

文章编号: 1005-8451 (2007) 10-0050-04

操作系统核心参数的设置及应用

白旭¹, 蒋红波², 刘韶霞³

(1.河北师范大学, 石家庄 050000; 2.河北经贸大学, 石家庄 050000;
3.北京铁路局 石家庄电子所, 石家庄 050000)

摘要: 就车站信息系统中 SCO Unix 操作系统的应用问题, 详细阐述 SCO Unix、Oracle、MQ 等核心参数之间的关系, 并在实践的基础上提出合理的参数设置方案。

关键词: 核心参数; MQ; Oracle; 设置

中图分类号: TP39 **文献标识码:** A

Setup and application of core parameters of SCO Unix System

BAI Xu¹, JIANG Hong-bo², LIU Shao-xia³

(1. Hebei Normal University, Shijiazhuang 050000, China;
2. Hebei University of Economics & Business, Shijiazhuang 050000, China;
3. Shijiazhuang Electronic Department of Beijing Railway Administration, Shijiazhuang 050000, China)

Abstract: In reference to the application of SCO Unix System in the Railway Station Information System, it was expatiated in details on the relations among the core parameters like SCOU nix, Oracle and MQ etc, and put forward reasonable setup scheme of the parameters based on the practices.

Key words: core parameters; MQ; Oracle; setup

目前石家庄地区绝大多数车站、车务段的管理信息系统均采用 SCO Unix 操作系统。该系统具有强大的数据库支持功能, 方便灵活的参数设置和友好的用户界面, 是当前铁路应用 PC 服务器操作系统中的主流产品。我们在实际应用过程中, 经过反复的摸索和实践, 总结出一些 SCO Unix 参数设置的规律, 在此提出与同行商榷。

1 问题的由来

车站管理信息系统是 TMIS 中一个重要的应用项目, 我们对原有设备进行了更新。更新后发现使用原来的系统核心参数, 不能充分发挥新设备内存、CPU 等硬件优势。为此, 我们对系统核心参数和 Oracle 的初始化参数进行了调整。试验证明, 在没有任何负载的情况下, 运行稳定。但应用于现场时, 出现集装箱追踪系统不能正常传输清单, 车号员无法正常发报等问题。通过查找发现只要集装箱追踪系统使用 MQClient 传输数据时, MQ 通信软件的进程就掉, MQ 队列管理者非正常终止, 只有重新启动 MQ

队列管理者, 应用才能正常运行。系统运行一段时间后, 车号员发报时, 连接 MQ 失败。我们对系统进行了检查分析, 操作系统、数据库均未出现错误信息。只有 MQ 的错误日志中存在如下信息:

08/27/04 23:02:02 AMQ9510: Messages cannot be retrieved from a queue.

EXPLANATION: The attempt to get messages from queue 'SYSTEM.CHANNEL.INITQ' on queue manager failed with reason code 2162.

ACTION: Ensure that the required queue is available and operational.

08/27/04 23:02:03 AMQ9999: Channel program ended abnormally.

EXPLANATION: Channel program 'GO_ZVYSP.GO_SP' ended abnormally.

ACTION: Look at previous error messages for channel program 'GO_ZVYSP.GO_SP' in the error files to determine the cause of the failure.

08/27/04 23:02:08 AMQ8004: MQSeries queue manager ended.

EXPLANATION: MQSeries queue manager

收稿日期: 2006-03-16

作者简介: 白旭, 高级工程师; 蒋红波, 讲师。

GO_ZVYSPM ended.

上述信息表明 MQ 在初始化队列时失败，不能连接队列管理者，队列管理者非正常终止。继续检查由于系统原因产生的 MQ 错误文件信息为：

```
Date/Time :- Monday August 30 08:49:25 CST 2004
Host Name :- sjvypb
Product Long Name :- MQSeries for SCO
OpenServer
Vendor      :- Willow Technology
Application Name :- MQM
Component    :- xllGetSemS
Userid       :- 00000201 (mqm)
Program Name  :- amqzlao0
Probe Description :- AMQ6119: An internal
MQSeries error has occurred.

Comment1   :- 'No space left on device' from
semget.
```

该信息表明 MQ 使用的系统信号量不足，需要调整系统参数。同时我们还发现错误信息的产生时间和车站系统应用的作业点有关。现场用户越多，错误产生的越频繁。这说明错误的产生和 Oracle 数据库也有关系，需要同时修改数据库的初始化参数。经过反复探索和试验，我们发现 SCO Unix 系统参数的设置不是一件单一的事情，不能只考虑系统的性能或某一个应用，它和所有的应用系统均有关系，设置不当，会造成系统不能正常启动和运行。

2 核心参数的设置

在 SCO OpenServer 5 操作系统中，有 3 种方法可以设置核心参数，均需在超级用户下完成。每种方法调整的参数项不太相同，具体参数项的调整还需参考命令的使用。3 种调整方法：

- 使用 /configure 命令
- 使用系统维护 scoadmin → Hardware /Kernel Manager → Parameters
- c./etc/conf/bin/ldtune 参数名 参数值

核心参数共分为 18 大类，一般情况下不是每一类参数都需要重新设置，针对石家庄分处的实际情况，我们只需重新设置 4 类参数，设置完成后均需重新连接内核。

2.1 单个用户或组相关的系统资源参数

(1) NOFILES：决定用户文件描述表的大小，确

定单个进程在任何时刻同时打开文件的数量。缺省值很大，因此，一般无需修改 NOFILES 的值。

(2) ULIMIT：规定一个用户能够进行写操作的最大文件的大小。(以 512 byte 块为单位) 安装 Oracle 时需要将该参数加大。调整为 2 597 152—4 194 303。5.0.5 系统缺省为 4 194 303。

(3) MAXUP：规定一个用户允许的并行用户进程的数量。取值范围为 15—16 000，缺省值为 100。该参数值与 Oracle 初始化参数中的 process 参数有关。

2.2 进程间通讯信号灯相关参数

(1) SEMMAP：指定用户管理信号灯集的控制映射的大小。

(2) SEMMNI：指定系统核心中信号灯标识符的数量，也就是在任意时刻可以使用的唯一信号灯集的数量。该参数与 MQ、Oracle 均有关系。

(3) SEMMNU：指定系统中信号灯集撤销结构的数量 SEMMNU 的大小等于 $8 \times (\text{SEMUME}+2)$ 。

(4) SEMMSL：每一个信号灯标识符所具有的信号灯的最大数量。该参数只与 System V IPC 信号灯有关。

(5) SEMUME：每个进程未完成表项的数量。该参数只与 System V IPC 信号灯有关。

(6) SEMOPM：每一个 semop(S) 系统调用所能执行的信号灯操作的最大数量。

(7) SEMMNS：系统中所有信号灯的数量。与应用有关。

2.3 进程间通信的共享内存参数

(1) SHMMAX：指定共享内存段的最大大小(以字节为单位)。SHMMAX 的取值范围为 131 072—2 147 483 647。该参数与 Oracle、MQ 有关。

(2) SHMMIN：指定共享内存段的最小单位。缺省值为 1。

(3) SHMMNI：系统范围内共享内存标志符的最大数量。该参数的取值范围为 100—2 000，缺省值为 100。

2.4 进程间通讯消息相关参数

(1) MSGMAX：指定一个消息的最大长度(以字节为单位)。取值范围为 128—32 767，缺省值为 8 192。此参数与 MQ 有关。

(2) MSGMNB：指定在任何一个消息队列中所有消息的最大长度，即占用内存的最大字节。MSGMNB 的取值范围为 128—65 532，缺省值为 8 192。

(3) MSGSSZ：在一个消息队列中用于存储消息

的一个内存段的大小（以字节为单位），该参数实际上是一个消息段的长度。通常情况下，消息都是由一组连续的消息段组成。如果一个消息的长度小为消息段的某个整数倍，那么将浪费一些字段的内存。

3 系统核心参数与 Oracle、MQ 的关系

Oracle 使用系统核心参数构成 SGA 区。Oracle 使用以下 3 种方法来创建一个 SGA 区：(1) 使用单个共享内存段。(2) 使用连续多个共享内存段。(3) 使用多个不连续共享内存段。Oracle 优先使用第 1 种方法，如果成功，则继续初始化，不成功则使用第 2 种方法，再不成功则使用第 3 种方法。如果再不成功，则初始化失败，Oracle 报告错误代码，启动失败。信号量可以看作是一个标记，可以由 On 和 Off 两种状态。Oracle 使用信号量来实现服务器进程对 SGA 区的存取控制。共享内存和信号量是 Oracle 在 Unix 上运行的重要资源。如果 Oracle 实例得不到所需要的资源，实例启动就会失败。

MQ 通信软件需要系统共享内存和信号量。满足了 Oracle 需要的核心参数设置，不一定满足 MQ 通信软件的需要。而且 Oracle 数据库和 MQ 通信软件存在争用系统资源的问题。如果核心参数调整不当，会造成 Oracle 数据库或 MQ 通信软件无法正常启动。为保证确报等信息的正常传输，还需修改系统消息相关参数。

在实际应用中，我们发现系统参数与 Oracle 初始化参数存在以下对应关系：

Oracle 初始化参数	Unix 系统核心参数
Db_Block_buffwes	SHMMAX
Db_files(Maxdatafiles)	Nfile, maxfile
Large_pool_size	SHMMAX
Log_buffer	SHMMAX
Process	NPROC, SEMMSL, SEMMNS

根据车站的具体应用，我们对部分系统核心参数做了调整，这些参数的具体定义原则和数值为：

(1) SHMMAX：一般将该值设置为物理内存的 1/2。在物理内存为 1 G 时，如果数据库联接的用户不多（并且大部分连接使用 ODBC 或 JDBC）该参数值可设置为 600 000 000；如果数据库连接较多，且大部分连接使用 sqlnet 或应用数据库开发工具中的菜单和表单功能，则该值需要调整小一些，不然会造成 MQ 连接失败，建议调整为 300 000 000。

(2) SHMMIN：定义共享内存的最小大小。一般都设置为 1。该参数不需调整。

(3) SHMMNI：系统中共享内存段的最大个数。一般设置为 500。

(4) SHMSEG：每个用户进程可以使用的最多共享内存段的数目。安装 MQ 时需要修改为 60。

(5) SEMMNI：系统中信号灯标识符的数量。该参数与 Oracle、MQ 均有关，且互相争用。如果参数值太小，运行 MQ 时会提示：‘No space left on device’ from semget’。如果现场作业用户不多，不超过 10 个，可将该参数设置为 300，否则要设置为 600。

(6) SEMMNS：系统中信号标识符的最大个数。该参数与操作系统、Oracle 数据库中的 process 数、MQ 均有关系。SEMMNS 参数的设置原则为：

SEMMNS>process+initora_process+system+mq

Process 为 Oracle 初始化参数中定义的 process 数，initora_process 为 Oracle 的后台进程数，Oracle7 为 5-7，system 为系统使用的信号标识符数量，mq 为 MQ 通信软件使用的信号标识符数量。用 ipcs 命令可以列出应用和系统所占用的信号量。

ipcs -sb

IPC status from /dev/kmem as of Mon Sep 6 11:17:202004

TID	KEY	MODE	OWNER	GROUP	NSEMS
Semaphores:					
s	0x00a8fe4d	--ra-ra-ra-	mqm	mqm	1
s	2504 0x00a8faf3	--ra-ra-ra-	mqm	mqm	2
s	2505 0x00a8faf4	--ra-ra-ra-	mqm	mqm	64
s	2506 0x00a8faf6	--ra-ra-ra-	mqm	mqm	64
s	2507 0x00a8fafd	--ra-ra----	mqm	mqm	64
s	2508 0x00a8f97f	--ra-ra-ra-	mqm	mqm	2
s	2509 0x00a8f9f6	--ra-ra-ra-	mqm	mqm	64
s	10 0x00000000	--ra-r----	oracle	dba	100
s	11 0x002afae6	--ra-----	root	sys	1
s	12 0x000018e5	--ra-ra-ra-	root	sys	1
s	1513 0x00a8faa9	--ra-ra----	mqm	mqm	64
s	1014 0x00a8fadd	--ra-ra-ra-	mqm	mqm	64
s	1015 0x00a8fb02	--ra-ra-ra-	mqm	mqm	64

其中 NSEMS 显示为系统已占用的信号量。

根据应用的具体情况，当现场用户较少时，如现场用户少于 10 个，可将该值设置为 512，否则可以设置为 640。该参数不能太大，参数值太大有可能造成操作系统启动失败。

(7) SEMMSL: 一个信号集中信号灯的最大个数。安装 MQ 时需修改。设置值为 64。

(8) MAXUP: 操作系统允许每个用户的最大进程数。根据不同的应用设置不同的值。应用项目少, 可使用缺省值 100, 如应用项目多, 同一用户有多个进程, 需加大该值。该值必须大于 Oracle 初始化参数中的 process 的数值。

(9) MSGMAX: 一个消息的最大长度。需要修改为 16500。

(10) MSGMNB: 一个消息队列中消息的最大长度。需要修改为: 65 532

(11) MSGSSZ: 一个消息队列中用于存储消息的内存段的大小。为减少内存资源的浪费, 将其设置为 128。

(12) Oracle 初始化参数中 Process 的值: Oracle 数据库联接的最大进程数。与实际应用有关。该值不能大于系统的 MAXUP 值。

如果参数值设置太大, 可能会导致 Oracle 启动失败。当运行车务段综合信息系统时, 可将该参数设置为 150; 运行车站管理信息系统时, 参数设置为 75。该参数设置完成后需重新启动数据库。

系统参数调整完成后, 需重新连接和生成系统内核, 重新启动机器。系统管理人员要注意监测系统性能和应用系统、数据库的运行情况, 发现问题及时解决。

4 系统性能监测

4.1 用 VMSTAT 监视内存使用情况

VMSTAT 是 Virtual Meomory Statistics (虚拟内存统计) 的缩写, 可对操作系统的虚拟内存、进程、CPU 活动进行监视。它对系统的整体情况进行统计, 但不对某个进程进行深入分析。

VMSTAT 的语法如下:

VMSTAT[-V] [-n] [delay [count]]

对于 VMSTAT 输出各字段的含义, 可运行 man VMSTAT 查看。

4.2 用 IOSTAT 监视 I/O 子系统情况

IOSTAT 是 I/O statistics (输入/输出统计) 的缩写, IOSTAT 工具将对系统的磁盘操作活动进行监视。它的特点是汇报磁盘活动统计情况, 同时也会汇报出 CPU 使用情况。同 VMSTAT 一样, IOSTAT 也有一个弱点, 就是它不能对某个进程进行深入分

析, 仅对系统的整体情况进行分析。

IOSTAT 的语法如下:

IOSTAT [-c | -d] [-k] [-t] [-V] [-x [device]] [interval [count]]

具体使用方法参看相关文档。

4.3 使用 SAR 进行综合分析

SAR 是 System Activity Reporter (系统活动情况报告) 的缩写。顾名思义, SAR 工具将对系统当前的状态进行取样, 然后通过计算数据和比例来表达系统的当前运行状态。它的特点是可以连续对系统取样, 获得大量的取样数据, 取样数据和分析的结果都可以存入文件, 所需的负载很小。SAR 是目前 Unix 上最为全面的系统性能分析工具之一, 可以从 14 个大方面对系统的活动进行报告, 包括文件的读写情况、系统调用的使用情况、串口、CPU 效率、内存使用状况、进程活动及 IPC 有关的活动等, 使用也是较为复杂。只有通过熟练使用才能了解每个选项的含义, 对于 SAR 输出中每个字段的含义运行 man sar 命令可以得到详细的解释。

4.4 Oracle 数据库运行情况

系统管理人员需按照数据库维护说明, 检查数据库的运行情况、有无错误日志、现场应用是否存在问题。

4.5 MQ 的运行情况

系统管理人员需按照 MQ 通信软件维护说明, 检查 MQ 的运行情况、MQ 日志的内容和现场应用是否正常等。

5 结束语

以上对 SCO Unix 核心参数的调整, 是我们在实践中反复摸索发现的, 对 1 G 内存、志强 CPU 的 PC 服务器在车站系统中的应用有一定的指导意义。我们在实际应用中使用的是 IBM X serverPC 系列服务器, 使用上述参数值进行核心参数调整后, 设备的整体性能得到了很大提高, 操作系统和数据库、MQ 系统运行稳定, 运行 1 年来没有发生软件故障。

参考文献:

- [1] 肖莫然, 恩 泽. SCO Unix 系统管理员宝典 [M]. 北京: 电子工业出版社, 2001, 2.
- [2] 卢守栋. SCO UNIX (Open Server) 系统解决方案 [M]. 北京: 国防工业出版社, 2002, 1.