####

<ivoras@FreeBSD.org>

#######: 52268

2018#09#16 19:52:43 ### #######.

#######

#####. ######### ### # ####### ####### ############## ### # ########### # ## #########.

######

1.

1.1.

#########, # # ##### #### # #####!# ######### # ##########. ## #######, ####### ###### ####### (###### ##### ########## ##############) ######### ### ## # ### ##### #### ######### ##### ## ####### # #########:

- # ###### ## ############## ## ####### # ##### ## ####### ## ############, ### ### ###### ###### ########## ########## #### # ########### ## ######, ### ###### ####### ########### ###### #####.
- # ###### ## ########### ## ######## # ###### ## ######## ## ############, ###### ########## ## ###### ########### # ############# ## ###### #####. # ######### #### ########### # # 13, ########### ####### ## ########### #######.
- # ##### ########## ## #### ## ####### ##### ###### ###### ####### ############# ##### ## ######## ## ######.
- ## ####### ## ###### ## ##### 9 # #### ############# ########## ##### ## ####### ## ######.
- # ###### ### ####(4) # ## ###### ##### # #### ## ### # #### ### ########## ##### ## ########## ####.

- ####### ## ###### #_###(9), #_#####(9), #_####(9), #_####(9), #_########(9) #_########(9), #_######(9) & ###### ####### # ###### #####, #### ############ ##### ################ ###########.
- # ###### ## ###### #####(9) # #### ############ ##### ## ########## ## ###### ## ########### ### ##### ### ######### #### ######### ###### ### ## ####### # ### ########### # ###### ## ########## ## #######.

2.

(#### #####) #### ############ #########. ## ##### ######### # ######### ## ################ # # ###### #####, # # ##### ##### ##### #### ###### # ###### ##### #######, ############# ### #### ## #### # ######### ### ####### ## ####### # ###### ## ######### ##########. ##### #####, ## # #### ###### ######### ##### # ###### # ########, #### ### ### ########## # ###### ##### (# ### ###### ###### #### ######). # ####### ####### ### ###### ###### ## ####### ########. ## ### #####, ### #### ### ######### ### #### ## ## #### ###### ## ### ## ######## ##########.

###, #### ### #### ###### ### #### ## #### ############ # ###, ## ####### ###### ### ##### ### ###### #### ######### ## ####### ##### # #### ########### ###### #### # ######. #### ############ ###### # ######### #### ################ ## ### ####### ####### ###### ### # ###### ## ### # #### (# ####### ###### ##### ###### ## ### ####### ## ################ ########).

2.1. ########### ## ####### ####

######, ## ###### ### # ##### INVARIANTS ####### # ###########. #####, ###### ##### ###### ## ### ####### ## ############ ## ######:

```
options INVARIANT_SUPPORT
options INVARIANTS
```

#########, #### ###### ##### ####### # ####### ## #######, # #### ### ####### ## ##### ##### ############ # ########## (#######):

```
options WITNESS_SUPPORT
options WITNESS
```

#######, # ########## ## ###### ### ######## ## #########:

```
makeoptions    DEBUG=-g
```

(make installkernel) # ###### ## ######### ### #### ######### ###############. ### # ####### ## kernel.debug # #### ########## ## /usr/obj/usr/src/sys/KERNELNAME/. ### ############, #### ### ####### #### /boot/kernel/.

########. #### ####, ###### ## ######### ###### ## ### ####### ## ############ ## ######:

```
options KDB
options DDB
options KDB_TRACE
```

########, #### #### ######## ####### ## ###### (## ### ### ####### ####### ### ######):

```
debug.debugger_on_panic=1
```

###########, ########, ####### ### ####### ### # ##### ## ####### ## ########. ## ##########, ### # ########### ########## #### ########### ### # ###### #### ####### ## ####### #### ### ####### ## ## ###### ####### ##### ## ### ######### #### #############. ######### # ########### ###### ## ###### ####### ## ########### # ###### ### ####### # ############ ### #####. # ######## ## ####### ## ######## ### # ##### ###### # ########## #### ####. #### ## ###########, ## ########

##########. ####### #### ######## ### ### ##### #### #### (###### ### ########### ## /etc/sysctl.conf):

```
kern.filedelay=5
kern.dirdelay=4
kern.metadelay=3
```

########.

######, ## ##### ## ###### ## ###### ### ###########. #### ## ###### ##### #### ###### ## ######## ## ######## #############, #### ####### ## ####### # ############# ####### ## ### ######## #####. ###########, #### # # ######## ## ####. #### ######## #### ### #### ##### ### ###### ###### # ### ###### ## #######. ## ####### #############, # ####### # ####### #### ## ####### ######. #### ######## ###### ### ## ######## ## ######## ### ########### # ######## # ##### ### # #### #### #######. #### # ########## ### #### ######### /etc/rc.conf:

```
dumpdev="/dev/ad0s4b"
dumpdir="/usr/core
```

dumpdev ########## # ######## ## #### # dumpdir ####### ## ####### #### ## ####### ## ######## ### ###### ######## # #### ######### ## ###############.

#####, ##### ## #### ##### ##### ####### (>256#) # ###### ######, #### ### ########## ###### # ####### ######## #### # ##### (#### ##### # ######## #### ###### #### # ####, ###### #### ########## #### # ####### ## ########). # ########### ####### # ########## ## ### ### # ####### ##### ####### ## ### ######## ## /boot/loader.conf:

```
  hw.physmem="256M"
```

(## #### ############ ### ###### ## ########### + ########## ####), # ############ ######## # #### ## ########## ####### ## ######## /etc/rc.conf:

```
  background_fsck="NO"
```

#####, ## ######## ## ######## ###### ##### ########### ###### ##########. ####### ###, ### # #### ## ####### #####, ## #### ##### #### ######### ######## ### #### ########### ## #######. #########, # ####### #### ###### # ### ### ###### ######## ## ######## ######, ###### # ##### ########## #### ## ######## ###.

2.2. ######### #

####, ## ############ ##### #### ### ###### ### ## ######### ######### ######### #### ########. #### ### ####### ##### # ######### ## ###### ## /usr/src.

2.3. #

Makefile# #### #### ####### ## ########### ### #######, # ### ########## ###### ####### ## ######.

Makefile # ####### ###### # ## ####### ######## ## ####### ########## ########## #### #######. ## ####, #### #### ## ####### ## #### ## ######## mínimo #### ## ###### ## ###### ## ######:

```
SRCS=g_journal.c
KMOD=geom_journal

.include <bsd.kmod.mk>
```

Makefile (### ##### ## ######## #########) ##### #### ######## ###### ## ######, # ### ###### #### #### ####### ## ###### ## ###### ## ######. ## #### ## ## ####### ### ##########, ####### ## ######## SRCS, ####### ### ###### ## ###### ## ###### ##### ## ########.

3. ########### ## ###### ##

3.1. ######## ##

######(9). # ######## ###### ## ####### # ###### ############ ######### ## ### ######## ###########. #### ############, malloc() # free() ####### ########## ########## ######## ######## ## ###### ## ######.

#####, #####:

```
static MALLOC_DEFINE(M_GJOURNAL, "gjournal data", "GEOM_JOURNAL Data");
```

#####, ## ########## sys/param.h, sys/kernel.h # sys/malloc.h ##### ### #########.

#######, # ### (######### ###### #########). #### ###(9) #### ########, ### ### # ## #### ######## ## ######## ##### ############## #### ######## ###### ## ###### ######### ## ##### ## ##### ####### (### #######, ######## ######### ## ##########).

3.2. ###### #

#####(3). ## ###### ##### ###### ### ##### ## ###### ####### ### #######. ##########, #### ######### ## ##### # ############ (## ###### ########) ### ###### # ########## ## #######. # #### ## ##### #### ##### # # #####, ###### # # #### #########. # ###### ###### ### ## ####### ########## ## ####### (#### ######### ### ########## ##########) # ###### # #### ##### (###### # ######## ## ########## #### #### ## ##### ## ###### ########## ## ###, ########, ### ### #### ### ###### # #####).

##########, #### ####(3) # ########(9).

3.3.

bio # ##### #### ##### # ######### ######### ## #####/###### ######### ## ####. ### ########### ###### ########### ##### #### ########### (##########) #### ########## # ###########, #### ## ######, ######, ###########, ######## #### ## ###### # ## ##### ## ############# ########### ## ######## # ###### ### ##### ###### # ########### ###### #####.

bio# ### ######## ## ##### ##########. #### ######### ###, ## ##### ##### ## ######, ### ## ###### ####### ## ######## ####(2) # #####(2) ### ### ######## ### ### ### ########### #### #####. ## ### #####, ### ###### ######### #### ############# # ####### #### ### ########### ###### # ########### # ######### (## ####### ## ####).

(###### ####### ## ########## # ########) # ## ##### #### ####### ## ### # ########## ##### #### ##### ## ######### (#### ##### #### ## ##### #### ## ######### ### ####). ## ###### #####, ## ####### ########## g_write_data() # g_read_data() ##### ### ######, ### *nem sempre*. ## ##########, #### ### ##### ### ###### ###### ## ##### # #######; ### #######, # ##### ## ######### #### ## # ##### ####### ####### ####### ## ####### .start() # .stop().

4. ###########

4.1.

##########, ### ####### ##### #### ####### ## ##### ### ############# ## ##### # ############# ## #### ## ####### ### #### ## ####### ##### (#### ####). ###########, ### ###### ### ####### ##### ## ######### ## ### ##### ############ ###### ##### ## #### ##########.

4.2. ######

####### #### ### ############## ### #####. ##### ############## ##### ### ########## ## ### ##### ## ######. ########## ## ####### #### ### ######## ## *geoms*.

(## ############ ### ##### ########## # ### ##### #########):

- .init # ####### ###### # #### #### ############ ## ### ###### #### (###### # ###### ## ###### # #########).
- .fini # ####### ###### # #### ######## # ###### (###### # ###### # ############)
- .taste # ####### ####, ### ### #### #### ######## ### # ####### ##### ##########. ## #########, #### ###### ########## ###### # ######## ### ######### ####.
- .destroy_geom # ####### ###### # #### #### ### ########
- .ctlconf # ####### ###### # ####### ######## # ############## ## #### #########

####, ### ##### ######## #### # ######### ####.

.geom ## ######### g_class # ### ##### ## ##### ############ # ###### ## ######.

#_##### ## ######.

4.3.

#######. # #### ############# ### ## ##### ####### ###### ## ######## ## #########. ## ####, ### # ### ######### (#### ############: ######## #### ### #########) ### ##### ### ####### # ### ######### #### #### ######### ######### ##### ### ##### ######## #### # ######### ####. # ####### ### ####### #### ###### ## ######### #######:

- struct g_provider *provider : # ########## ### #### #### #########
- uint16_t n_disks : ###### ## ############ ### #### #### #######
- struct g_consumer **disks: ##### ## struct g_consumer*. (### # ######## #### ####### ### ##### ### ######## ###### # ###### #_######### # ####### ## ##### #### #### ####).

softc ###### #### # ###### ## ######### ####. #### ######### #### ###### ### ####### #####.

4.4.

######, ### #### ####### ###:

- ###### ## 16 ##### #### ### ########## ## ########## #### (########## # #### ## ######)
- ## ## ###### ####32

######### ### ## ####### #### ##### #### ##### ### ######### ### ## ## ###### ####### ### ## #####.

(#, ########, ##### ##### ####).

(#### #### ####### ## #############, ### #### # ###### ######### ######## #####, # # ######### ### ###########.)

4.5. #########/####### ##

#:

- # ####### ##### # ########## ####(8) (## ## ## #### ############ ##########)
- # ########## ######## #### ###### #### ### # ####### ######### # ####### #### ########## geom_*CLASSNAME*.so (########## ## /lib/geom).

- ### ######(3)## # ##########, ###### ## ########## ### ########## ## ##### ## ######## # ####### ##########.

#######/######### ## ## #### ####, #### # # ### ########:

- # ####(8) ####### ## ######### ## ##### ## ####### #### ####### (########## label) # ##### ### ###### ######## .
- # ###### ######## ######## ########## # ##### #########, ### ### ######## ## ##### ## ########## ##########.
- #### ######### ##### ########## (## #########) # ########## ### #### ###### ## ############ ### ##########. # ###### #### ########## ######### ## ######### # ####### # ####.

(# ######### ## ####### ##### # ########## ## #############, ### #### # ###### ######### ######## #####, # # ######### ##### ###########.)

4.6. ######### ## #######

geom_CLASSNAME.so ####### # ######### class_commands, ### # ### ###### ### ######### struct g_command. ## ######## ### ######### ## ####### # ## ####### ###:

```
verb [-options] geomname [other]
```

###:

- ##### # #### ###### ######### ## ############ #### ### #### ###### ### ############ ## ########### # ####### ## #####
- ####### # #### ######## #########, #### ### ## ##### ##### ##########

###:

- -v : ## #######
- -f : #####

#####, #### ####### # ######## #########, ##### ### ########## ## ########. #### ####, struct g_command ####### # ##### gc_func ### #### ### ######## #### ### ###### (## ##### .so) ### #### ####### #### ######### ## #####. ## gc_func ### ####, # ####### #### ####### #### # ###### ## ######, #### # ###### .ctlreq ## ###### ####.

4.7.

####. #### ####### ##### ######## (### ######### #####) # ####### ####### ### ## ##### #### ######### # ####### ########.

###:

- .acess: ####### ########## (####### / ####### / #########)
- .dumpconf: ####### ########### ########## ## ### ##### # ####
- .orphan: ####### ###### ##### ######## ########## # ############
- .spoiled: ####### ###### ##### ######## ########## # #######
- .start: #### ### #/#

g_down ## ###### # ### #### ##### ######## ##### ########, (#### # ######### ## ######## ## ##### #####) # ### ###### ## ##### # ### #### ### #####, ### ##### # ######## # ### ###### .

######, # ###### #### ########## #### ##### # ######## #### #### # # ###### .start(), ### # ####### ###### ### ########## ### ##### #### ## ######## ########## ### ### ######### ## ###### ####.

4.8. #######

####### #### ####### ## ###### ####### # ########## #### ######### ####:

- g_down : ##### ## ############ ############ ## ######### ## #### ##### (#### ### ########### ## ########) ## ####### #### ############ #######
- g_up : #### ### ######### ## ####### ## ############ #### ############ ###### ### ######### ## ##### ########
- g_event : #### ### ##### ## ###### #####: ####### ## ########## ####, ######## ## #######, ####### #######, ###.

########, #### # # ### ########:

- # ####### ## ######## ######## # ###### ## ### ######### ###### ### # # ######### #### # ########## ####. ### #### # ### # ######### #### #### ######### ###### ## ######## ## ######## ### ########## ########### ## ### ######### ####.
- # ########## ####### #### ### ####### #### # ###### .start() ##### #### # ###### #_#### # ###### # ######### #### ## ##### ########.
- #### ######### #### ## ##### ######## (### #######, # ########### ## #########) ######### ### # ########### #### ### ####### #### ### ######### ## ##### ######## (### #######, # ###### ## #####). ### ### ### ##### ## ########### ### (############ ### *SEMPRE* ######## ### ######## ##### ##########, ### g_clone_bio()!), ######## ## ###### ## ##### ###### # ## ######## ## ####### # ####### # ##### ### g_io_request()
- # ###### ## ##### ##### # ########### ### ###### #### ### ####### #### .start() ## ###### g_down. ### #### ### # ########, ######## ## ##### # ##### g_io_deliver() ## ###.
- #####, # ########### ## ### ######### ########## ## ###### g_up. ########, # ###### ## ######## ##### .done() ####### ## ###### g_up, ### ### ## ########### ########### ## ### #### ####### # ######### bio ####### (### g_destroy_bio()) # ##### g_io_deliver() ## ###### ########.
- # ####### ## ######## ##### ## ##### # ## ######### #### # #######.

#_###(9) #### ##### ########### ##### #### ## ##### ### ######## #### ###### # #### #### ## ######### bio (####### ## ########## ## ###### bio_parent # bio_children # #### #### ### ###########).

##########: *NAS THREADS G_UP E G_DOWN NÃO SE PODE DORMIR (SELEEPING).* #### ######### ### ####### ### ######### ###### #### ### ##### ###### ####### (# ##### ### # ########, ### ###### ###########):

- ######## #### msleep() # tsleep(), ##########.
- ######## #### g_write_data() # g_read_data(), ###### ##### ###### ##### ###### ## ##### #### ## ############ # ########.
- ######### #/#.
- ######## #### ######(9) # uma_zalloc() ### # ######## ## ##### M_WAITOK
- ## # ###### ######### #####

#/#, ## ### ######## ########### ### # ######## #### ##### # ### #### ##### ######### ##### ###### ##### ###### (###### ####### ####### ###### ###### #### ########). #### ###### ######### ### ### ###### ##### # ### ##### ### ##### ###### #######; ### #######, ##### ######## ##### ######## ###### ######## ## #######. ##########, ###### ### #####: ##### ####### ########## ## ######.

4.9. ####### ## ###### #### ### ## ######

#######_######(9), # #### ### ########### ### ####### ## ######## ## #############, #### ####### ### ##### ######## ## ######## #### ######## # #########, ### #### ###### #######_####(9).

####, # ### ##### ## ####### # #### ########### # ############# ## ########### ## ###### g_down (# ###### .start). ##### ####### ## ####### ### ## ###### #########: #### ### ### ##### ######### ## ####### ######### # #### (### ##### ####### ##### ### ######## ### ###### ####### ## ####### #######, ########, ##### ### ########## ### ## #####), ##### ## ####### ## #####, ## ### ##, # ########### ## ### ###### ######### switch().

#/# # ### ### #### ###### ###### ##########. #####, #### ###### ###, ### #### ### ############### #######. ###### # ### # ##### ###########, ### #### ### ##### ####### ## ######## # ########## ## ############# ####. ## ####### ############ ######### ## ########## ############# ##### ##### #### # ######## ## ####### ## ###### .start(), ####### ##### ####### #### ###### ### ##### ## ##### ## ####### # #########.

######. #### ###### # ##### ###########, ### #### ### #####. ## ####### ### #####, # ########## ## ####### .done() #### ### ####### #### # ###### g_up.

####### ## ###### ## ####### (#### #####(9)) ### ### ######### ## #### ####### #### ###### ## ######## # # ###### ### #### ####### ######## ####### ######### ## #####). ## # ###### ######## ###### #####, ## ######### ##(9) ##### ### #### ###########. ### ##### ####, ## #### ### ##### ##### ## ## ##### ######, #### #### ## ##### ### ######## #######.