Java 日志框架培训

Java 编程技巧培训之一

郝金隆

2014 年 6 月

目录

从 System.out.println 说起

- 在 jar 编程的学习过程中，大家学到的第一句 java 语言绝大多数应该就是 System.out.println()。但是在实际的项目过程中，不可能通过 System.out.println() 来记录系统的日志，主要原因如下：
  - 无法控制是否要输入
  - 输出到控制台的日志难以查询
  - 只有输出内容，没有日志输出位置、时间等信息，大型项目分析困难
  - 无法定义日志级别
  - 导致大量的系统开销
  - ……
- 为此 Apache 基金会发起了 log4j 项目，提供了灵活而强大的日志记录机制，而后 jdk1.4 吸收了 log4j 的思想，发布了第一个日志接口，并提供了一个简单的实现；
- 后来为了使得 Java 项目能够随意进行切换日志实现， common-logging 应运而生
- 在往后 logback、 log4j2、 slf4j 等应运而生

java 日志的基本概念（引自 log4j ）

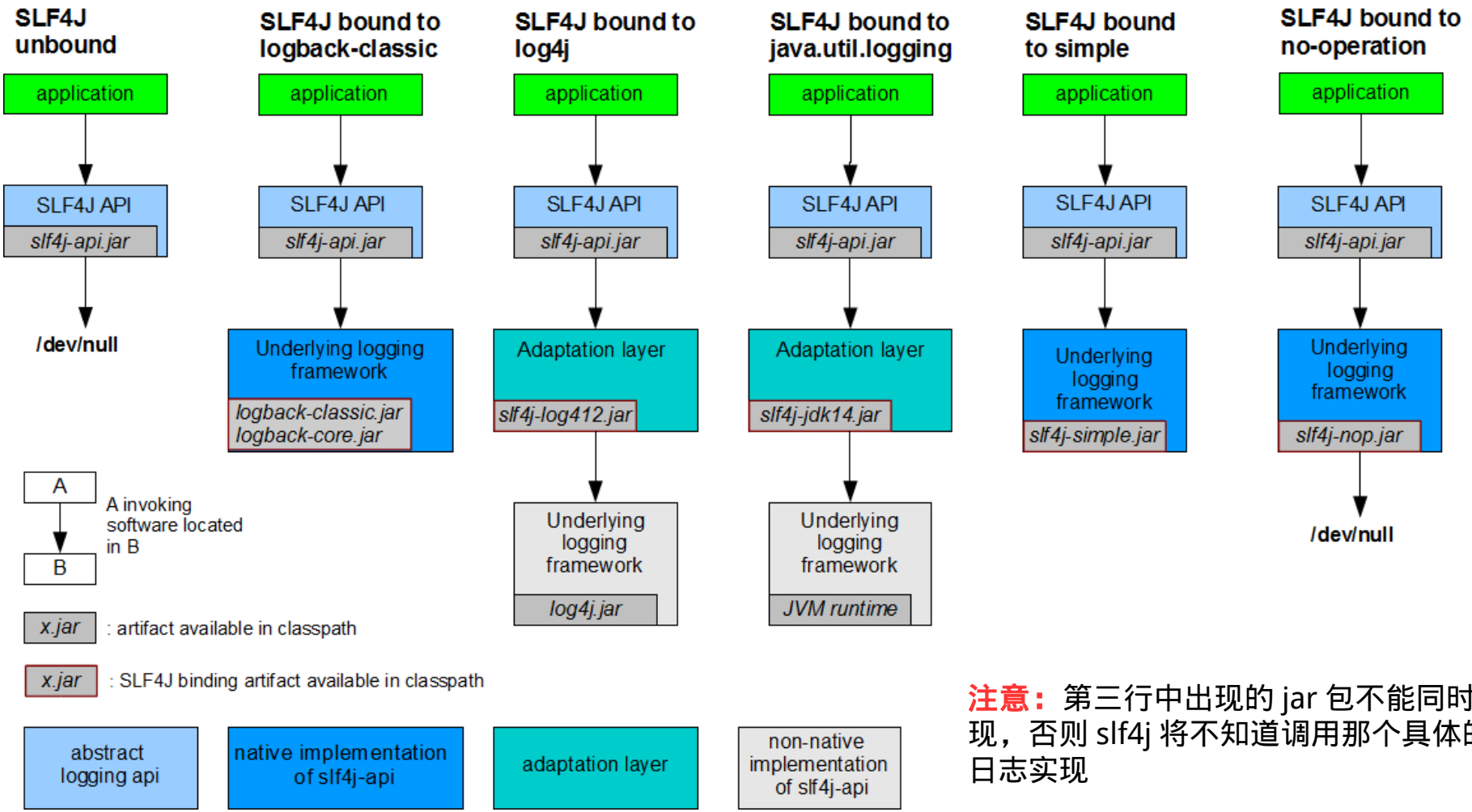
- 日志的级别（ LEVEL ），从低到高依次为：
  - DEBUG（**常用**）：指出细粒度信息事件对调试应用程序是非常有帮助的
  - INFO：突出强调应用程序的运行过程
  - WARN（**常用**）：表示会出现潜在的错误
  - ERROR（**常用**）：指出虽然发生错误事件，但仍然不影响系统的继续运行
  - FATAL（ slf4j 中取消）：表示严重的错误事件将会导致应用程序的退出
- 日志的输出方式（ APPENDER ）
  - ConsoleAppender：控制台，常用于开发过程中
  - FileAppender：文件
  - RollingFileAppender：大小受限的日志文件，常用于运行过程中
  - DailyRollingAppender：按日期记录的日志文件，常用于运行过程中
  - ……
- 日志的布局（ Layout ）： SimpleLayout、 PatternLayout（常用）等

目录

Java 日志接口框架

- 常用的 java 日志接口框架
  - Common-logging
    - apache 的一个子项目，最早的日志接口框架，通过动态查找的机制，使用 ClassLoader 寻找和载入底层的日志库，在运行过程中自动选择日志框架实现，如有有 log4j 就默认使用 log4j，否则使用 jdk 内部的日志实现：
    - http://commons.apache.org/proper/commons-logging/index.html
  - slf4j（建议框架）
    - log4j 作者写的一个日志接口框架，相对于 common-logging，取消了 fatal 日志级别（实际使用过程中没有意义），并且采用了静态绑定的方式来指定日志框架的实现， 支持参数化的 log 字符串，可选多种其他的日志框架，如 logback， log4j 、 log4j2 等等，并且可以通过引入一个 jar 包、去除 common-logging 的 jar 包来覆盖 commong-logging 接口
    - http://www.slf4j.org/

slf4j 与日志实现的对应关系



注意： 第三行中出现的 jar 包不能同时出现，否则 slf4j 将不知道调用那个具体的日志实现

目录

常见的 java 日志实现： log4j

- log4j：最早的 java 日志实现框架
  - 最新版本： 1.2.17
  - 官方下载地址：
    http://www.apache.org/dyn/closer.cgi/logging/log4j/1.2.17/log4j-1.2.17.zip
  - 所需要的 jar 包
    - og4j-1.2.17.jar
  - 与 common-logging 集成所需的 jar 包
    - 无
  - 与 slf4j 集成所需的 jar 包
    - slf4j-log4j12.jar
  - 配置文件
    - ${CLASSPATH}/log4j.properties
-

常见的 java 日志实现： log4j 配置示例

```
# – log4j.properties  --
#  全局日志级别为 ERROR，输出到 A2
log4j.rootLogger=ERROR, A2

# pkg1 包下日志级别为 DEBUG，输出到 A1
log4j.logger.com.github.haojinlong.trainning.jcl.log4j.pkg1=DEBUG, A1

# A1 设置为输出到控制台，并设置 A1 的输出格式
log4j.appender.A1=org.apache.log4j.ConsoleAppender
log4j.appender.A1.layout=org.apache.log4j.PatternLayout
log4j.appender.A1.layout.ConversionPattern=%d %-5p [%t] %-17c{2} (%13F:%L) %3x - %m%n

#  设置 A2 输出到滚动文件，并设置文件地址和大小
log4j.appender.A2=org.apache.log4j.RollingFileAppender
log4j.appender.A2.File=/home/hjl/test.log
log4j.appender.A2.MaxFileSize=2MB

#  设置 A2 的输出格式
log4j.appender.A2.layout=org.apache.log4j.PatternLayout
log4j.appender.A2.layout.ConversionPattern=%d %-5p [%t] %-17c{2} (%13F:%L) %3x - %m%n
```

log4j 输出格式说明

1. -X 号 : X 信息输出时左对齐。
2. %p: 输出日志信息优先级，即 DEBUG， INFO， WARN， ERROR， FATAL。
3. %d: 输出日志时间点的日期或时间，默认格式为 ISO8601，也可以在其后指定格式，比如： %d{yyy MMM dd HH:mm:ss,SSS}，输出类似： 2002 年 10 月 18 日 22： 10： 28， 921。
4. %r: 输出自应用启动到输出该 log 信息耗费的毫秒数。
5. %c: 输出日志信息所属的类目，通常就是所在类的全名。
6. %t: 输出产生该日志事件的线程名。
7. %l: 输出日志事件的发生位置，相当于 %C.%M(%F:%L) 的组合，包括类目名、发生的线程，以及在代码中的行数。举例：Testlog4.main(TestLog4.java:10)。
8. %x: 输出和当前线程相关联的 NDC(嵌套诊断环境), 尤其用到像 java servlets 这样的多客户多线程的应用中。
9. %%: 输出一个 "%" 字符。
10. 1%F: 输出日志消息产生时所在的文件名称。
11. %L: 输出代码中的行号。
12. %m: 输出代码中指定的消息，产生的日志具体信息。
13. 1%n: 输出一个回车换行符， Windows 平台为 "\r\n"， Unix 平台为 "\n" 输出日志信息换行。
14. 可以在 % 与模式字符之间加上修饰符来控制其最小宽度、最大宽度、和文本的对齐方式。如：
    - %20c： 指定输出 category 的名称，最小的宽度是 20，如果 category 的名称小于 20 的话，默认的情况下右对齐。
    - %-20c: 指定输出 category 的名称，最小的宽度是 20，如果 category 的名称小于 20 的话， "-" 号指定左对齐。
    - %.30c: 指定输出 category 的名称，最大的宽度是 30，如果 category 的名称大于 30 的话，就会将左边多出的字符截掉，但小于 30 的话也不会有空格。
    - %20.30c: 如果 category 的名称小于 20 就补空格，并且右对齐，如果其名称长于 30 字符，就从左边交远销出的字符截掉。

常见的 java 日志实现： log4j2

- log4j2： log4j 的第二代
  - 最新版本： 2.0-rc2
  - 官方地址： http://logging.apache.org/log4j/2.x/
  - 所需要的 jar 包
    - log4j-api-2.0-rc2.jar
    - log4j-core-2.0-rc2.jar
  - 与 common-logging 集成所需的 jar 包
    - log4j-jcl-2.0-rc2.jar
  - 与 slf4j 集成所需的 jar 包
    - log4j-slf4j-impl-2.0-rc2.jar
  - 配置文件
    - ${CLASSPATH}/log4j2.xml
-

常见的 java 日志实现： log4j2 配置示例

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<configuration status="OFF">
	<appenders>
		<Console name="Console" target="SYSTEM_OUT">
			<PatternLayout
				pattern="%d{yyyy.MM.dd 'at' HH:mm:ss.SSS} %-5level %class{3} %L %M - %msg%xEx%n" />
		</Console>
		<RollingFile name="RollingFile" fileName="/home/hjl/app.log"
			filePattern="/home/hjl/$${date:yyyy-MM}/app-%d{yyyy-MM-dd}-%i.log.zip">
			<PatternLayout
				pattern="%d{yyyy.MM.dd 'at' HH:mm:ss z} %-5level %class{3} %L %M - %msg%xEx%n" />
			<SizeBasedTriggeringPolicy size="50 K" />
		</RollingFile>
	</appenders>
	<loggers>
		<logger name="com.github.haojinlong.trainning.jcl.log4j2.pkg1.LogTest1"
			level="debug" additivity="false">
			<appender-ref ref="Console" />
		</logger>
		<root level="error">
			<appender-ref ref="RollingFile" />
		</root>
	</loggers>
</configuration>
```

常见的 java 日志实现： logback

- logback： log4j 作者写的新一代日志框架
  - 最新版本： 1.1.2
  - 官方地址： http://logback.qos.ch/
  - 所需要的 jar 包
    - logback-core-1.1.2.jar
    - logback-classic-1.1.2.jar
  - 与 common-logging 集成所需的 jar 包
    - 貌似没有找到合适的集成方式
  - 与 slf4j 集成所需的 jar 包
    - 无，直接集成
  - 配置文件
    - ${CLASSPATH}/logback.xml
-

常见的 java 日志实现： logback 配置示例

```
<configuration>
	<appender name="STDOUT" class="ch.qos.logback.core.ConsoleAppender">
		<encoder>
			<pattern>%d %-5level %logger{35} %L - %msg %n</pattern>
		</encoder>
	</appender>
	<appender name="FILE" class="ch.qos.logback.core.rolling.RollingFileAppender">
		<file>/home/hjl/app.log</file>
		<rollingPolicy class="ch.qos.logback.core.rolling.TimeBasedRollingPolicy">
			<fileNamePattern>/home/hjl/app-%d{yyyy-MM-dd}-%i.log.zip</fileNamePattern>
			<timeBasedFileNamingAndTriggeringPolicy
				class="ch.qos.logback.core.rolling.SizeAndTimeBasedFNATP">
				<maxFileSize>5MB</maxFileSize>
			</timeBasedFileNamingAndTriggeringPolicy>
		</rollingPolicy>
		<encoder>
			<pattern>%d %-5level %logger{35} %L - %msg %n</pattern>
		</encoder>
	</appender>
	<root level="ERROR">
		<appender-ref ref="FILE" />
	</root>
	<logger name="com.github.haojinlong.trainning.slf4j.logback.pkg1.LogTest1" level="debug" additivity="false">
		<appender-ref ref="STDOUT" />
	</logger>
</configuration>
```

目录

使用技巧一

- 不要直接使用语言拼接，就 logger.debug(a+b) 这种方式
  - 会造成不必要的性能开销
  - 系统会首先将 a 和 b 进行拼接，生成字符串，然后在执行 debug 方法，也就是说字符串的拼接会在判断日志级别以前
- 建议的使用方式
  - 进行日志输出以前，首先调用 logger.isDebug() 方法进行判断
    - *if(logger.isDebugEnable())*
    - *{*
      - *logger.debug(a+b)*
    - *}*
  - 使用参数化的字符串（ commons-logging 不支持，且参数不能超过 3 各，否则需要转化成数组 ）
    - *logger.debug(“{} {}”, a, b)*

使用技巧一：性能测试

测试一（不判断级别）

```
String sayHello = "hello";
String name = "Haojinlong";
long beginTM = System.currentTimeMillis();
for (int i = 0; i <= 1000000; i++) {
        logger.debug(sayHello + " " + name
                + "!");
}
long endTM = System.currentTimeMillis();
System.out.println(endTM - beginTM);
```

输出结果：

145

测试二（变参）

```
String sayHello = "hello";
String name = "Haojinlong";
long beginTM = System.currentTimeMillis();
for (int i = 0; i <= 1000000; i++) {
        logger.debug("{} {}!", sayHello,
                name);
}
long endTM = System.currentTimeMillis();
System.out.println(endTM - beginTM);
```

输出结果：

16

测试三（先判断级别）

```
String sayHello = "hello";
String name = "Haojinlong";
long beginTM = System.currentTimeMillis();
for (int i = 0; i <= 1000000; i++) {
        if (logger.isDebugEnabled()) {
                logger.debug(sayHello + " " +
                        name + "!");
        }
}
long endTM = System.currentTimeMillis();
System.out.println(endTM - beginTM);
```

输出结果：

15

注：完整版本代码参见附录中代码示例： 6-slf4j-logback-efficient

使用技巧二：协同 commons-lang3 使用

- commons-lang3
  - 介绍： apache 下的子项目，提供针对核心 java 类的一些额外的操作
  - 地址： http://commons.apache.org/proper/commons-lang/
  - 最新版本： 3.3.2
  - 需要引入的 jar 包： commons-lang3-3.3.2.jar
- 使用方式
  - 重写所有 JavaBean 的 toString 方法为：
    - *return ToStringBuilder.reflectionToString(this);*
  - debug 时，直接传入相应的 JavaBean 即可
    - logger.debug(“the value of A: {}”, a);

注：完整版本代码参见附录中代码示例： 7-slf4j-logback-lang3

使用技巧三： eclipse 代码辅助

- 创建类时自动 import slf4j 的类
  - Window-> Preferences->Java->Code Style->Code Templates->Code->New Java Files 修改为：

```
${filecomment}
${package_declaration}
import org.slf4j.Logger;
import org.slf4j.LoggerFactory;

${typecomment}
${type_declaration}
```

- 创建类时自动创建静态 logger 属性
  - Window-> Preferences->Java->Code Style->Code Templates->Code->Class Body 修改为：

```
static Logger logger = LoggerFactory.
getLogger(${type_name}.class);
```

使用技巧三： eclipse 代码辅助

- 代码辅助： logdebug
  - Window-> Preferences->Java->Editors->Templates->New：
    - name:logdebug

```
logger.debug("${cursor}{}", ${var});
```

使用方法：

输入 logdebug，按 Alt+/

- 代码辅助： tostring
  - Window-> Preferences->Java->Editors->Templates->New：
    - name:tostring

```
@Override
public String toString() {
    return ReflectionToStringBuilder.
reflectionToString(this);
}
```

使用方法：

输入 tostring，按 Alt+/

示例代码下载地址

- https://github.com/haojinlong/trainning/tree/master/src/1
  - 使用 commons-logging 和 log4j： 1-jcl-log4j
  - 使用 commons-logging 和 log4j2： 2-jcl-log4j2
  - 使用 slf4j 和 log4j： 3-slf4j-log4j
  - 使用 slf4j 和 log4j2： 4-slf4j-log4j2
  - 使用 slf4j 和 logback： 5-slf4j-logback
  - 性能测试代码： 6-slf4j-logback-efficient
  - 使用 commons-lang3 示例： 7-slf4j-logback-lang3
  - 使用 slf4j 替代 commons-logging 示例： 8-slf4j-jcl-logback
- 更多郝金隆 Java 培训尽在
  - https://github.com/haojinlong/trainning/tree/master/doc/pdf