

命题赛题目二：弹性云缓存

题目内容：

参赛队伍应该根据但不限于以下的描述以及需求，完成“弹性云缓存”应用的设计、开发、部署工作。需求选项分为必选需求和可选需求，本题目要求参赛队伍完成所有的必选需求，可选需求则作为本题目的附加加分项目。同时，本题目也鼓励参赛团队进行创新，在必选需求的基础上提出新颖、使用的需求，并且完成开发工作。

分布式内存缓存广泛应用于构建大规模 Web 的应用中，其允许 Web 应用从快速的内存缓存系统中检索信息，而无需完全依赖于速度较慢的基于磁盘的数据库，从而提高了 Web 应用的性能。常见的两种开源缓存引擎包括 Memcached 和 Redis。“弹性云缓存”向用户提供提供统一的缓存服务接口，提供按需分配的缓存资源，用户可以即时申请即时使用。同时，“弹性云缓存”支持缓存引擎(Memcached 或 Redis)的统一管理，能够根据实际使用情况进行在线动态扩展，并能够实时对缓存服务监控和预警，提供缓存使用情况的分析报告；

总体说明：

“弹性云缓存”大致可以分解为三个部分：客户端、缓存服务子系统和缓存管理子系统。如下图所示：

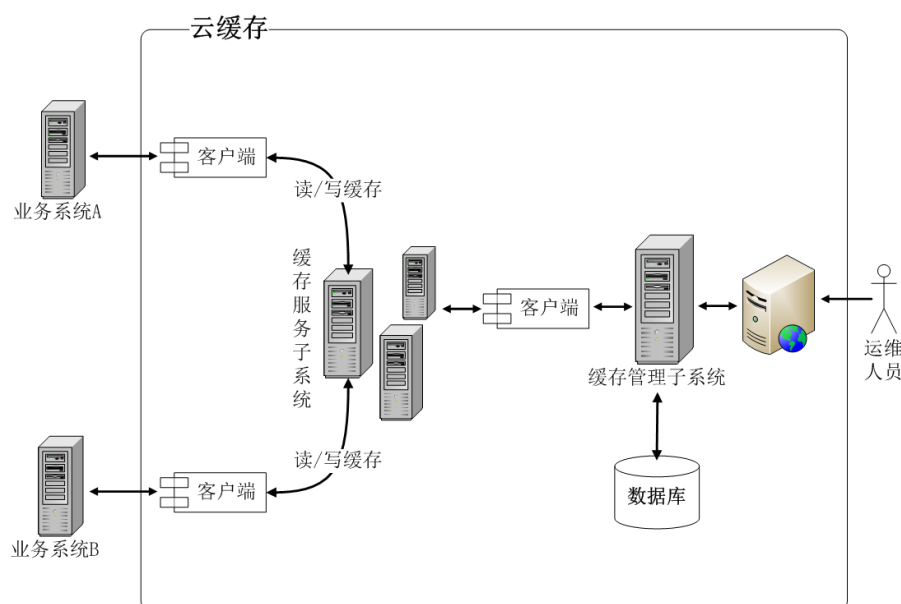


图 1 弹性云缓存系统架构

需求零（必选）：缓存服务子系统

缓存服务子系统直接依赖 Redis/Memcached 实现，通过指定的通讯协议将一组标准的缓存数据操作接口暴露给用户，使用户能够方便的对缓存数据进行操作。

需求一：缓存管理子系统

缓存管理子系统是运维人员/开发人员用以配置、管理、监控和分析缓存服务的一个管控平台，是“弹性云缓存”的核心系统。系统主要包括缓存配置、缓存监控和缓存统计分析三大核心功能模块。

需求一(a)缓存配置（必选）

为了让运维人员能够更方便和快捷的管理云缓存,将缓存服务器的管理纳入系统控制范围,使运维人员能够一站式的操作、管理缓存服务器,包括缓存服务器的定义、创建、停启、删除,调整大小等,这些线上管理功能给运维人员提供极大的方便,提高系统的运维效率。

需求一(b)缓存监控(可选)

缓存监控模块的监控内容主要包括缓存服务器的负荷和容量使用情况、网络连接状况、缓存服务性能、系统异常等,监控模块通过预设的判定条件,确定问题的严重等级,从而采用不同的策略进行报警。本模块主要监控以下几个方面:

1)缓存服务器状态监控

该项监控主要为了发现缓存服务器的异常情况,例如:是否产生系统故障,缓存服务器性能的是否正常。监控内容包括:服务器是否启动、CPU 负载情况、内存使用情况、IO 使用情况等,当以上监控内容不能符合系统预期,则及时通知系统预设的人员及时进行修复。

2)网络链路监控

云缓存系统是一个大规模分布的服务器集群,网络链路的通畅是保证系统运行的必要条件,因此需要设置了通讯数据的采集点,并将这些数据汇总到缓存管理子系统,通过可视化界面向运维人员呈现当前网络通讯的整体情况,一旦出现通讯不畅则立即报警,由相关责任人及时处理。

3)缓存服务监控

前两项监控主要针对系统运行环境,缓存服务监控则是针对缓存服务子系统的监控,主要确保缓存服务不要出问题,监控内容主要有:服务是否启动、连接数量、读取/设置次数、读取/设置数据量等缓存服务统计数据,根据判定条件甄别系统异常,并及时进行报警。

4)缓存异常监控

这项监控主要对系统内部故障的进行监控,当程序处理出现异常时系统会采集这些数据统一上报缓存管理子系统,由缓存管理子系统集中进行统计分析,通过匹配不同的处理规则以事先配置的告知方式,通知相应的运维人员进行处理。

需求一(c)缓存统计分析(可选)

通过采集缓存命中率、读取和设置数据频率、热点数据分布、使用缓存的时间分布等统计数据能够获得某个业务缓存使用的基本评价,从而由缓存系统的运维人员向业务技术人员提出优化缓存的建议,由业务技术人员推动缓存改进,运维人员可以再次根据分析工具评价改进的效果,从而保证缓存的有效使用。

需求二(必选):客户端

客户端主要负责完成各业务系统和云缓存系统的集成,提供了一组标准的缓存数据的操作接口(JAR 包)。业务系统只需在项目内引入客户端 JAR 包,再稍作配置,就可以轻松使用云缓存提供的缓存服务。

需求三(可选):缓存资源自动调整

业务系统对缓存资源的使用是动态变化的,随着数据和访问量的变化而变化,随着缓存应用范围的变化而变化。当缓存数据量增加时,我们希望缓存资源也能做相应的扩容;当缓存数据量减少时,也能够将不必要的资源进行释放。缓存资源的动态配置就是为了实现此功能而设计的,“弹性云缓存”可以根据缓存数据量的变化动态及时进行扩容并部署到位,有效应对峰值效应。

技术约束

弹性云缓存系统开发应遵循以下技术约束：

- 1、 缓存服务接口必须支持 **Http** 协议，如果能支持多种协议更好；
- 2、 缓存服务器必须支持 **Redis**，如果能够同时兼容 **Memcached** 更好；
- 3、 必须使用虚拟机作为缓存服务器，虚拟机技术不限；
- 4、 缓存系统的平均读取/写入时间控制在 100 毫秒以内；

参考系统

Amazon ElastiCache: <http://aws.amazon.com/cn/elasticache/>