

# 龙芯处理器 应用常见问题解答 (FAQ)

2015年2月

龙芯中科技术有限公司

自主决定命运, 创新成就未来

北京市海淀区温泉镇中关村环保科技示范园龙芯产业园2号楼 100095  
Loongson Industrial Park, building 2, Zhongguancun environmental protection park  
Haidian District, Beijing



[www.loongson.cn](http://www.loongson.cn)

---

----- 阅读指南 -----

本手册内容是对龙芯处理器产品常见问题的简要解析，是一本应用问题解决方案手册。

本手册针对龙芯 3A、3B、3A2H、2H SOC、2GP1A 及 1B 的常见问题进行解答。

修订历史

文档更新记录	文档编号:		
	文档名:		龙芯处理器应用常见问题解答
	版本号		1.1
	创建人:		芯片研发部
	创建日期 :		2015-02-05
更新历史			
序号	更新日期	更新人	更新内容
0.2	2013-10-08	芯片研发部	3号系列部分问题更新
0.3	2013-10-09	芯片研发部	增加3号系列问题32、33、34
0.4	2013-10-23	芯片研发部	增加3号系列问题35、36
0.5	2013-12-02	芯片研发部	调整文档结构,增加1个3号系列的崩溃问题,1个3号系列的优化问题
0.6	2013-12-16	芯片研发部	增加1个3号系列的优化问题
0.7	2014-01-01	芯片研发部	修正3号系列问题17的回答
0.8	2014-06-16	芯片研发部	增加1个3号系列的崩溃问题
0.9	2014-12-11	芯片研发部	增加2号系列问题;增加一个3号系列的死机问题;“龙芯3号应用常见问题解析”更名为“龙芯处理器应用常见问题解答”
1.0	2014-12-25	芯片研发部	增加1号系列问题

---

1.1	2015-2-5	芯片研发部	增加 2GP1A 相关问题
-----	----------	-------	---------------

# 目 录

龙芯常用文档资料下载 .....	9
龙芯 1 号系列.....	10
1. 系统设置常见问题及解答 .....	10
(1) 1B NAND 作为外部总线时传输异常 .....	10
龙芯 2 号系列.....	11
2. 系统设置常见问题及解答 .....	11
(1) 2H3 PCIe 检测不到设备 .....	11
(2) 3A2H 中 PCIe 设备不能正常工作 .....	11
(3) 集成网卡网络传输停止 .....	11
(4) 3A2H 集成网卡 wget 下载死机 .....	12
(5) SATA 光驱问题.....	12
(6) 显示输出异常 .....	13
(7) 3A2H (2H3) 板卡上 PCIe 只能使用 port0 端口 .....	13
(8) 3A2H 通过 HT 发送中断工作异常 .....	13
(9) 2H3 HD Audio 控制器相对 2H2 做了哪些改动 .....	14
(10) 2H3 HD Audio 控制器相对标准有哪些兼容性问题.....	14
(11) 2GP1A 的 GAMC 设备定义配置有哪些特别的需要? .....	14
(12) 2GP1A 的 gmac 设备定义配置有哪些特别的需要? .....	15
(13) 2GP1A 中, 为什么 USB 键盘在 ramdisk 下无法使用? .....	15
(14) 为什么 2GP 读取 1A 端寄存器速度很慢? .....	15
(15) 2GP1A 的 pmon 下 ohci 为何要将 LPC 寄存器 0 的第 30 位置 1? .....	15
(16) 为什么 2GP1A 的内核要先将 LPC 寄存器的第 30 位清 0, 再置 1? .....	15
(17) 为什么 2GP1A pmon 下访存 I2C 寄存器时, 需要将寄存器的偏移值左移 2 位? ...	16
(18) 为什么 2GP1A 的内核在对 1A 上串口设备进行定义时, regshift 要赋值为 2? .....	16
(19) 2GP1A 内核对 1A 串口设备定义, uartclk 的赋值应该是什么? .....	16
(20) 为什么在 2GP1A 的 nand 驱动中, 要先配置 GPIO_MUX_CTRL0 寄存器? .....	16
(21) 为什么 2GP1A 的 PMON 代码中需要添加复位操作? .....	16
(22) 为什么 2GP1A 的内存频率不能太低? .....	17

(23)	2GP1A 中为什么配置 DC 控制器的时候还要配置 GPU 的寄存器？	17
(24)	2GP1A 中为什么 DC 的时钟频率计算公式中 N 要大于等于 2？	17
(25)	为什么 2GP1A 0.1 版开发板只能使用外侧内存条？	17
<b>龙芯 3 号系列</b>		<b>18</b>
1.	系统设置常见问题及解答	18
(1)	软件是否有办法区分 3A3 与 3A5 处理器？	18
(2)	龙芯 3A 处理器，HT 频率最高设置为多少？	18
(3)	龙芯 3B 处理器，HT 频率最高设置为多少？	18
(4)	龙芯 3A 处理器，DDR 频率应该设置为多少？	19
(5)	龙芯 3B 处理器，DDR 频率应该设置为多少？	19
2.	系统崩溃常见问题及解答	20
(6)	龙芯 3A 处理器偶尔卡死在 BIOS 中的 HT 访问上，如何处理？	20
(7)	龙芯 3A 双路系统偶尔在内核中卡死，原因是什么？	20
(8)	龙芯 3B 处理器反复重启，偶尔出现 BIOS 无法启动，如何处理？	20
(9)	龙芯 3B 处理器反复重启，偶尔死在内核内存空间初始化，如何处理？	21
(10)	反复重启内核，偶尔发生 kernel panic 的情况，如何处理？	21
(11)	龙芯 3A 处理器使用系统休眠功能时，偶尔发生唤醒失败，如何处理？	21
(12)	使用 780E 桥片 x11perf 测试死机，如何处理？	22
(13)	发现内核有时卡死在 Spin lock 等抢锁函数里，如何处理？	22
(14)	使用 Intel 82574 网卡偶尔发生网络不通的情况，如何处理？	23
(15)	LTP 测试发现失败项，原因是什么？	23
(16)	多屏切换时屏幕花屏，原因是什么？	24
(17)	GCC 使用-MIPS64 选项编译出错，原因是什么？	24
(18)	内核串口打印中出现 Spurious Interrupt 是为什么？	25
(19)	操作系统设置为 4K 页或 8K 页，有时发现内存数据异常，如何处理？	26
(20)	为什么有时对 PCI 空间的显卡显存使用 memcpy 调用时会发生死机？	26
(21)	为什么会发现 HT 中断向量中存在一些没有配置的中断状态有效？	26
(22)	为什么龙芯 3B05 芯片有时在唤醒处理器核时会出现死机情况？	27
3.	系统优化常见问题及解答	28
(23)	操作系统字符控制台下显示速度慢，如何处理？	28
(24)	内核运行时，处理器空闲功耗高于处理器忙时功耗，原因是什么？	29

(25)	如何关掉其他核，只保留某些核运行以降低功耗？ .....	29
(26)	HD 系列显卡使用不了，如何处理？ .....	30
(27)	为何要在内核中使用 SWIOTLB，如何提高 IO 性能？ .....	30
(28)	网络性能偏低，如何处理？ .....	31
(29)	3A 双路中断负载均衡后，网络的性能反而降低，原因是什么？ .....	32
(30)	3Dglx 测试分值低，如何处理？ .....	32
(31)	为什么双路系统 Unix bench 测试中的 syscall 分值明显低于单路系统？ .....	32
(32)	JAVA 虚拟机只能使用 1GB 左右的内存，如何处理？ .....	33
(33)	某些应用双路系统比单路性能低，原因是什么？ .....	34
(34)	高清媒体播放性能较差，原因是什么？ .....	35
(35)	如何在龙芯 3 系列处理器上通过编译器获得更高的性能？ .....	35
(36)	龙芯平台浏览器为什么特别慢，是否有优化的版本？ .....	36
(37)	龙芯平台支持 Adobe 的 flash player 插件吗？性能如何？ .....	36
(38)	龙芯平台对 HTML5 的支持情况如何？ .....	37
(39)	为什么有时 x11perf 测试结果会特别得高？ .....	37
(40)	在龙芯平台上，如何获得良好的 WebGL 用户体验？ .....	37
(41)	龙芯处理器的功耗控制手段有哪些？ .....	38



## 龙芯常用文档资料下载

### 一、源码

下载网址：<http://www.loongnix.org/dev/gitweb/>

### 二、资料获取方法

龙芯各类用户手册、数据手册等文档，请登录

龙芯官网：<http://www.loongson.cn/cpu.php>

龙芯开源百科：<http://www.loongnix.org/dev/wiki>

### 三、产品信息反馈

如对产品手册有建议，欢迎将问题提交到：[service@loongson.cn](mailto:service@loongson.cn)

# 龙芯 1 号系列

## 1. 系统设置常见问题及解答

### (1) 1B NAND 作为外部总线时传输异常

#### 现象

某些长度的数据 DMA 读写在最后的几个字出错

#### 原因

1B 的 DMA 数据总线为 16 字节宽，如果一次传输不足 16 字节，将拆分成几次 4 字节访问。这在 16 位 DDR 模式的时候会引发地址计算错误，导致相应的内存读写地址增量不是 4，而是 16+4。如 DMA 写 0x100..0x10b 12 字节，则实际写的是 0x100, 0x114, 0x128 4 个字。DMA 读时出错模式与写相同。

#### 解决方法

在编写驱动时注意以下几点：

1. 将 DMA 传输缓冲区地址作 16 字节对齐；
2. 申请的 DMA 缓冲区长度比实际需要的长度加 64 字节；
3. 如果传输性能足够，则只使用 16 字节整倍数的传输和多次 4 字节的传输；
4. 如果希望提高性能，则软件在准备或者处理内存中 DMA 缓冲区时按硬件出错的模式组织最后的几个字。

## 龙芯 2 号系列

### 2. 系统设置常见问题及解答

#### (1) 2H3 PCIe 检测不到设备

##### 现象

检测不到设备，无法建立链路。

##### 原因

2H3 集成的 PCIe PHY 需要软件初始化一个寄存器后才能正常检测挂在 tx 信号上的设备。

##### 解决方法

在 pmon 中对 PCIe PHY 寄存器进行配置。对于 3A2H 的板卡，由于 3A 端不能直接访问 PCIe PHY 的寄存器，需要在 2H 端的小 BIOS 中进行配置。

#### (2) 3A2H 中 PCIe 设备不能正常工作

##### 现象

设备可识别，但驱动加载后工作异常。

##### 原因

硬件逻辑问题，PCIe 控制器要求到 HT 的地址必须是 16 字节对齐。

##### 解决方法

对于 PCIe 设备的 DMA 传输，强制使用 SWIOTLB 进行一次拷贝。

#### (3) 集成网卡网络传输停止

##### 现象

用 scp 拷贝进行测试,执行一段时间后就会停止

#### 原因

传输 DMA 停止是因为该描述符的 owner 位没有置 1（被 HOST 占用）。软件将该位置 1，通知 DMA 可以传输这个描述符后，DMA 可以恢复正常。这个描述符被清零可能是驱动回收描述符所致。

#### 解决方法

将软件回收描述符的位置和 DMA 进行传输的位置保持一个描述符的间距。

### (4) 3A2H 集成网卡 wget 下载死机

#### 现象

测试中发现使用 wget 下载时会出现死机现象。

#### 原因

集成网卡不支持多个 CPU 核同时访问寄存器，可能出现总线卡死

#### 解决方法

通过对访问寄存器部分添加自旋锁。

### (5) SATA 光驱问题

#### 现象

插上光驱，每当系统启动到 udev 时，系统就会出现 kernel panic 的现象。具体引起 kernel panic 的原因有一定随机性。

#### 原因

SATA 光驱的某些 ATAPI 控制命令传输的数据长度不是 4 字节的整倍数，会让 SATA 控制器发出异常的访存，把内存写乱。已知的命令包括 0x51, 0x12, 0x5a, 0xad。

#### 解决方法

在填充 DMA 数据长度的地方强制将不对齐的数据抹去。具体参见 drivers/ata/libahci.c: ahci\_fill\_sg() 函数。

## (6) 显示输出异常

### 现象

显示器有时候会显示混乱，或者变黑

### 原因

在内存压力比较重的情况下，显示器访存速度跟不上，会导致内存 FIFO 下溢，影响正常显示。

### 解决方法

解决这个问题的方法有两部分：

1. 在中断处理函数里面对 VGA 或 DVI 通路进行复位；
2. 只用一路数据输出，DVI 端口输出拷贝 VGA 端口的数据。

如果确实需要两个显示端口输出不同的图像，则可以考虑：

1. 适当降低输出分辨率；
2. 降低显示色深

## (7) 3A2H（2H3）板卡上 PCIe 只能使用 port0 端口

### 现象

3A2H（2H3）只能使用 0 号端口上的 pcie 设备。

### 原因

2H3 中 PCIe 的地址转换机制有所更改。

### 解决方法

识别不同芯片版本，2H3 不需要做 pcie 的地址转换。

## (8) 3A2H 通过 HT 发送中断工作异常

### 现象

2H 发送 HT 异常中断，在中断触发频繁的时候会出现一些读写硬盘的错误，或者网络异常的错误。

### 原因

HT 控制器逻辑有 bug，发送中断会影响其它数据传输

## 解决方法

不要通过 HT 发送中断，使用硬件的中断线。

## (9) 2H3 HD Audio 控制器相对 2H2 做了哪些改动

2H3 的 HD Audio 控制器修正了以下问题：

1. CORBWP/RIRBWP 的标准兼容性，2H2 中指针指向的为下一个待写入项
2. 实现 INTSTS，2H2 中未实现
3. 修正写 1 清零的寄存器实现，2H2 中为写 1 取反
4. 修正非 32 位对齐的 8/16 位寄存器写，2H2 实现有误，需要一个特殊的软件规避方法

## 软件规避方法

## (10) 2H3 HD Audio 控制器相对标准有哪些兼容性问题

1. 写入 CBL 寄存器的值应比实际缓冲区长度小 1 个单位，即输出流减 64 字节，输入流减 16 字节；
2. 流复位机制有问题，LPIB 寄存器无法通过流复位清零，软件在初始化一个流时需读出其初值，并且在后续运算中减去。

## (11) 2GP1A 的 GAMC 设备定义配置有哪些特别的需要？

platform 设备定义里的 pbl 设置为 4，如果像 2H 一样设置为 32，在 1000M 带宽下跑 netperf 容易引起死机；

enh\_desc 设置为 0，即硬件不支持增强型描述符，若设置为 1，会有 ping 不通现象；

phy\_addr 设置为 16。最多支持 32 个 phy 设备，但是 2GP 的 gmac 只用第 16 的 phy 设备。设置为其它值，会造成网卡初始化找不到 phy 设备，初始化不能正常完成。

其它需要软件配合之处列举如下：

- (1) 不要发起 Tx fifo 操作（stmmac 手册 P267 dma csr6 第 20 位）；
- (2) 不要打开硬件校验功能，其中对于接收而言，将 mac 寄存器 0 的 ipc 位置 0（stmmac 手册 P280），对于发送而言，发送描述符 1 的 CIC 位置 0（stmmac 手册 P350）；

(3) dev->features 中无硬件校验特征，否则会有能 ping 通，但是网络无法传输文件的情况；

(4) tx\_coe 赋值为 NO\_HW\_CSUM，无硬件校验。

**(12) 2GP1A 的 gmac 设备定义配置有哪些特别的需要？**

phy\_addr 只用 1，而不是 2GP 的 phy16，其它相同。

**(13) 2GP1A 中，为什么 USB 键盘在 ramdisk 下无法使用？**

答：因为 USB 键盘要在文件系统下测试，ramdisk 下没有 udev，因此无法使用。

**(14) 为什么 2GP 读取 1A 端寄存器速度很慢？**

答：因为当 1A 端没有 Pmon 时，上电后总在执行 uncached 空间访存，造成 2GP 读取 1A 寄存器的速度很慢。因此，需给 1A 加上 pmon，在 pmon 中执行 wait 指令，使 1A 的处理器核停止执行任何指令。

**(15) 2GP1A 的 pmon 下 ohci 为何要将 LPC 寄存器 0 的第 30 位置 1？**

答：若不置 1，usb 控制器处于复位状态，此时无法读取 usb 的寄存器。

**(16) 为什么 2GP1A 的内核要先将 LPC 寄存器的第 30 位清 0，再置 1？**

答：pmon 下初始化了 OHCI 控制器，到内核后如果只使用 EHCI，则 USB 控制器的硬件状态会与软件理解的不一致。即内核没初始化 OHCI，但其实已经被 PMON 初始化了，导致 EHCI 工作不正常。将 USB 软件复位后可以把 OHCI 控制器状态重置。

**(17) 为什么 2GP1A pmon 下访存 I2C 寄存器时，需要将寄存器的偏移值左移 2 位？**

答：对于按字节访问的操作，1A 桥片硬件上会自动将寄存器的偏移值右移 2 位，为了能读取访问到这些寄存器，软件需先要把这些寄存器的偏移值左移 2 位。

**(18) 为什么 2GP1A 的内核在对 1A 上串口设备进行定义时，regshift 要赋值为 2？**

答：解释同问题 7。如不照此操作，会读取不到寄存器的值，无法根据该值完成串口的配置、枚举操作。

**(19) 2GP1A 内核对 1A 串口设备定义，uartclk 的赋值应该是什么？**

答：应该是 clock\_a，在 1A 芯片手册 UART 章分频锁存器一节。Clock\_a 为内存频率的一半，内存频率为倍频系数与外部内存晶振的乘积。倍率系数在 start.s 里进行配置，由 1A 手册中寄存器 corepll\_cfg[10:8]位配置，该寄存器地址为 0x1fe78030。

**(20) 为什么在 2GP1A 的 nand 驱动中，要先配置 GPIO\_MUX\_CTRL0 寄存器？**

答：1A 的 NAND 引脚没有完全引出，需要配置复用。在 2GP1A 板中，将 GPIO\_MUX\_CTRL0 寄存器(地址为 0x1fd0 0420)的第 29, 28, 26 位置 1 可以完成 NAND 相关复用配置。

**(21) 为什么 2GP1A 的 PMON 代码中需要添加复位操作？**

答：因为 1A 的 pci 复位需要比较长的时间，2GP 的 PCI 控制器发出的复位信号不足以复位 1A，造成 1A 侧控制器没有正常复位，通过开机时使用 gpio 模拟复位信号增加复位时间解决。硬件上需要把 2GP 的 pci reset 信号断开，把 2GP gpio0 电阻接上当 reset 信号用



**(22) 为什么 2GP1A 的内存频率不能太低？**

答：因为作为桥片 1A 内存的频率如果低于 60MHZ，写数据会出现错误。

**(23) 2GP1A 中为什么配置 DC 控制器的时候还要配置 GPU 的寄存器？**

答：因为 DC 的显示数据经过 GPU 传递，所以 1A 的 GPU 需要设置成一个比像素时钟频率高的固定值，否则会造成显示抖动或不正常。

**(24) 2GP1A 中为什么 DC 的时钟频率计算公式中 N 要大于等于 2？**

答：1A 的 DC PLL 计算公式中 n 的取值必须大于等于 2，否则在某些情况下会造成输出的显示 HSYNC 和 VSYNC 等时钟错误。

**(25) 为什么 2GP1A 0.1 版开发板只能使用外侧内存条？**

答：因为 1A 侧的 I2C 串联了两个内存条和 VGA 接口，内侧内存条和 VGA 的 I2C 地址冲突，所以只能使用外侧内存条。

## 龙芯 3 号系列

### 1. 系统设置常见问题及解答

#### (1) 软件是否有办法区分 3A3 与 3A5 处理器？

封装上，可以通过标识来区分 3A3 与 3A5 处理器。其中 3A3 处理器为 LS3A1000C/LS3A1000D，3A5 处理器为 LS3A1000E。

软件上，可以通过 HT 控制器里的某些配置寄存器的初始值来进行区分。例如，HT 控制器上偏移为 0x5C 的配置寄存器，在 3A3 中初始值为 0，而 3A5 中默认值为 0x07778888。因此，可以用这个寄存器的值是否为 0 来区分两个处理器版本。

#### (2) 龙芯 3A 处理器，HT 频率最高设置为多少？

龙芯 3A 处理器 HT 总线的最高工作频率为 800MHz。

对于 HT 总线频率，在 BIOS 中使用软件进行配置，最高可以设置为 800MHz。

对于 HT 控制器频率，由引脚直接配置。3A5 处理器（封装标识为 LS3A1000E）建议设置为 400MHz，而 3A3 处理器（封装标识为 LS3A1000C/LS3A1000D）建议设置为 200MHz。

#### (3) 龙芯 3B 处理器，HT 频率最高设置为多少？

龙芯 3B 处理器的 HT 总线最高工作频率为 1.6GHz，但是受不同使用场景的影响，实际工作频率有所不同。

使用 HT 总线连接 AMD RS780E 桥片时，最高工作频率可以设置为 800MHz。这是因为龙芯 3B 处理器 HT 总线不支持 8b10b 编码，而 RS780E 的 HT 接口频率高于 1GHz 时，必须使用 8b10b 编码。

使用 HT 总线进行双路片间互连时，最高工作频率可以设置为 1.6GHz。

两种总线频率都是在 BIOS 中使用软件进行配置。

对于 HT 控制器频率，可以由 CLKSEL 引脚直接配置，建议设置为 800MHz。

**(4) 龙芯 3A 处理器，DDR 频率应该设置为多少？**

龙芯 3A 处理器，对于 DDR3-RDIMM 来说，最高可以工作在 400MHz。对于 DDR3-UDIMM 来说，最高可以工作在 300MHz。

**(5) 龙芯 3B 处理器，DDR 频率应该设置为多少？**

龙芯 3B 处理器的 DDR 工作频率与主板布局有一定的关系，当使用每个内存控制器双槽设计时，最高可以工作在 533MHz。当使用每个内存控制器单槽设计时，可以工作在 600-667MHz。

最终工作的最高频率还与主板设计有关。

## 2. 系统崩溃常见问题及解答

### (6) 龙芯 3A 处理器偶尔卡死在 BIOS 中的 HT 访问上，如何处理？

龙芯 3A 处理器主要有两个发布版本，其中 3A3 处理器（处理器封装标识为 LS3A1000C/LS3A1000D）处理器 HT 接口存在链路初始化问题，可能会偶尔发生 HT 链路访问失败的情况。

建议更换为 3A5 处理器（处理器封装标识为 LS3A1000E）。

如果必须使用 3A3 处理器，则需要在主板上使用看门狗（处理器 GPIO 脚控制），在第一次 HT 访问之前，使能看门狗。如果发生 HT 访问卡死情况，则自动重启系统。

对于 BIOS 中的 DMA TEST 卡死，也是相同的原因，也需要使用看门狗重启。

### (7) 龙芯 3A 双路系统偶尔在内核中卡死，原因是什么？

龙芯 3A 处理器主要有两个发布版本，其中 3A3 处理器（处理器封装标识为 LS3A1000C/LS3A1000D）对跨芯片 CACHE 一致性共享访问的支持有缺陷。导致双路系统中，两片处理器之间发生频繁交叉共享访问的时候在很小的概率下会引起系统死锁。

因为仅涉及跨芯片访问，所以在 3A 单路系统中不会有此问题。

针于 3A 双路系统中的 3A3 处理器，建议更换为 3A5 处理器（处理器封装标识为 LS3A1000E）。

### (8) 龙芯 3B 处理器反复重启，偶尔出现 BIOS 无法启动，如何处理？

出现这种情况的时候，首先检查一下是否内存读写出错了。然后需要比较无法启动时与正常启动时，两次 LOG 文件中内存控制器训练得到的参数有无不同。如果发现两次 LOG 中参数不同，很有可能是因为内存训练程序没有更新所导致的问题。

内存存在做 Leveling 的过程中，由于某些厂商内存颗粒的原因会产生一些随机的错误，导致训练结果出错。这个问题已经通过修改内存训练程序修正。所以如

果碰到这种问题，应该检查本地的 BIOS 内存训练与官方最新版本 PMON 中的内存训练程序有无差别。

### **(9) 龙芯 3B 处理器反复重启，偶尔死在内核内存空间初始化，如何处理？**

这个问题与第 8 个问题是一样的。只是出现这种错误的内存控制器位置不同。首先需要比较出错时 BIOS 启动 LOG 与正常启动 LOG 中的内存参数有无不同。如果发现两次 LOG 中参数不同，那么就on应该检查本地的 BIOS 内存训练与官方最新版本 PMON 中的内存训练程序有无差别。

### **(10) 反复重启内核，偶尔发生 kernel panic 的情况，如何处理？**

内核启动过程中，偶尔发生 kernel panic，表现是死在内核里，但在整个 Linux 软件层，包含基础软件、系统软件、应用软件等都有可能触发错误，而刚好被内核捕捉到，触发了一个 kernel panic，进而导致整个系统死机。

以龙芯 3B 系列重启为例，3B 双路反复重启死机有 2 个可能原因。第一个是内存稳定性，各种应用必须在内存稳定的基础上展开才有意义。第二个可能是由 at-spi-registryd 进程引起。该进程在内核启动完毕进入系统软件启动时，会作为一个服务被注册，反复进行重启测试可能会触发其自身问题，该问题请参见 gnome 官方问题列表（[https://bugzilla.gnome.org/show\\_bug.cgi?id=345428](https://bugzilla.gnome.org/show_bug.cgi?id=345428)）。在 gnome 登录管理时，过快地输入 root/password 就有可能触发这个问题。该问题在 redhat、ubuntu、debian、fedora 等系统中均普遍存在。目前暂时的解决方法是在 OS 里把该服务卸载，或者简单将 at-spi-registryd 进程更名，使其在系统软件启动时不再被调度。

### **(11) 龙芯 3A 处理器使用系统休眠功能时，偶尔发生唤醒失败，如何处理？**

发生这种情况时，首先应该在正常情况下，对内存稳定性进行测试，确定系统在没有休眠唤醒时候的稳定性。在确保内存稳定的前提下，如果还有这种问题，那么应该检查处理器内存部分的上电时序是否正确。

需要休眠唤醒功能（STR）的系统，需要对处理器内存部分的上电时序进行特别处理。保证在核电压（VDD）上电之后再对内存电压（MEM\_VDDE）进行上电。

对于正确的上电时序，内存条 CKE 信号应该在上电的过程中保持为低电平。而错误的上电时序下，内存条 CKE 信号可能在上电的过程中会有变高（或者中间电平）的跳变。

## **(12) 使用 780E 桥片 x11perf 测试死机，如何处理？**

使用某些低版本的 Xorg 和 libdrm 包时，可能会在进行 x11perf 测试的时候发生死机情况。这可能是由于这些版本对应的显示驱动存在问题而造成的，建议将 Xorg 包升级到版本 1.13 以上，libdrm 升级到 2.4.39 以上。

如果必须使用这些版本的 Xorg 和 libdrm，可以采用下面的方法来避免死机问题。

导致死机的原因在于外设的显示驱动将对显存本身的访问采用 DMA 的方式发给了处理器，而此时如果处理器将这个访问重新发给显存，就会发生桥片死锁而导致处理器死机。此时，只需要让处理器对这种显存地址进行特殊处理，给出随机数据返回即可避免。换句话说，在配置一级交叉开关的时候，不要将对应的从 DMA 上来的显存空间再映射到 HT 上。

目前最新的官方 PMON 中已经默认进行了这种处理。

这种方法虽然可以避免系统死机，但是这些版本的 3D 显示性能十分低下。建议将 Xorg 和 libdrm 包尽快升级。

## **(13) 发现内核有时卡死在 Spin lock 等抢锁函数里，如何处理？**

龙芯 3A/3B 处理器对 LL 指令的使用有严格的要求，如果使用时没有符合要求，就有可能导致出现对应数据出错的情况。目前内核及 C 库中的 LL 指令已经按照处理器要求正确使用，但是可能部分用户程序中并没有对 LL 进行特别处理，需要用户手工对 LL 指令进行处理，或使用龙芯官方提供的 GCC 编译器对用户程序进行重新编译。

LL 指令的使用要求如下：（1）所用执行的 LL 指令必须在前使用 SYNC 指令；

（2）LL 指令后 SC 指令前如果有跳转指令的，跳转目标必须是一条 SYNC 指令。

其中，条件（1）可以使用龙芯官方 GCC 编译器自动处理，而条件（2）需要用户自行添加。

条件（1）下检验系统编译器是否可以正确处理的方式如下：

(a) 编写如下程序片段,并保存为名为 a.s 的文件

```
ll $0,0x0($0)
```

(b) 执行如下命令：

```
as a.s -o a.out
```

```
objdump -d a.out
```

(c) 观察 objdump 输出，正常输出应该是：

```
00000000 <.text>:
      0:  0000000f  sync
      4:  c0000000  ll    zero,0(zero)
      ...
```

若在反汇编结果的 LL 指令前没有 SYNC 指令，则说明系统里的 binutils 版本太旧，请立即更新到龙芯官方的最新版本。

### **(14) 使用 Intel 82574 网卡偶尔发生网络不通的情况，如何处理？**

Intel 82574 网卡在某些情况下会发生网络中断的情况（参考 Intel 官方网站文档：Intel 82574 Family Gigabit Ethernet Controller Specification Update），但是该问题只有在网络负载非常大，并且长时间运行的情况下发生。一般而言，该问题对于台式机应用环境几乎没有影响。该问题可以通过在内核中使用网络状态监测，在发生问题时重启网卡的办法来解决（具体补丁请咨询龙芯技术服务人员）。

对于网络要求较高的服务器或是其它应用环境，建议选用 Broadcom BCM5709C 网卡。该网卡芯片在龙芯平台上适配测试工作稳定。

### **(15) LTP 测试发现失败项，原因是什么？**

LTP 测试是针对 Linux 内核的压力测试，涵盖面广，主要以系统调用为主。LTP 测试集会随着 Linux 内核版本的升级而有所调整，所以，高版本的 LTP 测试

集在低版本的 Linux 内核上运行时肯定会出现很多错误，甚至死机，而低版本的 LTP 也不能完全反应高版本 Linux 内核的健壮性。

一般情况下，针对一个架构，甚至一个架构下的某一款芯片，Linux 内核会有专门的定制，而且在不同平台上 Linux 内核涵盖的内容也各不相同。比如，龙芯 3 号系列内核被编译成 64 位的内核，而 LTP 测试集中有许多项是针对 32 位系统的测试，那么测试项返回值就不是其设定好的值，比如 unsigned long 类型 64 位长度是 8，而 32 为长度 4。对于这些测试项来说必定会失败。而有些 LTP 测试项的失败也是一种正常返回值。

可以说 LTP 的失败项不会影响系统的稳定性、正确性，但是 LTP 测试如果有死机、大量 Error 等现象，就需要查看 Linux 内核或者系统软件，可能在哪里出现了错误。以龙芯 3A LTP 测试死机问题为例，某些操作系统中 LTP 测试会有死机现象，究其原因，却是因为 OS 系统中关于终端 tty 的驱动处理有问题，引发地址错误，最后导致 Linux 内核死机。像这类死机问题，普通测试程序很难发现，而 LTP 压力测试力度却可以抓到问题，所以 LTP 测试还是内核测试一个较好的测试集。

## **(16) 多屏切换时屏幕花屏，原因是什么？**

出现该问题的原因是在显存内容还没有初始化的情况下，打开了显示器输出。即便是在上述情况下，因为显示器输出打开后会立即进行显存初始化工作，所以花屏的时间非常短暂，不会对正常使用造成任何影响。此外，在更新的系统软件和固件版本下，我们已经修正了该问题，即先初始化显存，然后打开显示器输出，这样就不会出现短暂的花屏现象。可以咨询相关龙芯技术服务人员更新软件解决。

## **(17) GCC 使用-MIPS64 选项编译出错，原因是什么？**

龙芯 3A/3B 处理器使用 GS464 系列处理器核，支持 MIPS64 指令集，但在桌面应用最为常见的 O32 ABI 下，只能使用 16 个偶数号浮点寄存器。若使用了奇数号浮点寄存器，则会产生计算结果错误。



GCC 工具链默认的 `-mips64` 选项会对奇数号寄存器进行分配，因此，为了适配龙芯 3A/3B032 下编译程序时，必须使用修改寄存器分配后的工具链才能编译出正确的程序。因此，请使用龙芯官方提供的最新版 GCC 工具链。

## (18) 内核串口打印中出现 **Spurious Interrupt** 是为什么？

内核串口打印出现 **Spurious Interrupt** 很可能是因为核间中断的中断响应问题而产生的。

龙芯 3A/3B 处理器使用内部的核间中断控制器来产生核间中断，中断响应时需要对这个中断控制器进行操作。一个中断处理首先会关中断，接着清除其中断控制器上的对应中断向量，然后进行所需要的处理，处理完成之后开中断并返回被中断的进程继续执行。

但由于处理器的执行较快，在中断返回的时候很可能清中断还没有在中断控制器上生效。由此使得处理器再次进入中断，而在处理器开始处理这个中断的时候，上一次清中断的效果显现，将这个中断清除。此时处理器再去查找中断源的时候就会失败，导致出现 **Spurious Interrupt**。

解决这个问题的办法是在清中断的写操作后增加一个读中断向量的操作，确保清中断操作实际完成。该补丁已在龙芯官方内核中集成，如果碰到该问题，应该确认本地内核版本。

龙芯官方内核在下面版本之后都默认支持了这一特性。

author Meng xiaofu <mengxiaofu@ict.ac.cn>

Mon, 26 Nov 2012 07:05:23 +0000 (15:05 +0800)

committer wanghongmei <>wanghongmei@loongson.cn>

Mon, 26 Nov 2012 10:08:31 +0000 (18:08 +0800)

commit e5903bd828607eee6113ce99b70fea25267d46d2

## **(19) 操作系统设置为 4K 页或 8K 页，有时发现内存数据异常，如何处理？**

龙芯 3A、3B 处理器默认使用 16K 页。有些操作系统希望以 4KB 或者 8KB 为单位进行内存管理，此时内存映射必须遵守以下规则，否则就可能会产生数据被异常修改的现象。

这个规则是逻辑地址（虚拟地址）的[13:12]位必须与物理地址的[13:12]位保持一致。

以 4K 页系统为例，虽然系统内存以 4KB 为单位，但是，进行地址映射的时候并不能将任意逻辑页与任意物理页相关联，而是必须保持被某个逻辑页关联的物理页基地址[13:12]位与逻辑页的基地址[13:12]位相同。

对于在 Linux 与 VxWorks 系统中使用 4K 页，龙芯官方已经有比较成熟的解决方案。如果遇到这种问题，可以咨询相关龙芯技术服务人员协助解决问题。

## **(20) 为什么有时对 PCI 空间的显卡显存使用 memcpy 调用时会发生死机？**

Memcpy 系统调用中，会检查源地址及目的地址的地址对齐情况，对于对齐访问，会采用 LW、LD、SW、SD 这几条指令实现；而对于非对齐访问，会采用 LWR、LWL、LDR、LDL、SWR、SWL、SDR、SDL 这几条指令来实现。

但是对于 PCI 空间，这些非对齐访存指令可能会向 PCI 设备发出一些无法正确处理的读写格式，导致 PCI 设备出错，最终导致系统死机。

简而言之，对于 PCI 控制器空间，不应该使用非对齐访存指令。而对于内存空间或者是 HT 控制器空间，使用非对齐访存指令都是安全的。

如果需要使用 memcpy 实现显存拷贝，应该考虑使用 LB、LH、LW 等指令来实现非对齐时的对应功能。

## **(21) 为什么会发现 HT 中断向量中存在一些没有配置的中断状态有效？**

发生这种情况的一种可能是系统的内存地址空间使用存在问题。在 AMD 桥片中，地址空间 0xFE<sub>xx</sub>\_xxxx 有一部分是用作中断路由使用的。如果在操作系统

中添加内存空间时，把这一部分的地址也作为内存空间使用的话，就有可能在当 DMA 请求发生在这一部分内存空间时，导致这些请求被当成中断发送，而在 HT 控制器中的中断状态寄存器中出现一种未知的中断向量。

当这一情况发生的时候，也同时意味着系统中有一些正常的 DMA 请求的丢失，可能会引起某些外设工作不正常。

因此，在系统中添加内存空间时，对于 0xFE00\_0000 – 0xFFFF\_FFFF 这一地址空间要保留，不能添加到系统内存空间中。这样就可以避免这种问题的发生。

## **(22) 为什么龙芯 3B05 芯片有时在唤醒处理器核时会出现死机情况？**

对于 3B05 芯片，处理器核的关闭与唤醒存在死机的风险，因此不可以对处理器核进行时钟关闭功能。而对于 3B06 及以后的芯片，已经修复了该问题，所以在 BIOS 启动过程中，关闭了无关处理器核以加快 BIOS 启动，后期再重新打开。

如果在内核启动的过程中发现在唤醒从核时死机，可以检查在 BIOS 启动过程中是否有无关闭其它处理器核。

### 3. 系统优化常见问题及解答

#### (23) 操作系统字符控制台下显示速度慢，如何处理？

通常情况下，系统里面的设备都是采用 DMA 方式与处理器进行交互。但是控制台在显卡的 framebuffer 模式下，是由处理器对显存进行直接的写操作来完成显示过程。因为处理器对 IO 的操作都是 Uncache 的串行操作，所以读写操作速度很慢。在控制台的显示中就表现为刷屏操作缓慢。

解决这个问题，有两个办法。

第一种方法对应于 3A5 或 3B 处理器。可以把 HT 的 POST 窗口对应设置为显存的地址空间。这样，处理器对显存的 Uncache 写操作就会被作为 POST WRITE 发出，不需要等待写响应。由此加速处理器的显存写操作。这里需要注意两点：

(1) 对于 3A3 处理器，不支持 POST 窗口的设置。如果在 3A3 处理器上设置了 POST 窗口，可能会引起死机；(2) POST 窗口必须限定在显存范围之内，因为一旦对其它设备空间进行了 POST WRITE 操作，很可能因为读写序的错误而发现问题。最可能出错的就是 USB 驱动，所以如果发现 USB 驱动工作不太正常的话，首先可以检查 POST 窗口是否正确配置。

第二种方法对应于各种版本处理器。将显存空间映射到处理器的 Uncache Accelerate 空间。这样，对于显存空间的写操作会在处理器内收集满一个 Cache Line 一起发出，大大加速显存的写操作。对于这种设置，还必须将 HT 的 Dword\_write（配置寄存器偏移 0x50）的配置设为 0，否则可能会导致控制台下出现偶尔的花屏。这里需要注意的是，Dword\_write 的设置必须在内核完成所有驱动的初始化之后。否则可能会导致某些设备的初始化错误。

当然，真正能大幅提高显示速度的方法还是采用显卡的 DMA 方式。内核和用户程序将数据填入内存的数据区域，再由显卡将这部分数据通过 DMA 的方式放入显存。

## (24) 内核运行时，处理器空闲功耗高于处理器忙时功耗，原因是什么？

Linux 内核中，当处理器空闲时，事实上一直在调用 IDLE 进程，等待并试图重新调度进程。而在龙芯 3A/3B 处理器中，没有实现 wait 指令的对应功能，导致处理器空闲时，实际上处于一个“忙等待”状态。此时指令循环较小，Cache 命中率高，流水线运行紧凑，使得功耗升高。而相比处理器忙时运行的程序，一般来说达不到 IDLE 进程的 Cache 命中率和 IPC 水平。因此看起来，处理器空闲时功耗会高于处理器忙时功耗。

为解决这个问题，在内核中增加了处理器 IDLE 补丁，使得处理器空闲时，以 Uncache 方式运行 IDLE 程序，大幅减小空闲功耗。

另一方面，也可以采用动态变频及动态开关核的方法来降低在处理器低负载情况下的功耗。这些方法都已经有了成熟的解决方案。

## (25) 如何关掉其他核，只保留某些核运行以降低功耗？

龙芯 3A/3B 处理器具有单独关闭某个指定处理器核的功能，在不同的阶段进行关核处理有不同的系统要求。

如果系统仅需要使用某几个处理器核（静态关闭时），只需要在 BIOS 启动初期（未使用 Cache 之前），将对应的处理器核使能信号设置为无效即可。龙芯 3A 处理器中对应的控制寄存器偏移在 0xBFEE00180，龙芯 3B 处理器中对应的控制寄存器偏移在 0xBFEE001D0。

如果系统需要在内核中实现动态开关某些处理器核，那么在关核之前还需要将被关闭处理器核中的 Cache 数据刷回最后一级 Cache。

对于龙芯 3A 处理器来说，一个处理器核需要被关闭的时候，可以主动跳到 Uncache 空间，执行一段 Uncache 的刷 ICache/DCache 操作。这段刷 Cache 操作完成之后，再主动向处理器核使能寄存器发出关闭写操作即可完成整个关核动作。

对于龙芯 3B 处理器来说，这个过程大致相同，但是需要注意的是，3B 处理器不支持私有 VCache 的刷 Cache 操作（VCache 为龙芯 3B 中引入的处理器核私有二级 Cache 层次，与 ICache 及 DCache 为非包含关系）。所以在需要关核的时

候，必须由这个被关的处理器核向系统中所有的 SCache 进行刷 Cache 操作来保证数据的完整性。因此，在龙芯 3B 处理器上，不建议进行动态的关闭处理器核操作。如果有需要的话，可以考虑单独调低某些处理器核的时钟频率（Freqctrl，寄存器地址为 0xBFEE001D0）。此时，需要做的操作远比关核要简单得多，只需要在相应的软件处理之后，把对应的 Freqctrl 寄存器设置为 0 即可，不再需要刷 Cache 操作。

## (26) HD 系列显卡使用不了，如何处理？

目前龙芯 3 号系列，已经支持 HD 部分系列的外接显卡，如 4 系列、5 系列、6 系列等，所支持的显卡类型受 Linux 内核官方对独立显卡驱动支持的制约。每个系列都会有不同的小版本，每款显卡都自带一个 firmware 文件，该文件需要内核开发人员在该独立显卡官网下载对应的 Linux firmware，复制到 Linux 内核中 firmware/radeon/目录下，并添加其在编译时的支持。例如，JUNIPER 显卡对应 3 个 firmware: JUNIPER\_pfp, JUNIPER\_me, JUNIPER\_rcl 等。在使用 JUNIPER 这款显卡时，就需要把这三项全部复制到 firmware/radeon/目录下，同时添加这 3 个 firmware 的编译支持。

了解该问题可以为进行 HD 显卡驱动开发、基础软件开发的开发人员提供借鉴，也可以帮助用户了解原理，有问题时方便定位问题。

## (27) 为何要在内核中使用 SWIOTLB，如何提高 IO 性能？

SWIOTLB 是内核中的一个软件 DMA 的办法。传统的 IO 设备只支持 32 位的地址空间，而目前的大部分机器内存地址都已经超过 32 位地址空间的寻址范围。因此，在内核里面专门划分了 ZONE\_DMA 来限定 IO 设备能够进行 DMA 访问的空间。但是，这种划分是非强制性的，而且很多驱动对其支持并不完美。

SWIOTLB 可以使 64 位系统中只有 32 位 DMA 寻址的设备在 CPU 二次搬运的帮助下实现“间接访问”64 位物理地址空间。具体的过程是，内核预先在 ZONE\_DMA32 中保留一段内存，当只有 32 位 DMA 寻址能力的设备需要 DMA 访问高于 32 位的地址空间时，设备先将数据搬运到内核这段保留的地址空间中，然后再由 CPU 通过 memcpy 将数据从保留的地址空间拷贝到目的地址，从而让该设备获得间接访问高地址的能力。

SWIOTLB 机制有效解决了 DMA 空间的访问问题，但因为二次拷贝带来的系统开销会导致 IO 性能的下降。对于双路系统来说，这个问题表现得更加明显。

而在使用 SWIOTLB 之外，有些现代 IO 设备已经具备支持 64 位寻址能力，对这部分 IO 设备，可以打开其 64 位 DMA 访问。当内核给这部分设备分配 DMA 空间的时候，就无需再使用 SWIOTLB 进行处理，大大提高了 IO DMA 性能。

在当前系统中，具备 64 位寻址能力的设备与仅能进行 32 位寻址的设备并存。因此，在使用 64 位 DMA 的同时也需要打开 SWIOTLB 机制，由软件根据设备特性决定是否需要使用 SWIOTLB。

在最新的官方 PMON 与内核中，都已经对 SWIOTLB 与 64 位 DMA 进行了支持。如果遇到 IO 性能低下的情况，可以先对 64 位 DMA 是否打开进行排查。

## **(28) 网络性能偏低，如何处理？**

龙芯 3 系列中断是经由 HT 中断控制器送到处理器核的，在这个过程中，针对网络性能，有两方面主要影响，一方面，网卡 DMA 速度，网卡在 64 位 DMA 下比在 32 位 DMA 下性能有很明显的提升。另一方面，当前龙芯 3 系列的中断处理集中在 0 号核，网卡中断密集度较高，所有中断都在 0 号核，会造成阻塞。网卡性能提升的一个重要方面就是中断负载平衡，其原理就是借助处理器的核间中断，把网卡中断路由到 4 个不同的核上，由 4 个处理器核并行处理网卡的中断，经实际验证，网卡的性能与之前有大幅提升。

龙芯官方内核在下面版本之后都默认支持了这一特性。

author Si Zhiying <sizhiying@loongson.cn>

Wed, 24 Jul 2013 06:29:48 +0000 (14:29 +0800)

committer wanghongmei <>wanghongmei@loongson.cn>

Thu, 22 Aug 2013 04:52:11 +0000 (12:52 +0800)

commit 0982db27ffccab35ace836ce9f73b2fa1338c661

### **(29) 3A 双路中断负载均衡后,网络的性能反而降低,原因是什么?**

这种情况很可能是没有使能 64 位 DMA 访问,导致虽然中断被多个处理器核平摊,但是由于使用了 SWIOTLB 进行二次拷贝, DMA 性能成为瓶颈,而中断的加入反而打断了拷贝,使得最终性能反而降低。

所以,遇到这个情况的时候应该首先检查 BIOS 及内核的 64 位 DMA 使能是否开启。

### **(30) 3Dglx 测试分值低, 如何处理?**

3Dglx 齿轮测试程序主要用于测试当前系统是否有 3D 硬件加速功能,是否开启此功能以及该功能的性能如何。

开源 3D 的支持在 Linux 内核、xorg 及 drm 驱动中。龙芯 3 号系统使用的 AMD RS780e 桥片也是支持 3D 功能的。如果当前系统 glx 的分数只有 50fps,那么很可能是因为 GPU 的 3D 加速功能没有开启,此时需要检查 mesa、drm 等驱动的版本。比如将 drm 升级到 7.1 的版本。正常情况下 glx 齿轮程序的分值能达到 400fps 以上。

### **(31) 为什么双路系统 Unix bench 测试中的 syscall 分值明显低于单路系统?**

在 Unix bench 测试中,这一测试用例的主要操作是多个处理器核反复的对同一个变量进行原子操作。该操作会涉及多个处理器核的密集共享与互斥访问。对于龙芯处理器,这种共享互斥访问采用 LL/SC 指令实现。而密集的跨片 LL/SC 访问会使得每个处理器 SC 成功的概率严重下降,最终表现为该项测试的分值比单路系统低数十倍。

对于这种情况,在内核中增加了层次锁处理,能够有效降低这种密集跨片 LL/SC 访问,提高 SC 指令的成功率,最终提升 Unix Bench 性能。

如果用户的双路系统测试分值低于单路系统,那么应该检查内核版本是否最新,是否采用了层次锁。

龙芯官方内核在下面版本之后都默认支持了这一特性。



author Meng xiaofu <mengxiaofu@ict.ac.cn>

Tue, 3 Sep 2013 08:06:55 +0000 (16:06 +0800)

committer wanghongmei <>wanghongmei@loongson.cn>

Wed, 11 Sep 2013 02:32:29 +0000 (10:32 +0800)

commit fd42a292ba fd99be320695505abbd9a50d2fb1fc

### **(32) JAVA 虚拟机只能使用 1GB 左右的内存，如何处理？**

目前龙芯官方已经正式发布 64 位 JAVA 虚拟机版本，完全没有内存使用限制。如果遇到这一问题，很可能是还在使用 32 位 JAVA 虚拟机版本，请用户更新最新版的 64 位 JAVA 虚拟机。

如果必须使用 32 位版本，可以采用以下方法扩大可使用内存的大小。

该问题的具体表现是：在龙芯 MIPS 32 位桌面操作系统中，应用程序的可分配内存空间只有 1.3G。该问题导致 32 位应用程序只能有 1G 多一点的虚拟内存空间，对于 Java 虚拟机、数据库等大型程序造成了性能瓶颈，随机出现“内存溢出”错误。

从硬件角度来看，MIPS 32 位体系结构最大应该能够支持 2G 虚拟机内存。

追踪内核对于 32 位应用程序的加载过程，发现操作系统会在宏 TASK\_UNMAPPED\_BASE 定义位置开始加载/lib/ld-2.12.so。而宏 TASK\_UNMAPPED\_BASE 的默认值是 TASK\_SIZE / 3，TASK\_SIZE 即虚拟空间的最大值 2G。

这导致：低端有 600M 的“空洞”无法利用，而高端最多只剩下 1.3G 的连续内存空间。

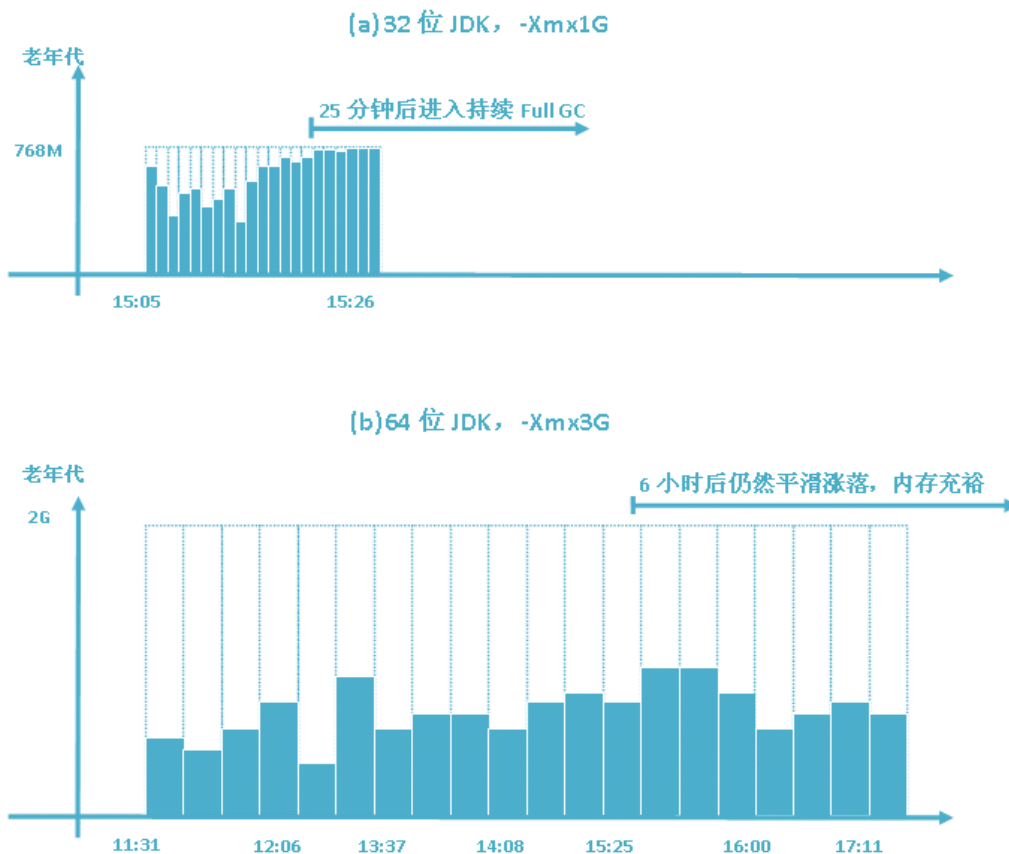
由此可以通过将 TASK\_UNMAPPED\_BASE 的默认值改小的方法来略微扩大用户空间。将 TASK\_UNMAPPED\_BASE 的默认值改为 TASK\_SIZE / 6，使 /lib/ld-2.12.so 的加载位置提前到低 300M，从而在高端新增加 300M 的连续可分配空间。

目前这个修改已经在龙芯内核中集成，用户使用中标操作系统（64 位 build 16）以后版本，均可以分配 1.6 G 左右的内存。

当然，这种方法只能缓解这一问题。

目前龙芯 64 位 JDK 产品已经正式取代原有的 32 位 JDK。64 位 JDK 支持 8G 以上的内存空间，在功能上完全向下兼容，因此建议用户应用系统升级为 64 位 JDK，从根本上解决内存问题。

从 2013 年 6 月至今已经有大量客户应用系统升级到 64 位 JDK，先后通过了“7 天 x 24 小时”压力测试，稳定性有充分保障。下图是某客户应用系统使用 32 位 JDK 和 64 位 JDK 的效果对比，可以看出 64 位 JDK 提升了充裕的内存资源，完全消除了内存溢出问题。



图：64 位 JDK 消除 Full GC 问题

### (33) 某些应用双路系统比单路性能低，原因是什么？

双路系统相比单路系统来说，处理器核数增加一倍，内存容量也能增加一倍。但是，如果一个处理器核需要访问远程内存的时候，就会因为跨芯片而增加很大

的延迟。对于在 NUMA 上运行的系统来说，保持进程运行时的内存亲和性非常的重要，这点在内核里已经加入了专门的支持。

但是，对于某些应用程序来说，可能没有考虑到 NUMA 系统环境的特殊性。对于某些类程序，如果不能考虑内存的分布特性而加以利用，可能会导致系统性能的降低。所以，对于这一类的程序优化，应该考虑加入 NUMA 的特性支持，对不同线程的内存进行单独的分配。例如，龙芯官方 JAVA 虚拟机在支持了 NUMA 特性之后，使得双路系统上运行 SPEC JVM 的性能比单路系统提高了 50% 左右。

另外，对于 IO 性能来说，大部分情况下双路系统会比单路性能略低。因为双路系统中，并没有增加额外的 IO 资源，而且 IO 设备全部与其中一个处理器连接而远离另一个处理器。如果 DMA 操作需要跨芯片访问的话，对于支持 64 位 DMA 访问的设备来说，DMA 访问可以直接发送到远离的处理器上，不会带来太大的性能损失，只会因为延迟的增加而导致轻微的性能下降。而对于只支持 32 位 DMA 访问的设备来说，因为还涉及到处理器的二次跨片拷贝，会带来较大的性能下降。所以，对于这一类优化，应该考虑使驱动进程尽量运行在靠近 IO 的处理器上，而 DMA 内存空间也应该尽量分配在靠近 IO 的处理器上。

### **(34) 高清媒体播放性能较差，原因是什么？**

当前龙芯 3A/3B 系统使用的 AMD 780E 桥片，并没有提供开放的高清媒体硬解码驱动。也就是说，在操作系统中，并不支持高清媒体的硬解码。所有的媒体解码工作都由处理器进行软解工作，所以对于一些高码流媒体播放，可能会出现播放不流畅或丢帧的现象。

对此，有两种解决方案。一是采用龙芯官方提供的并行解码库进行媒体播放。该解码库同时还使用龙芯多媒体扩展指令进行了优化，可以实现大部分 720P 视频的播放。二是采用 AMD Radeon 4000 及以后的新款显卡，配合其在新版内核中提供的 UVD 驱动，可以实现高清媒体的硬解码。

### **(35) 如何在龙芯 3 系列处理器上通过编译器获得更高的性能？**

目前 GCC 默认采用 mips3 指令集，而采用 -mips64 指令集选项，可以避免每条访存指令后的 nop 指令，同时可以使用 64 位访存指令和避免流水线停顿的三

操作数乘法。因此，通过添加-mips64 的编译选项可以获得稳妥而显著的性能提升。

目前发布系统/opt 目录下的工具链，提供了针对龙芯 3 系列处理器硬件特征进行优化的（a）三操作数除法、取模指令；（b）128 位访存指令自动向量化选项。

可以通过-march=loongson3a 开启（a）优化，通过-march=loongson3a -ftree-vectorize -O3 开启（a）、（b）优化。如果程序属于浮点访存/计算密集型程序，不妨打开上述选项进行编译。这类选项对科学计算的 Fortran 程序效果尤为明显。

### **(36) 龙芯平台浏览器为什么特别慢，是否有优化的版本？**

龙芯平台 Linux 上主要运行的浏览器有 Firefox 和 Chrome。浏览器慢和多种因素相关，其中 JavaScript 解析是影响性能很重要的一个方面。目前 JavaScript 主要的评测工具有 Sunspider 和 Google V8。

龙芯 Linux 发行版上使用的 Firefox 浏览器是 3.6.9 和 4.0x，其在 3A780E 开发板（处理器频率 900MHz，内存频率 300MHz）上的 Sunspider 大约在 20000ms 以上，龙芯对其进行了优化，目前优化过 JS 引擎的 Firefox4.0 上 Sunspider 得分是 3300ms 左右，该版本已经在最新的中标麒麟系统和龙芯移植的 Fedora 系统上进行了集成。2013 年以来已完成了 Firefox17esr 的移植，其 Sunspider 分值可达到 2300ms 左右，在图形渲染的性能也有提高，用户可以在 Fedora13 和中标麒麟桌面版 6.0 上试用。体验版可从

<http://www.loongson.cn/dev/ftp/firefox/firefoxesr1705install.tar.gz> 下载。

龙芯平台 Chrome 目前支持版本是 Chrome28， Sunspider 得分为 3000ms 左右，Google V8 得分在 900 左右。

### **(37) 龙芯平台支持 Adobe 的 flash player 插件吗？性能如何？**

龙芯自 2010 年底以来致力于将 Adobe 的 flash player 插件移植到龙芯上，经过和 Adobe 指定服务商 TPI 的共同努力，目前 flashplayer11.1 r102 可以在龙芯的 O32 Linux 系统下稳定运行，通过了 Adobe 的官方测试集 DCTS 的全部功能测试，支持全部的开发 API。实测性能和浏览器的版本及硬件平台有关，在 3A780E

开发板（处理器频率 900MHz，内存频率 300MHz），Firefox4.0 下可满足 12fps 的 flash 影片的播放需要。对于在线视频，如 youku、51web 等网站的标清视频，可流畅播放。对于高清视频，性能还不能满足要求，建议使用 Firefox17 或更高版本的浏览器进行播放，可改善对在线视频的播放体验，也可选用 Chrome 来运行。在 3B 平台上的体验会更流畅。

### **(38) 龙芯平台对 HTML5 的支持情况如何？**

HTML5 标准的支持是浏览器的一项重要工作，Firefox 和 Chrome 都支持 HTML5 标准，其性能评价可以通过测试网站（<http://html5test.com/>）进行测试。目前 3A780E 开发板（处理器频率 900MHz，内存频率 300MHz）上 Chrome28 得分约为 410，Firefox 17 得分约为 370 左右，龙芯上对 HTML5 标准支持的情况和其他平台相同，支持 HTML5 的 Web 应用（如客户端数据库 IndexedDB 和触控(Touch) 事件等）、图形和内嵌内容（如画布、视频、音频、SVG、WebGL 等对象）、音频编码、视频编码、表单对象、表格属性。

总体来说 Chrome 支持 HTML5 的程度比 Firefox 多些。

### **(39) 为什么有时 x11perf 测试结果会特别得高？**

X11perf 测试系统的显示性能，包括了 GPU 加速性能。在测试时，必须保证测试的图形框一直在可显示区域，系统不能进入黑屏或屏保等状态。因为一旦测试的图形框不再显示，则意味着测试程序不会带来实际操作，系统对无需显示的部分会自动进行优化，对显示命令直接返回。因此，就会在这种情况下出现 x11perf 测试分值特别高的异常结果。

在测试 x11perf 时，需要禁止屏保以获得系统的真实显示性能分值。

### **(40) 在龙芯平台上，如何获得良好的 WebGL 用户体验？**

WebGL 是在浏览器中实现 3D 渲染效果的一项技术。为了获得良好的用户体验，需要硬件、Linux 内核、底层库和浏览器配合，达到最优的组合。如果上述环节中，一个或者任意部分有问题，在浏览器中 3D 渲染效果就可能会非常不理想，出现卡、顿，甚至无法正常运行和显示。

为了达到流畅的 WebGL 用户体验，需要的条件如下：1、支持 3D 渲染效果的 ATI 4 系列以上显卡硬件，及其驱动支持；2、高版本的 mesa 3D 渲染库；3、Chrome 或者 Firefox 20 以上的浏览器版本。满足上述软硬件条件后，在浏览器中，WebGL 应达到至少 20 FPS 以上的 3D 渲染效果。如果上述效果不能实现，应该尝试满足上述软硬件适配条件或直接联系龙芯公司相关技术支持人员。

#### **(41) 龙芯处理器的功耗控制手段有哪些？**

龙芯 3A 处理器，可以通过关闭部分模块时钟或者调低某些时钟运行频率的手段来降低处理器内部的动态功耗。因为龙芯 3A 处理器内部的所有处理器核、路由网络及共享 Cache 等部分都共用一个时钟，不可以分开调频，但有些部分可以分别关闭。所以通常系统负载低的情况下先关闭不需要的处理器核，剩余一个处理器核时再降低其工作频率。其中，关闭处理器核时需要注意的地方请参考问题 24，而处理器核调频的控制需要通过配置寄存器 0xBFEE00180 的低三位进行。

龙芯 3A 处理器中的其它部分如果不用可以关闭。如不用的 HT 总线可以通过控制器内部寄存器 (Trans\_off) 来关闭 PHY，寄存器地址为 0x9000\_0?FD\_FB00\_0044；而 HT 控制器时钟可以通过配置寄存器 0xBFEE00180 的两个 HT?\_en 位来进行关闭，或者使用 HT\_freq\_scale\_ctrl?来进行分频控制。不用的内存控制器也可以通过这个寄存器的 Mc?\_en 位来关闭。

而龙芯 3B 处理器，因为清空处理器核内的私有 Cache 比较麻烦，所以不建议进行关闭处理器核的处理。但是，龙芯 3B 处理器支持各个处理器核的时钟频率分别调整，所以功耗控制策略与龙芯 3A 处理器有所不同。系统负载低的情况下可以分别调整各个处理器核的分频寄存器 (0xBFEE001D0)，如果所有处理器核的负载都都比较低时，可以通过重新设置 PLL 的方法来重新调整时钟频率，此时就可以通过降低外部电压 (VDD\_N0/VDD\_N1) 的办法来获得更大的功耗。其中，重新设置 PLL 的方法可以参考用户手册的 2.6 节。龙芯 3B 处理器中，路由网络及共享 Cache 等部分时钟共享，但内部两个节点的这些时钟独立，因此对这部分时钟也可以采用类似处理器核功耗控制的方法来进行（外部电压不能调整）。

龙芯 3B 处理器的其它部分功耗与龙芯 3A 类似，在此不再重复。

系统上还可以通过内存自刷新来进行 STR，使系统待机。