有道云链接：http://note.youdao.com/noteshare?id=aa06a61ba9eaa8a01e54e28ca18245cc&sub=71B0996CEF2342B59AD757ADCFCCA1EE

文档：Mybatis-设计模式总结.note
链接：http://note.youdao.com/noteshare?id=4975cd9e83f1e73e14a369598a232abe&sub=5D52C27921074712B1AB91C9A72455C0

本章着重介绍MyBatis执行Sql的流程，关于在执行过程中缓存、动态SQl生成等细节不在本章中体现
还是以之前的查询作为列子：

```
1
2  /***
3   * @Author 徐庶 QQ:1092002729
4   * @Slogan 致敬大师，致敬未来的你
5   */
6  public class App {
7   public static void main(String[] args) {
8   String resource = "mybatis-config.xml";
9   Reader reader;
10   try {
11   //将XML配置文件构建为Configuration配置类
12   reader = Resources.getResourceAsReader(resource);
```

```
13  // 通过加载配置文件流构建一个SqlSessionFactory DefaultSqlSessionFactor
y
14  SqlSessionFactory sqlMapper = new SqlSessionFactoryBuilder().build(r
eader);
15  // 数据源 执行器 DefaultSqlSession
16  SqlSession session = sqlMapper.openSession();
17  try {
18  // 执行查询 底层执行jdbc
19  //User user = (User)session.selectOne("com.tuling.mapper.selectByI
d", 1);
20
21  UserMapper mapper = session.getMapper(UserMapper.class);
22  System.out.println(mapper.getClass());
23  User user = mapper.selectById(1L);
24  System.out.println(user.getUserName());
25  } catch (Exception e) {
26  e.printStackTrace();
27  }finally {
28  session.close();
29  }
30  } catch (IOException e) {
31  e.printStackTrace();
32  }
33  }
34 }
```

之前提到拿到sqlSession之后就能进行各种CRUD操作了，所以我们就从sqlSession.getMapper这个方法开始分析，看下整个Sql的执行流程是怎么样的。

openSession的过程:

Copy

```
1 private SqlSession openSessionFromDataSource(ExecutorType execType, Tr
ansactionIsolationLevel level, boolean autoCommit) {
2  Transaction tx = null;
3  try {
4  final Environment environment = configuration.getEnvironment();
5  final TransactionFactory transactionFactory = getTransactionFactoryFr
omEnvironment(environment);
```

```
6   tx = transactionFactory.newTransaction(environment.getDataSource(), l
evel, autoCommit);
7   //获取执行器，这边获得的执行器已经代理拦截器的功能（见下面代码）
8   final Executor executor = configuration.newExecutor(tx, execType);
9   //根据获取的执行器创建SqlSession
10   return new DefaultSqlSession(configuration, executor, autoCommit);
11   } catch (Exception e) {
12   closeTransaction(tx); // may have fetched a connection so lets call
close()
13   throw ExceptionFactory.wrapException("Error opening session. Cause:
" + e, e);
14   } finally {
15   ErrorContext.instance().reset();
16   }
17   }
18 Copy
19 //interceptorChain生成代理类，具体参见Plugin这个类的方法
20 public Executor newExecutor(Transaction transaction, ExecutorType exe
cutorType) {
21   executorType = executorType == null ? defaultExecutorType : executor
Type;
22   executorType = executorType == null ? ExecutorType.SIMPLE : executor
Type;
23   Executor executor;
24   if (ExecutorType.BATCH == executorType) {
25   executor = new BatchExecutor(this, transaction);
26   } else if (ExecutorType.REUSE == executorType) {
27   executor = new ReuseExecutor(this, transaction);
28   } else {
29   executor = new SimpleExecutor(this, transaction);
30   }
31   if (cacheEnabled) {
32   executor = new CachingExecutor(executor);
33   }
34   executor = (Executor) interceptorChain.pluginAll(executor);
35   return executor;
36   }
```

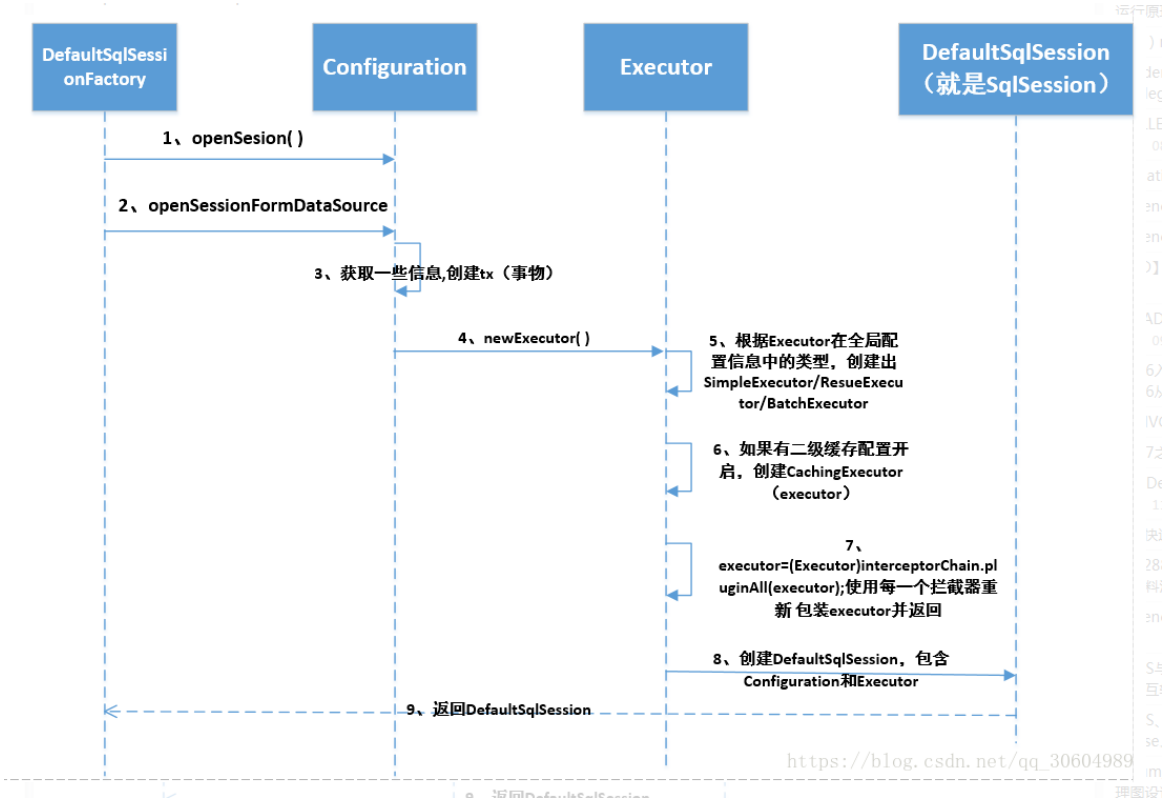
Executor分成两大类，一类是CacheExecutor，另一类是普通Executor。

普通Executor又分为三种基本的Executor执行器，SimpleExecutor、ReuseExecutor、BatchExecutor。

- SimpleExecutor：每执行一次update或select，就开启一个Statement对象，用完立刻关闭Statement对象。
- ReuseExecutor：执行update或select，以sql作为key查找Statement对象，存在就使用，不存在就创建，用完后，不关闭Statement对象，而是放置于Map<String, Statement>内，供下一次使用。简言之，就是重复使用Statement对象。
- BatchExecutor：执行update（没有select，JDBC批处理不支持select），将所有sql都添加到批处理中（addBatch()），等待统一执行（executeBatch()），它缓存了多个Statement对象，每个Statement对象都是addBatch()完毕后，等待逐一执行executeBatch()批处理。与JDBC批处理相同。

作用范围：Executor的这些特点，都严格限制在SqlSession生命周期范围内。

CacheExecutor其实是封装了普通的Executor，和普通的区别是在查询前先会查询缓存中是否存在结果，如果存在就使用缓存中的结果，如果不存在还是使用普通的Executor进行查询，再将查询出来的结果存入缓存。



到此为止，我们已经获得了SqlSession，拿到SqlSession就可以执行各种CRUD方法了。

简单总结

- 拿到SqlSessionFactory对象后，会调用SqlSessionFactory的openSesison方法，这个方法会创建一个Sql执行器（Executor），这个Sql执行器会代理你配置的拦截器方法。
- 获得上面的Sql执行器后，会创建一个SqlSession（默认使用DefaultSqlSession）,这个SqlSession中也包含了Configration对象，所以通过SqlSession也能拿到全局配置；
- 获得SqlSession对象后就能执行各种CRUD方法了。

SQL的具体执行流程见后续博客。

一些重要类总结：

- SqlSessionFactory
- SqlSessionFactoryBuilder
- SqlSession（默认使用DefaultSqlSession）
- Executor接口
- Plugin、InterceptorChain的pluginAll方法

获取Mapper的流程

进入sqlSession.getMapper方法，会发现调的是Configration对象的getMapper方法：

```
1 public <T> T getMapper(Class<T> type, SqlSession sqlSession) {
2  //mapperRegistry实质上是一个Map，里面注册了启动过程中解析的各种Mapper.xml
3  //mapperRegistry的key是接口的Class类型
4  //mapperRegistry的Value是MapperProxyFactory,用于生成对应的MapperProxy（动态代理类）
5  return mapperRegistry.getMapper(type, sqlSession);
6 }
```

进入getMapper方法：

```
1 public <T> T getMapper(Class<T> type, SqlSession sqlSession) {
2  final MapperProxyFactory<T> mapperProxyFactory = (MapperProxyFactory<T>) knownMappers.get(type);
3  //如果配置文件中没有配置相关Mapper,直接抛异常
4  if (mapperProxyFactory == null) {
```

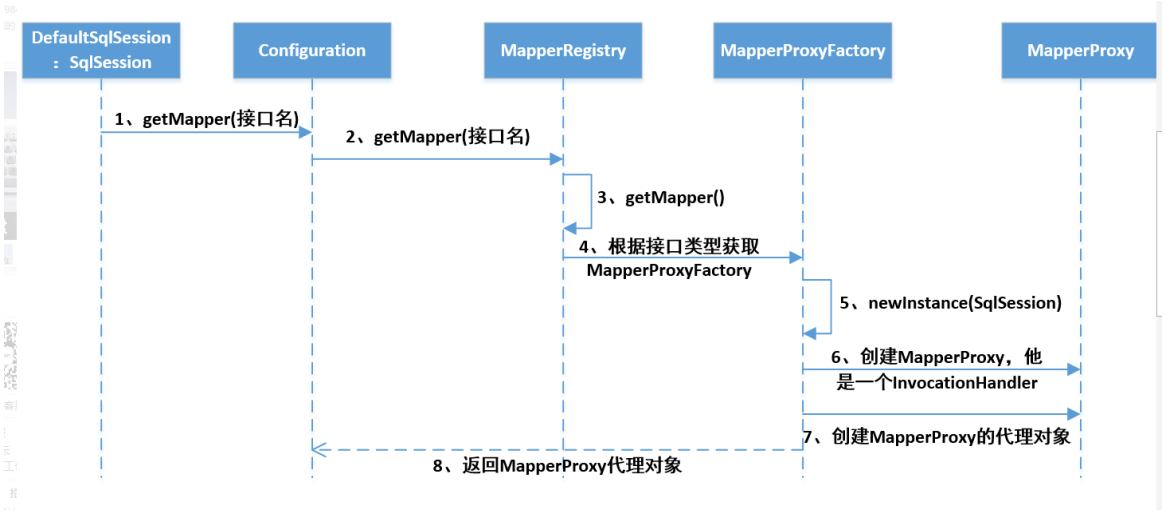
```
5   throw new BindingException("Type " + type + " is not known to the Map
perRegistry.");
6   }
7   try {
8   //关键方法
9   return mapperProxyFactory.newInstance(sqlSession);
10   } catch (Exception e) {
11   throw new BindingException("Error getting mapper instance. Cause: "
+ e, e);
12   }
13   }
```

进入MapperProxyFactory的newInstance方法：

```
1
2  public class MapperProxyFactory<T> {
3
4   private final Class<T> mapperInterface;
5   private final Map<Method, MapperMethod> methodCache = new ConcurrentH
ashMap<Method, MapperMethod>();
6
7   public MapperProxyFactory(Class<T> mapperInterface) {
8   this.mapperInterface = mapperInterface;
9   }
10
11   public Class<T> getMapperInterface() {
12   return mapperInterface;
13   }
14
15   public Map<Method, MapperMethod> getMethodCache() {
16   return methodCache;
17   }
18
19   //生成Mapper接口的动态代理类MapperProxy，MapperProxy实现了InvocationHa
ndler 接口
20   @SuppressWarnings("unchecked")
21   protected T newInstance(MapperProxy<T> mapperProxy) {
22   return (T) Proxy.newProxyInstance(mapperInterface.getClassLoader(),
new Class[] { mapperInterface }, mapperProxy);
23   }
24
```

```
25   public T newInstance(SqlSession sqlSession) {
26   final MapperProxy<T> mapperProxy = new MapperProxy<T>(sqlSession, ma
pperInterface, methodCache);
27   return newInstance(mapperProxy);
28   }
29
30  }
```

获取Mapper的流程总结如下：



Mapper方法的执行流程

下面是动态代理类MapperProxy，调用Mapper接口的所有方法都会先调用到这个代理类的invoke方法（注意由于Mybatis中的Mapper接口没有实现类，所以MapperProxy这个代理对象中没有委托类，也就是说MapperProxy干了代理类和委托类的事情）。好了下面重点看下invoke方法。

```
1
2  //MapperProxy代理类
3  public class MapperProxy<T> implements InvocationHandler, Serializable
 {
4
5   private static final long serialVersionUID = -6424540398559729838L;
6   private final SqlSession sqlSession;
7   private final Class<T> mapperInterface;
8   private final Map<Method, MapperMethod> methodCache;
9
10   public MapperProxy(SqlSession sqlSession, Class<T> mapperInterface,
 Map<Method, MapperMethod> methodCache) {
11   this.sqlSession = sqlSession;
12   this.mapperInterface = mapperInterface;
13   this.methodCache = methodCache;
```

```
14   }
15
16   @Override
17   public Object invoke(Object proxy, Method method, Object[] args) thr
 ows Throwable {
18   try {
19   if (Object.class.equals(method.getDeclaringClass())) {
20   return method.invoke(this, args);
21   } else if (isDefaultMethod(method)) {
22   return invokeDefaultMethod(proxy, method, args);
23   }
24   } catch (Throwable t) {
25   throw ExceptionUtil.unwrapThrowable(t);
26   }
27   //获取MapperMethod，并调用MapperMethod
28   final MapperMethod mapperMethod = cachedMapperMethod(method);
29   return mapperMethod.execute(sqlSession, args);
30   }
```

MapperProxy的invoke方法非常简单，主要干的工作就是创建MapperMethod对象或者是从缓存中获取MapperMethod对象。获取到这个对象后执行execute方法。

所以这边需要进入MapperMethod的execute方法：这个方法判断你当前执行的方式是增删改查哪一种，并通过SqlSession执行相应的操作。（这边以`sqlSession.selectOne`这种方式进行分析~）

```
1  public Object execute(SqlSession sqlSession, Object[] args) {
2   Object result;
3   //判断是CRUD那种方法
4   switch (command.getType()) {
5   case INSERT: {
6   Object param = method.convertArgsToSqlCommandParam(args);
7   result = rowCountResult(sqlSession.insert(command.getName(), param))
8   break;
9   }
10   case UPDATE: {
11   Object param = method.convertArgsToSqlCommandParam(args);
```

```
12  result = rowCountResult(sqlSession.update(command.getName(),
param));
13  break;
14  }
15  case DELETE: {
16  Object param = method.convertArgsToSqlCommandParam(args);
17  result = rowCountResult(sqlSession.delete(command.getName(),
param));
18  break;
19  }
20  case SELECT:
21  if (method.returnsVoid() && method.hasResultHandler()) {
22  executeWithResultHandler(sqlSession, args);
23  result = null;
24  } else if (method.returnsMany()) {
25  result = executeForMany(sqlSession, args);
26  } else if (method.returnsMap()) {
27  result = executeForMap(sqlSession, args);
28  } else if (method.returnsCursor()) {
29  result = executeForCursor(sqlSession, args);
30  } else {
31  Object param = method.convertArgsToSqlCommandParam(args);
32  result = sqlSession.selectOne(command.getName(), param);
33  }
34  break;
35  case FLUSH:
36  result = sqlSession.flushStatements();
37  break;
38  default:
39  throw new BindingException("Unknown execution method for: " + commar
d.getName());
40  }
41  if (result == null && method.getReturnType().isPrimitive() && !metho
d.returnsVoid()) {
42  throw new BindingException("Mapper method '" + command.getName()
43  + " attempted to return null from a method with a primitive return t
ype (" + method.getReturnType() + ").");
44  }
45  return result;
```

```
46   }
```

详细流程图

https://www.processon.com/view/link/5efc23966376891e81f2a37e

sqlSession.selectOne方法会会调到DefaultSqlSession的selectList方法。这个方法获取了获取了MappedStatement对象，并最终调用了Executor的query方法。

```
1  public <E> List<E> selectList(String statement, Object parameter, RowB
ounds rowBounds) {
2    try {
3    MappedStatement ms = configuration.getMappedStatement(statement);
4    return executor.query(ms, wrapCollection(parameter), rowBounds, Execu
tor.NO_RESULT_HANDLER);
5    } catch (Exception e) {
6    throw ExceptionFactory.wrapException("Error querying database. Cause
" + e, e);
7    } finally {
8    ErrorContext.instance().reset();
9    }
10    }
```

然后，通过一层一层的调用（这边省略了缓存操作的环节，会在后面的文章中介绍），最终会来到doQuery方法， 这儿咱们就随便找个Excutor看看doQuery方法的实现吧，我这儿选择了SimpleExecutor:

Copy

```
1  public <E> List<E> doQuery(MappedStatement ms, Object parameter, RowBo
unds rowBounds, ResultHandler resultHandler, BoundSql boundSql) throws
SQLException {
2    Statement stmt = null;
3    try {
4    Configuration configuration = ms.getConfiguration();
5    //内部封装了ParameterHandler和ResultSetHandler
6    StatementHandler handler = configuration.newStatementHandler(wrapper,
ms, parameter, rowBounds, resultHandler, boundSql);
7    stmt = prepareStatement(handler, ms.getStatementLog());
8    //StatementHandler封装了Statement, 让 StatementHandler 去处理
9    return handler.<E>query(stmt, resultHandler);
10    } finally {
11    closeStatement(stmt);
```

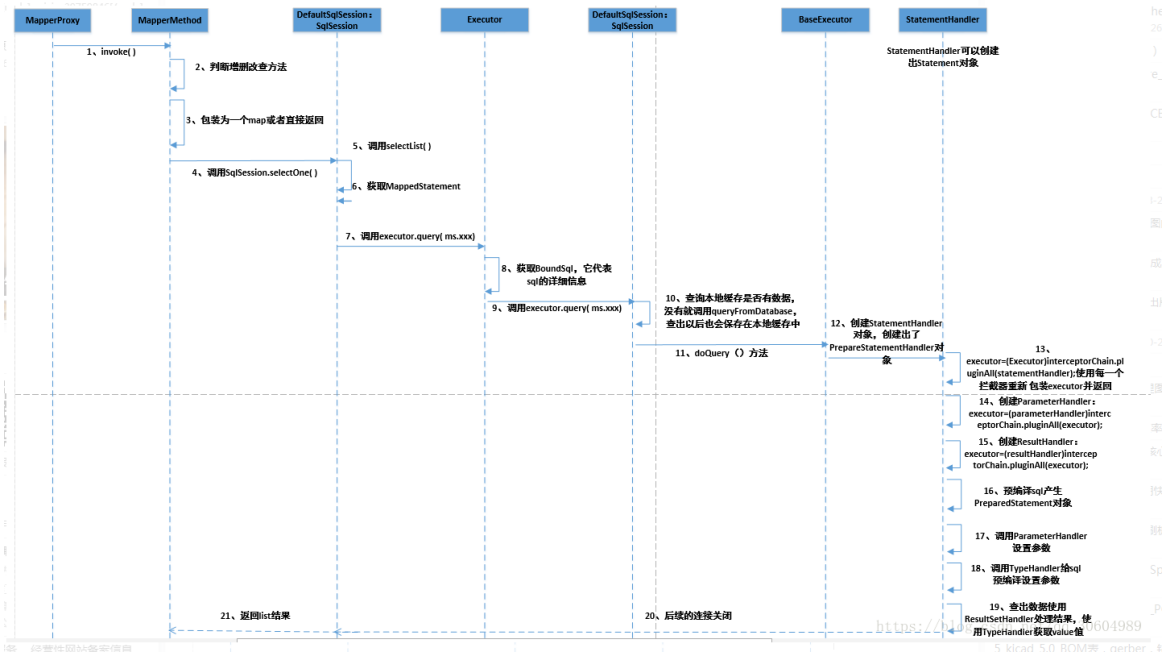
```
12    }
13    }
```

接下来，咱们看看StatementHandler 的一个实现类 PreparedStatementHandler（这也是我们最常用的，封装的是PreparedStatement），看看它使怎么去处理的：

Copy

```
1  public <E> List<E> query(Statement statement, ResultHandler resultHand
 ler) throws SQLException {
2    //到此，原形毕露， PreparedStatement，这个大家都已经滚瓜烂熟了吧
3    PreparedStatement ps = (PreparedStatement) statement;
4    ps.execute();
5    //结果交给了ResultSetHandler 去处理,处理完之后返回给客户端
6    return resultSetHandler.<E> handleResultSets(ps);
7    }
```

到此，整个调用流程结束。



简单总结

这边结合获取SqlSession的流程，做下简单的总结：

- SqlSessionFactoryBuilder解析配置文件，包括属性配置、别名配置、拦截器配置、环境（数据源和事务管理器）、Mapper配置等；解析完这些配置后会生成一个Configration对象，这个对象中包含了MyBatis需要的所有配置，然后会用这个Configration对象创建一个SqlSessionFactory对象，这个对象中包含了Configration对象；

- 拿到SqlSessionFactory对象后，会调用SqlSessionFactory的openSesison方法，这个方法会创建一个Sql执行器（Executor组件中包含了Transaction对象），这个Sql执行器会代理你配置的拦截器方法。
- 获得上面的Sql执行器后，会创建一个SqlSession（默认使用DefaultSqlSession）,这个SqlSession中也包含了Configration对象和上面创建的Executor对象，所以通过SqlSession也能拿到全局配置；
- 获得SqlSession对象后就能执行各种CRUD方法了。

以上是获得SqlSession的流程，下面总结下本博客中介绍的Sql的执行流程：

- 调用SqlSession的getMapper方法，获得Mapper接口的动态代理对象MapperProxy，调用Mapper接口的所有方法都会调用到MapperProxy的invoke方法（动态代理机制）；
- MapperProxy的invoke方法中唯一做的就是创建一个MapperMethod对象，然后调用这个对象的execute方法，sqlSession会作为execute方法的入参；
- 往下，层层调下来会进入Executor组件（如果配置插件会对Executor进行动态代理）的query方法，这个方法中会创建一个StatementHandler对象，这个对象中同时会封装ParameterHandler和ResultSetHandler对象。调用StatementHandler预编译参数以及设置参数值，使用ParameterHandler来给sql设置参数。

Executor组件有两个直接实现类，分别是BaseExecutor和CachingExecutor。CachingExecutor静态代理了BaseExecutor。Executor组件封装了Transction组件，Transction组件中又分装了Datasource组件。

- 调用StatementHandler的增删改查方法获得结果，ResultSetHandler对结果进行封装转换，请求结束。

Executor、StatementHandler 、ParameterHandler、ResultSetHandler，Mybatis的插件会对上面的四个组件进行动态代理。

Mybatis-插件原理

链接：http://note.youdao.com/noteshare?id=80acf548788cef82ffb924f043241365&sub=FAE1C62BE5C4422EBA80EF27A171C067

重要类

- MapperRegistry：本质上是一个Map，其中的key是Mapper接口的全限定名，value的MapperProxyFactory；
- MapperProxyFactory：这个类是MapperRegistry中存的value值，在通过sqlSession获取Mapper时，其实先获取到的是这个工厂，然后通过这个工厂创建Mapper的动态代理类；
- MapperProxy：实现了InvocationHandler接口，Mapper的动态代理接口方法的调用都会到达这个类的invoke方法；
- MapperMethod：判断你当前执行的方式是增删改查哪一种，并通过SqlSession执行相应的操作；
- SqlSession：作为MyBatis工作的主要顶层API，表示和数据库交互的会话，完成必要数据库增删改查功能；
- Executor：MyBatis执行器，是MyBatis 调度的核心，负责SQL语句的生成和查询缓存的维护；

StatementHandler:封装了JDBC Statement操作，负责对JDBC statement的操作，如设置参数、将Statement结果集转换成List集合。

ParameterHandler:负责对用户传递的参数转换成JDBC Statement 所需要的参数，

ResultSetHandler:负责将JDBC返回的ResultSet结果集对象转换成List类型的集合；

TypeHandler:负责java数据类型和jdbc数据类型之间的映射和转换

MappedStatement:MappedStatement维护了一条<select|update|delete|insert>节点的封装，

SqlSource:负责根据用户传递的parameterObject，动态地生成SQL语句，将信息封装到BoundSql对象中，并返回

BoundSql:表示动态生成的SQL语句以及相应的参数信息

Configuration:MyBatis所有的配置信息都维持在Configuration对象之中。

调试主要关注点

- MapperProxy.invoke方法：MyBatis的所有Mapper对象都是通过动态代理生成的，任何方法的调用都会调到invoke方法，这个方法的主要功能就是创建MapperMethod对象，并放进缓存。所以调试时我们可以在这个位置打个断点，看下是否成功拿到了MapperMethod对象，并执行了execute方法。
- MapperMethod.execute方法：这个方法会判断你当前执行的方式是增删改查哪一种，并通过SqlSession执行相应的操作。Debug时也建议在此打个断点看下。
- DefaultSqlSession.selectList方法：这个方法获取了获取了MappedStatement对象，并最终调用了Executor的query方法；

问题：

1.请介绍下MyBatissql语句的解析过程原理

2.请介绍下MyBatis缓存的原理

3.请介绍下MyBatis插件的原理