andrena OBJECTS

Experts in agile software engineering

Vom Loggen und Fehler finden

Elastic Stack richtig einsetzen

03.06.2019

Entwicklertag Karlsruhe

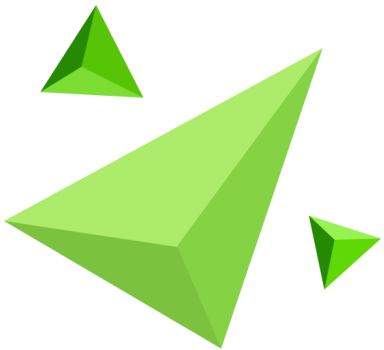
Dirk Tröndle

dirk.troendle@andrena.de

Agenda

1. Einführung
2. Stolpersteine bei der Log-Analyse
3. Logzeilen verbessern
   - Loggen im JSON-Format
   - Kontext loggen
     - Logzeilen über Servicegrenzen hinweg zuordnen
     - Multithreading
4. Best Practices
   - Code
   - Kibana

Einführung

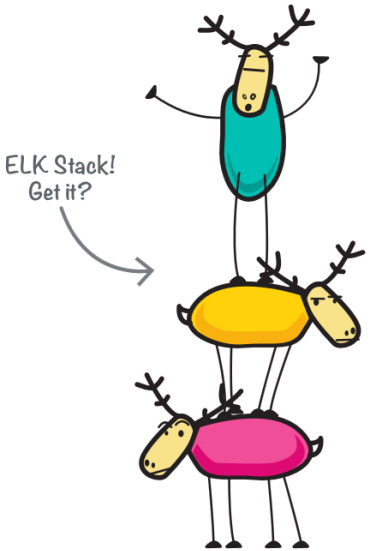


Einführung

- **Früher:** Oft monolithische Anwendungen, die auf eigenen Servern bzw. VMs laufen

- **Heute:**
  - Vermehrt verteilte Anwendungen, die potentiell auf verschiedenen Servern bzw. in der Cloud laufen
  - Kurzlebige Docker-Container, die jederzeit durch andere Container ersetzt werden könnten

Einführung



E Elasticsearch

L Logstash

K Kibana

Quelle: https://www.elastic.co/de/elk-stack

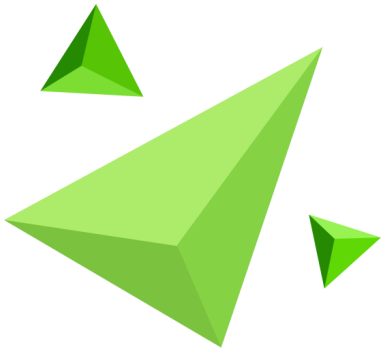
Einführung

...

Quelle: https://www.elastic.co/de/brand

andrena
OBJECTS

Stolpersteine bei der Log-Analyse



Stolpersteine bei der Log-Analyse

Falsche Annahmen

- Elastic Stack verbessert nicht die Qualität der Logzeilen
- Analyse und Visualisierungsmöglichkeiten sind dadurch beschränkt, wie gut die Logzeilen sind
- Beschränkungen mit klassischen Logzeilen:
  - Visualisierungen sind im Wesentlichen auf Anzahl matchender Strings beschränkt
  - Suchen enthalten oft nur Teile der Message, wenn es in der Anwendung ähnliche Messages gibt, hat man false positives

Stolpersteine bei der Log-Analyse

Logzeilen ohne Kontext, Stacktrace oder Daten die zum Fehler führen

```
2019-05-23 14:14:42.294 ERROR Something went wrong!

2019-05-23 14:14:42.294 WARN  Operation failed.

2019-05-23 14:14:42.294 WARN  Transaction failed.

2019-05-23 14:14:42.294 INFO  User Operation succeeded.

2019-05-23 14:14:42.294 ERROR Something went wrong!
java.lang.ArrayIndexOutOfBoundsException: 3
        at de.andrena.dtroendle.somePackage.SomeClass.someMethod(Some
        at sun.reflect.NativeMethodAccessorImpl.invoke0(Native Method)
```


Stolpersteine bei der Log-Analyse

Mischung zwischen Daten und Events in der Logzeile

```
2019-05-23 14:14:42.294 INFO Nutzer mit ID (42) hat sich eingeloggt.
2019-05-23 14:14:42.294 INFO Buchung [1234] wurde storniert.
2019-05-23 14:14:42.294 ERROR Rolle mit Id [Admin] existiert nicht.
2019-05-23 14:14:42.294 WARN Parameter 'xy' is missing. Using default value 'foobar'.
```

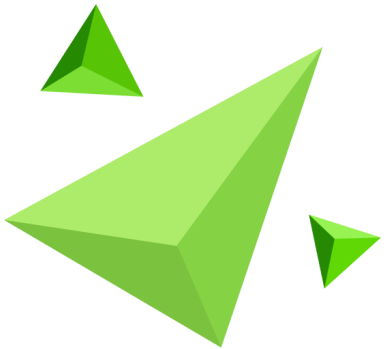

Stolpersteine bei der Log-Analyse

```
2019-05-23 14:14:42.294 ERROR User Operation succeeded.

User Operation succeeded.

2019-05-23 14:14:42.294 INFO User d.a.d.c.User@27af8038 successfully did something.
```


andrena
OBJECTS

Logzeilen verbessern

Loggen im JSON-Format



Logzeilen verbessern - Loggen im JSON-Format

Datentypen in den JSON Keys

- ElasticSearch unterstützt die Datentypen die in JSON vorhanden sind
- Die Möglichen Auswertungen von String Values im Log sind stark eingeschränkt

- Mit den anderen Datentypen lassen sich bessere Visualisierungen erstellen, z.B.
  - Durchschnittswerte/Percentile für Werte von Typ Number
  - Histogramme für Werte vom Typ Date
  - Karten für Strings im Locale Format (ISO 3166)

- **Kontext Daten sollten also nicht in die *Message* sondern in eigene Keys!**

Logzeilen verbessern - Loggen im JSON-Format

Einbau in Java - Beispielhafte logback.xml

```
<appender name="consoleAppender" class="ch.qos.logback.core.ConsoleAppender">
    <encoder class="net.logstash.logback.encoder.LoggingEventCompositeJsonEncoder">
        <providers>
            <mdc/>
            <context/>
            <version/>
            <logLevel/>
            <message/>
            <threadName/>
            <logstashMarkers/>
            <arguments/>
            <stackTrace/>
            <callerData/>
        </providers>
    </encoder>
</appender>
```

Siehe auch: https://github.com/logstash/logstash-logback-encoder

Logzeilen verbessern - Loggen im JSON-Format

Logmessage als Event benutzen

- Substring Suche ist aufwändiger und ist anfällig für false positives
- Wenn die Log-Message nur noch einen konstanten Wert enthält vereinfacht sich die Suche nach konkreten Logzeilen bzw. Events

- Durch das JSON Format kann man trotzdem Daten und Kontext (z.B. Fehlerhafte Daten oder IDs) als weitere Key/Value Paare ergänzen

Logzeilen verbessern - Loggen im JSON-Format

Logmessage als Event benutzen

Vorher:

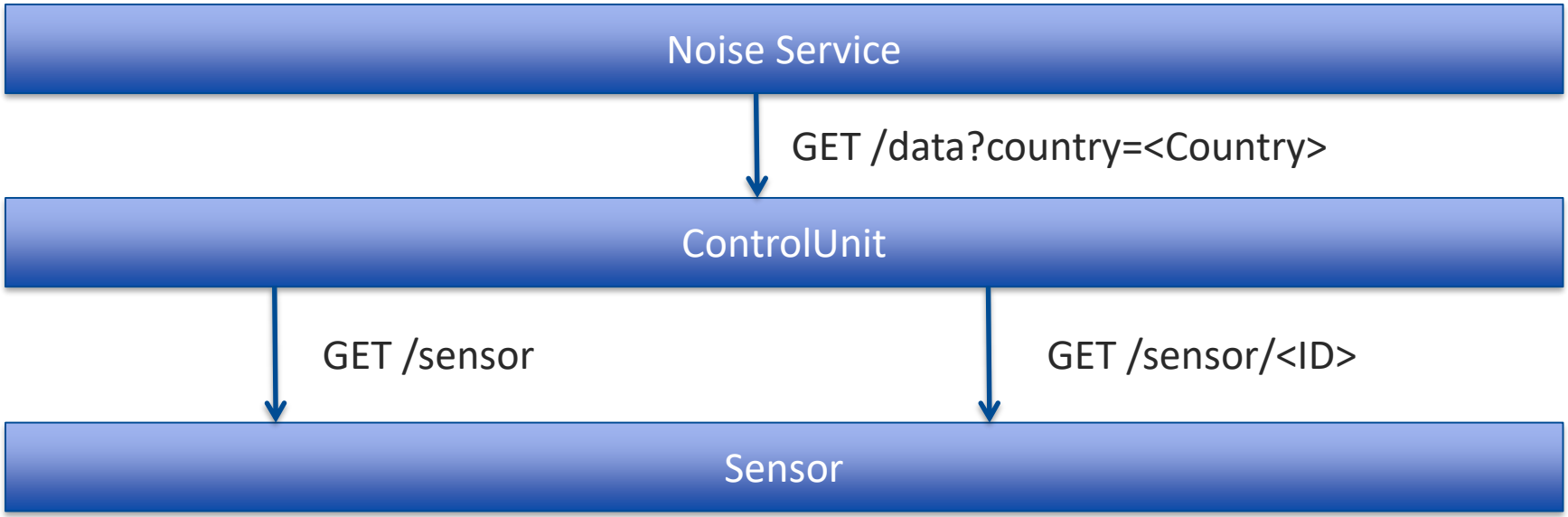
```
logger.warn("Critical Values detected! SensorId=[{}], AggregationType=[{}], Value=[{}]",
        sensor.getId(), data.getAggregationType(), data.getValue());
```

Nachher:

```
import net.logstash.logback.argument.StructuredArguments;
...
logger.warn("Critical Values detected!",
        StructuredArguments.keyValue("sensorId", sensor.getId()),
        StructuredArguments.keyValue("AggregationType", data.getAggregationType()),
        StructuredArguments.keyValue("value", data.getValue()));
```


Logzeilen verbessern - Loggen im JSON-Format

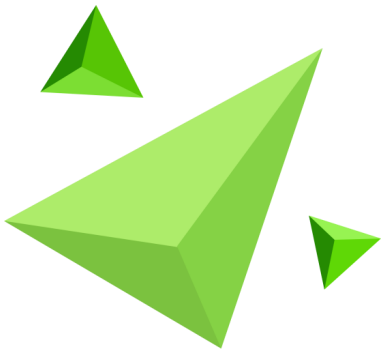
Demo: Einsatz in Kibana



andrena
OBJECTS

Logzeilen verbessern

Kontext loggen



Logzeilen verbessern - Kontext loggen

MDC

- MDC (Mapped Diagnostic Context) ist eine Threadbasierte Map, in der man Werte fürs Logging ablegen kann
- Gibt es in vielen Programmiersprachen
- Ermöglicht zusammengehörige Logzeilen zu erkennen
- Kann den Code der Logzeilen verschlanken

Logzeilen verbessern - Kontext loggen

MDC

- MDC (Mapped Diagnostic Context) ist eine Threadbasierte Map, in der man Werte fürs Logging ablegen kann
- Gibt es in vielen Programmiersprachen
- Ermöglicht zusammengehörige Logzeilen zu erkennen
- Kann den Code der Logzeilen verschlanken

- **Vorsicht:** Man muss hinter sich aufräumen!

```
MDC.clear();
```


Logzeilen verbessern - Kontext loggen

IDs im MDC

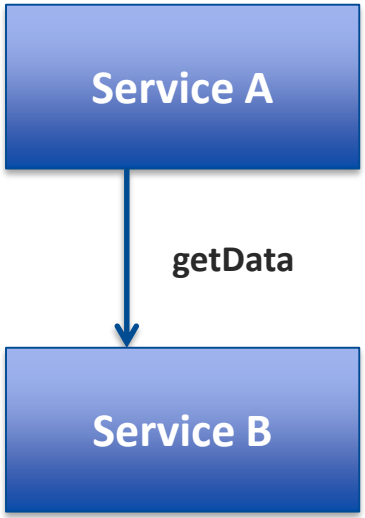
- Um zusammengehörige Logzeilen erkennen zu können, kann man eine ID in den MDC legen:

```
MDC.put("loggingId", UUID.randomUUID().toString());
```

- Dies sollte man so früh wie möglich tun, z.B. als RequestFilter oder mit AspectJ
- Es gibt Frameworks, z.B. *Spring Sleuth*, die dies automatisch tun

Logzeilen verbessern - Kontext loggen

Logzeilen über Servicegrenzen hinweg zuordnen




```
2019-06-03 08:10:09 getData from serviceB for: alice
2019-06-03 08:10:09 getData from serviceB for: bob
2019-06-03 08:10:09 getData from serviceB for: clarissa
```

```
2019-06-03 08:10:09 Preparing Statement SELECT * FROM USERS WHERE id=?
2019-06-03 08:10:09 Preparing Statement SELECT * FROM USERS WHERE id=?
2019-06-03 08:10:09 Preparing Statement SELECT * FROM USERS WHERE id=?
2019-06-03 08:10:10 Invalid query
```

Problem: Welche Logzeile aus Service A gehört zu welcher Logzeile aus Service B?

Logzeilen verbessern - Kontext loggen

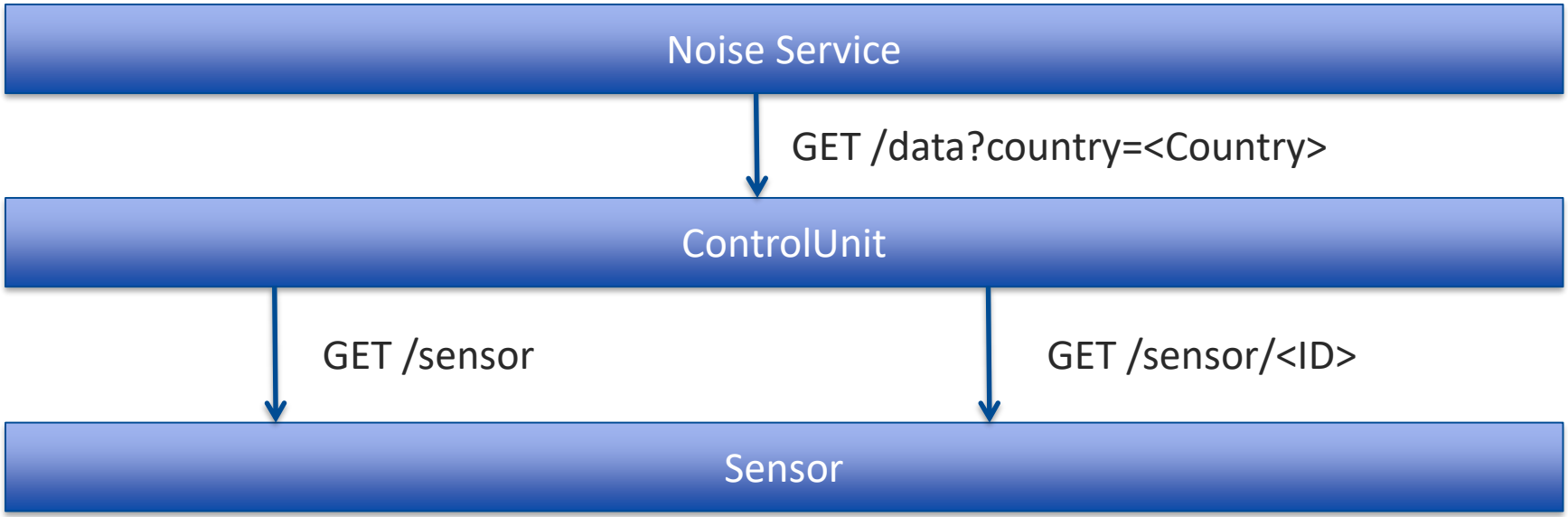
Logzeilen über Servicegrenzen hinweg zuordnen

- Logging-IDs sollten weitergereicht werden, z.B. über Request-Header
- Tools wie *Spring Sleuth* machen dies automatisch

- Wenn Service A in einer Request mehrere Requests an Service B macht, macht es Sinn mehrere IDs weiterzureichen, z.B.
  - Id1: Logging Id im MDC von Service A
  - Id2: Neu generiert bei jeder Request an Service B
  - Service B sollte Id1 und Id2 erhalten und beide im MDC ablegen

Logzeilen verbessern - Kontext loggen

Demo: Fehleranalyse über mehrere Services mit IDs im Log



Logzeilen verbessern - Kontext loggen

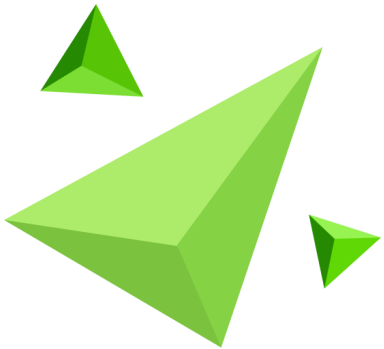
Multithreading

Bei Multithreading sollte der MDC an die Kind Threads übergeben werden:

```
Optional<Map<String, String>> callerMdc = Optional.ofNullable(MDC.getCopyOfContextMap());
Runnable runnable = new Runnable() {
    @Override
    public void run() {
        callerMdc.ifPresent(MDC::setContextMap);
        try {
            // child Thread code
        } finally {
            MDC.clear();
        }
    }
};
new Thread(runnable).start();
```


andrena
OBJECTS

Best Practices



Best Practices

Im Code

- Message kurz, sprechend und möglichst konstant. Am besten Eventname
- Daten in möglichst passendem Datenformat in eigenen Key loggen
- Gleichnamige Keys sollten immer den gleichen Datentyp als Wert haben
- Gleichwertige Keys sollten den gleichen Namen haben
- Falls man immer wieder die gleichen Daten loggt, sollten diese (kurzfristig) ins MDC
- Positiv Logging kann bei hoher Last die Performanz beeinflussen
- Sensible Werte sollten pseudonymisiert bzw. anonymisiert werden

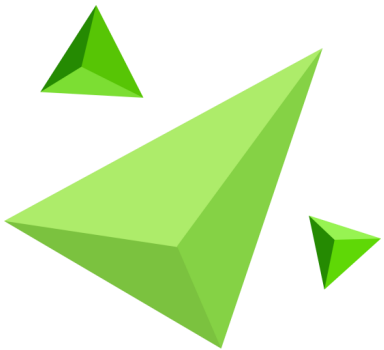
Best Practices

Im Kibana

- Dashboards nicht überladen, nur wichtige Infos/Visualisierungen ins Dashboard
- Falls man Alerts nutzt, sollte die Mail möglichst Präzise auf eine Kibana URL (Visualisierung/Discover) verlinken, auf der man die Ursache direkt sieht
- Zu viele Filter führen zu einem URL-Overflow und machen Dashboards langsamer
- Falls man die Daten sinnvoll trennen kann (z.B. verschiedene Länder), bietet es sich an im Dashboard einen Schalter (Controls-Visualisierung) einzubauen
- Alle Suchen und Visualierungen sollten getestet werden
  - Auf Testumgebung Logzeilen verursachen
  - Ggf. Spezialversion des Service auf eine Testumgebung deployen, in der die Logzeilen einfach triggerbar sind

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Gibt es Fragen?



andrena
OBJECTS

Bitte geben Sie uns jetzt Ihr Feedback!

Vom Loggen und Fehler finden - Elastic Stack richtig einsetzen

Dirk Tröndle

Nächste Vorträge in diesem Raum

15:45 Volkskrankheit “stiefmütterliche Indizierung”, *Markus Winand*