

基本信息

- 小组编号：3
- 小组成员：任彤辉、冯志伟、秦夫明、舒钰博、陈臻毅、卢嘉成、张光平、王迎旭、赵晶晶、袁祺林
- 组长：任彤辉

实验过程

单体架构拆分

我们小组选择了第一个会议投稿系统cyber-chair作为我们微服务拆分的对象。

首先我们通过对单体的cyber-chair进行源码阅读和实际体验后，选择将单体系统拆分成以下几个部分：

- user-auth 用户模块和鉴权security模块，由于代码耦合度很高，也有很多相似的功能，所以我们将两者合在一起
- admin-meeting 会议模块是一个与其他服务互动广泛的主要模块，所以单独拆分出来。admin功能比较少，又作为一个管理会议的角色，很适合与会议模块放在一块
- author-article 作者模块和文章模块也是交互紧密的两个模块，将两者拆分到一起可以提高效率
- chair 作为一个创建管理会议和邀请pcmember的角色，可以单独分为一个服务

- pcmember 作为一个审稿人的角色，主要负责review的部分，所以单独拆成一个服务

开发流程

阶段一

在初步对单体架构拆分完成后，我们根据代码工作量安排给各位组员，一般为两人一组进行模块开发。

这个阶段是各个小组自行开发，服务间的通信接口事先定好，用在线的树状图来完成接口的统一和更改。

各个小组的成员要完成自己模块的业务代码拆分工作，数据库拆分工作，新增服务间调用功能，同时保证与前端交互的controller不做变动

在每个小组完成开发后，我们再集中起来链条开发，测试服务间调用接口的测试工作，确保服务间能正常通信和工作

阶段二

阶段一是本地通过IDE或者maven package打成jar包来运行

阶段二我们组就使用了docker的容器技术，编写每个服务的Dockerfile，将每个服务打包成docker image

然后采用了docker-compose来完成容器的简单编排工作，通过编写yaml配置文件，让一条命令 `docker-compose up` 就能启动所有的服务

阶段三

在学习了eureka的服务发现注册功能后，我们小组引入了eureka作为服务注册中心，moudles中有了新成员eureka-service，并在eureka的配置中设置了负载均衡，保证服务运行的质量

同时新增了gateway网关模块作为前端url请求转发的接收模块，新增模块gateway-service，将前端请求的url通过eureka发现好的服务名转发到对应服务的ip地址和端口

这一阶段中我们小组还进行了前后端的代码测试工作，和bug的修改完善，确保前端的会议投稿系统可以正常的使用

阶段四

为了在分布式集群上部署服务，我们小组加了kubernetes的部署方式

通过高软课程助教建好的阿里云k8s环境，可以更专注于apply的yaml配置文件编写，同时将前端ui也通过nginx打包成docker部署到k8s平台上

做到可以通过外网访问kubernetes部署的多集群cyber-chair微服务版本会议投稿系统

实验问题

Pair与javafx.pair冲突

- 问题背景：由于Oracle JDK和Open JDK之间的区别，Open JDK中若要使用javafx包则会出现很多问题，实验前期项目小组统一使用了Oracle JDK环境，进而避免使用Pair类型的错误，在前期单独服务测试的时候未出现问题
- 问题出现：在后期联调的过程中，涉及到服务间对象传输的序列化与反序列化过程（详情见下一节），小组决定采用自研的Pair类，通过创建自己的Pair类，一方面避免了导入javafx包，使得代码对java环境的依赖更小（不必要Oracle JDK），同时也简化了代码，增加了对象传输的序列化性能。小组全部重新调整代码，将所有的javafx包依赖全部更换为自研的Pair类，重新运行，发现能够解决服务间通信对象传输的问题，但是在查询Article详细信息的时候会出现错误
- 问题描述：全部javafx包导入替换为自研Pair类，问题仍然出现，为了避免包导入清除不干净，更换使用不带javafx包的Open JDK，问题仍出现，报

404

该图片已被删除

SM.MS 免费图床

错误信息如下：

购买会员享受更多权益

无广告，可外链

更大上传限制

更多储存空间

更快速日本+全球优质CDN



报错中不反映代码中的错误位置，无法快速定位错误，因此小组在各个服务中打断点进行测试，找到错误发生在Article的数据库查询过程中

- 错误原因：由于前面Debug过程中已经有持久化数据存在，该数据形式为javafx.Pair类的序列化二进制串，转而使用自研Pair类进行反序列化的过程中会出现无法反序列化的情况。
- **Bug修复**：删除数据库，重新插入数据，完全放弃javafx中的Pair类

- 自研Pair类展示：

```
1 package authorarticle.utility;
2
3 public class Pair<K, V> implements java.io.Serializable {
4     private K key;
5     private V value;
6
7     public Pair() {
8
9     }
10
11     public Pair(K key, V value) {
12         this.key = key;
13         this.value = value;
14     }
15
16     public K getKey() {
17         return this.key;
18     }
19
20     public V getValue() {
21         return this.value;
22     }
23
24 }
```

- 建议：完全放弃javafx.util.Pair类，设计存在很多问题，实现冗余，我们将开源自研Pair包，建议使用

服务间通信对象传输

- 问题背景：服务间通信过程中有一些返回类型是对象类型，Spring Boot具有远程传输对象的能力，其原理是将对象解析为json格式，将原始的对象类型转为json，传输后再将json格式转化为java中的对象，进而实现远程通信（远程调用）
- 问题出现：实体类中使用了javafx中的Pair类，使用远程调用解析返回结果时显示无法解析
- 问题描述：由于使用了javafx中的Pair，对象传输后无法正常解析，通过小组一步步解析调用结果返回的对象类型发现，Pair类无法完成正确解析。
- 问题修复：全部替换为自研的Pair类，远程对象的序列化和反序列化全部

正常。

跨域请求访问问题

- 问题背景：Vue作为一个前后端分离的架构，其协议、IP、端口必须保证同源策略，若更改地址则会出现跨域访问的问题，无法成功访问
- 问题描述：axios包发起后端请求时会出现问题
- 问题解决：使用devServer模块修改前端，在开发阶段使得Vue全部发送本地，而devServer进行拦截和重写，发往后端

数据库合法性

- 问题背景：项目中使用的是h2数据库，会进行数据库的合法性检查
- 问题描述：项目编译过程中会报错hibernate编译失败
- 问题解决：添加一下代码进行避免

```
<dependency>
  <groupId>org.springframework.boot</groupId>
  <artifactId>spring-boot-starter-web</artifactId>
  <exclusions>
    <exclusion>
      <groupId>org.hibernate.validator</groupId>
      <artifactId>hibernate-validator</artifactId>
    </exclusion>
  </exclusions>
</dependency>
```

出现规律性访问失败

- 问题背景：项目使用eureka提供服务发现和服务注册能力，测试阶段使用局域网进行测试，一台终端启动1-3个服务
- 问题描述：访问过程中交替性出现成功和失败的情况，一次成功请求一次失败请求
- 问题原因：一个服务不小心启动在了两个终端上，其中一个终端为正常，

另外一个终端关闭了IDEA中的运行页面，但是eureka的注册中仍然存在，查看进程，进程仍然存在，导致了服务轮流向正常和异常的服务发起请求，出现一次成功一次失败的情况

THE SELF PRESERVATION MODE IS TURNED OFF. THIS MAY NOT PROTECT INSTANCE EXPIRY IN CASE OF NETWORK/OTHER PROBLEMS.

DS Replicas

Instances currently registered with Eureka

Application	AMIs	Availability Zones	Status
CC-ADMIN-MEETING-SERVICE	n/a (1)	(1)	UP (1) - brucedemp:cc-admin-meeting-service:8082
CC-AUTHOR-ARTICLE-SERVICE	n/a (2)	(2)	UP (2) - brucedemp:cc-author-article-service:8081 , rdemacbook-pro:cc-author-article-service:8081
CC-CHAIR-SERVICE	n/a (1)	(1)	UP (1) - czys-mbp:cc-chair-service:8084
CC-GATEWAY-SERVICE	n/a (1)	(1)	UP (1) - rdemacbook-pro:cc-gateway-service:9999
CC-PCMEMBER-SERVICE	n/a (1)	(1)	UP (1) - shysense:cc-pcmember-service:8083
CC-USER-AUTH-SERVICE	n/a (1)	(1)	UP (1) - shysense:cc-user-auth-service:8080

General Info

Name	Value
total-avail-memory	610mb
environment	test

- 问题修复：强行杀掉进程，直接 `kill -9`

K8S与eureka冲突

- 问题经过：在我们写好yaml文件apply部署到阿里云k8s环境后，出现eureka服务注册名与k8s服务名冲突的情况
- 问题分析：spring boot微服务在进行k8s集群部署的时候会使用pod name作为eureka服务注册名(hostname)，但是eureka通过pod name的注册名无法正常访问服务，前端的请求无法通过gateway正常地转发到eureka注册的服务中，会出现如下图的报错

```

2020-12-13 11:19:46.281 INFO 1 --- [a-EvictionTimer] c.n.e.registry.AbstractInstanceRegistry : Running the evict task with compensationTime 0ms
2020-12-13 11:20:03.674 INFO 1 --- [nio-9091-exec-2] o.a.c.c.C.[Tomcat].[localhost].[/] : Initializing Spring DispatcherServlet 'dispatcherServlet'
2020-12-13 11:20:03.674 INFO 1 --- [nio-9091-exec-2] o.s.web.servlet.DispatcherServlet : Initializing Servlet 'dispatcherServlet'
2020-12-13 11:20:03.691 INFO 1 --- [nio-9091-exec-2] o.s.web.servlet.DispatcherServlet : Completed initialization in 15 ms
2020-12-13 11:20:07.110 WARN 1 --- [nio-9091-exec-5] c.n.e.registry.AbstractInstanceRegistry : DS: Registry: lease doesn't exist, registering resource: CC-C
HAIR-SERVICE - cc-chair-service-7c9db99b6c-bq2zc:cc-chair-service:8084
2020-12-13 11:20:07.110 WARN 1 --- [nio-9091-exec-5] c.n.eureka.resources.InstanceResource : Not Found (Renew): CC-CHAIR-SERVICE - cc-chair-service-7c9db9
9b6c-bq2zc:cc-chair-service:8084
2020-12-13 11:20:07.887 INFO 1 --- [nio-9091-exec-8] c.n.e.registry.AbstractInstanceRegistry : Registered instance CC-CHAIR-SERVICE/cc-chair-service-7c9db99
b6c-bq2zc:cc-chair-service:8084 with status UP (replication=false)
2020-12-13 11:20:13.932 WARN 1 --- [io-9091-exec-10] c.n.e.registry.AbstractInstanceRegistry : DS: Registry: lease doesn't exist, registering resource: CC-A
UTHOR-ARTICLE-SERVICE - cc-author-article-service-747bc49df6-sw2h7:cc-author-article-service:8081
2020-12-13 11:20:13.932 WARN 1 --- [io-9091-exec-10] c.n.eureka.resources.InstanceResource : Not Found (Renew): CC-AUTHOR-ARTICLE-SERVICE - cc-author-arti
cle-service-747bc49df6-sw2h7:cc-author-article-service:8081
2020-12-13 11:20:14.235 INFO 1 --- [nio-9091-exec-1] c.n.e.registry.AbstractInstanceRegistry : Registered instance CC-AUTHOR-ARTICLE-SERVICE/cc-author-artic
le-service-747bc49df6-sw2h7:cc-author-article-service:8081 with status UP (replication=false)
2020-12-13 11:20:14.793 WARN 1 --- [nio-9091-exec-3] c.n.e.registry.AbstractInstanceRegistry : DS: Registry: lease doesn't exist, registering resource: CC-G
ATEWAY-SERVICE - cc-gateway-service-d475674cb-7xctv:cc-gateway-service:9999
2020-12-13 11:20:14.793 WARN 1 --- [nio-9091-exec-3] c.n.eureka.resources.InstanceResource : Not Found (Renew): CC-GATEWAY-SERVICE - cc-gateway-service-d4
75674cb-7xctv:cc-gateway-service:9999
2020-12-13 11:20:15.138 INFO 1 --- [nio-9091-exec-4] c.n.e.registry.AbstractInstanceRegistry : Registered instance CC-GATEWAY-SERVICE/cc-gateway-service-d47
5674cb-7xctv:cc-gateway-service:9999 with status UP (replication=false)
2020-12-13 11:20:18.666 WARN 1 --- [nio-9091-exec-2] c.n.e.registry.AbstractInstanceRegistry : DS: Registry: lease doesn't exist, registering resource: CC-A
DMIN-MEETING-SERVICE - cc-admin-meeting-service-c7bdf5749-2pctx:cc-admin-meeting-service:8082
2020-12-13 11:20:18.667 WARN 1 --- [nio-9091-exec-2] c.n.eureka.resources.InstanceResource : Not Found (Renew): CC-ADMIN-MEETING-SERVICE - cc-admin-meetin
g-service-c7bdf5749-2pctx:cc-admin-meeting-service:8082
2020-12-13 11:20:19.082 INFO 1 --- [nio-9091-exec-1] c.n.e.registry.AbstractInstanceRegistry : Registered instance CC-ADMIN-MEETING-SERVICE/cc-admin-meeting
-service-c7bdf5749-2pctx:cc-admin-meeting-service:8082 with status UP (replication=false)
2020-12-13 11:20:22.101 WARN 1 --- [nio-9091-exec-7] c.n.e.registry.AbstractInstanceRegistry : DS: Registry: lease doesn't exist, registering resource: CC-U
SER-AUTH-SERVICE - cc-user-auth-service-646844cf4b-7bsld:cc-user-auth-service:8085
2020-12-13 11:20:22.102 WARN 1 --- [nio-9091-exec-7] c.n.eureka.resources.InstanceResource : Not Found (Renew): CC-USER-AUTH-SERVICE - cc-user-auth-servic
e-646844cf4b-7bsld:cc-user-auth-service:8085
2020-12-13 11:20:22.692 INFO 1 --- [nio-9091-exec-2] c.n.e.registry.AbstractInstanceRegistry : Registered instance CC-USER-AUTH-SERVICE/cc-user-auth-service
-646844cf4b-7bsld:cc-user-auth-service:8085 with status UP (replication=false)
2020-12-13 11:20:25.655 WARN 1 --- [nio-9091-exec-7] c.n.e.registry.AbstractInstanceRegistry : DS: Registry: lease doesn't exist, registering resource: CC-P
CMEMBER-SERVICE - cc-pcmember-service-847dc4f4b5-ngcbs:cc-pcmember-service:8083
2020-12-13 11:20:25.655 WARN 1 --- [nio-9091-exec-7] c.n.eureka.resources.InstanceResource : Not Found (Renew): CC-PCMEMBER-SERVICE - cc-pcmember-service-
847dc4f4b5-ngcbs:cc-pcmember-service:8083
2020-12-13 11:20:26.162 INFO 1 --- [io-9091-exec-10] c.n.e.registry.AbstractInstanceRegistry : Registered instance CC-PCMEMBER-SERVICE/cc-pcmember-service-8
47dc4f4b5-ngcbs:cc-pcmember-service:8083 with status UP (replication=false)
2020-12-13 11:20:46.281 INFO 1 --- [a-EvictionTimer] c.n.e.registry.AbstractInstanceRegistry : Running the evict task with compensationTime 0ms
2020-12-13 11:21:46.281 INFO 1 --- [a-EvictionTimer] c.n.e.registry.AbstractInstanceRegistry : Running the evict task with compensationTime 0ms
2020-12-13 11:22:46.281 INFO 1 --- [a-EvictionTimer] c.n.e.registry.AbstractInstanceRegistry : Running the evict task with compensationTime 0ms

```

- 问题解决：在eureka服务中的application.yaml配置文件中添加 `eureka.instance.hostname=${spring.application.name}` 完成对hostname的指定，这样eureka就能跳过pod name直接访问在k8s中的service名，正确地转发到对应服务

小组分工

- 任彤辉：cc-author-article-service模块，cc-eureka-service模块，服务拆分，代码清洗与模块化，docker打包，docker-compose运行，k8s部署，实验报告书写
- 冯志伟：cc-user-auth-service模块，cc-gateway-service模块，服务拆分，docker打包，docker-compose运行，代码模板创建，spring boot教学，README文件书写
- 秦夫明：cc-pcmember-service模块，服务拆分，自研Pair类，hibernate修复，docker打包，docker-compose运行，k8s部署，实验报告书写
- 陈臻毅：cc-chair-service模块，服务拆分，异步通讯模块，部署流程图
- 舒钰博：cc-admin-meeting-service模块，服务拆分
- 张光平：cc-admin-meeting-service模块，服务拆分
- 王迎旭：article模块，服务拆分

- 卢嘉成：日常会议记录，服务拆分架构文档，实验报告书写
- 赵晶晶：五个微服务的划分设计图及相互之间的API交互图；角色的用例图；整体架构图
- 袁祺林：数据库模型图、部署图