

Наблюдаемость .NET приложений

Бочаров Филипп

bocharovf@gmail.com



МТС

Ты знаешь, что можешь!

О себе

Бочаров Филипп

Ведущий разработчик в МТС

Занимаюсь разработкой платформы Наблюдаемости. Помогаю продуктовым командам сделать работу сложных распределенных систем понятной и прозрачной.



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Знакомо ?

- Два часа смотрел в логи - ничего непонятно...
- Может быть дело в “железе”?
- Как это вообще все работает?
- А раньше как работало?
- Да это вообще не наш баг! Переводи на них...



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Опыт
10% complete



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Наш опыт



Перевод крупной CRM + Billing системы с монолита на SOA архитектуру.

Более 100 сервисов, более 1000 типов процессов, 50 млн. экземпляров процессов в день

Сложно проводить диагностику процессов:

- Отладка на машине разработчика невозможна
- Сотни разрозненных лог-файлов
- Долго искать логи конкретного процесса

Где мои логи?

Разные
форматы

Десятки
серверов

200+ продуктовых
команд

В каких
сервисах искать?

Логи не привязаны
к процессу

Тех. поддержка

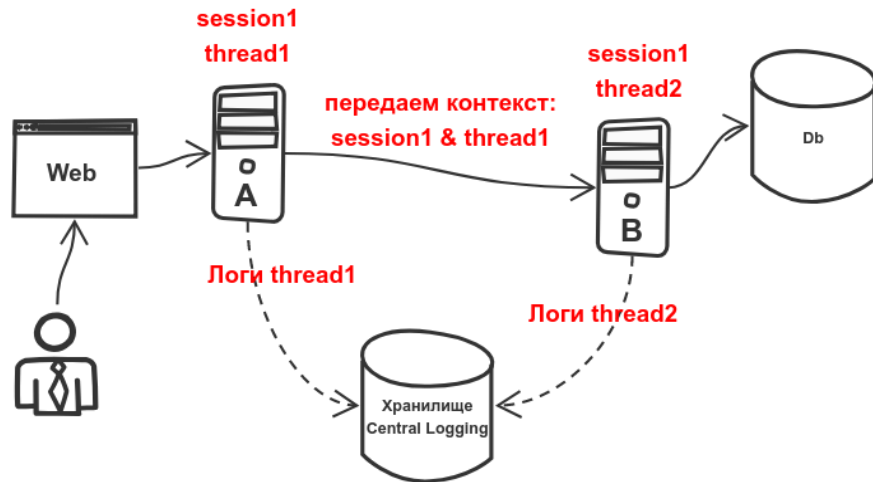


Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

in-house решение

Разработали **Central Logging** - систему трассировки и централизованного логирования.



- Хранилище Oracle / Postgres
- Собственный формат передачи контекста
- Собственный формат экспорта данных
- Транспорт SOAP / RabbitMQ



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

IT ландшафт МТС сегодня

- **300+ цифровых продуктов:** телемедицина, Smart Farming, Big Data, умный дом ...
- **Гетерогенность ландшафта** – продукты используют разные языки, платформы и фреймворки
- **Продукты образуют экосистемы** и взаимодействуют между собой

Нужно обеспечить end-to-end наблюдаемость

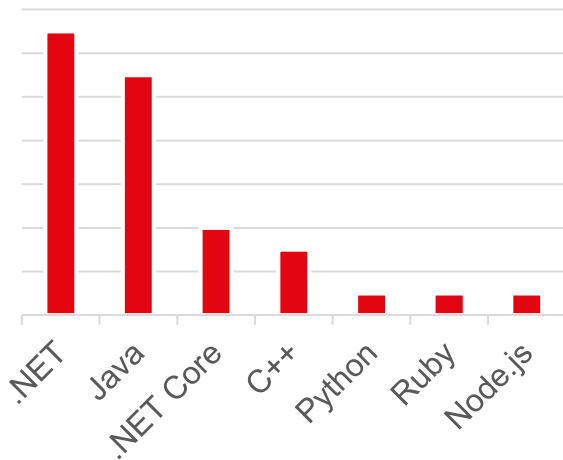
IT ландшафта



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Попытаемся применить Central Logging



Провели исследование IT ландшафта:

Наши продукты разработаны на разных языках и платформах. Используют разное связующее ПО и фреймворки.



Силами одной команды не
получится охватить все
технологические стеки на нашем IT
ландшафте



Почему не взлетело?

- Несовместимость с открытыми стандартами
- Отсутствие полнотекстового поиска
- Логи и трассировка не разделены, отсюда:
 - Влияние на производительность
 - Выборочный сбор данных - “по требованию”



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Теория

20% complete



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Наблюдаемость

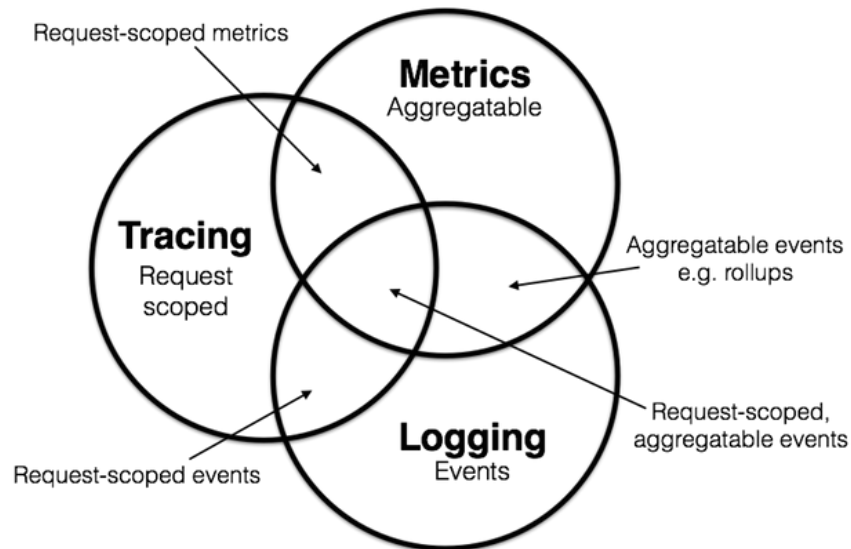


Наблюдаемость - возможность задавать вопросы о системе и получать понятные, быстрые и полные ответы.



Наблюдаемость для IT системы

Это свойство системы, показывающее - можно ли по выходным данным определить внутреннее состояние системы и процессов в ней.



Уровень наблюдаемости

Полнота! Актуальность! Анализируемость!

Дорого и сложно

Логи, метрики и
Трассировку никто не пишет

Сбор данных занимает дни

Данные в разных форматах, не
связаны между собой, перед а
нализом требуется подготовка



Сложно и дорого

100% компонентов системы
пишут логи, метрики и
трассировку

Данные доступны real time

Данные структурированы,
связаны по идентификатору,
готовы к анализу



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Как можно обеспечить наблюдаемость?

Инвазивные

Белый ящик

Приложение отправляет данные о своем внутреннем состоянии, явно привязывает данные к контексту.

- Observability as a code (Jaeger)
- APM агент (AppDynamics)



Неинвазивные

Черный ящик

Пытаемся определить внутреннее состояние по косвенным признакам.

- Сбор и анализ сетевого трафика
- Аналитика по базе данных
- Машинный анализ логов



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Стандарты

30% complete



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Открытые стандарты на данный момент



OpenTracing

Только трассировка
CNCF – **Incubating**



OpenCensus

Трассировка и метрики
Google & MS – **alpha** для C#



OpenMetrics

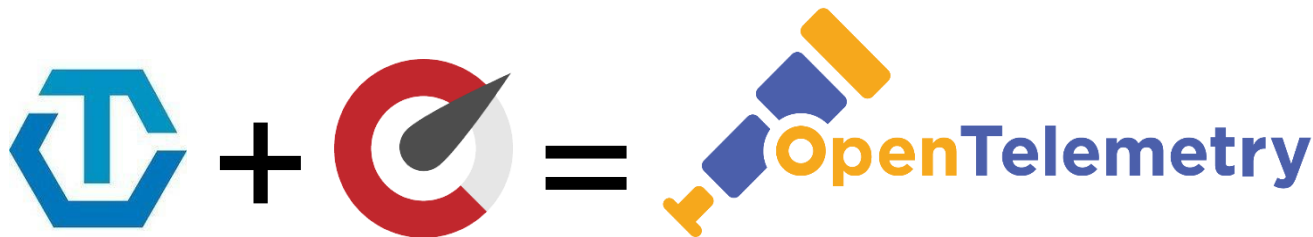
Только метрики
CNCF – **Sandbox**



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Прекрасное будущее наблюдаемости



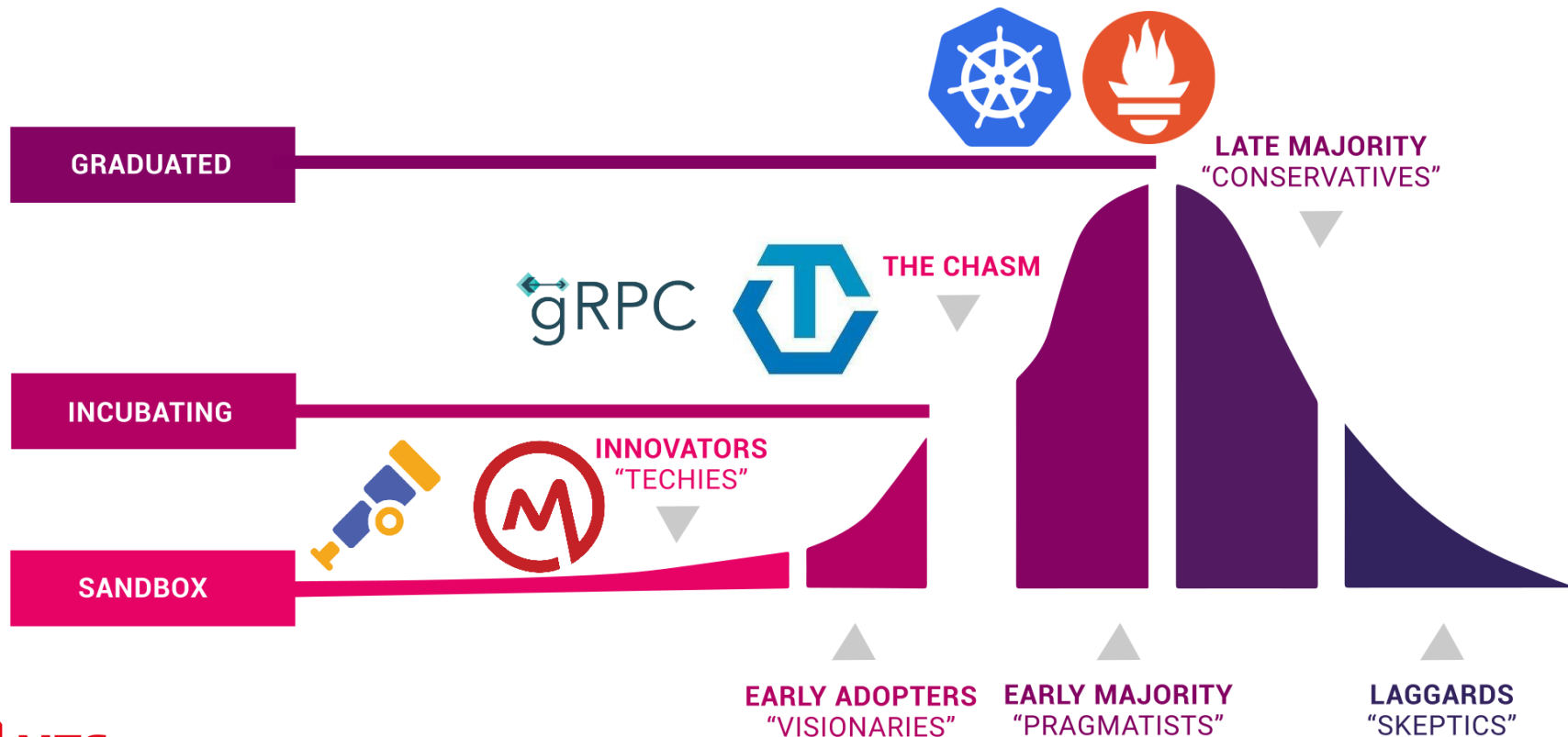
Метрики и трассировка
CNCF - **Sandbox**
Alpha для C#



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Зрелость стандартов и технологий CNCF



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Трассировка

40% complete



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Распределенная трассировка

Для локализации проблемы.

Показывает причинно-следственную связь (дерево процесса)

Trace:



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Span →

The OpenTracing project

Стандарт инструментирования, независимый от трассировщика.

```
OpenTracing.ITracer tracer = ...;

using (IScope scope = tracer.BuildSpan("someWork").StartActive())
{
    try
    {
        // Do things.
    }
    catch (Exception ex)
    {
        Tags.Error.Set(scope.Span, true);
    }
}
```

Open Source, Apache 2.0

Языки: C#, Java, C++, PHP, Python, Ruby,
Objective-C, Go, JavaScript, ...

Трассировщики: Jaeger, LightStep, Instana, DataDog

ITracer – трассировщик, создает спаны

ISpan – спан, описывает шаг процесса

IScope – область жизни спана



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com



Реестр готовых решений

OpenTracing Registry

This section of the site will allow you to discover tracers, instrumentation libraries, interfaces, and other useful projects.

Are you a project maintainer? [Find out how to add your project to the registry here!](#)

Search

.net

Clear

Datadog Tracing
.NET Client

View Repository

Datadog tracing library for .NET

LightStep Tracer
for C#/F#

View Repository

Client library for the LightStep
Tracer that supports .NET 4.5+
and .NET Standard 2.0

Wavefront by
VMware
Opentracing SDK
for C#

View Repository

Implements OpenTracing for
collecting and sending tracing data
to Wavefront from C# .NET
applications.

csharp-netcore

View Repository

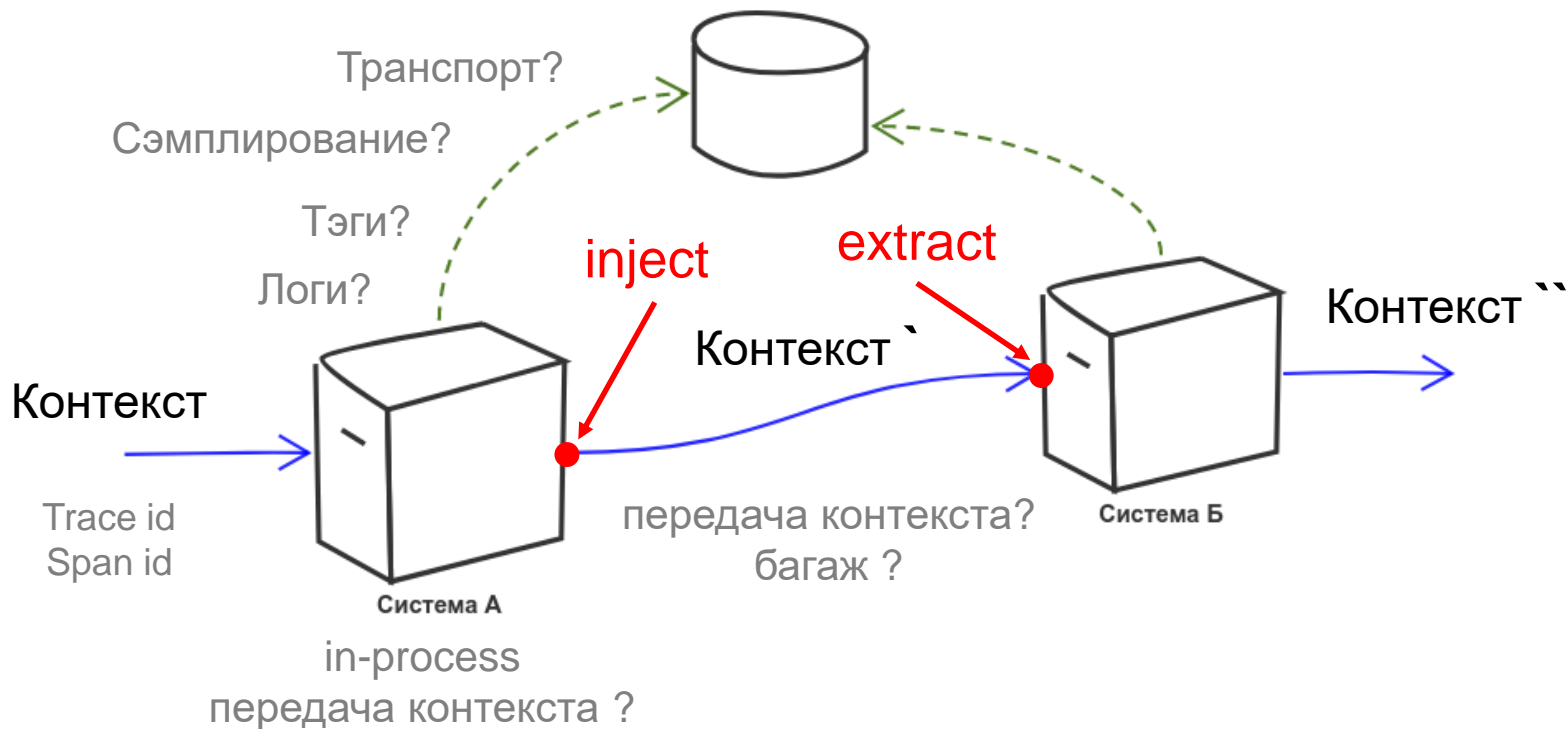
OpenTracing instrumentation for
.NET Core apps



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Общая логика



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

In-process observability

Как сохранить контекст в многопоточном приложении?

GlobalTracer

Глобальный трассировщик (singleton). Доступ к активному спану.

AsyncLocalScopeManager

Хранение логического контекста потока

- AsyncLocal для .net core и .net >= 4.6
- CallContext для .net < 4.6



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Сэмплирование (Sampling)

Наблюдаемость – не бесплатное удовольствие, особенно для высоконагруженных систем.

Стратегия	Как работает	Поддержка
Constant	Все или ничего Пример: полный сбор данных	Jaeger, OpenZipkin
Probabilistic	Вероятностный сбор Пример: сбор 10% трейсов	Jaeger
Rate Limiting	Ограничение потока трейсов Пример: не более 2 трейсов в секунду	Jaeger, OpenZipkin
Remote (Adaptive)	Централизованное управление динамическая настройка Пример: 10% для модуля А и 2 трейса/секунду для В	Jaeger



МТС

Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

OpenZipkin

X-B3-Traceld:	80f198ee56343ba864fe8b2a57d3eff7	HEX, 64 - 128 bit
X-B3-ParentSpanId:	05e3ac9a4f6e3b90	HEX, 64 bit
X-B3-SpanId:	e457b5a2e4d86bd1	HEX, 64 bit
X-B3-Sampled:	1	

Jaeger

uber-trace-id: 6570c6d578b3c800:7500f18ceb180533:62a0a59694e97707:1

HEX, 64 - 128 bit HEX, 64 bit HEX, 64 bit

traceID spanID parentSpanID (obsolete) sampled flag

```

traceparent: 00-0af7651916cd43dd8448eb211c80319c-00f067aa0ba902b7-01
tracestate: rojo=00f067aa0ba902b7,congo=t61rcWkgMzE

```

Tracer – specific

W3C
Candidate
Recommendation



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Теги (Tags)

Метаинформация о **спане**.

Теги это о том, как вы и ваша техподдержка будет искать трейсы!

The image illustrates how tags from a specific trace can be used as filters in a search interface. On the left, the 'GetDriver' trace details show a 'Tags' section with 'param.driverID' set to 'T751076C'. On the right, the 'Search' interface shows a 'Tags' filter section where 'param.driverID=T751076C' is entered as a search criterion. A red arrow connects the tag in the trace details to the search filter.

GetDriver	
Tags	
param.driverID	"T751076C"
span.kind	"client"
error	true
Process	
client-uuid	"2f7882a0017417a4"
hostname	"e5f0aef1334c"
ip	"172.18.0.15"
jaeger.version	"Go-2.15.1dev"

Search

Service (65)
redis

Operation (2)
all

Tags ?
param.driverID=T751076C

Find Traces



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Багаж (Baggage)

Метаинформация о **трейсе**. Пробрасывается вместе с контекстом.

uberctx-{baggage-key}: value

uberctx-traffic-origin: MTS

Uber использует для разделения тестового и боевого трафика

Почему мы это **НЕ** используем:

1. Нет реального кейса
2. Риск некорректного использования. Вместо расширения интерфейса будут использовать багаж.



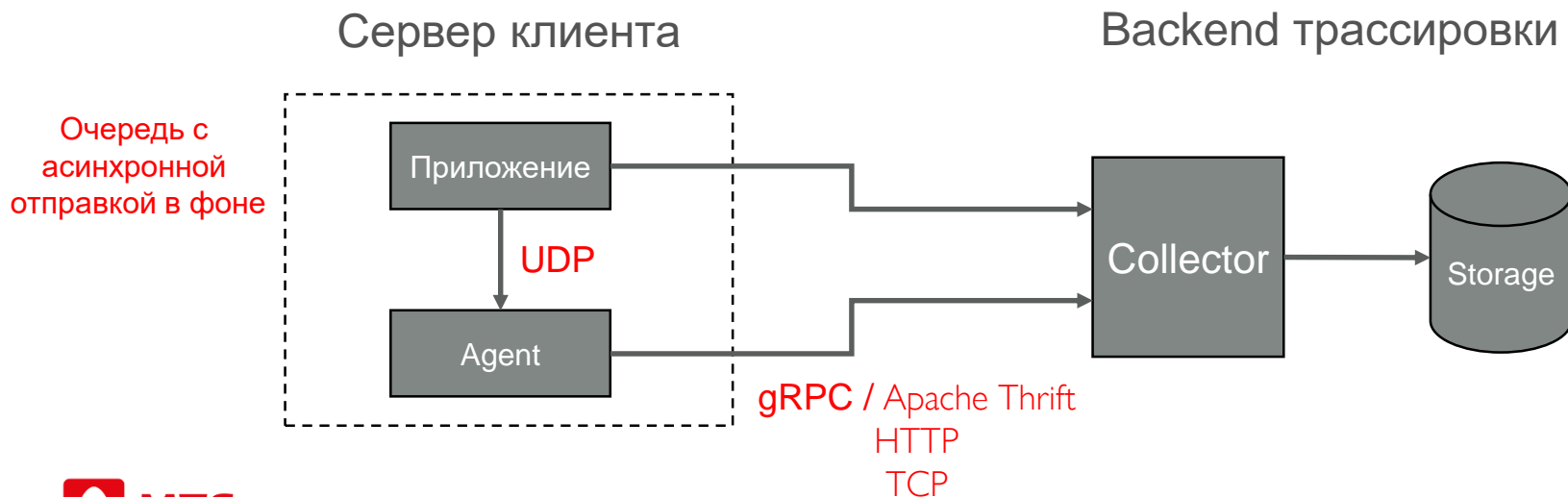
Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Транспорт

Схема с агентом позволяет:

- упростить настройку для администратора
- сделать клиент простым и легковесным



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Влияние на клиента (для .net и Jaeger)

Как тестировали:



Потребление памяти (RAM)

~ 100 KB

Нагрузка на CPU

~ 1 – 2 %

Толерантность к ошибкам

Да
с потерей данных



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Выбор системы трассировки

Смотрели: Jaeger, Open Zipkin, Appdash, LightStep, Instana, DataDog

Jaeger

- Совместимость с Open Zipkin
- Поддержка Remote sampling
- Лучшая поддержка OpenTracing
- Поддержка схемы с агентом



Open Zipkin

- Дольше на рынке
- Больше звезд на Github

Вывод:

1. Нет явного победителя – обе системы хороши!
2. Мы выбрали Jaeger из-за совместимости с Open Zipkin и продвинутого сэмплирования.



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Логи

70% complete



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Логи, привязанные к контексту

Для детальной диагностики проблемы

Time ▾	Message	SpanID	TraceID	LogLevel
August 28th 2019, 14:10:41.525	2019-08-28 14:10:41,525[64] ERROR ArchiveSendingProcessor - ArchiveQueueId 3220: end with error.	eb798b4 a79a3ce	10846ed4 0516dd5	ERROR

Логи привязаны к контексту
(Request scoped logs)



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Метрики

71% complete



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Метрики

Для определения общего состояния системы.



Метрики привязаны к трассировке по времени и по узлу



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Способ сбора - pull or push ?

Push

Клиент отправляет “push” метрики коллектору

Пример: Graphite



Pull

Клиент поднимает конечную точку, а коллектор опрашивает ее - тянет “pull” метрики

Пример: Prometheus



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

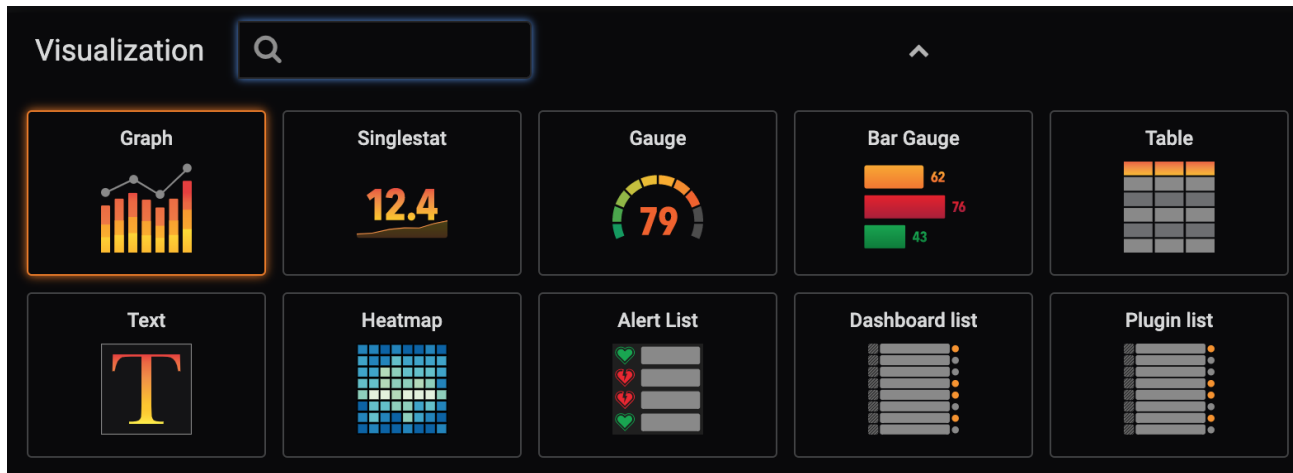
Типы метрик Prometheus

Counter — кол-во обработанных запросов

Summary — кол-во запросов, обработанных за последние 10 минут

Gauge — кол-во запросов в очереди

Histogram — распределение запросов по длительности



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

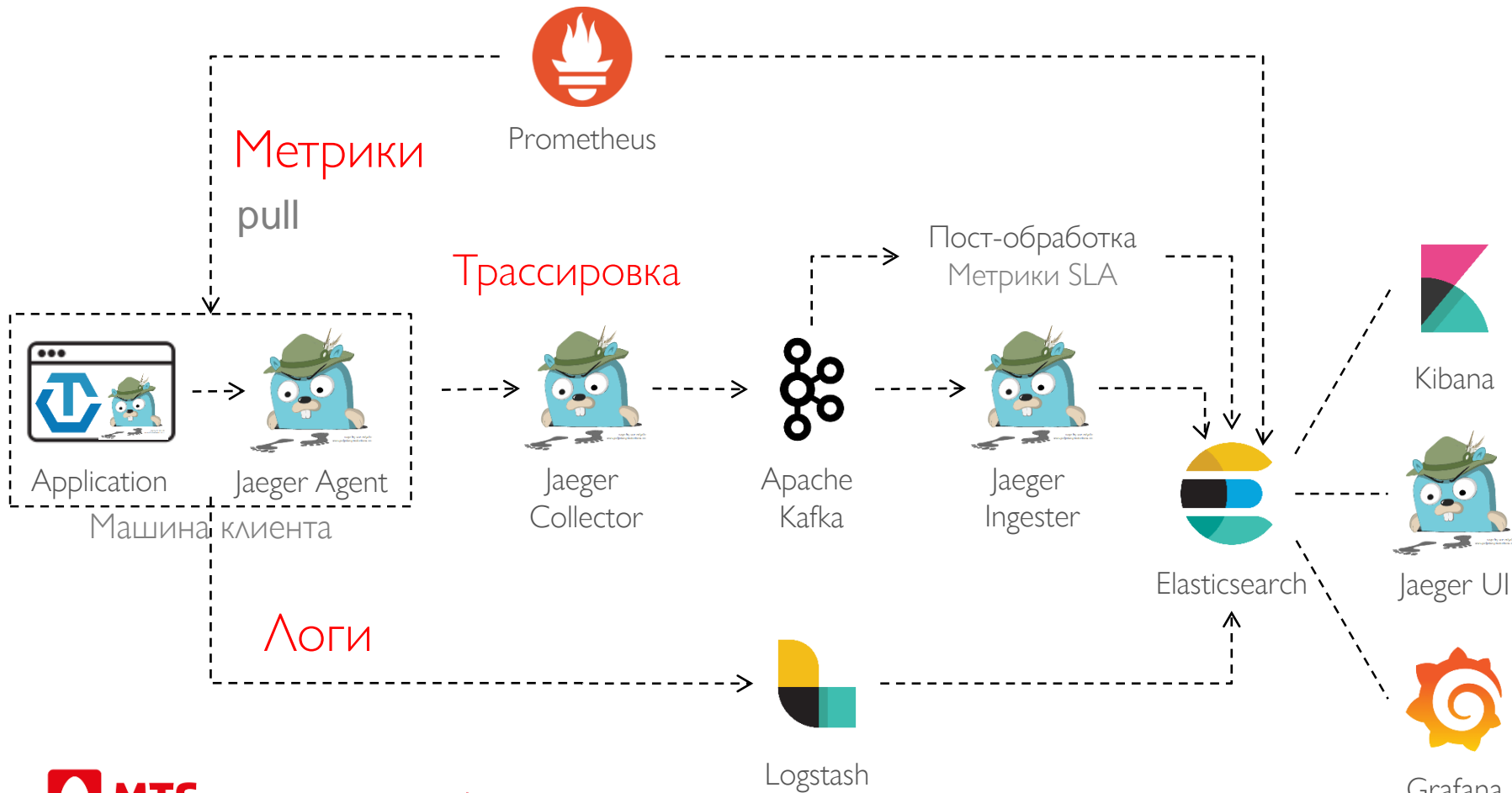
Архитектура

80% complete



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Заключение

90% complete



Ты знаешь, что можешь!

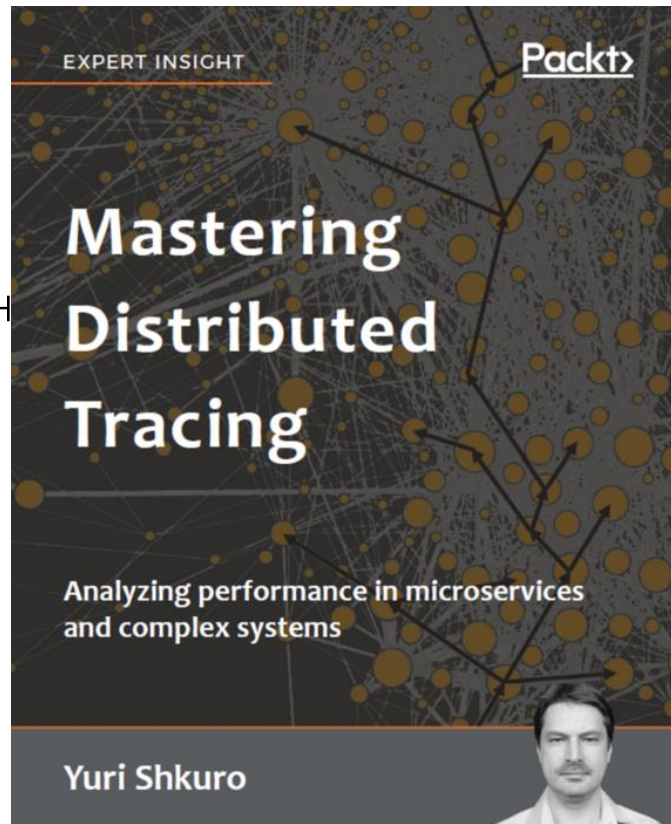
Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Полезные ссылки

<https://openapm.io/> - собери свою платформу Наблюдаемости

<https://opentracing.io/registry> - инструментирован ли твой фреймворк?

<https://www.cncf.io/> - The Cloud Native Computing Foundation.
Инкубатор oss решений для микросервисной архитектуры.



Ты знаешь, что можешь!

Бочаров Филипп bocharovf@gmail.com

Спасибо!

100% complete



Ты знаешь, что можешь!