

# 腾讯云缓存 Memcached

## 产品白皮书

[2015.06.09 V3.0]



腾讯云

**【版权声明】**

©2015-2016 腾讯云版权所有

本文档著作权归腾讯云单独所有，未经腾讯云事先书面许可，任何主体不得以任何形式复制、修改、抄袭、传播全部或部分本文档内容。

**【商标声明】**

及其它腾讯云服务相关的商标均为腾讯云计算（北京）有限责任公司及其关联公司所有。本文档涉及的第三方主体的商标，依法由权利人所有。

**【服务声明】**

本文档意在向客户介绍腾讯云全部或部分产品、服务的当时的整体概况，部分产品、服务的内容可能有所调整。您所购买的腾讯云产品、服务的种类、服务标准等应由您与腾讯云之间的商业合同约定，除非双方另有约定，否则，腾讯云对本文档内容不做任何明示或模式的承诺或保证。

## 目录

第一章 前言.....	5
第二章 产品定义.....	5
2.1 云缓存介绍.....	5
2.2 云缓存优势.....	6
第三章 产品功能.....	8
3.1 功能介绍.....	8
3.2 功能列表.....	8
3.3 产品示意图.....	10
第四章 系统架构及技术原理.....	11
4.1 系统架构.....	11
4.2 高可用原理.....	12
4.3 扩容原理.....	13
4.4 备份原理.....	14
第五章 实例规格与性能说明.....	15
第六章 服务等级协议(SLA).....	15
6.1 数据持久性.....	15
6.2 数据可销毁性.....	15
6.3 数据可迁移性.....	15
6.4 数据私密性.....	16
6.5 数据知情权.....	16
6.6 数据可审查性.....	16

6.7 业务功能.....	17
6.8 业务可用性.....	17
6.9 业务资源调配能力.....	18
6.9.1 表扩容.....	18
6.9.2 表缩容.....	18
6.10 故障恢复能力.....	19
6.10.1 自动化恢复故障.....	19
6.10.2 需要用户参与处理的故障.....	19

互联网的迅猛发展使得传统的关系型数据库在应对海量数据访问处理时面临巨大的挑战，而作为非关系型数据库 NoSQL 代表的 Key-Value 数据库以卓越的性能和极高的扩展性为弥补传统关系型数据库在互联网环境中应用的不足提供了解决方案。

随着云计算技术的不断成熟和腾讯云基础产品服务的不断发展，腾讯云推出了云缓存 Memcached。其包括了高性能、高可靠的服务，整合了自动化工具，最大程度减少开发人员在部署、监控、扩容和故障恢复等方面的投入，使开发者可以集中精力进行产品开发和运营。

## 第二章 产品定义

### 2.1 云缓存介绍

云缓存 Memcached ( Cloud Cache Service Memcached , 简称 CMEM ) 是腾讯自主研发的极高性能、内存级、持久化、分布式 Key-Value 存储服务，适用于高速缓存的场景，兼容 Memcached 协议，为您提供主从热备、自动容灾切换、数据备份、故障迁移、实例监控全套服务，您无需关注以上服务的底层细节。

云缓存 Memcached 主要具有以下一些特点：

- (1) 腾讯云缓存 Memcached，是腾讯自主研发的极高性能、内存级、持久化、分布式的 Key-Value 存储服务。
- (2) 作为最终落地存储来设计的，拥有数据库级别的访问保障和持续服务能力。
- (3) 支持 Memcached 协议，能力比 Memcached 强（能落地），适用 Memcached、TServer 的地方都适用云缓存 Memcached。

(4) 解决了内存数据可靠性、分布式及一致性上的问题，让海量访问业务的开发变得简单快捷。

## 2.2 云缓存优势

云缓存 Memcached 作为一种服务提供给用户，使它相对于自建缓存 Memcached 数据库更容易部署、管理和扩展，详见下表：

维度	腾讯云缓存 Memcached	自建缓存 Memcached
高性价比	腾讯云缓存 Memcached 只要 2 元/G/天，价格比自建便宜 50%，为您节省投入成本。	使用云服务器自建双机热备的 Memcached 成本为 3.21 元/G/天。
高性能	单台 Cache 服务器支持 50 万次/秒的访问，单表最大支持千万次/秒的访问，超高的性能满足您绝大部分场景需求。	进一步提高 Memcached 需要投入人力成本，招聘极为专业的工程师。
自动扩容	腾讯云缓存 Memcached 具备自动扩容能力，容量会根据业务数据不断增长而扩增，扩容对用户访问透明，且扩容后不影响服务，使您无需考虑容量瓶颈，同时无需手动进行扩容操作，省心便捷。	数据超出单机物理资源限制后，需要自行操作扩容，影响业务正常访问，扩容过程中容易出故障，且后续每次遇到扩容的情况都需要人工处理。
数据高可靠	支持数据落地，重启机器数据不丢失。腾讯云缓存 Memcached 已服务于腾讯自有业务，日访问量超过 1W 亿次，久经考验，	自行保障，依赖硬件的故障发生率，依赖技术人员的数据管理水平。

	<p>开发者可以完全放心使用。您无需担心数据丢失，无需使用开发数据恢复系统来保证数据可靠性，极大的节省了您的开发时间。</p>	
服务高可用	<p>双机热备，多种故障检测手段，快速发现故障，故障秒级切换，您完全不用担心服务中断。发生故障时，您完全不需要做任何处理，为您节省开发主备系统的人力。</p>	<p>需自行处理故障，自建主从，故障检测系统自行开发。</p>
运维省心	<p>您无需关心服务的安装和部署，以及版本更新和故障处理，云数据库运营团队将为您全面负责。同时产品自身自动扩容，自动完成故障切换，为您节省 60% 的开发时间，使您可以将更多的精力投入到业务之中。</p>	<p>需自行开发运维系统保证服务可用，运维人员需半夜处理故障。</p>

## 第三章 产品功能

### 3.1 功能介绍

云缓存 Memcached 本质上是开源数据库 Memcached 的云化服务，不仅具有传统自建 Memcached 的功能，而且也具有一些特有的功能，主要有以下几点：

#### 1. 自动容灾功能

热备架构，当主节点挂掉，备节点会自动接管服务；使用过程中不用担心服务终端

#### 2. 专业的监控

多维度监控，数据指标可视化。

#### 3. 集群扩展

任务调度集群下发运维操作指令给各个节点以实现运维自动化，实现节点的快速自动扩容。

### 3.2 功能列表

特性	一级子特性	二级子特性	描述
	新建实例	地域设置	可选择实例所在地域
		可用区设置	可根据地域选择可用区
		网络设置	可选择基础网络或者 VPC 网络
		自动部署	一键部署，立即生效
		内存设置	可根据性能或者负载能力选择相应规格
		项目设置	可选择实例所属项目，便于分项目管理

	实例列表	显示实例信息	显示实例名称、运行状态、所属项目、可用区、网络类型、内网地址、配置类型、内存容量、创建时间、到期时间
		批量操作	续费、自动续费设置
		单实例操作	初始化，数据访问
		单实例续费	续费
<b>实例访问</b>	内网访问	访问地址	提供内网 IP/PORT
<b>实例监控</b>	监控指标选择	指标监控	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 表空间</li> <li>2. 读请求次数</li> <li>3. 写请求次数</li> <li>4. 总次数</li> <li>5. 失败次数</li> <li>6. 延迟数</li> </ol>

### 3.3 产品示意图

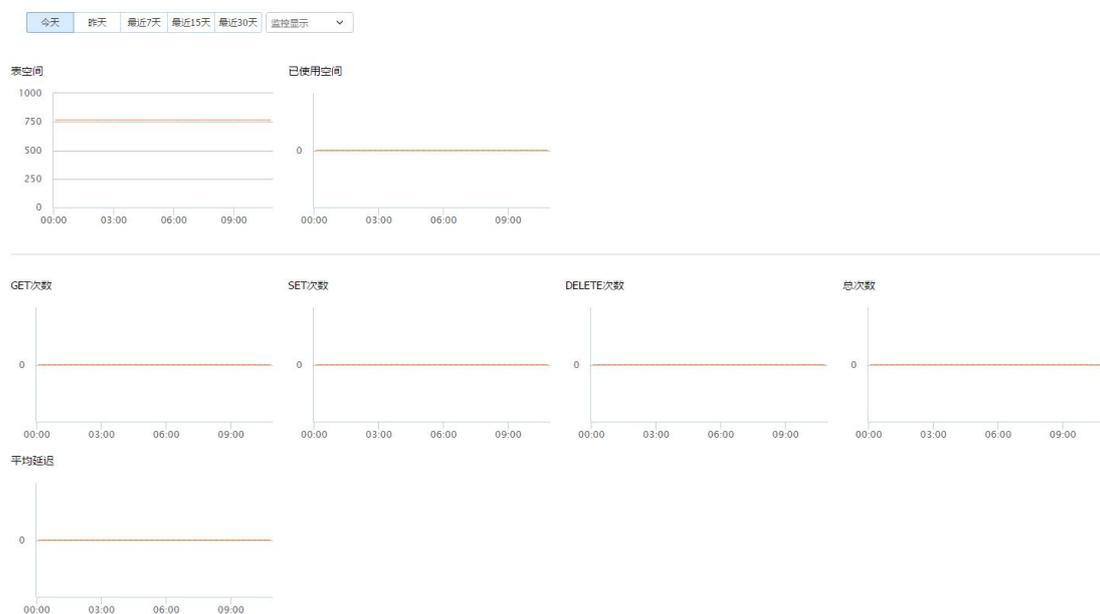
#### 1. 实例列表



The screenshot shows the Tencent Cloud console interface for Memcached instances. It includes a navigation bar with various cloud services and a main header for '云缓存Memcached'. Below the header, there are filters for region (华北地区(北京)) and network (全部网络). A table lists two instances:

实例名称	所属网络	访问地址	实例类型	expire过期	操作
22227743242	基础网络	10.66.107.132:9101	C型	已启用	管理 清空
cmem72502	B3	10.0.0.7:9101	C型	未启用	管理 清空

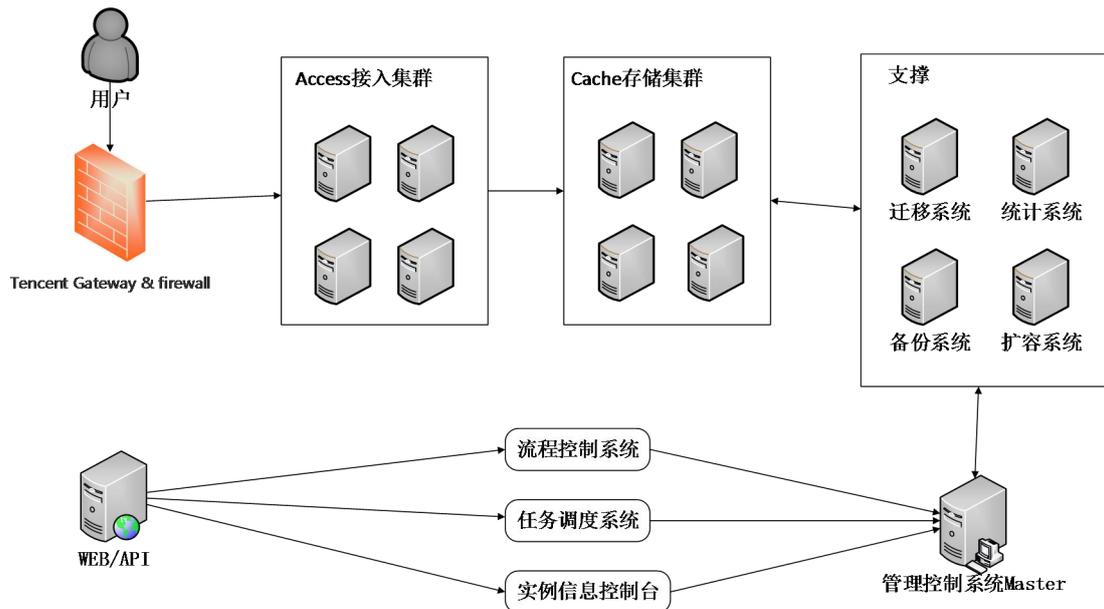
#### 2. 系统监控



## 第四章 系统架构及技术原理

### 4.1 系统架构

CMEM 是利用分布式计算实现 memcached 相关协议的存储系统，将数据的存储和用户的接入独立开，同一个用户的数据分布在多台机器上，从而突破单机内存容量的限制。



系统包括如下几大模块：

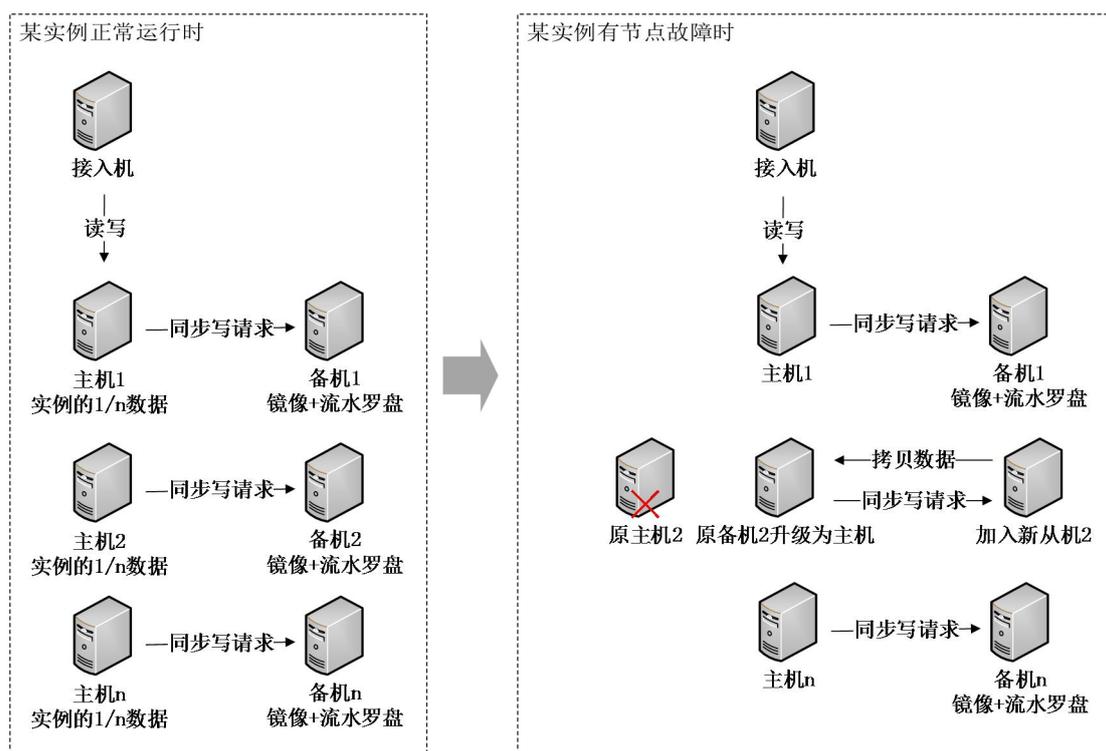
- **Access 接入集群**：负责管理客户应用发起的连接，接收用户命令，将命令转发到存储机；在主存储机发生故障时，将请求迁移到备机。用户的数据按照一致性 hash 算法，散落到存储集群的多台机器上，保证数据无限平行扩展、以最小的迁移代价完成系统扩容，并降低单机死机对单个用户数据丢失的影响。
- **Cache 存储集群**：负责存储数据，每一个实例都是双机热备架构，当主节点故障时，从节点会提升为新的主节点。使用共享内存来存储数据，将数据读、写、同步和导出的功能以独立的进程来实现，避免了进程异常退出对数据的影响。
- **迁移系统**：负责将某个存储单点上的数据拷贝迁移到别的存储几点上去，当某一个实例的某个节点出现故障时，可以把未故障的节点上的数据拷贝一份到新的节点上

去，并将其与源数据节点关联成主备。

- **统计系统**：负责记录用户的访问次数、命令调用次数、容量大小、命中率、主备延迟心跳等统计项，用于监控分析集群和实例的健康度，同时为前端监控页面提供数据来源。
- **备份系统**：负责每天凌晨从实例里导出数据进行冷备存储。
- **扩容系统**：负责自动扩容以保证每个实例有 20%的可用空间。

## 4.2 高可用原理

云缓存 Memcached 的高抗灾能力来源于其主从模式架构。

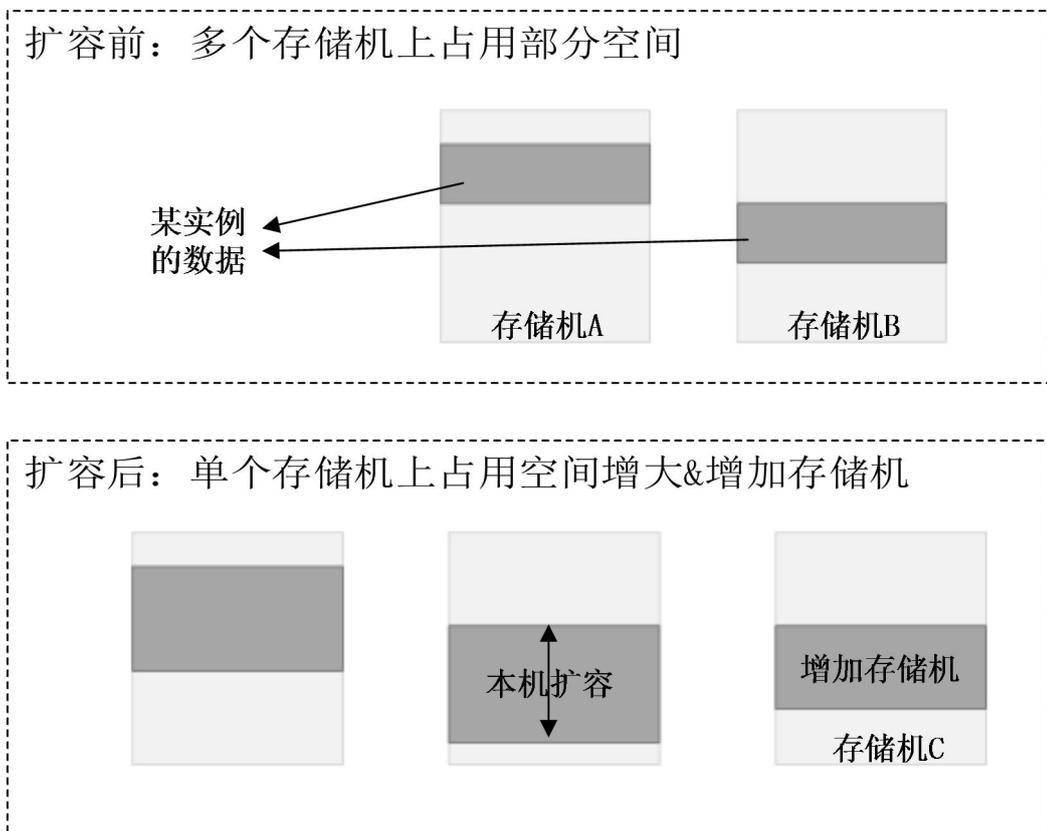


1. 云缓存 Memcached 单个实例的数据保存在多组机器上面，每一组采用双机热备架

构，当其中一个节点发生故障时，会对应的用新的节点替换掉故障节点

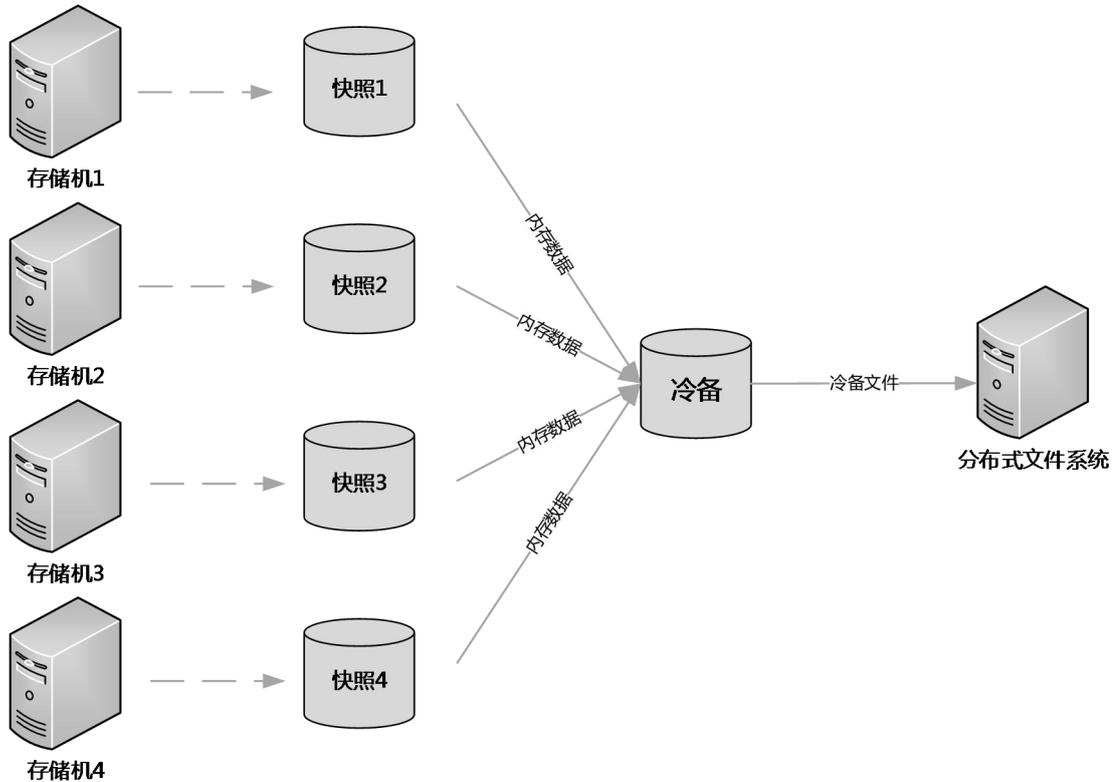
2. 当主机节点故障时，接入机会把读写请求发送到原来的从机节点，同时会新增一个从机节点开始从新的主机拷贝数据，最终完成主从的数据同步
3. 当从机节点故障时，直接加入新的从机节点
4. 任意节点的替换都可以由系统自动处理，亦可人工切换

### 4.3 扩容原理



1. 云缓存 Memcached 会自动扩容以保证用户实例始终有 20%的可用空间，防止业务因缓存实例不能写入而受损。理论上单个实例没有容量上限。
2. 实例需要扩容时，首先会检查实例当前所在各个存储机的剩余空间是否满足扩容需求，如果满足则直接原地扩容，否则需要增加额外的存储机。

### 4.4 备份原理



备份系统获取和保存某个时间点的内存镜像保存到磁盘文件，在需要时，将备份的磁盘文件恢复回内存中。

冷备系统由遍历系统、数据恢复模块和分布式文件系统组成，由于数据分布在多台机器上，一次导出所以机器的内存数据是不可能的，因此，需要在开始导出备份的数据点上，在所有存储机器上做一个快照，然后再将依次读取各个机器内存快照数据，从而保证导出的数据是某个时间点的拷贝，确保数据的一致性。分布式文件系统自身的数据冗余可以保证备份文件的安全，容量可以平行扩展，满足备份文件逐步增加的需求。

## 第五章 实例规格与性能说明

资源	配置说明
云缓存 Memcached	有热备 每 G 存储量最大支持 10000 次/秒的访问量（例如如果申请 10G 存储，那么访问量上限是 100000 次/秒） 使用率达 80%时自动扩容

## 第六章 服务等级协议(SLA)

### 6.1 数据持久性

数据存储的持久性是指在合同期内数据保存不丢的概率，即每月完好 key-value 数量 / (每月完好 key-value 数量 + 每月丢失 key-value 数量)。以自然月为统计周期，不满一个月按一个月计。

云缓存 Memcached 的持久性为 99.999999%。意味每月用户存储一亿个 key-value，合同期内不丢失的概率为 99.999999%，即每月只有 1 个 key-value 丢失的可能性。

### 6.2 数据可销毁性

数据可销毁性是指用户要求删除云缓存 Memcached 表数据时，数据将从内存以及磁盘中删除，并且原磁盘使用空间将会被覆盖，从而实现彻底删除，无法复原。下线的存储服务器报废时，磁盘通过消磁销毁里面的数据。

### 6.3 数据可迁移性

云缓存 Memcached 提供表数据导入和导出功能。导入和导出的数据文件按照云缓存 Memcached 的备份文件格式组织。文件组织格式可以提供给用户。

#### 6.4 数据私密性

云缓存 Memcached 通过鉴权中心防火墙机制，限制只能被同一云账号的服务器访问，从而隔离其他账号的非法访问。在无用户授权的情况下，腾讯云不能查看用户存储的数据，不能查看用户的操作流水。

#### 6.5 数据知情权

用户对存储在云缓存 Memcached 的数据有以下知情权：

- ( 1 ) 数据存储的数据中心位置 ( 可以通过提交工单进行咨询确认 ) ;
- ( 2 ) 数据备份数量以及备份数据存储的数据中心位置 ( 可以通过提交工单进行咨询确认 ) ;
- ( 3 ) 用户有权选择本身数据的数据中心位置，无权选择备份数据的数据中心位置；
- ( 4 ) 存储数据所在地与数据中心相关法律 ( 可以通过提交工单进行咨询确认 ) ;
- ( 5 ) 用户所有数据不会提供给任意第三方，除政府监管部门监管审计需要。
- ( 6 ) 云缓存 Memcached 不会分析用户存储的数据。

#### 6.6 数据可审查性

腾讯云在依据现有法律法规体系下，出于配合政府监管部门的监管或安全取证调查等原因的需要，在符合流程和手续完备的情况下，可以提供云缓存 Memcached 相关信息，包括关键组件的运行日志、运维人员的操作记录、用户操作记录等信息。

## 6.7 业务功能

云缓存 Memcached 提供购买、数据增删改查、数据导入、数据导出、表扩容、表缩容、表退还、自助清理、查看监控信息、运营数据查看 API 等功能。所有功能均已提供详细的功能介绍和使用说明文档。每项会影响用户数据结果的功能变更均通过电话或者邮件方式通知用户。

## 6.8 业务可用性

业务可用性是指在合同期内云缓存 Memcached 可用的概率，即 $(\text{总服务时间} - \text{无法提供正常服务时间} \times \text{受影响的访问比例}) / \text{总服务时间} \times 100\%$ 。以自然月为统计周期，不满一个月按一个月计。无法提供正常服务的时间定义为从业务无法访问云缓存 Memcached 算起，到云缓存 Memcached 服务恢复至正常水平结束的时间如果超过 2 分钟则计入无法提供正常服务的时间。

受影响的访问比例定义为 $(\text{故障前 5 分钟的访问数量} - \text{故障时成功访问的数量}) / \text{故障前 5 分钟的访问数量} \times 100\%$

业务更换接入机，或者接入机死机但是业务自身没有使用云缓存 Memcached 提供的多台接入机做容灾而导致不可访问，或者其他业务自身的原因而导致的不可访问，不计入无法提供正常服务时间。

云缓存 Memcached 提供 99.95%的可用性。即业务每月的数据可用时间应为

$30 \times 24 \times 60 \times 99.95\%$ 分钟 = 43178.4 分钟，即存在  $43200 - 43178.4 = 21.6$  分钟数据不可以访问的可能性。

## 6.9 业务资源调配能力

### 6.9.1 表扩容

云缓存 Memcached 的扩容包括存储扩容、接口扩容和端口扩容。

云缓存 Memcached 会自动为每个表每日预留约 20%的空间作为数据增长 buffer。例如表的使用空间为 80G，则会分配使用空间加预留空间合计 96G 作为表的占用空间。如果表的数据日增长量超过 20%，请提前 3 个工作日填写工单存储扩容进行申请。云缓存 Memcached 扩容能够在线进行，不影响读写服务。

接口/端口扩容：

请提前 3 个工作日填写工单接口/端口扩容进行申请。

### 6.9.2 表缩容

表缩容指的是减少表的占用空间，也即存储缩容。因为需要预留缓冲空间，缩容后表使用率不会超过 80%。表缩容的最小粒度是 1GB，如果缩容会造成使用率超过 80%，则不能进行缩容。

目前云缓存 Memcached 的表暂不支持自动缩容，如表需要缩容则可提交工单申请，之后需运维人员操作缩容。

在申请扩容之前,计费时仍然会按照原占用空间(包括在原使用空间的基础上自动扩容的缓冲空间)的峰值进行计算。

## 6.10 故障恢复能力

### 6.10.1 自动化恢复故障

Cache 机器机架掉电或者故障

主备 Cache 部署在不同机架、不同交换机,如果主 cache 掉电,会自动切换到备 Cache 服务。备 Cache 掉电不影响服务。

如果主机或者备机故障,在主机或者备机正常提供服务的同时,把这对机器上的数据迁移到新的 Cache 对。

### 6.10.2 需要用户参与处理的故障

#### 6.10.2.1 接入机故障

提供多台位于不同交换机、不同机架的机器给用户,如果某台接入机故障,云缓存 Memcached 仍然能够提供正常服务,并通知用户把故障接入机剔除。

#### 6.10.2.2 整个数据中心掉电

服务暂时不可访问,由于存储机配有磁盘镜像和操作流水,掉电重启后自行重建内存。数据中心掉电时,将通过电话或 QQ 等方式告知用户。