1项目简介

- 集成 `fescar` 做分布式事务一致性实验
- 首先 `zookeeper` 和 `fescar-server` 已经开启了
- 该模块是 `fescar-client`，需要自定义数据源
- `fescar.version: 0.1.3`

```
//fescar数据源配置
@Configuration
public class DruidConfig {
    //配置一个DruidDataSource：必须是DruidDataSource
    @Bean("druidDataSource")
    @ConfigurationProperties(prefix = "spring.datasource")
    public DruidDataSource druidDataSource() {
        DruidDataSource druidDataSource = new DruidDataSource();
        return druidDataSource;
    }
    //这是fescar需要的dataSource：其中DataSourceProxy的参数必须是DruidDataSource
    @Primary
    @Bean("fescarDataSource")
    public DataSource dataSource(DruidDataSource druidDataSource) {
        DataSourceProxy dataSourceProxy = new DataSourceProxy(druidDataSource);
        return dataSourceProxy;
    }
```

2 错误日志

3 循环依赖错误原因

- `DataSourceAutoConfiguration` 中注册了 `dataSourceInitializerPostProcessor` 后置处理器
- 它在第一次初始化数据源时会被触发，会去初始化**主数据源**，如果第一次初始化的是主数据源，就会导致数据源初始化循环依赖

3.1 错误调试发现步骤

3.1.1 创建 sqlSessionFacotry

```
@Bean
@ConditionalOnMissingBean
//关键:构造器注入dataSource，这里注入的是fescarDataSource(因为被@Primay注解了)
public SqlSessionFactory sqlSessionFactory(DataSource dataSource) throws Exception {}
```

3.1.2 创建 fescarDataSource

```
@Primary
@Bean("fescarDataSource")
//需要递归创建 druidDataSource
public DataSource dataSource(DruidDataSource druidDataSource) {
    DataSourceProxy dataSourceProxy = new DataSourceProxy(druidDataSource);
    return dataSourceProxy;
}
```

3.1.3 创建 druidDataSource

```
@Bean("druidDataSource")
@ConfigurationProperties(prefix = "spring.datasource")
public DruidDataSource druidDataSource() {
    DruidDataSource druidDataSource = new DruidDataSource();
    return druidDataSource;
}
```

3.1.4 关键：调用 DataSourceInitializerPostProcessor#postProcessAfterInitialization

```
//调用这个的原因：DataSourceAutoConfiguration中注入的DataSourceInitializerPostProcessor
@Override
public Object postProcessAfterInitialization(Object bean, String beanName)
      throws BeansException {
   if (bean instanceof DataSource) {
    //第一次调用的时候会去初始化DataSourceInitializerInvoker
      this.beanFactory.getBean(DataSourceInitializerInvoker.class);
   }
   return bean;
}
```

3.1.5 这一步出错!：调用 DataSourceInitializerInvoker#afterPropertiesSet

```
@Override
//初始化DataSourceInitializerInvoker，要调用这个方法
public void afterPropertiesSet() {
   DataSourceInitializer initializer = getDataSourceInitializer();
   if (initializer != null) {
      boolean schemaCreated = this.dataSourceInitializer.createSchema();
      if (schemaCreated) {
         initialize(initializer);
      }
   }
}
private DataSourceInitializer getDataSourceInitializer() {
    if (this.dataSourceInitializer == null) {
        //最终这里报错，这里又调用fescarDataSource！！！产生循环依赖
        DataSource ds = this.dataSource.getIfUnique();
        if (ds != null) {
            this.dataSourceInitializer = new DataSourceInitializer(ds,
                                                                   this.properties,
this.applicationContext);
        }
    }
    return this.dataSourceInitializer;
}
```

4 三种解决方案

4.1 移除数据源自动配置类

- 移除之后没什么影响，只是不能自动执行 `sql` 配置文件，完全可以把执行 `sql` 配置文件的代码抽取出来，做个定时任务

```
//关键是：exclude = DataSourceAutoConfiguration.class
@SpringBootApplication(exclude = DataSourceAutoConfiguration.class)
public class AccountServiceApplication {
    public static void main(String[] args) {
       SpringApplication.run(AccountServiceApplication.class, args);
    }
}
```

4.2 调整 beanDefinition 初始化的顺序就可以避免循环依赖

解决方式： 在任意一个配置类中，添加一个不是主数据源的依赖

```
@Configuration
public class DruidConfig {
    //加了一下依赖，就不会产生循环依赖
    @Resource(name = "druidDataSource")
    DataSource druidDataSource;
}
```

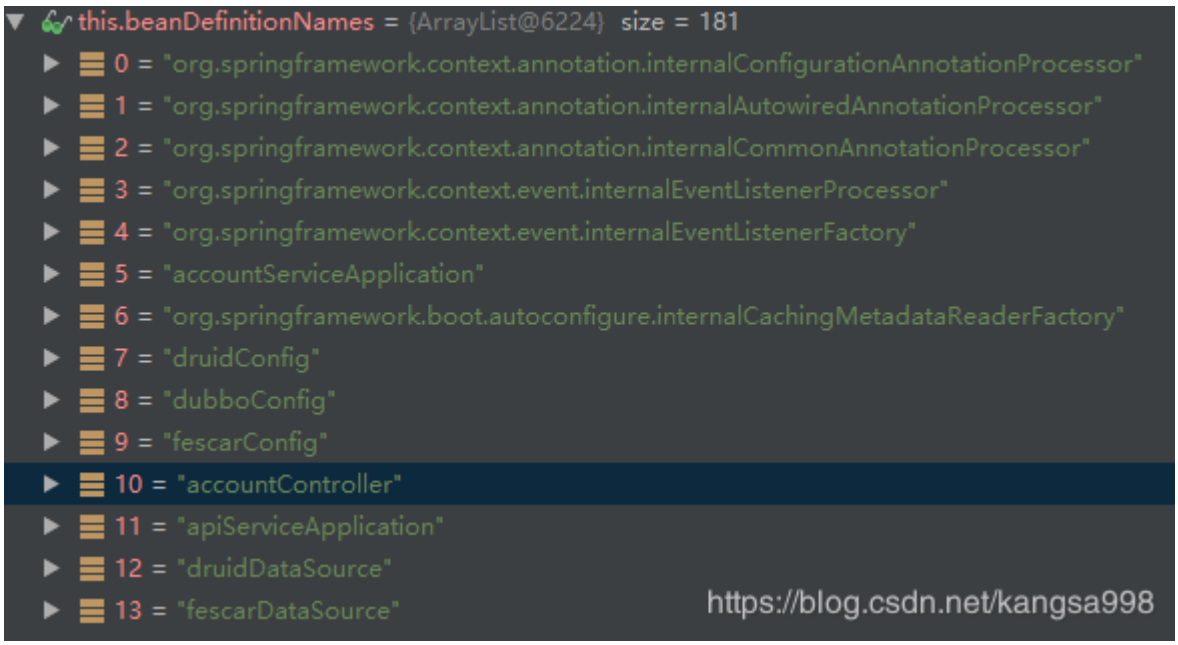
思路解析：

- 打断点找到所有beanDefinition列表

```
public void refresh() {
    finishBeanFactoryInitialization(beanFactory);
}
protected void finishBeanFactoryInitialization(beanFactory){
    beanFactory.preInstantiateSingletons();
}
public void preInstantiateSingletons() {
    //在这里打断点，查看beanDefinition列表
    List<String> beanNames = new ArrayList<>(this.beanDefinitionNames);
    //这里就开始遍历初始化bean了
    for (String beanName : beanNames) {}
}
```

- 有循环依赖的代码

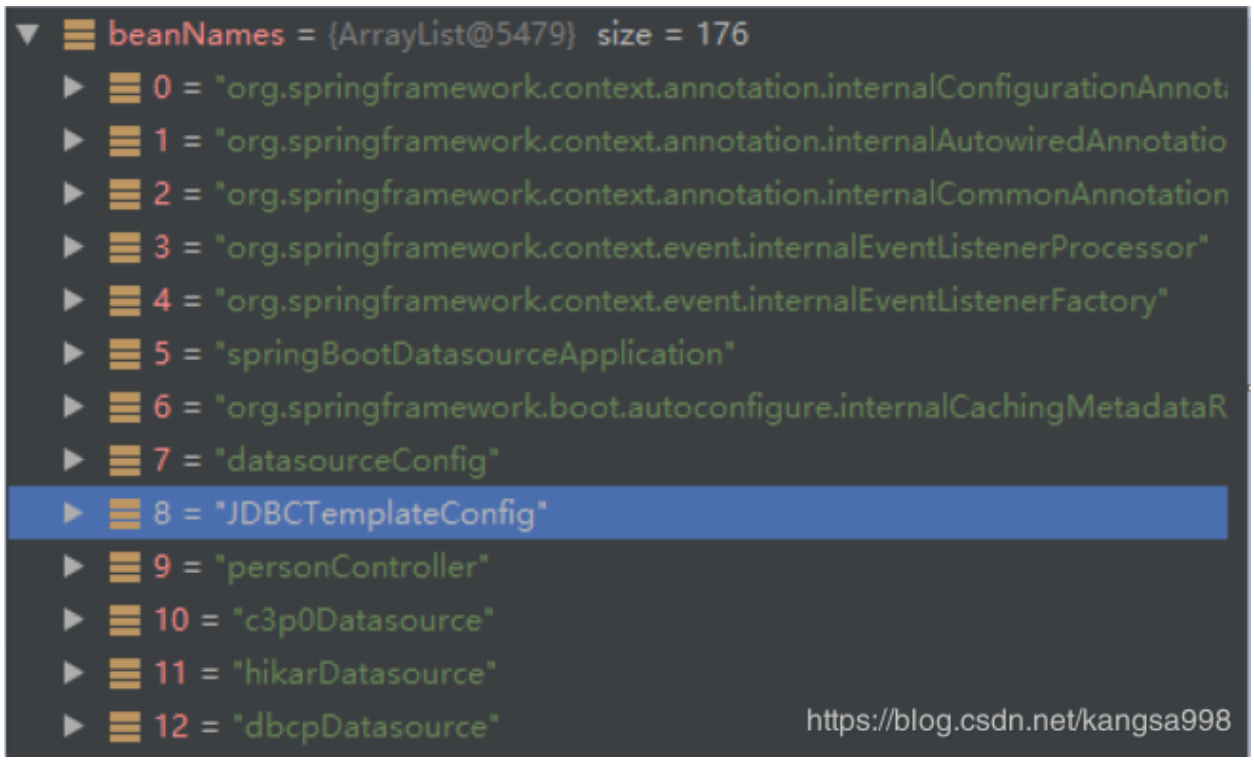
- 下图是有循环依赖的所有beanDefinition列表



- **有循环依赖的原因：**

1. 按照 `beanDefinition` 初始化的顺序，第一个初始化和数据源有关的类是 `accountController`
2. 这个类里依赖了 `accountMapper` 类，所以要递归初始化 `accountMapper`
3. 而 `accountMapper` 需要 `SqlSessionFactory`，`SqlSessionFactory` 又在构造器中依赖了 `Primary_dataSource`
4. 而 `Primary_dataSource` 中有依赖了 `druidDataSource`，初始化 `druidDataSource` 完后，就会进入3.1.4
5. 关键是3.1.5那 `if` 为 `true`（因为是第一次初始化数据源），进入又调用了 `Primary_dataSource`。**产生循环依赖！**

- 相同配置，调整顺序后的产生没有循环依赖的代码
- 下图是没有循环依赖的所有beanDefinition列表



- **没有循环依赖的原因：**

1. 按照 `beanDefinition` 初始化的顺序，第一个初始化和 `dataSource` 有关的类是 `JDBCTemplateConfig`
2. 因为这个类中依赖了 `c3p0Datasource` 类，会递归初始化它
3. `c3p0Datasource` 初始化完成后，会调用所有的后置处理器，这样就会进入3.1.4，关键是，这时就会初始化 `DataSourceInitializerInvoker` 了
4. 关键：等初始化主数据源(`primaryDatasource`)时，就不会初始化 `DataSourceInitializerInvoker` ，进而进入3.1.5了，**从而不会产生循环依赖了**

思路总结： 只要保证首先初始化的数据源不是主数据源即可

4.3 初始化主数据源的时候不要依赖其它数据源

```
@Primary
@Bean("fescarDataSource")
public DataSource dataSource() {
    DataSourceProxy dataSourceProxy = new DataSourceProxy(null);
    return dataSourceProxy;
}
//在初始化完了之后才调用的，这样就不会去递归初始化`druidDataSource` 了
@PostConstruct
public void init() {
    DataSource dataSource = dataSource();
    if (dataSource instanceof DataSourceProxy) {
        Class cz = dataSource.getClass().getSuperclass();
        try {
            Field fl = cz.getDeclaredField("targetDataSource");
            fl.setAccessible(true);
            fl.set(dataSource,druidDataSource());
        } catch (NoSuchFieldException e) {
            e.printStackTrace();
        } catch (IllegalAccessException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }
}
```

5 总结

- 解决这个问题的关键在于熟悉 `springboot` 初始化类的过程，以下是简化的过程

```
prepareEnvironment();//获取设置配置文件（.yml等）
invokeBeanFactoryPostProcessors();//解析配置文件，生成所有需要的beanDefinitin;
//初始化非懒加载beanDefinition
finishBeanFactoryInitialization(){
    Iterator var2 = beanNames.iterator();//遍历所有的beanDefinition
    getBean(var2.next);
}
```

```
//关键！：这里是初始化一个bean的过程
getBean(beanName) {
    doGetBean();//这里递归处理依赖类
    createBeanInstance();//反射创建实例
    populateBean();//填充bean属性，包含依赖类
    invokeAwareMethods();//如果bean实现了某个Aware接口，就会调用它的方法
    applyBeanPostProcessorsBeforeInitialization();//递归调用所有的后置处理器的 before 方法，其中通过CommonAnnotationPostProcessor调用了@PostConstruct指定的初始化方法
    invokeInitMethods();//调用实现InitializingBean的afterPropertySet()方法，然后调用@Bean(initMethod="..")指定的方法
    applyBeanPostProcessorsAfterInitialization();//递归调用所有的后置处理器的 after 方法
}
```

- 通过上面的过程，我们可以知道Init方法的调用已经和循环依赖没有关系了
- 从两个 `beanDefinition` 列表，也可以推出 `beanDefinition` 列表中的大致顺序

1. 一些框架类和 `main` 对应的类在最前面
2. 然后按包的顺序，排序其中的配置类(@Configuration、@Component等修饰)
3. 按顺序配置类中的 `@bean` 修饰的方法返回的类
4. 第三方包中的类

- 较为springboot启动过程和初始化bean的流程文献

1. Springboot 源码分析——总纲
2. Springboot 源码分析——bean初始化流程、beanPostProcessor用法、循环依赖

参考

没有循环依赖的代码 有循环依赖的代码 Springboot 源码分析——总纲 Springboot 源码分析——bean初始化流程、beanPostProcessor用法、循环依赖 Springboot 源码分析——自动运行schema.sql解析 github 源码地址