

通达同城快递系统概要设计

Vaik 2021-01-09

系统概述

- 通达同城快递系统是以移动APP为客户端的同城快件系统，核心业务是客户下单，快递员抢单，收件，送件。作为公司当前最核心的业务系统，承担以高效，快速，统一集中的方式处理快件收发的信息化功能，能让快递员第一时间抢到订单，以最短的时间为客户提供收件和配件服务。

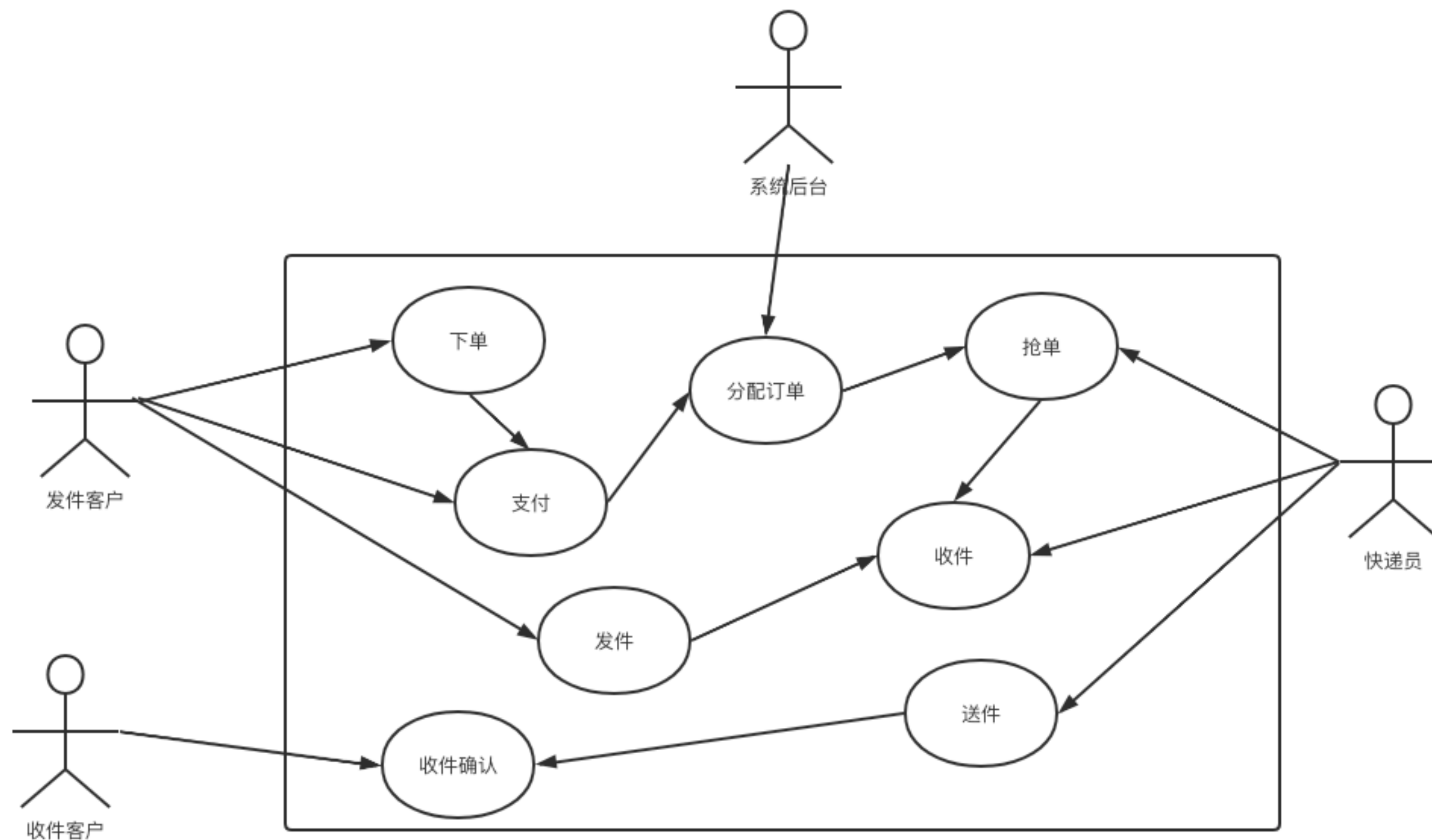
整体设计目标

- 采用水平弹性伸缩的架构，满足未来业务高速增长的需求
- 前期使用精简部署，以节省成本和快速试错
- 考虑未来迁移到第三方云计算平台，尽量选取兼容云计算厂商的开源解决方案

主要功能概述

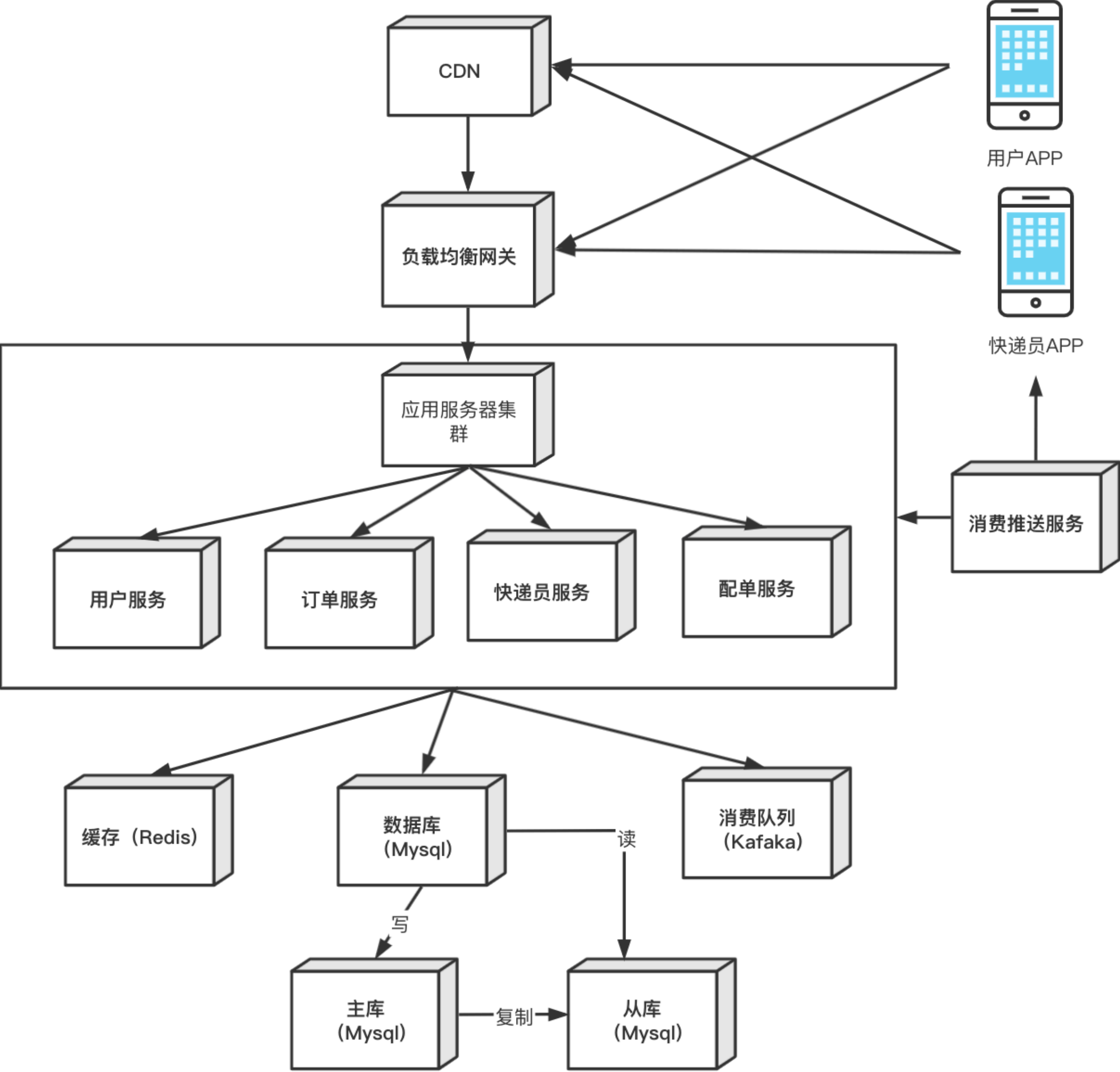
- 客户下单/支付
- 系统根据位置分配订单信息给5公里内快递员
- 快递员抢单/抢单获取订单地址
- 快递员上门收件
- 客户查看订单信息
- 快递员上门送件
- 客户确认收件

用例图



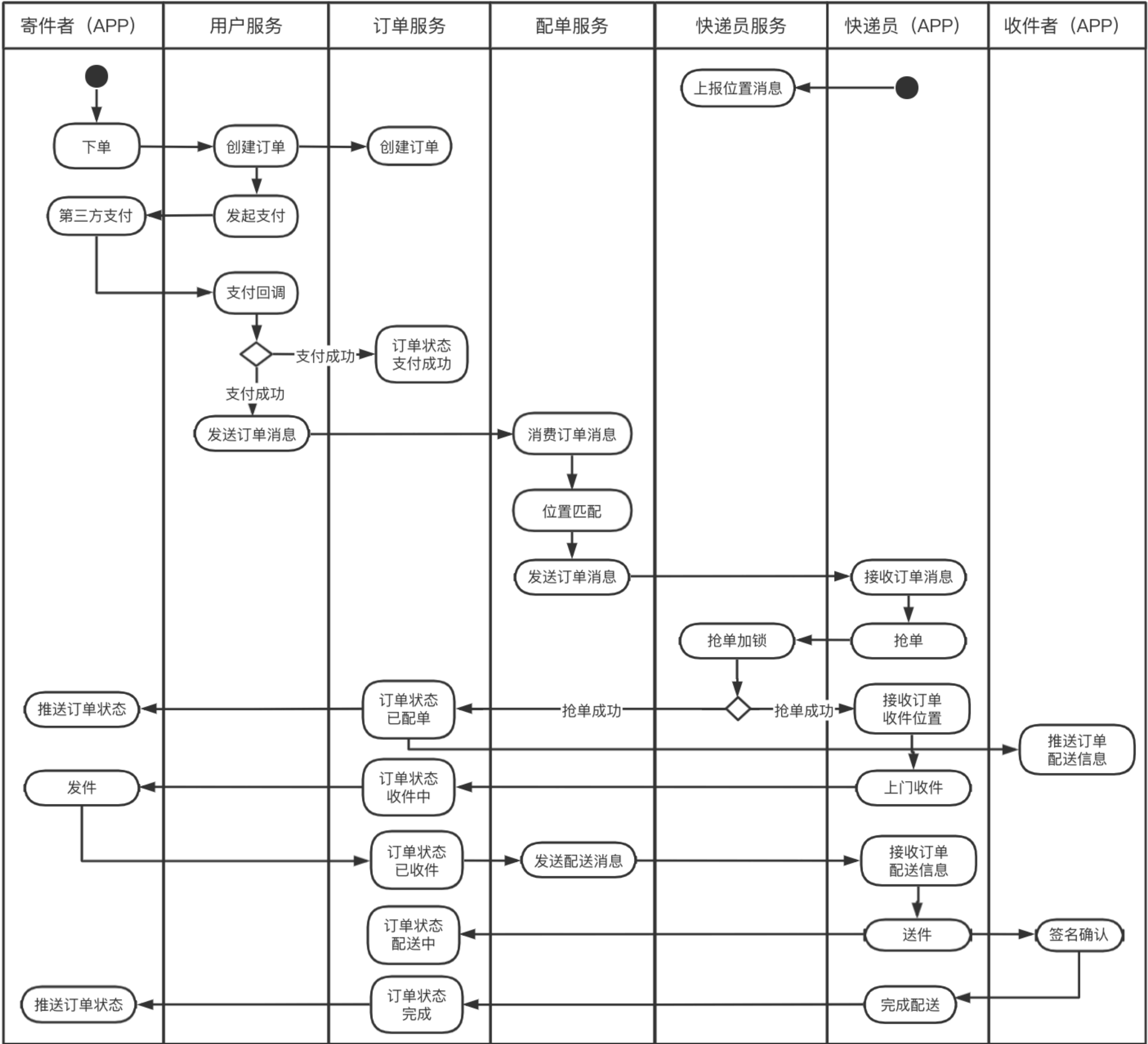
- 从用例中可以看到在用户下单并支付成功后，系统如何自动分配订单给距离5公里范围内的快递员，并确保能公平分配给第一个抢单的快递员，是整个业务的核心算法。

整体部署图



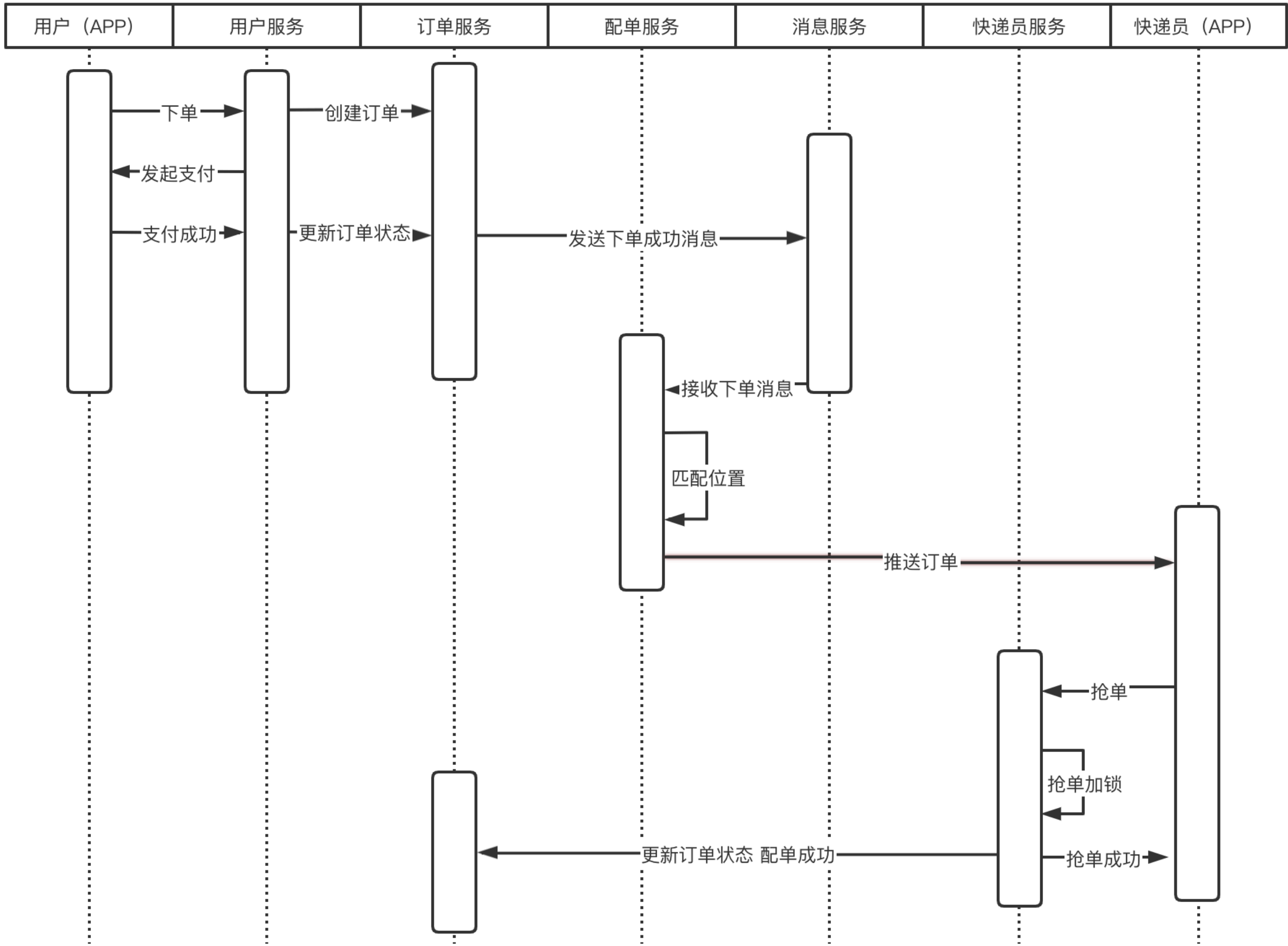
- CDN加速图片，样式，JS等静态资源
- 负载均衡前期使用Nginx，后期并发量大采用LVS
- 微服务器框架采用Dubbo
- 消息列队采用Kafka
- 位置服务数据存储在Redis中
- 数据库采用Mysql主从复制

业务活动图



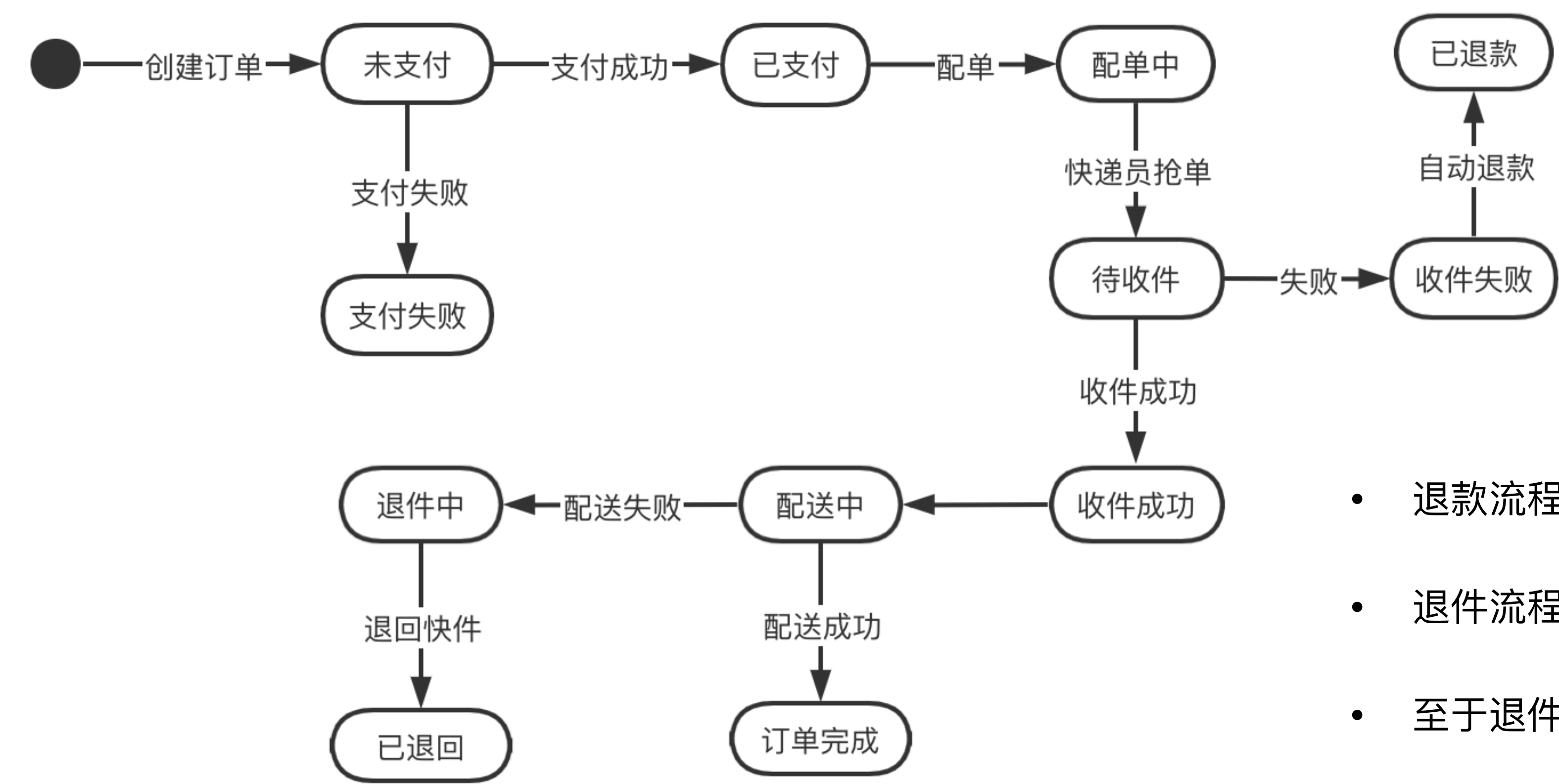
- 快递员30秒上报一次位置
- 完整流程包括从寄件下单，支付成功，抢单，配单，收件，配送，确认收件
- 需求中没有要求收件者安装APP，把收件者添加进来是考虑推广公司的APP，因为收件者也可能是潜在的寄件者
- 收件者在实际情况中可能并没有安装APP，可能是收件者签名后，由快递员更新订单状态，如果收件有安装APP，在快递员抢单成功就推送配送信息给收件者。

下单抢单时序图



- 主要过程
 - 用户下单
 - 支付成功
 - 系统匹配位置
 - 系统推送订单
 - 抢单
 - 锁单
 - 抢单成功

订单状态图



- 退款流程需求中未体现，实际中这个是有必要的。
- 退件流程也是有必要的
- 至于退件是否退款由公司运营策略来决定

系统关键算法

订单位置匹配算法

- 早期，快递员少，订单位置采用全部遍历法，用取件地址经纬度和快递员最新经纬度，根据欧式距离计算公式计算直线距离，进行匹配。

二维空间的公式

$\rho = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$, $|X| = \sqrt{x_2^2 + y_2^2}$. 其中, ρ 为点 (x_2, y_2) 与点 (x_1, y_1) 之间的欧氏距离; $|X|$ 为点 (x_2, y_2) 到原点的欧氏距离。

- 中期，合并快递员位置，用经纬度小数点后两位做区域定位，先选定区域，后进行区域内快递员位置匹配
- 后期，在区域定位基础上，调用第三方导航路线，计算时间最优路线匹配

系统关键算法

抢单加锁算法

- 早期Redis实现抢单加锁
- 未来计划用Zookeeper实现分布式锁