

MyBatis基础模块-日志模块

首先日志在我们开发过程中占据了一个非常重要的地位，是开发和运维管理之间的桥梁，在Java中的日志框架也非常多，Log4j,Log4j2,Apache Commons Log,java.util.logging,slf4j等，这些工具对外的接口也都不尽相同，为了统一这些工具，MyBatis定义了一套统一的日志接口供上层使用。首先大家对于适配器模式要了解下哦。

1、Log

Log接口中定义了四种日志级别，相比较其他的日志框架的多种日志级别显得非常的精简，但也能够满足大多数常见的使用了

```
public interface Log {  
  
    boolean isDebugEnabled();  
  
    boolean isTraceEnabled();  
  
    void error(String s, Throwable e);  
  
    void error(String s);  
  
    void debug(String s);  
  
    void trace(String s);  
  
    void warn(String s);  
  
}
```

2、LogFactory

LogFactory工厂类负责创建日志组件适配器，



在LogFactory类加载时会执行其静态代码块，其逻辑是按序加载并实例化对应日志组件的适配器，然后使用LogFactory.logConstructor这个静态字段，记录当前使用的第三方日志组件的适配器。具体代码如下，每个方法都比较简单就不一一赘述了。

3、日志应用

那么在MyBatis系统启动的时候日志框架是如何选择的呢？首先我们在全局配置文件中我们可以设置对应的日志类型选择



这个"STDOUT_LOGGING"是怎么来的呢？在Configuration的构造方法中其实是设置的各个日志实现的别名的



然后在解析全局配置文件的时候就会处理日志的设置



进入方法

```
private void loadCustomLogImpl(Properties props) {
    // 获取 logImpl 设置的 日志 类型
    Class<? extends Log> logImpl = resolveClass(props.getProperty("logImpl"));
    // 设置日志
    configuration.setLogImpl(logImpl);
}
```

进入setLogImpl方法中

```
public void setLogImpl(Class<? extends Log> logImpl) {
    if (logImpl != null) {
        this.logImpl = logImpl; // 记录日志的类型
        // 设置 适配选择
        LogFactory.useCustomLogging(this.logImpl);
    }
}
```

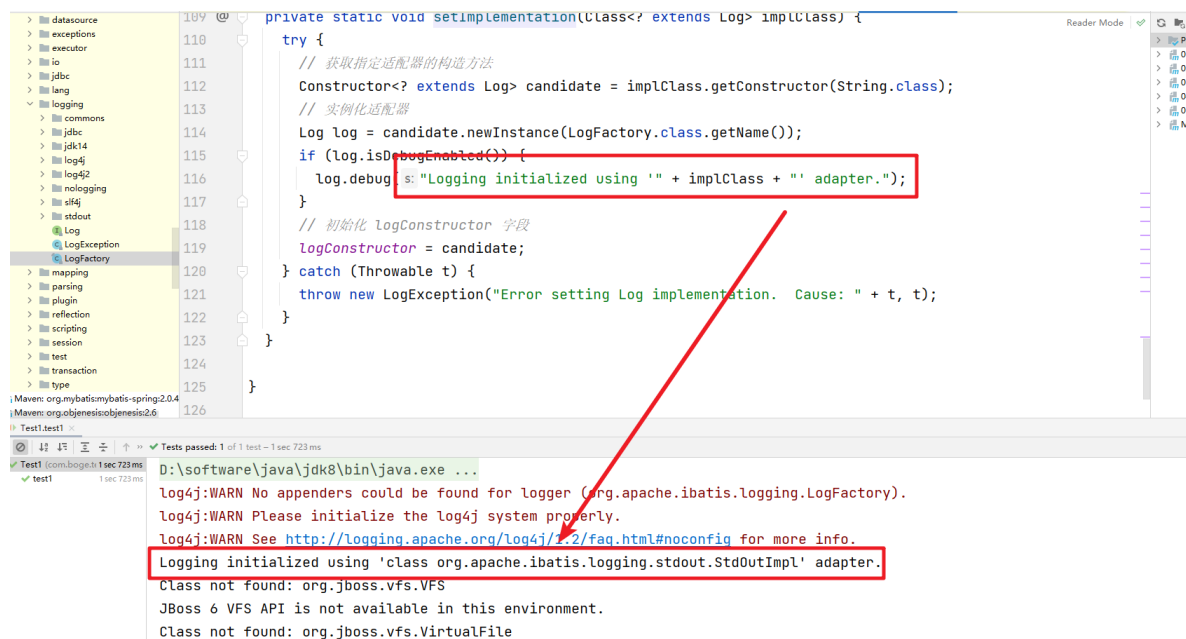
再进入useCustomLogging方法

```
public static synchronized void useCustomLogging(Class<? extends Log> clazz) {
    setImplementation(clazz);
}
```

再进入

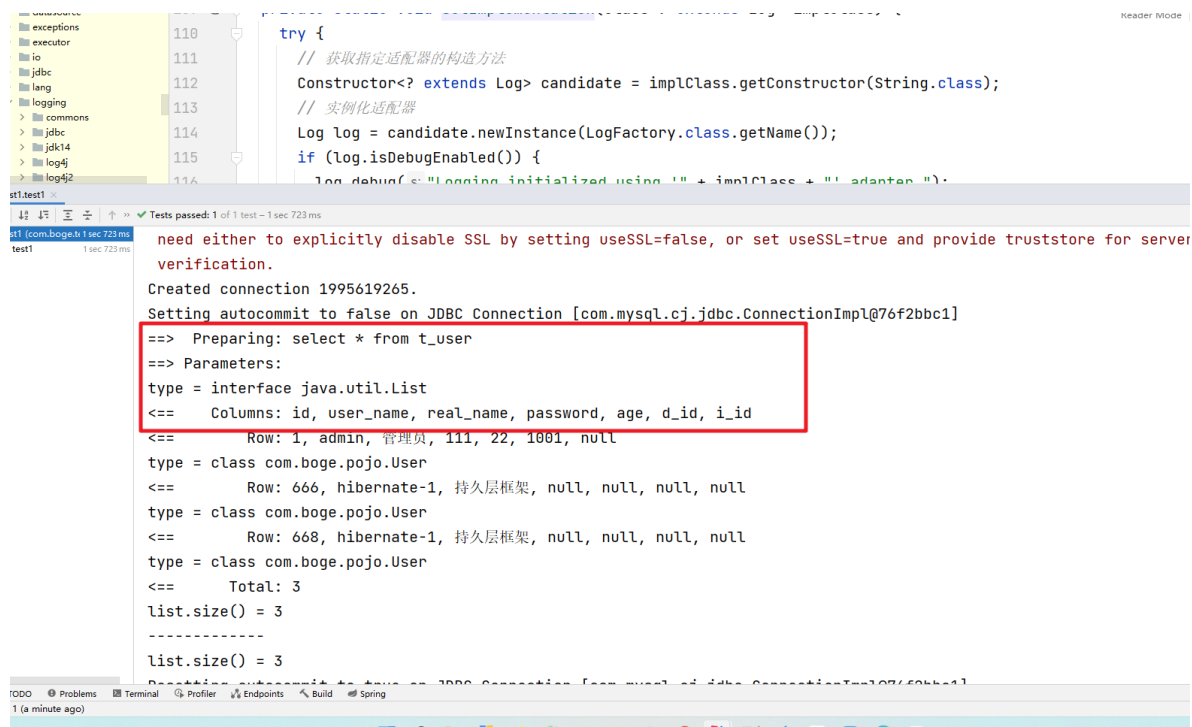
```
private static void setImplementation(Class<? extends Log> implClass) {
    try {
        // 获取指定适配器的构造方法
        Constructor<? extends Log> candidate =
implClass.getConstructor(String.class);
        // 实例化适配器
        Log log = candidate.newInstance(LogFactory.class.getName());
        if (log.isDebugEnabled()) {
            log.debug("Logging initialized using '" + implClass + "' adapter.");
        }
        // 初始化 logConstructor 字段
        logConstructor = candidate;
    } catch (Throwable t) {
        throw new LogException("Error setting Log implementation. Cause: " + t,
t);
    }
}
```

这就关联上了我们前面在LogFactory中看到的代码，启动测试方法看到的日志也和源码中的对应上来了，还有就是我们自己设置的会覆盖掉默认的sl4j日志框架的配置



4、JDBC 日志

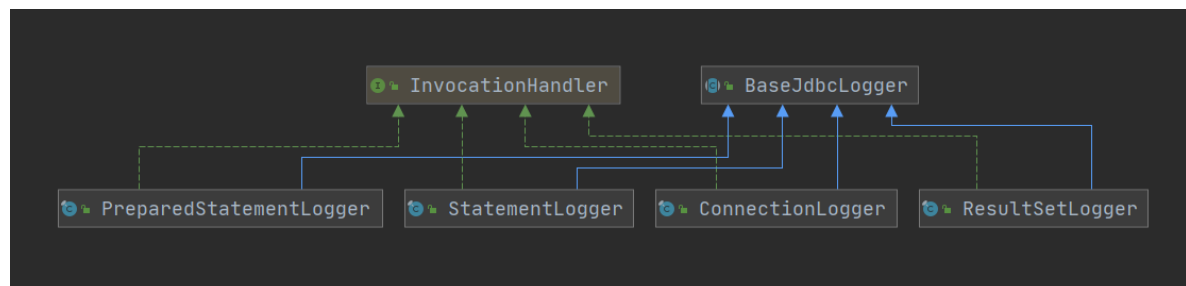
当我们开启了 **STDOUT** 的日志管理后，当我们执行 **SQL** 操作时我们发现在控制台可以打印出相关的日志信息



那这些日志信息是怎么打印出来的呢？原来在MyBatis中的日志模块中包含了一个jdbc包，它并不是将日志信息通过jdbc操作保存到数据库中，而是通过JDK动态代理的方式，将JDBC操作通过指定的日志框架打印出来。下面我们来看看它是如何实现的。

4.1 BaseJdbcLogger

BaseJdbcLogger是一个抽象类，它是jdbc包下其他Logger的父类。继承关系如下



从图中我们也可以看到4个实现都实现了InvocationHandler接口。属性含义如下

```

// 记录 PreparedStatement 接口中定义的常用的set*() 方法
protected static final Set<String> SET_METHODS;
// 记录了 Statement 接口和 PreparedStatement 接口中与执行SQL语句有关的方法
protected static final Set<String> EXECUTE_METHODS = new HashSet<>();

// 记录了PreparedStatement.set*() 方法设置的键值对
private final Map<Object, Object> columnMap = new HashMap<>();
// 记录了PreparedStatement.set*() 方法设置的键 key
private final List<Object> columnNames = new ArrayList<>();
// 记录了PreparedStatement.set*() 方法设置的值 value
private final List<Object> columnValues = new ArrayList<>();

protected final Log statementLog; // 用于日志输出的Log对象
protected final int queryStack; // 记录了SQL的层数，用于格式化输出SQL

```

其他几个方法可自行观看

4.2 ConnectionLogger

ConnectionLogger的作用是记录数据库连接相关的日志信息，在实现中是创建了一个Connection的代理对象，在每次Connection操作的前后我们都可以实现日志的操作。

```
public final class ConnectionLogger extends BaseJdbcLogger implements
InvocationHandler {

    // 真正的Connection对象
    private final Connection connection;

    private ConnectionLogger(Connection conn, Log statementLog, int queryStack) {
        super(statementLog, queryStack);
        this.connection = conn;
    }

    @Override
    public Object invoke(Object proxy, Method method, Object[] params)
        throws Throwable {
        try {
            // 如果是调用从Object继承过来的方法，就直接调用 toString, hashCode, equals等
            if (Object.class.equals(method.getDeclaringClass())) {
                return method.invoke(this, params);
            }
            // 如果调用的是 prepareStatement方法
            if ("prepareStatement".equals(method.getName())) {
                if (isDebugEnabled()) {
                    debug(" Preparing: " + removeBreakingWhitespace((String) params[0]),
true);
                }
                // 创建 PreparedStatement
                PreparedStatement stmt = (PreparedStatement) method.invoke(connection,
params);
                // 然后创建 PreparedStatement 的代理对象 增强
                stmt = PreparedStatementLogger.newInstance(stmt, statementLog,
queryStack);
                return stmt;
            }
            // 同上
        } else if ("prepareCall".equals(method.getName())) {
            if (isDebugEnabled()) {
                debug(" Preparing: " + removeBreakingWhitespace((String) params[0]),
true);
            }
            PreparedStatement stmt = (PreparedStatement) method.invoke(connection,
params);
            stmt = PreparedStatementLogger.newInstance(stmt, statementLog,
queryStack);
            return stmt;
        }
        // 同上
    } else if ("createStatement".equals(method.getName())) {
        Statement stmt = (Statement) method.invoke(connection, params);
        stmt = StatementLogger.newInstance(stmt, statementLog, queryStack);
        return stmt;
    }
}
```

```

        } else {
            return method.invoke(connection, params);
        }
    } catch (Throwable t) {
        throw ExceptionUtil.unwrapThrowable(t);
    }
}

/**
 * Creates a logging version of a connection.
 *
 * @param conn - the original connection
 * @return - the connection with logging
 */
public static Connection newInstance(Connection conn, Log statementLog, int
queryStack) {
    InvocationHandler handler = new ConnectionLogger(conn, statementLog,
queryStack);
    ClassLoader cl = Connection.class.getClassLoader();
    // 创建了 Connection的 代理对象 目的是 增强 Connection对象 给他添加了日志功能
    return (Connection) Proxy.newProxyInstance(cl, new Class[]
{Connection.class}, handler);
}

/**
 * return the wrapped connection.
 *
 * @return the connection
 */
public Connection getConnection() {
    return connection;
}
}

```

其他几个xxxxLogger的实现和ConnectionLogger几乎是一样的就不在赘述了，请自行观看。

4.3 应用实现

在实际处理的时候，日志模块是如何工作的，我们来看看。

在我们要执行SQL语句前需要获取Statement对象，而Statement对象是通过Connection获取的，所以我们在SimpleExecutor中就可以看到相关的代码

```

private Statement prepareStatement(StatementHandler handler, Log statementLog)
throws SQLException {
    Statement stmt;
    Connection connection = getConnection(statementLog);
    // 获取 Statement 对象
    stmt = handler.prepare(connection, transaction.getTimeout());
    // 为 Statement 设置参数
    handler.parameterize(stmt);
    return stmt;
}

```

先进入如到getConnection方法中

```

protected Connection getConnection(Log statementLog) throws SQLException {
    Connection connection = transaction.getConnection();
    if (statementLog.isDebugEnabled()) {
        // 创建Connection的日志代理对象
        return ConnectionLogger.newInstance(connection, statementLog, queryStack);
    } else {
        return connection;
    }
}

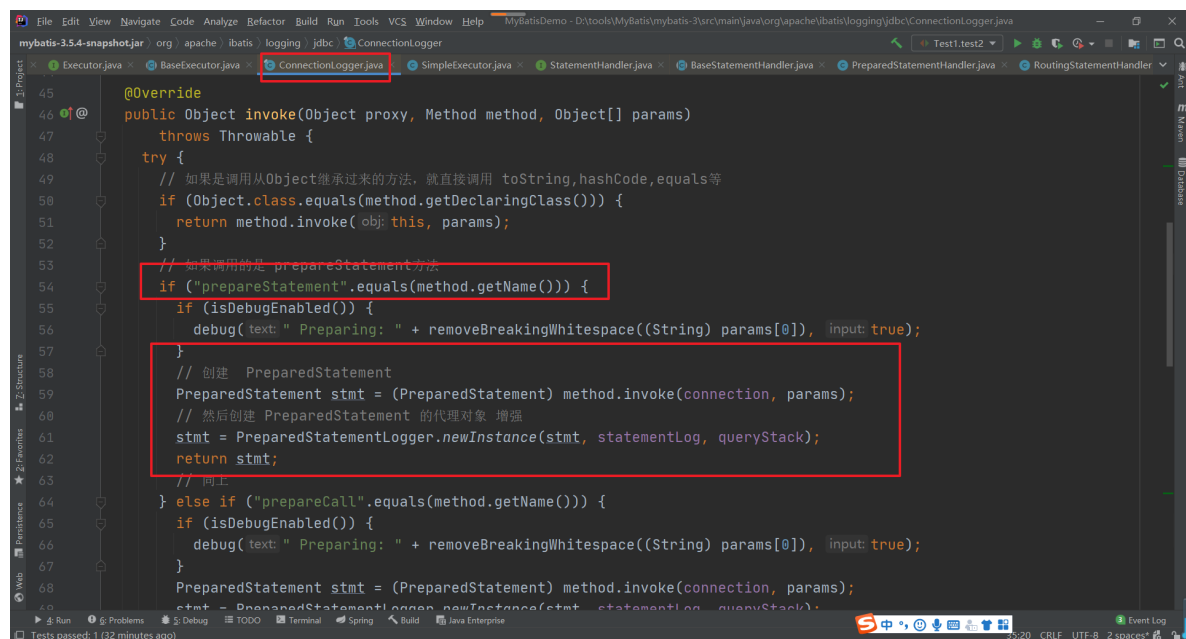
```

在进入handler.prepare方法中

```

@Override
protected Statement instantiateStatement(Connection connection) throws
SQLException {
    String sql = boundSql.getSql();
    if (mappedStatement.getKeyGenerator() instanceof Jdbc3KeyGenerator) {
        String[] keyColumnNames = mappedStatement.getKeyColumns();
        if (keyColumnNames == null) {
            return connection.prepareStatement(sql,
PreparedStatement.RETURN_GENERATED_KEYS);
        } else {
            // 在执行 prepareStatement 方法的时候会进入进入到ConnectionLogger的invoker方法
            // 中
            return connection.prepareStatement(sql, keyColumnNames);
        }
    } else if (mappedStatement.getResultSetType() == ResultSetType.DEFAULT) {
        return connection.prepareStatement(sql);
    } else {
        return connection.prepareStatement(sql,
mappedStatement.getResultSetType().getValue(), ResultSet.CONCUR_READ_ONLY);
    }
}

```



在执行sql语句的时候


```
@Override
public <E> List<E> query(Statement statement, ResultHandler resultHandler)
throws SQLException {
    PreparedStatement ps = (PreparedStatement) statement;
    // 到了JDBC的流程
    ps.execute(); // 本质上 ps 也是 日志代理对象
    // 处理结果集
    return resultSetHandler.handleResultSets(ps);
}
```

如果是查询操作，后面的ResultSet结果集操作，其他也是通过ResultSetLogger来处理的，前面的清楚了，后面的就很容易的。