Hello!

Rafał Misiak

Java Developer dla Stibo Systems (DK) w Ciklum

slack: @rafalmisiak

rafalmisiak@gmail.com

JAVA LOGGERS

1.
Logowanie

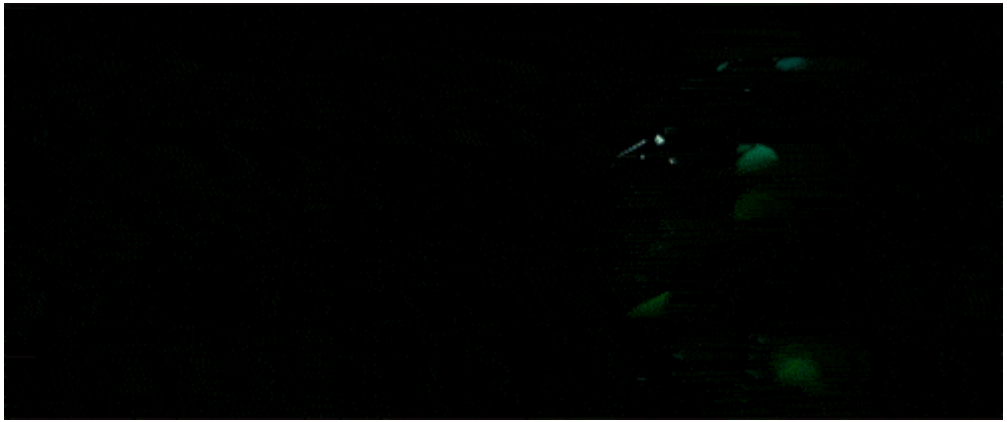
Śledzimy działanie aplikacji

Logowanie
Dlaczego to takie ważne?

- Logi to jedna z ważniejszych rzeczy w czasie działania aplikacji, nie wpływająca bezpośrednio na funkcjonalność
- W chwili awarii lub błędnego zachowania aplikacji ułatwiają namierzenie bezpośredniej lub pośredniej przyczyny incydentu jak również pozwalają na śledzenie działania aplikacji
- Logowanie odbywa się za pośrednictwem Loggerów.

Dziennik logów

Kiedy zaglądam do dziennika po awarii



thecodinglove.com

- Logger przekazuje komunikat do wybranego miejsca docelowego (standardowe wyjście, plik, zdalny serwer logów)

- Każdy komunikat opatrzony jest poziomem, czasem wystąpienia zdarzenia oraz dodatkowymi informacjami opisującymi zdarzenie

- Najczęstszym przypadkiem jest logowanie do pliku co jest jedną z najdroższych operacji (zapis/odczyt)
- Własna próba tworzenia loggera może skończyć się spowolnieniem działania aplikacji lub utratą kontroli nad kolejnością logowanych zdarzeń (async)
- Biblioteki 3rd party radzą sobie z problemem kosztu obsługi pliku jak również asynchroniczności nieblokującej działania aplikacji

Grafana
Przykład wizualizacji logów

Logować możemy najróżniejsze zdarzenia: koniecznie błędy ale również każde logowanie użytkownika, informację o pełnym załadowaniu się serwisu, założonych kontach i rozkładzie tych operacji w poszczególnych godzinach, itp.

http://play.grafana.org

Logger
Nazewnictwo i hierarchia

- Każdy logger ma swoją nazwę – najczęściej jest to nazwa klasy (pełna z nazwą pakietu), w której jest on użyty
- Pełna nazwa klasy określa hierarchię loggerów
  Logger o nazwie: *com.infoshareacademy.domain.Product* należy do hierarchii com, com.infoshareacademy ale nie należy do org.springframework
- Dla każdej hierarchii możemy stosować osobną konfigurację co uelastycznia podejście do tematu logów (na przykład w pliku mogą lądować tylko logi z danej hierarchii)

Logger
Nazewnictwo i hierarchia

Poziomy logowania

- Poziom logowania to nic innego jak „ważność" danej wiadomości zapisywanej w logach

- Każda biblioteka ma różne zestawy poziomów:

„FATAL, ERROR, WARNING, INFO, DEBUG, TRACE"
„SEVERE, WARNING, INFO, CONFIG, FINE, FINER, FINEST"

W oparciu o poziomy logowania

- Poziomy mogą się przydać w celu:
  - Wysłania maila/zdarzenia na logstash jeśli zalogowany został poziom np. FATAL/SEVERE
  - Zapisywania w dzienniku logów o poziomach wyższych niż wybrany – **czym grozi brak filtrowania poziomów w dzienniku produkcyjnym?**

Kiedy zaglądam do dziennika logów
na produkcji

Implementacja loggera

- Istnieje kilka bibliotek do obsługi logów. Bliżej przyjrzymy się tym najbardziej popularnym:
  - java.util.logging
  - log4j 2
  - slf4j (tylko/aż zbiór fasad)

Repozytorium
GitHub

https://github.com/infoshareacademy/jdqz1-loggery

2. java.util.logging

Podstawowa biblioteka logowania

Słowem wstępu
java.util.logging

- Stanowi standard języka Java – nie są wymagane żadne dodatkowe zależności w celu użycia biblioteki
- Wyróżnia się poziomami logowania: CONFIG, FINE, FINER
- Każda wiadomość poprzedzona jest wartością enum dt. poziomu wpisu

Konfiguracja: Poziomy logowania
java.util.logging.Level

- ALL – wszystkie poziomy będą logowane
- OFF – logi zostaną wyłączone dla wszystkich poziomów
- SEVERE – najwyższy poziom logowania, przede wszystkim powinni być informowani administratorzy aplikacji oraz w rozsądny sposób końcowi użytkownicy
- WARNING – informowani powinni być końcowi użytkownicy jak również opiekunowie systemu, wiadomość wskazuje na potencjalny problem
- INFO – używany do logowania istotnych wiadomości dla użytkowników końcowych

Konfiguracja: Poziomy logowania
java.util.logging.Level

- CONFIG – informacja o wartościach konfiguracji, np. typ procesora, wybrany look and feel, poziom wykorzystywany szczególnie przy debugu
- FINE – poziom który powinien być wykorzystywany do logowania informacji skrajnie deweloperskich, na przykład potencjalne problemy wydajnościowe
- FINER – bardziej szczegółowe informacje dla deweloperów jak wywołania, zwracane wartości czy treści wyjątków
- FINEST – najbardziej szczegółowe informacje dla deweloperów

Poziomy logowania
logging.properties

Najniższy dopuszczalny poziom logowania opisany jest w pliku konfiguracyjnym:
JRE_HOME/lib (dla java –v < 9)
JRE_HOME/conf (dla java –v == 9)

Należy zmienić równocześnie dwie pozycje:
.level= INFO
java.util.logging.ConsoleHandler.level = INFO

Logi z poziomem niższym niż wskazany nie będą respektowane.

Dlaczego domyślnie Level.INFO ?

thecodinglove.com

Inicjalizacja
java.util.logging.Logger

```
private final Logger logger =
        Logger.getLogger(
                getClass().getName()
        );
```

Użycie
java.util.logging.Logger

```
logger.log(
        Level.INFO,
        „Processing {0} elements",
        list.size()
);
```

Hierarchia loggerów

Każdy Logger śledzi „swojego" rodzica – Logger, który jest najbliżej w przestrzeni nazw Loggerów.

Uzależnienie loggera od nazwy pakietu:

```
protected final Logger logger1 =
        Logger.getLogger(
                getClass().getPackage().getName()
        );
```

Hierarchia loggerów

Loggery są kojarzone w ramach namespace'ów:

```
Logger logger  = Logger.getLogger("");

Logger logger1 = Logger.getLogger("com");

Logger logger2 =
Logger.getLogger("com.infoshareacademy");

Logger logger3 = Logger.getLogger(
"com.infoshareacademy.domain"
);
```

Effective Level

logger.setLevel(Level)
Ustawia minimalny poziom z jakim można logować wiadomości wykorzystując tę instancję.

Póki jawnie nie zostanie ustawiony poziom, to jest on dziedziczony od rodzica.

Logger
Localization

Istnieje możliwość zmiany lokalizacji dla tekstów serwowanych przez loggera w zależności od języka użytkownika.

Do tej operacji używamy ResourceBundle

```
private static Logger logger =
Logger.getAnonymousLogger("messages");
```

Przy założeniu, że istnieje plik messages.properties

Zadanie 1.1:
java.util.logging

1. Utwórz pakiet: com.isa.workshops.logging
2. Stwórz klasę LoggingHierarchy w nowym pakiecie
3. Stwórz dwa loggery dziedziczące po sobie w jednej klasie
4. W ramach nowej metody tej klasy zaloguj liczby parzyste loggerem podstawowym na poziomie WARNING, a liczby nieparzyste rodzicem wcześniej wspomnianego loggera na poziomie SEVERE
5. Przedział logowanych liczb to [1..10]
6. Do zalogowania wiadomości rodzicem, wykorzystaj getParent()

Zadanie 1.2:
java.util.logging

7. Do wiadomości doklej informację o nazwie użytego loggera
8. Uruchom aplikację, zapisz wynik
9. Zakomentuj linię odpowiedzialną za inicjalizację loggera rodzica
10. Uruchom aplikację, porównaj wynik

Wyjaśnij zachowanie aplikacji

3.
log4j v2

Pierwsza propozycja 3rd party

Maven
Zacznijmy od zależności

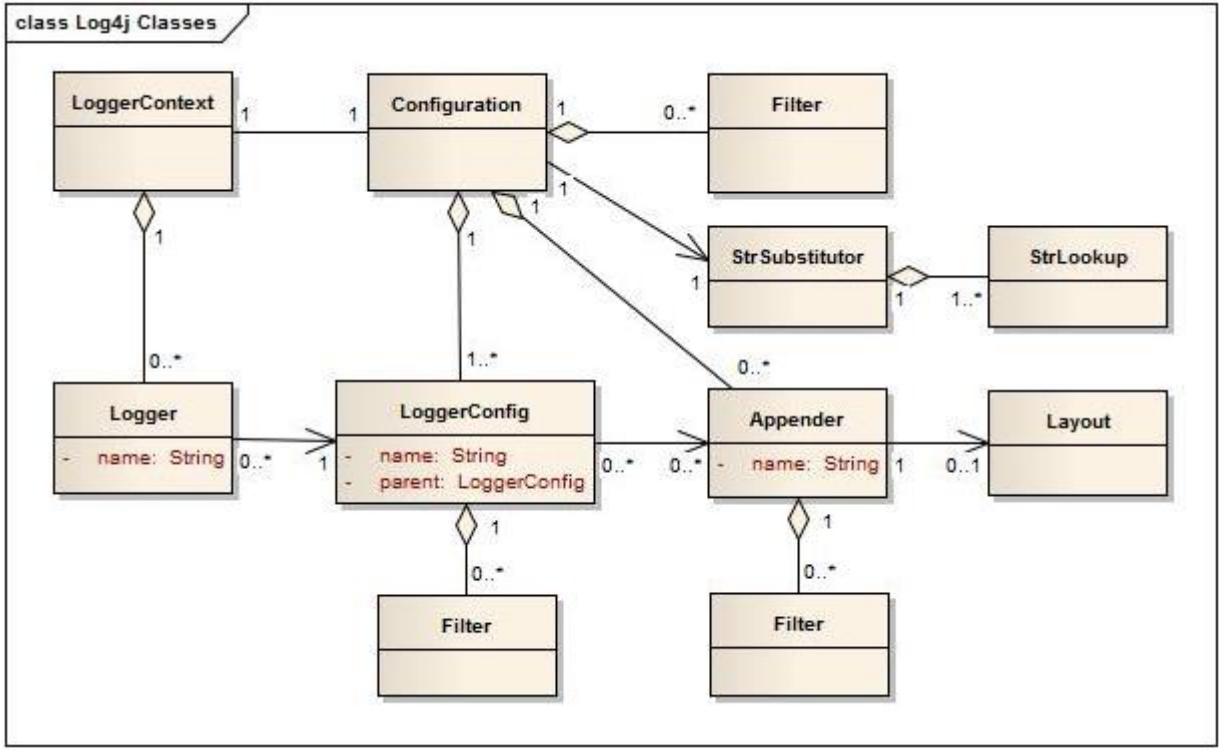
```
<dependency>
    <groupId>org.apache.logging.log4j</groupId>
    <artifactId>log4j-core</artifactId>
    <version>2.10.0</version>
</dependency>

<dependency>
    <groupId>org.apache.logging.log4j</groupId>
    <artifactId>log4j-api</artifactId>
    <version>2.10.0</version>
</dependency>
```

log4j2
opis działania

- Aplikacja odwołuje się do LogManager'a po instancję Logger'a z konkretną nazwą
- LogManager zlokalizuje odpowiedni LoggerContext, a następnie przydzieli i zwróci instancję Logger'a (jeśli istnieje)
- Jeśli Logger jeszcze nie istnieje, zostanie utworzony i powiązany z LoggerConfig
- LoggerConfig tworzony jest z instancji Logger'a w pliku konfiguracyjnym. Służy również do obsługi LogEvents'ów i delegowania ich do Appenders'ów

Architektura
log4j2



- Logger „root" jest przypadkiem wyjątkowym, zawsze istnieje i jest na samej górze hierarchii loggerów

- Przykład inicjalizacji loggerów:

```
Logger logger =
LogManager.getLogger(LogManager.ROOT_LOGGER_
NAME);
Logger logger = LogManager.getRootLogger();
```

log4j2
konfiguracja

Istnieje kilka sposobów konfiguracji loggera:

- Użycie konfiguracji opisanej jako XML, JSON, YAML
- Zaprogramowany, na przykład tworząc fabrykę konfiguracji i implementując konfigurację

log4j2
konfiguracja

Domyślnie, log4j2 sprawdza wartość właściwości systemowej: **log4j.configurationFile**. To właśnie w tym miejscu spodziewa się ścieżki do pliku konfiguracyjnego:

```
System.setProperty("log4j.configurationFile", "log4j.xml");
```

lub jako VM Options:

```
-Dlog4j.configurationFile=log4j.xml
```

log4j2
konfiguracja domyślna

Jeśli log4j2 nie znajdzie pliku konfiguracyjnego rozpocznie poszukiwania na classpath:

- log4j2-test.properties
- log4j2-test.yaml lub log4j2-test.yml
- log4j2-test.jsn lub log4j2-test.json
- log4j2-test.xml
- log4j2.properties
- log4j2.yml lub log4j2.yaml
- log4j2.jsn lub log4j2.json
- log4j2.xml

log4j2
konfiguracja domyślna

Jeśli nie zostanie znaleziony żaden z wcześniej wymienionych plików, zostaje zastosowana domyślna konfiguracja (DefaultConfiguration) z domyślnym zachowaniem:

- Logger: ROOT
- Level: ERROR
- Target: Console
- Format: %d{HH:mm:ss.SSS} [%t] %-5level %logger{36} - %msg%n

log4j2
Logowanie do konsoli

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<Configuration>
    <Appenders>
        <Console name="Console">
            <PatternLayout pattern="%d{HH:mm:ss.SSS} [%t] %-5level %logger{36} - %msg%n"/>
        </Console>
    </Appenders>
    <Loggers>
        <Logger name="com.isa.workshops.log4j.simple.ConsoleLoggerExample" level="info">
            <AppenderRef ref="Console"/>
        </Logger>
        <Logger name="com.isa.workshops.log4j.examples.IOStreams" level="trace" additivity="false">
            <AppenderRef ref="Console"/>
        </Logger>
    </Loggers>
</Configuration>
```

Użycie
log4j

```
logger.info(„Processing {} elements",
            list.size()
);
```

Zadanie 2:

1. Utwórz pakiet: com.isa.workshops.log4j.simple
2. Stwórz klasę ConsoleLoggerExample w nowym pakiecie
3. Utwórz katalog **resources** w katalogu **main** oraz dodaj do niego nowy pusty plik log4j-simple.xml
4. Zamieść w pliku XML konfigurację loggera wg przykładu z prezentacji
5. W klasie ConsoleLoggerExample utwórz nowy logger zgodny z konfiguracją XML, wykonaj logowanie nazwy klasy w której znajduje się Twój logger

log4j2
konfiguracja zaprogramowana

Istnieje alternatywna metoda konfiguracji Loggerów log4j2. Można ją zrealizować za pomocą kodu.

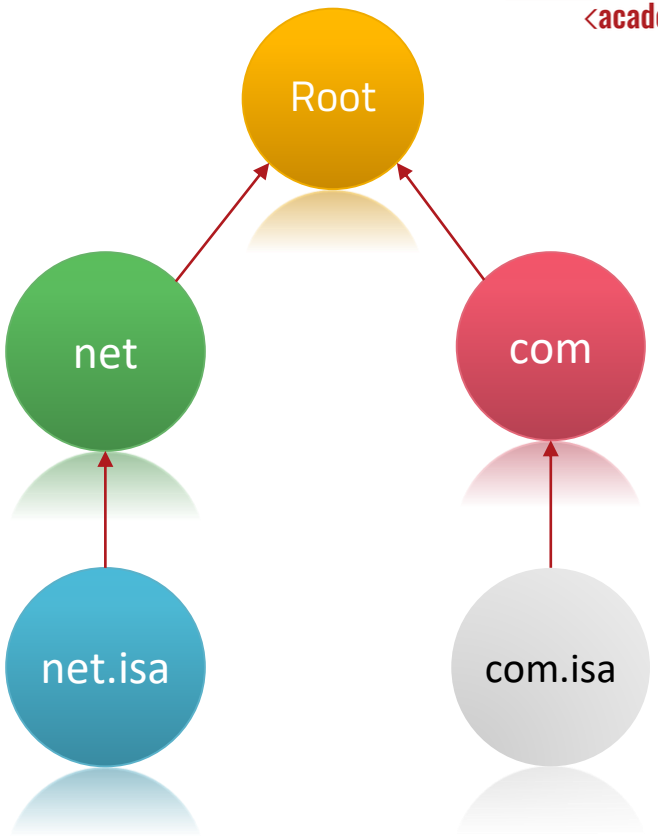
W tym procesie pomocne będą:

- *ConfigurationFactory*
- *LoggerContext*
- *Configuration*
- *ConsoleAppender*
- *LoggerConfig*

log4j2
Additive w hierarchii logów

Domyślnie, log4j2 jest addytywne. Oznacza to, że wszystkie nadrzędne loggery również zostaną użyte.

additivity=false



Levels
Wartości numeryczne

LEVEL	WEIGHT
OFF	0
FATAL	100
ERROR	200
WARN	300
INFO	400
DEBUG	500
TRACE	600
ALL	Integer.MAX_VALUE

Levels
Wartości niestandardowe

Istnieje możliwość stworzenia własnego, niestandardowego poziomu logów:

```
Level VERBOSE = Level.forName("VERBOSE", 550);

logger.log(VERBOSE, "This is VERBOSE log.");
```

log4j2
Appenders

Do tej pory używaliśmy tylko konsoli jako miejsca do którego wysyłane są wszystkie logi. Log4j2 posiada wiele innych możliwości, nazywanych appenderami:

ConsoleAppender, AsyncAppender, FailoverAppender, FileAppender, FlumeAppender, JDBCAppender, JMSAppender, JPAAppender, MemoryMappedFileAppender, NoSQLAppender, OutputStreamAppender, RandomAccessFileAppender, RewriteAppender, RollingFileAppender, RollingRandomAccessFileAppender, RoutingAppender, SMTPAppender, SocketAppender, SyslogAppender

Appenders
File

Appender plikowy <File> może być skonfigurowany do działania w trybie asynchronicznym. Dzięki takiej konfiguracji, w przypadku zablokowania działania loggera (brak dostępu do pliku, przepełniona kolejka itp.) aplikacja nie zatrzyma swojego działania.

```
<File name="MyFile" fileName="logs/app.log">
….
<Async name="Async">
        <AppenderRef ref="MyFile"/>
</Async>
```

log4j2
Filters

Nawet w przypadku istnienia kandydata do obsłużenia danego zdarzenia logowania, istnieje możliwość dokonfigurowania odrzucenia zdarzenia. Realizuje się takie zachowanie z pomocą filtrów.

Przykładowo: do konsoli chcemy logować każde zdarzenie jakie wystąpi w czasie działania aplikacji jednak w bazie danych/pliku wystarczy nam log, np. tylko z początku operacji oraz informujący o jej zakończeniu.

Filtrowanie liczby wystąpień
BurstFilter

level – poziom do odfiltrowania
rate – dozwolona liczba wystąpień zdarzeń na sekundę
maxBurst – maksymalna liczba wystąpień zanim filtrowanie przekroczenia średniego wystąpienia zostanie aktywowane
onMatch – akcja do wykonania kiedy nastąpiło dopasowanie (ACCEPT, DENY, def NEUTRAL)
onMismatch – akcja do wykonania kiedy nie nastąpiło dopasowanie (ACCEPT, DENY, def NEUTRAL)

Inne przykłady
Filtrów

ThresholdFilter – filtr który akceptuje logi o zadanym poziomie lub bardziej szczegółowym. Jeśli ustawiony jest na ERROR, wówczas poziomy DEBUG będą traktowane jako mismatch

TimeFilter – filtr, który akceptuje logi z określonej pory dnia

Script – wykonuje skrypt, akceptacja logu jest w zależności od zwróconego true/false

RegexFilter – konfrontuje wiadomość z regexem, dopasowuje te wiadomości, które pasują do wzoru

log4j2
Layouts

Appender używa Layout'ów do sformatowania wiadomości loga w taki sposób aby pasował on do wyjściowego mechanizmu składania logów.

Layouts
Pattern

Realizowane za pomocą: PatternLayout
Elastyczny layout konfigurowany za pomocą kombinacji znaków przypominających wyrażenia regularne.

Wyrażenie zapisujemy w parametrze „pattern".

Opis wszystkich dozwolonych opcji:
https://logging.apache.org/log4j/2.0/manual/layouts.html

Pattern
Przykład

```
<PatternLayout pattern="%d{HH:mm:ss.SSS} [%t] %-5level %logger{36} - %msg%n"/>

logger.debug("one={}, two={}, three={}", 1, 2, 3);
```

Doprowadzi do wyjścia:

```
20:10:54.488 [main] DEBUG pattern-layout - one=1, two=2, three=3
```

Layouts
CSV

Realizowane za pomocą: CsvParameterLayout
Tworzy log w formacie CSV.

Użycie:

```
logger.info("Ignored", value1, value2, value3);

logger.info(new ObjectArrayMessage("Ben", "Jack",
"Philip"));

logger.debug("one={}, two={}, three={}", 1, 2, 3);
```

Layouts
JSON

Realizowane za pomocą: JsonLayout
Wyjście formatowane do struktury JSON.

Wybrane parametry:
compact = jeśli true, to appender nie użyje żadnych znaków nowej linii jak i wcięć

includeStacktrace – jeśli true, przy każdym logowaniu Throwable będzie zalogowany stack trace (def true)

4.
slf4j

Simple Logging Facade

slf4j
dependency

```
<dependency>
    <groupId>org.slf4j</groupId>
    <artifactId>slf4j-api</artifactId>
    <version>1.7.25</version>
</dependency>
```

slf4j
fasada

Slf4j nie jest w żadnym stopniu mechanizmem logowania w aplikacji. To nie jest kolejna biblioteka zawierająca klasy obsługujące logowanie.

Jest to zbiór interfejsów wystawionych do użycia. Slf4j wykrywa zdeployowany mechanizm logowania i „podłącza" się do niego.

slf4j
biding frameworks

- log4j
- log4j2
- java.util.logging
- NOP
- simple
- jcl
- Logback

Szczegóły dt zależności:
https://www.slf4j.org/manual.html

slf4j
Zasada działania

Tworzona aplikacja jest całkowicie niezależna od systemu logowania. Wykorzystując slf4j, kod dostosowujemy do użycia interfejsów/fasad, a nie do właściwej implementacji konkretnej biblioteki logów. W takiej sytuacji, w dowolnej chwili, z relatywnie niskim kosztem jesteśmy w stanie wymienić jeden framework logowania na inny bez wprowadzania istotnych zmian w kodzie.

slf4j
loggers dependency

```
<dependency>
    <groupId>org.apache.logging.log4j</groupId>
    <artifactId>log4j-slf4j-impl</artifactId>
    <version>2.10.0</version>
</dependency>
<dependency>
    <groupId>org.slf4j</groupId>
    <artifactId>slf4j-simple</artifactId>
    <version>1.7.25</version>
</dependency>
```

slf4j
wywołanie

```
Logger logger = LoggerFactory.getLogger(SlfDemo.class.getName());
logger.debug("SLF demo logger");
```

5. IOStreams

log4j

log4j
OutputStream / PrintWriter

Istnieje również możliwość skonfigurowania loggera tak aby w czasie zapisu do streamów jednocześnie następowało logowanie z wykorzystaniem wybranego loggera.

Log4j - IOStreams
dependency

```
<dependency>
    <groupId>org.apache.logging.log4j</groupId>
    <artifactId>log4j-iostreams</artifactId>
    <version>2.9.0</version>
</dependency>
```

Thanks!!