摘要:

2017年7月，我参加了某互联公司自主研发全国运营的网约车出行项目。该系统主要为了解决人们基本生活需求衣食住行，中的出行需求。系统整体分为三部分：运营管理WEB平台、司机端手机APP应用，乘客端手机APP应用。包含用户叫车、自动派单、司机接单、行程结算、车辆管理等功能。系统采用Spring Cloud 微服务架构构件开发。该项目与2018年2月全国上线运营，历时8个月。在项目我主要担任系统架构师设计师一职负责系统架构设计、性能优化、核心功能模块开发。本文以网约车出行项目为例，主要论述了在网约车出行项目中，利用NoSQL数据库中的键值（Key-Value）存储数据库。对高访问负载做内容缓存同步以降低程序复杂度、提高项目整体的吞吐量、提升平台的拓展及能力和降低运维成本等目的。最终项目顺利完成，取得预期目标，获得用户好评。

正文:

2017年7月，我参加了某互联公司自主研发全国运营的网约车出行项目。本项目主要基于黑车乱象、乘客出行安全无法得到保障背景下。我公司先后取得了重庆、四川、河南、海南等全国各地的“网约车出行牌照”。为构建一个合法、合规安全的网约车出行环境。以解决用户打车难、提升用户的出行幸福感，拉动了产业链的发展，构建了一个完整的出行生态链的目标。来构建的一个网约车出行平台。平台包括乘客端、司机端、后台管理系统三部分组成。乘客端供乘客查询车辆、发布订单、支付车费、评论司机；司机端供司机车辆信息认证、出车接单、乘客接送、车费提现等；管理系统主要是提供系统报表查询、规则配置、乘客管理、司机管理、分公司管理、账务管理等。本平台提供了专车、快车、出租车业务，乘客可以通过自身的需求来选择不同类型业务出行，司机需要上传自身拥有的运营车辆等证照信息到平台审核，只有当平台审核通过后才能正常的再平台上合法运营。在该项目中本人担任系统架构师设计师一职，负责项目的架构设计以及软件开发的部分工作。

由于互联网项目为了增加客户体验在产品设计中需要满足“任何页面响应不能超过2秒”的需求。为了提升性能。我们决定使用NoSQL数据库数据库来做为内容缓存，并且分析了4种NoSQL数据库的情况：1、键值（Key-Value）存储数据库，通常用作内容缓存、处理高访问负载和日志系统等。Key-Value的键值对数据模型，通过hash table实现。具有查询速度快的优点。如：Redis、Oracle BDB。2、列存储数据库，通常用作分布式文件系统，以列簇形式存储。具有查找速度快、可拓展性强，容易分布式拓展的优点。如：HBase, Cassandra。3、文档型数据库。通常使用在Web应用中。它是一种键值存储相类似，采用版本化文档数据模型，以特定的半结构化文档格式（JSON）存储。如：MongoDb, CouchDB。4、图形数据库（Graph）通常使用在社交网络、推荐系统等专注构件关系的图谱。采用图结构。如：Neo4J, InfoGrid。

我们在系统中希望能够通过NoSQL数据库来提升平台的性能、将高访问的数据做内容缓存。主要是需要查询速度快、使用简单能够过让其他的开发人员快速上手、运维维护简单。且能够降低程序的复杂度、提高系统的吞吐量等。最终决定采用键值存储数据库（Redis数据库）来作为内容缓存来处理大量数据库的高访问负载缓存，这里重点谈一下如何通键值存储数据库来实现见底程序复杂度、提高系统吞吐量和降低运维成本。。

通过键值数据库降低架构的复杂度。我们在数据库设计的时候需要满足3NF，但是一些页面为了满足页面信息的显示我们需要做非常复杂的关联查询。如我们在用户中心、司机登录后需要返回司机的基本信息、车辆信息、订单信息等。我们需要在业务数据库先查询司机的基本信息，再去关联司机的车辆信息，最后关联司机的订单信息，这个查询的关联过程会显得非常的复杂，由于互联网产品具有快速迭代的特征、如果出现通过冗余的方式来做可能会导致数据库表中存在很多冗余不便于维护和拓展，基于这样的情况我们可以在第一次创建司机信息的时候同步构建一个司机对象到键值数据库中，包含：基本信息、车辆信息、订单信息存储到同一个键值数据的Key中做一个清晰的定义，如果司机信息更新也，也对键值数据库做同步更新。可以使得查询的时候可以直接通过司机的手机号直接查询司机的所有信息，也不改变已有的业务数据库设计，又可以减少了业务系统对业务数据库的依赖，降低架构的复杂度的目标。

通过键值数据库提升系统的吞吐量。对于业务复杂，高并发和大流量的系统，内容缓存是重要的组成部分，提升性能的主要方式之一就是内容缓存，它可以挡掉大部分的数据库访问冲击，防止业务系统崩溃。平台中我们将用户信息、订单信息等。在同步存储业务数据的同时同步存储键到值数据库做内容缓存，需要在相关的业务节点快速的获取这些信息。比如网关可以直接访问键值数据库来获取用户登录状态以及访问权限来来抵挡后端服务的流量冲击，防止爬虫，机器人等恶意攻击。还有在位置中心需要将司机、乘客位置信息做3s吃一次实时上报到服务端实现行程监控，由于业务数据库的资源非常宝贵，我们将位置实时位置信息存储到键值数据库中，能够做到高频的读写查询，据统计比存储到关系型数据库中速度要要快10倍以上，可以有效的提升平台的吞吐量。【100字】

通过键值数据库节约服务器的运维成本。如我们在以前需要高配置的小型机来支持业务运行，如果遇到拓容，有需要去采购更加高规格、高配置得服务器来解决，由于这个环节涉及到资金问题，且对于替换下来的服务器资源也只能闲置，使得每次都需要走很长的审批流程使得拓容的周期拉得非常的长。并且平台的运维和管理成本非常的高。现在采用键值数据库服务器的它本身具有高水平拓展和低端硬件集群的特征。我们可以使用之前淘汰、闲置的服务器来做键值数据库服务器集群，这样避免了资源的浪费，节约了公司的运维成本，而且键值数据库的安装维护也极其简单，得到了运维部门的极大支持，也得到了上级领导的认可和支持。【100字】

经过全体成员的不懈努力，在2017年12月，先后在四川、重庆、河南、贵州、海南等城市全国开展内测。2018年2月，全国正式发布运营。进入产品迭代阶段在运营过程中得到了相关部门和客户的肯定。

当然，NoSQL自身也有数据模型和查询语言没有经过数学验证，不支持ACID特征，功能简单，没有统一的查询模型等缺点。在项目中我们也遇到了业务数据库与Redis数据库数据不一致的问题。最后我们通过调整事务执行顺序的方式来解决。所以我们应该继续优化NoSQL的使用设计，做到更进一步，争取能够设计出更多高质量，高性能的软件产品。【200字】