showing a list of permissions:

- Супервайзер
- Оператор
- Прослушивание записей разговора
- Мониторинг
- Просмотр статистики
- Бизнес-процессы
- Управление пользователями
- Админ (полный доступ)

Other visible fields include 'Фамилия' (Monitoring), 'Имя' (Commworld), 'Отчество', 'Контактная информация' (Monitoring Commworld), and 'Язык' (Русский).

Конфигуратор

Включает в себя систему распределения ролей, управления пользователями, очередями, группами, операторами и т.д.

О системе CallForce в цифрах

6 лет

разработки

от 4 до 200+

операторов в
проектах

>150

внедрени
й

4

внутренних
направления

20 000

гарантированная
производительность обработки
звонков в сутки

150 000+

рекорд обработки звонков в
сутки

Клиенты



- медицинские клиники
- автодилеры
- банки и лизинг
- аутсорсинговые КЦ
- и другие компании

С чем мы столкнулись и чего не ожидали



- CDR не даёт нужной информации
- AMI передаёт информацию о "каналах", а не о звонках
- exten - это не только операторы, но и всё что угодно
- Астерисков может быть несколько
- Информация по звонкам бывает очень разная. Каждая часть звонка, может иметь 100+ признаков, которые нужно сохранить
- Об оптимизации нужно было задумываться раньше





Часть 1: Как собирать информацию с Asterisk

Пример АМІ-событий одного звонка

- АМІ-события дают подробную информацию о звонках.

НО:
АМІ-события дают информацию о "каналах" звонка, а не о самих звонках. По каналам нужно собрать историю звонка,

0		1		2	
1615317388.127691 SIP/MTS-78004449876-00017107		1615317405.127692 Local/361157@from-queue-00003f98;1		1615317405.127693 Local/361157@from-queue-00003f98;2	
#0	22:16:28.201				
event	Newchannel				
channel	SIP/MTS-78004449876-00017107				
channelstatedesc	Down				
calleridnum	9871234567				
context	from-trunk				
exten	78004449876				
linkedid	1615317388.127691				
#1	22:16:28.202				
event	Newstate				
channelstate	4				
channelstatedesc	Ring				
#2	22:16:28.207				
event	NewCallerid				
calleridname	9871234567				
#3	22:16:28.220				
event	NewCallerid				
calleridname	Іванов Іван Іванович				
context	sber-stuff-api				
exten	s				
#5	22:16:45.035	#6	22:16:45.036	#7	22:16:45.036
event	QueueCallerJoin	event	Newchannel	event	Newchannel
context	ext-queues	channel	Local/361157@from-queue-00003f98;1	channel	Local/361157@from-queue-00003f98;2
exten	1103	channelstatedesc	Down	channelstatedesc	Ring
queue	1103	context	from-queue	context	from-queue
position	1	exten	361157	exten	361157
count	1	uniqueid	1615317405.127692	uniqueid	1615317405.127693
		linkedid	1615317388.127691	linkedid	1615317388.127691
#10	22:16:45.039	#8	22:16:45.037	#9	22:16:45.039
event	AgentCalled	event	NewCallerid	event	NewCallerid
destchannel	Local/361157@from-queue-00003f98;1	calleridnum	78004449876	calleridnum	9871234567
		calleridname	Іванов Іван Іванович	calleridname	Іванов Іван Іванович

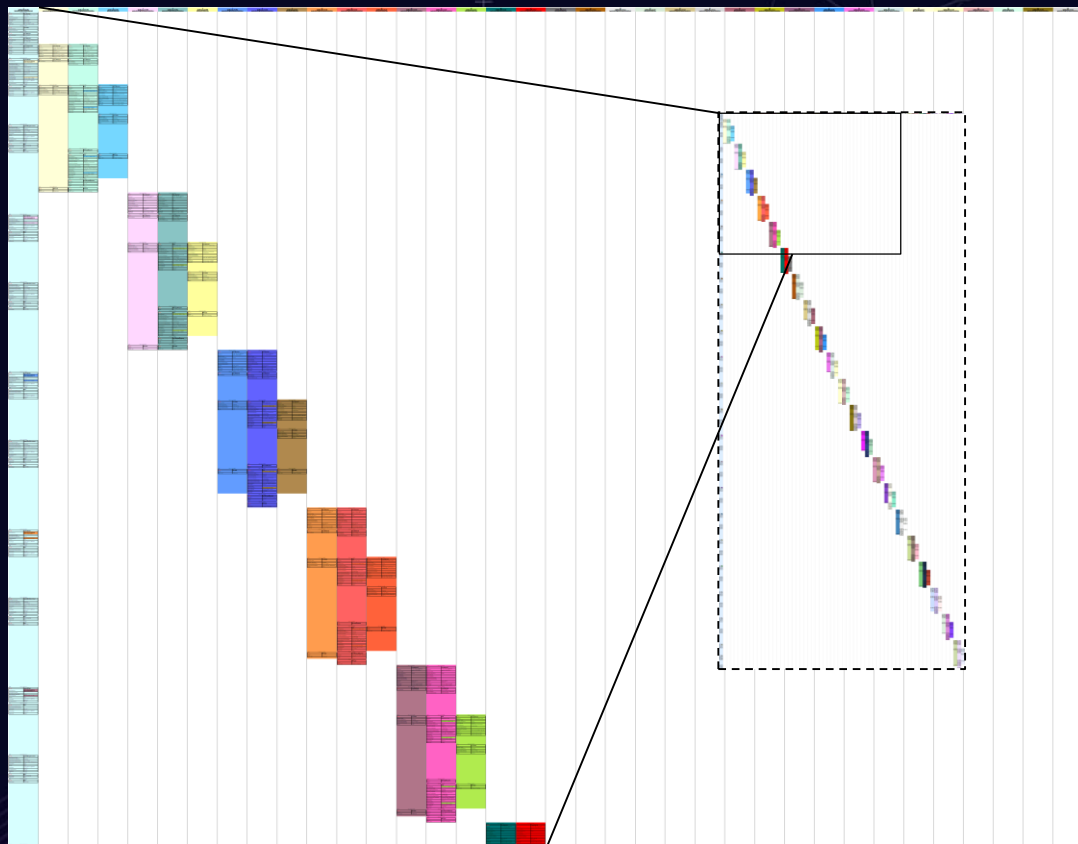
Пример АМІ-событий одного звонка

0	1	2	3	4	5
1615317388.127691 SIP/AMTS-78004449876-00017107 22:16:45.039	1615317405.127692 Local/361157@from-queue-00003P9:1 22:16:45.062	1615317405.127693 Local/361157@from-queue-00003P9:2 22:16:45.061	1615317405.127694 SIP/361157-00017108 22:16:45.058	1615317421.127696 Local/361157@from-queue-00003P9:1 22:17:01.043	1615317421.127697 Local/361157@from-queue-00003P9:2 22:17:01.043
#11 event Dial destconnectedlinenum destconnectedlinename desttextnum dialstring subevent Begin	#14 event Newstate channelstate 5 channelstatedesc Ringing connectedlinenum 9871234567 connectedlinename Иванов Иван Иванович extern 1103	#13 event Dial context macro-dial-one extern s destchannel SIP/361157-00017108 destchannelstate 0 destchannelstatedesc Down destcalleridnum 361157 destcalleridname Кобелева Анастасия Андреевна destconnectedlinenum 9871234567 destconnectedlinename Иванов Иван Иванович destcontext func-apply-sipheaders destextern s destpriority 11 destuniqueid 1615317405.127694 destlinkedid 1615317388.127691 dialstring 361157 subevent Begin	#12 event Newchannel channel SIP/361157-00017108 channelstate 0 channelstatedesc Down calleridnum 361157 calleridname Кобелева Анастасия Андреевна connectedlinenum local-city-mobile-mg-mm extern s uniqueid 1615317405.127694 linkedid 1615317388.127691	#25 event Newchannel channel Local/361157@from-queue-00003P9:1 channelstate 0 channelstatedesc Down calleridnum calleridname connectedlinenum from-queue connectedlinename 361157 context 361157 extern 1615317421.127696 uniqueid 1615317388.127691 linkedid	#26 event Newchannel channel Local/361157@from-queue-00003P9:2 channelstate 4 channelstatedesc Ring calleridnum calleridname connectedlinenum from-queue connectedlinename 361157 context 361157 extern 1615317421.127697 uniqueid 1615317388.127691 linkedid
#16 22:17:00.040 event AgentRingNoAnswer destchannelstate 5 destchannelstatedesc Ringing destconnectedlinenum 9871234567 destconnectedlinename Иванов Иван Иванович destextern 1103 queue 1103 interface Local/361157@from-queue n membername 361157 runtime 15000			#15 22:16:45.117 event Newstate channelstate 5 channelstatedesc Ringing connectedlinenum 9871234567 connectedlinename Иванов Иван Иванович extern 361157	#27 22:17:01.044 event NewCallerid calleridnum 78004449876	#28 22:17:01.030 event NewCallerid calleridnum 9871234567 calleridname Иванов Иван Иванович connectedlinenum 78004449876
#17 22:17:00.041 event Dial dialstatus NOANSWER subevent End		#19 22:17:00.042 event HangupRequest cause 0	#21 22:17:00.042 event Hangup cause 16 cause_txt Normal Clearing	#33 22:17:01.085 event Newstate channelstate 5 channelstatedesc Ringing connectedlinenum 9871234567 connectedlinename Иванов Иван Иванович extern 1103	#32 22:17:01.084 event Dial context macro-dial-one extern s destchannel SIP/361157-0001710a destchannelstate 0 destchannelstatedesc Down destcalleridnum 361157 destcalleridname Кобелева Анастасия Андреевна destconnectedlinenum 9871234567
#18 22:17:00.041 event Dial dialstatus CANCEL		#20 22:17:00.042 event Dial destchannel SIP/361157-00017108 destchannelstate 5 destchannelstatedesc Ringing destcalleridnum 361157			

Пример АМІ-событий одного звонка

Реальность:

- 64 канала
- 21 дозвон до операторов в очереди
- 408 событий
- 6 минут длительность дозвона клиента до операторов в очереди (звонок не отвечен)



linkedid – ваш лучший друг



- linkedid - uniqueid первого канала в звонке
- Только используя linkedid можно собирать информацию о том, как звонок переходил от одного участника к другому (входы в очереди, распределение на операторов)
- **Но:** linkedid не поможет, когда происходит трансфер звонка. В этом случае, нужно динамически отслеживать нужный linkedid.

Exten – не то, чем кажется

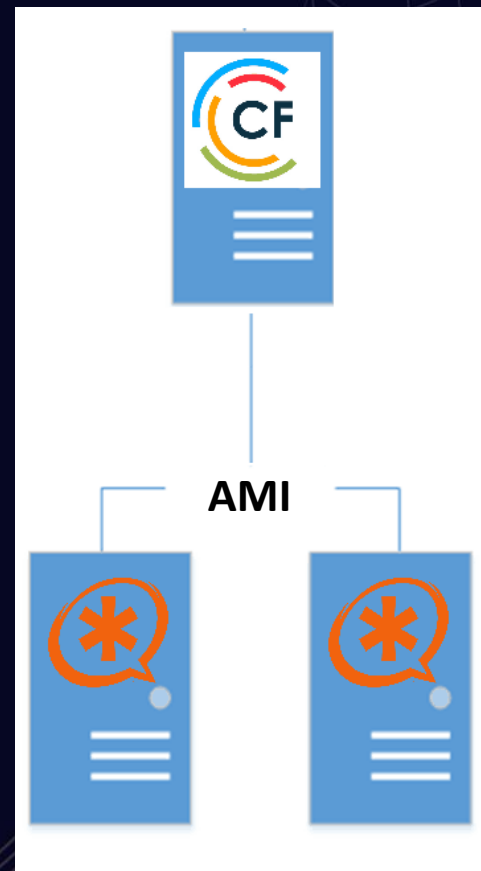
- Exten – единственный способ получения некоторой информации, например, номера транка.
- Exten – это
 - оператор
 - очередь
 - городской номер и т.д.
- Нет лёгкого способа узнать, какой exten является оператором (нет API для получения списка операторов)

0	1
1607094052.94878 SIP/73888150150-0000b13c	1607094058.94879 SIP/srt-brn-0000b13d
#0 18:00:52.236	
event Newchannel	
channel SIP/73888150150-0000b13c	
channelstatedesc Down	
calleridnum 84951234567	
calleridname 84951234567	
connectedlinenum	
connectedlinename	
context from-trunk	
exten 3888150150	
uniqueid 1607094052.94878	
linkedid 1607094052.94878	
#1 18:00:52.239	
event Newstate	
channelstatedesc Ring	
#2 18:00:52.263	
event VarSet	
context sub-record-check	
exten recordcheck	
variable MIXMONITOR_FILE_NAME	
value /var/spool/asterisk/monitor/2020/12/04/in-3888150150-84951234567-20201204-190052-1607094052.94878.wav	
#3 18:00:52.434	
event Newstate	
channelstatedesc Up	
contextivr-9	
exten s	
#4 18:00:58.915	
event Newchannel	
channel SIP/srt-brn-0000b13d	
channelstatedesc Down	
context from-internal	
exten s	
uniqueid 1607094058.94879	
linkedid 1607094052.94878	
#6 18:00:58.940	
event Dial	
context macro-dialout-trunk	
destchannel SIP/srt-brn-0000b13d	
destchannelstate 0	
destchannelstatedesc Down	
#5 18:00:58.940	
event NewCallerid	
calleridnum 15	
connectedlinenum 84951234567	
connectedlinename 84951234567	
exten 15	

Несколько Астерисков



- Собирать информацию с нескольких Астерисков – это боль и страдания
- Другой Астериск может быть зеркалом, а может быть и другой станцией
- На разных Астерисках могут использоваться одинаковые номера
- Звонок может «переходить» с одного Астериска на другой



Распределение нагрузки



- Одновременно на Астерисках могут происходить сотни звонков
- Пока звонок не закончился, нам нужно держать информацию о нём в памяти процесса
- Если процесс завис, информация обо всех звонках в этом процессе теряется.
- Для правильного отслеживания статистики нам нужна единая точка входа для всех АМІ-подключений.

Распределение нагрузки



При наличии многоядерного процессора, мы можем распределить нагрузку, форкая процесс и направляя события разных звонков в отдельные потоки программ.

Проблема:

- Для общения между потоками, базовым протоколом передачи данных является JSON. Это порождает дополнительные накладные расходы на сериализацию и десериализацию информации.

Решение:

- Если преобразовывать AMI-событие в бинарный формат, то накладные расходы при передаче в другой поток можно свести к минимуму

Type definitions для АМІ-событий

- Упростите себе жизнь, опишите каждое АМІ-событие

```
/**
 * A user defined event raised from the dialplan.
 * [wiki.asterisk.org]{@Link https://wiki.asterisk.org/wiki/display/AST/Asterisk+13+ManagerEvent+UserEvent}
 *
 * Event may contain additional arbitrary parameters in addition to optional bridge and endpoint snapshots.
 * Multiple snapshots of the same type are prefixed with a numeric value.
 *
 * Class: USER
 *
 * See Also
 * * [Asterisk 13 Application_UserEvent]{@Link https://wiki.asterisk.org/wiki/display/AST/Asterisk+13+Applic
 */
interface Event_UserEvent extends AMI_Event_BaseWithContext, AMI_Event_BaseWithChannelState {
    event: 'UserEvent';
    channel: AMI_ChannelName;
    /** A numeric code for the channel's current state, related to ChannelStateDesc */
    channelstate: AMI_Channel_State;
    channelstatedesc: AMI_Channel_StateDesc;
    calleridnum: AMI_CallerIDNum;
    calleridname?: AMI_CallerIDName;
    connectedlineum: AMI_ConnectedLineNum;
    connectedlineum?: AMI_ConnectedLineName;
    accountcode: AMI_AccountCode;
    context: AMI_Context;
    exten: AMI_Exten;
    uniqueid: AMI_Uniqueid;
    /** Uniqueid of the oldest channel associated with this channel. */
    linkedid: AMI_Linkedid;
    /** The event name, as specified in the dialplan. */
    userevent: string;
    /** Optional value of userevent */
    value?: string;
    /** Optional custom value from ivr */
    callerida?: string;
    /** Optional custom value from ivr */
    to_exten?: string;

    // additional properties, not from Asterisk
    eid: import('../consts/AmiKnownEvents').AmiKnownEvents.UserEvent;
}
```



Часть 2: Как хранить данные

Проблема идентификаторов



Проблема:

- Использовать номер телефона (оператор, очередь) как ключ – не лучшая идея
- Номер очереди (может содержать буквы) может быть очень длинным

Проблема идентификаторов



Решение:

- Для операторов, очередей, внешних номеров и т.д. нужно создать собственный уникальный id
- Для объектов с одинаковыми номерами, но с разных Астерисков нужно создать разные id

MongoDB – хорошо начало



- Простота внедрения. На первых порах, не требуется схем
- Не реляционная СУБД
- Документная БД
- К объектам можно добавлять новые поля «на лету»

MongoDB – боль и страдания



- Производительность оставляет желать лучшего
- Размер базы на диске растёт неприлично быстро
- Полных хаос в таблицах
- Схемы опциональные (можно подключить Mongoose)
- Очень сложные запросы агрегации
- Отсутствие нормальной реализации join

PostgreSQL – лучший выбор



- «Классическая» SQL СУБД
- Поддержка JSON-столбцов для кастомных полей
- Широкая поддержка Numeric Types
- Высокая производительность



Часть 3: Строим статистику и мониторинг

Построение отчетов на сервере – не лучшая наша идея

- Самым логичным решением, будет строить данные для отчетов на сервере, на каждый запрос пользователя обращаясь к базе данных
- Но по мере увеличения количества отчетов и фильтров для них, сложность таких расчетов увеличивается в разы.
- Сложность разработки и отладки серверного кода в разы выше, чем браузерного кода
- При построении отчета за большой период времени, оперативная память на сервере может просто закончиться :(
- Даже если переписать логику на Golang, лучше не станет

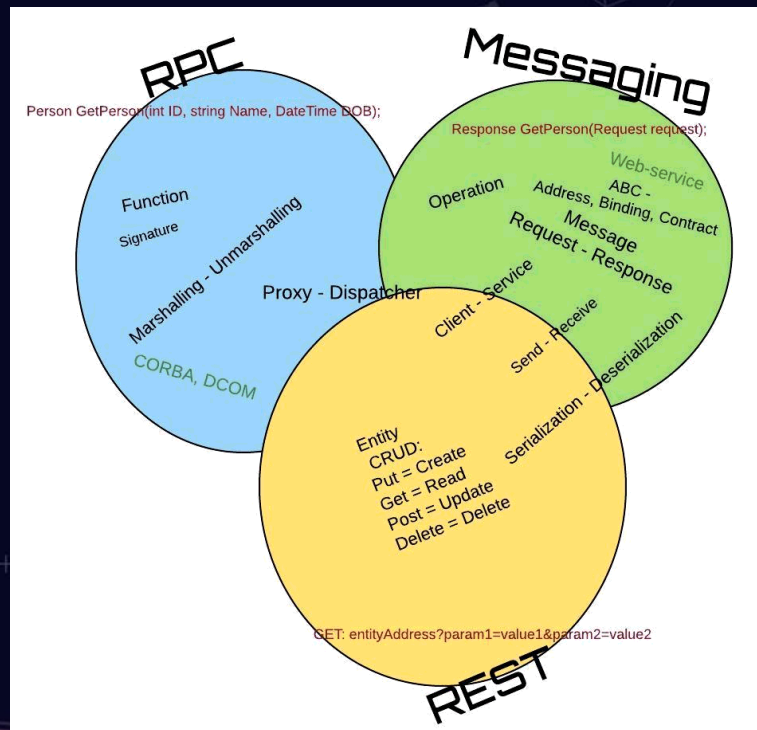
Построение отчетов на клиенте 👍



- Можно запрашивать за любой «разумный» период
- Можно агрегировать данные «на лету» для разных отчетов
- Можно преобразовывать данные под разные представления
- Один раз запрошенные данные могут сохраняться в кеше браузера и/или на кеширующем прокси-сервере
- JavaScript(TypeScript) можно запустить на сервере для SSR, рассылки отчетов и мобильной версии SPA

Передача информации

- JSON – лёгкий способ убить производительность. Парсинг JSON-ответа происходит синхронно. Для лучшей производительности нужен кастомный неблокирующий потоковый парсер JSON
- Компромиссное решение: использование [Tuple type](#) + кастомный неблокирующий потоковый парсер
- Лучшее решение: бинарный формат и WebWorker



Передача информации – ////// пример из практики

- JSON – 639 Кб
- «Сжатый» JSON – 130 Кб (в 4 раза меньше)
- Binary format – еще меньше, в будущем будет понятно.

Было

```
{
  "sid": 14258,
  "exten": "995",
  "operatorId": 4806,
  "userId": "33",
  "status": 165,
  "prevStatus": 160,
  "statusLevel": 2,
  "timestamp": 1628675709591,
  "prevTimestamp": 1628675696532,
  "activeAtTimestamp": 1628675786004
},
{
  "sid": 14258,
  "exten": "995",
  "operatorId": 4806,
  "userId": "33",
  "status": 0,
  "prevStatus": 165,
  "statusLevel": 2,
  "timestamp": 1628675786004,
  "prevTimestamp": 1628675709591,
  "activeAtTimestamp": 1628675796578
},
{
  "sid": 14258,
  "exten": "995",
  "operatorId": 4806,
  "userId": "33",
  "status": 160,
  "prevStatus": 0,
  "statusLevel": 2,
  "timestamp": 1628675796578,
  "prevTimestamp": 1628675786004,
  "activeAtTimestamp": 1628675803697
},
```

Стало

```
[
  192,
  165,
  160,
  2,
  1628675709591,
  1628675696532,
  1628675786004,
  14258,
  "995",
  4806,
  "33"
],
[
  64,
  0,
  165,
  2,
  76413,
  0,
  86987
],
[
  64,
  160,
  0,
  2,
  86987,
  76413,
  94106
],
```

Ограничение доступа, роли

- Операторы не должны иметь доступа к интерфейсу отчетов
- Супервайзеры могут иметь доступ только к ограниченному списку очередей
- Не все супервайзеры должны иметь доступ к изменению состава очередей
- Не за всеми операторами должна следить система CallForce

Включен

Имя для входа
cf-assistance

СОХРАНИТЬ ОТМЕНИТЬ

ОСНОВНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДОСТУП К ГРУППАМ ОПЕРАТОРОВ *

Здесь настраиваются списки групп и операторов, статистику которых данный пользователь может видеть в мониторинге, при наличии у него доступа к статистике или мониторингу

Доступны все группы операторов * Доступны все операторы в доступных группах

Список доступных очередей *

Группа	* Прослушивание записей	*
502	<input checked="" type="checkbox"/>	×
500	<input type="checkbox"/>	×

+ ДОБАВИТЬ

Список доступных виртуальных групп

+ ДОБАВИТЬ

Дополнительные операторы (доступ вне групп) ⓘ

Интернационализация



Поддержка языков

- Перевод текстов требуется как для Front-end, так и для Back-end
- Лучшим решением будет GNU gettext (Gotext для Golang и ttag для JS/TS)
- В современных браузерах есть все необходимые средства для отображения дат в нужной локале (в формате принятом для определённого языка)

Часовые пояса



Часовые пояса и работа со временем

- Для разных очередей, рабочее время может быть в разных часовых поясах – построение отчёта «за сегодня» для очереди принимающей звонки из Владивостока, супервайзером из Москвы, может быть нетривиальной задачей



Часть 4: Рабочее место оператора, софтфон

Desktop vs WEB



WEB-приложение, плюсы и минусы:

- Запускается в любом современном браузере
- Только WebRTC-софтфон

Desktop, плюсы и минусы:

- Софтфон: WebRTC или отдельное приложение (pjproject)

Софтфон



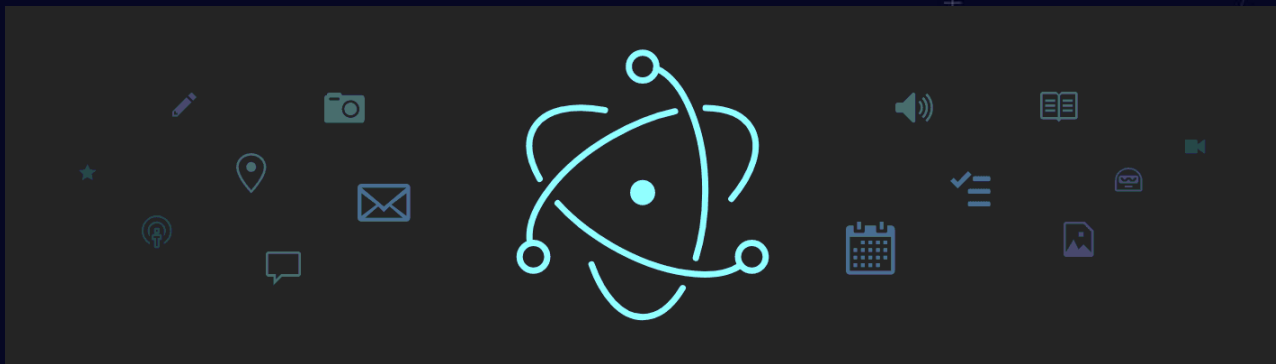
Проблемы WebRTC софтфона:

- Требует доменного имени и TLS-сертификата
- Фактически, на текущий момент не работает в Chrome из-за того, что на Астериске старый протокол шифрования.
- Требует дополнительного кода для работы в нескольких вкладках (чтобы сам софтфон запускался только в одной из них)

PjSIP (pjproject):

- Написан на C
- Запускается в отдельном процессе

Electron



Платформа для построения Desktop-приложений под Unix, Windows и MacOS

- Интерфейс на HTML и CSS
- Язык программирования: JavaScript/TypeScript
- Использование npm модулей
- Автоматическое обновление
- Работа с медиа-ресурсами
- Богатое API



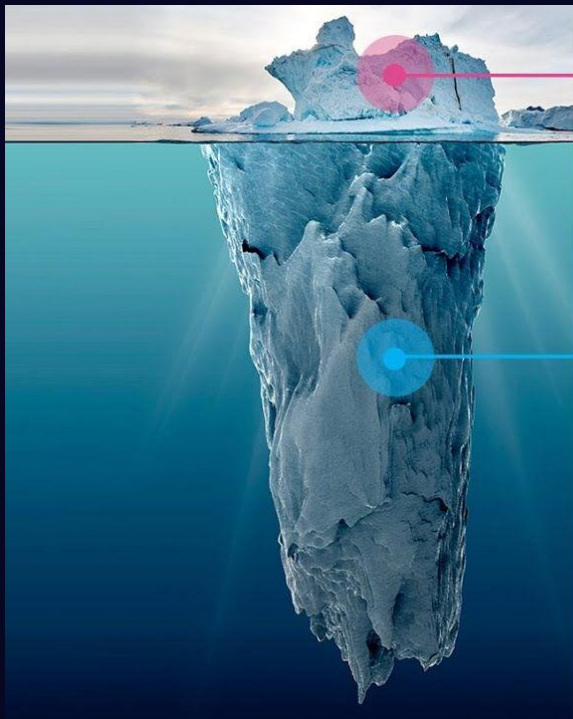
Заключительная часть

CallForce сегодня с технической точки зрения

- 14+ git-репозиторий
- 500 000+ строк кода на JavaScript/TypeScript
- 40 000+ строк кода на Golang
- Бекенд написанный на TypeScript и Golang
- Самописная шина данных, кеширующий прокси, система деплоя и обновления
- Самописная ORM
- Форк pjproject (PjSIP софтвер)
- Desktop приложение на Electron
- Несколько DLL под Windows написанных на C/C++



Итого



10% То, что мы успели
обсудить

90% То, что осталось
без внимания

Спасибо за внимание!

У кого-нибудь есть вопросы?

Telegram: +7 926 111 55 02
<https://voxlink.ru/products/callforce/>