

#####

<ivoras@FreeBSD.org>
#####: 43126

#####.

#####, #####, #####, #386, #486, #####, ##### #

#####.

#####, ##### # #—
#, ##### # #—
#. ##### # #
#, # ##### # # # # #, #
#.

2013#11#07 #####.

#####

#—
#. #####—

(#####).

#####

1. #####	1
2. #####	2
3. ##### # # #	5
4. ##### # # #	6

1. #####

1.1. #####

#, # # # #—
#, # #

```
#####!# # ##### #### #####. #####, ##### ##### #-  
## # #### #####, ##### # ##### ##, ###  
#####:
```

- [illegible]

```
#####,### ##### ##### ## ##,##### ## #####
#####.### ## ##### ## ##### # #####,###
##### # ##### #####.##### ## #####
##### ##### ##### ##### ##### # ## # #####—
##### ##### ## ##.### #####,### ##### ## #####
##### # ##### #####,## ## ##### ## ##—
## ##### ##.##### ## ##### #####,
##### ##### ##### ##### ##### ##232 ## #####
#####
```

2

```
#####
```

2.1.

```
##### INVARIANTS. #####  
#####:
```

```
options INARIANT_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 # #####  
#####  
Makefile ###
```

```
SRCS=g_journal.c  
KMOD=geom_journal  
.  
.include <bsd.kmod.mk>
```

```
#### Makefile (# #####) #####  
#####  
#####  
##### SRC.
```

3.

3.1.

```
#####(9) #####  
#####  
##### malloc() # free() #####  
#####
```

```
#####_ #####  
#####:
```

```
static MALLOC_DEFINE(M_GJOURNAL, -"gjjournal 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(), ## #####
#####, ## ##### # #####;
#####, ##### # #####
.start() ## .stop().

4. ##### #

4.1.

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

4.2.

##. ## #####
#####. ##### geom.

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

- .init #####, ##### ##### #
(#####).

- #####

#####

```
#### .geom # ##### g_class # ### ##### (####) ##### #####  
## #####.
```

####.

4.3.

```
##### # ### ##### ##### ### ##### ##### ##### (#####
##### #). ##### ##### ##### ##### # #####
##### ##### #. ##### ##### ##### ##### (#####: #####
# #####) ##### ##### ##### ##### # ##### # ##### #
##### ##### # ##### #. # ##### ##### # # #####
#####:
#####:
```

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

```
##### softc ##### ##### ##### #####. # ##### #####  
#####.
```

4.4. #####

```
##### # ### ## ##### ##### ## ##### #####, ## #####  
##### #:
```

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

#####

- g_down : #####, ##### ## ##### (####, ### ##### ## #####) ## ## # #####

- g_up : ##### ## ##### ## #####, ##### #-#####

- g_event : ##### # #####, ##### #####, ##### #####, ##### #.#.

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

- ##### # ##### # ##### # # ##### #
#. ##### #, ## #####
#####, ## ## ##### # #.

- ##### .start() # #_ # #

- ##### (#####, ## ##### (#####)) #####, ## ##### ## ##### #-##### (# #####, #####). ##### #-## ##### ## (##### ## #####) #-##### g_clone_bio()), ##### # #-##### g_io_request()

- ##### .start() # ##### g_down. #####, ##### #-##### g_io_deliver() #####

- ##### g_up. ##### done() #####, ##### #-##### g_destroy_bio() # g_io_deliver() #####

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

##, ## ##### # G_UP # G_DOWN.
#####, ## #####:

- ##### msleep() ## tsleep().

#####

- ##### g_write_data() # g_read_data(), ###
#####
- #####/#####.
- ##### [####\(9\)](#) # uma_zalloc() # ##### M_WAITOK.
- ##### [##\(9\)](#)

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

#####: #####
#####. #####

4.9. #####, #####

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

###, # #####: ###
#####; # #####_#####(9)

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

#####/#####, #, #

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

###, # #####

done() ##### g_up.

[####\(9\)](#) #####

#####

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