

#####

<ivoras@FreeBSD.org>
#####: [43126](#)

#####.

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

#####.

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

2013#11#07 #####.

#####

#--
#. #####--

(#####).

#####

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

1. #####

1.1. #####

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

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

- #####

#####.
- #####

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

#####.

#####

###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
```

#####

#####.

[illegible]

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

#####

- .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. ## #—
#####:

[-#####] ##_geom [#####]

#####:

- #####

- ```
, ##### ##### # ##### #####-
#####. #####,
g_command ##### gc_func, ##### #####
(# ##### .so), ##### ##### # #####. # #####,
gc_func #####, ##### ##### #: ##### .ctlreq #####.
```

```

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

#####.
```

- .access : ##### (#####/#####/#####)
- .dumpconf : ##### # #####; #####
- .orphan : #####, ##### # #####
- .spoiled : #####, ##### # #####
- .start : #####/#####

```
#####, ##### # ##### ##### #-
#####.start(), #####, #####, #####
#####, #####.
```

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

#####

- g\_down : #####, ##### ## ##### (####, ### ##### ## #####) ## ## # #####

- g\_up : ##### ## ##### ## #####, ##### #-#####

- g\_event : ##### # #####, ##### #####, ##### #####, ##### #.#.

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

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

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

- ##### (#####, ## ##### (#####  
#####)) #####, ## ##### #-#####  
## (# #####, #####). ##### #-  
## ##### ## (##### ##### #-  
##### g\_clone\_bio()), ##### # #-  
##### # ##### g\_io\_request()

- ##### .start() # #####  
g\_down. #####, ##### #-  
##### g\_io\_deliver() #####

- ##### g\_up. #####  
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).** # ##### #####, #### ## #### ##### ##### # ##### #####,  
## ##### ##### ##### ## #####.