



效能調優

金蝶Apusic分佈式消息隊列V2.0.6_for_mqtt

版權所有 © 深圳市金蝶天燕雲計算股份有限公司2026。保留所有權利。

版權聲明

本文件所涉及的軟件著作權、版權等知識產權已依法進行了註冊，由金蝶天燕雲計算股份有限公司合法擁有。受《中華人民共和國著作權法》《計算機軟件保護條例》《知識產權保護條例》和相關國際版權條約、法律、法規以及其它知識產權法律和條約的保護。未經授權許可，不得非法使用。

免責聲明

本文件包含的版權資訊由金蝶天燕雲計算股份有限公司合法擁有，受法律的保護，金蝶天燕雲計算股份有限公司對本文件可能涉及到的非金蝶天燕雲計算股份有限公司的資訊不承擔任何責任。在法律允許的範圍內，您可以查閱並僅能夠在《中華人民共和國著作權法》規定的合法範圍內複製和打印本文件。任何單位和個人未經金蝶天燕雲計算股份有限公司書面授權許可，不得使用、修改、再發佈本文件的任何部分和內容，否則將被視為侵權，金蝶天燕雲計算股份有限公司有依法追究其責任的權利。

本文件如有更新，不另行通知。對本文件中的問題您可向金蝶天燕雲計算股份有限公司告知或查詢。未經本公司明確授予的任何權利均予保留。

商標聲明

 是深圳市金蝶天燕雲計算股份有限公司向中華人民共和國國家商標局申請註冊的註冊商標，註冊商標專用權由金蝶天燕合法擁有，受法律保護。未經金蝶天燕的書面許可，任何單位及個人不得以任何方式或理由對該商標的任何部分進行使用、複製、修改、傳播、抄錄或與其它產品捆綁使用銷售。凡侵犯金蝶天燕商標權的，金蝶天燕將依法追究其法律責任。本文件提及的其他所有商標或註冊商標，由各自的所有人擁有。

目錄

- 1 前言
 - 1.1 適用對象
 - 1.2 相關文檔
 - 1.3 技術支持
- 2 系統層面優化
 - 2.1 操作系統優化
 - 2.1.1 文件描述符
 - 2.1.2 內核參數
 - 2.1.3 磁盤優化
- 3 MQTT 配置優化
 - 3.1 連接管理
 - 3.2 會話配置
 - 3.3 報文大小
 - 3.4 JVM 配置
 - 3.5 Erlang VM 優化
- 4 客戶端優化
 - 4.1 QoS 選擇
 - 4.2 連接管理
 - 4.3 消息大小
- 5 集群優化
 - 5.1 節點部署策略
 - 5.2 負載均衡
 - 5.3 會話持久化
- 6 監控與調優
 - 6.1 性能指標
 - 6.2 性能測試
 - 6.3 瓶頸分析
- 7 常見問題優化
 - 7.1 連接數不足優化
 - 7.2 消息延遲優化
 - 7.3 內存不足優化
 - 7.4 消息堆積優化

• 8 性能優化檢查清單

- 8.1 系統層面
- 8.2 MQTT 配置
- 8.3 客戶端優化
- 8.4 集群優化

1 前言

本文檔介紹金蝶Apusic分佈式消息隊列for MQTT（Apusic Distributed Message Queue，簡稱：ADMQ for MQTT）的性能優化最佳實踐，幫助用戶充分利用系統性能。

1.1 適用對象

本文檔適用於IT信息化業務負責人、研發經理、軟件項目經理、軟件架構師、運維工程師。

1.2 相關文檔

瞭解更多ADMQ for MQTT產品相關的信息，請參閱以下ADMQ for MQTT產品手冊文檔集：

序號	手冊文檔	說明
1	金蝶Apusic分佈式消息隊列for MQTT快速使用手冊	簡單介紹瞭如何快速上手使用ADMQ for MQTT。
2	金蝶Apusic分佈式消息隊列for MQTT安裝手冊	詳細介紹如何在各操作系統上安裝ADMQ for MQTT，以及ADMQ for MQTT服務啟停等操作。
3	金蝶Apusic分佈式消息隊列for MQTT消息引擎用戶手冊	詳細介紹 ADMQ for MQTT 消息引擎相關功能的使用、配置、管理及配套工具的使用方法。
4	金蝶Apusic分佈式消息隊列for MQTT管控臺用戶手冊	詳細介紹ADMQ for MQTT管控臺相關功能的使用和操作說明。
5	金蝶Apusic分佈式消息隊列for MQTT開發手冊	詳細介紹基於各開發語言進行ADMQ for MQTT客戶端應用開發的說明。
6	金蝶Apusic分佈式消息隊列for MQTT遷移手冊	詳細介紹從MQTT Broker遷移到ADMQ for MQTT的說明。
7	金蝶Apusic分佈式消息隊列for MQTT運維手冊	詳細介紹ADMQ for MQTT的監控、運維、安全加固等運維說明。
8	金蝶Apusic分佈式消息隊列for MQTT性能優化手冊	詳細介紹ADMQ for MQTT性能調優的說明。

1.3 技術支持

ADMQ for MQTT產品提供全面的技術支持服務，您可以通過以下方式獲得技術支持：

- 網址: www.apusic.com
- 電話: 400-855-5800
- 郵箱: support@apusic.com
- 金蝶雲社區: <https://vip.kingdee.com/?productId=73&productLineId=14&lang=zh-CN>

您在取得技術支持時，請提供如下信息：

1. 您的姓名
2. 公司信息與聯繫方式
3. 操作系統及其版本
4. 產品版本號
5. 出現異常及錯誤的日誌、截圖等詳細信息

2 系統層面優化

2.1 操作系統優化

2.1.1 文件描述符

```
# 查看当前限制
ulimit -n

# 修改限制 (/etc/security/limits.conf)
* soft nofile 2097152
* hard nofile 2097152
```

2.1.2 内核参数

```
# /etc/sysctl.conf

# TCP 连接优化
net.ipv4.tcp_tw_reuse = 1
net.ipv4.tcp_fin_timeout = 30
net.core.somaxconn = 65535
net.ipv4.tcp_max_syn_backlog = 65535

# 网络缓冲区
net.core.rmem_max = 134217728
net.core.wmem_max = 134217728
net.ipv4.tcp_rmem = 4096 87380 134217728
net.ipv4.tcp_wmem = 4096 65536 134217728

# 端口范围
net.ipv4.ip_local_port_range = 1024 65535

# 内存优化
vm.swappiness = 10
```

```
# 应用配置
sysctl -p
```

2.1.3 磁盤優化

優化項	建議
文件系統	使用 XFS 文件系統
掛載選項	noatime,nodiratime
磁盤調度	使用 noop 或 deadline
SSD 優化	啟用 TRIM

```
# 查看磁盘调度算法
cat /sys/block/sda/queue/scheduler

# 设置为 deadline
echo deadline > /sys/block/sda/queue/scheduler

# 挂载选项 (/etc/fstab)
/dev/sda1 /var/lib/admq-mqtt xfs noatime,nodiratime 0 0
```

3 MQTT 配置優化

3.1 連接管理

參數	說明	默認值	推薦值
max_connections	每個監聽器最大連接數	1024000	根據硬件調整
max_conn_rate	每秒最大連接速率	1000	根據硬件調整
zone.external.idle_timeout	空閒連接超時	7200s	根據業務調整
zone.external.keepalive_backoff	Keepalive 檢測倍數	0.75	0.75

```
# etc/admq-mqtt.conf
listeners.tcp.default {
    bind = "0.0.0.0:1883"
    max_connections = 1024000
}
```

3.2 會話配置

參數	說明	默認值	推薦值
session_expiry_interval	會話過期時間	2h	根據業務調整
max_subscriptions	單個客戶端最大訂閱數	infinity	1000-10000
max_inflight	飛行窗口大小	32	64-256
max_mqueue_len	消息隊列長度	1000	根據內存調整
mqueue_store_qos0	是否存儲 QoS 0 消息	true	false（大併發時）

```
# etc/admq-mqtt.conf
zone.external {
    session_expiry_interval = 2h
    max_subscriptions = 10000
    max_inflight = 128
    max_mqueue_len = 10000
}
```

```
mqueue_store_qos0 = false
}
```

3.3 報文大小

參數	說明	默認值	推薦值
max_packet_size	最大報文大小	1MB	根據業務調整
max_clientid_len	最大 ClientID 長度	65535	1024
max_topic_levels	最大主題層級	128	7-10
max_topic_alias	最大主題別名數	65535	65535

```
# etc/admq-mqtt.conf
zone.external {
    max_packet_size = 1MB
    max_clientid_len = 1024
    max_topic_levels = 10
    max_topic_alias = 65535
}
```

3.4 JVM 配置

```
# bin/admq-mqtt
JAVA_OPTS="-server -Xms4g -Xmx4g -Xmn2g"
JAVA_OPTS="$JAVA_OPTS -XX:+UseG1GC -XX:G1HeapRegionSize=16m"
JAVA_OPTS="$JAVA_OPTS -XX:MaxDirectMemorySize=2g"
```

3.5 Erlang VM 優化

```
# vm.args
+P 2097152          # 最大 Erlang 进程数
```

```
+Q 2097152      # 最大 Erlang Port 数
+A 64           # 异步线程池大小
```

4 客戶端優化

4.1 QoS 選擇

場景	推薦 QoS
高頻 Telemetry 數據，可容忍丟失	QoS 0
一般業務消息	QoS 1
關鍵控制命令	QoS 2

4.2 連接管理

1. **使用連接池**：避免頻繁創建和關閉連接
2. **合理設置 Keepalive**：避免過短的心跳間隔
3. **啟用自動重連**：防止網絡異常導致連接中斷
4. **控制訂閱數量**：單個客戶端訂閱過多主題會影響性能

4.3 消息大小

1. **控制 Payload 大小**：避免發送過大消息
2. **批量發送**：減少網絡往返次數
3. **避免頻繁重連**：長連接優於短連接

5 集群優化

5.1 節點部署策略

部署策略	說明	適用場景
同機房部署	所有節點在同一機房	低延遲、高吞吐
跨機房部署	節點分佈在不同機房	高可用、容災
異構部署	不同配置節點混合	成本優化

5.2 負載均衡

1. **DNS 輪詢**：通過 DNS 輪詢分發客戶端連接
2. **硬件負載均衡**：使用 LVS、F5 等硬件負載均衡器
3. **軟件負載均衡**：使用 Nginx、HAProxy 等軟件負載均衡器

5.3 會話持久化

模式	說明	適用場景
內存會話	會話數據存儲在內存	高性能、低可靠性
持久化會話	會話數據持久化到磁盤	高可靠性

6 監控與調優

6.1 性能指標

指標	健康範圍	優化建議
CPU 使用率	< 70%	擴容或優化業務邏輯
內存使用率	< 80%	增加內存或優化配置
磁盤使用率	< 80%	擴容或清理日誌
連接數	< max_connections	擴容或優化連接使用
消息吞吐	根據硬件配置	優化生產者或擴容
消息延遲	< 10ms	優化網絡或消費者
慢訂閱數	< 100	優化消費邏輯

6.2 性能測試

```
# 使用 emqtt_bench 工具测试
./emqtt_bench conn -h localhost -p 1883 -c 10000 -i 10

# 参数说明
# -h: Broker 地址
# -p: 端口
# -c: 并发连接数
# -i: 连接间隔 (毫秒)

# 发布测试
./emqtt_bench pub -h localhost -p 1883 -c 1000 -I 10 -t
"sensor/%c/temperature" -s 100

# 订阅测试
./emqtt_bench sub -h localhost -p 1883 -c 1000 -t
"sensor/+temperature"
```

6.3 瓶頸分析

1. **CPU 瓶頸**：加密解密、消息路由、規則引擎處理
2. **內存瓶頸**：大量連接、會話數據、消息隊列
3. **磁盤瓶頸**：持久化消息、日誌寫入
4. **網絡瓶頸**：大量小消息、大 Payload、網絡延遲

7 常見問題優化

7.1 連接數不足優化

1. 增加文件描述符限制
2. 調整 max_connections 參數
3. 擴容集群節點
4. 使用負載均衡分發連接

7.2 消息延遲優化

1. 優化網絡配置
2. 減少 QoS 2 使用
3. 優化消費者處理邏輯
4. 使用共享訂閱均衡負載

7.3 內存不足優化

1. 增加物理內存
2. 減少會話過期時間
3. 限制消息隊列長度
4. 關閉 QoS 0 消息存儲

7.4 消息堆積優化

1. 增加消費者數量
2. 優化消費者處理邏輯
3. 使用共享訂閱
4. 檢查 ACL 規則是否阻止消費

8 性能優化檢查清單

8.1 系統層面

- ☐ 文件描述符限制已調整
- ☐ 內核參數已優化
- ☐ 磁盤使用 XFS 文件系統
- ☐ 網絡參數已優化
- ☐ 系統資源充足（CPU、內存、磁盤）

8.2 MQTT 配置

- ☐ max_connections 合理設置
- ☐ 會話過期時間合理設置
- ☐ 飛行窗口大小合理設置
- ☐ 消息隊列長度合理設置
- ☐ 報文大小限制合理設置
- ☐ Erlang VM 參數已優化

8.3 客戶端優化

- ☐ QoS 選擇合適
- ☐ Keepalive 間隔合理
- ☐ 訂閱數量合理控制
- ☐ 消息大小合理控制
- ☐ 使用長連接和自動重連

8.4 集群優化

- ☐ 節點部署策略合適
- ☐ 負載均衡已配置
- ☐ 集群規模滿足業務需求
- ☐ 會話持久化策略合適

全國統一服務熱線
4008-555-800

金蝶天燕雲計算股份有限公司（簡稱“金蝶天燕”）成立於2000年，前身為“金蝶中間件公司”，是金蝶集團旗下基礎軟件平台提供商，雲計算國家標準制定企業，國家信創產業核心軟件企業。金蝶天燕是國家863重點研發計劃與核高基重大專項承接企業，也是“兩網一站四庫十二金”國家重點工程的基礎平台提供商，產品廣泛應用於政府、軍工、金融、能源等關鍵行業，累計服務客戶總數超過10萬家。



雲計算國家標準制定企業
金蝶集團旗下基礎軟件企業
資訊技術應用創新核心企業
官網：www.apusic.com

