

Вагиф Абилов

Распределенный трейсинг OpenTelemetry  
вместо логирования всего подряд



Консультант в Miles

Работаю с F# и C#

@ooobject

[vagif.abilov@mail.com](mailto:vagif.abilov@mail.com)

В начале сотворил Бог  
сервисы и приложения

Сервисы же были безвидны и пусты  
И тьма была в приложениях

И сказал Бог...

Да будут логи!



Фотографии взяты из официального видеоклипа на песню AC/DC «Let There Be Rock» © 1977

Да будут логи!



И появились логи

Да будет трейсинг!





Да будет трейсинг!



И появился трейсинг

Да будут метрики!



Да будут метрики!



И появились метрики

Да будет OpenTelemetry!!!



Но почему  
OpenTelemetry?

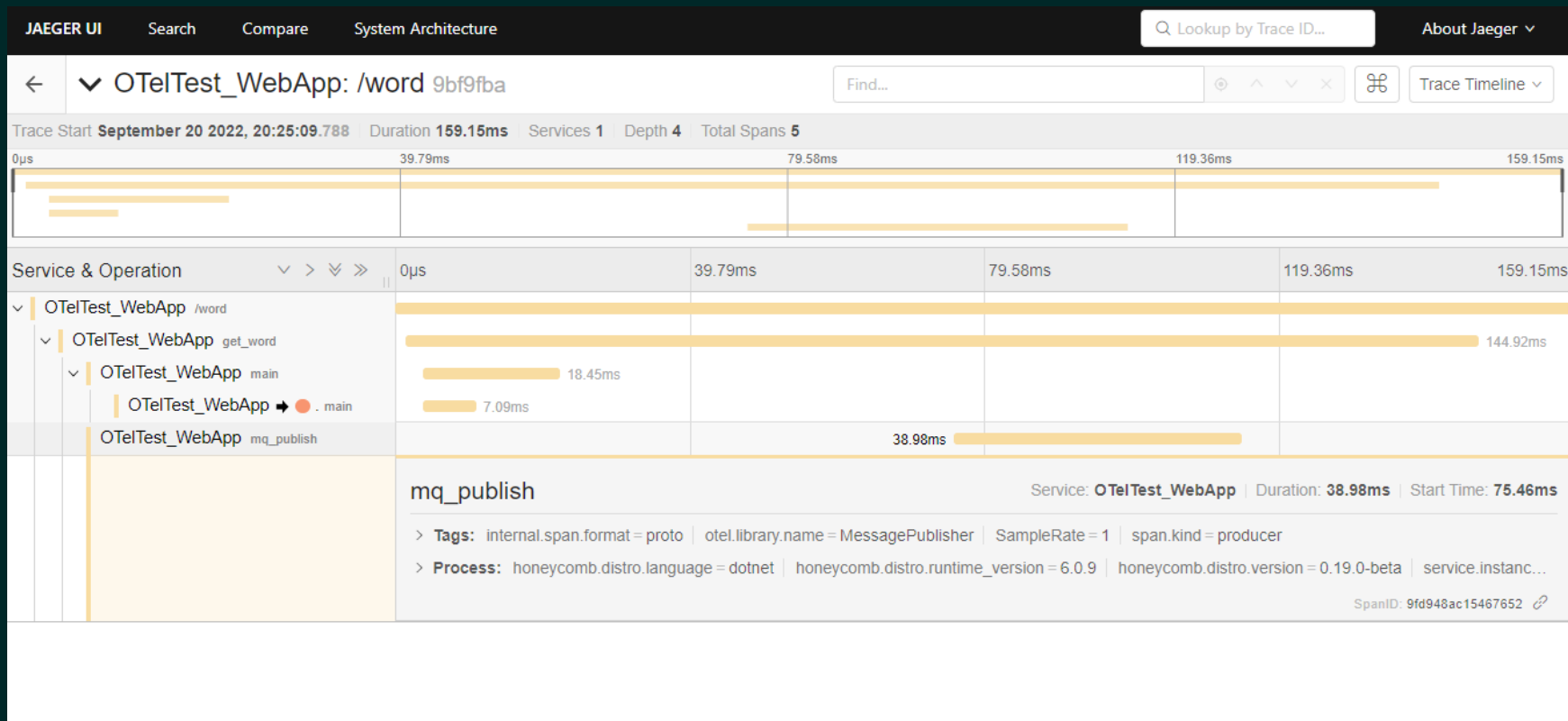
# Наблюдаемость в современных сервисах

- Логи – у всех
- Трейсинг – у многих
- Распределенный трейсинг – у меньшинства
- Метрики – у меньшинства

# Логи

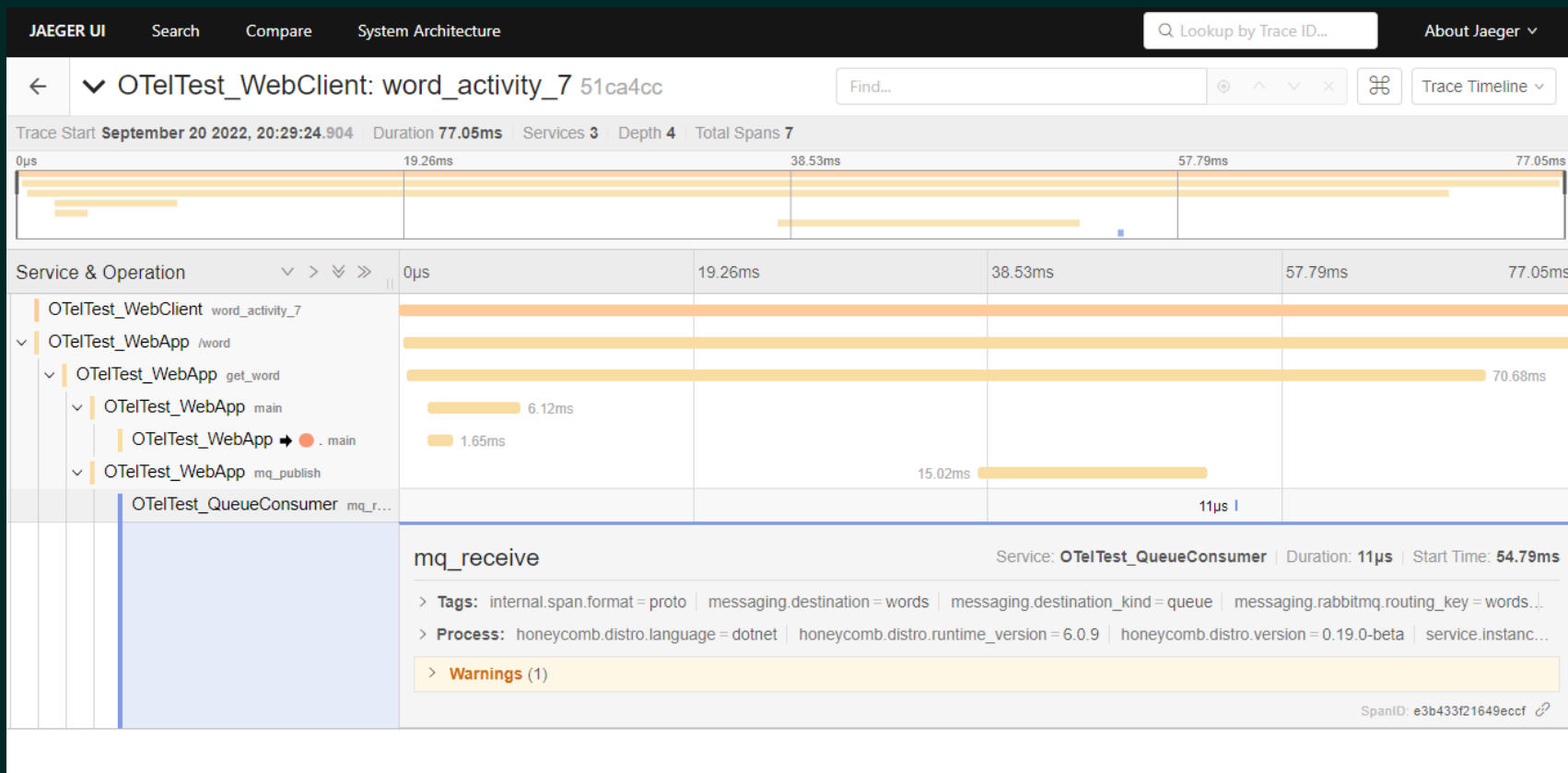
Time ↓	fields.ApplicationName	level	fields.LogSource	message
> Sep 15, 2022 @ 16:23:09.820	Oddjob-Ps	Information	akka.tcp://Oddjob@maodadiststg01.felles.ds.nrk.no:1965/system/sharding/psmediaset/1/ps~sapr65008310/psp:ps~sapr65008310	Event 2 is sent to service bus
> Sep 15, 2022 @ 16:23:09.814	Oddjob-Ps	Information	akka.tcp://Oddjob@maodadiststg01.felles.ds.nrk.no:1965/system/sharding/psmediaset/1/ps~sapr65008310/psp:ps~sapr65008310	Event 1 is sent to service bus
> Sep 15, 2022 @ 16:23:09.436	Oddjob-Ps	Information	akka.tcp://Oddjob@maodadiststg01.felles.ds.nrk.no:1965/user/ps_azure/\$b	Publishing video onDemand update for ps~sapr65008310
> Sep 15, 2022 @ 16:23:09.436	Oddjob-Ps	Information	akka.tcp://Oddjob@maodadiststg01.felles.ds.nrk.no:1965/user/ps_azure/\$a	Publishing video onDemand update for ps~sapr65008310
> Sep 15, 2022 @ 16:23:09.408	Oddjob-Ps	Error	akka.tcp://Oddjob@maodadiststg01.felles.ds.nrk.no:1965/system/sharding/psmediaset/1/ps~sapr65008310/psp:ps~sapr65008310	"Error retrieving Akamai manifest for files map [({ PartId = Some PartId \"sapr65008310ba\" QualityId = QualityId 141 }, { File = { SourcePath = None DirectoryPath = None CdnPath = AbsoluteUrl \"\" Version = 0 }
> Sep 15, 2022 @ 16:22:08.027	Oddjob-Ps	Information	akka.tcp://Oddjob@maodadiststg01.felles.ds.nrk.no:1965/user/rem:playabilitybump/singleton/rem:playabilitybump	Sending message [{" ProgramId = \"sapr65008310\" }]" to
> Sep 15, 2022 @ 15:53:06.407	Oddjob-Ps	Information	akka.tcp://Oddjob@maodadiststg01.felles.ds.nrk.no:1965/system/sharding/psmediaset/1/ps~sapr65008310/psp:ps~sapr65008310	Event 2 is sent to service bus
> Sep 15, 2022 @ 15:53:06.323	Oddjob-Ps	Information	akka.tcp://Oddjob@maodadiststg01.felles.ds.nrk.no:1965/system/sharding/psmediaset/1/ps~sapr65008310/psp:ps~sapr65008310	Event 1 is sent to service bus
> Sep 15, 2022 @ 15:53:05.921	Oddjob-Ps	Information	akka.tcp://Oddjob@maodadiststg01.felles.ds.nrk.no:1965/user/ps_azure/\$e	Publishing video onDemand update for ps~sapr65008310
> Sep 15, 2022 @ 15:53:05.921	Oddjob-Ps	Information	akka.tcp://Oddjob@maodadiststg01.felles.ds.nrk.no:1965/user/ps_azure/\$d	Publishing video onDemand update for ps~sapr65008310

# Трейсинг





# Распределенный трейсинг

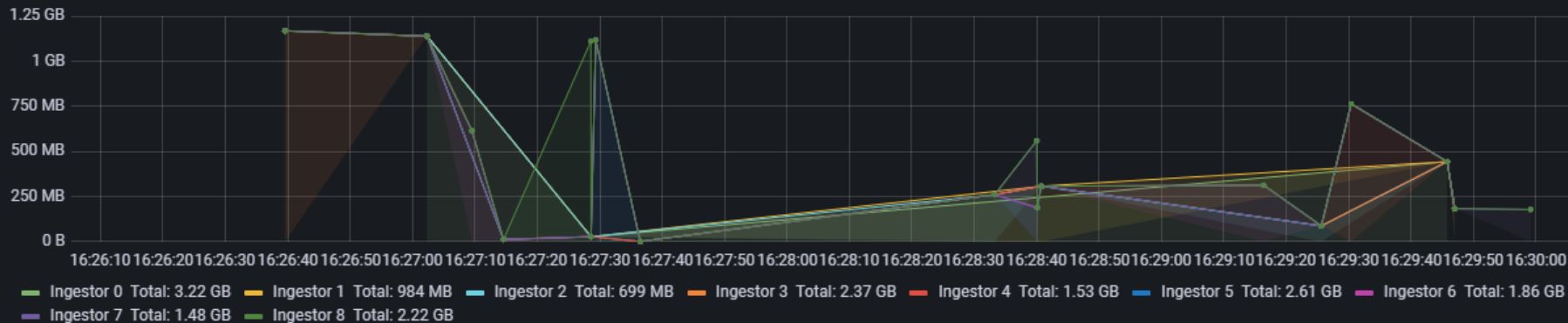


# Метрики

Origin cumulative uploaded volume

15.8 GiB

Origin upload volume



Origin processing speed

OpenTelemetry для наблюдаемости -  
это как  
мультиплатформенный и многоязыковый  
Entity Framework для баз данных

## Некоторые могут помнить...

- ODBC (Open Database Connectivity)
- OLE DB (Object Linking and Embedding (ШТО?) for Databases)
- ADO (Active Data Objects)
- ADO.NET
- Entity Framework

# Что обеспечивает OpenTelemetry

- Единую, независимую от вендоров библиотеку инструментации для каждого языка программирования

# Что обеспечивает OpenTelemetry

- Единую, независимую от вендоров библиотеку инструментации для каждого языка программирования
- Автоматическую или ручную инструментацию

# Что обеспечивает OpenTelemetry

- Единую, независимую от вендоров библиотеку инструментации для каждого языка программирования
- Автоматическую или ручную инструментацию
- **Единый, независимый от вендоров коллектор телеметрии**

# Что обеспечивает OpenTelemetry

- Единую, независимую от вендоров библиотеку инструментации для каждого языка программирования
- Автоматическую или ручную инструментацию
- Единый, независимый от вендоров коллектор телеметрии
- Экспортеры телеметрии для каждого вендора



# Что обеспечивает OpenTelemetry

- Единую, независимую от вендоров библиотеку инструментации для каждого языка программирования
- Автоматическую или ручную инструментацию
- Единый, независимый от вендоров коллектор телеметрии
- Экспортеры телеметрии для каждого вендора
- **Параллельный экспорт телеметрических данных**

# Что обеспечивает OpenTelemetry

- Единую, независимую от вендоров библиотеку инструментации для каждого языка программирования
- Автоматическую или ручную инструментацию
- Единый, независимый от вендоров коллектор телеметрии
- Экспортеры телеметрии для каждого вендора
- Параллельный экспорт телеметрических данных
- **Передача контекста в распределенных сценариях**

# OpenTelemetry и мониторинг работы приложений

- Мониторинг работы приложений (APM - Application Performance Monitoring) – это регистрация ключевых параметров работы приложений на основе телеметрических данных

# OpenTelemetry и мониторинг работы приложений

- Мониторинг работы приложений (APM) – это регистрация ключевых параметров работы приложений на основе телеметрических данных
- **APM может использоваться для проверки соответствия требованиям оговоренного контракта (Service Level Objectives - SLO)**

# OpenTelemetry и мониторинг работы приложений

- Мониторинг работы приложений (APM) – это регистрация ключевых параметров работы приложений на основе телеметрических данных
- APM может использоваться для проверки соответствия требованиям оговоренного контракта (SLO)
- Вендоры могут реализовывать серверы APM с использованием протокола OpenTelemetry

# Пример: Elastic APM

[Overview](#) Transactions Dependencies Errors JVMs Service Map Logs

request

Search transactions, errors and metrics (E.g. transaction.duration.us > 300000 AND http.response.status\_code >= 400)

Comparison

Day before

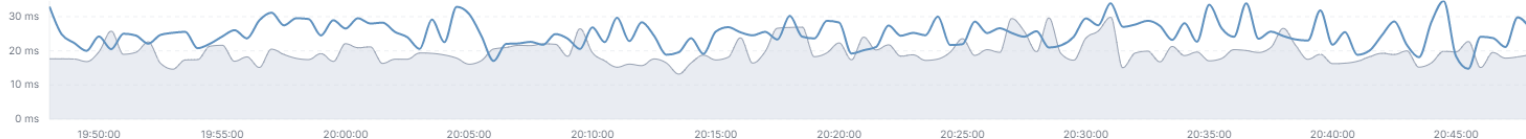
Last 1 hour

Show dates

Refresh

Latency

Metric Average



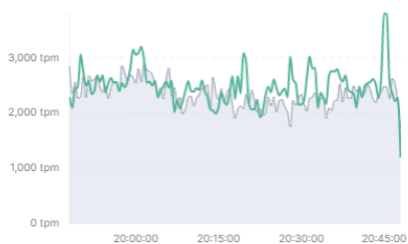
● Average

27 ms

● Previous period

19 ms

Throughput



● Throughput

1,192 tpm

Transactions

[View transactions](#)

Name	Latency (avg.)	Throughput	Failed transaction rate	Impact ↓
tv_viderenavigasjon_fra_ep...	53 ms	670.1 tpm	0%	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
SegmentController.getSeg...	18 ms	976.4 tpm	0%	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
tv_viderenavigasjon_fra_pr...	80 ms	32.1 tpm	0%	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
GET /metrics	102 ms	20.0 tpm	0%	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div>
nrkno_viderenavigasjon_fr...	53 ms	22.9 tpm	0%	<div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;"></div></div>

< 1 2 3 4 5 6 >

# Почему я взялся за OpenTelemetry?

- Устал от поиска по зиллионам логов

# Почему я взялся за OpenTelemetry?

- Устал от поиска по зиллионам логов
- Не готов обучаться пользованию дашбордами разных команд



# Почему я взялся за OpenTelemetry?

- Устал от поиска по зиллионам логов
- Не готов обучаться пользованию дашбордами разных команд
- **Один трейс может быть ценнее тысячи логов**

# Почему я взялся за OpenTelemetry?

- Устал от поиска по зиллионам логов
- Не готов обучаться пользованию дашбордами разных команд
- Один трейс может быть ценнее тысячи логов
- **Стандарт для распределенного трейсинга**

# Почему я взялся за OpenTelemetry?

- Устал от поиска по зиллионам логов
- Не готов обучаться пользованию дашбордами разных команд
- Один трейс может быть ценнее тысячи логов
- Стандарт для распределенного трейсинга
- Автоматическая сборка телеметрических данных

# Почему я взялся за OpenTelemetry?

- Устал от поиска по зиллионам логов
- Не готов обучаться пользованию дашбордами разных команд
- Один трейс может быть ценнее тысячи логов
- Стандарт для распределенного трейсинга
- Автоматическая сборка телеметрических данных
- Смена провайдеров бэкендов телеметрии, не меняя код

# Почему я взялся за OpenTelemetry?

- Устал от поиска по зиллионам логов
- Не готов обучаться пользованию дашбордами разных команд
- Один трейс может быть ценнее тысячи логов
- Стандарт для распределенного трейсинга
- Автоматическая сборка телеметрических данных
- Смена провайдеров бэкендов телеметрии, не меняя код
- Серверы АРМ используют протокол OpenTelemetry

# Сигналы OpenTelemetry

- Логи (Logs)
- Трейсы (Traces)
- Метрики (Metrics)
- Багаж (Baggage)

# Терминология OpenTelemetry и .NET

OpenTelemetry	.NET
Tracer	ActivitySource
TelemetrySpan	Activity
SpanContext	ActivityContext

# Ручное и автоматическое создание сегментов

- Метод `StartActivity` может использоваться для создания нового сегмента (`span`) трейса
- Сегменты для сконфигурированных инструментаций будут создаваться автоматически, например:
  - Для исходящих HTTP запросов
  - Для входящих запросов ASP.NET сервисов
  - Для gRPC запросов
  - Для SQL запросов



# Ручное и автоматическое создание сегментов

- Библиотеки управления сообщения (Messaging frameworks) могут автоматизировать создание сегментов трейсинга
  - NServiceBus: NServiceBus.Extensions.Diagnostics.OpenTelemetry
  - Akka.NET: Phobos
- Передача внешней библиотеке контроля за созданием телеметрических сегментов может привести к излишней детализации трейсинга

Как нам внедрить OpenTelemetry  
в приложения .NET?

# Внедрение OpenTelemetry в ваше приложение

1. Добавьте NuGet пакет OpenTelemetry
2. Добавьте NuGet пакеты для каждого используемого экспортера, например:
  - OpenTelemetry.Exporter.Console
  - OpenTelemetry.Exporter.Prometheus
3. Добавьте NuGet пакеты для требуемых инструментаций:
  - OpenTelemetry.Instrumentation.Http
  - OpenTelemetry.Instrumentation.SqlClient
4. Активируйте экспортеры и инструментации в приложении

Где найти экспортеры и инструментации  
для OpenTelemetry?

# Начните с opentelemetry.io

OpenTelemetry

Docs Registry Status Community Blog Search this site...

Want to connect with other OpenTelemetry End Users? [Read more](#)

OpenTelemetry

High-quality, ubiquitous, and portable telemetry to enable effective observability

Learn more Mission, vision, and values

Get started!

Collector Java Go .NET JavaScript ...































# Проверьте проект opentelemetry-dotnet

The screenshot shows the GitHub repository for `opentelemetry-dotnet` at the `main` branch. The commit history is displayed as a table with columns for commit message, commit hash, and time ago. Two groups of commits are highlighted with circles:

- Red Circle:** A group of commits related to exporters, including `OpenTelemetry.Api`, `OpenTelemetry.Exporter.Console`, `OpenTelemetry.Exporter.InMemory`, `OpenTelemetry.Exporter.Jaeger`, `OpenTelemetry.Exporter.OpenTelemetryProtocol.Logs`, `OpenTelemetry.Exporter.OpenTelemetryProtocol`, `OpenTelemetry.Exporter.Prometheus.AspNetCore`, `OpenTelemetry.Exporter.Prometheus.HttpListener`, and `OpenTelemetry.Exporter.ZPages`.
- Green Circle:** A group of commits related to instrumentation, including `OpenTelemetry.Instrumentation.AspNetCore`, `OpenTelemetry.Instrumentation.GrpcNetClient`, `OpenTelemetry.Instrumentation.Http`, and `OpenTelemetry.Instrumentation.SqlClient`.

Commit Message	Commit Hash	Time Ago
CodeBlanch [Traces] Support named options in HttpWebRequest instrumentation (#3667)	d72a94f	16 hours ago
..		
OpenTelemetry.Api	Fix comment/doc for TracerProvider.Default (#3584)	24 days ago
OpenTelemetry.Exporter.Console	Use IOptionsMonitor instead of IOptionsSnapshot. (#3662)	2 days ago
OpenTelemetry.Exporter.InMemory	Use IOptionsMonitor instead of IOptionsSnapshot. (#3662)	2 days ago
OpenTelemetry.Exporter.Jaeger	Use IOptionsMonitor instead of IOptionsSnapshot. (#3662)	2 days ago
OpenTelemetry.Exporter.OpenTelemetryProtocol.Logs	Use IOptionsMonitor instead of IOptionsSnapshot. (#3662)	2 days ago
OpenTelemetry.Exporter.OpenTelemetryProtocol	Use IOptionsMonitor instead of IOptionsSnapshot. (#3662)	2 days ago
OpenTelemetry.Exporter.Prometheus.AspNetCore	Use IOptionsMonitor instead of IOptionsSnapshot. (#3662)	2 days ago
OpenTelemetry.Exporter.Prometheus.HttpListener	Use IOptionsMonitor instead of IOptionsSnapshot. (#3662)	2 days ago
OpenTelemetry.Exporter.ZPages	Update CHANGELOG for 1.4.0-alpha.2 version (#3588)	29 days ago
OpenTelemetry.Exporter.Zipkin	Use IOptionsMonitor instead of IOptionsSnapshot. (#3662)	2 days ago
OpenTelemetry.Extensions.EventSource	[Logs] Support dependency injection in logging build-up (#3504)	last month
OpenTelemetry.Extensions.Hosting	[Metrics] Improve dependency injection support in meter provider build...	4 days ago
OpenTelemetry.Extensions.Propagators	Update CHANGELOG for 1.4.0-alpha.2 version (#3588)	29 days ago
OpenTelemetry.Extensions.Serilog	[Logs] Support dependency injection in logging build-up (#3504)	last month
OpenTelemetry.Instrumentation.AspNetCore	[Traces] Support named options in ASP.NET Core instrumentation (#3661)	2 days ago
OpenTelemetry.Instrumentation.GrpcNetClient	[Traces] Support named options in gRPC instrumentation (#3665)	yesterday
OpenTelemetry.Instrumentation.Http	[Traces] Support named options in HttpWebRequest instrumentation (#3667)	16 hours ago
OpenTelemetry.Instrumentation.SqlClient	Update CHANGELOG for 1.4.0-alpha.2 version (#3588)	29 days ago
OpenTelemetry.Shims.OpenTracing	Update CHANGELOG for 1.4.0-alpha.2 version (#3588)	29 days ago
OpenTelemetry	Use IOptionsMonitor instead of IOptionsSnapshot. (#3662)	2 days ago
Directory.Build.props	Consolidate package version (#971)	2 years ago
Directory.Build.targets	Updating CodeCoverage and deterministic build (#1010)	2 years ago

# Проверьте opentelemetry-collector-contrib

 awsemfexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 awskinesisexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 awsrayexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 azuremonitorexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 carbonexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 clickhouseexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 coralogicexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 datadogexporter	exporter/datadogexporter: removed unused hostmetric (#14134)	3 hours ago
 dynatraceexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 elasticsearchexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 f5cloudexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 fileexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 googlecloudexporter	[chore] Upgrade GCP/opentelemetry-operations-go dependency (#14148)	16 hours ago
 googlecloudpubsubexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 googlemanagedprometheusexporter	[chore] Upgrade GCP/opentelemetry-operations-go dependency (#14148)	16 hours ago
 humioexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 influxdbexporter	[chore] Upgrade influxdb-observability dependency to the latest main (#...	12 hours ago
 instanaexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 jaegerexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 jaegerthrifthttpexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 kafkaexporter	[chore] Remove usages of deprecated pdata API from the latest merge (#...	14 hours ago
 loadbalancingexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 logzioexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 lokiexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 mezmoexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 opencensusexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 parquetexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 prometheusexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 prometheusremotewriteexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago
 pulsarexporter	[chore] Prepare 0.60.0 release (#14137)	22 hours ago

# Как найти экспортеры/инструментации OpenTelemetry

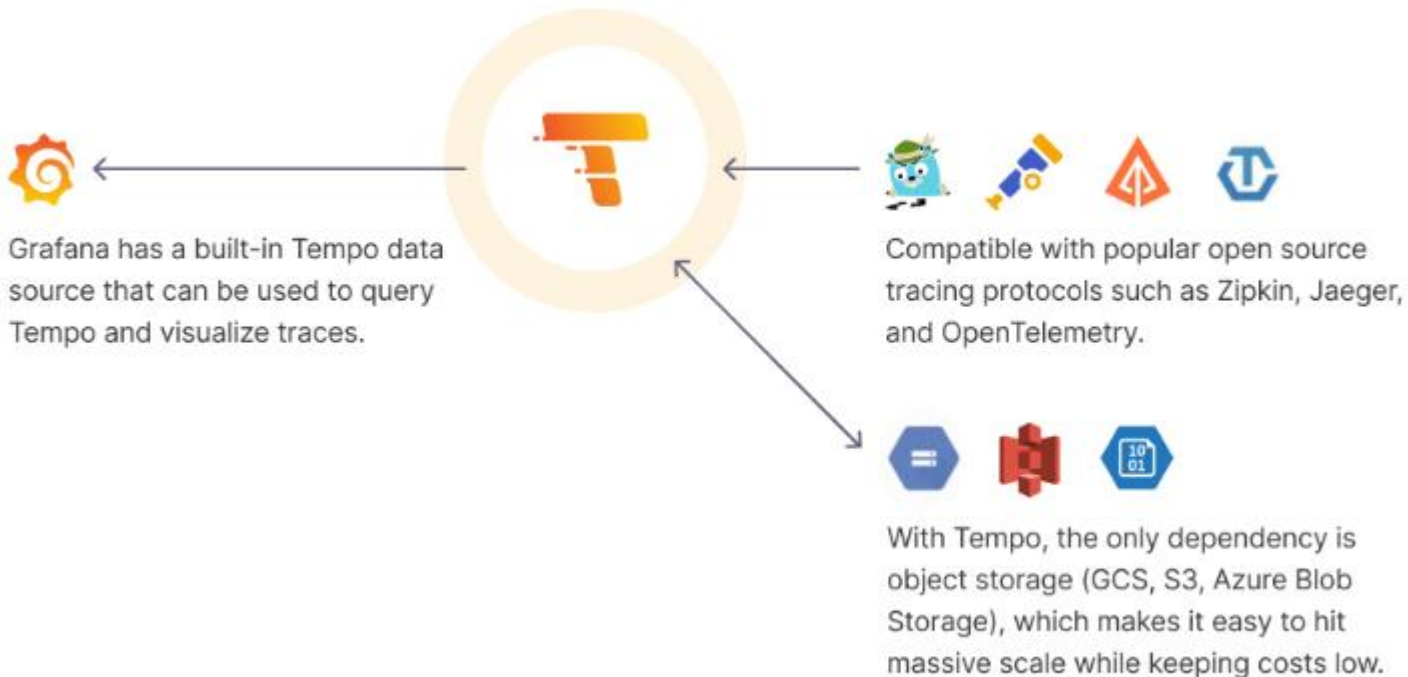
1. Проверьте основной прокет OpenTelemetry на GitHub
  - <https://github.com/open-telemetry/opentelemetry-dotnet/>
  - <https://github.com/open-telemetry/opentelemetry-collector-contrib>
2. Проверьте проекты вендоров, например:
  - <https://github.com/honeycombio/honeycomb-opentelemetry-dotnet>
  - <https://github.com/DataDog/dd-opentelemetry-exporter-XXX>
  - <https://github.com/mysql-net/MySqlConnector/>
3. Напишите свой собственный!



# Вендоры, поддерживающие OpenTelemetry

- AppDynamics
- Aspecto
- AWS
- Azure
- Datadog
- Dynatrace
- Elastic
- F5
- Grafana Labs
- Honeycomb
- Instana
- Lightstep
- LogicMonitor
- Logz.io
- Lumigo
- New Relic
- Promscale
- Sentry Software
- SigNoz
- Splunk
- Sumo Logic
- Uptrace

# Мы рассматриваем Grafana Tempo



ДЕМО

Инструментация приложений .NET  
с OpenTelemetry

# План демо

1. Бутстраппинг приложений
  - Добавление экспортеров
  - Добавление инструментаций
  - Добавление источников телеметрии
2. Трейсинг в одиночном приложении
3. Трейсинг в распределенном сценарии
4. Кастомная инструментация на примере RabbitMQ

Наш проект использует Akka.NET  
Как мы собираем телеметрические трейсы?

Наш проект использует Akka.NET  
Как мы собираем телеметрические трейсы?  
Это Phobos

# Акка.NET с библиотекой Phobos

Trace 6afdef4bb57544f8a9ced09e468d00ba at 2022-09-20 14:42:29

Search spans

0 spans with errors

name	service.name	0s	0.2s	0.4s	0.6s	0.8s	1.019s
Message	ProgramUpload	1.436ms					
akka.msg.recv NrK.Oddj...essages+PsShardMessage>	ProgramUpload	24.29ms					
akka.msg.recv NrK.Oddj...e.JobTypes+PsChangeJob>	ProgramUpload	13.00ms					
akka.msg.recv NrK.Oddj...e.JobTypes+PsChangeJob>	ProgramUpload	83.04ms					
psFilesHandlerActor.QueueMessage	ProgramUpload	9.153ms					
akka.msg.recv NrK.Od...mand+GetProgramRights	ProgramUpload	304.4ms					
akka.msg.recv Microso...s>.System.Exception>	ProgramUpload	16.86ms					
akka.msg.recv NrK.O...tProgramActiveFiles	ProgramUpload	11.06ms					
akka.msg.recv Micr...System.Exception>	ProgramUpload	2.637ms					
akka.msg.recv N...reArchiveCommand	ProgramUpload	1.417ms					
akka.msg.recv N...GetArchiveFiles	ProgramUpload	12.37ms					
akka.msg.recv...tem.Exception>	ProgramUpload	1.557ms					
akka.msg.recv...m.Exception>	ProgramUpload	7.253ms					
akka.msg...upCommand	ProgramUpload	14.46ms					
akka.msg.r...ctiveFiles	ProgramUpload	6.070ms					
akka.m...ception>	ProgramUpload	57.48ms					
akka.m...eption>	ProgramUpload	5.292ms					
akka...blInfo	ProgramUpload	25.22ms					
akka...ion>	ProgramUpload	18.55ms					
akka...rAck	ProgramUpload	72.50ms					
ps...Job	ProgramUpload	19.88ms					
akk...ge>	ProgramUpload	30.62ms					
ak...1	ProgramUpload	88.28ms					

ProgramUpload > Message

Distribution of span duration

Fields Span events (0) Links (0)

Filter fields and values in span

- Timestamp: 2022-09-20T12:42:29.9298752Z
- MessageNr: 0
- ProgramId: NNFA21032122
- deployment.environment: test
- duration\_ms: 1.4364
- honeycomb.distro.language: dotnet
- honeycomb.distro.runtime\_version: 5.0.17
- honeycomb.distro.version: 0.21.0-beta
- library.name: ProgramUpload

# Заключение

1. Пересмотрите ваше логирование
  - Вы логируете много ненужного, пока все работает?
  - Всего ли вам хватает в логах для расследования ошибок системы?
  - Приходится ли вам искать ошибки, читая логи в разных местах?
2. Смогут более компактные и удобочитаемые трейсы заменить огромные массивы логов?



## Заключение

3. OpenTelemetry становится стандартом распределенного трейсинга
4. Найдите подходящий для вас провайдер OpenTelemetry
  - Оцените расходы для ваших объемов – стоимость услуг провайдеров бэкенда и дашбордов телеметрии сильно разнится
  - Нужен ли вам внешний мониторинг работы приложений (APM)?

Спасибо!

## Контактная информация

- @ooobject
- [vagif.abilov@mail.com](mailto:vagif.abilov@mail.com)