无

> 1. 概述在使用 Spring Boot 时，默认就已经提供了日志功能，使用 Logback 作为默认的日志框架。

在使用 Spring Boot 时，默认就已经提供了日志功能，使用 Logback 作为默认的日志框架。本文，我们就来一起研究下，Spring Boot 是如何自动初始化好日志系统的。

不了解 Spring Boot 日志功能的胖友，可以先看看 《一起来学 SpringBoot 2.x | 第三篇：SpringBoot 日志配置》 文章。

Spring Boot 提供日志功能，关键在于 LoggingApplicationListener 类。在 《精尽 Spring Boot 源码分析 —— ApplicationListener》 中，我们已经简单介绍过它：

> org.springframework.boot.context.logging.LoggingApplicationListener ，实现 GenericApplicationListener 接口，实现根据配置初始化日志系统 Logger 。

2.1 supportsEventType

实现 #supportsEventType(ResolvableType resolvableType) 方法，判断是否是支持的事件类型。代码如下：

```
private static final Class<?>[] EVENT_TYPES = { ApplicationStartingEvent.class,
                ApplicationEnvironmentPreparedEvent.class, ApplicationPreparedEvent.class,
                ContextClosedEvent.class, ApplicationFailedEvent.class };

@Override
public boolean supportsEventType(ResolvableType resolvableType) {
        return isAssignableFrom(resolvableType.getRawClass(), EVENT_TYPES);
}

private boolean isAssignableFrom(Class<?> type, Class<?>... supportedTypes) {
        if (type != null) {
                for (Class<?> supportedType : supportedTypes) {
                        if (supportedType.isAssignableFrom(type)) {
                                return true;
                        }
                }
        }
        return false;
}
```

2.2 supportsSourceType

实现 #supportsSourceType(Class<?> sourceType) 方法，判断是否是支持的事件来源。代码如下：

```
private static final Class<?>[] SOURCE_TYPES = { SpringApplication.class,
                ApplicationContext.class };

@Override
public boolean supportsSourceType(Class<?> sourceType) {
        return isAssignableFrom(sourceType, SOURCE_TYPES);
}
```

2.3 onApplicationEvent

实现 #onApplicationEvent(ApplicationEvent event) 方法，处理事件。代码如下：

```
@Override
public void onApplicationEvent(ApplicationEvent event) {
        if (event instanceof ApplicationStartingEvent) {
                onApplicationStartingEvent((ApplicationStartingEvent) event);

        } else if (event instanceof ApplicationEnvironmentPreparedEvent) {
                onApplicationEnvironmentPreparedEvent((ApplicationEnvironmentPreparedEvent) event);

        } else if (event instanceof ApplicationPreparedEvent) {
                onApplicationPreparedEvent((ApplicationPreparedEvent) event);

        } else if (event instanceof ContextClosedEvent
            && ((ContextClosedEvent) event).getApplicationContext().getParent() == null) {

                onContextClosedEvent();

        } else if (event instanceof ApplicationFailedEvent) {
                onApplicationFailedEvent();
        }
}
```

- 不同的事件，对应不同的处理方法。下文，我们一一来看。

2.4 onApplicationStartingEvent

`#onApplicationStartingEvent(ApplicationStartingEvent event)` 方法，代码如下：

```
private LoggingSystem loggingSystem;

private void onApplicationStartingEvent(ApplicationStartingEvent event) {

        this.loggingSystem = LoggingSystem.get(event.getSpringApplication().getClassLoader());

        this.loggingSystem.beforeInitialize();
}
```

- `<1>` 处，调用 `LoggingSystem#get(ClassLoader classLoader)` 方法，创建（获得） LoggingSystem 对象。关于这个，可以先看看 「3.1 get」 小节。
  - 通过 LoggingSystem 的抽象，对应不同日志框架对应的 LoggingSystem 实现，达到方便透明的接入不同的日志框架~
- `<2>` 处，调用 `LoggingSystem#beforeInitialize()` 方法，执行 LoggingSystem 的初始化的前置处理。关于这个，可以先看看 「3.2 beforeInitialize」 小节。

2.5 onApplicationEnvironmentPreparedEvent

`#onApplicationEnvironmentPreparedEvent(ApplicationEnvironmentPreparedEvent event)` 方法，代码如下：

```
private void onApplicationEnvironmentPreparedEvent(ApplicationEnvironmentPreparedEvent event) {
        if (this.loggingSystem == null) {
                this.loggingSystem = LoggingSystem.get(event.getSpringApplication().getClassLoader());
        }

        initialize(event.getEnvironment(), event.getSpringApplication().getClassLoader());
}

protected void initialize(ConfigurableEnvironment environment, ClassLoader classLoader) {

    new LoggingSystemProperties(environment).apply();

    LogFile logFile = LogFile.get(environment);
    if (logFile != null) {
        logFile.applyToSystemProperties();
    }

    initializeEarlyLoggingLevel(environment);

    initializeSystem(environment, this.loggingSystem, logFile);

    initializeFinalLoggingLevels(environment, this.loggingSystem);

    registerShutdownHookIfNecessary(environment, this.loggingSystem);
}
```

- `<1>` 处，调用 `LoggingSystemProperties#apply()` 方法，初始化 LoggingSystemProperties 配置。关于这个，可以先看看 「4. LoggingSystemProperties」 小节。
- `<2>` 处，调用 `LogFile#get(environment)` 方法，创建（获得）LogFile 。关于这个，可以先看看 「5. LogFile」 小节。
    - `<2.1>` 处，调用 `LogFile#applyToSystemProperties()` 方法，应用 `LogFile.path` 和 `LogFile.file` 到系统属性中。
- `<3>` 处，调用 `#initializeEarlyLoggingLevel(ConfigurableEnvironment environment)` 方法，初始化早期的 Spring Boot Logging 级别。详细解析，见 「2.5.1 initializeEarlyLoggingLevel」 中。
- `<4>` 处，调用 `#initializeSystem(ConfigurableEnvironment environment, LoggingSystem system, LogFile logFile)` 方法，初始化 LoggingSystem 日志系统。详细解析，见 「2.5.2 initializeSystem」 中。
- `<5>` 处，调用 `#initializeFinalLoggingLevels(ConfigurableEnvironment environment, LoggingSystem system)` 方法，初始化最终的 Spring Boot Logging 级别。详细解析，见 「2.5.3 initializeFinalLoggingLevels」 中。
- `<6>` 处，调用 `#registerShutdownHookIfNecessary(Environment environment, LoggingSystem loggingSystem)` 方法，注册 ShutdownHook 。详细解析，见 「2.5.4」 中。

2.5.1 initializeEarlyLoggingLevel

`#initializeEarlyLoggingLevel(ConfigurableEnvironment environment)` 方法，初始化早期的 Spring Boot Logging 级别。代码如下：

```
private boolean parseArgs = true;

private LogLevel springBootLogging = null;

private void initializeEarlyLoggingLevel(ConfigurableEnvironment environment) {
        if (this.parseArgs && this.springBootLogging == null) {
                if (isSet(environment, "debug")) {
                        this.springBootLogging = LogLevel.DEBUG;
                }
                if (isSet(environment, "trace")) {
                        this.springBootLogging = LogLevel.TRACE;
                }
        }
}

private boolean isSet(ConfigurableEnvironment environment, String property) {
        String value = environment.getProperty(property);
        return (value != null && !value.equals("false"));
}
```

- 可以通过在启动 jar 的时候，跟上 `--debug` 或 `--trace` 。
- 也可以在配置文件中，添加 `debug=true` 或 `trace=true` 。
- 关于日志级别，可以先看看 「6. LogLevel」 。

2.5.2 initializeSystem

`#initializeSystem(ConfigurableEnvironment environment, LoggingSystem system, LogFile logFile)` 方法，初始化 LoggingSystem 日志系统。代码如下：

```
public static final String CONFIG_PROPERTY = "logging.config";

private void initializeSystem(ConfigurableEnvironment environment, LoggingSystem system, LogFile logFile) {

    LoggingInitializationContext initializationContext = new LoggingInitializationContext(environment);

    String logConfig = environment.getProperty(CONFIG_PROPERTY);

    if (ignoreLogConfig(logConfig)) {
        system.initialize(initializationContext, null, logFile);

    } else {
        try {
            ResourceUtils.getURL(logConfig).openStream().close();
            system.initialize(initializationContext, logConfig, logFile);
        } catch (Exception ex) {

            System.err.println("Logging system failed to initialize " + "using configuration from '" + logConfig + "'");
            ex.printStackTrace(System.err);
            throw new IllegalStateException(ex);
        }
    }
}
```

- `<1>` 处，创建 LoggingInitializationContext 对象。其中， org.springframework.boot.logging.LoggingInitializationContext ，LoggingSystem 初始化时的 Context 。代码如下：

```
public class LoggingInitializationContext {

    private final ConfigurableEnvironment environment;


    public LoggingInitializationContext(ConfigurableEnvironment environment) {
        this.environment = environment;
    }

    public Environment getEnvironment() {
        return this.environment;
    }

}
```

  - 虽然目前只有 environment 属性。但是未来可以在后面增加新的参数，而无需改动 LoggingSystem#initialize(LoggingInitializationContext initializationContext, String configLocation, LogFile logFile) 方法。

- `<2>` 处，从 environment 中获得 "logging.config" ，即获得日志组件的配置文件。一般情况下，我们无需配置。因为根据不同的日志系统，Spring Boot 按如下 “约定规则” 组织配置文件名加载日志配置文件：

日志框架	配置文件
Logback	logback-spring.xml, logback-spring.groovy, logback.xml, logback.groovy
Log4j	log4j-spring.properties, log4j-spring.xml, log4j.properties, log4j.xml
Log4j2	log4j2-spring.xml, log4j2.xml
JDK (Java Util Logging)	logging.properties

- `<3>` 和 `<4>` 处，调用 LoggingSystem#initialize(LoggingInitializationContext initializationContext, String configLocation, LogFile logFile) 方法，初始化 LoggingSystem 日志系统。详细解析，可以先看看 「3.3 initialize」 。

- `<3>` 和 `<4>` 处，差异点在于后者多了 ResourceUtils.getURL(logConfig).openStream().close() 代码块，看着有点奇怪哟？它的作用是，尝试去加载 logConfig 对应的配置文件，看看是否真的存在~

2.5.3 initializeFinalLoggingLevels

#initializeFinalLoggingLevels(ConfigurableEnvironment environment, LoggingSystem system) 方法，初始化最终的 Spring Boot Logging 级别。代码如下：

```
private void initializeFinalLoggingLevels(ConfigurableEnvironment environment, LoggingSystem system) {

    if (this.springBootLogging != null) {
        initializeLogLevel(system, this.springBootLogging);
    }

    setLogLevels(system, environment);
}
```

- `<1>` 处，如果 springBootLogging 非空，则调用 #initializeLogLevel(LoggingSystem system, LogLevel level) 方法，设置日志级别。代码如下：

```
private static final Map<LogLevel, List<String>> LOG_LEVEL_LOGGERS;

static {
    MultiValueMap<LogLevel, String> loggers = new LinkedMultiValueMap<>();
    loggers.add(LogLevel.DEBUG, "sql");
    loggers.add(LogLevel.DEBUG, "web");
    loggers.add(LogLevel.DEBUG, "org.springframework.boot");
    loggers.add(LogLevel.TRACE, "org.springframework");
    loggers.add(LogLevel.TRACE, "org.apache.tomcat");
    loggers.add(LogLevel.TRACE, "org.apache.catalina");
    loggers.add(LogLevel.TRACE, "org.eclipse.jetty");
    loggers.add(LogLevel.TRACE, "org.hibernate.tool.hbm2ddl");
    LOG_LEVEL_LOGGERS = Collections.unmodifiableMap(loggers);
}

protected void initializeLogLevel(LoggingSystem system, LogLevel level) {
        List<String> loggers = LOG_LEVEL_LOGGERS.get(level);
        if (loggers != null) {
                for (String logger : loggers) {
                        system.setLogLevel(logger, level);
                }
        }
}
```

  - 遍历的 loggers ，是 LOG_LEVEL_LOGGERS 中对应的 level 的值。
  - 调用 LoggingSystem#setLogLevel(String loggerName, LogLevel level) 方法，设置指定 loggerName 的日志级别。详细解析，见 「3.4 setLogLevel」 。

- <2> 处，调用 #setLogLevels(LoggingSystem system, Environment environment) 方法，设置 environment 中配置的日志级别。代码如下：

```
private static final ConfigurationPropertyName LOGGING_LEVEL = ConfigurationPropertyName.of("logging.level");
private static final ConfigurationPropertyName LOGGING_GROUP = ConfigurationPropertyName.of("logging.group");

private static final Bindable<Map<String, String>> STRING_STRING_MAP = Bindable.mapOf(String.class, String.class);
private static final Bindable<Map<String, String[]>> STRING_STRINGS_MAP = Bindable.mapOf(String.class, String[].class);

protected void setLogLevels(LoggingSystem system, Environment environment) {
    if (!(environment instanceof ConfigurableEnvironment)) {
        return;
    }

    Binder binder = Binder.get(environment);

    Map<String, String[]> groups = getGroups();
    binder.bind(LOGGING_GROUP, STRING_STRINGS_MAP.withExistingValue(groups));

    Map<String, String> levels = binder.bind(LOGGING_LEVEL, STRING_STRING_MAP).orElseGet(Collections::emptyMap);

    levels.forEach((name, level) -> {
        String[] groupedNames = groups.get(name);
        if (ObjectUtils.isEmpty(groupedNames)) {
            setLogLevel(system, name, level);
        } else {
            setLogLevel(system, groupedNames, level);
        }
    });
}
```

  - <1> 处，获得日志分组的集合。
    - <1.1> 处，调用 #getGroups() 方法，获得默认的日志分组集合。代码如下：

```
private static final Map<String, List<String>> DEFAULT_GROUP_LOGGERS;
static {
        MultiValueMap<String, String> loggers = new LinkedMultiValueMap<>();
        loggers.add("web", "org.springframework.core.codec");
        loggers.add("web", "org.springframework.http");
        loggers.add("web", "org.springframework.web");
        loggers.add("web", "org.springframework.boot.actuate.endpoint.web");
        loggers.add("web", "org.springframework.boot.web.servlet.ServletContextInitializerBeans");
        loggers.add("sql", "org.springframework.jdbc.core");
        loggers.add("sql", "org.hibernate.SQL");
        DEFAULT_GROUP_LOGGERS = Collections.unmodifiableMap(loggers);
}

private Map<String, String[]> getGroups() {
        Map<String, String[]> groups = new LinkedHashMap<>();
        DEFAULT_GROUP_LOGGERS.forEach(
                        (name, loggers) -> groups.put(name, StringUtils.toStringArray(loggers)));
        return groups;
}
```

      - 实际上，就是把我们日常配置的 loggerName 进行了分组。默认情况下，内置了 sql 、 web 分组。
    - <1.2> 处，从 environment 中读取 logging.group 配置的日志分组。举个例子，在配置文件里增加 logging.group.demo=xxx.Dog,yyy.Cat 。
  - <2> 处，从 environment 中读取 logging.level 配置的日志分组。举两个例子，在配置文件里添加：
    - logging.level.web=INFO
    - logging.level.xxx.Dog=INFO
  - <3> 处，遍历 levels 集合，逐个设置日志级别。涉及的方法，代码如下：

```
private void setLogLevel(LoggingSystem system, String[] names, String level) {

    for (String name : names) {
        setLogLevel(system, name, level);
    }
}

private void setLogLevel(LoggingSystem system, String name, String level) {
    try {

        name = name.equalsIgnoreCase(LoggingSystem.ROOT_LOGGER_NAME) ? null : name;


        system.setLogLevel(name, coerceLogLevel(level));
    } catch (RuntimeException ex) {
        this.logger.error("Cannot set level '" + level + "' for '" + name + "'");
    }
}




private LogLevel coerceLogLevel(String level) {
    String trimmedLevel = level.trim();
    if ("false".equalsIgnoreCase(trimmedLevel)) {
        return LogLevel.OFF;
    }
    return LogLevel.valueOf(trimmedLevel.toUpperCase(Locale.ENGLISH));
}
```

- 比较简单，胖友瞅瞅~

2.5.4 registerShutdownHookIfNecessary

`#registerShutdownHookIfNecessary(Environment environment, LoggingSystem loggingSystem)` 方法，注册 ShutdownHook 。代码如下：

```
public static final String REGISTER_SHUTDOWN_HOOK_PROPERTY = "logging.register-shutdown-hook";

private void registerShutdownHookIfNecessary(Environment environment, LoggingSystem loggingSystem) {

    boolean registerShutdownHook = environment.getProperty(REGISTER_SHUTDOWN_HOOK_PROPERTY, Boolean.class, false);

    if (registerShutdownHook) {

        Runnable shutdownHandler = loggingSystem.getShutdownHandler();

        if (shutdownHandler != null
                && shutdownHookRegistered.compareAndSet(false, true)) {
            registerShutdownHook(new Thread(shutdownHandler));
        }
    }
}

void registerShutdownHook(Thread shutdownHook) {
    Runtime.getRuntime().addShutdownHook(shutdownHook);
}
```

- `<X>` 处，所注册的 ShutdownHook ，通过调用 `LoggingSystem#getShutdownHandler()` 方法，进行获得。详细解析，见 「3.5 getShutdownHandler」 。

2.6 onApplicationPreparedEvent

`#onApplicationPreparedEvent(ApplicationPreparedEvent event)` 方法，代码如下：

```
public static final String LOGGING_SYSTEM_BEAN_NAME = "springBootLoggingSystem";

private void onApplicationPreparedEvent(ApplicationPreparedEvent event) {
        ConfigurableListableBeanFactory beanFactory = event.getApplicationContext().getBeanFactory();
        if (!beanFactory.containsBean(LOGGING_SYSTEM_BEAN_NAME)) {
                beanFactory.registerSingleton(LOGGING_SYSTEM_BEAN_NAME, this.loggingSystem);
        }
}
```

- 将创建的 LoggingSystem 对象，注册到 Spring 容器中。

2.7 onContextClosedEvent

#onContextClosedEvent() 方法，代码如下：

```
private void onContextClosedEvent() {
	if (this.loggingSystem != null) {
		this.loggingSystem.cleanUp();
	}
}
```

- 调用 LoggingSystem#cleanUp() 方法，执行清理。详细解析，见 「3.6 cleanUp」 中。

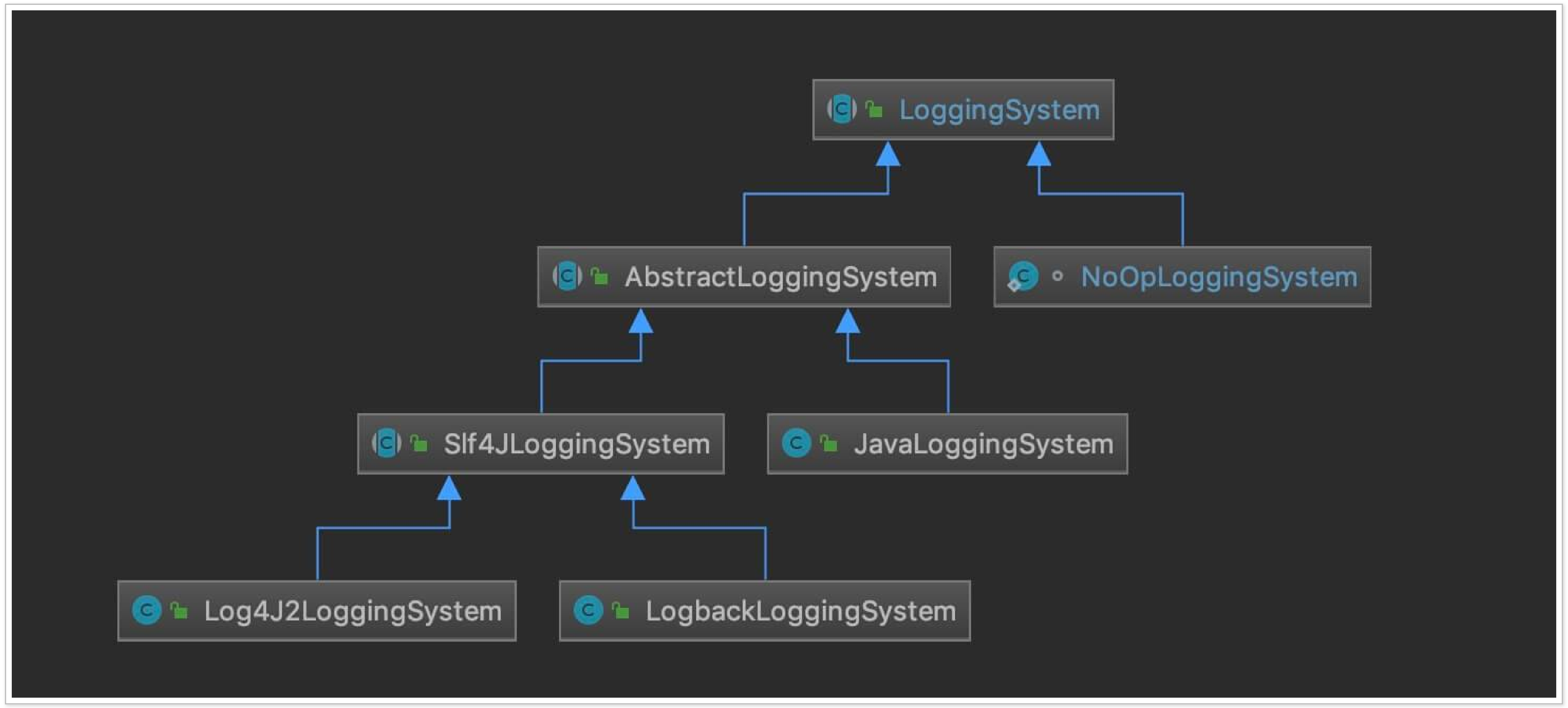
2.8 onApplicationFailedEvent

#onApplicationFailedEvent() 方法，代码如下：

```
private void onApplicationFailedEvent() {
	if (this.loggingSystem != null) {
		this.loggingSystem.cleanUp();
	}
}
```

> 至此，我们需要来看看 LoggingSystem 的实现类。具体的，可以跳到 「7. LoggingSystem 的实现类」 中。

org.springframework.boot.logging.LoggingSystem ，日志系统抽象类。每个日志框架，都会对应一个实现类。如下图所示：



LoggingSystem 实现类

3.1 get

#get(ClassLoader classLoader) 方法，创建（获得） LoggingSystem 对象。代码如下：

```
public static final String SYSTEM_PROPERTY = LoggingSystem.class.getName();



public static final String NONE = "none";

private static final Map<String, String> SYSTEMS;


static {
        Map<String, String> systems = new LinkedHashMap<>();
        systems.put("ch.qos.logback.core.Appender", "org.springframework.boot.logging.logback.LogbackLoggingSystem");
        systems.put("org.apache.logging.log4j.core.impl.Log4jContextFactory", "org.springframework.boot.logging.log4j2.Log4J2LoggingSystem");
        systems.put("java.util.logging.LogManager", "org.springframework.boot.logging.java.JavaLoggingSystem");
        SYSTEMS = Collections.unmodifiableMap(systems);
}

public static LoggingSystem get(ClassLoader classLoader) {

    String loggingSystem = System.getProperty(SYSTEM_PROPERTY);

    if (StringUtils.hasLength(loggingSystem)) {

        if (NONE.equals(loggingSystem)) {
            return new NoOpLoggingSystem();
        }

        return get(classLoader, loggingSystem);
    }

    return SYSTEMS.entrySet().stream()
            .filter((entry) -> ClassUtils.isPresent(entry.getKey(), classLoader))
            .map((entry) -> get(classLoader, entry.getValue())).findFirst()
            .orElseThrow(() -> new IllegalStateException("No suitable logging system located"));
}
```

- <1> 处，从系统参数 org.springframework.boot.logging.LoggingSystem 获得 loggingSystem 类型。
- <2> 处，如果非空，说明配置了。
  - <2.1> 处，如果是 none ，则创建 NoOpLoggingSystem 对象。
  - <2.2> 处，调用 #get(ClassLoader classLoader, String loggingSystemClass) 方法，获得 loggingSystem 对应的 LoggingSystem 类，进行创建对象。代码如下：

    ```
    private static LoggingSystem get(ClassLoader classLoader, String loggingSystemClass) {
            try {
                    Class<?> systemClass = ClassUtils.forName(loggingSystemClass, classLoader);
                    return (LoggingSystem) systemClass.getConstructor(ClassLoader.class).newInstance(classLoader);
            } catch (Exception ex) {
                    throw new IllegalStateException(ex);
            }
    }
    ```

    - systemClass 中的 VALUES ，就是 loggingSystem 对应的类。
- <3> 处，如果为空，说明未配置，则顺序查找 SYSTEMS 中的类。如果存在指定类，则创建该类。

3.2 beforeInitialize

#beforeInitialize() 抽象方法，初始化的前置方法。代码如下：

```
public abstract void beforeInitialize();
```

3.3 initialize

#initialize() 方法，初始化。代码如下：

```
public void initialize(LoggingInitializationContext initializationContext, String configLocation, LogFile logFile) {
}
```

- 目前是个空方法，需要子类来实现。
- 我们先不着急看子类的实现，等后面继续看。

3.4 setLogLevel

`#setLogLevel(String loggerName, LogLevel level)` 方法，设置指定 `loggerName` 的日志级别。代码如下：

```
public void setLogLevel(String loggerName, LogLevel level) {
	throw new UnsupportedOperationException("Unable to set log level");
}
```

- 目前是个空方法，需要子类来实现。
- 我们先不着急看子类的实现，等后面继续看。

3.5 getShutdownHandler

`#getShutdownHandler()` 方法，获得 ShutdownHook 的 Runnable 对象。代码如下：

```
public Runnable getShutdownHandler() {
	return null;
}
```

- 目前是个空方法，需要子类来实现。
- 我们先不着急看子类的实现，等后面继续看。

3.6 cleanUp

`#cleanUp()` 方法，清理。代码如下：

```
public void cleanUp() {
}
```

- 目前是个空方法，需要子类来实现。
- 我们先不着急看子类的实现，等后面继续看。

`org.springframework.boot.logging.LoggingSystemProperties` ，LoggingSystem 的配置类。

4.1 构造方法

```
private final Environment environment;

public LoggingSystemProperties(Environment environment) {
	Assert.notNull(environment, "Environment must not be null");
	this.environment = environment;
}
```

4.2 apply

#apply() 方法，解析 environment 的配置变量到系统属性中。代码如下：

```
public void apply() {
    apply(null);
}

public void apply(LogFile logFile) {

    PropertyResolver resolver = getPropertyResolver();

    setSystemProperty(resolver, EXCEPTION_CONVERSION_WORD, "exception-conversion-word");

    setSystemProperty(PID_KEY, new ApplicationPid().toString());
    setSystemProperty(resolver, CONSOLE_LOG_PATTERN, "pattern.console");
    setSystemProperty(resolver, FILE_LOG_PATTERN, "pattern.file");
    setSystemProperty(resolver, FILE_MAX_HISTORY, "file.max-history");
    setSystemProperty(resolver, FILE_MAX_SIZE, "file.max-size");
    setSystemProperty(resolver, LOG_LEVEL_PATTERN, "pattern.level");
    setSystemProperty(resolver, LOG_DATEFORMAT_PATTERN, "pattern.dateformat");

    if (logFile != null) {
        logFile.applyToSystemProperties();
    }
}
```

- <1> 处，调用 #getPropertyResolver() 方法，获得 PropertyResolver 对象。代码如下：

```
private PropertyResolver getPropertyResolver() {
        if (this.environment instanceof ConfigurableEnvironment) {
                PropertySourcesPropertyResolver resolver = new PropertySourcesPropertyResolver(((ConfigurableEnvironment) this.environment).getPropertySources());
                resolver.setIgnoreUnresolvableNestedPlaceholders(true);
                return resolver;
        }
        return this.environment;
}
```

- <2> 处，调用 #setSystemProperty(PropertyResolver resolver, String systemPropertyName, String propertyName) 方法，解析配置文件到系统属性中。代码如下：

```
public static final String PID_KEY = "PID";
public static final String EXCEPTION_CONVERSION_WORD = "LOG_EXCEPTION_CONVERSION_WORD";
public static final String LOG_FILE = "LOG_FILE";
public static final String LOG_PATH = "LOG_PATH";
public static final String FILE_LOG_PATTERN = "FILE_LOG_PATTERN";
public static final String FILE_MAX_HISTORY = "LOG_FILE_MAX_HISTORY";
public static final String FILE_MAX_SIZE = "LOG_FILE_MAX_SIZE";
public static final String LOG_LEVEL_PATTERN = "LOG_LEVEL_PATTERN";
public static final String LOG_DATEFORMAT_PATTERN = "LOG_DATEFORMAT_PATTERN";

private void setSystemProperty(PropertyResolver resolver, String systemPropertyName, String propertyName) {
        setSystemProperty(systemPropertyName, resolver.getProperty("logging." + propertyName));
}

private void setSystemProperty(String name, String value) {
        if (System.getProperty(name) == null && value != null) {
                System.setProperty(name, value);
        }
}
```

    - <X> 处，读取的是 environment 中的 logging. 开头的配置属性。

org.springframework.boot.logging.LogFile ，日志文件。

5.1 构造方法

```
private final String file;


private final String path;
```

5.2 applyToSystemProperties

#applyToSystemProperties() 方法，应用 file 、 path 到系统属性。代码如下：

```
public static final String FILE_NAME_PROPERTY = "logging.file.name";
public static final String FILE_PATH_PROPERTY = "logging.file.path";

public void applyToSystemProperties() {
	applyTo(System.getProperties());
}

public void applyTo(Properties properties) {
	put(properties, LoggingSystemProperties.LOG_PATH, this.path);
	put(properties, LoggingSystemProperties.LOG_FILE, toString());
}
```

- #toString() 方法，返回文件名。代码如下：

```
@Override
public String toString() {
	if (StringUtils.hasLength(this.file)) {
		return this.file;
	}
	return new File(this.path, "spring.log").getPath();
}
```

- #put(Properties properties, String key, String value) 方法，添加属性值到系统属性。代码如下：

```
private void put(Properties properties, String key, String value) {
	if (StringUtils.hasLength(value)) {
		properties.put(key, value);
	}
}
```

5.3 get

#get(PropertyResolver propertyResolver) 方法，获得（创建）LogFile 对象。代码如下：

```
public static LogFile get(PropertyResolver propertyResolver) {

	String file = getLogFileProperty(propertyResolver, FILE_NAME_PROPERTY, FILE_PROPERTY);
	String path = getLogFileProperty(propertyResolver, FILE_PATH_PROPERTY, PATH_PROPERTY);

	if (StringUtils.hasLength(file) || StringUtils.hasLength(path)) {
		return new LogFile(file, path);
	}
	return null;
}
```

- <1> 处，调用 #getLogFileProperty(PropertyResolver propertyResolver, String propertyName, String deprecatedPropertyName) 方法，获得 file 和 path 属性。代码如下：

```
private static String getLogFileProperty(PropertyResolver propertyResolver, String propertyName, String deprecatedPropertyName) {
	String property = propertyResolver.getProperty(propertyName);
	if (property != null) {
		return property;
	}
	return propertyResolver.getProperty(deprecatedPropertyName);
}
```

- <2> 处，创建 LogFile 对象。

org.springframework.boot.logging.LogLevel ，Spring Boot 日志枚举类。代码如下：

```
public enum LogLevel {

	TRACE, DEBUG, INFO, WARN, ERROR, FATAL, OFF

}
```

每个日志框架，都有其日志级别。通过 LogLevel 枚举类，和它们映射。

7.1 NoOpLoggingSystem

NoOpLoggingSystem ，是 LoggingSystem 的内部静态类，继承 LoggingSystem 类，空操作的 LoggingSystem 实现类，用于禁用日志系统的时候。代码如下：

```
static class NoOpLoggingSystem extends LoggingSystem {

	@Override
	public void beforeInitialize() {


	}

	@Override
	public void setLogLevel(String loggerName, LogLevel level) {

	}

	@Override
	public List<LoggerConfiguration> getLoggerConfigurations() {
		return Collections.emptyList();
	}

	@Override
	public LoggerConfiguration getLoggerConfiguration(String loggerName) {
		return null;
	}

}
```

7.2 AbstractLoggingSystem

org.springframework.boot.logging.AbstractLoggingSystem ，继承 LoggingSystem 抽象类，是 LoggingSystem 的抽象基类。

7.2.1 构造方法

```
private final ClassLoader classLoader;

public AbstractLoggingSystem(ClassLoader classLoader) {
	this.classLoader = classLoader;
}
```

7.2.2 initialize

实现 #initialize(LoggingInitializationContext initializationContext, String configLocation, LogFile logFile) 方法，提供模板化的初始化逻辑。代码如下：

```
@Override
public void initialize(LoggingInitializationContext initializationContext, String configLocation, LogFile logFile) {

    if (StringUtils.hasLength(configLocation)) {
        initializeWithSpecificConfig(initializationContext, configLocation, logFile);
        return;
    }

    initializeWithConventions(initializationContext, logFile);
}
```

- <1> 处，有自定义的配置文件，则调用 #initializeWithSpecificConfig(LoggingInitializationContext initializationContext, String configLocation, LogFile logFile) 方法，使用指定配置文件进行初始化。详细解析，见 「7.2.2.1 initializeWithSpecificConfig」 。
- <2> 处，无自定义的配置文件，则调用 #initializeWithConventions(LoggingInitializationContext initializationContext, LogFile logFile) 方法，使用约定配置文件进行初始化。详细解析，见 7.2.2.2 initializeWithConventions 。

7.2.2.1 initializeWithSpecificConfig

#initializeWithSpecificConfig(LoggingInitializationContext initializationContext, String configLocation, LogFile logFile) 方法，使用指定配置文件进行初始化。代码如下：

```
private void initializeWithSpecificConfig(LoggingInitializationContext initializationContext, String configLocation, LogFile logFile) {

    configLocation = SystemPropertyUtils.resolvePlaceholders(configLocation);

    loadConfiguration(initializationContext, configLocation, logFile);
}
```

- <1> 处，获得配置文件（可能有占位符）。
- <2> 处，调用 #loadConfiguration(LoggingInitializationContext initializationContext, String location, LogFile logFile)) 抽象方法，加载配置文件。代码如下：

```
protected abstract void loadConfiguration(LoggingInitializationContext initializationContext, String location, LogFile logFile);
```

7.2.2.2 initializeWithConventions

#initializeWithConventions(LoggingInitializationContext initializationContext, LogFile logFile) 方法，使用约定配置文件进行初始化。代码如下：

```
private void initializeWithConventions(LoggingInitializationContext initializationContext, LogFile logFile) {

    String config = getSelfInitializationConfig();

    if (config != null && logFile == null) {

        reinitialize(initializationContext);
        return;
    }

    if (config == null) {
        config = getSpringInitializationConfig();
    }

    if (config != null) {
        loadConfiguration(initializationContext, config, logFile);
        return;
    }

    loadDefaults(initializationContext, logFile);
}
```

- <1> 处，调用 #getSelfInitializationConfig() 方法，获得约定配置文件。代码如下：

```
protected String getSelfInitializationConfig() {
        return findConfig(getStandardConfigLocations());
}

protected abstract String[] getStandardConfigLocations();

private String findConfig(String[] locations) {

    for (String location : locations) {
        ClassPathResource resource = new ClassPathResource(location, this.classLoader);
        if (resource.exists()) {
            return "classpath:" + location;
        }
    }
    return null;
}
```

  - #getStandardConfigLocations() 抽象方法，获得约定的配置文件。例如说：LogbackLoggingSystem 返回的是 "logback-test.groovy" 、 "logback-test.xml" 、 "logback.groovy" 、 "logback.xml" 。

- <2> 处，如果获取到，结果 logFile 为空，则调用 #reinitialize(LoggingInitializationContext initializationContext) 方法，重新初始化。代码如下：

```
protected void reinitialize(LoggingInitializationContext initializationContext) {
}
```

  - 一般情况下， logFile 非空~

- <3> 处，如果获取不到，则调用 #getSpringInitializationConfig() 方法，尝试获得约定配置文件（带 -spring 后缀）。代码如下：

```
protected String getSpringInitializationConfig() {
        return findConfig(getSpringConfigLocations());
}
```

```
protected String[] getSpringConfigLocations() {
        String[] locations = getStandardConfigLocations();
        for (int i = 0; i < locations.length; i++) {
                String extension = StringUtils.getFilenameExtension(locations[i]);

                locations[i] = locations[i].substring(0, locations[i].length() - extension.length() - 1)
                + "-spring." + extension;
        }
        return locations;
}
```

    - 例如说：LogbackLoggingSystem 返回的是 "logback-test-spring.groovy" 、 "logback-test-spring.xml" 、 "logback-spring.groovy" 、 "logback-spring.xml" 。

- `<4>` 处，如果获取到，则调用 `#loadConfiguration(LoggingInitializationContext initializationContext, String location, LogFile logFile))` 抽象方法，加载配置文件。
- `<5>` 处，如果获取不到，则调用 `#loadDefaults(LoggingInitializationContext initializationContext, LogFile logFile)` 抽象方法，加载默认配置。代码如下：

```
protected abstract void loadDefaults(LoggingInitializationContext initializationContext, LogFile logFile);
```

7.2.3 LogLevels

LogLevels ，是 AbstractLoggingSystem 的内部静态类，用于 Spring Boot LogLevel 和日志框架的 LogLevel 做映射。代码如下：

```
protected static class LogLevels<T> {

        private final Map<LogLevel, T> systemToNative;

        private final Map<T, LogLevel> nativeToSystem;

        public LogLevels() {
                this.systemToNative = new EnumMap<>(LogLevel.class);
                this.nativeToSystem = new HashMap<>();
        }

        public void map(LogLevel system, T nativeLevel) {
                if (!this.systemToNative.containsKey(system)) {
                        this.systemToNative.put(system, nativeLevel);
                }
                if (!this.nativeToSystem.containsKey(nativeLevel)) {
                        this.nativeToSystem.put(nativeLevel, system);
                }
        }

        public LogLevel convertNativeToSystem(T level) {
                return this.nativeToSystem.get(level);
        }

        public T convertSystemToNative(LogLevel level) {
                return this.systemToNative.get(level);
        }

        public Set<LogLevel> getSupported() {
                return new LinkedHashSet<>(this.nativeToSystem.values());
        }

}
```

7.3 Slf4JLoggingSystem

`org.springframework.boot.logging.Slf4JLoggingSystem` ，继承 AbstractLoggingSystem 抽象类，基于 Slf4J 的 LoggingSystem 的抽象基类。

7.3.1 beforeInitialize

重写 `#beforeInitialize()` 方法，代码如下：

```
@Override
public void beforeInitialize() {

    super.beforeInitialize();

    configureJdkLoggingBridgeHandler();
}
```

- 因为艿艿没有特别完整的了解过日志框架，所以下面的解释，更多凭的是 “直觉” ！如果有错误的地方，给艿艿星球留言哈~
- `<1>` 处，调用 `#configureJdkLoggingBridgeHandler()` 方法，配置 JUL 的桥接处理器。详细解析，见 「7.3.1.1 configureJdkLoggingBridgeHandler」 。

7.3.1.1 configureJdkLoggingBridgeHandler

`#configureJdkLoggingBridgeHandler()` 方法，配置 JUL 的桥接处理器。代码如下：

```
private void configureJdkLoggingBridgeHandler() {
    try {

        if (isBridgeJulIntoSlf4j()) {

            removeJdkLoggingBridgeHandler();

            SLF4JBridgeHandler.install();
        }
    } catch (Throwable ex) {

    }
}
```

- `<1>` 处，调用 `#isBridgeJulIntoSlf4j()` 方法，判断 JUL 是否桥接到 SLF4J 了。代码如下：

```
private static final String BRIDGE_HANDLER = "org.slf4j.bridge.SLF4JBridgeHandler";




protected final boolean isBridgeJulIntoSlf4j() {
        return isBridgeHandlerAvailable()
            && isJulUsingASingleConsoleHandlerAtMost();
}

protected final boolean isBridgeHandlerAvailable() {
        return ClassUtils.isPresent(BRIDGE_HANDLER, getClassLoader());
}

private boolean isJulUsingASingleConsoleHandlerAtMost() {
        Logger rootLogger = LogManager.getLogManager().getLogger("");
        Handler[] handlers = rootLogger.getHandlers();
        return handlers.length == 0
                || (handlers.length == 1 && handlers[0] instanceof ConsoleHandler);
}
```

    - 第一个方法，调用后面的两个方法判断~

- `<2>` 处，调用 `#removeJdkLoggingBridgeHandler()` 方法，移除 JUL 桥接处理器。代码如下：

```
private void removeJdkLoggingBridgeHandler() {
        try {

                removeDefaultRootHandler();

                SLF4JBridgeHandler.uninstall();
        } catch (Throwable ex) {

        }
}

private void removeDefaultRootHandler() {
        try {
                Logger rootLogger = LogManager.getLogManager().getLogger("");
                Handler[] handlers = rootLogger.getHandlers();
                if (handlers.length == 1 && handlers[0] instanceof ConsoleHandler) {
                        rootLogger.removeHandler(handlers[0]);
                }
        } catch (Throwable ex) {
        }
    }
```

    - 移除 JUL 的 ConsoleHandler ，卸载 SLF4JBridgeHandler 。

- `<3>` 处，会重新安装 SLF4JBridgeHandler。

7.3.2 cleanUp

重写 `#cleanUp()` 方法，代码如下：

```
@Override
public void cleanUp() {

    if (isBridgeHandlerAvailable()) {

        removeJdkLoggingBridgeHandler();
    }
}
```

7.3.3 loadConfiguration

重写 `#loadConfiguration(LoggingInitializationContext initializationContext, String location, LogFile logFile)` 方法，代码如下：

```
@Override
protected void loadConfiguration(LoggingInitializationContext initializationContext, String location, LogFile logFile) {
        Assert.notNull(location, "Location must not be null");
        if (initializationContext != null) {
                applySystemProperties(initializationContext.getEnvironment(), logFile);
        }
}
```

- 调用 `#applySystemProperties(Environment environment, LogFile logFile)` 方法，应用 `environment` 和 `logFile` 的属性，到系统属性种。在 「4.2 apply」 中，已经详细解析。

- 不过有一点，搞不懂，为什么这么实现。

7.4 LogbackLoggingSystem

`org.springframework.boot.logging.logback.LogbackLoggingSystem` ，继承 Slf4JLoggingSystem 抽象类，基于 Logback 的 LoggingSystem 实现类。

7.4.1 beforeInitialize

重写 `#beforeInitialize()` 方法，代码如下：

```
@Override
public void beforeInitialize() {

    LoggerContext loggerContext = getLoggerContext();

    if (isAlreadyInitialized(loggerContext)) {
        return;
    }

    super.beforeInitialize();

    loggerContext.getTurboFilterList().add(FILTER);
}
```

- `<1.1>` 处，调用 `#getLoggerContext()` 方法，获得 LoggerContext 对象。代码如下：

```
private LoggerContext getLoggerContext() {
        ILoggerFactory factory = StaticLoggerBinder.getSingleton().getLoggerFactory();
        Assert.isInstanceOf(LoggerContext.class, factory,
                        String.format(
                                        "LoggerFactory is not a Logback LoggerContext but Logback is on "
```

```
                                                        + "the classpath. Either remove Logback or the competing "
                                                        + "implementation (%s loaded from %s). If you are using "
                                                        + "WebLogic you will need to add 'org.slf4j' to "
                                                        + "prefer-application-packages in WEB-INF/weblogic.xml",
                                        factory.getClass(), getLocation(factory)));
        return (LoggerContext) factory;
}
```

- <1.2> 处，调用 #isAlreadyInitialized(LoggerContext loggerContext) 方法，判断如果已经初始化过，则直接返回。代码如下：

```
private boolean isAlreadyInitialized(LoggerContext loggerContext) {
        return loggerContext.getObject(LoggingSystem.class.getName()) != null;
}
```

- <2> 处，调用父方法。
- <3> 处，添加 FILTER 到 loggerContext 其中。代码如下：

```
private static final TurboFilter FILTER = new TurboFilter() {

        @Override
        public FilterReply decide(Marker marker, ch.qos.logback.classic.Logger logger,
                        Level level, String format, Object[] params, Throwable t) {
                return FilterReply.DENY;
        }

};
```

  - 因为此时，Logback 并未初始化好，所以全部返回 FilterReply.DENY 。即，先不打印日志。

7.4.2 getStandardConfigLocations

实现 #getStandardConfigLocations() 方法，获得约定的配置文件的数组。代码如下：

```
@Override
protected String[] getStandardConfigLocations() {
        return new String[] { "logback-test.groovy", "logback-test.xml", "logback.groovy",
                        "logback.xml" };
}
```

7.4.3 initialize

重写 #initialize(LoggingInitializationContext initializationContext, String configLocation, LogFile logFile) 方法，代码如下：

```
private static final String CONFIGURATION_FILE_PROPERTY = "logback.configurationFile";

@Override
public void initialize(LoggingInitializationContext initializationContext, String configLocation, LogFile logFile) {

    LoggerContext loggerContext = getLoggerContext();
    if (isAlreadyInitialized(loggerContext)) {
        return;
    }

    super.initialize(initializationContext, configLocation, logFile);

    loggerContext.getTurboFilterList().remove(FILTER);

    markAsInitialized(loggerContext);

    if (StringUtils.hasText(System.getProperty(CONFIGURATION_FILE_PROPERTY))) {
        getLogger(LogbackLoggingSystem.class.getName()).warn("Ignoring '" + CONFIGURATION_FILE_PROPERTY + "' system property. " + "Please use 'logging.config' instead.");
    }
}
```

- <1> 处，如果已经初始化，则返回。
- <2> 处，调用父方法，进行初始化。

- `<3>` 处，从 `loggerContext` 中，移除 `FILTER` 。如果不移除，就一直打印不出日志列。
- `<4>` 处，调用 `#markAsInitialized(LoggerContext loggerContext)` 方法，标记已经初始化。代码如下：

```java
private void markAsInitialized(LoggerContext loggerContext) {
        loggerContext.putObject(LoggingSystem.class.getName(), new Object());
}
```

- `<5>` 处，如果配置了 `"logback.configurationFile"` ，则打印日志。

7.4.3.1 loadConfiguration

实现 `#loadConfiguration(LoggingInitializationContext initializationContext, String location, LogFile logFile)` 方法，代码如下：

```java
@Override
protected void loadConfiguration(LoggingInitializationContext initializationContext, String location, LogFile logFile) {

    super.loadConfiguration(initializationContext, location, logFile);

    LoggerContext loggerContext = getLoggerContext();
    stopAndReset(loggerContext);

    try {
        configureByResourceUrl(initializationContext, loggerContext, ResourceUtils.getURL(location));
    } catch (Exception ex) {
        throw new IllegalStateException("Could not initialize Logback logging from " + location, ex);
    }

    List<Status> statuses = loggerContext.getStatusManager().getCopyOfStatusList();
    StringBuilder errors = new StringBuilder();
    for (Status status : statuses) {
        if (status.getLevel() == Status.ERROR) {
            errors.append((errors.length() > 0) ? String.format("%n") : "");
            errors.append(status.toString());
        }
    }
    if (errors.length() > 0) {
        throw new IllegalStateException(String.format("Logback configuration error detected: %n%s", errors));
    }
}
```

- `<1>` 处，调用父方法。
- `<2>` 处，调用 `#stopAndReset(LoggerContext loggerContext)` 方法，重置。代码如下：

```java
private void stopAndReset(LoggerContext loggerContext) {

    loggerContext.stop();

    loggerContext.reset();

    if (isBridgeHandlerInstalled()) {

        addLevelChangePropagator(loggerContext);
    }
}

private boolean isBridgeHandlerInstalled() {
    if (!isBridgeHandlerAvailable()) {
        return false;
    }
    java.util.logging.Logger rootLogger = LogManager.getLogManager().getLogger("");
    Handler[] handlers = rootLogger.getHandlers();

    return handlers.length == 1 && handlers[0] instanceof SLF4JBridgeHandler;
}

private void addLevelChangePropagator(LoggerContext loggerContext) {

    LevelChangePropagator levelChangePropagator = new LevelChangePropagator();

    levelChangePropagator.setResetJUL(true);
    levelChangePropagator.setContext(loggerContext);

    loggerContext.addListener(levelChangePropagator);
}
```

- 通过阅读 https://cloud.tencent.com/developer/ask/174323 文章，我们能弄懂这里为什么要使用 LevelChangePropagator ，以及 「7.3.1.1 configureJdkLoggingBridgeHandler」 处的原因。

- `<3>` 处，调用 `#configureByResourceUrl(LoggingInitializationContext initializationContext, LoggerContext loggerContext, URL url)` 方法，读取配置文件，并进行配置。代码如下：

```java
private void configureByResourceUrl(LoggingInitializationContext initializationContext, LoggerContext loggerContext, URL url) throws JoranException {

    if (url.toString().endsWith("xml")) {
        JoranConfigurator configurator = new SpringBootJoranConfigurator(initializationContext);
        configurator.setContext(loggerContext);
        configurator.doConfigure(url);

    } else {
        new ContextInitializer(loggerContext).configureByResource(url);
    }
}
```

  - `<X>` 处，如果是 Logback xml 配置格式，则使用 SpringBootJoranConfigurator 类。
  - 至此，Logback 配置文件，就已经被读完落。

- `<4>` 处，判断是否发生错误。如果有，则抛出 IllegalStateException 异常。

7.4.3.1.1 SpringBootJoranConfigurator

`org.springframework.boot.logging.logback.SpringBootJoranConfigurator` ，继承 JoranConfigurator 类，增加 Spring Boot 自定义的标签。代码如下：

```java
class SpringBootJoranConfigurator extends JoranConfigurator {

	private LoggingInitializationContext initializationContext;

	SpringBootJoranConfigurator(LoggingInitializationContext initializationContext) {
		this.initializationContext = initializationContext;
	}

	@Override
	public void addInstanceRules(RuleStore rs) {

		super.addInstanceRules(rs);
		Environment environment = this.initializationContext.getEnvironment();
		rs.addRule(new ElementSelector("configuration/springProperty"), new SpringPropertyAction(environment));
		rs.addRule(new ElementSelector("*/springProfile"), new SpringProfileAction(environment));
		rs.addRule(new ElementSelector("*/springProfile/*"), new NOPAction());
	}

}
```

- 不了解的胖友，可以先看看 《SpringBoot 中 logback.xml 使用 application.yml 中属性》 文章。

- `org.springframework.boot.logging.logback.SpringProfileAction` ，处理 `<springProfile />` 标签。

- `org.springframework.boot.logging.logback.SpringPropertyAction` ，处理 `<springProperty />` 标签。

7.4.3.2 reinitialize

实现 `#reinitialize(LoggingInitializationContext initializationContext)` 方法，代码如下：

```java
@Override
protected void reinitialize(LoggingInitializationContext initializationContext) {

	getLoggerContext().reset();

	getLoggerContext().getStatusManager().clear();

	loadConfiguration(initializationContext, getSelfInitializationConfig(), null);
}
```

- `<1>` 处，重置。

- `<2>` 处，清空 StatusManager 。

- <3> 处，调用 #loadConfiguration(LoggingInitializationContext initializationContext, String location, LogFile logFile) 方法，加载配置。此时，使用的是约定的 Logback 配置文件。

7.4.3.3 loadDefaults

实现 #loadDefaults(LoggingInitializationContext initializationContext, LogFile logFile) 方法，代码如下：

```
@Override
protected void loadDefaults(LoggingInitializationContext initializationContext, LogFile logFile) {

    LoggerContext context = getLoggerContext();
    stopAndReset(context);

    LogbackConfigurator configurator = new LogbackConfigurator(context);

    Environment environment = initializationContext.getEnvironment();
    context.putProperty(LoggingSystemProperties.LOG_LEVEL_PATTERN, environment.resolvePlaceholders("${logging.pattern.level:${LOG_LEVEL_PATTERN:%5p}}"));
    context.putProperty(LoggingSystemProperties.LOG_DATEFORMAT_PATTERN, environment.resolvePlaceholders("${logging.pattern.dateformat:${LOG_DATEFORMAT_PATTERN:yyyy-MM-dd HH:mm:ss.SSS}}"));

    new DefaultLogbackConfiguration(initializationContext, logFile).apply(configurator);

    context.setPackagingDataEnabled(true);
}
```

- <1> 处，调用 #stopAndReset(LoggerContext loggerContext) 方法，重置。
- <2> 处，创建 LogbackConfigurator 对象。详细解析，见 「7.4.3.3.1 LogbackConfigurator」 。
- <3> 处，从 environment 读取变量，设置到 context 中。
- <4> 处，创建 DefaultLogbackConfiguration 对象，后调用 DefaultLogbackConfiguration#apply(LogbackConfigurator) 方法，设置到 configurator 中。详细解析，见 「7.4.3.3.2 DefaultLogbackConfiguration」 。
- <5> 处，调用 LoggerContext#setPackagingDataEnabled(boolean packagingDataEnabled) 方法，设置日志文件，按天滚动。

7.4.3.3.1 LogbackConfigurator

org.springframework.boot.logging.logback.LogbackConfigurator ，Logback 配置器，提供一些工具方法，方便配置 Logback 。

因为 LogbackConfigurator 提供的方法，都是被 DefaultLogbackConfiguration 所调用。所以我们先跳到 「7.4.3.3.2 DefaultLogbackConfiguration」 中。

7.4.3.3.1.1 conversionRule

#conversionRule(String conversionWord, Class<? extends Converter> converterClass) 方法，添加转换规则。代码如下：

```
public void conversionRule(String conversionWord, Class<? extends Converter> converterClass) {
    Assert.hasLength(conversionWord, "Conversion word must not be empty");
    Assert.notNull(converterClass, "Converter class must not be null");

    Map<String, String> registry = (Map<String, String>) this.context.getObject(CoreConstants.PATTERN_RULE_REGISTRY);

    if (registry == null) {
        registry = new HashMap<>();
        this.context.putObject(CoreConstants.PATTERN_RULE_REGISTRY, registry);
    }

    registry.put(conversionWord, converterClass.getName());
}
```

- 比较简单，胖友自己瞅瞅。
- 目前有三个转换规则，分别是：
  - org.springframework.boot.logging.logback.ColorConverter ，实现 ANSI 颜色转换器。
  - org.springframework.boot.logging.logback.ExtendedWhitespaceThrowableProxyConverter ，在异常堆栈的打印过程中添加一些空格。
  - org.springframework.boot.logging.logback.ExtendedWhitespaceThrowableProxyConverter ，在异常堆栈的打印过程中添加一些空格。

- org.springframework.boot.logging.logback.WhitespaceThrowableProxyConverter ，在异常堆栈的打印过程中添加一些空格。【同上】
- 就不详细解析啦，胖友自己瞅瞅就明白列。

7.4.3.3.1.2 logger

#logger(String name, Level level) 方法，添加 Logger 。代码如下：

```
public void logger(String name, Level level) {
    logger(name, level, true);
}

public void logger(String name, Level level, boolean additive) {
    logger(name, level, additive, null);
}

public void logger(String name, Level level, boolean additive, Appender<ILoggingEvent> appender) {

    Logger logger = this.context.getLogger(name);

    if (level != null) {
        logger.setLevel(level);
    }

    logger.setAdditive(additive);

    if (appender != null) {
        logger.addAppender(appender);
    }
}
```

7.4.3.3.1.3 appender

#appender(String name, Appender<?> appender) 方法，启动 Appender 。代码如下：

```
public void appender(String name, Appender<?> appender) {

        appender.setName(name);

        start(appender);
}

public void start(LifeCycle lifeCycle) {

    if (lifeCycle instanceof ContextAware) {
        ((ContextAware) lifeCycle).setContext(this.context);
    }

    lifeCycle.start();
}
```

7.4.3.3.1.4 root

#root(Level level, Appender<ILoggingEvent>... appenders) 方法，设置 appender 到 ROOT Logger 。代码如下：

```
public final void root(Level level, Appender<ILoggingEvent>... appenders) {

    Logger logger = this.context.getLogger(org.slf4j.Logger.ROOT_LOGGER_NAME);

    if (level != null) {
        logger.setLevel(level);
    }

    for (Appender<ILoggingEvent> appender : appenders) {
        logger.addAppender(appender);
    }
}
```

7.4.3.3.2 DefaultLogbackConfiguration

org.springframework.boot.logging.logback.DefaultLogbackConfiguration ，默认的 Logback 配置类。代码如下：

> 相当于代码生成 logback.xml 的效果。

7.4.3.3.2.1 构造方法

```
private final PropertyResolver patterns;

private final LogFile logFile;

DefaultLogbackConfiguration(LoggingInitializationContext initializationContext, LogFile logFile) {
    this.patterns = getPatternsResolver(initializationContext.getEnvironment());
    this.logFile = logFile;
}

private PropertyResolver getPatternsResolver(Environment environment) {

    if (environment == null) {
        return new PropertySourcesPropertyResolver(null);
    }

    if (environment instanceof ConfigurableEnvironment) {
        PropertySourcesPropertyResolver resolver = new PropertySourcesPropertyResolver(((ConfigurableEnvironment) environment).getPropertySources());
        resolver.setIgnoreUnresolvableNestedPlaceholders(true);
        return resolver;
    }

    return environment;
}
```

7.4.3.3.2.2 apply

#apply(LogbackConfigurator config) 方法，应用配置。代码如下：

```
public void apply(LogbackConfigurator config) {

    synchronized (config.getConfigurationLock()) {

        base(config);

        Appender<ILoggingEvent> consoleAppender = consoleAppender(config);

        if (this.logFile != null) {
            Appender<ILoggingEvent> fileAppender = fileAppender(config, this.logFile.toString());

            config.root(Level.INFO, consoleAppender, fileAppender);
        } else {

            config.root(Level.INFO, consoleAppender);
        }
    }
}
```

- <1> 处，锁。代码如下：

  ```
  private LoggerContext context;

  public Object getConfigurationLock() {
          return this.context.getConfigurationLock();
  }
  ```

- <2> 处，调用 #base(LogbackConfigurator config) 方法，设置基础属性。代码如下：

  ```
  private void base(LogbackConfigurator config) {

          config.conversionRule("clr", ColorConverter.class);
          config.conversionRule("wex", WhitespaceThrowableProxyConverter.class);
          config.conversionRule("wEx", ExtendedWhitespaceThrowableProxyConverter.class);

          config.logger("org.apache.catalina.startup.DigesterFactory", Level.ERROR);
          config.logger("org.apache.catalina.util.LifecycleBase", Level.ERROR);
          config.logger("org.apache.coyote.http11.Http11NioProtocol", Level.WARN);
          config.logger("org.apache.sshd.common.util.SecurityUtils", Level.WARN);
          config.logger("org.apache.tomcat.util.net.NioSelectorPool", Level.WARN);
          config.logger("org.eclipse.jetty.util.component.AbstractLifeCycle", Level.ERROR);
          config.logger("org.hibernate.validator.internal.util.Version", Level.WARN);
  }
  ```

  - <2.1> 处，调用 LogbackConfigurator#conversionRule(String conversionWord, Class<? extends Converter> converterClass) 方法，添加转换规则，详细解析，见 「7.4.3.3.1.1 conversionRule」

    - <2.1> 处，调用 LogbackConfigurator#conversionRule(String conversionWord, Class<? extends Converter> converterClass) 方法，添加转换规则。详细解析，见 「7.4.3.3.1.1 conversionRule」 。
    - <2.2> 处，调用 LogbackConfigurator#logger(String name, Level level) 方法，默认的 logger 。详细解析，见 「7.4.3.3.1.2 logger」 。

- <3> 处，调用 #consoleAppender(LogbackConfigurator config) 方法，创建 console Appender 对象。代码如下：

```
private static final String CONSOLE_LOG_PATTERN = "%clr(%d{${LOG_DATEFORMAT_PATTERN:-yyyy-MM-dd HH:mm:ss.SSS}}){faint} "
                + "%clr(${LOG_LEVEL_PATTERN:-%5p}) %clr(${PID:- }){magenta} %clr(---){faint} "
                + "%clr([%15.15t]){faint} %clr(%-40.40logger{39}){cyan} "
                + "%clr(:){faint} %m%n${LOG_EXCEPTION_CONVERSION_WORD:-%wEx}";

private Appender<ILoggingEvent> consoleAppender(LogbackConfigurator config) {
        ConsoleAppender<ILoggingEvent> appender = new ConsoleAppender<>();

        PatternLayoutEncoder encoder = new PatternLayoutEncoder();
        String logPattern = this.patterns.getProperty("logging.pattern.console", CONSOLE_LOG_PATTERN);
        encoder.setPattern(OptionHelper.substVars(logPattern, config.getContext()));
        config.start(encoder);
        appender.setEncoder(encoder);
        config.appender("CONSOLE", appender);
        return appender;
}
```

    - <X> 处，从 environment 中，读取 "logging.pattern.console" 作为格式。如果找不到，使用 CONSOLE_LOG_PATTERN 。
    - <Y> 处，调用 LogbackConfigurator#appender(String name, Appender<?> appender) 方法，启动 Appender 。详细解析，见 「7.4.3.3.1.3 appender」 。

- <4> 处，如果 logFile 非空，则调用 #fileAppender(LogbackConfigurator config, String logFile) 方法，创建 file Appender。代码如下：

```
private static final String FILE_LOG_PATTERN = "%d{${LOG_DATEFORMAT_PATTERN:-yyyy-MM-dd HH:mm:ss.SSS}} "
+ "${LOG_LEVEL_PATTERN:-%5p} ${PID:- } --- [%t] %-40.40logger{39} : %m%n${LOG_EXCEPTION_CONVERSION_WORD:-%wEx}";

 private static final String MAX_FILE_SIZE = "10MB";

 private Appender<ILoggingEvent> fileAppender(LogbackConfigurator config, String logFile) {
        RollingFileAppender<ILoggingEvent> appender = new RollingFileAppender<>();
        PatternLayoutEncoder encoder = new PatternLayoutEncoder();
        String logPattern = this.patterns.getProperty("logging.pattern.file", FILE_LOG_PATTERN);
        encoder.setPattern(OptionHelper.substVars(logPattern, config.getContext()));
        appender.setEncoder(encoder);
        config.start(encoder);
        appender.setFile(logFile);

        setRollingPolicy(appender, config, logFile);
        config.appender("FILE", appender);
        return appender;
 }

 private void setRollingPolicy(RollingFileAppender<ILoggingEvent> appender, LogbackConfigurator config, String logFile) {
        SizeAndTimeBasedRollingPolicy<ILoggingEvent> rollingPolicy = new SizeAndTimeBasedRollingPolicy<>();
        rollingPolicy.setFileNamePattern(logFile + ".%d{yyyy-MM-dd}.%i.gz");

        setMaxFileSize(rollingPolicy, this.patterns.getProperty("logging.file.max-size", MAX_FILE_SIZE));
        rollingPolicy.setMaxHistory(this.patterns.getProperty("logging.file.max-history", Integer.class, CoreConstants.UNBOUND_HISTORY));
        appender.setRollingPolicy(rollingPolicy);
        rollingPolicy.setParent(appender);
        config.start(rollingPolicy);
 }

 private void setMaxFileSize(SizeAndTimeBasedRollingPolicy<ILoggingEvent> rollingPolicy, String maxFileSize) {
        try {
                rollingPolicy.setMaxFileSize(FileSize.valueOf(maxFileSize));
        } catch (NoSuchMethodError ex) {

                Method method = ReflectionUtils.findMethod(SizeAndTimeBasedRollingPolicy.class, "setMaxFileSize", String.class);
                ReflectionUtils.invokeMethod(method, rollingPolicy, maxFileSize);
        }
 }
```

- <5> 处，调用 LogbackConfigurator#root(Level level, Appender<ILoggingEvent>... appenders) 方法，设置 appender 到 ROOT Logger 。详细解析，见 「7.4.3.3.1.4 root」 。

7.4.4 setLogLevel

实现 #setLogLevel(String loggerName, LogLevel level) 方法，代码如下：

```
private static final LogLevels<Level> LEVELS = new LogLevels<>();

static {
        LEVELS.map(LogLevel.TRACE, Level.TRACE);
        LEVELS.map(LogLevel.TRACE, Level.ALL);
        LEVELS.map(LogLevel.DEBUG, Level.DEBUG);
        LEVELS.map(LogLevel.INFO, Level.INFO);
        LEVELS.map(LogLevel.WARN, Level.WARN);
        LEVELS.map(LogLevel.ERROR, Level.ERROR);
        LEVELS.map(LogLevel.FATAL, Level.ERROR);
        LEVELS.map(LogLevel.OFF, Level.OFF);
}

@Override
public void setLogLevel(String loggerName, LogLevel level) {

        ch.qos.logback.classic.Logger logger = getLogger(loggerName);

        if (logger != null) {
                logger.setLevel(LEVELS.convertSystemToNative(level));
        }
}
```

- `<1>` 处，调用 `#getLogger(String name)` 方法，获得 Logger 对象。代码如下：

```
private ch.qos.logback.classic.Logger getLogger(String name) {
    LoggerContext factory = getLoggerContext();
    if (StringUtils.isEmpty(name) || ROOT_LOGGER_NAME.equals(name)) {
        name = Logger.ROOT_LOGGER_NAME;
    }
    return factory.getLogger(name);

}
```

- `<2>` 处，设置日志级别。

7.4.4 cleanUp

重写 `#cleanUp()` 方法，代码如下：

```
@Override
public void cleanUp() {

    LoggerContext context = getLoggerContext();
    markAsUninitialized(context);

    super.cleanUp();

    context.getStatusManager().clear();

    context.getTurboFilterList().remove(FILTER);
}

private void markAsUninitialized(LoggerContext loggerContext) {
    loggerContext.removeObject(LoggingSystem.class.getName());
}
```

7.4.5 getShutdownHandler

实现 `#getShutdownHandler()` 方法，代码如下：

```
@Override
public Runnable getShutdownHandler() {
    return new ShutdownHandler();
}

private final class ShutdownHandler implements Runnable {

    @Override
    public void run() {
        getLoggerContext().stop();
    }

}
```

7.5 Log4J2LoggingSystem

`org.springframework.boot.logging.log4j2.Log4J2LoggingSystem` ，继承 Slf4JLoggingSystem 抽象类，基于 Log4J2 的 LoggingSystem 实现类。

就暂时不解析了，基本类似。感兴趣的胖友，可以看看 《spring boot 源码解析 28-Log4J2LoggingSystem》 。

7.6 JavaLoggingSystem

`org.springframework.boot.logging.java.JavaLoggingSystem` ，继承 AbstractLoggingSystem 抽象类，基于 JUL 的 LoggingSystem 实现类。

就暂时不解析了，基本类似。感兴趣的胖友，可以看看 《spring boot 源码解析 27-JavaLoggingSystem 及 LoggingSystem 生命周期详解》 的 「LoggingSystem」 部分。

Spring Boot 的文章，基本都短不了~ 咋说呢？虽然长了一些吧，总体还是比较简单和顺畅的。

参考和推荐如下文章：

- 一个努力的码农 《spring boot 源码解析 29-LogbackLoggingSystem》
- oldflame-Jm 《Spring boot 源码分析 - log 日志系统（6）》