**1 PMON编译方法**

**<http://www.loongnix.org/index.php/PMON编译方法>**

### 编译环境

* PMON的编译环境是交叉编译，即在X86机器上进行编译，编译出MIPS版本的PMON二进制。
* 系统要求为X86 32位linux操作系统。实验测试Ubuntu，Debian，Fedora，CentOS都可以使用。
* 系统中需要先安装一些开发包：flex，bison，xutils-dev。
* Fedora系统使用yum install 命令安装，Ubuntu、Debian系统使用apt-get install命令安装。

### 安装编译器

* 在X86 Linux机器上，[编译器下载gcc-4.4.0](http://ftp.loongnix.org/toolchain/gcc/release/CROSS_COMPILE/gcc-4.4.0-pmon.tgz" \t "http://www.loongnix.org/index.php/_blank)
* 保存在任意位置。

1. # mkdir -p /usr/local/comp/mips-elf/
2. # tar -zxvf gcc-4.4.0-pmon.tgz -C /usr/local/comp/mips-elf/

* 设置如下环境变量：

1. $ vi ~/.bash\_profile
3. 在文件末尾添加下面三行：
5. export LD\_LIBRARY\_PATH=/usr/local/comp/mips-elf/gcc-4.4.0-pmon/lib:
6. export CROSS\_COMPILE=mipsel-linux-
7. export PATH=/usr/local/comp/mips-elf/gcc-4.4.0-pmon/bin/:$PATH

### 编译PMON

* 下载PMON源代码，

1. $ git clone http://www.loongnix.org/cgit/pmon-loongson3/
2. $ cd pmon-loongson3/

* 下一步很重要，根据要编译平台的不同，进入不同的子目录。

例如：如果要编译3A780E单路的PMON，则进入zloader.3a780e子目录；如果要编译3A双路的PMON，则进入zloader.3aserver。 其它还有很多种平台的子目录。

* 下面以编译3A780E单路的PMON为例：

1. $ cd zloader.3a780e
2. $ make cfg
3. $ 然后make tgt=rom

* 编译正常结束后，当前目录下有一个gzrom.bin文件，这就是PMON的二进制

### 在机器上更新PMON

* 龙芯PMON支持在线更新功能，即在本机上启动PMON，在命令行上更新上面编译出来的二进制
* 在线更新命令为:

1. PMON> load -r -f 0xbfc00000 URL

* 其中URL指向PMON二进制所在的位置，龙芯支持通过U盘和网络两种形式。
* 由于不同的开发板的具体命令可能不同，请参考相应的开发板手册。
* 以龙芯3A780E单路为例，请下载 [《龙芯 3A+RS780E 单路开发板技术规格书》](http://www.loongson.cn/uploadfile/devsysmanual/LS3A-RS780E-s-develop_board_user_manual.pdf" \t "http://www.loongnix.org/index.php/_blank)，在“第4.1.2.3 PMON 的更新”中有详细描述。

## 附加说明

* 如果在编译时提示“缺少 pmoncfg文件”，通过以下步骤解决：

1. $ cd tools/pmoncfg
2. $ make
3. 此步骤将生成pmoncfg文件
4. # cp pmoncfg /usr/bin （以root身份执行此命令）

* 再次编译，应该就可以正常通过了。

## 2 龙芯串口设置方式

**<http://www.loongnix.org/index.php/龙芯串口设置方式>**

* 首先根据不同的系统，下载安装minicom

　　Fedora、Centos系统可以运行：yum install minicom；Debian系统直接运行命令：sudo apt-get install minicom

* 不能通过yum或者apt-get命令进行安装的的linux系统，请参考源码安装方式
* 先从如下链接下载minicom2.4源码：[https://alioth.debian.org/frs/?group\_id=30018&release\_id=1452#source-\_2.4-title-content](https://alioth.debian.org/frs/?group_id=30018&release_id=1452" \l "source-_2.4-title-content" \t "http://www.loongnix.org/index.php/_blank)

1. tar –zxvf minicom-2.4.tar.gz
2. cd minicom-2.4
3. ./configure
4. make && make install

　　如果在make时有重复定义错误，将冲突语句注释掉。

1. cp doc/minirc.dfl /usr/local/etc/
2. minicom –s
3. \* 进入配置选项
4. \* 使用光标键控制选择Serial port setup,回车确定，输入A~G选择修改项
5. A 串口号ttyS0 为串口1
6. E 波特率

* 进入主菜单选择Modem and dialing

1. 龙芯板卡在Serial port setup选项中修改为以下：
2. A - Serial Device: /dev/ttyS0（根据自己机器设置）
3. B - Lockfile Location: /var/lock
4. E - Bps/Par/Bits: 115200 8N1
5. F - Hardware Flow Control: No
6. G - Software Flow Control: No

* 选择Save as dfl 保存配置

　　(注：如果是USB串口线，在linux下可使用：

1. sudo dmesg |tail -f

　　查看：

1. [14693.352073] usb 6-1: new full speed USB device using uhci\_hcd and address 4
2. [14693.510557] pl2303 6-1:1.0: pl2303 converter detected
3. [14693.522631] usb 6-1: pl2303 converter now attached to ttyUSB0
4. 将从设备开机，在主设备的minicom口就可以看到从设备的启动信息，这里设备就是ttyUSB0

　　Windows xp系统请使用超级终端：

1. 配置如下：
2. 每秒位数： 115200
3. 数据位： 8
4. 奇偶校验位： 无
5. 停止位： 1
6. 数据流控制： 无

**3 PMON使用介绍**

**<http://www.loongnix.org/index.php/Pmon常用命令>**

* 龙芯平台计算机目前多采用PMON(Prom Monitor)作为基本的输入输出系统（BIOS）。
* PMON具有强大而丰富的功能，包括硬件初始化、操作系统引导和硬件测试、程序调式等功能。
* 它提供多种加载操作系统的方式，可以从优盘、光盘、tftp服务器和硬盘等媒介加载；它提供对内存、串口、显示、网络、硬盘等的基础测试工具；此外，它还支持软件升级。

### 进入PMON控制界面

　　作为一款通用pmon处理器，pmon支持很多种平台的启动。系统上电后，从0xbfc00000处开始运行pmon，随后pmon会完成初始化cpu，内存，总线等设备及对串口、键盘、鼠标等外设进行基础测试等一些列工作，进入pmon的字符界面。  
　　下面是三种加载linux内核的方法，在规定的7秒之内，如果不选择除enter键之外的其他按键的话，则会通过usb,光盘，硬盘自动加载内核，否则会进入PMON的界面，相关的提示会出现在字符界面上，如：

1. PMON>

* 优盘加载

1. load /dev/fs/ext2@usb0/vmlinuxboot

　　在这有7秒的等待时间，让用户选择，如果你采用usb加载内核，在这个等待过程中就可以选择u来进行选择，或者按下除enter外的任意键则会进入PMON控制界面。

* 光盘加载

1. load /dev/fs/iso9600@cd0/boot/vmlinuxboot

　　在这有7秒的等待时间，让用户选择，如果你采用光盘加载内核，在这个等待过程中就可以选择c来进行选择，或者按下除enter外的任意键则会进入PMON控制界面。

* 硬盘加载

1. load /dev/fs/iso9600@wd0/boot/vmlinuxboot

### Pmon的图形界面

　　系统上电，完成基本的初始化后，会有等待<EL>进入pmon图形界面设置的提示，一般会等待3秒钟，当用户按下[DEL]键，会再次进入Pmon的图形设置界面。此外，还可以在pmon的字符控制界面输入main命令进入pmon图形的设置。以下逐一介绍在图形界面的使用：

1. SystemInfo 页：是启动pmon图形界面的显示的第一页。给出了时间、CPU名及其频率、内存大小、基本的指令和数据Cache大小、MAC地址等等信息。右面一览给出简单提示，屏幕的最下方给出不同按键的功能。在该页中，可以对时间进行调整，点击进入时间和日期调整，进入其调整的二级页面，输入新的时间和日期，保存退出。
2. BOOT页：在该页中可以指定系统从哪个盘启动，3a系统提供6个接口，可以挂在sata盘、光盘等等不同介质，同时也可以选择从usb启动内核。
3. Safe页：该页为设置pmon密码，输入密码并保存后，下次启动bios图形界面时需要输入命令才可进入。注意：请谨慎记住该密码，否则请联系生产厂商。
4. Exit页：该页提供四个选项：保存退出、不保存退出、退回到PMON、自动加载内核。在图形界面里有所改动、需要保存的话，需要在这次进行保存。

### Pmon的基本命令

在PMON的字符界面提示下，如下所示： “PMON>”  
在这个界面，可以输入命令使用PMON的各种功能。其中h命令列出了当前pmon使能的所有命令，如：PMON>h 回车。要查看具体命令的用法，如：PMON> h load 回车，即查看load命令的用法。  
h命令按组列出不同的命令，下面将按组一一介绍每个命令的用法及功能。（其中，第一列是命令，第二列是命令的帮助文档，中文是命令的功能及使用方法）。

#### Boot and Load 启动与加载内核

boot boot 启动pmon的命令，主要用来初始化cpu,mem,pci等   
oload load memory from hostport 从端口加载内存  
load load file 加载file文件，是pmon加载内核的命令，一般用在启动时加载内核，和pmon升级时软件模式的升级命令，目前PMON支持4种加载方式，前三种分别是：

1. load /dev/fs/ext2@wd0/vmlinux 为从硬盘加载内核。

load /dev/fs/ext2@usb0/vmlinuxboot 从优盘加载内核  
load /dev/fs/iso9600@cd0/boot/vmlinuxboot 从光盘加载内核  
第四种是tftp方式加载内核，使用这种方式，首先要保证tftp服务可以正常使用，其次必须配置好网络，具体的配置如下：  
1)配置网络命令： ifaddr rte0 10.2.5.114 其中ifaddr是配置网络的命令，rte0是网卡设备，机器不同对应的该设备类型不一致，具体可使用devls查看，10.2.5.114是本机ip地址，注意要和tftp服务器在一个网段。  
2)可以通过命令：ping 10.2.5.1 即查看本机到10.2.5.1网段是否通，有数据则网络畅通。  
3)网络设置好以后，就可以从tftp上加载内核了，具体的命令是：load tftp://10.2.5.22/vmlinux.3bdgem 等待内核加载完毕vmlinux.3bdgem为对应的内核版本号。

#### **MyCmds**

1、pcs select pci dev function 设置pci设备的访问空间  
pcs 0 普通32位 cpu地址  
pcs -1 64位 uncache访问物理地址  
pcs -2 64位cache访问物理地址  
pcs -3 直接访问64位cpu地址  
pcs bus dev func 设置访问pci参数为bus=0,dev=0,func=0  
2、d[1-8]  
dl 0x1fc00000 100   
查看地址0x1fc00000处的值开始的100个字节  
d1 dump address byte  
查看address地址的值，以byte为单位，默认为1，例如 d1 0x80300000 1 即为读取0x80300000处一个byte的内容  
d2 dump address half word   
查看address地址的值，以half word为单位，默认为1，例如d1 0x80300000 2 即为读取0x80300000处2个half word的内容  
d4 dump address world  
查看address地址的值，以half word为单位，默认为1，例如d1 0x80300000 2 即为读取0x80300000处2个word的内容  
d8 dump address double world   
查看address地址的值，以double word为单位，默认为1，例如d1 0x80300000 即为读取0x80300000处1个double word的内容  
3、m[1-8]  
m1 modify address byte  
在address地址处写入一个byte大小的值，例如m1 0x80300000 0x12 即把0x12写入0x8030000的位置  
m2 modify address half word   
在address地址处写入一个half word大小的值，例如m1 0x80300000 0x1234 即把0x1234写入0x8030000的位置  
m4 modify address world 在address地址处写入一个word大小的值，例如m1 0x80300000 0x12345678 即把0x12345678写入0x8030000的位置  
m8 modify address double world  
在address地址处写入一个double word大小的值，例如m1 0x80300000 0x1234567812345678 即把0x1234567812345678写入0x8030000的位置  
4、setkbd set kbd\_available  
查看或设置键盘可用或不可用，其中1为键盘可用，2为usb\_kbd可用，0为不可用。只敲setkbd命令，则查看当前键盘和usb的是否可用状态，如下所示： PMON>setkbd   
kbd\_available=0,usb\_kbd\_available=0  
如想设置，则可以使用setkbd –t kbd\_availble=1设置键盘可用。目前3a的板子上kbd\_available=0的功能不起作用，即即使设置了键盘不可用，其仍旧可用，但是usb不可用。  
5、setinput set input\_from\_both 输入和输出都是使能的为1， 0表示不支持输入和输出的功能。单独使用setinput命令，则查看当前输入输出状态，如下所示：  
PMON>setinput  
input\_from\_both=1,output\_to\_both=1  
都为1则表示既可以接收输入也可以输出。  
PMON>setinput 0 即设置输入不能用，此时如论使用什么设备如键盘，usb，串口，pmon均不接受输入的数据。重启可以恢复。（建议用户不要设置该项功能）。  
6、setoutput set output\_from\_both 输入和输出都是使能的为1， 0表示不支持输入和输出的功能。单独使用setoutput命令，则查看当前输入输出状态，如下所示：  
PMON>setinout  
input\_from\_both=1,output\_to\_both=1  
都为1则表示既可以接收输入也可以输出。  
PMON>setoutput 0 即设置输出不能用，此时任何数据均不能输出，PMON字符界面消失。重启可以恢复。（建议用户不要设置该项功能）。  
7、initkbd kbd\_initialize   
初始化外设设备，如键盘、鼠标等，同时会检测时钟、数据线。如下所示：  
PMON>initkbd  
若初始化失败则显示：KBD\_TEST cmd failed,ignored!  
8、loop loopcmd count cmd...  
循环执行某个命令，格式：loop cmd count即：循环count次执行cmd的命令。如下所示：  
PMON> loop 2 date 即循环执行2次date命令，并显示NO.号  
NO 1  
wed Jan 26 09:57:21 2011  
NO 2  
wed Jan 26 09:57:21 2011  
9、Loop loopcmd count cmd...   
循环执行某个命令，格式：loop cmd count即：循环count次执行cmd的命令。如下所示：  
PMON>Loop 2 date 即循环执行2次date命令  
wed Jan 26 09:57:38 2011  
wed Jan 26 09:57:38 2011  
10、fdisk dump disk partation 读出disk的信息，其用法如下：  
PMON>fdisk wd0  
回车后显示wd0的信息，包括其大小、已用及剩余容量等等。  
11、ifconfig ifconfig fxp0 [up|down|remove|stat|setmac|readrom|setrom|addr] [netmask]   
配置网络ip地址，fxp0为网卡设备号，可以使用devls命令查看具体网卡名称。  
12、ifup ifup fxp0   
启动网络设备，fxp0因不同的设备而不同，如3a的板子是rte0  
13、ifdown ifdown fxp0 关闭网络设备fxp0  
14、sleep sleep ms 让pmon睡眠几毫秒  
15、sleep1 sleep1 s 让pmon睡眠几秒钟，这期间除了强制关机、重启功能正常，其他均不可用。  
16、memcpy mymemcpy src dst count 从源地址src拷贝count大小的内容到目的地址dst  
例如：memcpy 0x8030000 0x80400000 2 即为从0x8030000拷贝2个byte的 内容到0x80400000的地址上。  
17、mycmp mecmp s1 s2 len 比较内存s1 和s2中len大小的长度  
18、flashs select flash for read/write 选择可读写的flash  
19、flash [-qev][[[addr]size]data] 把size大小的data烧写到给定的设备上。  
flash 或 flash –q列出当前flash的信息，flash –e 0x8030000 100擦除0x8030000处的内容  
20、devcp copy form src to dst 从源disk设备复制到目的disk设备  
21、xmodem和ymodem 支持xmodem、ymodem协议的串口机制，在base和file之间传递数据，其命令格式如下：  
xmodem xmodem [base=baseaddr] [file=filename] 在base与file之间传递数据  
ymodem ymodem [base=baseaddr] [file=filename]  
22、sysinfo hardware test 对串口，cpu，网络等进行测试，并输出测试结果，可以单独列出要输出的信息，如sysinfo cpu 即输出cpu的消息。  
23、info hardware test 对硬件进行测试并输出测试信息  
24、setup setup boot loader 准备启动load，首先从硬盘上检测是否有可用的内核。  
25、 | run cmd and return 0 ‘|‘的作用是执行命令  
26、losetup losetup 为disk设备赋值，默认为：

1. Losetup loopdev0 devfile bs=0x20000 count=-1 seek=0

27、pnps select pnp ops for d1,m1 为d1或者m1选择i/o,dma,内存段pnp支持的服务等  
28、dumpsis dump sis registers 打印系统寄存器的信息.  
29、i2cs select i2c ops for d1,m1 为d1或m1选择时钟总线，i/o，数据采集等等。

#### MISC

1、devls list devices 列出当前所有设备，如：  
PMON>devls  
DiskDrive name type  
loopde0 Disk  
rteo net  
2、flush flush caches 刷新cache  
3、reboot reboot system 重启系统  
4、poweroff reboot system 直接关机  
5、halt reboot system 挂起待机状态  
6、flash program flash emmory 对flash进行编程，可以把size大小的data烧写到给定的设备上。或擦出更改flash的内容。  
flash 或 flash –q列出f当前lash的信息，flash –e 0x8030000 100擦除0x8030000处的内容  
7、tr transparent mode 设置成transparent模式  
8、cdinstall install Linux system from CD\_ROM 从光盘安装系统  
9、usbinstall install Linux system from usb 从优盘安装系统  
10、usbcdinstall install Linux system from usb CD\_ROM使用usb把CD\_ROM连接到主板上，然后从CD\_ROM里面安装系统。  
11、showwindows show all windows configuration for 3A  
列出3A板子上所有的窗口，是北桥上可选的window窗口

#### Shell

1、more paginator 一屏显示不下时，more显示更多的内容，如按enter可以一行一行下翻，‘/‘可以匹配字符串，n显示n行。  
2、h on-line help 列出pmon所有的命令  
3、sh command shell 相应命令输入  
4、vers print version info 打印版本信息  
5、eval ecaluate and print result 计算并打印结果，具体用法如下：  
PMON>eval 5+10 回车  
输出结果：0x15 等  
6、hi dispaly command history 查看当前用户的历史命令  
7、date get/set date and time 给出当前时间，后加日期则会系统设置时间，其格式为：date 年月日时分秒，如：date 20110211143308 即为设定当前时间为2011年2月11日14点33分8秒。  
8、about about PMON@2000 显示pmon@2000的一些信息  
9、CTRL + c stop this process 结束当前进程，如：当正在运行ping www.baidu.com的命令时，用户希望继续终止该进程可以使用ctrl+c的命令结束。<

#### Network

1、ifaddr Configure Network Interface pmon下用于配置ip地址，如: ifaddr rte0 10.2.5.114  
2、tftp tftp server tftp服务  
3、ping ping remote host 查看是否通信  
4、grub like command 有类似grub的管理工具，但目前pmon不支持  
5、initrd load initrd/initramfs image 初始化寄存器

#### Memory

1、m modify memory 修改内存信息——不支持  
2、d display memory 显示内存信息——不支持  
3、compare compare memory to memory 把两块内存对比  
4、copy copy memory to memory从源地址src拷贝count大小的内容到目的地址dst  
例如：PMON>memcpy 0x8030000 0x80400000 2 即为从0x8030000拷贝2个byte的 内容到0x80400000的地址上。  
5、fill fill memory 往内存里填充数据  
例如：PMON> fill 0x80300000 0x5ata 往0x80300000处填充0x5a5a数据  
6、search search memory 搜寻内存  
7、mt simple memory test 对内存做一个简单测试  
8、spacescan ALL space cached scan test 测试所有的空余内存

#### PCI (3A新加的功能)

1、pcicfg pci config space 排除pci的空白区间  
2、pciscan scan pci bus 列出总线上所有挂在的设备  
4.8 Environment  
1、env display variable 显示当前已设定的环境变量  
2、set display/set variable 显示已设定的变量或设定变量  
3、unset unset variable(s) 撤销环境变量的设定  
4、eset edit variable 编辑选定的环境变量

#### FXP

1、setmac\_fxp set mac address into E100 eeprom 设置mac地址（fxp是用于文件交换协议）  
2、readrom\_fxp dump E100 eprom content 查看E100 eprom的内容，例如PMON>readrom\_fxp rte0 即查看网卡eprom的信息  
3、writerom\_fxp write E100 eprom content 往E100 eprom中写入内容

#### Realtek 8111dl/8168

readrom dump rtl8111dl/8168 eeprom content and mac address 显示网卡设备上的信息  
例如：PMON> readrom rte0  
writerom dump rtl8111dl/8168 eeprom content   
setmac set mac address into rtl8111dl/8168 eeprom  
msqt\_lan Motherboard Signal Quality Test for RTL8111 对网卡设备信号做测试

#### TEST

test test device 在pmon中做测试，敲test命令后会进入test的图形界面，按上下键依次选择需要测试内容，如cpu,memory,serial,keyboard,disk,pci,net,video等等。

### PMON的更新

* 使用专门的烧录器工具更新

1. 使用专门的支持49LF008x，49LF040x系列的烧制工具，将pmon最新的文件烧到flash上

* 使用软件更新
  + 由于PMON文件具体存放的介质不同，更新方式稍有区别，主要是介质的文件格式和设备标识符不同，可用devls查看不同的设备标识符，如硬盘在有的PMON上显示wd0，有的显示sd0等，使用如下的load命令后，需要输入reboot重新启动才能生效，特别需要注意的是，软件升级既有可能导致系统无法启动，请谨慎操作，如果升级失败就需要使用专业的烧录器烧录芯片
  + 从TFTP服务器上更新BIOS
    - load -r -f 0xbfc00000 tftp://10.2.5.22/gzrom.bin (假设PMON更新文件gzrom.bin放在内部的tftp服务器10.2.5.22上)
  + 从硬盘上更新PMON
    - load -r -f 0xbfc00000 /dev/fs/ext2@wd0/boot/gzrom.bin (假设PMON更新文件gzrom.bin放在硬盘的/boot目录下)
  + 从U盘上更新PMON
    - load -r -f 0xbfc00000 /dev/fs/ext2@usb0/gzrom.bin (假设PMON更新文件gzrom.bin放在ext2格式的U盘的根目录下，如果U盘是fat格式，要写fat@usb0)
  + 从USB光驱上更新PMON
    - load -r -f 0xbfc00000 /dev/fs/iso9660@usb0/boot/gzrom.bin (假设PMON更新文件gzrom.bin放在光盘的/boot目录下)
  + 从sata光驱上更新PMON
    - load -r -f 0xbfc00000 /dev/fs/iso9660@cd0/boot/gzrom.bin (假设PMON更新文件gzrom.bin放在光盘的/boot目录下)

**[Kernel编译与使用](http://www.loongnix.org/index.php/Loongson_Kernel%E7%BC%96%E8%AF%91%E4%B8%8E%E4%BD%BF%E7%94%A8" \o "Loongson Kernel编译与使用)<http://www.loongnix.org/index.php/内核>**

## 要点

* 龙芯处理器使用开源Linux操作系统，定期发布内核kernel的二进制包以及源码。
* 社区发布的内核kernel版本会结合龙芯处理器的特点进行优化。
* 内核Kernel源码的编译方式：可选择直接编译、交叉编译（X86平台下）的方式。
* 源码发布地址: [http://cgit.loongnix.org/](http://cgit.loongnix.org/" \t "http://www.loongnix.org/index.php/_blank)
* 龙芯内核kernel的管理基于git，下载kernel前需要熟悉一下git版本管理工具的使用。

## 龙芯环境编译步骤

如果您有一台龙芯的电脑，那么可以直接进行内核的编译。

* 1、内核Kernel的源码发布地址: [http://cgit.loongnix.org](http://cgit.loongnix.org/" \t "http://www.loongnix.org/index.php/_blank)
* 2、下载源码，进入内核源码目录，以linux-2.6.32-el6为例：

1. git clone [git://cgit.loongnix.org/kernel/linux-2.6.32-el6.git](git://cgit.loongnix.org/kernel/linux-2.6.32-el6.git" \t "http://www.loongnix.org/index.php/_blank)
2. cd linux-2.6.32-el6

* 3、拷贝对应的配置文件，然后进行配置，主要是读入.config中的配置信息，生成内核配置图形界面，可以根据需要手动的对kernel进行裁剪：

1. 如果编译龙芯3系列板卡，kernel则按照下面方式拷贝配置文件：
2. cp arch/mips/configs/loongson3\_defconfig .config
3. 如果龙芯最新的3A2000系列板卡，kernel则按照下面方式拷贝配置文件:
4. cp arch/mips/configs/loongson3a2000\_defconfig .config
5. 如果龙芯2Hsoc板卡，kernel则按照下面方式拷贝配置文件:
6. cp arch/mips/configs/loongson2h\_defconfig .config

选择完毕，可以执行下面命令进行内核配置：

1. make menuconfig //如果执行出错，请根据出错提示，yum update最新的包

可能会有的错误提示:

1. \*\*\* Unable to find the ncurses libraries or the
2. \*\*\* required header files.
3. \*\*\* 'make menuconfig' requires the ncurses libraries.
4. \*\*\*
5. \*\*\* Install ncurses (ncurses-devel) and try again.
6. \*\*\*
7. make[1]: \*\*\* [scripts/kconfig/dochecklxdialog] 错误 1

错误提示: 系统缺少ncurses libraries。解决办法：

1. yum install ncurses-devel 或者 yum update ncurses-devel

* 4、编译内核，成功后会在当前目录下生成vmlinux.32（32位）、vmlinux（64位，我们使用的是vmlinux)

1. make -j4 //执行make命令进行编译，-j4表示使用系统4个核进行编译，如果系统多核可以指定这个参数

* 5、模块安装，默认会把编译的模块安装到/lib/modules/

1. make modules\_install

注：编译3.10内核和编译2.6.32内核步骤相同，只是使用配置文件不同，3.10内核在3a1000板卡和3a2000板卡使用如下通用配置文件：

1. cp arch/mips/configs/loongson3\_defconfig .config

## X86环境交叉编译步骤

* 龙芯内核交叉编译器（运行在X86\_64机器上）：

[http://ftp.loongnix.org/toolchain/gcc/release/gcc-4.4.7-7215-n64-loongson.tar.gz](http://ftp.loongnix.org/toolchain/gcc/release/gcc-4.4.7-7215-n64-loongson.tar.gz" \t "http://www.loongnix.org/index.php/_blank)

* 将编译器解压到/opt/目录下
* 环境变量配置：执行 gcc-4.4.7-7215-n64-loongson 下的setenv.sh

1. $ source setenv.sh

### 内核交叉编译步骤

(针对不同的开发板使用交叉编译器不相同，参考前面提到的根据时间段和开发板进行选择):

* 1、下载源码，进入内核源码目录，以linux-2.6.32-el6为例：：

1. git clone [git://cgit.loongnix.org/kernel/linux-2.6.32-el6.git](git://cgit.loongnix.org/kernel/linux-2.6.32-el6.git" \t "http://www.loongnix.org/index.php/_blank)
2. cd linux-2.6.32-el6

* 2、拷贝对应的配置文件，然后进行配置，主要是读入.config中的配置信息，生成内核配置图形界面，可以根据需要手动的对kernel进行裁剪：

1. 如果编译龙芯3系列板卡，kernel则按照下面方式拷贝配置文件：
2. cp arch/mips/configs/loongson3\_defconfig .config
3. 如果龙芯最新的3A2000系列板卡，kernel则按照下面方式拷贝配置文件:
4. cp arch/mips/configs/loongson3a2000\_defconfig .config
5. 如果龙芯2Hsoc板卡，kernel则按照下面方式拷贝配置文件:
6. cp arch/mips/configs/loongson2h\_defconfig .config

选择完毕，可以执行下面命令进行内核配置：

1. make menuconfig ARCH=mips CROSS\_COMPILE=mips64el-redhat-linux- //如果执行出错，请根据出错提示，yum update最新的包

可能会有的错误提示:

1. \*\*\* Unable to find the ncurses libraries or the
2. \*\*\* required header files.
3. \*\*\* 'make menuconfig' requires the ncurses libraries.
4. \*\*\*
5. \*\*\* Install ncurses (ncurses-devel) and try again.
6. \*\*\*
7. make[1]: \*\*\* [scripts/kconfig/dochecklxdialog] 错误 1

错误提示: 系统缺少ncurses libraries。解决办法：

1. yum install ncurses-devel 或者 yum update ncurses-devel

* 3、编译内核，成功后会在当前目录下生成vmlinux.32（32位）、vmlinux（64位，我们使用的是vmlinux)

1. make ARCH=mips CROSS\_COMPILE=mips64el-redhat-linux-

* 4、模块安装，默认会把编译的模块安装到/lib/modules/，由于我们是在x86服务器上交叉编译龙芯的kernel源码，所以建议创建一个新目录，然后将模块编译到自己指定的目录

1. make modules\_install （不建议直接使用）
2. mkdir ~/mymodules
3. make modules\_install INSTALL\_MOD\_PATH=~/mymodules

注：编译3.10内核和2.6.32内核步骤相同，只是使用配置文件不同。3.10内核在3a1000板卡和3a2000板卡使用如下通用配置文件：

1. cp arch/mips/configs/loongson3\_defconfig .config