# 系统部署方案

## 目 录

[系统部署方案 1](#_Toc1199)

[目 录 1](#_Toc11657)

[1. 概述 3](#_Toc31871)

[2. 部署目标 3](#_Toc31230)

[3. 部署方案思路 3](#_Toc11663)

[3.1. 微信前端为主 3](#_Toc3364)

[3.2. 渐进式云端方案 3](#_Toc17463)

[3.3. 关键考量因素 4](#_Toc3955)

[3.4. 基于冗余高可用方案 4](#_Toc18066)

[4. 系统逻辑部署 4](#_Toc22576)

[4.1. 逻辑部署图 4](#_Toc14870)

[4.2. 逻辑部署说明 5](#_Toc23831)

[5. 部署费用估算 5](#_Toc13095)

[5.1. 并发计算模型 5](#_Toc26670)

[5.1.1. 系统最大用户数 5](#_Toc1567)

[5.1.2. 在线平均并发用户数 6](#_Toc3372)

[5.1.3. 系统带宽计算 6](#_Toc19861)

[5.1.4. 在线并发用户峰值 6](#_Toc25371)

[5.1.5. 系统流量 6](#_Toc22514)

[5.1.6. CDN加速方案评估 7](#_Toc27687)

[5.2. 系统部署费用 8](#_Toc24208)

[5.2.1. 主机费用 8](#_Toc9390)

[5.2.2. 数据库集群选型 8](#_Toc15098)

[5.2.3. 存储费用 9](#_Toc15377)

[5.2.4. 流量费用 9](#_Toc13065)

[5.2.5. 部署年费用总计 10](#_Toc19675)

[6. 物理部署 10](#_Toc31463)

[6.1. 系统部署硬件清单 10](#_Toc22317)

[6.2. 物理部署图 11](#_Toc17482)

[6.2.1. 物理署说明 12](#_Toc6043)

[6.2.1.1. 云主机 12](#_Toc11359)

[6.2.1.2. 数据库服务器 12](#_Toc26075)

[6.2.1.3. OSS服务器 12](#_Toc9793)

[6.2.1.4. 本地DB备份服务器 12](#_Toc25071)

[7. 对现有系统调整 13](#_Toc11760)

[8. 系统部署软、硬件清单 14](#_Toc12316)

[8.1. 部署软件清单列表 14](#_Toc34)

[8.2. 部署硬件清单列表 14](#_Toc13642)

[9. 附注说明 17](#_Toc4887)

[9.1. 云主机升降级费用 17](#_Toc18767)

[9.2. OSS云主机内网免流量方案 17](#_Toc15531)

# 概述

根据思博阅读上线的需要和要求整体考虑该系统生产环境中的部署的方案，以保证系统顺利部署并达到系统上线的总体之目标。

# 部署目标

前提：在用户带宽1.8 MByte/s的前提下以及用户到服务器之间链路良好的情况下达到如下目标：

* 并发性能：系统初期支持1万注册用户
* 响应速度：系统在性能方面需有较高的响应速度,一般操作在1秒内，较为复杂的（如语音识别打分）在5秒内响应完成
* 可靠性：系统基本达到或接近7\*24小时正常运行
* 故障恢复时间：一般故障在半小时内响应，处理时间视问题而定

注：如有必要尽量在夜间闲时（00:00-06:00）进行运维

* 扩展性

系统后期可灵活进行横向扩展和软硬件升级

* 费用成本

部署整个成本需要综合考虑，在满足需要和达到目标的情况下尽可能节约和合理使用费用。

# 部署方案思路

## 微信前端为主

思博阅读系统目前包括：微信前端和后台管理两个子系统（老师批改作业暂不考虑），而后台管理主要用户是管理员，因此本部署方案目前只针对微信前端系统。

## 渐进式云端方案

系统部署目前有三种方式：自己建环境，云端环境以及托管环境三种方式，但存在着上线实际情况又不太确定，因此采用一次性一步投资到位的方案又不太现实，会导不具备渐进式，致缺乏弹性而造成资源和资金的浪费，基于这种情况针对自己建环境和托管以及含两种方式的混合模式这三种方式目前均暂不考虑。即主机采用云主机，存储采用阿里云的对象存储OSS。

## 关键考量因素

基于目前的云端环境，主机费用是固定（按每台8000元/年计算）的，OSS的存储费用也是固定（300元/年），但OSS的下行流量却是收费。

因此在费用方面关键考虑主机及流量费用。

如果采有CDN加速则需要考虑OSS回源流量（即由OSS流向CDN的流量）以及CDN的下行流量费用。

## 基于冗余高可用方案

冗余一方面提升了并行处理性能，二来保证了系统的高可用性（冗余是系统可靠性之根本）。采用Web负载均衡+Keepalive双机热备+MySQL集群的方式。、

# 系统逻辑部署

## 逻辑部署图



注：图中箭头表示依赖关系。

## 逻辑部署说明

整个部署方案采用高可用集群方案，其中：Ngnix反向代理负载均衡采用无限横向扩展，KeepAlive心跳机制的双机热备（采用双机互备），以及数据高并发访问的MySQL数据库集群。

# 部署费用估算

## 并发计算模型

### 系统最大用户数

UMax = 根据系统前面目标用户初始规模为10000最大用户数

= 10000

### 在线平均并发用户数

UAvg = 每天平均用户数按最大用户的10%计算为1000用户

= UMAx \* 10%

= 10000 \* 10%

= 1000

注：在线平均并发用户数，需要在系统上线时从系统统计的数据中可获得较为接近实际的数据。在上线前需要估算，本处暂时根据行业经验注册用户数的10%作为在线平均并发用户数来计算。

### 系统带宽计算

平均在线用户为1000个，每个用户按每秒10Kb/s的带宽计算，那么需要的带宽为：

需要带宽 = 1000 \* 10Kb/s = 10Mb/s

注：带宽这部分需要上线具体监控一下带宽的情况。这里只是按情况预估的带宽情况。

### 在线并发用户峰值

UPeakValue = 用户访问的峰值

= UAvg + 3\*根号 UAvg

= 1000 + 3 \* 根号1000

= 1000 + 3 \* 31.6

= 1095用户

### 系统流量

日流量：DayNetFlow = 每天平均用户数 \* 每个用户使用流量数

= 1000 \* 50MB

= 50000MB

= 50GB

月流量：Month\_NetFlow = 50G \* 30

= 1500B

= 1.5TB

### CDN加速方案评估

OSS下行流量价格

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **套餐** | | **GB量** | **费用价格** | **单价** |
| 1 | 50G | 1年 | 50 | 108 | 0.18 |
| 2 | 100G | 1年 | 100 | 441 | 0.37 |
| 3 | 300G | 1年 | 300 | 1332 | 0.37 |
| 4 | 500G | 1年 | 500 | 2223 | 0.37 |
| 5 | 1T | 1年 | 1024 | 4545 | 0.37 |
| 6 | 2T | 1年 | 2048 | 9090 | 0.37 |
| 7 | 5T | 1年 | 5120 | 22725 | 0.37 |
| 8 | 10T | 1年 | 10240 | 43866 | 0.36 |
| 9 | 30T | 1年 | 30720 | 131607 | 0.36 |
| 10 | 50T | 1年 | 51200 | 219339 | 0.36 |
| 11 | 100T | 1年 | 102400 | 387072 | 0.32 |
| 12 | 300T | 1年 | 307200 | 1161216 | 0.32 |
| 13 | 500T | 1年 | 512000 | 1935360 | 0.32 |

OSS回源流量价格

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **套餐** | | | **费用** | **单价** |
| 1 | 1TB | 1024 | 半年 | 156 | 0.15 |
| 2 | 5TB | 5120 | 半年 | 758 | 0.15 |
| 3 | 10T | 10240 | 半年 | 1536 | 0.15 |
| 4 | 50T | 51200 | 半年 | 7680 | 0.15 |

CDN下行流量单价

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **套餐** | | | **费用** | **单价** |
| 1 | 100G | 100 | 1年 | 20 | 0.20 |
| 2 | 500G | 500 | 1年 | 95 | 0.19 |
| 3 | 1T | 1024 | 1年 | 180 | 0.18 |
| 4 | 5T | 5120 | 1年 | 900 | 0.18 |
| 5 | 10T | 10240 | 1年 | 1800 | 0.18 |
| 6 | 50T | 51200 | 1年 | 8500 | 0.17 |
| 7 | 200T | 204800 | 1年 | 21800 | 0.11 |
| 8 | 5PB | 1024000 | 1年 | 100000 | 0.10 |

以每月2TB的流量为例进行计算：每月2TB一年费用为：9090元，那么也就是24TB一年费用为：9090/24 /1024= 0.37元/GB

OSS回源费用：2T费用312即 312元 / 2048G = 0.16 元/GB

CDN下行费用：2T费用360元即360/2048 = 0.18元/GB

采用加速方案和纯OSS方案，假设CDN的命中率为p(介于0到1之间)：

(1 - p) \* 0.16 + 1 \* 0.18 <= 0.37 \* 1

==> - 0.03 <= 0.16 p

==> P >= - 0.1875

从上面可以推算出：只要P>=-0.1875，同比OSS就可以节省费用，也就是说即便是命中率为0时也比纯使用OSS节省费用。

命中率为0时：费用比例 (0.16+0.18 ) / 0.37 = 0.92,当命中率为100%时，费用比例：0.49，也就是说使用CDN加速方案时费用为纯OSS的49%-92%之间。

因此我们在本方案中采用CDN加速方案。

## 系统部署费用

由于采用云虚拟主机，因此系统部署的费用这里以年为单位费用进行估算，此处的估算仅是为方案选型使用，具体费以本方案中的采购清单中的采购费用为准。

### 主机费用

按腾讯云主机：2核 + 4G内存 + 5MB带宽的配置，三年的费用（打5折）约5562.00元，1年为1900元，因此主机1900元/台/年计算。

方案中采用腾讯主机，因此主机按取1900元/台/年，共两台云主机，因此主机费：3800元/年。

主机总费用 = 主机费用 = 3800

### 数据库集群选型

数据库集群目前有三种方案（1）采用上面的共用主机方式（建立两台主机间对等网络），（2）采用阿里云中主从数据库集群（2核+4G内存+60G硬盘费用6079元/年）（3）采用腾讯云MySQL主从集群（2核+4G内存+50G硬盘2年4400元因此其费用为2200元/年）。

由于目前现有阿里云和腾讯云都采用主从复制的MySQL集群，这种方式适应用于读写分离。因此目前我们采用在现有主机（两台服务器间建立对等连接）Node结点的数据库复制集群的方式。

该方案的费用就含在上面的主机费用中。

数据库集群需要考虑集群结点之间带宽，我们实测数据参考如下：

同一个局域网：30Kb/s

同一个云机同一个地域你同一个区如两云主机均在广州1区：15Kb/s

同一个云的同一个地域但不在同一个区如一个广州2区，一个广州3区：3Kb/s

因此针对上面的情况进行分析，MySQL数据库集群采用MySQL Cluster的方式需要主机5台（1管理结点，2数据结点，2MySQL结点）且数据结点内存要求比较大（数据结点把所有数据装进内存），数据结点间的带宽需要高速千兆网，显然这种集群方式部署于目前虚拟云主机上显示不合适。

主从复制要求读写分离，需要对程序结构进行调整，且主从间异步同步，使得主从间数据不能立即同步（数据要对高时就不能适应了）。因此数据库选用云主机的主从复制的数据库。

数据库服务器采用腾讯云MySQL专用服务器，100G硬盘，内存4G，4核CPU（随产品），MySQL半步同方式，配置费用 4642.56元/2年，按2350元/年计算。

### 存储费用

存储费用暂时先按考虑OSS费用：1000元/3年，因此存储费用按350元计入。

### 流量费用

按上面的计算模型月流量1.5TB，年流量为18TB。

按阿里云的纯走OSS流量按2TB/月的下行流量包1年共9090元。

采用OSS + CDN的加速模式，由于CDN相当于缓存，因此按70%的命中率计算，20TB中有6TBOSS流量1500元/年，20TB为CDN的流量3600元/年，因此共计5100元/年

本方案按OSS + CDN的加速方案年费用为：5100年

### 部署年费用总计

CostPerYear = 主机年费用 +

MySQL主机年费用

存储年费用 +

流量年费用 +

其它费用（按前面总费用15%计入）

= 3800 + 2350 + 350 + 5100 + 其它费用

=11600 + 11600 \* 15%

= 13340元/年

# 物理部署

## 系统部署硬件清单

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **部署硬件** | **硬件配置** | | **产品** | **安装软件** |
| 1 | 应用服务器A | 网络 | 5M带宽 | 广州3区原 （需升级） | Nginx |
| 2 | 内存 | 2GB | Tomcat |
| 3 | CPU | 4 Core | JDK |
| 4 | 硬盘 | 40G | KeepAlive |
| 5 | 应用服务器B | 网络 | 5M带宽 | 广州2区原 （需升级） | Nginx |
| 6 | 内存 | 2GB | Tomcat |
| 7 | CPU | 4 Core | JDK |
| 8 | 硬盘 | 40G | KeepAlive |
| 9 | 数据库服务器 | 网络 | 内网 | 广州2区MySQL数据库 （新购） |  |
| 10 | MySQL | MySQL | MySQL 5.6 |
| 11 | 内存 | 4G |  |
| 12 | 集群 | 半同步方式 |  |
| 13 | 云存储 | OSS | 10T | 华东区（杭州） |  |
| 14 | OSS加速服务 | CDN加速 | 新购 （只需买流量） |  |
| 15 | 附注说明： | 文件服务采有对象存储OSS，必要时考虑CDN加速。 | | | |

## 物理部署图



### 物理署说明

#### 云主机

云主机服务器需要两台，每台云主机均部署的应用包括：Web应用服务器，数据库服务器，Web负载均衡Ngix应用器，以及双机热备KeepAlive器。

两台云主机需要部署在同一物理位置（或两台不在同一位置时需要两台主机间专用高速网络）。在配置方面要支持应用服务器，因此推荐初始配置为：内存4GB，CPU在2核心，硬盘实始配置为50G，网络带宽5MB。在后面实际应用中根据用户实际使用情况再行对初始配置进行扩展。

注：以上是两台主机，但也可以考虑采用1到2台主机，外加若干如3到4台小型小型云主机群成混合集群（策略采用IP哈希加权重的策略，隐含还有一个轮询策略）来组成应用服务器集群。

#### 数据库服务器

数据库服务器采用广州2区与以前的应用服务器位于一个内网中。采用4G内存的MySQL

#### OSS服务器

OSS服务器目前采用阿里对象存储服务（OSS中除了存储还具易用性，高可靠性，强安全，低成本的特性）。初始建设购买存储空间10TB。

在使用时有两种方式：（1）直接采用OSS方式（只需考虑OSS下行流量费用）。（2）OSS加CDN加速方式（需要考虑OSS回源流量和CDN下行流量费用）。

目前我们推荐采用（2）方案，该方案将会获得更高好性能（费用我们将有专题说明）。

#### 本地DB备份服务器

本地DB备份服务器主要用于数据库近期备份（如只保留一个月的DB备份），数据库备份采用周一到周六采用增量备份，周日采用全量备份（所有备份均采用增量备份于夜间闲时进行，备份的范围采用表结构和表结构及数据两种方式同时备份）。数据每天备份后立即上传至OSS中做灾备。

针对OSS中的数据库数据采用备份策略，举例如下：

* 一年（含）以上的数据库：每月一份
* 半年（含）至一年（不含）的数据库：每周一份
* 三个月（含）以上至半年（不含）的数据库：只备份偶数周
* 三个月（含）以内的数据库：做到每天备份。

# 对现有系统调整

按上面计划将目前阿里云上主机配置降下来（降为1CPU + 1GB内存其它配置不变），后面供开发使用，而将目前腾讯云上广州二区和三区的两台云主机升级为：2核 + 4GB内存 + 5MB网络（其它配置不变），此外再新增一台云主机MySQL数据库云主机。

# 系统部署软、硬件清单

## 部署软件清单列表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **服务器软件部署列表** | | | | | |
| **序号** |  | **部署软件** | | | **备注说明** |
| **结点配置说明** | **软件项** | **软件名称** | **软件版本** |
| 1 | 应用服务器 | Java环境 | JDK | Java 1.8.0\_151 |  |
| 2 | Web应用服务器 | Tomcat | apache-tomcat-8.5.27 |  |
| 3 | Web集群软件 | Nginx | Nginx 1.12.2 |  |
| 4 | NoSQL数据库 | Redis | Redis 4.0.10 |  |
| 5 | 双机热备 | Keepalived | Keepalived 2.0.5 |  |
| 6 | 数据库服务器 | 数据库 | MySQL集群 | Mysql 5.6 |  |
| 7 | **附注说明** |  | | |  |

## 部署硬件清单列表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **云让机部署硬件清单** | | | | | | | | | | | | | | |
| **序号** | **云服务** | | |  | **配置** | | | | |  | **状态** | **费用** | | |
| **类型** | **编号** | **区域** | **方式** | **CPU** | **内存** | **系统盘** | **数据盘** | **带宽** | **其它** | **建议方案** | **采购费用** | **年平均费用** |
| 1 | 云主机 | ins-9d81wtmu | 广州3区 | 升级 | 2核 | 4GB | SSD 50G | 普通云盘10G | 5Mb/s |  | 待升级 | 按新配置升级 | 827 | 3622.08 |
| 2 | 云主机 | ins-9d81wtmu | 广州3区 | 升级 | 2核 | 4GB | SSD 50G | 普通云盘10G | 5Mb/s |  | 待购买 | 半年套餐（到期后再买） | 1811.04 | 3622.08 |
| 3 | 云主机 | ins-eqd78i9s | 广州2区 | 升级 | 2核 | 4GB | SSD 50G | 普通云盘10G | 5Mb/s |  | 待升级 | 按新配置升级 | 0 | 3622.08 |
| 4 | 云主机 | ins-9d81wtmu | 广州3区 | 升级 | 2核 | 4GB | SSD 50G | 普通云盘10G | 5Mb/s |  | 待购买 | 半年套餐（到期后再买） | 1811.04 | 3622.08 |
| **数据库云服务器部署硬件清单** | | | | | | | | | | | | | | |
| **序号** | **云服务** | | |  | **配置** | | | | |  | **状态** | **费用** | | |
| **类型** | **编号** | **区域** | **方式** | **CPU** | **内存** | **系统盘** | **数据盘** | **带宽** | **其它** | **建议方案** | **采购费用** | **年平均费用** |
| 1 | MySQL云数据库 |  | 广州2区 | 购买 | 内置 | 4GB |  | SSD 150G | 内网 | MySQL 5.6半同步 | 待购买 | 购买半年 | 2724.48 | 5448.96 |
| **OSS服务清单** | | | | | | | | | | | | | | |
| **序号** | **云服务** | | |  | **配置** | | | | |  | **状态** | **费用** | | |
| **类型** | **编号** | **区域** | **方式** | **CPU** | **内存** | **系统盘** | **数据盘** | **带宽** | **其它** | **建议方案** | **采购费用** | **年平均费用** |
| 1 | 阿里OSS存储 |  | 华东1区杭州 | 购买 |  |  |  | 10T |  | 活动价 | 已购买 | 3年套餐 | 999 | 333 |
| 2 | OSS回源流量包 |  |  |  |  |  |  |  |  | 全国通用款半年包 | 待购买 | 1TB半年包 | 156 | 156元/TB |
| **CDN服务清单** | | | | | | | | | | | | | | |
| **序号** | **云服务** | | |  | **配置** | | | | |  | **状态** | **费用** | | |
| **类型** | **编号** | **区域** | **方式** | **CPU** | **内存** | **系统盘** | **数据盘** | **带宽** | **其它** | **建议方案** | **采购费用** | **每TB平均费用** |
| 1 | CDN流量包 |  |  |  |  |  |  |  |  | 1年包 | 待购买 | 5TB一年包 | 900 | 180 |

注意：

1. 上面清单中绿色是已购买的。浅紫色需要现在购买的。灰色的行为需要购买，但可以在目前套餐用完后再行购买的。
2. 签于云上的服务后面可以升级，因此对于配置我们暂时先按一般配置估算，后面有需要再增加。OSS回源流量及DDN下行流量我们先购买一部分，后面用完再购续买。
3. 以上采购总费用约为4700元。
4. 采购清单是采购计划时使用，实际采购设备以实际为准（具体采购过程中会根据实际情况进行调整）

# 附注说明

## 云主机升降级费用

云主机可以方便包括硬件和网络在内的硬件进行升级或降级，其费用仍按购买时套餐补齐差价，也就是升级后的那部分单价与购买同等配置的该套餐的单价是一样的（降级配置退款也是一样的），现在以例子进行说明：

购买的云主机：4核 + 8G内存 + 1M带宽 + SSD 硬盘100G，套餐为半年套餐8.8折，于8月15号至12月12号期间对网络升级至2MB，按单月1M升至2M需要增加20元，由于套餐为8.8折，因此这里每月需要20 \* 8.8 = 17.8元，共4约4个月需要补缴的费用为：17.8 \* 4 = 71.2，我们进入官网升级至2M费用为:72元，可见费用与我们推测是一致的。

后面我们试验了其它网速调整和内存调整，费用均与我们预计的是一致的，这又进一步印证了我们上面的推测是正确的。

从这里我们可以看出：主机配置可以先配置，然后后面再灵活进行升级或降级，费用也是一样的。

## OSS云主机内网免流量方案

下图是OSS流量计费方案：



从图上可看出从针对OSS的上传上免费的，而OSS的下载OSS直接下载到非阿里内网云主机是收费的，但从OSS下载到阿里内网云主机是免费的。

因此我们可以考虑购置一阿里云主机（需要和OSS在内一内网如OSS在杭州，则云主机也要求在杭州），在OSS上机上部署Web代理。

用户访问Nginx反向代理，Nginx反向代理通过支持访问OSS直接和阿里云主机代理地址两种方式来使用访问。可通过设置访问OSS直接方式和阿里去主机代理两种方式的权重来按实际情况分配。



免费的方式虽然费用方面低，但从速度和带宽方面远不如OSS+CDN方案，OSS+CDN的方案性能比较快，但费用较高。因此建议两种方式结合起来使用。