# 1、数据架构

## 1.1 数据库ER模型

## 1.2 数据库逻辑模型

## 1.3 数据库物理模型

# 2、接口

## 2.1 完成采购入库

ScheduleFacadeService

Boolean finishPurchaseWarehouseEntry(PurchaseInputOrderDTO

purchaseInputOrderDTO)

## 2.2 提交订单

ScheduleFacadeService

Boolean submitOrder(OrderDTO orderDTO)

## 2.3 支付订单

ScheduleFacadeService

Boolean payOrder(OrderDTO orderDTO)

## 2.4 取消订单

ScheduleFacadeService

Boolean cancelOrder(OrderDTO orderDTO)

## 2.5 完成退货入库

ScheduleFacadeService

Boolean finishReturnGoodsWarehouseEntry(ReturnGoodsWarehouseEntryOrderDTO

returnGoodsWarehouseEntryOrderDTO)

## 2.6 调度采购入库

采购中心的采购单通过审核之后，会来调用这个接口，调度采购入库

ScheduleFacadeService

Boolean schedulePurchaseInput(PurchaseOrderDTO purchaseOrderDTO)

## 2.7 调度销售出库

订单中心的订单完成支付之后，订单中心会来调用这个接口，调度销售出库

ScheduleFacadeService

Boolean scheduleSaleDeliverys(OrderDTO orderDTO)

## 2.8 调度退货入库

ScheduleFacadeService

Boolean scheduleReturnGoodsInput(OrderDTO orderDTO,

ReturnGoodsWorksheetDTO returnGoodsWorksheetDTO)

# 3、开发架构

## 3.1 实现类图

命令模式，工厂模式，模板方法模式

## 3.2 包设计

# 4、运行流程

## 4.1 调度采购入库

接收一个采购单，然后根据这个采购单中的数据，创建一个采购入库单。此时大家可以想象一下，这个采购入库单的数据，首先是需要保留采购单中所有的数据。此时这些数据是不够的。

三个数据：采购入库单里，要保留3个数据，交货时间、良品率、到货比例，比如说iphone8 plus 银灰色 64G，sku，采购的是100件，结果发过来了99件，此时到货比例就是99%。

采购入库单中，需要根据仓库中的每个货位的剩余容量，然后根据商品的采购件数，将每个商品的采购关联分配到对应的货位上去。这个其实是蛮复杂的。每个货位，看一下承载的体积，每个商品长宽高是多少，根据当前每个货位中有多少件商品，来判断说，剩余的货位体积可以放多少件商品。

这套其实很复杂的。在这里不由调度中心代码去做，直接就是将采购入库单，创建好了之后，同步到WMS系统里面去了。

## 4.2 调度销售出库

1、业务知识

（1）调度销售出库的基本概念

调度中心负责在订单支付之后，对接WMS系统，让WMS系统创建销售出库单，包括其他的出入库单

电商后台将一个订单，购买哪些商品，收货地址，告诉调度中心；然后调度中心负责根据仓库的信息，选择那些商品分别在哪个仓库里进行调度，用什么物流发货，多久可以到

有几个核心的信息：每个商品购买了几件，每个商品自己的毛重是多少，一个商品的总毛重是多少，收货地址是哪里

（2）管理仓库基础数据

维护仓库信息以及物流公司信息

仓库信息：仓库名称、地址、联系信息、仓库类型（自营中心仓、自营区域仓）、配送区域

广州仓库的一级配送区域是广州，二级配送区域是广西、福建、湖南，三级配送区域是其他地方

每个仓库关联了一些物流公司

（3）选择发货仓

根据调度规则，按照一定的调度逻辑，来进行商品发货的调度，找到对应的发货仓

设计一个较为简化的发货调度的方法

（1）不同的仓库，对不同的区域，是有发货的分级的，越近的地方，分级是越近的。有些太偏远的地方，是不支持发货的。同一个省份，可能多个仓库都可以发货，但是一定是有一个仓库是优先级最高的，比如说湖南发货，杭州仓库对湖南就是二级区域；但是广州仓库，可能对湖南就是一级区域

（2）根据收货地址所在省份，优先找一下，自己是一级区域的仓库，是否有库存，优先从这个仓库发货；如果一级区域不行，可以找自己是二级区域的仓库，也可以发货；如果二级区域不行，直接不支持对这个地区发货这个商品了

（3）调度这个仓库中用来发货的货位，首先按照商品上架的时间顺序排序，按照先进先出的原则，有这个商品的货位，按照时间先进先出排序，最早上架的商品排在最前面，先发货

（4）比如找到一个货位，上面有5件商品，如果你要购买一件这个商品，那么就从这个货位去发货就可以了；如果你要购买10件这个商品，会将你的商品，拆分成两个发货条目，先从一个货位取5个商品，再从下一个货位取5个商品

（5）最终将订单中的每个商品，都直接绑定到一个仓库的一个货位上去

调度销售出库的思路

订单 -> 订单条目 -> goodsSkuId，调度每隔goodsSkuId如何发货

wms中心接口，goodsSkuId对应的所谓货位库存流水记录，按照时间升序排序，全部查询过来

订单，商品A，发货120件

商品A -> A-01 -> 10:00 -> 60

商品A -> A-01 -> 11:00 -> 40

商品A -> A-02 -> 12:00 -> 150

商品A -> A-01 -> 10:00 -> 60 -> 发完

商品A -> A-01 -> 11:00 -> 40 -> 发完

商品A -> A-02 -> 12:00 -> 150 -> 发20件，150 - 20 = 130件

A-01货位上，发100件

A-02货位上，发20件

商品A -> A-01 -> 10:00 -> 60 -> 60 - 60 = 0 发完

商品A -> A-01 -> 11:00 -> 40 -> 40 - 40 = 0 发完

商品A -> A-02 -> 12:00 -> 150 -> 发20件，150 - 20 = 130件

商品A -> A-01 -> 10:00 -> 0

商品A -> A-01 -> 11:00 -> 0

商品A -> A-02 -> 12:00 -> 120

调度一个商品的发货，找到这个商品在哪些货位上有货，然后应该感知到每个商品在货位上架的时间，采购入库单，或者是退货入库单，维护一张独立的商品上架表。

记录下来商品上架的流水，某个商品->货位->时间->多少件

1 商品A -> A-01 -> 今天 -> 150

2 商品A -> A-01 -> 昨天 -> 100

调度商品A的3件商品出库 -> A-01 -> 商品 -> 3件商品出库 -> 2

A-01，随手拿走3件商品A -> 完成调度销售出库之后 ->

2 商品A -> A-01 -> 昨天 -> 97

如果调度出库，拣货，货位上面拿了货物之后，商品A，拿了一件

看看调度多少件商品出库，依次就锁定某些商品就是要出库 -> 在销售出库单里绑定好，比如说A-01货位，出库商品A，1件

2、创建销售出库单

销售出库单，包含了订单中的几乎所有的数据，然后还包含了自己对仓库和货位的一个调度，一个商品购买10件，可能会被拆分为两个发货条目，但是每个发货条目，都会将商品关联到一个货位上去。然后同步到WMS系统。

最重要的还是要包含一个订单中的商品如何发货的信息，这里其实就是要将商品关联到对应的货位上去。

这里大家思考，不知道大家还记得不记得，我们之前用户提交订单的时候，实际上调度中心，就已经将订单中的商品跟某个货位中的库存进行了绑定了，甚至都提前锁定了那个货位中这个商品的库存了。商品->货位的调度，已经做好了，而且都已经记录下来了。

此时实际上去创建销售出库单的时候，就是要将之前完成的调度数据，绑定到销售出库单中去，知道从仓库中哪个货位去发哪些商品。

大概的格式：仓库、货位、商品、多少件。

3、创建发货单

发货单，其实放在包裹里面的，告诉用户他买了哪些东西，本次给他发了哪些货。我们可以想象一下，和简化一下。就是平时拿到的这个发货单，基本上可以认为是订单的一个纸质版。

包含的内容如下：

（1）收货人信息（收货人、地址、手机号码）、配送信息（配送方式、运费）、付款信息（支付方式、总金额、促销活动抵扣、优惠券抵扣、应付金额）、发票信息（发票类型、发票抬头、发票内容）

（2）商品列表：缩略图、商品名称、销售属性、商品编号、商品售价、购买数量

（3）订单总金额、运费、促销活动折扣、优惠券折扣、应付总金额

4、创建物流单

跟第三方物流商进行通信，获取一个物流单号。但是这里不是调度中心直接去做这个操作的。调度中心，去跟物流中心进行通信，获取一个物流单。

5、同步到WMS系统

接着将创建好的销售出库单、发货单、物流单，一次性同步到WMS系统去。发货单和物流单，其实是作为销售出库单的一个附属，绑定到销售出库单上的。

## 4.3 调度退货入库

~~（1）调度退货入库~~

~~其实调度采购入库，对售后工单中包含的这些退货商品，进行一个调度，将这些商品调度放入一个仓库里，需要根据仓库中的每个货位的剩余容量，然后根据商品的退货件数，将每个商品的退货关联分配到对应的货位上去~~

（2）创建退货入库单

创建退货入库单，此时退货入库单基本包含了订单所有的数据，同时有自己独有的一些字段：创建时间、操作人、最近一次操作时间、审核人、审核时间、状态

（3）将退货入库单同步到WMS系统

## 4.4 调度中心库存管理

这块，其实是库存中心，每次在发生一些事件的时候，会在自己本地先更新库存，因为库存中心的库存数据是直接面向终端用户的，所以必须同步。但是库存中心接着会异步发送消息到内存队列里去，调度中心应该从那个内存队列中去不断的消费数据，就根据那个消息对应的事件，去调用自己本地对应的接口，或者是方法逻辑来更新自己的库存。

调度中心完成自己本地的库存管理之后，需要做两件事情，第一，是通知wms中心去更新自己的库存；第二，是通知库存中心异步处理的结果

大家有没有考虑过一个事儿，就是这个调度发货的逻辑，其实不应该是在调度销售出库的时候去完成的，这个逻辑实际上应该是在用户刚刚提交完订单之后，在进行库存锁定的时候，就给调度好

用户提交订单的时候

订单中心 -> 库存中心 -> 在自己本地，将销售库存扣减，对锁定库存进行增加，对商品的库存进行锁定

同时这个时候，库存中心会发送一条消息到内存队列里面去，异步通知调度中心去完成后续的几个层级的库存锁定

其实此时，调度中心收到这个消息，其实就需要在此时去判断说，为了这个订单，我需要将每个商品的可用库存扣减，每个商品的锁定库存增加

我此时就需要对这个订单的商品如何发货完成这个调度，因为只有调度之后，我才知道从哪个货位去发哪些商品，然后其实我们此时需要将那些货位的库存进行锁定，同时还得将调度中心自己本地也应该有一张货位库存明细表，将货位库存明细表中的当前库存进行扣减，然后锁定库存进行增加

然后调度中心需要通知wms中心，你也得同步将商品的库存进行锁定，货位的库存进行锁定，货位库存明细的库存进行锁定

同时调度中心还需要在自己本地保留一份数据，也就是说这个订单的调度销售出库的数据，从哪些货位发多少件商品，还有哪些库存明细数据发货多少件

调度中心，需要完成自己本地和wms中心的库存的扣减，同时持久化落地存储本次对这个订单的一个调度销售出库的结果

如果取消订单，库存中心会释放锁定的库存；调度中心需要释放自己本地锁定的库存，通知wms中心释放锁定的库存，同时需要将之前为这个订单做好的调度数据给删除掉

如果支付订单，库存中心就会扣减锁定的库存；调度中心扣减锁定的库存，通知wms中心扣减锁定的库存；同时，订单中心会通知调度中心进行调度销售出库，此时调度销售出库的时候，就不是说现场进行调度了，而是说直接根据之前落地存储的订单对应的调度数据，完成销售出库单的创建，即可

我们得在调度中心加一张货位库存明细表，每个货位每个商品什么时间点上了一批商品

我们需要在调度中心完成提交订单的时候，将之前写好的调度逻辑加到这儿来，完成调度之后，落地调度的结果数据，根据调度的结果，完成几张表的库存的锁定，通知wms去锁定库存

从哪个货位，哪个商品，拣货多少件

从哪个货位库存明细，发送多少件

~~是说，从一个货位明细50件商品，那个货位明细本来当前库存是100，此时就得变成50，锁定库存变成50~~

~~然后加入一条发货明细，就是那个货位明细，要发货50件~~

~~支付订单的时候，就是根据发货明细，将货位明细中的锁定的50件给扣掉，货位明细就会变成当前库存是50，锁定库存是0，当时上架的时候是100,~~

取消订单的时候，库存给释放掉，通知wms中心释放库存，落地的调度结果给删除

支付订单的时候，库存给扣减掉，通知wms中心扣减库存

重构调度销售出库的逻辑，就是不会对每个订单条目现场去进行调度计算了，而是直接对每个订单条目取用之前就调度好的数据来创建销售出库单条目即可

### 4.4.1 采购入库

采购入库之后，WMS系统，会将最新的库存数据发送过来，此时需要更新调度中心本地的仓库中某个商品的可用库存，更新仓库中某个货位某个商品的可用库存。

同时，调度中心更新完自己本地的库存之后，还会继续去调用库存中心，将库存同步过去

### 4.4.2 退货入库

仓库商品的可用库存加1，已出库库存减1；货位商品的可用库存加1，已出库库存减1。继续通知库存中心。

### 4.4.3 提交订单

用户提交订单之后，订单中心会通知库存中心更新库存，库存中心会通知调度中心更新库存

调度中心，仓库中商品的可用库存减1，仓库货位中的商品库存减1，还要将仓库中商品的锁定库存加1，仓库货位中的商品锁定库存加1

但是这里有一个问题，就是说，调度中心，需要去做一个将本次订单中的每个商品，都需要去调度和关联到某个或者某些货位上去了。

原则，是先进先出的一个原则，就是说首先来看一下，入库的时候，仓库管理员，一定是尽量将商品放到最近的货位上去的，所以出库的时候，调度中心是可以根据采购入库单中的数据记录，判断出来说，哪些货位有这个商品，然后看一下，这个商品按照上架时间，先进先出的原则，做一个排序。

这个商品最先上到哪个货架上面去，优先从那个货位上去锁定库存。比如假设A-01-1-03货位，有iphone 8 plus 银灰色 64G，100件。而且这个货位是最早上架这个商品的。其实就可以将这个货位的库存进行扣减和锁定。而且这里要记录下来，这个订单每个商品是对应锁定到哪些货位上的库存的。

我们要购买的iphone 8 plus 银灰色 64G，5台。就给关联到了A-01-1-03货位了，此时这个货位的这个商品的可用库存就变成了95件，这个货位的这个商品的锁定库存就变成了5件了。

接着，调度中心，就需要将库存的操作，同步到WMS系统中去，调度这个事情是调度中心去干的，所以直接就通知WMS系统，怎么更新库存即可。

### 4.4.4 支付订单

用户支付之后，订单中心会通知库存中心更新库存，库存中心会通知调度中心，更新库存。此时需要将之前仓库商品的锁定库存减1，仓库商品的已出库库存加1；将仓库货位商品的锁定库存减1，仓库货位商品的已出库库存加1。急着会去通知WMS系统，更新库存。

### 4.4.5 取消订单

将仓库商品的锁定库存减1，仓库商品的可用库存加1；将仓库货位商品的锁定库存减1，仓库货位商品的可用库存加1。接着通知WMS系统，更新库存

# 5、测试用例设计

# 6、日志设计