

##### #####

#####

#####: 43126

2013#11#07 ## #####.

##### © 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 ## #####

#####

##### ## ### #####. ##### ## # *work in progress* ## ##  
##### ## #####. ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### ## ## ## ##. ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
#####, ##### ## ## ##### ##### #####.

## ##### ## ##### ## ##### ##### ## ## #####  
##### ## #####. ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### ## ## ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##—  
## #####.

#####

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

1. ##### ## ##### (## #####) ## ##### ## ##### #####, ##  
## ## ##### ## ## ##### ## ## ##### ## ## #####.
2. ##### ## ##### (##### ## ##### ##, ##### ## ##, #####,  
## ## #####) ## ##### ## ##### #####, ## ## ##  
## ## ##### ## ## ##### ##/## ##### ##### ## ##  
#####.



#####

##### ## ##### ## ## #####  
## ## ## ## ##### ## #####, #####, ## ## ##—  
## ##, ## ##### ## ##### ## ##### ## #  
##### ## #####. ## ## ## ## ## ##—  
##### ## ##### ## ## ##, #####, #####,  
#####, #####, ## ##### (#####, ## ## ##—  
## ##, ##### ## ##### ## ## ##; ## ##, ##,  
## #####; ## #####) ##### ## ## ##  
## #####, ##### ## #####, ##### ## (#####

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

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

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

####, ###, ##/2, #####, ##/2, #/390, ### ##### ### ##### ## ##### ##### #--  
##### ## ### ##### #####, #####, ## ##.

```
#####,#####,### 802 ### ##### ## ##### ## ##### ##-#####  
#####,###. ## ### #####.
```

```
#####,#####,#####,386,486,#####,#####,### ### ## ##### ## #####
##### ## ##### ##### ## ## ##### ## ## ##### ##### ## #####.
```

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

```
#####,#####,#####,#####,#####,##### ### ##### # # # ##### #-
##### # # ##### # # ##### ##### # # # ##### ##### #/# #####
#####.
```

#####/1, #####  
#####.

```
###, ### #####, ###, ### #####, ###, ###, ###, ###, #####, #####, #####,
#####, ##### ### ##### ## ##### ##### ## ### #####,
###. ## ### ##### ##### ### #####.
```

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

###



# ##### ## #####

#. #####	1
1. #####	5
1.1. ##### ## #####	5
1.2. ### ## #####	5
1.3. ##### #####	5
1.4. ### ##### ## /usr/src	6
2. #####	9
2.1. #####	9
2.2. #####	9
2.3. ##### ## #####	9
2.4. ##### ## cc	13
2.5. ###	21
2.6. #####	25
2.7. ##### ## # #####	30
2.8. #####	39
3. #####	41
3.1. #####	41
3.2. ##### #####	41
3.3. #####	41
3.4. #####	44
3.5. ##### #####	44
3.6. #####	46
3.7. #####	46
4. ##### # #10# ## #18#	47
4.1. ##### #18# #####	47
4.2. ##### #####.1 #####	48
(###)	48
5. #####	53
5.1. #####	53
5.2. MAINTAINER ##	53
5.3. #####	54
5.4. #####	58
5.5. #####	59
6. #####	61
6.1. #####	61
6.2. ### #####	63
##. #####	67
7. #####	71
7.1. #####	71
7.2. ##### ##	71
7.3. #####	72
7.4. ### #####	76
7.5. #####	77
7.6. #####	93

7.7. #####	95
8. ###6 #####	99
8.1. ###6/#####	99
###. #####	121
9. ##### # ##### # #####	125
9.1. ##### # ##### # #####	125
9.2. ##### # ##### # #####	126
10. #####	127
10.1. ##### # ##### # #####	127
10.2. ##### # ##### # ##### # kdbg	129
10.3. ##### # ##### # #####	134
10.4. ##### # ##### # #####	134
10.5. ##### # ##### # #####	138
10.6. ##### # #####	140
10.7. #####	140
10.8. ##### # #####	140
10.9. ##### # ##### # #####	143
##. #####	147
11. #86 #####	151
11.1. #####	151
11.2. ## #	151
11.3. #####	152
11.4. #####	155
11.5. ##### #	156
11.6. ## #	161
11.7. #####® #####	162
11.8. ##### # #	166
11.9. ##### #	173
11.10. #####® #####	178
11.11. ##### #	183
11.12. #####	195
11.13. ##### #	204
11.14. #####	237
11.15. #####	239
#. #####	241
#####	245
#####	247

#### ## #####

2.1. # ##### .emacs #### ..... 33





#### #. #####



## ##### ## #####

1. #####	5
1.1. ##### ##	5
1.2. ### ##	5
1.3. #####	5
1.4. ### ## /usr/src	6
2. #####	9
2.1. #####	9
2.2. #####	9
2.3. ##### ##	9
2.4. ##### ## cc	13
2.5. ###	21
2.6. #####	25
2.7. ##### ## #	30
2.8. #####	39
3. #####	41
3.1. #####	41
3.2. #####	41
3.3. #####	41
3.4. #####	44
3.5. #####	44
3.6. #####	46
3.7. #####	46
4. ##### # #10# ## #18#	47
4.1. ##### #18#	47
4.2. #####.1 ##### (###)	48
5. #####	53
5.1. #####	53
5.2. MAINTAINER ##	53
5.3. #####	54
5.4. #####	58
5.5. #####	59
6. #####	61
6.1. #####	61
6.2. ### #####	63



# ##### 1. #####

*Contributed by Murray Stokely and Jeroen Ruigrok van der Werven.*

## 1.1. #####

## #### ## ####. ##### ## ##### ## ## ## #### ## #####. ##  
##### ## #####? #### #####? #### ## ## ## ##, ## # #####?

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

## 1.2. ### ##

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

## 1.3. #####

### ##### ## ## #####

- ## ## ## ## ##### ## ##### ##### # ####  
##### ##.
- ## ## ## ##### ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##. ##  
## ##### ## ## #####; #####, #### ## ##### ## ##  
##### ## ## ## ## ## #####.
- ### ##### ##### ##### ##### ## ##### ## #####  
## ##### ## ##.
- ## # ##### ## ## #####, ## # ##### ## ## ##  
##### ## ##.
- ## ## ## ## 90 ##### ## ## ##### ## 10 ##### ## ## ##, ##  
## #####.
- ##### ## #####.

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

#### & ####: ##

1.4. ### ##### ## /usr/src

#####. ###  
##### ## /usr/src #####  
#####:

#####	#####
bin/	##### ## ## /bin
cddl/	##### ## ## #####
contrib/	##### ## ## #####.
crypto/	#####
etc/	##### ## ## /etc
games/	##### ## ## /usr/games
gnu/	##### ## ## ## #####
include/	##### ## ## /usr/include
kerberos5/	##### ## ## 5
lib/	##### ## ## /usr/lib
libexec/	##### ## ## /usr/libexec
release/	##### ## ## ## #####
rescue/	##### ## ## /rescue
sbin/	##### ## ## /sbin
secure/	#####
share/	##### ## ## /usr/share
sys/	#####
tools/	##### ## ## ##
usr.bin/	##### ## ## /usr/bin

##### 1. #####

---

#####	#####
usr.sbin/	##### ## ## ## /usr/sbin





# ##### 2. #####

*Contributed by James Raynard and Murray Stokely.*

## 2.1. #####

#### ##### ## ## ##### ## ##### ## ## ##### #####  
#### #####, ##### ## ## ## ## ## ##### ## ## ##### ##### ##  
####®, ## ## ## not ##### ## ##### ##### ## ## #####. ##### ## ## #####  
##### ##### ## ## ##### #####, ##### ## ## ##### ##  
#### ##### ##### ## ##### ## ##.

## 2.2. #####

##### ##### ## ##### #####. ##### ## # ## #++  
## ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##®, #####  
#### ## sed ## awk. ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##—  
##### ## ## #####. ## #####, ##### ## ##—  
#####, ##### ## ## #####. ##### ## ## #####  
##### ## ## ##®, ## ## ##, ## ## ## ## ## ## ## ##—  
##### ## ## ##### ## ## ##### ## ## ##—  
##### ## ## #####.

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

#### ## ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##, #####  
## ## ## ## ## ## ## ## ## ##®, ## # ## ## ## ## ##!

## 2.3. #####

# ##### # # ## ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##,  
##### ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### ## #####. ##### ## ## ## ## ## ## ## ##  
#### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
#####. ## ## ## ## interpreter, ## ## ## compiler. ## ## ## ##  
## ## ## ## # ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##, ##### ##  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##.

## 2.3.1. #####

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

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

## ## #####, ##### ##### ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### ## #####. ##### ## ##### ## #####  
##### ## ##, #####, ##### ## ##. ## ##### ## ##  
#####® ##### (sh, csh) ## ##### ## #####, ### ##### ## ##  
##### ## ## ## ##### ##### ## ## ##. ##—  
####, ##### ## ## #####® ##### ## ## ## ##  
##### ## ## ## ##### ## ##### ## #####.

## 2.3.2. #####

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

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

#####

##### ## ##### ##### #####. ##### ##  
### 1950# ## ##### ##### ## ##### ##  
##### ##### ##### ## ## 1980#, ##### ## ##  
##### ##### ## ## #####. ## ## ##  
### #####.

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

####

# ##### ## ## ##### ## ## ## 1950# ## ##  
##### ##### ##### ## ## ##. ##### ## —



####

##### ## ##### ##### ### ##### ##### ## #####/#####18.

##### # # # # ##### # # ##### # # # # # . # # # # # -  
####, ### 8.5, ## # # ##### # # ####/#85.

[illegible]

#####  
#####

12



#####  
#####  
#####  
#####

```
##### foobar.c ## ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### , ##### ## #####
```

#####  
#####  
#####  
#####<sup>2</sup>

##### cc, #####. #####  
#####,

##### ##### ## ### #####. ## ### ## ### ##### #####, cc ##### ##### ##  
##### ##### a.out.<sup>3</sup>

-C

```
#####  
#####
```

```
#### #### ##### ## object file (### ## #####) ##### foobar.o. #### ## ##
##### ##### #### ##### ##### ##### ## #####.
```

99-

##### # ##### ##### ## ### #####. ##### ## ##### ## #-  
##### ## ## ##### ##### ##### ## ##### ##### #####  
##### ## ##### ##. # ##### ## ## ##### ##### ##  
## ##### ## ## ## ##### ## #####, ##### # *very* ##, ##  
##### ## ##### ## ##### ##### ##### ## ##### ## #-  
##. #####, ## ##### ## g ##### ## ##### # ##### ##

<sup>2</sup>##### #, ##### # # ##### # # ##### # # # #####  
#####.

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

## ##### 2. #####

---

##### # ##### -g ##### #  
#####.

```
% cc -g foobar.c
```

#### #<sup>4</sup>

-O

##### # #####. #####  
##### # #####  
#####. ##### -O #  
#####.

```
% cc -O -o foobar foobar.c
```

#### # foobar.

##### cc #  
#####  
#####.

-Wall

##### cc #  
#####.

-ansi

##### cc. #####  
#####  
#####.

-pedantic

#### # *all* cc# #.

##### cc #  
#####  
#####  
##### *portable code*.

#####  
#####  
#####?

```
% cc -Wall -ansi -pedantic -o foobar foobar.c
```

---

<sup>4</sup>####, # # -o #  
a.out. ##### foobar # # # # #!

##### cc #####

```
#####  
##### foobar ##### foobar.c ### #####-#####.
```

-library

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

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

```
### ### ## ## ## ##### ## ##### libsomething.a, ## #### cc ### #####  
-lsomething. ### #####, ### ##### ## libm.a, ## #### cc ### ##### -lm.  
# ##### ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
## ## #####.
```

```
% cc -o foobar foobar.c -lm
```

```
##### ##### ##### #### ##### ##### ##### ##### ##### foobar.
```

```
## ### ## ##### #++ ###, ## ## ## ## -lg++, ## -lstdc++ ## ## ## #####
##### 2.2 ## #####, ## ## ##### ## ##### ## ## ## #++ #####
#####. #####, ## ## ## c++ ##### ## cc, ##### ## ## ##
##. c++ ## ## ## ## g++ ## #####.
```

```
% cc -o foobar foobar.cc -lg++    For FreeBSD 2.1.6 and earlier
% cc -o foobar foobar.cc -lstdc++  For FreeBSD 2.2 and later
% c++ -o foobar foobar.cc
```

```
##### foobar ##### #+#####
foobar.cc. #####, #####® #####, #+##### #####
.C, .cxx #.cc, ##### #####® #####.cpp (##### #####
#####). gcc ##### # ##### # ##### # ##### #
##### #; #####, ##### # ##### #, #
##### #+#####.cpp #####!
```

#### 2.4.1. ##### cc #####

```
#:      # ## ##### # # ##### # ##### ##### sin() ##### # ## # ##  
##### # ##. ##### # ##?
```

```
/var/tmp/cc0143941.o: Undefined symbol `_sin' referenced from text segment
```

```

#:      ##### sin0, ### ##### cc ## ##### ##
#####. ##### #:

```





$$2.1^6 = 85.766121$$

```
## ### ### ##### ## ## #####, always ##### math.h ##  
##### ## #### ## #### #####.
```

```
#: #####, cc ##### a.out ##### ## #####.
### ## -o filename #####:
```

```
#: ##, # ##### ## ##### foobar, # ### ## # ##### # ### ls, ## ##### #
##### ## foobar ## ### ##### ##### ## ##### ## ##### ## ## #####. ###
### ## ### ##### ##?
```

```
### ## ## ## ## ##### ##### ## ## ##### ##### ## ## ## ## ##
## ## #####.
```

```

#: #####®##### # ##### test ## /usr/bin ### ## ##### # ##-
### ##### # # ##### # ##### # ##### #####. #####
#####:

```

```
#:      ### ##### core dump ##### ## ## #### ######®, ##### ## #-
##### ##### ##### ## #####. #####, ## ## #####
```



- ##### malloc() free(), ##

```
char bar[80];
free(bar);
```

##

```
char *foo = malloc(27);
free(foo);
free(foo);
```

```
##### ## ## ##### ##### ## ## #####, ## ##
##### ## #####. ##### ## ##### ## ## #####
#####, ##### ## ## ##### ## ## ## ## ## ## ##
##### ## ## #####.
```

```
#: ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##
#####. ## ## ##?
```

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

```
#: ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##
## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##
##### ## ## ##?
```

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

```
% ps
```

```
## ## ## ## ## ## ## ## ## ##, ## ##
```

```
% kill --ABRT pid
```

```
##### pid ## ## ## ## ## ## ##.
```

```
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##
#####. ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##
```

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

```
## ### ##### # ##### #### ##### ##### ## ## ## ##  
## ##### # #####, ## ## ## gcore #####. ## ## ##  
## ####(1) ## ##.
```

### 2.5.1. ##### ## make?

```
##### make. ##### # # ####, ##### # makefile, #####  
##### ## ## ## ## ##, ### ## ## ## ## ##  
##### ## ##. ### ##, ### ## ## ##  
## fromboz.o ## ## ## fromboz.c, ##### ## ## ## ## fromboz.c,  
## ## ## ##.### ## ## ## ## ## how ##  
##### MAKEFILE #####  
README.
```

```
##### ## ##### make
```

```
##### ## ##### ## ## ## ##### ## ## ##### ## ## ##,
##### ## ##### makefile, Makefile ## MAKEFILE. ##### ## ## ## Makefile,
## ##### ## ##### ## ## ## ##### ## ## ## ## ##, ##### ## ## ##### ## ##.5
```

### 2.5.2. ##### ## ##### make

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

```
foo: foo.c
cc -o foo foo.c
```

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

```
##### (##### target),
#####, #####, #####. ##### make
#####, ## ##### # foo #####; ## #####, #####
foo ##### foo.c #####. ## foo #####, ##
##### foo.c, ## #####
#####, ##### foo.c #####.
```

```
##### (#####) #####  
##### foo #####  
#####, make #####  
#####, ##### foo.c.
```

```
##, #### ## make, ## ##### foo ## # ## # ##  
##### ## foo.c. ##### ## # Makefile# #####  
##### ##, ## , ## # ##### ## # #####  
##### ## ##### make world ## # #####!
```

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

```
foo: foo.c
cc -o foo foo.c
```

```
install:
  cp foo -/home/me
```

```
## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##
```

**% make target**

```
make ##### ##### ##### ##### ## ##### ##### ##### #####. ### #####, ## ##
##### make foo ##### #####, ##### ##### ##### ##### install #####.
```

```
## ## ##### make ## ## ##, ##### ##### ## ## ##### ##### ##
##### ##### ## ## #####. ## ## ##
```



#####

```
## ### ##### foo.h, ##### ### ### make ### ##### ##### ## foo.h ##### ## #-#####.
```

```
## ### ##### ## ### make depend ##### ##### ### ## ##### ## ## ## #####
#####.
```

#### 2.5.4. #####

```
##### ## ## ##### ##### ## #####. #####, ##### #####
##### ##### ##### ##### ##### ## ## ## #####. ## ##
##### ##### ## ##### ## ##### #####. ## ## ## ##### ##
# ##### ##### Makefile:
```

```
MASTER_SITES= ftp://freefall.cdrom.com/pub/FreeBSD/LOCAL_PORTS/  
DISTFILES=     scheme-microcode+dist-7.3-freebsd.tgz  
  
.include <bsd.port.mk>
```

###, ## ## ## ## #### ##### ### ##### ### ##### make, ### ##### ##

1. # ##### ## #### ## ### ## ### ##### ##### ## ### ##### ## ##  
#####.
2. ## ## ## ###, ## ### ##### ## ### ## ### #####\_##### ## ### ## ## #####-  
##### ## #####.
3. ### ##### ## ## ##### ## ##### ## ##### ## ##### ## ## ##  
#####, ###, ### ## ## #####. ### ## ## ##### ## ## ## ##### ## ##  
##### ## ## #####.
4. ### ##### ##### ## ##### ## ##### ##### ## ##### ## #####  
##### ## *patching*.
5. ### ##### ##### ##### ## ### ##### ## #####. (### #####® ###-  
##### ##### ## ## ## ## ## ##### ## #####® ##### ##  
##### ## ## ##### #####® ##### ## ##### ## ##  
##### ## ##### ## ##### ## ## ##### ##### #####).
6. ### ##### ## ## ## ##### ## #####. ## #####, ## ##### ## ## ##-  
##### ## ## ##### ## ##### ## ## make#### ##### ## ##  
## ## ## ##### ##### ## ##### ## #####.
7. ## ## ## ## # ##### ##### ## ## #####. ## ## ##, ## ## ## ## ##;  
## ## ## ##### ##### ## #####, ## ## ## ## make install. ## ##  
##### ## ##### ## ## ##### ##### ## ## ## ## ##  
#####; ## ##### ## ## ## ## ## ##### ## ## ## ##  
## ## ## ## ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##.

#### # ##### #### ##### ##### ## ##### ##### ##### #####!





##### # ##### ## ## #####

% gdb progname

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

M-x gdb RET progname RET

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

gdb ## ## ## ## ## ##, ## ## ## # ## ## ## ## ##, ## ## ##  
## ## ##### ## # ## ## ## ## #####.

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

#### ##### ## ##### ## ## ## ##### ## ##### gdb ## ## ## ##  
##### ##### ## ## ##### ## ##.

## 2.6.2. ##### # ##### ## ## #####

## ## ## ## ## ##### ## ##### ## ## ## -g ##### ## ## ## ##  
## ##### gdb. ## ## ## ## ##, ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
## ## ##, ##### ## ## #####. ## ## ## # ## ## ##:

... (no debugging symbols found) ...

#### gdb ##### ##, ## ## ## ## ## ## ##### ## ## ##### ## ## -g  
#####.

## ## ## gdb #####, #### **break main**. #### ##### ## ##### ## ## ##  
##### ## ##### ## ##### ##### ## ## ## ##### ## ## ##,  
## ## ## ## ##### ## ## ##### ## ## ##. ## ## **run** ##  
##### ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### ## ## ##### ## ## ## ## main(). (## ## ## ## ## ## ## ## main()  
#### ##### ##, ## ## ##!).

## ## ## ## ## ##### ## #####, # ## ## # ##, ## ##### n. ## ## ##  
## # ##### ##, ## ## ## ## ## ## ## ## s. ##### ## ## ## #  
####, ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## f. ## ## ##  
## up ## down ## ## ## # ## ## ## ## ## ##.

#### ## # ##### ##### ## ## ## ## # ##### ## # ##### ## ## gdb. #### ##  
## ##### (##### # ##### # #####):

##### 2. #####

---

```
#include <stdio.h>

int bazz(int anint);

main() {
    int i;

    printf("This is my program\n");
    bazz(i);
    return 0;
}

int bazz(int anint) {
    printf("You gave me %d\n", anint);
    return anint;
}
```

```
#### ##### # ## # 5 #### ##### # ## # ##### bazz() ##### ##### # ##
##### # ## #.
```

```
#### # ##### # ## # ## ##### # ##
```

```
% cc -g --o temp temp.c
% ./temp
This is my program
anint = 4231
```

```
#### # ## # ## #####! ##### # ## # ## # ## # ##
```

```
% gdb temp
GDB is free software and you are welcome to distribute copies of it
under certain conditions; type "-show copying" to see the conditions.
There is absolutely no warranty for GDB; type "-show warranty" for details.
GDB 4.13 (i386-unknown-freebsd), Copyright 1994 Free Software Foundation, Inc.
(gdb) break main Skip the set-up code
Breakpoint 1 at 0x160f: file temp.c, line 9. gdb puts breakpoint at main()
(gdb) run Run as far as main()
Starting program: -/home/james/tmp/temp Program starts running

Breakpoint 1, main () at temp.c:9 gdb stops at main()
(gdb) n Go to next line
This is my program Program prints out
(gdb) s step into bazz()
bazz (anint=4231) at temp.c:17 gdb displays stack frame
(gdb)
```

```
#### # ## # #####! ##### ##### # ## # ## 4231? ##### # ## # ## 5 ## main()?
##### ##### # ## main() ##### # ##.
```

```
(gdb) up Move up call stack
#1 0x1625 in main () at temp.c:11 gdb displays stack frame
(gdb) p i Show us the value of i
```

##### # #### ####

\$1 = 4231    *gdb displays 4231*

## #####! ##### ## ### ####, ## ##### ## ##### #. ## ##### ## ###

```
...
main() {
  int i;

  i = 5;
  printf("This is my program\n");
  ...
```

### ## ##### i=5; #####. ## ## ### ### ##### #, ## ### ##### #####  
##### ## ## ### ##### ## ##### ##### ## ##### ##, ##### ## #####  
##### ## ## 4231.



####

gdb ##### ### ##### ##### ##### ## ## ##### ## ## ##  
# #####, ##### ## ## ### ##### up ### down ## #####  
### #####. ##### ##### ## ##### ## ## ##### ## ##  
##### ## ## #####, ##### ##### ## ##### ## #####  
## ## ## ##### ## #####. (### ##### ## # ##### #####  
### ##### ##### ##### ##### ## ##### #####  
## ##### ## ##### ## ## ##### ## ##### # #####  
#####).

### 2.6.3. ##### # #### ####

# ##### ## ##### # ##### ##### ##### ##### ## ## #####  
##### ## #####. ## ##### ## ##, ##### ## ## #####  
## ##### ## ##### ## ##### ##, ## ## ## ## # ## ##—  
##. #####, ##### ##### ## ##### 4.4###, # ##### ## #####  
prognamename.core ##### ## ##### core, ## ##### ## ##### # ##### ##—  
##### ##.

## ##### # #####, ##### ## gdb ## ### #####. ##### ## ##### break ##  
run, #####

(gdb) core prognamename.core

## ### ## ## ## ## ##### ## ## #####, ## ##### ## ## dir /path/  
to/core/file #####.

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

```
% gdb a.out
GDB is free software and you are welcome to distribute copies of it
under certain conditions; type "-show copying" to see the conditions.
There is absolutely no warranty for GDB; type "-show warranty" for details.
GDB 4.13 (i386-unknown-freebsd), Copyright 1994 Free Software Foundation, Inc.
(gdb) core a.out.core
Core was generated by `a.out'.
Program terminated with signal 11, Segmentation fault.
Cannot access memory at address 0x7020796d.
#0 0x164a in bazz (anint=0x5) at temp.c:17
(gdb)
```

```
##### ## ## ##### ## ## ##### ## #### # ##### ## ## #####,## ## ##-  
##### ##### ##### ## ##### ## #### ##### ## # ##### #####.### bt  
##### gdb ## ##### ## # ##### ## ## #####:
```

```
(gdb) bt
#0  0x164a in bazz (anint=0x5) at temp.c:17
#1  0xefbfd888 in end ()
#2  0x162c in main () at temp.c:11
(gdb)
```

2.6.4. ##### ## # ##### #####

```
##### ## # ##### # ##### gdb, ### ps ## ##### ## ##### ## # ## # ## # ## #,
### #
```

```
(gdb) attach pid
```

```
## gdb, ### ##### ## #####.

##### ## #### #####,### #####,#### ## #### #####
#####,#### ##### ##### ## ##### ## #####. ##### ##,##### #-
##,#### ## #### ## ## ## (##### ## ## gdb #### #####):
```

```
if ((pid = fork()) < 0) /* _Always_ check this */
    error();
else if (pid == 0) { /* child */
    int PauseMode = 1;

    while (PauseMode)
        sleep(10); /* Wait until someone attaches to us */
    ...
} else { /* parent */
    ...
}
```

2.7. ##### ## # #####

[illegible]

● #####, ##### ## #####  
##### (#####), #####/#####

- #####

## ##### 2. #####

---

##### ## ## ##### ## ##### ##### ## #####/##### ##.

#### ## ## #####, ##### ## ## ## **C-ht** ## #### ## ##### #####  
##### ## ## ##### ##, ##### #, ## ## ## ## ##### ##, ##### ##### #. (##—  
#####, ## ## ## ## ##### ## ##### ##### ##### ##### ## ## ## ##.)

##### ##### ##### ##### ## ## ##### ##### ##### ## ## #####, ## ##  
## ##### ##### ##### ## ##### ##### ## ##### # ##### ## ## ## ##  
## ## ##### ##### ## ##### ##### ## ## ##### #####. ##, ##### ## ##  
## ##### ##### ##, ## ##### ##### ##### ##### ##### #####—  
##### ##M-x replace-s RET foo RET bar RET# ## ## ## ##### ## ##### ## ##  
## ## ## ##, ##### ## ## ## ## ##### ##### ##### ## ## ## ##  
## ## ## ##.

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

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

## ## ##, ## ##### ##### ##### ## ## ## ##, ##### #, #####  
## ## ##, ##### **replace-s** (##### ## replace-string##### ## ##### ##  
## ## #####), ##### ## ##### ##, ##### **foo** (## ##### ##  
#####), ##### ## ##### ##, ##### ## (## ##### ## ## ## **foo** ##)  
## ##### #####. ##### ## ## ## ## #####  
#### ## ##.

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

##, ## ## ## ## ## ##, ## C-x C-c (##### ## ## ## ##, #####  
#, ##### # ## ##### ## ## ##). ## ## ## ## ## ## ##, #####  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##. (##### ## ## ## ##  
## ##### C-z ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
## #####, ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
#### #####).

### 2.7.2. #####

##### ## ## ## ## ## ##; ##### ## ## ## ## ##, ##### ## ##  
## ## #####.

```
# #####.emacs####
```

### ##### ## ##### ##### ##### ## ## ##### ##### #####

### 2.7.3. #####.emacs####

- ##### ; ## ##### ## #####.
- ## #####, ## -\*- Emacs-Lisp -\*- ## #### .emacs #####  
#####  
#####. #####  
#####  
#####.
- #####, ## #####  
#####  
#####  
#####  
#####.
- ##### #, #+, ####, #####,  
#####.
- ##### next-error. ## #  
#####  
##### M-n; ##  
##### M-p. ##  
##### C-c C-c  
#####.
- #####, ## #####  
#####



```
;; -*-Emacs-Lisp-*-

;; This file is designed to be re-evald; use the variable first-time
;; to avoid any problems with this.
(defvar first-time t
  -"Flag signifying this is the first time that .emacs has been evald")

;; Meta
(global-set-key -"\M- -" -'set-mark-command)
(global-set-key -"\M-[C-h" -'backward-kill-word)
(global-set-key -"\M-[C-r" -'query-replace)
(global-set-key -"\M-r" -'replace-string)
(global-set-key -"\M-g" -'goto-line)
(global-set-key -"\M-h" -'help-command)

;; Function keys
(global-set-key [f1] -'manual-entry)
(global-set-key [f2] -'info)
(global-set-key [f3] -'repeat-complex-command)
(global-set-key [f4] -'advertised-undo)
(global-set-key [f5] -'eval-current-buffer)
(global-set-key [f6] -'buffer-menu)
(global-set-key [f7] -'other-window)
(global-set-key [f8] -'find-file)
(global-set-key [f9] -'save-buffer)
(global-set-key [f10] -'next-error)
(global-set-key [f11] -'compile)
(global-set-key [f12] -'grep)
(global-set-key [C-f1] -'compile)
(global-set-key [C-f2] -'grep)
(global-set-key [C-f3] -'next-error)
(global-set-key [C-f4] -'previous-error)
(global-set-key [C-f5] -'display-faces)
(global-set-key [C-f8] -'dired)
(global-set-key [C-f10] -'kill-compilation)

;; Keypad bindings
(global-set-key [up] -"\C-p")
(global-set-key [down] -"\C-n")
(global-set-key [left] -"\C-b")
(global-set-key [right] -"\C-f")
(global-set-key [home] -"\C-a")
```

```

(global-set-key [end] -"\C-e")
(global-set-key [prior] -"\M-v")
(global-set-key [next] -"\C-v")
(global-set-key [C-up] -"\M-\C-b")
(global-set-key [C-down] -"\M-\C-f")
(global-set-key [C-left] -"\M-b")
(global-set-key [C-right] -"\M-f")
(global-set-key [C-home] -"\M-<")
(global-set-key [C-end] -"\M->")
(global-set-key [C-prior] -"\M-<")
(global-set-key [C-next] -"\M->")

;; Mouse
(global-set-key [mouse-3] -'imenu)

;; Misc
(global-set-key [C-tab] -"\C-q\t") ; Control tab quotes a tab.
(setq backup-by-copying-when-mismatch t)

;; Treat -'y' or <CR> as yes, -'n' as no.
(fset -'yes-or-no-p -'y-or-n-p)
(define-key query-replace-map [return] -'act)
(define-key query-replace-map [?\C-m] -'act)

;; Load packages
(require -'desktop)
(require -'tar-mode)

;; Pretty diff mode
(autoload -'ediff-buffers -"ediff" -"Intelligent Emacs interface to diff" t)
(autoload -'ediff-files -"ediff" -"Intelligent Emacs interface to diff" t)
(autoload -'ediff-files-remote -"ediff"
 -"Intelligent Emacs interface to diff")

(if first-time
  (setq auto-mode-alist
    (append -'((("\.cpp$" -. c++-mode)
      ("\.hpp$" -. c++-mode)
      ("\.lsp$" -. lisp-mode)
      ("\.scm$" -. scheme-mode)
      ("\.pl$" -. perl-mode)
      -) auto-mode-alist)))

;; Auto font lock mode
(defvar font-lock-auto-mode-list
  (list -'c-mode -'c++-mode -'c++-c-mode -'emacs-lisp-mode -'lisp-mode -'perl-mode -'scheme-
mode)
  -"List of modes to always start in font-lock-mode")

(defvar font-lock-mode-keyword-alist
  -'((c++-c-mode -. c-font-lock-keywords)
    (perl-mode -. perl-font-lock-keywords))
  -"Associations between modes and keywords")

```

```
(defun font-lock-auto-mode-select ()
  -"Automatically select font-lock-mode if the current major mode is in font-lock-auto-mode-list"
  (if (memq major-mode font-lock-auto-mode-list)
      (progn
        (font-lock-mode t))
      -)
  -)

(global-set-key [M-f1] -'font-lock-fontify-buffer)

;; New dabbrev stuff
(require -'new-dabbrev)
(setq dabbrev-always-check-other-buffers t)
(setq dabbrev-abbrev-char-regexp -"\\sw\\\\\\\\s_")
(add-hook -'emacs-lisp-mode-hook
  -(lambda ()
    (set (make-local-variable -'dabbrev-case-fold-search) nil)
    (set (make-local-variable -'dabbrev-case-replace) nil)))
(add-hook -'c-mode-hook
  -(lambda ()
    (set (make-local-variable -'dabbrev-case-fold-search) nil)
    (set (make-local-variable -'dabbrev-case-replace) nil)))
(add-hook -'text-mode-hook
  -(lambda ()
    (set (make-local-variable -'dabbrev-case-fold-search) t)
    (set (make-local-variable -'dabbrev-case-replace) t)))

;; C++ and C mode...
(defun my-c++-mode-hook ()
  (setq tab-width 4)
  (define-key c++-mode-map -"C-m" -'reindent-then-newline-and-indent)
  (define-key c++-mode-map -"C-ce" -'c-comment-edit)
  (setq c++-auto-hungry-initial-state -'none)
  (setq c++-delete-function -'backward-delete-char)
  (setq c++-tab-always-indent t)
  (setq c-indent-level 4)
  (setq c-continued-statement-offset 4)
  (setq c++-empty-arglist-indent 4))

(defun my-c-mode-hook ()
  (setq tab-width 4)
  (define-key c-mode-map -"C-m" -'reindent-then-newline-and-indent)
  (define-key c-mode-map -"C-ce" -'c-comment-edit)
  (setq c-auto-hungry-initial-state -'none)
  (setq c-delete-function -'backward-delete-char)
  (setq c-tab-always-indent t)
  ;; BSD-ish indentation style
  (setq c-indent-level 4)
  (setq c-continued-statement-offset 4)
  (setq c-brace-offset --4)
  (setq c-argdecl-indent 0))
```

```
(setq c-label-offset --4))

;; Perl mode
(defun my-perl-mode-hook ()
  (setq tab-width 4)
  (define-key c++-mode-map -"\C-m" -'reindent-then-newline-and-indent)
  (setq perl-indent-level 4)
  (setq perl-continued-statement-offset 4))

;; Scheme mode...
(defun my-scheme-mode-hook ()
  (define-key scheme-mode-map -"\C-m" -'reindent-then-newline-and-indent))

;; Emacs-Lisp mode...
(defun my-lisp-mode-hook ()
  (define-key lisp-mode-map -"\C-m" -'reindent-then-newline-and-indent)
  (define-key lisp-mode-map -"\C-i" -'lisp-indent-line)
  (define-key lisp-mode-map -"\C-j" -'eval-print-last-sexp))

;; Add all of the hooks...
(add-hook -'c++-mode-hook -'my-c++-mode-hook)
(add-hook -'c-mode-hook -'my-c-mode-hook)
(add-hook -'scheme-mode-hook -'my-scheme-mode-hook)
(add-hook -'emacs-lisp-mode-hook -'my-lisp-mode-hook)
(add-hook -'lisp-mode-hook -'my-lisp-mode-hook)
(add-hook -'perl-mode-hook -'my-perl-mode-hook)

;; Complement to next-error
(defun previous-error (n)
  -"Visit previous compilation error message and corresponding source code."
  (interactive -"p")
  (next-error (- n)))

;; Misc...
(transient-mark-mode 1)
(setq mark-even-if-inactive t)
(setq visible-bell nil)
(setq next-line-add-newlines nil)
(setq compile-command -"make")
(setq suggest-key-bindings nil)
(put -'eval-expression -'disabled nil)
(put -'narrow-to-region -'disabled nil)
(put -'set-goal-column -'disabled nil)
(if (>= emacs-major-version 21)
  (setq show-trailing-whitespace t))

;; Elisp archive searching
(autoload -'format-lisp-code-directory -"lispdir" nil t)
(autoload -'lisp-dir-apropos -"lispdir" nil t)
(autoload -'lisp-dir-retrieve -"lispdir" nil t)
(autoload -'lisp-dir-verify -"lispdir" nil t)

;; Font lock mode
```

##### 2. #####

---

```
(defun my-make-face (face color &optional bold)
  -"Create a face from a color and optionally make it bold"
  (make-face face)
  (copy-face -'default face)
  (set-face-foreground face color)
  (if bold (make-face-bold face))
  -)

(if (eq window-system -'x)
  (progn
    (my-make-face -'blue -"blue")
    (my-make-face -'red -"red")
    (my-make-face -'green -"dark green")
    (setq font-lock-comment-face -'blue)
    (setq font-lock-string-face -'bold)
    (setq font-lock-type-face -'bold)
    (setq font-lock-keyword-face -'bold)
    (setq font-lock-function-name-face -'red)
    (setq font-lock-doc-string-face -'green)
    (add-hook -'find-file-hooks -'font-lock-auto-mode-select)

    (setq baud-rate 1000000)
    (global-set-key -"\C-cmm" -'menu-bar-mode)
    (global-set-key -"\C-cms" -'scroll-bar-mode)
    (global-set-key [backspace] -'backward-delete-char)
    ; (global-set-key [delete] -'delete-char)
    (standard-display-european t)
    (load-library -"iso-transl"))))

;; X11 or PC using direct screen writes
(if window-system
  (progn
    -;; (global-set-key [M-f1] -'hilit-repaint-command)
    -;; (global-set-key [M-f2] [?(C-u M-f1)])
    (setq hilit-mode-enable-list
      -'(not text-mode c-mode c++-mode emacs-lisp-mode lisp-mode
        scheme-mode)
      hilit-auto-highlight nil
      hilit-auto-rehighlight -'visible
      hilit-inhibit-hooks nil
      hilit-inhibit-rebinding t)
    (require -'hilit19)
    (require -'paren))
  (setq baud-rate 2400) ; For slow serial connections
  -)

;; TTY type terminal
(if (and (not window-system)
  (not (equal system-type -'ms-dos)))
  (progn
    (if first-time
      (progn
        (keyboard-translate -?(C-h -?(C-?)
```

```
##### ### ##### ## ##### #####
#####
```

```
(keyboard-translate -?\C-? -?\C-h))))

;; Under UNIX
(if (not (equal system-type 'ms-dos))
    (progn
      (if first-time
          (server-start))))

;; Add any face changes here
(add-hook 'term-setup-hook 'my-term-setup-hook)
(defun my-term-setup-hook ()
  (if (eq window-system 'pc)
      (progn
        ;; (set-face-background 'default "red")
      )))

;; Restore the "desktop" -- do this as late as possible
(if first-time
    (progn
      (desktop-load-default)
      (desktop-read)))

;; Indicate that this file has been read at least once
(setq first-time nil)

;; No need to debug anything now

(setq debug-on-error nil)

;; All done
(message "All done, %s%s" (user-login-name) ".")
```

#### 2.7.4. ##### ### ##### ## ##### #####

```
###, ##### ## ### ##### ##### ## ### ##### ##### ## ##### ## ### ##### #####
##### ### ## ### .emacs ##### (#, #++ , #####, ##### ## #####), ### ##### ##
# ### ##### ##### ##### ##### ###, ##### ## ##### #####?
```

```
### ##### ##### ## ## ## ##### ## ##### ##### ##### ##### ##### #####
##### ## #####. ##### ##### ## ## .el, ##### ## ##### #####. ### #####,
## ##### ## # ##### #####, ## ## ##### ##### ##### ## #####
```

```
% find -/usr/ports/lang/whizbang --name -"*el" --print
```

```
### ##### ##### ## ##### ##### ##### ## ##### ##### #####. ## #####,
#### ## /usr/local/share/emacs/site-lisp.
```

```
## ### #####, ## ### ##### ##### ## ##### #####
```

##### 2. #####

```
/usr/ports/lang/whizbang/work/misc/whizbang.el
```

```
## #####
```

```
# cp -usr/ports/lang/whizbang/work/misc/whizbang.el -usr/local/share/emacs/site-lisp
```

```
####, ## ##### ## ##### ##### ##### ##### #####. ##### ## ##  
## ##### ## ##### ## ## ## ## .wiz. ## ##### ## ## ## ## .emacs  
#### ## ##### ## ##### ## ## ## ## ##### ## whizbang.el.
```

```
#### ## ##### ## .emacs ## ## ## ## ## ## ##, #### ##:
```

```
...  
("\\.lisp$" -. lisp-mode)  
("\\.wiz$" -. whizbang-mode)  
("\\.scm$" -. scheme-mode)  
...
```

```
#### ##### ##### ##### ##### ## ##### whizbang-mode ##### ## ## ##  
##### ## .wiz.
```

```
#### ##### ##, ## ##### ## ##### #####. ### whizbang-  
mode ## ## ## ##:
```

```
:: Auto font lock mode  
(defvar font-lock-auto-mode-list  
  (list -'c-mode -'c++-mode -'c++-c-mode -'emacs-lisp-mode -'whizbang-mode -'lisp-mode -'perl-  
        mode -'scheme-mode)  
  -"List of modes to always start in font-lock-mode")
```

```
#### ##### ##### ##### ##### ##### font-lock-mode (## #####)  
#### ##### # .wiz #####.
```

```
### ##### ## ## ##### ## ##### ## ##### ## ## ## ## ##—  
##### ## ## ## ## # .wiz ####, ## ## ## # whizbang-mode hook (### my-scheme-mode-  
hook ## # ##### ##### ## ## auto-indent).
```

## 2.8. #####

```
### ##### ##### ## # ##### ##### ## #####  
##### ## #####, ##### ## #####(7).
```

- ##### ##### ## ##### ##### *Simply Scheme* ## 1994. ##### 0#262#08226#8
- ##### ##### *Learning Perl* ##### 1993 ##### 1#56592#042#2
- ##### ##### ##### ## ##### ##### ## *Lisp (3rd Edition)* #####—  
##### 1989 ##### 0#201#08319#1

- ##### #. ##### ### ### ##### *The Unix Programming Environment* #####-##### 1984 ##### 0#13#937681##
- ##### #. ##### ### ##### #. ##### *The C Programming Language (2nd Edition)* ##### 1988 ##### 0#13#110362#8
- ##### ##### *The C++ Programming Language* ##### 1991 ##### 0#201#53992#6
- #. ##### ##### *Advanced Programming in the Unix Environment* ##### 1992 ##### 0#201#56317#7
- #. ##### ##### *Unix Network Programming* ##### 1990 ##### 0#13#949876#1



*Contributed by Murray Stokely.*

##### ® ##-  
#####  
#####.

#####  
#####  
#####  
#####

#####  
#####  
#####  
#####  
#####

#####  
1 #####. ##### 1988 #####  
#####. #####, #####  
#####. #####  
#####  
#####.

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

#####

##### ## #### #####. 1 ### ##### ##### ## ##### ##### ## #### #####  
## #### ##, ### ##### ## #### ## ##### ##### #####  
# ##### ##### ## # ##### ## ##### ## ##### ##### ## #### ##,#####  
##### ##### # ##### ##### ## ##### ## ##### ## ## ## ##.

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

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

strcpy(#### ##, ##### ## ##)	### ##### ## ## #####
strcat(#### ##, ##### ## ##)	### ##### ## ## #####
getwd(#### ##)	### ##### ## ## #####
gets(#### ##)	### ##### ## # #####
[v]scanf(##### ##, ...)	### ##### ## #####.
realpath(##### ##, ##### #####_####[])	### ##### ## ## #####
[v]sprintf(#### ##, ##### ## ## ##— ###, ...)	### ##### ## ## #####.

### 3.3.1. #####

### ##### ##### ##### # ##### ##### ##### ## #####  
### ##### ##### ## ## ## ##### ##### ##### ## #####  
####. (##### ## 4)

```
#include <stdio.h>

void manipulate(char *buffer) {
    char newbuffer[80];
    strcpy(newbuffer,buffer);
}

int main() {
    char ch,buffer[4096];
    int i=0;

    while ((buffer[i++] = getchar()) != '\n') {};

    i=1;
    manipulate(buffer);
    i=2;
    printf("The value of i is -: %d\n",i);
    return 0;
```

}

[### #####!]

### 3.3.2. #####

```
#####, ##### ##### ##### ##### ##### ## ## #####
#####. ### strcpy ### strcat ##### ##### ##### #####
##### ##### ##### ##### # ##### #####. ### #####
##### ##### ##### ##### 6. ### ##### strcpy ### strcat #####
##### ## ##### ##### 3.3.
```

#####  
#####  
#####  
#####. #####, #####  
#####/#+-#####

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

#####  
#####  
#####

### 3.3.2.2. #####

#####  
#####  
##### (strcpy, fscanf, getwd, ##..)  
#####

- #####
- #####
- #####

#####  
#####  
#####  
#####  
#####

## 3.4. #####

##### 6 #####  
#####  
#####

#####  
#####

##### exec() #####  
##### seteuid() #####  
##### exec() #####

## 3.5. #####

##### chroot() #####  
#####  
#####

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

---

### ### ##### chdir() #####  
#####. ## ##### # ##### # ##### #  
#####. ##### # ##### #  
##### # ##### # ##### #  
##### # ##### # ##### #  
#####(8) #####, ## # ##### #.

### ##### chroot() ##### #  
#####\_#####\_##### sysctl #####. ##### # 0,  
chroot() ##### # ##### #  
##### # 1, ##### chroot() ##### #  
##### # chroot() #####. ##### #  
##### # ##### #.

#### 3.5.1. #####

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

##### # # #####, ## ##### # ##### # suser()  
##### #. #####, ##### # suser() ##### #  
suser\_XXX(). ##### # ##### #  
##### #.

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

- ##### setuid, seteuid, setgid, setegid, setgroups, setreuid, setregid, setlogin
- ##### setrlimit
- ##### (#####)
- chroot()
- ##### #: chflags, fchflags
- ##### # # ##### #, #####, #####, #####, #####, ##### #.
- ##### # ##### # (##### < 1024)

Jail ## # ##### #  
#####. #####, ## #  
##### suser\_XXX #  
##### #, ## #  
##### #.



# ##### 4. ##### ##### # #10# ### #18#

## 4.1. ##### #18# #####

## #### ##### ##### ##### ## ##### #####, ## ####  
##### #18# #####. ## ## ##### ## #####  
## ## #18# ##### ##### ## #####. ##### # #####  
#18# ##### ## #####. ## ##### ##### ## #####  
#####. ##### ## ## ##### #18# #####  
#####.

## ##### ##### #18# ##### ## ## ##. ##—  
####, ## ##### ##### ##### #####  
## #####, ##### ## ## ## ## ##  
#####.

### 4.1.1. # ##### ## #18# #####

## ## ## ## ##### #18#/#10# ##### ## ##—  
## ## ##### #####. ##### ## ##  
## ##### ## #####. ## ## ##  
## #18# ##### # ##### ## ## ##—  
#####.

#####, ## #####, ##### #18# #####, ## ##  
## ## ##### ##### ##### ##  
## ## ## ##### ## ## ##  
#####.

## ##### ##### ## ##  
## #18#/#10# #####, #####, #####,  
## ##### ## ##.

### 4.1.2. #####

#### #18# #####  
### #18# #####.

4.2. #####  
##### (###)

```
##### ## #18# #####,### ##### ##### ##### #
##### #,### ## ##### #,##
# ##### # #18#,## ## ##### ## ##### ##### ## ##
##### ## #####. # ##### ## ##### ## ##### ##.1
##### ##### ## ##### ## ##### #####.
```

```
#####.1 ### ## ##### ## ##### #####, ##### ##### ### ##### ##### ##
### ##### #####. ### ##### ### ##### ##### ##### ##
##### ## ## ##### ##### ## ## ##### #####. ### ##### ##### ##
##### ##### ##### ##### ##### ##### ##### ##### #####, ##-
##### ## ## .msg #####. ### #####, ### ##### ##### ## ##8859#2
##### ##### ## ##### ## ## ##### hu HUIISO8859-2.
```

\$set 1

#####  
#####. ##### (3) #####:

```
15 -"File not found: %s\n"
```

#####  
#####. #####(1) #####  
#####  
#####. #####  
#####(1).

```
#####  
#####. #####. ## ### ##### #####, nl_types.h ####  
#####. ##### # #####, ## ### ## ##### #####(3). ####-  
#####. #####. ##### ##### ## ##### ## #####  
#####. #####, ## ### ## ##### ## ##, ## ##. ####  
##### ## ##### ## #####(3) ####  
##### /usr/share/nls/locale/catname ## ## /usr/local/share/nls/locale/catname. #####
```



```

locale ## ### ##### catname ## ### ##### ##### #####. ### #####
##### ## # #####, ##### ## ### #####:

```

- ```
### #####(3) ##### # ##### ##### ## ##### nl_catd. ##### ##
##### # ##### # ##### ##### #####.
#####
```

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

```
### ##### ##### ##### ##### ## ##### ## ### ## ### ##-
##### ## # ##### ##.
```

```
#####  
#####:
```

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

/\*

# #####

```

* Default messages to use when NLS is disabled or no catalog
* is found.
*/
char *nlsstr[] = {
    "_",
/* 1*/ "-", "some random message",
/* 2*/ "-", "some other message"
};

```

#####  
#####

```
#ifndef WITHOUT-NLS
    catalog = catopen("myapp", NL_CAT_LOCALE);
#endif

...

printf(getstr(1));

...

#ifdef WITHOUT-NLS
    catclose(catalog);
#endif
```

4.2.3.1. ##### ## #####

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

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

```
#include <err.h>
...
if (!S_ISDIR(st.st_mode))
    errx(1, "argument is not a directory");
```

```
##### ## ##### ## ##### ##### ## ##### erno ## #####
## ##### #####:

```

```
#include <err.h>
#include <errno.h>
...
if (!S_ISDIR(st.st_mode)) {
    errno = ENOTDIR;
    err(1, NULL);
}
```

}

```
## ## ##### ## ##### ##### ##### ## ##### ##### ermo ## ## ##### ## # ##-
##### ## ## ## ## ##### ## ## ## #####:
```

##### ## ## bsd.nls.mk

---

#### ## ## #####. ### ##### ## bsd.nls.mk, ##### ##  
### #####, ## ## ##### ## #####.



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

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

### 5.3. #####

*Contributed by Poul-Henning Kamp, David O'Brien and Gavin Atkinson.*

#### ## ## ##### ##### ## ##### ## ##  
##### ## ## #####. ## #####, ## ##  
#### *contributed* #####. #####, ## ##.

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

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

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

##### 5. #####  
#####

---



####

#####  
#####  
#####  
#####  
#####

### 5.3.1. #####

*Contributed by Dag-Erling Smørgrav.*

#####

#### 1. #####

#####  
#####  
#####

#####  
#####  
#####  
#####

```
% cd vendor/foo/dist/contrib/foo
% svn move $(svn list) ../..
% cd ../..
% svn remove contrib
% svn propdel --R svn:mergeinfo
% svn commit
```

#####  
#####  
#####  
#####



####

#####  
#####  
#####

#####

##### dist #####  
#####  
#####  
#####

```
% svn propdel svn:keywords --R -.  
% svn commit
```

##### svn:mergeinfo ##### (#####)  
#####  
#####  
#####:

```
% cd head/contrib/foo  
% svn merge ---record-only svn_base/vendor/foo/dist@12345678 -.  
% svn commit
```

##### svn\_base #####  
svn.FreeBSD.org/base.

## 2. #####

#####  
#####  
#####

#####  
#####  
#####

```
% cd vendor/foo/dist  
% svn list --R -| grep --v -'/$' -| sort > ../old  
% cd ../foo-9.9  
% find . --type f -| cut --c 3- -| sort > ../new
```

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

```
% comm --23 ../old ../new
```

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

```
% comm --13 ../old ../new
```

#####:

```
% cd vendor/foo/foo-9.9  
% tar cf -- -| tar xf -- -C ../dist  
% cd ../dist  
% comm --23 ../old ../new -| xargs svn remove  
% comm --13 ../old ../new -| xargs svn add
```





#####

```
## ##### ## ## ##### ## ## ## #####,
## ##### ##### ##. ## ## ## ## ##
#####, ## ## ##. #####, ## #####
#####, ## ## ## ##. #####. #####.
```

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

- ### ##### svn:eol-style ### ## native.
- ### ##### svn:mime-type ### ## application/octet-stream, #####  
##### ## # #####.
- ##### ##### svn:executable ### ## \*.
- ##### ## ## ##### ## ## ## ## ##.



####

```
### ## ##### ## #####, ### ## ##### ##### ##### ##
##### ## svn stat ### svn diff ## ##### ##### ##### ## ##
#####.
```

```
#####
#####. #####
```

```
% svn copy svn_base/vendor/foo/dist svn_base/vendor/foo/9.9
```

```
## ### ## ## ##, ### ### ##### ##### ##### ## vendor/foo.
```



####

```
## ### ##### ## ## ### ##### ## ### ##### #####
## ### ##### ## ##### ## ##### svn:mergeinfo ## #-
##### #####.
```

### 3. ##### -HEAD

##### --accept=postpone  
#####  
#####:

```
% cd head/contrib/foo
% svn update
% svn merge ---accept=postpone svn_base/vendor/foo/dist
```

##### --  
#####.  
#####:

```
% svn diff --no-diff-deleted --old=svn_base/vendor/foo/dist --new=.
```

---no-diff-deleted #####  
#####.



####

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

#####  
#####.

### 4. #####

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

## 5.4. #####

#####  
#####.

##### 5. #####  
#####

#####  
#####  
#####  
#####

1. #####  
#####

2. #####

3. #####  
##### (1) (2) #####  
##### (#2# #####)

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

5. ##### src/contrib src/sys/contrib.

6. #####  
#####

7. ##### arch/filename.o.uu>.

8. #####:

#. ##### conf/files.\* (#####).

#. ##### LINT, #####  
#####  
#####

#. ##### Release Engineer #####

9. #####:

#. ##### make world.

#. #####

## 5.5. #####

*Contributed by Satoshi Asami, Peter Wemm and David O'Brien.*

#####  
#####  
#####

#####

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

- ##### 1.0
- ## ##### ## # ##### ## #####, ##### (#####  
#####)
- ## ##### ## # #####, #####

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

```
##### # ##### # ## #### #####.(x,y).### #.## #####  
##### ##### ##### # ## ### x,y,z ###.## #####  
### y (#.#.### #####) ## ##### ##### #####  
##### # ##### # ## ###. #####  
##### ## ## #####,ld.so #### # ## ##.  
## ## libfoo.so.3.3.3, ## ##### 3.3 ## ##,  
##### libfoo.so.3.(anything >= 3).(highest available).
```



####

```
ld.so ##### ### ## ##### #####. ## #-
##### , ## ### ## libc.so.2.2 ## ##### ## libc.so.2.0, #### ##
##### ## ##### ##### ## libc.so.2.0.
```

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

```
#####  
#####, ## # #####  
#####  
#####.  
## ###,  
## #######  
##### (#.#  
6.0 7.0).  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####
```

# ##### 6. ##### #####

#####  
#####

#####  
##### src/tools/regression.

## 6.1. #####

#####  
#####.

#####  
#####.

- ##### (### ?).
- #####. #., [###\(8\)](#), #####. [###\(8\)](#) #####. ## [###\(8\)](#) #####. #####1 ##### sshd #####.
- ## [###\(8\)](#).
- ## [#####\(3\)](#) #####, ## [#####\(8\)](#) ##### /etc/syslogd.conf, #####, ## ## ##.
- #####/#, #####.
- ## ## ## ## ##.
- ##### /, /usr, #####. #####. ##### (##.) ##/#.
- ##### [#####\(8\)](#) ##### [###\(1\)](#) [#####\(8\)](#) #####. ##### ## #####. #####. #####. ## # ##### newfs #####. ## ## 100% ##### [##\(1\)](#) ##### (#.#.: dd if=myimage of=/dev/ad0s1h bs=1m)
- ##### [##\(4\)](#) #####.

#####

- #####  
#####.
- #####  
#####.
- #####  
#####(8) #####(8)
- #####

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

- ### ### ### ##### ## ### ### ####. ##### ##### ##### #####  
#####.
- ##### ##### ## ##### ## ### #####. ##### ##### ##### #####  
#####. (##### ##### ##### # #####.) ## ### ##### ##—  
##### ##### ## #####, ##### ##### ## ##### ##### ## ## ## ##—  
####.
- ##### ##### ## ##### ## ##### #####, ### ### ### #####. ## ### ##### ## ### #####,  
##### ## # #####. ## ## ## ## ## ##### ##### ##### #####  
##### ## ##### ## ## ##### ##### ## ## #####. ##### ## #####:  
##### # #####, ##### ##### ## #####.

- ```

• ### ## ##### ## ##### ## ##### ##### ## #####. ###
##### ##### ##### ## ## #####. ## ## #####
#####, ##### ##### #####. #., ### ## + ##, #####
##### ##### ## #####. ##### #####
<phk@FreeBSD.org> ### ## #####.

```

- ### ### ### 3 ### ### ### ### 20 ### ###  
 ### ###. ## ### ### (#. : ## ##  
 20 ### 20 ### ##), ### ### ###  
 #####. ## ### 1:1, ## 3:3, ### ###  
 #####.

```

##### #: bababa{bbbaaa}*.#### ##### 1+1#### (#####
#####),#####
##### 3+3 (##### # ##### #)
#####)#####.

```

##### 6. #####  
#####

- ### #####(1) ## ## ## ## ##### ## #####. ##### ##### ##—  
##### ## ##### #: 0062731025, #####, ## ## ##  
##### ## ##### ##### ##### ## ##### #.
- ## ## ## #####(8) ##### ## ## ## ##### ## ##### fsck.  
####, ##### background\_fsck ## /etc/rc.conf ##### ## ##### ##  
##### 60+##fsck ##### ##### ## ##, ## (8) ##### ## ##  
fsck ##### ## ## ## ## ##### ##### fsck ## #####. #####,  
#### ## ## ## ## ##### ##### ##### ## ## ##  
#### #####.
- ## ## ##### ##### #####, ##### ## ##### ##  
##### ## ## #####. ##### ## ##  
##### ## ##### #####. ## ## #####  
##### ## ## vmstat -i ## ## ##.
- ##### ## ## ## ##### ##### ##### ## ##### ## ##—  
#####, #####. ## ## ## ## ##### ## ##—  
## ## ## ## ## ##### ## ## ##.
- ## ## ## ##### ## WITNESS ## INVARIANTS #####  
##### ## ## ## ##### #####. WITNESS ##  
##### 400%+ #####. #####, ##### (3) #####  
##### ## ## ## ## ## ## ## ##.

## 6.2. ## #####

##### #:

- # #####, tinderbox, ##### ## ## ##  
##### ## ## ##.
- # #####, tbmaster, ##### ## ##,  
##### ## ##.
- # ## ## index.cgi ##### ## ## ##  
##### ## ##.
- # ## ## ## ## ## ## ## ##  
#####.
- # ##### ## ## ## ## ## ## ##  
#####.

##### ## ##### ## ##### #. #####  
<des@FreeBSD.org>, ## ## ## ##, # ## ## ## ##—





##### 6. #####  
#####

---

- #####
- #####:
- #####
- #####:
- #####.

### success() #####  
#####

#####  
#####

- HEAD ### CURRENT #### 9999.
- RELENG\_x ### #### xx99.
- RELENG\_x\_y ### #### xyy.

#### HEAD #####, ### RELENG #####  
#####  
#####  
##### 8, #####  
#####

- RELENG\_8 (##### 899).
- RELENG\_8\_3 (##### 803).
- RELENG\_8\_2 (##### 802).
- RELENG\_8\_1 (##### 801).
- RELENG\_8\_0 (##### 800).

#####  
#####  
#####

### 6.2.2. #####

#####  
#####

#####



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



## ##### ## #####

7. #####	71
7.1. #####	71
7.2. ##### ##	71
7.3. #####	72
7.4. ## #####	76
7.5. #####	77
7.6. #####	93
7.7. #####	95
8. ##6 #####	99
8.1. ##6/#####	99



# ##### 7. #####

Contributed by G. Adam Stanislaw.

## 7.1. #####

### ##### #### ##### ##### ##### ## # ### #####. ## ## ## #####  
##### #### ## ##### ##### ##### ## ## ## #### #####. #####  
can, ### ##### ## ## ##### ##.

### ##### ## ##### ##### ##### ## ##### ## ##### #####, ##### ## #####  
## ##### ##### ##### #####. ##### ## #####, ##### ##### #####—  
##### ## ##### ##### ##### # ##### ##### ## # #####®, ##### ##  
##### ## # ##™ #####, ### ##### ## ##### ##### ® 2000, ###  
##### ##### ## ##### ##### ##### #####.

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

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

## 7.2. #####

## ##### ##### ## ## diversity ## #####. ##### #####  
## ##### ## #####. ## ##### ## ##### ## #####. ##### ##  
understand ### ##### ## #####.

##### ##### ##### body language ## #####. ## ## ##. ##### ##  
#####, ## ##### ## ## #####. ## ##### ## # ##### ##  
##### ## ##### ## ##### ## #####.

# ## ## ##### ##### ## ##, ##, ##### ## ##### ##, # #####  
##### ## ##, ## ##### ## no. ## #####  
##### ## #####.

# ##### # ## ##### ## ##### #####  
##### yes. #####, # ##### ## ##### ## ##. ## #####  
#### ## #####, ## #####. ## ## #####, # ## ##  
### #####: # ##### ## ##### ## ##### ##  
#### ##### ## meaning ## ## #####. ## #####  
##### ## ##### ## #####. # ##  
##### ## ## ##### ## ## #####.

[illegible]

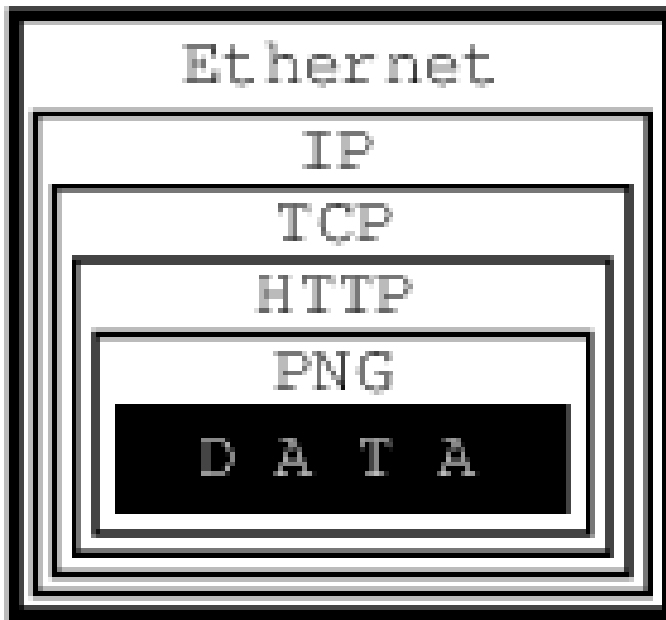
#####  
#### (######  
#####), ####  
####.  
####,  
#####  
#####  
#####.

```
## ##### ##### ## #####, ## ##### ##### ## ##-
#####. ##### ##### layered. ## ##### ## ##### ## ##
#####: ## ##### ## ##### ##### ## ##### ## ## ## ##. ## ##
##### ##### # #####:
```



##### 7. #####

---



```
## #### #####, ## ### ##### ## ### ## ##### ##### # ### ##### ## ### #####
## ### ## #####.
```

```
### ##### ##### ## ### ####, ##### ## ##### # ##### ## ### ##### ##### ##
##### ## #####, #.#., ##### ##### ## ##### ## ##### ## ### #####.
```

```
####, ### ##### ## ## ### ## ##### ## ### ## ## ## ## #####: ## ## #
##### ## ### #####, ## # ##### ## ##### #####, ## ##### ##
##### #####? ## ### ##### ##### ## 8#### ##, ## ### ## 16 ####
## ####, ## ##### 4 ####? ## ### ##### ## ##### ## ##### #####?
##### ##### ##### ## #####?
```

```
# ##### ## ## ## #####...
```

```
## ##### ## ##### ## ## ##### ## ## #####, ## ## ##### ## # ## ##. ##
##### ## # ##, ## # ##, ## ## ## # ##.
```

```
### ## ## # #####.
```

```
## ##### ##, # ### ##### ## ## #####, "No, it is not! It is a file format!"
```

####, ## ##### ## ## # #### #####. ### #### ## ##### ## #### #####—  
#####, # ##### ## # #####: ### #### ##### ## # *language*, # ##### ## ##  
####, ##### ## ## # *process* ## ## #### ## #####. ####, ## ## # *protocol*.

####, ## ## ## ##### ## ## ## ##, ### ##### ## ## ## # #####  
#####: ## ## ## ##### ## ## ## ## ## ##### ## ## ##, ## #####  
## ##### ##, ## ##### # #####, ## #####? #####, ## ## ## ##### ## ##  
## ##### ## ## ## ## ##### ## ##### ## ##, ## ##, ## ## ## ## ##  
#####?

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

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

## ##### ##/# ## ## ##, #### ## ##. #####, #### ## ## ## ## ## ## ##.  
##### ## ##### ## ## ## ##, # ## ## ## ## ## ## ## ## ##, #####  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##.

##### ## ## ##### ## ## ##### ## ## ## ## ## # *local area network*  
(###). #### ##### ## # *network interface card* (##), ##### ## # ##### 48#### ##  
##### ## *address*. ## ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##.

##### ## ## ## ## ## ## ## ##. ##### ## ## ## ## ## ##  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##, ## ## ## # ##### ## ##  
#####. ##### ## ## ## ## ## ##. ## ## ## ## ## ## ## ## *protocol*, ## ## ##  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## (##### ## ## ## ##). ##, ##### ## ##  
## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##, ## ## ## ## ## ## ##.

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

## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##, ##### ## ## ## *Internet Pro-*  
*protocol*. ##  
####, ##  
####, ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## *if* ## ## ## ## ##.

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

## ##### 7. #####

---

## ## ## (Transmission Control Protocol) #### #### ## #### ## ####  
#### ## #### #### ## ## #### ## #### ##.

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

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

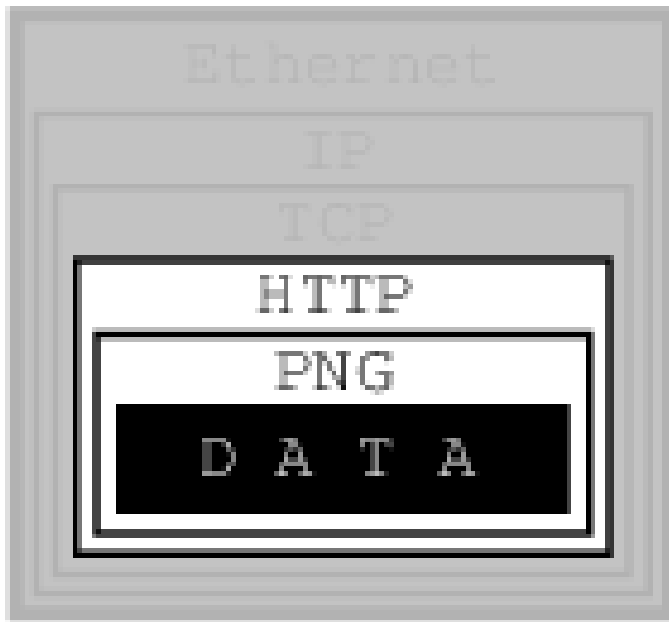
## # ##### ## #### ## ##### ## ##, “How am I supposed to handle it all?”

##### ## ##, ## ## not ##### ## ##### ## ##. ## are ##### ## #####  
#### ## ##, ## ## ## ## ##. #####, ## ##### ## ##### ## ## #####  
##### (## ## ## ##### ## ##### ##, ##). ## ## ## ## ## ##  
## ##### #####, ## ## ##### ##### #####.

## ##### ## ##, ## ## ## ## ## ## ##### ## ##### ## ## ## ##  
#####. ## ##, ## ## ## ## ask ## ##, ## ## ## ## ## ## ## ##  
# ##.

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

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



## ##### ## ##### ##### ##### ## ## ## interpret the data, ##  
 ## ## receive ## ##### #####, ## ## ## send ## ## #####.

## 7.4. ### #####

##### ## ##### ## ##### #####® #####: Everything is a file. ## #####,  
 ####, ##### ## ## ##### ## HTTP file, ## ## #####. ## ##### ## ##  
 ## ## ## ##### ## PNG file #####.

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

#### ## ##, #####, ## ## ## ## ## socket ## ## ## ## ## ## file  
 descriptor: ## ## ## read ##### ##, write ## ##, pipe ##, ##, #####, close ##.

##### 7. #####

---

## 7.5. #####

##### need #####  
#####.

### 7.5.1. #####

##### server, #####  
##### client.

#### 7.5.1.1. #####

##### 7.5.1.1.1. socket

##### (2). #####  
#####:

```
int socket(int domain, int type, int protocol);
```

##### open, #####  
#####.  
#####.

##### protocol family #####  
#####  
#####  
##### sys/socket.h.

##### PF\_INET ##### (###4).

##### type #####, ##### sys/socket.h. #####  
##### SOCK\_STREAM, #####  
##### reliable stream delivery service (##### PF\_INET).

##### SOCK\_DGRAM, ##### connectionless datagram  
delivery service (#####).

##### (#####), #####  
##### (#.#, #####), ##### SOCK\_RAW.

##### protocol #####  
#####.



#####

##### socket #####  
#####  
#####  
##### unconnected.

### #####

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

### 7.5.1.1.2. sockaddr

##### ##### ## ## ##### ##### ##### ## (## ##### ##, ##  
## # #####) # ##### ## ## #####. ## ##### # ##### ## ##  
sys/socket.h ##### ## ## ## struct sockaddr. ##### ##### ## ## ## ##:

```
/*  
 * Structure used by kernel to store most  
 * addresses.  
 */  
struct sockaddr {  
    unsigned char sa_len; /* total length */  
    sa_family_t sa_family; /* address family */  
    char sa_data[14]; /* actually longer; address value */  
};  
#define SOCK_MAXADDRLEN 255 /* longest possible addresses */
```

##### ## ## *vagueness* ##### ## sa\_data ##### ## #####, ## ## ## ##  
## 14 #####, ## ## ##### ##### ## ## ## ## 14 ## ##.

##### ## #####. ##### ## # ## #####. #####  
##### ##### ## ## ## ##### ## ## ## #####  
## ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### *any* ##### ## #####, ## ## ## ## (##,  
##### ##) ## ## ##.

### sys/socket.h ##### ## ## ##### ## ##### ## ## ## ##  
*address families*, ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## sockaddr:

```
/*  
 * Address families.  
 */  
#define AF_UNSPEC 0 /* unspecified */  
#define AF_LOCAL 1 /* local to host (pipes, portals) */  
#define AF_UNIX AF_LOCAL /* backward compatibility */  
#define AF_INET 2 /* internetwork: UDP, TCP, etc. */  
#define AF_IMPLINK 3 /* arpanet imp addresses */  
#define AF_PUP 4 /* pup protocols: e.g. BSP */  
#define AF_CHAOS 5 /* mit CHAOS protocols */  
#define AF_NS 6 /* XEROX NS protocols */  
#define AF_ISO 7 /* ISO protocols */  
#define AF_OSI AF_ISO  
#define AF_ECMA 8 /* European computer manufacturers */
```

## ##### 7. #####

```
#define AF_DATAKIT 9 /* datakit protocols */
#define AF_CCITT 10 /* CCITT protocols, X.25 etc */
#define AF_SNA 11 /* IBM SNA */
#define AF_DECnet 12 /* DECnet */
#define AF_DLI 13 /* DEC Direct data link interface */
#define AF_LAT 14 /* LAT */
#define AF_HYLINK 15 /* NSC Hyperchannel */
#define AF_APPLETALK 16 /* Apple Talk */
#define AF_ROUTE 17 /* Internal Routing Protocol */
#define AF_LINK 18 /* Link layer interface */
#define pseudo_AF_XTP 19 /* eXpress Transfer Protocol (no AF) */
#define AF_COIP 20 /* connection-oriented IP, aka ST II */
#define AF_CNT 21 /* Computer Network Technology */
#define pseudo_AF_RTIP 22 /* Help Identify RTIP packets */
#define AF_IPX 23 /* Novell Internet Protocol */
#define AF_SIP 24 /* Simple Internet Protocol */
#define pseudo_AF_PIP 25 /* Help Identify PIP packets */
#define AF_ISDN 26 /* Integrated Services Digital Network */
#define AF_E164 AF_ISDN /* CCITT E.164 recommendation */
#define pseudo_AF_KEY 27 /* Internal key-management function */
#define AF_INET6 28 /* IPv6 */
#define AF_NATM 29 /* native ATM access */
#define AF_ATM 30 /* ATM */
#define pseudo_AF_HDRCMPLT 31 /* Used by BPF to not rewrite headers
    * in interface output routine
    */
#define AF_NETGRAPH 32 /* Netgraph sockets */
#define AF_SLOW 33 /* 802.3ad slow protocol */
#define AF_SCLUSTER 34 /* Sitara cluster protocol */
#define AF_ARP 35
#define AF_BLUETOOTH 36 /* Bluetooth sockets */
#define AF_MAX 37
```

### ## ##### ## ## ## \_####. ## ## # ##### ## ## ##### 2.

## ## ## *address family* ##### ## ## sa\_family ##### ## sockaddr ##### #####  
##### ## ##### ##### ## sa\_data ##### ## ##.

#####, ##### ## *address family* ## ## \_####, ## ## ## struct sockaddr\_in #####  
## netinet/in.h, ##### sockaddr ## #####:

```
/*
 * Socket address, internet style.
 */
struct sockaddr_in {
    uint8_t sin_len;
    sa_family_t sin_family;
    in_port_t sin_port;
    struct in_addr sin_addr;
    char sin_zero[8];
};
```

#### #####

```
## #### ##### ## ##### ##### ##:
```

	0	1	2	3
0	0	Family	Port	
4	IP Address			
8	0			
12	0			

```
### ##### sin_family, ##### 1 ## #####, sin_port, #
16#### ##### ## ##### 2 ### 3, ### sin_addr, # 32#### #####
## ## ## #####. ##### ## ##### 4#7.
```

```
###,### ## ### ## #### ## ###.### ## ##### ## #### ##### ## ##### # ##### ## ##
daytime #####,##### ##### ##### ## ##### ##### ##### # ##### #####
##### ## ##### ##### ## ##### ## ##### 13.## ##### ## ## ##/##,## ## #####
## ##### AF_INET ## ## ##### ##### #####. AF_INET ## ##### ## 2. ## ## ##
## ## ##### ## 192.43.244.18,##### ## ## ##### ##### ## ## ##### #####
(time.nist.gov).
```

	0	1	2	3
0	0	2	13	
4	192.43.244.18			
8	0			
12	0			

```
## ### sin_addr ##### ## ##### ## ### struct in_addr ####, ##### ##  
##### ## netinet/in.h:
```

```
/*
 * Internet address (a structure for historical reasons)
 */
struct in_addr {
    in_addr_t s_addr;
};
```

```
## #####, in_addr_t ## # 32#### #####.
```

```
### 192.43.244.18 ## ##### # ##### ## ##### # 32#### ##### ##
##### ## ## ## 8#### #####, ##### ## ## most significant ###.
```

```
##### sockaddr #####. ##### short
##### 16####, ##### 2 ####. #####,
##### 32#### ##### 4 #####.
```





### #####

## ##### 1 #####, ### ##### #####® ##### ## ### ##### sa\_len ### ## 2  
##### sa\_family, ### ##### ## ##### ## ##### ## ##### ## #####-  
##).

### ##### ## ##### ## ##### sa\_data[14] ## ##### ## #####. ##### ## ##  
address family, ##### ##### ##### ##### ## #####.

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

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

#### ## ##, ## (### programmers, ### ## sockets) #### ## ##### ##  
##### ## ## ## ##### ## ## ## ##### ## ##### ## ##### ##  
## ## ## ##.

## ##### ## ##### ## ##### ## ##### ## ## host byte order, ## ##### ## host  
order.

##### ## # ##### ## ##### ## ##### ## ##### ## MSB first. ####, ##  
##### ## ## ## network byte order, ## ##### ## network order.

###, ## ## ##### ## ##### ## ## ## ## ## ## ##, ## host byte order  
##### :

	0	1	2	3
0	0	2	13	0
4	18	244	43	192
8	0			
12	0			

### ## network byte order ##### ## ##### ## ##### ## :

	0	1	2	3
0	0	2	0	13
4	192	43	244	18
8	0			
12	0			

#####, ## host order ## ## ##### ## ## network order.

## ##### 7. #####

---

## ##### ##### ## ##### ##### ##. ## ##### ## ## *reverse* ##### ## ##  
####:

```
sa.sin_family    = AF_INET;  
sa.sin_port      = 13 << 8;  
sa.sin_addr.s_addr = (((((18 << 8) -| 244) << 8) -| 43) << 8) -| 192;
```

#### ##### *trick* ##### ##### ##### ## ##### ## *network byte order*. ##  
##### , ##### ## ##### ## ## ## ## (#.#., ##### ##### ## #####  
#####). ## ##### , ##### , ## ##### # #####.

##### , ## ##### # ##### ##### ## #. ## ##### ## ## ##### ## ## ##  
# #####®, ## ## ##### ## ##### ##### ## ##### ## ##### ## ## ##  
*network byte order*. ## ##### ##.

##### , ##### ## , ##### ##### ## #####® ##### # ##### ## #####®. ## ##—  
##### ## ##### # ##### ##### *host order* ## ##### ## ##### *network order*. ## #####  
## ##### ## ##### . ## ## ##### ##### ##### ## ##### ## ,  
##### ## ## ##### ## #####.

## ##### ##### ##### ##### ## ## ##### ## ## ##### ## ## ##—  
##### ## ## *host order*. ## ##### ##### ##### ##### ##### ## ## ## , ##—  
## ## ##### ## ## ##### ## ##### ## (## ##### ## ##### ##), ##### #####  
##### ##### # ##### ## , ## ##### ##### ## ## ##### #####  
## ##### ## ##### ## ## ##### ##### ## ## ##### ## ## ## ##### ##  
##### ## ##.

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

##### , ## ## ## ## ##### ## ## ##### ## #####. ##### ##### #####  
## #####(3) ## #####(3) # ##### ## ##### # *short* ## *long* #####  
## *host byte order* ## ## *network byte order* , ## ## #####(3) ## #####(3) # ##—  
##### ## ## ## ##### ##.

## *MSB-first* ##### ##### ##### ## #####. ## *LSB-first* ##### #####  
##### ## ## ##### ##.

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

### 7.5.1.2. #####

##### , ## ##### ##### ##### ##### ## ## #####. ## ##### #####  
##### ##### ## ## ##### ## #####: ## ##### ## ## ##### , ## ## ##### ## *port*  
## ##### ##### ##. ## ## ##### ## ## ##### ## ## ##### ##  
##### (## *address*) , ## , ##### ##### , ##### ## ## ##### ##  
## ##### (## *port*).

#### #####

#### 7.5.1.2.1. connect

```
##### # ##### # #####, ## ##### # ##### # # # ##### # # #  
# ##### # # #. ## ##### #####(2):
```

```
int connect(int s, const struct sockaddr *name, socklen_t namelen);
```

```
##### s ##### #.#., ### socket #### name  
# sockaddr, ##  
namelen ##### sockaddr
```

```
## connect ## #####, ## ##### 0. ##### ## ##### -1 ### ##### ## #####
##### ## erro.
```

```
##### connect #####. #####, ## #  
##### ,## # ##### ,# # ## ,# ###  
#####,## # ## ##### ##### ## ## #####.## # ##-  
##### refuse #####.
```

7.5.1.2.2. ### #####

```
## ### ##### # ##### # ##### #####, ### ##### ### ##### ##
##### 192.43.244.18 ### ##### ## ## stdout.
```

```

/*
 * daytime.c
 *
 * Programmed by G. Adam Stanislav
 */
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/socket.h>
#include <netinet/in.h>

int main() {
    register int s;
    register int bytes;
    struct sockadr_in sa;
    char buffer[BUFSIZ+1];

    if ((s = socket(PF_INET, SOCK_STREAM, 0)) < 0) {
        perror("socket");
        return 1;
    }

    bzero(&sa, sizeof sa);

    sa.sin_family = AF_INET;

```

## ##### 7. #####

```
sa.sin_port = htons(13);
sa.sin_addr.s_addr = htonl((((192 << 8) -| 43) << 8) -| 244) << 8) -| 18);
if (connect(s, (struct sockaddr *)&sa, sizeof sa) < 0) {
    perror("connect");
    close(s);
    return 2;
-}

while ((bytes = read(s, buffer, BUFSIZ)) > 0)
    write(1, buffer, bytes);

close(s);
return 0;
}
```

## #####, ##### ## ## #####, ##### ## ## daytime.c, ##### ##### ## ## ##:

```
% cc -O3 --o daytime daytime.c
% ./daytime

52079 01-06-19 02:29:25 50 0 1 543.9 UTC(NIST) *
%
```

## #####, ##### ## ## ##### 19, 2001, ##### ## ## 02:29:25 ##. #####, #####  
##### ## ##.

### 7.5.1.3. #####

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

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

#### 7.5.1.3.1. bind

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

##### ## 65535 ## #####, ## # ##### ##### ##### ##### ## ## ##  
## ##### ## ##. ## ## ##### ##### ##### ##### ## ## ## ##  
#### ## ##### ## ##### ## # #####. ## ## **###(2)** ##  
#### ##### ##### ## ## ## ##.

```
int bind(int s, const struct sockaddr *addr, socklen_t addrlen);
```

##### ##### ## ## ## addr, ## ##### ## ##### ## ##. #####,  
## ## ## ## ## ##### ##### \_ ## ## ##### ## ## ## ##

```
##### ## ### ##### ##### ##### ## ##### ## ##### ##. #####,
##### ##### ##### #####. ## ##### ## netinet/in.h
```

```
##### ## ##### ##### # ##### ### ## daytime ##### ##### ##/##. ##### #####
## ##### ##### 13. ### sockaddr in ##### ##### ##### ##:
```

	0	1	2	3
0	0	2	0	13
4	0			
8	0			
12	0			

#####  
#####  
#####

```
int listen(int s, int backlog);
```

```
## #####, ## backlog ##### ##### ##### ##### ##### ##### ## #####
##### ## ## backlog ##### ##### #####. ## ##### #####, ## ##### ##
##### ##### ## ## ##### ## ##### #####.
```

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

```
int accept(int s, struct sockaddr *addr, socklen_t *addrlen);
```

```
##### addrlen ## # #####. #### # ##### ##### # #####  
## ### ##### addr, ### sockaddr in #####.
```

```
### ##### ## ## #####. #####, ## accept ##### # new socket. ## #### ##
##### ## ##### ## ##### ##### ## #####.
```

##### 7. #####

---

#### ##### ## ## ## #####? ## ##### ## ##### ## ##### (####--  
## ## backlog ##### ## ##### ## listen?) ##### ## close ##.

###, ## ## ##### ## ##### ## ## #####. ## ## #####. ##  
##### ## ## listen #####, ##### ## #####. #####.

#### 7.5.1.3.4. ### #####

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

#### ## ##### ## ##### # *child process* ##### ##### ## ##. ### #####  
##### ##### ##### ##### ## ## ##### (## ##### #####  
##).

### ##### listen, ##### ## ##### ##, ##### ##### # #####,  
##### ##, ## ##### ## ##.

```
/*
 * daytimed -- a port 13 server
 *
 * Programmed by G. Adam Stanislav
 * June 19, 2001
 */
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <time.h>
#include <unistd.h>
#include <sys/types.h>
#include <sys/socket.h>
#include <netinet/in.h>

#define BACKLOG 4

int main() {
    register int s, c;
    int b;
    struct sockaddr_in sa;
    time_t t;
    struct tm *tm;
    FILE *client;

    if ((s = socket(PF_INET, SOCK_STREAM, 0)) < 0) {
        perror("socket");
        return 1;
    }

    bzero(&sa, sizeof sa);

    sa.sin_family = AF_INET;
    sa.sin_port = htons(13);
```

```
if (INADDR_ANY)
    sa.sin_addr.s_addr = htonl(INADDR_ANY);

if (bind(s, (struct sockaddr *)&sa, sizeof sa) < 0) {
    perror("bind");
    return 2;
-}

switch (fork()) {
    case --1:
        perror("fork");
        return 3;
        break;
    default:
        close(s);
        return 0;
        break;
    case 0:
        break;
-}

listen(s, BACKLOG);

for (;;) {
    b = sizeof sa;

    if ((c = accept(s, (struct sockaddr *)&sa, &b)) < 0) {
        perror("daytimed accept");
        return 4;
    -}

    if ((client = fdopen(c, "-w")) == NULL) {
        perror("daytimed fdopen");
        return 5;
    -}

    if ((t = time(NULL)) < 0) {
        perror("daytimed time");

        return 6;
    -}

    tm = gmtime(&t);
    fprintf(client, "%.4i-%.2i-%.2iT%.2i:%.2i:%.2iZ\n",
        tm->tm_year + 1900,
        tm->tm_mon + 1,
        tm->tm_mday,
        tm->tm_hour,
        tm->tm_min,
        tm->tm_sec);

    fclose(client);
```



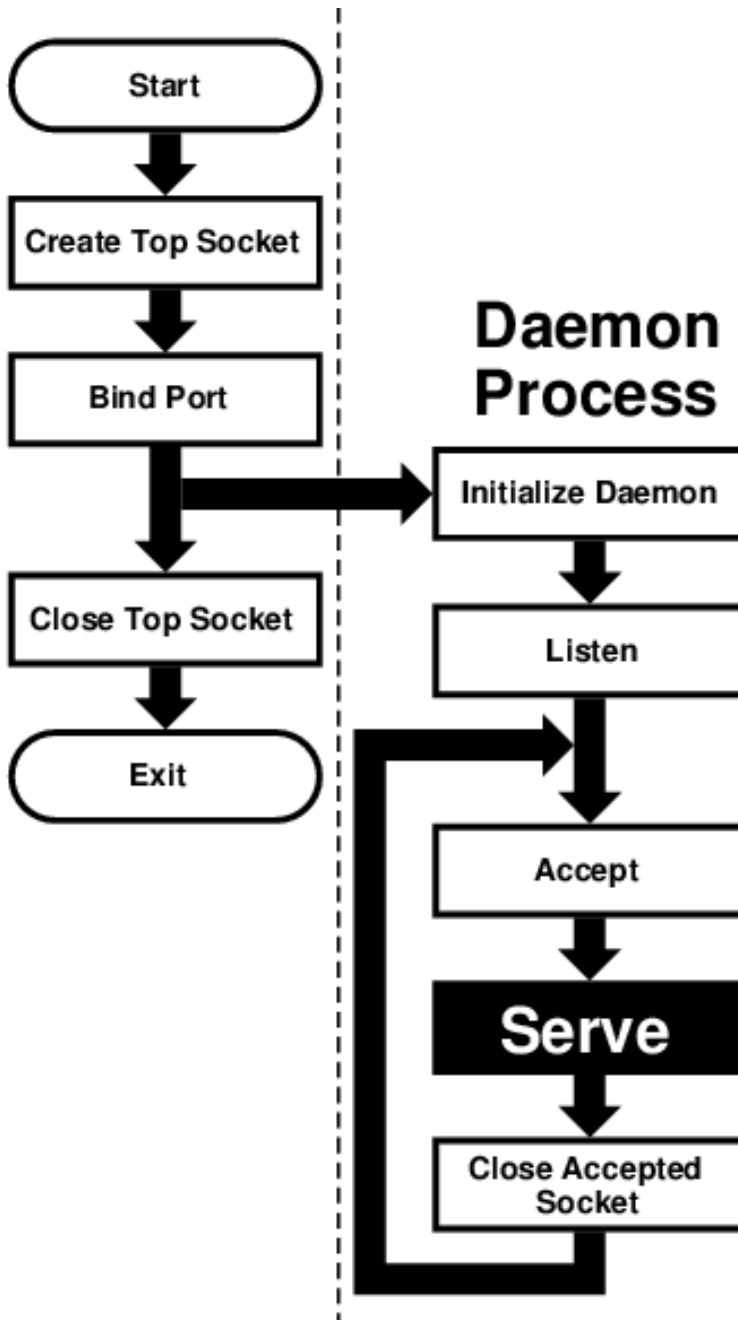
$$\left. \begin{array}{l} \{ \\ - \} \end{array} \right\}$$

```
if (INADDR_ANY)
    sa.sin_addr.s_addr = htonl(INADDR_ANY);
```

```
##### ## ##### bind #####, ## ## ##### ## ##### # daemon: ## ## fork
## ##### # #####. ## ##, ## ##### ## ## ##, ## s ##### ## ##
#####. ## ##### ##### ## ## ##, ## ## ##### close, ### ## ##### 0 ##
##### ## ## ##### ## ## #####.
```

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

- ## ### generalize ####, ### ### ## ## # ##### ### ##### ##### #####:



##### ## ##### *sequential servers*, #.#., ##### #####  
 ##### ## # ####, ##### ## ## ##### ## ##### *daytime* #####. ##### ## #####



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

```
####, ## ##### ## ## ##### ## ## #####. ### ## ## #####? ### ## ## #####
## ## # ##### daytime #####? #####:
```

```
% telnet localhost 13
```

```
Trying ::1...
telnet: connect to address ::1: Connection refused
Trying 127.0.0.1...
Connected to localhost.
Escape character is '^['.
2001-06-19T21:04:42Z
Connection closed by foreign host.
%
```

```
#####  #####  ###  ###  ###6, ###  #####. ##  #####  #####  ###4  ###  #####. ###
#####  #####.
```

[illegible]

	% who
are satisfied with the way the president is handling the situation	60
are not satisfied	37
are satisfied with the way the president is handling the situation	60
are not satisfied	37

```
whizkid      tty0  Jun 19 16:59 (216.127.220.143)
xxx          tty1  Jun 19 16:06 (xx.xx.xx.xx)
% telnet 216.127.220.143 13
```

```
Trying 216.127.220.143...
Connected to r47.bfm.org.
Escape character is '^]'.
2001-06-19T21:31:11Z
Connection closed by foreign host.
%
```

#####, ## #####. ##### ## ##### ##### ## ##### #####?

```
% telnet r47.bfm.org 13
```

```
Trying 216.127.220.143...
Connected to r47.bfm.org.
Escape character is '^['.
2001-06-19T21:31:40Z
Connection closed by foreign host.
%
```

```
##### Connection closed by foreign host #####  
#####. ##### fclose(client); #####  
#####.
```

##### 7. #####

---

## 7.6. #####

##### # ##### ##### ##### ##### ##### ##### #####. ##  
#####, ## ## ##### ##### ## ##### ##### time.nist.gov ## #####. ## ## ##  
## ##### ##### ## #####. ##### ## ## ##, ## ##### ## ##### ##### ## ##  
##### ## ##### ## ##### ## #####, ## ##### ## ##### #####.

### 7.6.1. gethostbyname

##### ##### ## ## ## ## ##### ##### ##### ##### ## ## ## ## #####  
#####, ## ##### # ##### ##### ##### ##### #####(3) ## #####-  
###2(3) #####, ##### ## netdb.h.

```
struct hostent * gethostbyname(const char *name);  
struct hostent * gethostbyname2(const char *name, int af);
```

#### ##### # ##### ## ## hostent #####, ##### ##### ##### ##### ##  
#####. ## ## #####, ## h\_addr\_list[0] ##### ## ##### ##### ## h\_length  
##### ## ## ##### #####, ##### ## ## *network byte order*.

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

```
/*  
 * daytime.c  
 *  
 * Programmed by G. Adam Stanislav  
 * 19 June 2001  
 */  
#include <stdio.h>  
#include <string.h>  
#include <sys/types.h>  
#include <sys/socket.h>  
#include <netinet/in.h>  
#include <netdb.h>  
  
int main(int argc, char *argv[]) {  
    register int s;  
    register int bytes;  
    struct sockaddr_in sa;  
    struct hostent *he;  
    char buf[BUFSIZ+1];  
    char *host;  
  
    if ((s = socket(PF_INET, SOCK_STREAM, 0)) < 0) {  
        perror("socket");  
        return 1;  
    }  
}
```

```
##### ## ##### ##### ## ##### ## ### #### ##### ##### ##### #####, ### #####
### ##### ##### ## # ###: ##### ## #### #### ##### time.nist.gov, ### #####
#### ##### ## #####. ### ## ##### ##### #### ##### ## ## ## #####
##### ##### #: 
```

52080 01-06-20 04:02:33 50 0 0 390.2 UTC(NIST) \*  
2001-06-20T04:02:35Z  
%

### 7.6.2. getservbyname

94

## ##### 7. #####

---

```
struct servent * getservbyname(const char *name, const char *proto);
```

```
### servent ##### s_port, #####  
## network byte order.
```

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

```
struct servent *se;  
-...  
if ((se = getservbyname("daytime", "tcp")) == NULL {  
    fprintf(stderr, "Cannot determine which port to use.\n");  
    return 7;  
-}  
sa.sin_port = se->s_port;
```

```
### ##### ## ## ##. ### ## ## ##### # ## ##, ### ##  
##### ## ## ##. ##### ##, ##### ##### ## ##  
#### (# ## ##, ## ## ## /etc/services, ##### ## ## getservbyname #####).  
##### ## ## ## ## ## ##, ## ## ## ##  
#####. ##### ## ## ## ## ## ## /etc/services, ##### ## ##  
## ## ## ## ## ## ## ##.
```

### 7.7. #####

```
##### # #####, # concurrent server ## ## ## ## ##  
## ## ##. ## ##, # chat server ## ## ## ##  
## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
#### ##.
```

```
#### ##### # ##### ## ## #####:
```

```
##### ®, # ##### exit. #####, ## returns ## ### #####. ###-
##### , # ##### wait# ### ### ##### #####, ### ##### # ##### #####.
```



##### 7. #####

---

#####, *### daemon process #####* ##### *###* *###* *###*. *####* *#####* *#####* *###*  
*#####* *#####* *##* *#####* *#####* *#####*. *###* *##* *##* *#####* *#####* *wait*, *###*  
*#####* *#####* *zombies###* *#####* *#####* *###* *#####* *#####* *#####*.

*###* *#####*, *### daemon process #####* *##* *### signal handlers* *##* *### initialize*  
*daemon #####*. *##* *#####* *#* *#####* *#####* *###* *##* *##* *#####*, *##* *###* *#####* *###*  
*#####* *###* *#####* *#####* *#####* *#####* *#####* *#####* *#####* *#####* *#####*  
*#####* *###* *#####* *##*.

*####* *##* *###* *###* *#####* *###* *#####* *# process signals* *###*, *#####* *##* *###* *#####*—  
*##* *##* *###* *#####* *###*. *##* *###* *###*, *####* *#####* *#####* *#####* *#####*, *###* *#####* *#####*  
*#####* *##* *###* *#####* *#####* *#####* *#####* *#####* *#####* *#####* *###*—  
*#####* *#####*. *#####* *#####* *##* *##* *#####* *#####* *#####* *#####* *##* *#####* *###*  
*#####* *#####* *#####*.



##### 8. ###6 #####

8.1. ###6/#####

*Contributed by Yoshinobu Inoue.*

```
#### ##### ##### ##### ##6 ## ##### ##### #####.
##### ##### ##### ##### ####
```

### 8.1.1. ###6

#### 8.1.1.1. #####

```
### ##6 #####, ## ##### ## ## ##### ## ##
##6 #####. ## ##### ## ##### ## ## #####
##### (NOTE: #### # ##### # ##### # ## #####...).
```

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

```
##### ##### ##### ##### ## ### ##### ## ## #####.
##### ## # ##### ## http://www.tahi.org/report/KAME/. ## #### #####. ## ###
##### ## ##### (http://www.iol.unh.edu/) ## ####, ##### #####.
```

- ###1639: ### ##### (#####)
- ###2428 ## ##### ###1639. ### ##### ###2428, ###1639 ## #####.
- ###1886: ### ##### ###6
- ###1933: ##### ###6 #####
- ###4 #####.
- ##### (##### ## 4.3 ## #####) ## #####.
- ###(4) ##### ###[46]#####[46] ##### ## # ##### ##, ## ## ##### ##### ## ##. ### 23.5.1.5 ## #####.
- ###1981: ##### ###6
- ###2080: ##### ###6

- ###.###/#####6# ##### ##.
- ###2292: ##### ## ## ##6
  - ### ##### #####/##### ##, ### sys/netinet6/ADVAPI.
- ###2362: ##### ##### ##### (#####)
  - ###2362 ##### ##### ## #####. draft-ietf-pim-ipv6-01.txt ## #####  
##### ## ##.
- ###2373: ###6 #####
  - ##### ## #####, ### ##### ## ## #####.
- ###2374: ## ##6 #####
  - ##### 64#### ## #####.
- ###2375: ###6 #####
  - ##### ## ## ##### ##### ## ## ##.
- ###2428: ## ##### ## ##6 ##
  - ###2428 ## ##### ## ##1639. ## ##### ## ## ##2428, ####  
##1639 ## #####.
- ###2460: ###6 #####
- ###2461: ##### ## ##6
  - ### [23.5.1.2](#) ## ##### ## #####.
- ###2462: ###6 #####
  - ### [23.5.1.4](#) ## ##### ## #####.
- ###2463: #####6 ## ##6 #####
  - ### [23.5.1.9](#) ## ##### ## #####.
- ###2464: ##### ## ##6 #####
- ###2465: ## ## ##6: #####
  - ##### ## ## #####. ##### ##6 ## #####  
##### ## # #####.



```
## ## #####, ## ##### ## ## ##### ##### ## ##-
##### ## ##### (## ##### #). ## ##### ## ##
#### #####(8). ## ## ##### ## ## ## ##
#####. ## ##### ## ## ##
```

[illegible]

```
##### (##2461) #### ## ## ## ## #####
##### ## ## #####:
```

1. ##### ## ## ##### #####, ##### #####  
#####
2. ##### ##### ## ##### ##### ##### (## #### #  
#####)

### #####, ## ##### ##### ##### ## ##### ## ####  
#####. ### #####, ### ## ##### ## ## ##### #### ##  
##### (### 7155), ##### ## 6 1999.

```
###6 ##### (##2461) ## #####
## ## #####. ## #####, ## #####
## ##### ##### ## ## (##2461, ##### 5.2, #####
2## ##### # ##### ## #####
##### ## ## #####).
```

```
#####  
##### 10 #####  
##### 20 #####  
##### 10 #####. #####  
#####  
#####/#####6_##### sys/netinet6/nd6.c. #####  
#####
```

8.1.1.3. #####

```
###6 #### #####. #####, ## ## #### ##### ## ##### ##-
### (##### #### ## #####, ## #### #### ## ##### ##-
#####) #### ## ##6 #####. ##### #### ####, ##### ##6 ##### ## #####-
### ## ## ####, ### ##### #### ## ## #### ## ##### ##-
##### ## # #####.
```

```
#####
##### (###2292) ## #####
#####. ## #####. ### #####, ###6 #####
```

##### 8. ###6 #####

---

## ##### \_#6 ##### ## ##### ## ##2553. #####, ## ##### ##  
###6 ##### \_## ## ##### #####. ## ## ## ## ##### ##### ## #####-  
####, ## ##### ## ## ## ##### ## ##### ## ##6\_#####\_#.

## ## #####, ## ##### ##### ## ##### ##### ##### ## ##### ##  
2## 16##### (3## ## 4## ####) ## ##6 #####. ## #####, ## ## ## ##-  
##### ##:

fe80:1::200:f8ff:fe01:6317

## ## ##### ##### ## ##### ##### ##### (##### ##6\_#####). ##  
##### ##### ## # ##### ##### ##### ##### ##### ## # ##### #####-  
#### ##### ##### ##### ## 1. ## ##### ##### ##### ## # #####  
###6 ##### ##### ##### ##### ##### ##### ##### ##### ## ## ##  
# ##### ## ## ##.

##### ##### ## ##### #####, #### [#####6#\(8\)](#) ## [#####\(8\)](#),  
#### ## ## ##### ##### ##### #####. ##### ##### ## #####  
##### ## ##### (#### ##### \_#6) ## ## ##### ## ## ##### ##6  
##### ## 2## 16##### ##### ##. ## ## ## ## ##### #####  
##### #####. ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##-  
##### ## ##### #####.

#### ## ##### ##### ##### ## ## ##### ##, ##### ##### ## #####  
#### (#### ## ##02:1::1 ## ##80:2::####). #### ## ## ##### ## ##. ##### ##  
##### ##, #### ##02::1 ## ##80::####, #### ##### ##### #####  
##### (#### ping6-Inc0ff02::1). ## #####, ## # ##### ## ## ## ##  
##### ## ##### ##### #####, #### ##### ## ## ## ## ##  
#####. #### ## ## ## ## ##### ## ##6## ##### ## #####  
##### #####. ## ##### ## ## ##### ##### ## ## ##### ##  
####.

#### ## ## ##### ##### ##### ##### ##### ##6 #####, ## #####  
## draft-ietf-ipngwg-scopedaddr-format-00.txt. ## ## ##### ## ##, ## ##### ##  
## ##### ##### ## ##80::1%##0#. #### ## ## ## ## ##  
##### ##### ##### ##### #####.

## ## ## ##### ## ## ## #####, ## ## ## ## ## [#####\(3\)](#), ##  
[#####\(3\)](#) #### ## \_#####. ## ##### ##### ##### 1#  
##1 ##### ## ## ## ##, ##### ## ##### ## ##  
##### ##.

#### 8.1.1.4. ##### ## ##

#### ## ## ##6 ##### ##### ##### ## ##### ## ##  
#####. ##### ##### ##### ## ##### ## ## ## ##.

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

#### 8.1.1.4.1. ##### ## #####, ## #####

###6 ##### ## ##### ## ##802 ##### (##### ## #-  
#####). ## ## ##### ## ##### ## ##6 ##### #####-  
##, ## ## ##### ## (#\_#). ##, ##### ## ## #####  
##### ## ## ## ##.

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

Internet6:			
Destination	Gateway	Flags	Netif Expire
fe80:1::%ed0/64	link#1	UC	ed0
fe80:2::%ep0/64	link#2	UC	ep0

##### ## ## ## ##802 ##### (##### ##### ##-  
#####, ## ## #####) ##### ## ##802 ##### ##  
##### ## #####, #####. ## ## ## ## ##802 ##-  
##### ##, ## ##### #####, ##5(#####), ## ## ##  
##### ## #####. ## ## ## ## ##### ## ## ##  
## ##### ## #####.

## ## ##### ## ## ##### ## ## ##6 (## ## ## ##-  
##), ##### ## ## ## ## ## ##. ## ## 2  
## ##.

#### ##### ## ##### ##### ## ## #####  
##### ##### (#.#. ##80::1:##01:6317 ## ##02::1, #####, ## ##  
##### ## #####). ## ##### ## ## #####, ## ##-  
##### (:1) ## ## ##### ## ## #####. ##, ::1/128 ##  
##01::/32 ## ##### ## ## ##, ## #####  
##### ## ##01::1.

#### 8.1.1.4.2. ##### ##### ## ##

## ##6 #####, ##### ## ##### ## ## #####: routers ## hosts.  
##### ## ## ## ##, ##### ## ## ##  
###.###6.##6.##### ## ## ## ## ## (#####  
## ## 1, ## ## ## 0).

#### ## ## ## ## ## ##, # ## ##  
##### ## #####. ## ## ##  
## ##.###6.##6.#####\_##### (##### ## ## ## 1). ##  
#####, ##### ## ## ## ## (#####  
##### ## ##) ## ##. ##### ## ## ## ##-  
#####



##### 8. ###6 #####

---

##### ##### ##### #####. ## ##### ## ##### #####  
## ##### ## #####, # ### ## ##### ##### #####. ## ##### #  
## ##### ## ## ##, ## ## *rtol* #####. #####(8) ##### ## #####. #####(8) ##### ##### ##### #####, ## ## ##### #####  
## ##### ##### (#####/#####). ## ## ##### ## ##### ##### #####—  
#####, ## ##### ## ## ##.###6.##6.#####\_##### ## 0.

## ##### ##### ##### ## # #####, ## ## #####(8) #####.

#### ##, ##6 ##### ##### ## ##### #####, ## #####  
##### ## ## #####:

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

#####, ## ## ##### ## ##### ##.###6.##6.#####\_##### ## #####, ##  
#####. # ##### ##### ## ##### (#####  
#####) ##### ## ## ##### ## ## #####).

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

```
accept_rtdv forwarding role of the node
---
0 0 host (to be manually configured)
0 1 router
1 0 autoconfigured host
  (spec assumes that host has single
  interface only, autoconfigured host
  with multiple interface is
  out-of-scope)
1 1 invalid, or experimental
  (out-of-scope of spec)
```

###2462 ### ##### ##### ##### ## ##### #####, ##  
5.5.3 (#). ##### ## ## ##### ##### ##### (##) #####  
##### ##### #####. ##### ## ## ##### ## ##—  
##### (##### # (##### 6712) # ##) #####  
#####.

## 23.5.1.2 ## ## ##### ##### ## ## #####.

8.1.1.5. #####

## (#####) ## # ##### ##### #####. ##### ##  
##### ## ##(4). #####

- #6 ## #6
- #6 ## #4





```
% netstat -s -p ip6
ip6:
(snip)
1 with data size < data length
```



```
Mbuf statistics:
    317 one mbuf
    two or more mbuf::
        lo0 = 8
cce0 = 10
    3282 one ext mbuf
    0 two or more ext mbuf
```

```
#### ## ### ##6 ##### ##### ##### #_ #####().
```

```
###2553 ##### #4 ##### (3.7) ### ##### #6 ###-
##### (3.8). ### ##### #:
```

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

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

listening side	initiating side	
(AF_INET6 wildcard socket gets IPv4 conn.)	(connection to ::ffff:10.1.1.1)	
----	----	
FreeBSD 4.x	configurable	supported
	default: enabled	

110

##### 8. ###6 #####

---

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

## ##### ## ##2553 ##### ## ##### ## ##### ## ##, ##### ##  
## ##### ## ##, ##### ## ## ##### ## ##\_####/####6 ##—  
##### ##. ##### ## ## ##### ##### ##### ## ## ## ##—  
##### ## ## ## ##### #####. ##, ## ##### ##### ##### ##  
##### ##### ##### ## ## #####. ##### #####(3) ##  
## ##### ##. ##### ##### ## ##### ## ## ##### ##  
##### ## ##6### ##### ##, ## ## ##### 1999 ## ## ## ## ##  
##### ##### (####, ## ## #####). ## ## ## ## ## ##  
#####.

## # ##### ##### ## ## ## ##4 ## ##6 #####, #####  
#####.

### ## ##### ##\_#### ## ##\_####6 ##### (### ## ## ##). ### #####—  
#####(3) ##### ##\_##### ## ##\_####, ### #####(2) ### #####(2) ## ## ## —  
#####. ## ##### #####, ## ## ##### ##### —  
## ## ##### ## ## #####. ###4 ##### ## ## ##  
##\_#### ##, ### ##6 ##### ## ##\_####6 #####.

##### ## ## ##### ##\_####6 #####. ### #####(3) #####  
##\_##### ## ##\_#### ## ##\_####6 ##### ##\_#####, ### ## ## 1## ##—  
##### ## ##. ### #####(2) ### #####(2) ## ## #####. (#####  
## ##6 #####). ### ## ##### ## ##4 ## ##6 ##### ## ##  
#####.

## ##### ## ##6 ##### ## ##\_####6 ##### ##### ##, ##—  
##### ## ## ##### ## ##\_####6 #####  
#####. ## ## ##### ## ##4 #####, ## ## ## ## ##—  
####. ## ## ##### ## ## ##6\_##\_####\_#4#####() #####.

## ##### ## ## ##, ##### ## ##### #####(2) ##—  
####, ##6\_#####6####, #####.

```
int on;  
  
setsockopt(s, IPPROTO_IPV6, IPV6_BINDV6ONLY,  
          (char *)&on, sizeof (on)) < 0);
```

#### ##### ##, ##### ##### ##6 #####.

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

##### ## #####: ## ##### ##6 #####  
(##### ## ##6 #####), ## ##### ## ##  
## ## #####:

- [illegible]

#####\_#####4###6#####-  
###,#####(3).#####  
#####6#####  
#####.#####  
#####(3)#####6#####  
#####(3)#####  
#####(3),#####.

```
#####  
#####  
#####  
#####  
#####
```

8.1.1.12.1. #####

```
##### 4.# ##### ##### ##### #####4 ### #6 (### #####/#####/####)
### #####4/6 ####.# ##### ##### #####
```

```
### ##### ## ## ##### ## ##### ###4 ##### #####. ##### #####-
##### ## ##### ## #####:
```

- ## #####, ##\_####6 ##### ##### #####4 ##### ## ##### ##  
## ## ##### ##### ##4 ##### ##4 ##### ##6  
#####.
- ### ## ##### ## ## ##### ##### ##### ##.

```
sysctl net.inet6.ip6.mapped_addr=0
```

8.1.1.12.1.1. #####

```
##### ## ##### ## ##### ##### #_####6 ##### ## (#-
#####). ## ## ##### ## ## ##### ##### ## ## #####(2)
#####.
```



```
int on;

setsockopt(s, IPPROTO_IPV6, IPV6_BINDV6ONLY,
    (char *)&on, sizeof (on) < 0));
```

- ##### # # # # #\_ ##### ##### ##### #####4 #####
- # # # # #6 ##### # # ##### # # ##### # #4 #####, #.#.  
#####(##6 #####6###) ##### 0.

8.1.1.12.1.2. #####

8.1.1.13. #####

```
## # #####,###2553 ##### ##### ##### ##### ## #####:
```

```
struct sockaddr_storage {
    u_char __ss_len; /* address length */
    u_char __ss_family; /* address family */
    /* and bunch of padding */
};
```

```
struct sockaddr_storage {
    u_char ss_len; /* address length */
    u_char ss_family; /* address family */
    /* and bunch of padding */
};
```

113

#####  
#####.

#####6#####  
#####.

1. #####  
#####,
2. #####  
#####,
3. #####.

```
struct sockaddr_storage ss;
family = ((struct sockaddr *)&ss)->sa_family
```

### 8.1.2. #####

#####

1. #####  
#####
2. #####(8)#####

#####  
#####  
#####

(#####)  
#####)

### 8.1.3. #####

#####4/#####6#####4#####

- *Translator A* #####  
#####6#####4#####
- *Translator B* #####  
#####4#####6#####

##### 8. ###6 #####

---

- *Translator C* ### ## ## #### ## #### ##### ##### ## ##### ## ##### ##  
## ##### # ##### ##### ## ####4 ##### ## ## ####4 ##### ## ## ##6 #####  
## ## ##6 #####.

- *Translator D* ### ## ## #### ## #### ##### ##### ## ##### ## ##### ##  
## ##### # ##### ##### ## ####6 ##### ## ## ##6 ##### ## ## ####4 #####  
## ## ####4 #####.

### ##### ##### ##### # ## #####. ##### ## #####. ## ##—  
## ##### ## ##### ##### ##### #. (### ##### ## ## ## ## ##  
##### 4.# ##.)

8.1.3.1. ##### ## ##### #####

##### ##### ## ##### ##### ##### #####(8) ##### ## ## #####. #####  
##### ## ####6 #####, ### ##### ## ##### ##### #####  
## ####4 #####.

### #####, ## ## ##### ####6 ##### ## 2001:0##8:0200:####::, ## ## ##6  
##### ## ## ##### ## 2001:0##8:0200:####::163.221.202.12, ## ##—  
##### ## ## ##### ####4 ##### 163.221.202.12.

```
destination IPv4 node (163.221.202.12)
^
-| IPv4 tcp toward 163.221.202.12
FAITH-relay dual stack node
^
-| IPv6 TCP toward 2001:0DB8:0200:ffff::163.221.202.12
source IPv6 node
```

#####(8) ##### ## ##### ## ##### ##### ##.

### #####, ##### src/usr.sbin/faithd/README

8.1.4. #####

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

1. #####

2. ##

3. ## ## ##

8.1.4.1. #####

### ##### ##### ##### ##### #####. ##### ## ## ##  
## ##### #####. ## ## ## ##### ##### ##### #####(8)——

####

###(2). ## #### #####, ##### ##### ## ##### ## #####\_###\_#####(3).  
### ##### ## ## ##### ##### ##### ##### #####\_###\_##-  
#####, ## #####(8).

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

#### 8.1.4.2. ### #####

### ## ##### ##### ## ##### ## (###/#####) ## # #####  
#2 #####. ##### ## ##2367.

### ##### ## #####, ##### ## ##### ## ## ## (###/###/#####). ##-  
##### ## ##### ## ## ##### ## #####, ##### ## # ##### ##  
#### (#### ping -P 'out ipsec esp/transport/use'). ### ##### ##### #####  
##### ## #####.

#### 8.1.4.3. ## ## ##

##### ## ##### ## ##### ## ## ##### ##4/##6 #####.  
##### # #####, ##{,6}\_#####() ##### ## ##/## #####  
## ##### ## # ##### ## (#####) ## #####. ## ##/## ##  
#####, {##,##}{4,6}\_#####() ##### ## ##### ## #####  
#####. ##### # ##### ## {##,##}4\_#####() ##### ## #####  
### #####, #.#. (#####[#####])(. {##,##}4\_#####() #####/#####  
##### ## ## #####, ## ##### ## ##### ## ##### ## ##/  
##. ## ## ## ## ## ##/## ##### ## #####, ##### ## ##  
##### ## ## ##### ## ## ## ##.

## ##### ##/##, ##4/6 ##### ##### ## ## ## ##  
##### ## ##/##. ## ## ## ## ##.

##### ##### ## ## ##### ## #####/#####. ##/##  
### ##### ## {##,##} #####. ## ##### ## ##### ##-  
#####, ## ##### ## {##,##}\_#####. ## ## ##  
##### ##/#####.

##### ## ## ##### ## ##### ## ## #####-  
#####:

- ##### ## ## ##### ##### #####. ##  
# ##### ## ##### ## ##### ## #####\_#####() ##  
#####>##\_#####(). ##### ## ## ## ##, ## ##.
- ## ## ##### ## (##4) ##### ## ## ##-  
#####.

##### 8. ###6 #####

---

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

#### 8.1.4.4. ##### ## ## ##

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

#### ##### ##### ## rfc182[5-9].txt

#### ##### ##### ## rfc240[1-6].txt, rfc241[01].txt, rfc2451.txt ## draft-  
mcdonald-simple-ipsec-api-01.txt (##### , ## ## ## ## ## [###://###.###.###/](#)  
[###/#####/](#)). (###: ## #####, rfc241[7-9].txt ## ##### ##  
##### , ## ##### ## ##)

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

- ### ##### ##
  - ##### ##### (## ##### , ##### ## #####)
  - ##### #5 ##### 128### ##### (rfc1828.txt)
  - ##### #1 ##### 128### ##### (## #####)
  - ##### #5 ##### 128### ##### (rfc2085.txt)
  - ##### #1 ##### 128### ##### (## #####)
- ### ##### ##
  - ##### ##### (## ##### , ##### ## rfc2410.txt)
  - ##### ##### (rfc1829.txt)
- ### ##### ##
  - ##### ##### (## ##### , ##### ## #####)
  - ##### #5 ##### 96### ##### (## #####)
  - ##### #1 ##### 96### ##### (## #####)
  - ##### #5 ##### 96### ##### (rfc2403.txt)
  - ##### #1 ##### 96### ##### (rfc2404.txt)
- ### ##### ##
  - ##### ##### (rfc2410.txt)

- ##### (draft-ietf-ipsec-ciph-des-derived-01.txt, #####)
- ##### (rfc2405.txt)
- 3##### (rfc2451.txt)
- ##### (rfc2451.txt)
- #####128 (rfc2451.txt)
- ##5 (rfc2451.txt)
- ##### #:
  - #####5(96##)
  - #####1(96##)

#####:

- #####
  - ##### 128## + 64## (rfc2085.txt)
  - ##### 160## + 32## (rfc1852.txt)

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

#### 8.1.4.5. #####

##### draft-ipsec-ecm-00.txt.

#####2401. ##4 (##, ##6) #####. ##. #####. ##, #####/#####.

#####  
#####. ## [###://###.###/###/###/###](#)  
[#####00.##](#), ##### 3.

#####  
##### (#####6.##) #####:



####

---

##### (#####.###), ##### (#####), ##### ##, #####/  
###, #####, ### ###®, ###, #####, #####® ##### ##®, ##### (#####  
+ #####), #####, #####, #####, #####, ###, #####  
#####, #####, #####, ##### ##100#



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



## ##### ## #####

9. ##### ## ##### # ##### ##### .....	125
9.1. ##### # ##### ## ##### ##### ## .....	125
9.2. ##### # ##### ## ##### ## .....	126
10. ##### .....	127
10.1. ##### # ##### ##### .....	127
10.2. ##### # ##### ##### ##### # kdbg .....	129
10.3. ##### # ##### ## ## ## .....	134
10.4. ##### ##### ##### ##### ## .....	134
10.5. ##### ##### ##### ##### ##### ## .....	138
10.6. ##### # ##### ##### .....	140
10.7. ##### .....	140
10.8. ##### ##### ## ## .....	140
10.9. ##### ## ##### ##### ## ##### .....	143



# ##### 9. #####

## ##### # #####

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

- #####
- #####



####

## ## #####  
### ###  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####

### 9.1. ##### # #####

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

1. #####(8) #####

```
# /usr/sbin/config MYKERNEL
```

2. #####(8) #####

```
# cd ../compile/MYKERNEL
```

3. #####:

```
# make depend
```

##### # ##### ## ##### ##

---

```
# make
```

4. ##### ## ## #####:

```
# make install
```

## 9.2. ##### # ##### ## ##### ##

```
##### ##### ## ##### ##### ## ##### ##### ##—  
##### ## ## ##### ## ## ##### ## ##### ##  
## ## ##### #####.
```

# ##### 10. #####

Contributed by Paul Richards, Jörg Wunsch and Robert Watson.

## 10.1. #####

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

#####  
#####  
#####  
#####  
#####



### ####

#####  
#####  
#####  
#####

#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####

### 10.1.1. #####

#####  
#####  
#####  
#####

```
#### ##(8). #### ## ##### ## ##### ## dumpdev ##### ##
##.(5) ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##
#####) ## AUTO ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## dumpdev ##
AUTO ## ## ##, ## ## ## ## NO ## ## ## ## ## ## ## ## ## 7, #####
### ## ## ## AUTO). ## ## ## 9.0##### ## ## ## ## ## ## ## ##
### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##-
#####).
```



#####

```
#####.##### ### /var/crash ## #####  
#####  
#####  
#####  
#####.
```

[illegible]

128





```
# fsck -p
# mount -a --t ufs      # make sure /var/crash is writable
# savecore -/var/crash -/dev/ad0s1b
# exit                  # exit to multi-user
```



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

```
##### # ##### ##### ##### kgdb
```

##### 5.2#####  
#####.  
#####  
##### 41 ##### list #####  
##### 17. #####  
#####  
#####  
#####  
#####

##### 10. #####

```
40:240      dumping++;
41:(kgdb) list *0xc0713860
42:0xc0713860 is in lapic_ipi_wait (/usr/src/sys/i386/i386/local_apic.c:663).
43:658      incr = 0;
44:659      delay = 1;
45:660      -} else
46:661          incr = 1;
47:662      for (x = 0; x < delay; x += incr) {
48:663          if ((lapic->icr_lo & APIC_DELSTAT_MASK) == APIC_DELSTAT_IDLE)
49:664              return (1);
50:665          ia32_pause();
51:666      -}
52:667      return (0);
53:(kgdb) backtrace
54:#0 doadump () at -/usr/src/sys/kern/kern_shutdown.c:240
55:#1 0xc055fd9b in boot (howto=260) at -/usr/src/sys/kern/kern_shutdown.c:372
56:#2 0xc056019d in panic () at -/usr/src/sys/kern/kern_shutdown.c:550
57:#3 0xc0567ef5 in mi_switch () at -/usr/src/sys/kern/kern_synch.c:470
58:#4 0xc055fa87 in boot (howto=256) at -/usr/src/sys/kern/kern_shutdown.c:312
59:#5 0xc056019d in panic () at -/usr/src/sys/kern/kern_shutdown.c:550
60:#6 0xc0720c66 in trap_fatal (frame=0xdc1d0b30, eva=0)
61:  at -/usr/src/sys/i386/i386/trap.c:821
62:#7 0xc07202b3 in trap (frame=
63:  {tf_fs = --1065484264, tf_es = --1065484272, tf_ds = --1065484272, tf edi = 1, tf_esi = 0, -
tf_ebp = --602076292, tf_isp = --602076324, tf_ebx = 0, tf_edx = 0, tf_ecx = 1000000, tf_eax = 243, -
tf_trapno = 12, tf_err = 0, tf_eip = --1066321824, tf_cs = 8, tf_eflags = 65671, tf_esp = 243, tf_ss = 0})
64:  at -/usr/src/sys/i386/i386/trap.c:250
65:#8 0xc070c9f8 in calltrap () at {standard input}:94
66:#9 0xc07139f3 in lapic_ipi_vector (vector=0, dest=0)
67:  at -/usr/src/sys/i386/i386/local_apic.c:733
68:#10 0xc0718b23 in ipi_selected (cpus=1, ipi=1)
69:  at -/usr/src/sys/i386/i386/mp_machdep.c:1115
70:#11 0xc057473e in kseq_notify (ke=0xcc05e360, cpu=0)
71:  at -/usr/src/sys/kern/sched_ule.c:520
72:#12 0xc0575cad in sched_add (td=0xcbcf5c80)
73:  at -/usr/src/sys/kern/sched_ule.c:1366
74:#13 0xc05666c6 in setrunqueue (td=0xcc05e360)
75:  at -/usr/src/sys/kern/kern_switch.c:422
76:#14 0xc05752f4 in sched_wakeup (td=0xcbcf5c80)
77:  at -/usr/src/sys/kern/sched_ule.c:999
78:#15 0xc056816c in setrunnable (td=0xcbcf5c80)
79:  at -/usr/src/sys/kern/kern_synch.c:570
80:#16 0xc0567d53 in wakeup (ident=0xcbcf5c80)
81:  at -/usr/src/sys/kern/kern_synch.c:411
82:#17 0xc05490a8 in exit1 (td=0xcbcf5b40, rv=0)
83:  at -/usr/src/sys/kern/kern_exit.c:509
84:#18 0xc0548011 in sys_exit () at -/usr/src/sys/kern/kern_exit.c:102
85:#19 0xc0720fd0 in syscall (frame=
86:  {tf_fs = 47, tf_es = 47, tf_ds = 47, tf_edi = 0, tf_esi = --1, tf_ebp = --1077940712, tf_isp =
--602075788, tf_ebx = 672411944, tf_edx = 10, tf_ecx = 672411600, tf_eax = 1, tf_trapno = 12, -
tf_err = 2, tf_eip = 671899563, tf_cs = 31, tf_eflags = 642, tf_esp = --1077940740, tf_ss = 47})
87:  at -/usr/src/sys/i386/i386/trap.c:1010
88:#20 0xc070ca4d in Xint0x80_syscall () at {standard input}:136
```

```
89:---Can't read userspace from dump, or kernel process---
90:(kgdb) quit
```

```
##### ##### ## ## ##### ##### ##### ##### 2 ##### #####, ## ## ##### #-
##### ## ##### ##### ## ## ##### ## gdb. ##### ##### #####
## ##### #####, ## ## ##### ## #####. ##### ##,
## ## # ##### ##### ##### ##### ##### ## ## #####
#####.
```

```
1:Script started on Fri Dec 30 23:15:22 1994
2:# cd -/sys/compile/URIAH
3:# gdb --k kernel -/var/crash/vmcore.1
4:Reading symbol data from -/usr/src/sys/compile/URIAH/kernel
...done.
5:IdlePTD 1f3000
6:panic: because you said to!
7:current pcb at 1e3f70
8:Reading in symbols for -/.../i386/i386/machdep.c...done.
9:(kgdb) backtrace
10:#0 boot (arghowto=256) (.../i386/i386/machdep.c line 767)
11:#1 0xf0115159 in panic ()
12:#2 0xf01955bd in diediedie () (.../i386/i386/machdep.c line 698)
13:#3 0xf010185e in db_fncall ()
14:#4 0xf0101586 in db_command (-266509132, --266509516, --267381073)
15:#5 0xf0101711 in db_command_loop ()
16:#6 0xf01040a0 in db_trap ()
17:#7 0xf0192976 in kdb_trap (12, 0, --272630436, --266743723)
18:#8 0xf019d2eb in trap_fatal (...)
19:#9 0xf019ce60 in trap_pfault (...)
20:#10 0xf019cb2f in trap (...)
21:#11 0xf01932a1 in exception:calltrap ()
22:#12 0xf0191503 in cnopen (...)
23:#13 0xf0132c34 in spec_open ()
24:#14 0xf012d014 in vn_open ()
25:#15 0xf012a183 in open ()
26:#16 0xf019d4eb in syscall (...)
27:(kgdb) up 10
28:Reading in symbols for -/.../i386/i386/trap.c...done.
29:#10 0xf019cb2f in trap (frame={tf_es = --260440048, tf_ds = 16, tf_
30:edi = 3072, tf_esi = --266445372, tf_ebp = --272630356, tf_esp = --27
31:2630396, tf_ebx = --266427884, tf_edx = 12, tf_ecx = --266427884, tf_
32:eax = 64772224, tf_trapno = 12, tf_err = --272695296, tf_eip = --26
33:6672343, tf_cs = --266469368, tf_eflags = 66066, tf_esp = 3072, tf_
34:ss = --266427884}) (.../i386/i386/trap.c line 283)
35:283 (void) trap_pfault(&frame, FALSE);
36:(kgdb) frame frame->tf_ebp frame->tf_eip
37:Reading in symbols for -/.../i386/isa/pcvt/pcvt_drv.c...done.
38:#0 0xf01ae729 in pcopen (dev=3072, flag=3, mode=8192, p=(struct p
39:roc *) 0xf07c0c00) (.../i386/isa/pcvt/pcvt_drv.c line 403)
40:403 return ((*linesw[tp->t_line].l_open)(dev, tp));
41:(kgdb) list
42:398
```

##### 10. #####

```
43:399      tp->t_state -= TS_CARR_ON;
44:400      tp->t_cflag -= CLOCAL; /* cannot be a modem (-) */
45:401
46:402      #if PCVT_NETBSD -|| (PCVT_FREEBSD >= 200)
47:403          return ((*linesw[tp->t_line].l_open)(dev, tp));
48:404      #else
49:405          return ((*linesw[tp->t_line].l_open)(dev, tp, flag));
50:406      #endif /* PCVT_NETBSD -|| (PCVT_FREEBSD >= 200) */
51:407  -}
52:(kgdb) print tp
53:Reading in symbols for ../../i386/i386/cons.c...done.
54:$1 = (struct tty *) 0x1bae
55:(kgdb) print tp->t_line
56:$2 = 1767990816
57:(kgdb) up
58:#1  0xf0191503 in inopen (dev=0x00000000, flag=3, mode=8192, p=(st\
59:ruct proc *) 0xf07c0c00) (../../i386/i386/cons.c line 126)
60:      return ((*cdevsw[major(dev)].d_open)(dev, flag, mode, p));
61:(kgdb) up
62:#2  0xf0132c34 in spec_open ()
63:(kgdb) up
64:#3  0xf012d014 in vn_open ()
65:(kgdb) up
66:#4  0xf012a183 in open ()
67:(kgdb) up
68:#5  0xf019d4eb in syscall (frame={tf_es = 39, tf_ds = 39, tf_ei = \
69: 2158592, tf_esi = 0, tf_ebp = --272638436, tf_esp = --272629788, tf\
70:_ebx = 7086, tf_edx = 1, tf_ecx = 0, tf_eax = 5, tf_trapno = 582, \
71:tf_err = 582, tf_eip = 75749, tf_cs = 31, tf_eflags = 582, tf_esp \
72:= --272638456, tf_ss = 39}) (../../i386/i386/trap.c line 673)
73:673      error = (*callp->sy_call)(p, args, rval);
74:(kgdb) up
75:Initial frame selected; you cannot go up.
76:(kgdb) quit
```

##### ## ## ## ##

#### 6:

```
#### ## # #### ##### ##### ##### ## (## ##), ##### ## #####
##### ## ##### ##!#, ## # ##### ##### #####; ## ##### ##
##### ## ## ## ## # ## ##### ##### #####.
```

#### 20:

```
#### ## ## ##### ## ##### trap() ## ## #####.
```

#### 36:

```
##### ##### ## # ## ##### #####; ##### ## ## #####. ## #####
##### ## ##### ## ##### ## ## ##### ##### ##, ##### ## ## #
#####. ##### ## ## ## ## ##### ##### 403, ##### ## # #####
##### ##### ## ##### ##### ## ## ## ##### ##, ## ## #####
### ## ## #####.
```

##### # ##### ##### #####

#### 52:

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

#### 56:

#####, ## ##### ##### ## #####, ## ## ##### ##### #####! (###  
##### ##### ##### ##### ##### ## #####: tp->l\_line ##### ## ###  
##### ##### ## ## ##### ##### #####, ##### ##### # # ##### ##### #-  
##### #####.)



###

## ##### ## ##### ##### ##### ## ## ## ##### ##  
## #####, ##### ## vmcore ##### ## /var/crash ##### ##  
# ##### ## ## ## #####!

### 10.3. ##### # ##### ##### #####

##### # ##### ##### ##### # ##### ##### ##### ddd ## #####  
(### ##### ## ##### ## #####/### ##### ## ##### ## ddd #####). ##  
### -k ##### ## ddd ##### ##### #####. ### #####;

# ddd ---debugger kgdb kernel.debug -/var/crash/vmcore.0

### ##### ## ## ## ##### ##### ## ## ##### ##### ddd## #####-  
#####.

### 10.4. ##### ##### ##### #####

##### kgdb ## ## ##### ##### ##### # ##### ##### ## #####  
##### ## ##### ## ##### ##. ### ##### ##### #####  
#####.

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

## ##### ##### ## ##### ##, ## ## #####

options KDB

##### 10. #####

#### options DDB

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



####

## ## ## ## ##### ## ## ## ##, #####  
##### ## ## ##. ##### ## ## ##;  
## ## ## ## ## #####.

#### ## ## ##### ##, ##### ## ##### ## ## ##. ## ##,  
## ##### ## ## ## ## ## -d ##### ## ## ##. ## ##  
#### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##. ##### ##  
## ## ## ## ## ##/#####. ##### ##  
#### ## ## ## ## ##, ##, ## ## ## ##.

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

# sysctl debug.kdb.enter=1



####

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

# sysctl debug.kdb.panic=1

#####, ## ## ## ## ##, ## ## ## # ##### ## ##  
#####. ## ##### ##### ## ##+##+##. ## ##,  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##,  
## ## ## ## ## ## ## ## ##. ##### ## ## ##-  
#### ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##-  
#### ## ## ## (options BREAK\_TO\_DEBUGGER ## ## ##). ##  
## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##-  
##### ## ## ##, ## ## ## ## ##.

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

#####

## #####

options KDB\_UNATTENDED

## #####

##### gdb #####. #####  
#####:

break function-name address

#####  
#####; ##### a-f #####  
0x (#####). #####  
#####: function-name + 0x103.

## #####

continue

## #####

trace



####

#####  
#####  
#####

## #####

del  
del address-expression

#####  
#####  
#####

show b

##:

show break

## #####



##### 10. #####

s

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

n



####

#### ## ##### gdb## next #####; ## ## ## gdb##  
finish. ##### # ##### ##### ##### # #####.

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

x/wx 0xf0133fe0,40  
x/hd db\_symtab\_space  
x/bc termbuf,10  
x/s stringbuf

## #####/#####/#####,### #####/#####/#####/ ##### ##—  
#####. ### ##### #### ## ##### #####. ## ##### #### 0#10  
#####,##### ##:

x -,10

#####,###

x/ia foofunc,10

## ##### 0#10 ##### ## foofunc,### ##### #####  
##### ## foofunc.

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

w/b termbuf 0xa 0xb 0  
w/w 0xf0010030 0 0

## ##### (b/h/w) ##### ## ## ## ## ##,###  
##### ## ## ## ## ## ## ##—  
##### ## ## ## ## ## ## ##.

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

show reg

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

p \$eax

```
#####  
#####
```

```
#####
```

```
set $eax new-value
```

```
#####
```

```
call func(arg1, arg2, ...)
```

```
#####
```

```
#####
```

```
ps
```

```
#####  
#####  
#####
```

```
panic
```

```
#####  
#####  
continue #####
```

```
call boot(0)
```

```
#####  
#####  
#####
```

```
call cpu_reset()
```

```
#####
```

```
#####
```

```
help
```

```
#####  
#####  
#####
```

## 10.5. #####

```
##### 2.2, #####  
#####
```

##### 10. #####

```
### ## ##### remote debugging ### # #### ####. #### ## #### #####
# #### ##### ##### # ##### ####. ##### ## ##### #####
#####, ## #### ## ##### #### #####. ## ## ## #####
##### #####, ##### ## ## #####, ## # #### # ## ##### ##-
## #### ## ##### # ##, ## #### ## ## ## ##### ##### ##-
### #### # ##### #### # ## #### ##### ##### (### ##### # ## #####
#####).
```

```
### ##### ##### ## ##### ## ##### ##### config -g ## ##### ## #####-
##### ##. ## ##### ## ##### ##, ##### ##### makeoptions DEBUG=-g ## ## ##
#####. ## #####, ##### DDB ## ## #####, ## ##### ##
## #####. ##### ## #####, ## ## ## #####. #####
##### ## ## #####, ##### ## ##### strip-x, ## ##
## ##### -d #####. ##### ## ##### ## ## #####
##### 080# ## ## ## ##### ## ## ##### ## ## #####. ##
###(4) ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ##. ##, ## ## #-
##### ##, ## ## ## ##### ## ## ##### ## ## #####, ## ##### gdb:
```

% kgdb kernel

GDB is free software and you are welcome to distribute copies of it under certain conditions; type "-show copying" to see the conditions. There is absolutely no warranty for GDB; type "-show warranty" for details. GDB 4.16 (i386-unknown-freebsd), Copyright 1996 Free Software Foundation, Inc... (kgdb)

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

(kgdb) target remote -/dev/cuau0

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

Debugger("Boot flags requested debugger")  
Stopped at Debugger+0x35: movb \$0, edata+0x51bc  
db> gdb

```
### ##### ##:
```

Next trap will enter GDB remote protocol mode

```
##### ## ## ## gdb, ## ## ## ## ##### ##### ## ## ## ##.
## ##### # ## ## #####, ##### ## s (###). #####
#### ## ##### ## ## #####:
```

Remote debugging using -/dev/cuau0  
Debugger (msg=0xf01b0383 -"Boot flags requested debugger")  
at -./../i386/i386/db\_interface.c:257

(kgdb)

10.6. ##### # ##### #####

10.7. #####

```
makeoptions DEBUG=-g
options INVARIANTS
options INVARIANT_SUPPORT
options WITNESS
options DEBUG_LOCKS
options DEBUG_VFS_LOCKS
options DIAGNOSTIC
```

10.8. #####

140

##### 10. #####

---

## # ##### ## #####. ## # ## ##### ##, ## # ## ##### ## #####  
#####, ##### ## # #####® #####. #####, ##### ##  
## # ##### ## # ##### ## # ##### ## # ##### (8).

#### 10.8.1. #####®

#### #####® (###1394) #### ##### ## # ## #####  
#### ##### ##### ## # ## #####. #### ##### ## # ##  
##### ## #####, ## # ## ##### ## # ## ##### ## # ##  
##### (#####). ## # ## ##### ## # ##### ## # ##### (4).  
#####(4) ##### ##### ## # #####. ## ##### ##  
##### ##, ## # ## ##### ## # ##, ## # ## #####. #####  
##### ## # ## #####, ## #####(4) ##### ## # #####  
#### ## # #####.

#####® ##### ## # ##### ## # ##### #####. ##  
##### ## # #####, ## # ##### ##### ## # #####.

##### 10.8.1.1. #####® ## # #####

## #####® ## # ##### ## # ##### ## # *target machine*:

- ##### dcons, dcons\_crom ## firewire. Dcons ##### ## #—  
##### ## # #####. ## dcons\_crom ## firewire, ##### ## #.
- ##### ## # #####. ## # ## # ## # hw.firewire.phydma\_enable=1 ##  
/boot/loader.conf.
- ## # #####.
- ## # dcons\_gdb=1 ## /boot/loader.conf ## # ## # #####®.
- ##### dcons ## /etc/ttys.
- #####, ## # ## # dcons ## # ## # #####, ##  
hw.firewire.dcons\_crom.force\_console=1 ## loader.conf.

## #####® ## # ##### ## #####(8) ## #386 ## #64:

### LOADER\_FIREWIRE\_SUPPORT=YES ## /etc/make.conf ### ##### (8):

```
# cd -/sys/boot/i386 && make clean && make && make install
```

## ##### (4) ## # ##### ## #, ## boot\_multicons="YES" ## /boot/  
loader.conf.

#### # ## # #####. # #####  
#####;

#####

```
device dcons
device dcons_crom
options KDB
options DDB
options GDB
options ALT_BREAK_TO_DEBUGGER
```

### # ##### /boot/loader.conf #####

```
dcons_crom_load="YES"
dcons_gdb=1
boot_multicons="YES"
hw.firewire.phydma_enable=1
hw.firewire.dcons_crom.force_console=1
```

10.8.1.2. #####

## ##### *host machine*:

```
# kldload firewire
```

##### 64 (##### 64 #####) ## #####  
#####(8) ## dmesg ## ##### 64 ## #####.

### #####(8), ###:

```
# dconschat -e \# --br --G 12345 --t 00-11-22-33-44-55-66-77
```

### #####(8) ##

# .	#####
# #####+	### #####
# #####+	#####
# #####+	#####

#####(1) #####

```
kgdb -r -:12345 kernel
```

10.8.1.3. #####

#####

## #####(8), #####  
#####:

```
# conscontrol delete ttyd0 # serial console
# conscontrol delete consolectl # video/keyboard
```

```
##### # ### ##### ## #####(1); ##### ## ##### ## ##### ## ##### ## #####  
.emacs:
```

```
### ### ### (devel/ddd):
```

10.8.2. #####

10.8.2.1. #####

```
# dconschat --1
```

```
# dconschat --1 --M vmcore.XX
```

```
# fwcontrol --m target_eui64
# kgdb kernel -/dev/fwmem0.2
```

10.9. ##### ## ##### ##### ## #####

```
#####  
#####:
```

- options KDB: ##### ## ### ##### #####. ##### ## options DDB  
### options GDB. ##### ## ## #####. ## #####, ## #####  
## ##### ## ##### ## ## #####.
- options KDB\_UNATTENDED: ##### ## ##### ## ## debug.debugger\_on\_panic  
##### ## 0. #####

##### ## ##### ##### ### #####—  
#####

- ```

● options KDB_TRACE: ##### ## ##### debug.trace_on_panic ##### ## 1,
##### ##### ## ##### ##### ##### # ##### ##### #
#####. ##### ## ##### ## options KDB_UNATTENDED, ##### ## #
## ##### ##### ##### ##### ## ## ##### ## ##### #####
##### ##### ## #####.

● options DDB: ##### ## ##### ## ##### #####, ##. #####
##### ## ## ##### ##### ##### ##### ##### ## ## ##### ##, #####
##### ## ##### #####, ##### #####, ## ##### #####. ##
##### ##### ##### #####, ##### ## ##### #####, ##### ##
##### #####, ##### ## ##### #####, ## #####, ##### ##### #####, ## #####
##### #####. ## ## ## ##### ##### ##### ## # #####
## ##### ## ## ##### # ## ## ## ## ##### #####, ##
##### ##### ##### ## ## ##### ## #####. ##### ## ## ##
## ##### ##### ## #####. ##### ##### ##### ## options KDB.

● options GDB: ##### ## ##### ## ##### #####, ##, ##### ##
##### ##### ## #####. ##### ## ##### ## #####, ## ## ##
##### ## ##### ##### #####, ##### ##### #####, ##. #####
##### ## ##### ## ##### ## ##, ##### ## ## ## #####
##### ## ##### ##### #####, ##### ## ##### #####
##### ##### ## ##### ##### #####, ## # #####
##### ## ##### ## #####. ## ## ##### ##, ## #####
##### ## ##### ##### ## #####, ## ## ##### ## ##
##### #####, ##### #####, ## ## #####. ##### ##
##### ## ## ## ## ## ##### ## ##. ##### ##### ## options KDB.

● options BREAK_TO_DEBUGGER, options ALT_BREAK_TO_DEBUGGER: ##### # #####
## ##### ## ## ##### ## ##### ## #####. ## ## #####
##### ## #####, ## ## # ##### ## ## ##### ## #####. ## ## ##
##### ## #####, # ##### ##### ##### ## # ##### #####
##### ## ##### ## ##### ## ## #####, ## ## ##### #####. #####
##### ## ##### ## ## #####.

● options INVARIANTS: ##### ## ## ##### # ##### ##### ##
##### ## #####, ##### ##### ## ## ##### ## ##### ##
##### ## ## ##### ## ##### #####. ##### ## ## ##
## ## ## ##### ## ## #####, ## ## ##### ##### #####
#####. ## ##### ##### ## ##### ##### #####

```



##### 10. #####

- options INvariant\_SUPORT: ##### # options INVARIANTS.#####  
##### #
- options WITNESS: #####-  
#####, ## #  
#####  
##### (#). # #  
#####  
##### show locks, show witness ##  
show alllocks ###  
##### options WITNESS\_SKIPSPIN.  
#####(4).
- options WITNESS\_SKIPSPIN: #####  
#####  
##### options WITNESS.
- options WITNESS\_KDB: ##### # debug.witness.kdb ##### # 1,  
#####  
##### options  
WITNESS.
- options SOCKBUF\_DEBUG: #####  
#####  
#####
- options DEBUG\_VFS\_LOCKS: #####/#####  
##### show lockedvnodes ##  
#####
- options DEBUG\_MEMGUARD: #####(9) #####-  
#####  
#####(9).  
#####
- options DIAGNOSTIC: #####  
##### options INVARIANTS.



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



## ##### ## #####

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 11. #86 #####       | 151 |
| 11.1. #####         | 151 |
| 11.2. ### #####     | 151 |
| 11.3. #####         | 152 |
| 11.4. #####         | 155 |
| 11.5. #####         | 156 |
| 11.6. ### #####     | 161 |
| 11.7. #####® #####  | 162 |
| 11.8. #####         | 166 |
| 11.9. #####         | 173 |
| 11.10. #####® ##### | 178 |
| 11.11. #####        | 183 |
| 11.12. #####        | 195 |
| 11.13. #####        | 204 |
| 11.14. #####        | 237 |
| 11.15. #####        | 239 |



# ##### 11. #86 #####

## #####

*This chapter was written by G. Adam Stanislav <[adam@redprince.net](mailto:adam@redprince.net)>.*

### 11.1. #####

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

## #####, # ##### ## ##### # ####. #### # ##### ## ## #####  
#### ##### ## ## #####® ## #####, ##### ## ##### ## ##  
##. #####, #### # ##### ## ## ##### ##### ## ##  
##### ## ## ##### ##.

#### ## ## ##### ## ## ##® ##### ## ##### ## #, ## ## ##—  
## #####, ## ##### ##### #####: ## ##  
##### ## ## ##### ## # ##### ## ## ##?

## ## ## # ##### ## ## ## ## ## ## ## ##  
#####® #####, #####.

#### ##### ## ## ##### ## #####. ##### ##  
##### (## # ##### ##### ## #####, ##  
##### ## ## #####; ## ## ## ## ##, ##  
# ## ## ##### (#####). #####, ##  
##### ## #####, ## ##### ##### ## ## ##—  
##### ## #####.

##### # 2000#2001 #. #### #. ## ##.

### 11.2. ### #####

#### 11.2.1. ### #####

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

### ##### ## #####. ## ## [#\(1\)](#), #####  
### #####® #####. ## ##### ##.

### ##### ## /###/#####/#####/####. ## ##### ## ##### #####. ### #####  
## ##### ## ##### ##### ##### ##### #####. ## ##### ## #####  
#####., ### ## ##### #####.

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

## 11.2.2. ### #####

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

### ##### [##\(1\)](#) ##### ##### #####. ## ##### ##### ## #####  
#####.

## 11.3. #####

### 11.3.1. #####

## #####., ### ##### ##### ##### ## # #####. #####., #####  
### ##### ## ##### ##### int 80h, ## ## ##### ## ##### ## #####  
#### ##### int 80h, ##### ##### ##### int 80h #####.

#### ##### ## #####., ### ##### ## #####® ##—  
##### ## #####®. ###? ##### ## #####® ##### ##  
##### ## ##### ## #####.

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

```
kernel:
int 80h ; Call kernel
ret
```

```
open:
push dword mode
push dword flags
push dword path
mov eax, 5
call kernel
add esp, byte 12
ret
```

#### ## # ##### ##### ##### #####. ## ##### ## ##### ##  
# #####® ##### ##### # #####., ## # ##### ##  
#####., ### ## ##### ## #####.



##### 11. #86 #####  
#####

### #####. ### #####  
##### # call/ret #####. ## ## push### ## #####:

```
open:
push dword mode
push dword flags
push dword path
mov eax, 5
push eax ; Or any other dword
int 80h
add esp, byte 16
```

### 5 ##### EAX #####, ## ##### open.

### 11.3.2. #####

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

#####®, #####, ## #####  
##### ® #####. ## ## ®  
##### EAX. ##, ##  
##### EBX, ECX, EDX, ESI, EDI, EBP:

```
open:
mov eax, 5
mov ebx, path
mov ecx, flags
mov edx, mode
int 80h
```

#####®, ##  
#####: #####  
### push ###, ### pop #####. #####  
#####. #####

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

```
% brandelf -t Linux filename
```

### 11.3.3. #####?

#####®,  
#####  
#####

#### #####

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

#### 11.3.4. #### #####

## ##### ## ##### ##### ##### ##### ## ## #####, ##### ## ##### ## EAX.  
## #####, ## ## ## ## ## ## ## ## ##.

##### 11.3.4.1. ### syscalls ####

### ##### ## ##### ## syscalls. locate syscalls ##### ##### ## #####  
#####, ## ##### ##### ##### ## syscalls.master.

### ## ## ## ##### ## ## ## ##### ® ##### ##### ## /usr/  
src/sys/kern/syscalls.master. ## ## ## ## ## ## #####  
##### ## ## ## /usr/src/sys/i386/linux/syscalls.master.



####

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

syscalls.master ##### ## ## ## ## ## ## ##:

```
0 STD NOHIDE { int nosys(void); - } syscall nosys_args int
1 STD NOHIDE { void exit(int rval); - } exit rexit_args void
2 STD POSIX { int fork(void); - }
3 STD POSIX { ssize_t read(int fd, void *buf, size_t nbyte); - }
4 STD POSIX { ssize_t write(int fd, const void *buf, size_t nbyte); - }
5 STD POSIX { int open(char *path, int flags, int mode); - }
6 STD POSIX { int close(int fd); - }
etc...
```

## ## ## ##### ##### ##### ## ## ##### ## ##### ## EAX.

### ##### ##### ## ## ## ##### ## push. ##### push## *from right  
to left.*

### #####, ## open # ##, ## ## ## push ## mode ##, ## flags, ## ##  
## ## ## path ## ##.

11.4. #####

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

#####  
#####® #####.  
##### 2. ##### 3.

```
## #####, open() ##### # ##### #####, ##### #
## #####. ## ##### -1 ## #####, ## ##### errno ## #####-
## ## #####.
```

```
##### ® #####  
#####: ##### ermo ##### #? 
```



```
##### ## ## ##### ##### ## #
#####.### ##### ##### #####-
#####.
```

```
#####, ## #####... ### ##### ##### ##### ## ## ## EAX, ### ## ## ##. #
##### ## #####, ##### ##### # ##### ##### ## ## ##### ## ## ##
### ## ##### ##### ## EAX. ## ## ## ## #####. ## ## ## #####.
```



```
# ## ##### ## ### ##### ##### ##### ##### ## EDX:
SYS_fork.### ##### # #### ##### ##### ### EAX.### # ##### ##
##### ##### ### ##.
```



```
##### 11. #86 ##### #####-  
#####
```

---

```
##### ##### ##### ##### ##### ##### ## ## ##### #####-  
####:
```

```
%ifdef LINUX  
%define SYS_execve 11  
%else  
%define SYS_execve 59  
%endif
```

### 11.5.2. ##### #####

```
####, ## #####, ## ## ##### ##### (## errno #####) ## ## #-  
##### #####:
```

```
%ifdef LINUX  
  
%macro system 0  
call kernel  
%endmacro  
  
align 4  
kernel:  
push ebx  
push ecx  
push edx  
push esi  
push edi  
push ebp  
  
mov ebx, [esp+32]  
mov ecx, [esp+36]  
mov edx, [esp+40]  
mov esi, [esp+44]  
mov ebp, [esp+48]  
int 80h  
  
pop ebp  
pop edi  
pop esi  
pop edx  
pop ecx  
pop ebx  
  
or eax, eax  
js .errno  
clc  
ret  
  
.errno:  
neg eax
```

#####

```
stc
ret

%else

%macro system 0
int 80h
%endmacro

%endif
```

### 11.5.3. #####

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

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

### 11.5.4. #####

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

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

```
sys.open:
sys.close:
[etc...]
int 80h
ret
```

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

```
sys.exit:
sys.close:
[etc... one-parameter functions]
push ebx
mov ebx, [esp+12]
```

```
int 80h
pop ebx
jmp sys.return

...

sys.return:
or eax, eax
js sys.err
clc
ret

sys.err:
neg eax
stc
ret
```

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

---

## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##

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



```
##### ## ### ##### ## ##### ### ##### ##### #####. ##
##### ##### ### ##### ##### system.inc, ### ### ## ## ##### ##
##### ##### # ### ##### #####.
```

159

##### ## ##### #####

```
%define stdin 0
%define stdout 1
%define stderr 2
```

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

```
%define SYS_nosys 0
%define SYS_exit 1
%define SYS_fork 2
%define SYS_read 3
%define SYS_write 4
; [etc...]
```

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

```
section .text
align 4
access.the.bsd.kernel:
int 80h
ret
```

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

```
%macro system 1
mov eax, %1
call access.the.bsd.kernel
%endmacro
```

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

```
%macro sys.exit 0
system SYS_exit
%endmacro

%macro sys.fork 0
system SYS_fork
%endmacro

%macro sys.read 0
system SYS_read
%endmacro

%macro sys.write 0
system SYS_write
%endmacro

; [etc...]
```



##### 11. #86 ##### ---  
#####

## #####, ##### ## ##### ##### ## ## ## system.inc. ## ##### ## ## ##  
## ## ##### #####.

## 11.6. ### #####

## ## ## ##### ## ## #####, ## #####, #####!

```
1: %include 'system.inc'
2:
3: section .data
4: hello db 'Hello, World!', 0Ah
5: hbytes equ $-hello
6:
7: section .text
8: global _start
9: _start:
10: push dword hbytes
11: push dword hello
12: push dword stdout
13: sys.write
14:
15: push dword 0
16: sys.exit
```

#### ## ##### #: #### 1 #####, ## #####, ## ## ## ##  
system.inc.

##### 3#5 ## ## #: #### 3 #####/#####. #### 4 #####  
## #####, #####!# ##### ## # ## ## (0Ah). ##### # #####  
##### ## ## ##### ## ## 4 ## #####.

##### 7#16 ##### ## ##. #### ## ## ## *elf* ##### ## ##  
#####, ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## \_start (##,  
#####, ## ## ## ##).

##### 10#13 ## ## ## ## hbytes ## ## ## hello ## ## stdout.

##### 15#16 ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## 0. ##  
SYS\_exit #####, ## ## ## ## ##.



####

## ## ## ## ## ##® ## ##® #####  
#####, ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
#####. ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
## ## ## ## ## ##®. ## ## ## ## ## ## ## ## ##

##### ## ###

```
### ## ##### # # ##### ## stdout. ##### ## ## #####
#####, ## # ##### #####, ## ## ##### ##, ## ## ##
##### ## #####. ##### ## ##, ## ## ## #####
## ##### ##.
```

### 11.6.1. ##### ## ###

##### (##### ## ##) ## ## ##, ## ## ## ## ## ##  
hello.asm. ## ## ## ## ## ##.

#### 11.6.1.1. #####

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

```
% su
Password:your root password
# cd -/usr/ports/devel/nasm
# make install
# exit
%
```

## ## ## make install clean ##### ## ## make install ## ## ## ## ##  
##### ##.

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



####

```
## ## ## ## ##, ## ## ## ## ## ##
#### ##. ## ## ## ## ## ## ## ##.
```

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

```
% nasm -f elf hello.asm
% ld -s -o hello hello.o
% ./hello
Hello, World!
%
```

### 11.7. #####® #####

# ##### ## ##® ##### ## # ##### ##### ## ## ##  
## stdin, ##### ## ##, ##### ## ## ## stdout.

##### 11. #86 #####  
#####

## #####, ## ##### # #####, ## ##### ## ## #####  
stdin ## ##### ## stdout. ##### ##### ##### ## ## #####  
##### ##### # # #####.

```
%include 'system.inc'

section .data
hex db '0123456789ABCDEF'
buffer db 0, 0, '-'
```

```
section .text
global _start
_start:
; read a byte from stdin
push dword 1
push dword buffer
push dword stdin
sys.read
add esp, byte 12
or eax, eax
je .done
```

```
; convert it to hex
movzx eax, byte [buffer]
mov edx, eax
shr dl, 4
mov dl, [hex+edx]
mov [buffer], dl
and al, 0Fh
mov al, [hex+eax]
mov [buffer+1], al
```

```
; print it
push dword 3
push dword buffer
push dword stdout
sys.write
add esp, byte 12
jmp short _start
```

```
.done:
push dword 0
sys.exit
```

## ## ##### ## ##### hex. ## ##### 16 #####  
#####. ## ##### # ##### ## ##  
#####. ## ##### ## #####  
0. ## ## ##### ## ##### (## ## ## ##  
#####). ## ##### # # #####.

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



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

```
#####, ## ### ### ##### ## ##### ## ##### ##### ## ### #####, #.#., ### ### #####-
##### ##### ### ### ##### #####, ## stdout. ## ##### ##### ## ### #####
## ### ##### ### ##### ## #####
```

```
## #####, ### ##### ## ## # ##### ##### hex.asm, #### ##### (## ^D
##### ##### ##### ## ## ## D ##### ##### ## #####):
```

48 65 72 65 20 49 20 63 6F 6D 65 21 0A ^D %



## ### ## ##### ## #####® #####®, ## ## ## ##-  
##### ## ##### ##### ##### 0A ##### ## 0D 0A. #####

##### 11. #86 #####-  
#####

##### @ ##### ## ## ## ##/## #####, ## # ##  
##### , ##### ## 0A ## #####.

## ## #####? ##, ## ##, ## # ## ##### ## ##  
##### # ## ##, ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## 0A:

```
%include 'system.inc'

section .data
hex db '0123456789ABCDEF'
buffer db 0, 0, '-'

section .text
global _start
_start:
mov cl, '-'

.loop:
; read a byte from stdin
push dword 1
push dword buffer
push dword stdin
sys.read
add esp, byte 12
or eax, eax
je .done

; convert it to hex
movzx eax, byte [buffer]
mov [buffer+2], cl
cmp al, 0Ah
jne .hex
mov [buffer+2], al

.hex:
mov edx, eax
shr dl, 4
mov dl, [hex+edx]
mov [buffer], dl
and al, 0Fh
mov al, [hex+eax]
mov [buffer+1], al

; print it
push dword 3
push dword buffer
push dword stdout
sys.write
add esp, byte 12
```



##### 11. #86 ##### ##### ##-  
#####

---

```
hex db '0123456789ABCDEF'
```

```
section -.bss
```

```
ibuffer resb BUFSIZE
```

```
obuffer resb BUFSIZE
```

```
section .text
```

```
global _start
```

```
_start:
```

```
sub eax, eax
```

```
sub ebx, ebx
```

```
sub ecx, ecx
```

```
mov edi, obuffer
```

```
.loop:
```

```
; read a byte from stdin
```

```
call getchar
```

```
; convert it to hex
```

```
mov dl, al
```

```
shr al, 4
```

```
mov al, [hex+eax]
```

```
call putchar
```

```
mov al, dl
```

```
and al, 0Fh
```

```
mov al, [hex+eax]
```

```
call putchar
```

```
mov al, '-'
```

```
cmp dl, 0Ah
```

```
jne .put
```

```
mov al, dl
```

```
.put:
```

```
call putchar
```

```
jmp short .loop
```

```
align 4
```

```
getchar:
```

```
or ebx, ebx
```

```
jne .fetch
```

```
call read
```

```
.fetch:
```

```
lods b
```

```
dec ebx
```

```
ret
```

```
read:
```

```
push dword BUFSIZE
```

```
mov esi, ibuffer
```

```
push esi
push dword stdin
sys.read
add esp, byte 12
mov ebx, eax
or eax, eax
je .done
sub eax, eax
ret
```

```
align 4
putchar:
    stosb
    inc ecx
    cmp ecx, BUFSIZE
    je write
    ret
```

```
align 4
write:
sub edi, ecx ; start of buffer
push ecx
push edi
push dword stdout
sys.write
add esp, byte 12
sub eax, ecx
sub ecx, ecx ; buffer is empty now
ret
```

[illegible]



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

```
### #####? ### ##### ### ## ##### ### ##### ##### ## ##### ^D.
#### ## ##### ## ## ##### ##### ##### ## ##### ## ##### ## ##### #####
#### ## ##### ##### # ## ##### # OA. # ##### ##### ## ##### ##### ## > (##
#### ##### > ## ##### hex.asm).
```

169

```
jne .put
mov al, dl

.put:
call putchar
> cmp al, 0Ah
> jne .loop
> call write
jmp short -.loop

align 4
getchar:
or ebx, ebx
jne .fetch

call read

.fetch:
lods b
dec ebx
ret

read:
push dword BUFSIZE
mov esi, ibuffer
push esi
push dword stdin
sys.read
add esp, byte 12
mov ebx, eax
or eax, eax
je .done
sub eax, eax
ret

align 4
.done:
call write ; flush output buffer
push dword 0
sys.exit

align 4
putchar:
stos b
inc ecx
cmp ecx, BUFSIZE
je write
ret

align 4
write:
sub edi, ecx ; start of buffer
push ecx
```

##### 11. #86 ##### ##-  
#####

```
push edi
push dword stdout
sys.write
add esp, byte 12
sub eax, eax
sub ecx, ecx ; buffer is empty now
ret
```

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

```
% nasm --f elf hex.asm
% ld --s --o hex hex.o
% ./hex
Hello, World!
48 65 6C 6C 6F 2C 20 57 6F 72 6C 64 21 0A
Here I come!
48 65 72 65 20 49 20 63 6F 6D 65 21 0A
^D %
```

### ## ## # 644#####, ## #!



####

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

11.8.1. ### ## ##### # #####



#####

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

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

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



```
## ### ##### ## ungetc ##### ## ### ##### ## ### #####  
##### getchar, ### ## ## ##### ## ##### ##### #####.
```

```
## ##### ## #####, ##### ## ##### ## ##### ##  
##### ## ##### ## ##### ## ##### ## #####.#####  
##### ## ##, ##### ## # ##### ## 16## ##  
#####. ##### ## .bss ##### ## ##, ## ## ##  
##### ## ## ##, ##### ## ##:
```

```
#### ##### ## ##### ##### ungetc ## ##### ### ##### ## ##### ## ##### ## AL:
```

```
##### ungetc ## ## 17 ##### (#####  
##### 16 #####  
#####).
```

```
#####  
##### #.#., ## ## ####### #####  
###...####?
```

```
### ##### ## ### ## ## ##### ##### ##### ## ##### #####.
## ## ##### ##### argc, ## ##### #####.#
```

173

#####

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

### argv ##### ## ## ## ##, ##### ## ## ## 0. ##### ## ##, ##  
#### ## ## ## ## ## ##.



####

## ## ## ## ## ## ## ® #####  
## ## ## ## ## ## ## ##  
#####. ## ## ## ## ## ## ##  
##### ## ## ## ## ## ##.

##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## hex.asm.  
#####, #####, ## ## ## ## ## ## ## system.inc:

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

```
%define SYS_open 5
%define SYS_close 6
```

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

```
%macro sys.open 0
system SYS_open
%endmacro

%macro sys.close 0
system SYS_close
%endmacro
```

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

```
%include 'system.inc'

%define BUFSIZE 2048

section .data
fd.in dd stdin
fd.out dd stdout
hex db '0123456789ABCDEF'

section -.bss
ibuffer resb BUFSIZE
```

##### 11. #86 #####  
#####

```
obuffer resb BUFSIZE

section .text
align 4
err:
    push dword 1 ; return failure
    sys.exit

align 4
global _start
_start:
    add esp, byte 8 ; discard argc and argv[0]

    pop ecx
    jecxz .init ; no more arguments

    ; ECX contains the path to input file
    push dword 0 ; O_RDONLY
    push ecx
    sys.open
    jc err ; open failed

    add esp, byte 8
    mov [fd.in], eax

    pop ecx
    jecxz .init ; no more arguments

    ; ECX contains the path to output file
    push dword 420 ; file mode (644 octal)
    push dword 0200h -| 0400h -| 01h
    ; O_CREAT -| O_TRUNC -| O_WRONLY
    push ecx
    sys.open
    jc err

    add esp, byte 12
    mov [fd.out], eax

.init:
    sub eax, eax
    sub ebx, ebx
    sub ecx, ecx
    mov edi, obuffer

.loop:
    ; read a byte from input file or stdin
    call getchar

    ; convert it to hex
    mov dl, al
    shr al, 4
    mov al, [hex+eax]
```

```
call putchar

mov al, dl
and al, 0Fh
mov al, [hex+eax]
call putchar

mov al, '-'
cmp dl, 0Ah
jne .put
mov al, dl

.put:
call putchar
cmp al, dl
jne .loop
call write
jmp short -.loop

align 4
getchar:
or ebx, ebx
jne .fetch

call read

.fetch:
lodsb
dec ebx
ret

read:
push dword BUFSIZE
mov esi, ibuffer
push esi
push dword [fd.in]
sys.read
add esp, byte 12
mov ebx, eax
or eax, eax
je .done
sub eax, eax
ret

align 4
.done:
call write ; flush output buffer

; close files
push dword [fd.in]
sys.close

push dword [fd.out]
```



```

sys.close

; return success
push dword 0
sys.exit

align 4
putchar:
    stosb
    inc ecx
    cmp ecx, BUFSIZE
    je write
    ret

align 4
write:
    sub edi, ecx ; start of buffer
    push ecx
    push edi
    push dword [fd.out]
    sys.write
    add esp, byte 12
    sub eax, eax
    sub ecx, ecx ; buffer is empty now
    ret

```

```
## ## ## .text ##### ## ##### ##### ##### ## stdin ### stdout ##### [fd.in] ###  
[fd.out].
```

```
#####, ### ##### ##### ##### ## _start. #####, ## ##### arg#  
argv[0] #####: ##### ## ## ##### ## ## (## #####, ##### ##).
```

[illegible]

### #### ## #### ## #### ## ####, ##### ## ##### ## #####  
##### ## #####, ##, ## #####, ## ## [fd.in] ## [fd.out].

### ##### ## ## # ##### 768 ##### ##.

### ## ##### ##### ##? ## #####! ##### ##### ## ## #####. ### ## ##  
##### ## ##### ## ##### ##:

- ##### ## ##### ##### ## ##### ## stderr.
- ### ##### ##### ## ## read ## write #####.
- ##### stdin ##### ## ##### ## ##### ##, stdout ##### ## ##### ## ##### ##.
- ### ##### ## #####, ##### ## -i ## -o, ## ## ## ## ## ##### ## #####  
##### ## ## ##, ## ##### ## ## stdin ## ##### ## # ##.
- ##### # ##### ##### ## ##### ## ##### ## #####.

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

## 11.10. ####® #####

## ##### ####® ##### ## ## #####, ##### ## ##### ## *environment variables*. #### ## ## ## ## #####, ##### ## ##, ## ##### ## ## ##, ## ##  
##### ## ## ##### #####.

### 11.10.1. ## ## #####

# ##### ##### ## ##### #####, ## ##### ##### arg ##—  
##### ## ## ##### argv #####, ##### ## #####. ## ##—  
##### ## ## *environment*, ##, ## ## ##, # ##### ## ##  
##### ## *environment variables*. ##### ## ##### ## ## env.

### ##### ## env ## ## ## ## ## ## argv, # ## ## #####  
## # ## (0). ## ## ##, ##### ## ## "env"### ##### ## ## ##  
## ##### ## ## ##.

### ##### ##### ## ## name=value #####, ## ##### ## =value ####  
## ## #####. ## ## ## ## ## #####.

### 11.10.2. #####

# ##### ##### ## ## ## ## ## ## ## ##  
####® ## #####. ## # ##### ## ## ## ## ##  
##### ##### ## ##.

##### 11. #86 ##### ##-  
#####

11.10.2.1. ###: # #####

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

- ### ## ##### ## ## ## ## ## *environment variables*.
- ### ## ##### ## stdout. ## ## ##### ## ## ##.
- ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##.
- ## ## ## ## ##, ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##.



####

##### *environment variables* #####, #####  
####, ##### ## ## ##. #####  
# #####.

11.10.2.2. ### ##

#####, ##, ## ## ## ## ## ## ## ##  
#####. ## ## ## ## *environment variables* ## ## ## ## ## ##  
## ## ## ## ##.

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

```
;; webvars.asm -;
;
; Copyright (c) 2000 G. Adam Stanislav
; All rights reserved.
;
; Redistribution and use in source and binary forms, with or without
; modification, are permitted provided that the following conditions
; are met:
; 1. Redistributions of source code must retain the above copyright
; notice, this list of conditions and the following disclaimer.
; 2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright
; notice, this list of conditions and the following disclaimer in the
; documentation and/or other materials provided with the distribution.
;
; THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR AND CONTRIBUTORS ``AS IS'' AND
; ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE
; IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR -
; PURPOSE
; ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR OR CONTRIBUTORS BE LIABLE
```

```
; FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL
; DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS
; OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION)
; HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, -
; STRICT
; LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY
; OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF
; SUCH DAMAGE.
```

```
.....
;
```

```
; Version 1.0
```

```
;
```

```
; Started: 8-Dec-2000
```

```
; Updated: 8-Dec-2000
```

```
;
```

```
.....
%include 'system.inc'
```

```
section .data
```

```
http db 'Content-type: text/html', 0Ah, 0Ah
```

```
db '<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>', 0Ah
```

```
db '<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C/DTD XHTML Strict/EN" -'
```

```
db '"DTD/xhtml1-strict.dtd">', 0Ah
```

```
db '<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml" -'
```

```
db 'xml.lang="en" lang="en">', 0Ah
```

```
db '<head>', 0Ah
```

```
db '<title>Web Environment</title>', 0Ah
```

```
db '<meta name="author" content="G. Adam Stanislav" -/>', 0Ah
```

```
db '</head>', 0Ah, 0Ah
```

```
db '<body bgcolor="#ffffff" text="#000000" link="#0000ff" -'
```

```
db 'vlink="#840084" alink="#0000ff">', 0Ah
```

```
db '<div class="webvars">', 0Ah
```

```
db '<h1>Web Environment</h1>', 0Ah
```

```
db '<p>The following <b>environment variables</b> are defined -'
```

```
db 'on this web server:</p>', 0Ah, 0Ah
```

```
db '<table align="center" width="80" border="0" cellpadding="10" -'
```

```
db 'cellspacing="0" class="webvars">', 0Ah
```

```
httplen equ $-http
```

```
left db '<tr>', 0Ah
```

```
db '<td class="name"><tt>'
```

```
leftlen equ $-left
```

```
middle db '</tt></td>', 0Ah
```

```
db '<td class="value"><tt><b>'
```

```
midlen equ $-middle
```

```
undef db '<i>(undefined)</i>'
```

```
undeflen equ $-undef
```

```
right db '</b></tt></td>', 0Ah
```

```
db '</tr>', 0Ah
```

```
rightlen equ $-right
```

```
wrap db '</table>', 0Ah
```

```
db '</div>', 0Ah
```

```
db '</body>', 0Ah
```

```
db '</html>', 0Ah, 0Ah
```

##### 11. #86 #####  
#####

```
wraplen equ $-wrap

section .text
global _start
_start:
; First, send out all the http and xhtml stuff that is
; needed before we start showing the environment
push dword httpplen
push dword http
push dword stdout
sys.write

; Now find how far on the stack the environment pointers
; are. We have 12 bytes we have pushed before -"argc"
mov eax, [esp+12]

; We need to remove the following from the stack:
;
; The 12 bytes we pushed for sys.write
; The 4 bytes of argc
; The EAX*4 bytes of argv
; The 4 bytes of the NULL after argv
;
; Total:
; 20 + eax * 4
;
; Because stack grows down, we need to ADD that many bytes
; to ESP.
lea esp, [esp+20+eax*4]
cld ; This should already be the case, but let's be sure.

; Loop through the environment, printing it out
.loop:
pop edi
or edi, edi ; Done yet?
je near -.wrap

; Print the left part of HTML
push dword leftlen
push dword left
push dword stdout
sys.write

; It may be tempting to search for the '=' in the env string next.
; But it is possible there is no '=', so we search for the
; terminating NUL first.
mov esi, edi ; Save start of string
sub ecx, ecx
not ecx ; ECX = FFFFFFFF
sub eax, eax
repne scasb
not ecx ; ECX = string length + 1
mov ebx, ecx ; Save it in EBX
```

```
; Now is the time to find '-'
mov edi, esi ; Start of string
mov al, '-'
repne scasb
not ecx
add ecx, ebx ; Length of name

push ecx
push esi
push dword stdout
sys.write

; Print the middle part of HTML table code
push dword midlen
push dword middle
push dword stdout
sys.write

; Find the length of the value
not ecx
lea ebx, [ebx+ecx-1]

; Print "-undefined" if 0
or ebx, ebx
jne .value

mov ebx, undeflen
mov edi, undef

.value:
push ebx
push edi
push dword stdout
sys.write

; Print the right part of the table row
push dword rightlen
push dword right
push dword stdout
sys.write

; Get rid of the 60 bytes we have pushed
add esp, byte 60

; Get the next variable
jmp .loop

.wrap:
; Print the rest of HTML
push dword wraplen
push dword wrap
push dword stdout
```

```
##### 11. #86 ##### ##### ##-  
#####
```

```
sys.write  
  
; Return success  
push dword 0  
sys.exit
```

```
#### ##### # 1,396##### #####. #### ## ## ## ##, #.#, #### #####  
## ## ## ## ## ##.
```

```
##### ## ## ## ## ##:
```

```
% nasm -f elf webvars.asm  
% ld -s -o webvars webvars.o
```

```
## ## ##, ## ##### ## ##### webvars ## ##### #####. ##### ## ## #####  
##### ## ## ##, ## ## ## ## ##### ## ## ## ##### cgi-bin #####, ## #####  
##### ## ## ## .cgi #####.
```

```
#### ## ## ## ## ## ##### ## ## ## #####. ## ## ## ##### ## ##  
## ## ##, ##### ## ## http://www.int80h.org/webvars/. ## ##### ##### ## #####  
##### ##### ##### ## # ##### ##### ##### ## #####, ## ## http://www.int80h.org/private/, ##### ## ## ## asm ## ##### programmer.
```

## 11.11. ##### ## ## ##

```
## ##### ##### ##### ##### #: ## ##### ## ## ##### ##### ##,  
## ##### ##### ##### ##### #####. ## #####® ##### ##### #####  
#### ## ##### ## #####. ## ##### ##### ##### ## ## ## #####, ## ## ## ##  
# ##### ##### ##### #####.
```

```
#####, ## ## ##### ## ## ##, ## ##, ## ## ## ##### #####. ##  
##### ##### ##### ##### ##### ## ## ## ## ##### ##### ## ##  
## ##### ## ##.
```

```
### ## ## ##### ##### # ##### ## #####® ### ###, # #####® ##### ##-  
#####. ## ##### # ##### ##### ##### ##### ##### ## # #####® #####  
#####. ## ##### #####, ## ##### ##### ##### ##### ## ## ## ##### ## ## ##-  
##### ##### ## #####®. ## ##### ## ##### ## # ##### #####. #####,  
## ##### # #####® ##### ##### ## # ## ## ##.
```

```
# ##### ## ## #####, ## ##### ## ## ##### ## ## ##### ## ##  
#####®, ##### ## ##### ##. # ##### ##### ## ##### ##### ## ##  
##### ## ## ##### ## ## ## ## ##### ## # ##### #####. ##### ## ## ##,  
### ## ##### ## ## ##:
```

```
% tuc myfile tempfile  
% mv tempfile myfile
```

## ##### # ##### # ##### # #####, #.#., *fast tuc*, ### ## # ##### ##:

% **ftuc** myfile

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

## ##### #####, #### # ##### ##### ## ##### #####: ### ## ##### ## ## ## #####  
### ##### #####, #####?

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

### ##### ## ##### ## ## ## ## ##@ ##### ##### ## ##### ## ## ## #####  
##### / ##### #####. ##### ## ##### ##### ##### #####. #####  
##### ##### ##### ##### # ##### ##### ##### ##### ## #####  
##### #####. ### ## #.

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

- ##### / #####
- #####
- ##### / #####
- #####

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

### 11.11.1. #####

### ##### ## ##### ##### ## ## ## ## # ##### ##### *finite state machine*,  
##### ##### ## ## ##### ## ##### #####. # *finite*  
*state machine* ## # ##### ##### ##### ##### ## ##### ## ## ##  
## ## ## #####, #.#., ## ##. ### ##### ## ## #####  
# *finite state machine*: ### ##### ##### ## ##### #####  
## ##### ##### ##### ##### # ##### ## ## #####,  
##### ##### #####. ## ## ##### ##### ## ## ##  
## ##### ## ##, ##### ## ##### ##### ## ## #####  
#####. ##### ## ## ## ## ## ##, ## #####  
##### ## ##, ## ##### ## ## ## # #####, ##.

##### ## ##, ## ##### ## ##### ## ##### ## #####  
## ## #####. #####, ## ##### ## *finite state machine* ## #####  
## ##### ## ##.



##### 11. #86 ##### ##-  
#####

---

### ##### ## # *finite state machine* #### #####-  
### #####. ## ##### ##### 0#2, ### ## ##### ## ##  
#### #####:

- #####
- ##
- ##

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

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

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

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

#####, ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### ## # #####. ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
#####, ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### ## ## ## ## ##, ## ## ## ## ## ## # ## ## / ##-  
#####. ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##:

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



```
case REGULAR:
    regular(inputchar);
    break;
case CR:
    cr(inputchar);
    break;
case LF:
    lf(inputchar);
    break;
}
```

```
(output[state])(inputchar);
```

```
(*state)(inputchar);
```

```
call ebx
```

11.11.3. #####

```
#####® ##### ## ## ### # ####, ## # ##### ## # ####, ### #####. ## ## ####,  
## ##### #### ## ##### ### ##### #### ## ##### #####/#####. ##### ##  
### ## mmap ##### ##### ## ## ## #####. ### ##### ##### mmap ##  
#### ## ##### ##### ##### #: ## ## ## ## ## ## ##  
### ##### ## ## ##### #####, ## ##### ## #####  
##### ##### ## #####, ##### ## mov, lods, ## stos. ##### ## ## ##  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##. ## ## ## ##  
#### ## ## ## #: ## ## ## ## ## ##, ## ## ## ## ##  
##### ## ##
```

#####

### 32#####  
#####.#####  
#####.

#####  
#####  
#####  
#####

##### syscalls.master,#####  
mmap.#####  
##### 71.#####  
##### 197.#####  
#####  
#####.

### syscalls.master#####

197 STD BSD { caddr\_t mmap(caddr\_t addr, size\_t len, int prot, \n  
int flags, int fd, long pad, off\_t pos); -}

#####(2)#####  
#####.

##### long pad#####  
##### 32##### push### 64#####  
##### off\_t ### 64#####.

#####  
munmap #####:



###

##### mmap,###.  
##### 2,##### 12.

#### 11.11.4. #####

##### mmap#####  
#####.

##### fstat#####  
#####.

##### syscalls.master##### fstat,##### (##### 62),###  
##### (##### 189).#####

```
189 STD POSIX { int fstat(int fd, struct stat *sb); -}
```

```
## ##, #####, ##### ## ### ##### # ##### ## ##### ## stat ##### ## ##.bss
#####, ### fstat ##### ##: ## ### ## ##### ##### ##### ## #####. ##### #
##### ## ##### ## ##### ## ## #####, ##### ## #####
####.
```

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

```
### ###, ## ##### ##### ## ##### ## fruncate ## syscalls.master, ## ##### ## (130), ##  
# ##### ## (201). ## ##### ## ##### ##:
```

```
201 STD BSD { int ftruncate(int fd, int pad, off_t length); -}
```

### 11.11.6. #####

```

,,,,,, open flags
#define O_RDONLY 0
#define O_WRONLY 1
#define O_RDWR 2

,,,,,, mmap flags
#define PROT_NONE 0
#define PROT_READ 1
#define PROT_WRITE 2
#define PROT_EXEC 4

```

####

```
;;
#define MAP_SHARED 0001h
#define MAP_PRIVATE 0002h

;;;;;; stat structure
struct stat
st_dev  resd 1 ; = 0
st_ino  resd 1 ; = 4
st_mode resw 1 ; = 8, size is 16 bits
st_nlink resw 1 ; = 10, ditto
st_uid  resd 1 ; = 12
st_gid  resd 1 ; = 16
st_rdev resd 1 ; = 20
st_atime resd 1 ; = 24
st_atimensec resd 1 ; = 28
st_mtime resd 1 ; = 32
st_mtimensec resd 1 ; = 36
st_ctime resd 1 ; = 40
st_ctimensec resd 1 ; = 44
st_size  resd 2 ; = 48, size is 64 bits
st_blocks resd 2 ; = 56, ditto
st_blksize resd 1 ; = 64
st_flags resd 1 ; = 68
st_gen   resd 1 ; = 72
st_lspare resd 1 ; = 76
st_qspare resd 4 ; = 80
endstruc
```

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

```
%define SYS_mmap 197
#define SYS_munmap 73
#define SYS_fstat 189
#define SYS_ftruncate 201
```

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

```
%macro sys.mmap 0
system SYS_mmap
%endmacro

%macro sys.munmap 0
system SYS_munmap
%endmacro

%macro sys.ftruncate 0
system SYS_ftruncate
%endmacro

%macro sys.fstat 0
system SYS_fstat
```

```
##### 11. #86 #####-
#####
```

```
%endmacro
```

```
### #####
```

```

;,,,,, Fast Text-to-Unix Conversion (ftuc.asm) -;,,,,,
;
;; Started: 21-Dec-2000
;; Updated: 22-Dec-2000
;;
;; Copyright 2000 G. Adam Stanislav.
;; All rights reserved.
;;
;,,,,, v.1 -;,,,,,
#include 'system.inc'

section .data
    db 'Copyright 2000 G. Adam Stanislav.', 0Ah
    db 'All rights reserved.', 0Ah
    usg db 'Usage: ftuc filename', 0Ah
    usglen equ $-usg
    co db "ftuc: Can't open file.", 0Ah
    colen equ $-co
    fae db 'ftuc: File access error.', 0Ah
    faelen equ $-fae
    ftl db 'ftuc: File too long, use regular tuc instead.', 0Ah
    ftllen equ $-ftl
    mae db 'ftuc: Memory allocation error.', 0Ah
    maelen equ $-mae

section .text

align 4
memerr:
    push dword maelen
    push dword mae
    jmp short error

align 4
toolong:
    push dword ftllen
    push dword ftl
    jmp short error

align 4
facerr:
    push dword faelen
    push dword fae
    jmp short error

align 4
cantopen:
    push dword colen

```

```
push dword co
jmp short error

align 4
usage:
push dword usglen
push dword usg

error:
push dword stderr
sys.write

push dword 1
sys.exit

align 4
global _start
_start:
pop eax ; argc
pop eax ; program name
pop ecx ; file to convert
jecxz usage

pop eax
or eax, eax ; Too many arguments?
jne usage

; Open the file
push dword O_RDWR
push ecx
sys.open
jc cantopen

mov ebp, eax ; Save fd

sub esp, byte stat_size
mov ebx, esp

; Find file size
push ebx
push ebp ; fd
sys.fstat
jc facerr

mov edx, [ebx + st_size + 4]

; File is too long if EDX != 0 -...
or edx, edx
jne near toolong
mov ecx, [ebx + st_size]
; -... or if it is above 2 GB
or ecx, ecx
js near toolong
```



##### 11. #86 ##### #####-  
#####

---

```
; Do nothing if the file is 0 bytes in size
jecxz .quit

; Map the entire file in memory
push edx
push edx ; starting at offset 0
push edx ; pad
push ebp ; fd
push dword MAP_SHARED
push dword PROT_READ -| PROT_WRITE
push ecx ; entire file size
push edx ; let system decide on the address
sys.mmap
jc near memerr

mov edi, eax
mov esi, eax
push ecx ; for SYS_munmap
push edi

; Use EBX for state machine
mov ebx, ordinary
mov ah, 0Ah
cld

.loop:
lodsb
call ebx
loop .loop

cmp ebx, ordinary
je .filesize

; Output final lf
mov al, ah
stosb
inc edx

.filesize:
; truncate file to new size
push dword 0 ; high dword
push edx ; low dword
push eax ; pad
push ebp
sys.ftruncate

; close it (ebp still pushed)
sys.close

add esp, byte 16
sys.munmap
```

```
.quit:
push dword 0
sys.exit

align 4
ordinary:
cmp al, 0Dh
je .cr

cmp al, ah
je .lf

stosb
inc edx
ret

align 4
.cr:
mov ebx, cr
ret

align 4
.lf:
mov ebx, lf
ret

align 4
cr:
cmp al, 0Dh
je .cr

cmp al, ah
je .lf

xchg al, ah
stosb
inc edx

xchg al, ah
; fall through

.lf:
stosb
inc edx
mov ebx, ordinary
ret

align 4
.cr:
mov al, ah
stosb
inc edx
ret
```

##### 11. #86 ##### ---  
#####

```
align 4
lf:
  cmp al, ah
  je .lf

  cmp al, 0Dh
  je .cr

  xchg al, ah
  stosb
  inc edx

  xchg al, ah
  stosb
  inc edx
  mov ebx, ordinary
  ret

align 4
.cr:
  mov ebx, ordinary
  mov al, ah
  ; fall through

.lf:
  stosb
  inc edx
  ret
```



#####

## ### ## ##### ##### ## ##### ## # #####  
## #####® ## #####®. ##### ## ## # ##### ## ##  
##### ##### ##### mmap ## ##### #####  
#####: ## ## ## ## ## # ##### ##, mmap #####  
#### ## ##### ## ##, ## ## ## ## ## ##  
##### ## #####.

## 11.12. #####

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

####, #####, ## ##### ### #####® ##### ## #####. ##### # ##### #####® ##—  
##### ## ##### ## ## ##### (## ##, #####, #####  
#### ##), # ##### #####® ##### ##### ## #####, ## ## ## ## ##.

### ##### #####® ##### ##### ##### ##### ## ## ##### ##  
##### # ##### ##### ##### ##### ## ##### ##### ## #####  
### ##### ## ## ##### ## ## ##### ## #####.

#### ##### ##### ## #####® #####, ## ## ##### # ##### ## ## ## ##  
##### ## ## ##### ## ## ## ## ## ## ##### ## ##### ## ## ## ##  
#### ##### ##### ## ##### ##### ## ## ## ##### ## ## ## ## ##  
## ##### ##### ##.

### 11.12.1. ###

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

# ##### ## ##### ## 11## ##### ## ##### ##### # ##### # #####  
#### # ## #####. ## ##### ## ## ## ##, #. #., # ##### ## *comma-separated values*.  
#### ## ##### # ##### ##### ## ##### ##### ##### ## ## ## ##  
##### #####.

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

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

#####, # ##### ## ##### ## ## ##### ## ##### ## 11## ##### ##  
## ##. #####, ##### ## ## #####® #####, # ##### ## ##### # #####  
##### ##### ## ## #####:

- ##### ## ##### ##### ## ## ##;
- ##### ## ##### ##### ## # ##### #####;
- ##### ## ##### #####.

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

## ## ##, ##### # ##### ##### ##### ## ##### 20 #####. ##### # ##—  
##### ##### ##### 11## ##### ##### ## ## ##### ## ## ## ##, ##  
# ##### ## ##### ## ## ##### ##### ##### ##### ##### #####.

```
##### # ##### ## ### ## # ##### #### ##### # ##### ##### #-  
#####:
```

- #####:

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

[illegible]

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

```
### -i ### -o ##### ## ##### ## ##### ## #####. ##### ##
stdin ### stdout, ## ##### ## # ##### #####® #####.
```

```
# ##### -i filename ### -ifilename ### #####. # ##### ##### ##### #####
##### ##### ##### ##### ## #####.
```

## ### ## 11## ##### ## ##### #####, # ### ## #:

```
##### (#####) ## EDX: ### #####
## DH, ### ##### DL, ### ##### -p #####
## EDX, ## ##### ##### ## #####
```

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

```

..... csv.asm .....
;
; Convert a comma-separated file to a something-else separated file.
;
; Started: 31-May-2001
; Updated: 1-Jun-2001
;
; Copyright (c) 2001 G. Adam Stanislav

```

```

; All rights reserved.
;
.....

#include 'system.inc'

#define BUFSIZE 2048

section .data
fd.in dd stdin
fd.out dd stdout
usg db 'Usage: csv [-t<delim>] [-c<comma>] [-p] [-o <outfile>] [-i <infile>]', 0Ah
usglen equ $-usg
iemsg db "csv: Can't open input file", 0Ah
iemlen equ $-iemsg
oemsg db "csv: Can't create output file", 0Ah
oemlen equ $-oemsg

section .bss
ibuffer resb BUFSIZE
obuffer resb BUFSIZE

section .text
align 4
ierr:
push dword iemlen
push dword iemsg
push dword stderr
sys.write
push dword 1 ; return failure
sys.exit

align 4
oerr:
push dword oemlen
push dword oemsg
push dword stderr
sys.write
push dword 2
sys.exit

align 4
usage:
push dword usglen
push dword usg
push dword stderr
sys.write
push dword 3
sys.exit

align 4
global _start
_start:

```

##### 11. #86 ##### ---  
#####

---

```
add esp, byte 8 ; discard argc and argv[0]
mov edx, ('' << 8) -| 9

.arg:
pop ecx
or ecx, ecx
je near -.init ; no more arguments

; ECX contains the pointer to an argument
cmp byte [ecx], '-'
jne usage

inc ecx
mov ax, [ecx]

.o:
cmp al, '-'
jne .i

; Make sure we are not asked for the output file twice
cmp dword [fd.out], stdout
jne usage

; Find the path to output file -- it is either at [ECX+1],
; i.e., --ofile ---
; or in the next argument,
; i.e., --o file

inc ecx
or ah, ah
jne .openoutput
pop ecx
jecxz usage

.openoutput:
push dword 420 ; file mode (644 octal)
push dword 0200h -| 0400h -| 01h
; O_CREAT -| O_TRUNC -| O_WRONLY
push ecx
sys.open
jc near oerr

add esp, byte 12
mov [fd.out], eax
jmp short .arg

.i:
cmp al, '-'
jne .p

; Make sure we are not asked twice
cmp dword [fd.in], stdin
jne near usage
```

```
; Find the path to the input file
inc ecx
or ah, ah
jne .openinput
pop ecx
or ecx, ecx
je near usage

.openinput:
push dword 0 ; O_RDONLY
push ecx
sys.open
jc near ierr ; open failed

add esp, byte 8
mov [fd.in], eax
jmp .arg

.p:
cmp al, '-p'
jne .t
or ah, ah
jne near usage
or edx, 1 << 31
jmp .arg

.t:
cmp al, '-t' ; redefine output delimiter
jne .c
or ah, ah
je near usage
mov dl, ah
jmp .arg

.c:
cmp al, '-c'
jne near usage
or ah, ah
je near usage
mov dh, ah
jmp .arg

align 4
.init:
sub eax, eax
sub ebx, ebx
sub ecx, ecx
mov edi, obuffer

; See if we are to preserve the first line
or edx, edx
js .loop
```



##### 11. #86 ##### #####-  
#####

---

```
.firstline:
; get rid of the first line
call getchar
cmp al, 0Ah
jne .firstline

.loop:
; read a byte from stdin
call getchar

; is it a comma (or whatever the user asked for)?
cmp al, dh
jne .quote

; Replace the comma with a tab (or whatever the user wants)
mov al, dl

.put:
call putchar
jmp short -.loop

.quote:
cmp al, '"'
jne .put

; Print everything until you get another quote or EOL. If it
; is a quote, skip it. If it is EOL, print it.
.qloop:
call getchar
cmp al, '"'
je .loop

cmp al, 0Ah
je .put

call putchar
jmp short -.qloop

align 4
getchar:
or ebx, ebx
jne .fetch

call read

.fetch:
lodsb
dec ebx
ret

read:
jecxz .read
```

```
call write

.read:
push dword BUFSIZE
mov esi, ibuffer
push esi
push dword [fd.in]
sys.read
add esp, byte 12
mov ebx, eax
or eax, eax
je .done
sub eax, eax
ret

align 4
.done:
call write ; flush output buffer

; close files
push dword [fd.in]
sys.close

push dword [fd.out]
sys.close

; return success
push dword 0
sys.exit

align 4
putchar:
stosb
inc ecx
cmp ecx, BUFSIZE
je write
ret

align 4
write:
jecz .ret ; nothing to write
sub edi, ecx ; start of buffer
push ecx
push edi
push dword [fd.out]
sys.write
add esp, byte 12
sub eax, eax
sub ecx, ecx ; buffer is empty now
.ret:
ret
```



4. #####, #####  
#####.
5. ##### getchar #####.
6. getchar #####, ##### read.
7. read ##### SYS\_read #####.
8. ##### kernel #####  
#####.
9. #####, ##### fd.out #####  
##### before #####.
10. ##### kernel #####  
#####.

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

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

##### before #####  
##### kernel #####.

## 11.13. #####

#####  
##### floating point unit, #####

#####  
##### only #####.

### 11.13.1. #####

##### 8 80#####. #####  
##### push ##### (top of stack) ##### pop ##.

##### push ##### pop #####  
#####.

##### push ##### fld, fld, ##### fbl. #####  
push ##### constants##### pi#####.



#####

##### (9) *sign bit*: *negative*, *positive*. *less significant digit nibble*.

9 18 2

*more significant digit nibble* (4), *less significant digit nibble*.

##### -1234567 *packed decimal little-endian*.

80 00 00 00 00 01 23 45 67

##### *packed decimal little-endian*.

##### -1234567

67 45 23 01 00 00 00 00 80

#####



####

#####  
8087/80287/80387 & #####.  
#####  
*packed decimal* #####.  
#####  
##### *before* #####.

### 11.13.2. #####

#####  
#####.

##### *pinhole camera*, *pinhole photography*.

#### 11.13.2.1. #####

#####  
#####.

##### 11. #86 ##### #-  
#####

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

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

## # # *lens*, # # #, ##### *objective*.

#### 11.13.2.2. ###

###, #####: ###  
### # *pinhole*. #####, *pinholes* #, # #  
#####.

### *pinhole* #. ## *blurred*. ##  
#####: # # #, #####  
#####.

#### 11.13.2.3. #####

##### # # *focal length*, #####  
# # #.

$$D = PC * \text{sqrt}(FL)$$

## #, D # #, FL # #, PC # #  
#####. #####, # 0.04, #####  
# # 0.037. #####. ##, ##  
# # #: ##### #  
#####.

#### 11.13.2.4. ###

### # # # #. #####  
##### #, # # #  
## #5.6 # # # 1/1000 ##.

## # # 35## #, # 6#9# #, ## #  
# # #, # # #.

### # #:

$$F = FL - / D$$







#####

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

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

```
## ### ##, ## #### ## ##### ##### ##### ##### ##### #: ## #####  
millimeters ##### ## ## ##### ##### ##### ##### #####.
```

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

```
#####
#####/#####
#####
#####:#####
#####
##### 50 ##### 51, ##### 50.5 #####
#####.#####,,#####.###
#####.#####.
```

11.13.3.2. #####

```
### ### ##### ## ## ## ## ##### # ##### ##### # ##
##### ## ## #####. ##### ## ## ## ##### #####, ## ## ## ##
##### ##### ## ##### ## ##### ##### ## #####. ## #####
## ##### ##### ##### ## ## PC #####, ## ## ## ## ##
## #####.
```

#####  
#####

#### ##### ## #####?

### ## ##### # (#####) *permanent* ##### ##### ##### #####  
##### ##### ## ##### ## ##### ## ##### ## ##### ## #####  
## ## ##.

```
#####  
#####.  
##### "rc"  
~/pinhole ~/pinholerc. (#####.)
```

```
#####  
#####. ##### (# #) #####  
##### ## ## environment variable. ## ##, ## ##  
## ## PINHOLE
```

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

##### 11. #86 ##### ##-  
#####

---

##### ## #### ## #### *one* #####, ## #### ## #### ##  
##### ## #### ## ##### ## # ##### ##### PINHOLE.

### ##### ## ##### ## # *ad hoc* #####: "Though I usually want you to use 0.039, this time I want 0.03872." ## ##### ##, ## ##### ## # *override* ### #####  
#####.

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

#####, # ##### *always* ##### # *default*. ### ##### ## ##### ## #####. ##-  
#### ## ##### ## ##### ## #####. ##### ## ## ##### #####. # #####  
### ##### ## ## ## ##### ##### ##### ##### #####. #### ## ## ##  
### ##### ## #####. ##, #####, ##### ## ##### ## ##### ##### ## #####  
#####.

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

1. ## ## ##### ## *ad hoc* ##### (#.#., ##### #####), ## ##### #####  
#####. ## ##### ## ##### ##### ## ## #####.
2. *Otherwise*, ## ## ##### # ##### ##### (#.#., ## #####), ##  
##### ##, ## ##### ## #####.
3. *Otherwise*, ## ##### ## ## #####.

## ##### ## ##### *format* ### PC ##### #####.

## ##### ##, ## ##### ##### ## ## ## PINHOLE=0.04 ##### ## ##  
#####, ## -p0.04 ## ## #####.

##### ## ## ##### # ##### #####. ### PC ##### ## # #####  
#####, ## ##### ## ##### ##### ##### ##### ## PC. ## ##  
##### ## ##### ## ## ##### ##### # #####?

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

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

##, ## ##### ##, "Tough! The user should know better.""

##, ## ##### ## ##### ## ##### ## ##### # #####. ##### ## ##  
##### ## #####: ## ##### ## *implied* 0. #####.

## ##### ##, ## ## ##### 0.04, ## ##### ## ## ## -p04, ## ##  
PINHOLE=04 ## ## #####. ##, ## ## ## -p9999999, ## ##### ## ##  
0.9999999##### ## ## #####.

#####, ##### ##### ##### ##### ## ## ##### ##### ##### ##### ## ##—  
#####. ## ##### ## ##### ## #####, ## ##### ##### -b ## ##### ## -  
p04, ## -c ## ##### ## -p037.

### 11.13.3.3. #####

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

##### ## ##### ##### ## ## ##### ##### ##### ## ##### ##### #####, ##  
##### ## ## # ##### ##### ##### ##### ## ##### ## ##### ##  
## ##### ## ## ##### ##### ## # ##### ##, ##### ##### ##  
##### ## ## ##### ## # tab #####.

#####, ## ##### ##### ##### ## ##### ## ##### ## ## ## ##### ##  
#####. ## ##### ##, ## ##### ## ## # ##### ## #####  
##### ##### ##### ## ##### ##, ##### ## ##### ## #####, ##  
##### # comma ## ## tab.

## ##### # ##### ##### ##### ## ## ## #####. ## ##### ## -c ##### ##  
##### use Connors' constant. ## ##### #####, ##### ## #####  
## ## ##### ## "Excel spreadsheet" (##### ## ## #####). ## ##,  
#####, ## ## -e ##### ## ##### ## ##### ## ## ##  
#####.

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

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

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

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

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

0000000150

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

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

##...



214

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

##### (# ##### ## ## ##### ##### ## ##, *please*, ## ## ##):

1. ##### # ##### ## 0.
2. ##### ## ##### ## ##### ## 10000, ##### ## ## 10 ## #####  
## #####.
3. ##### ## #####.
4. ##### ## ##### ## ##### ## 0, ##### 0 ## ##### ## #####.



```
### 10000 ## ##### ## ### ####four##### #####.###
##### ##### ## #####,##### 10000 #### 10
##### ## ### ##### #####
```

```
## #####, ## ##### focal length ## ## pinhole diameter. ##### ## #####
##### f-number.
```

##### *normalized f-number*, #..### ##### ##### # ## ##### ##### # 2.

```
#####
##### square. #####2 #####
#####2 #####! #####
##### 2 #####. #####,
##### fscale #####
1, ##### shift#####, #####
#####.
```

```
## ### ##### ##### ##### ## #### #, ##### ##  
##### ## ### ## ##. ## ##### 9 ## #####:
```

```

fmul st0, st0
fld1
fld st1
fyl2x
frndint
fld1
fscale
fsqrt
fstp st1

```

### #####, fmul st0, st0, ##### ## ## ## (## ## ## ##, ##  
## st, ##### st0 ## ##). ## fld1 ##### 1 ## ## ##.

### #####, fld st1, ##### ## ## ## ## ## ##. ## ##### ##  
## ## ## st ## st(2) (## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
## ## ## ##). st(1) ##### 1.

####, fyl2x #####2 ##### ## st ##### ## st(1). #### ## ##  
##### 1 ## st(1) #####.

## #####, st ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##, st(1) ##### ##  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##.

frndint ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##. fld1 ##### # 1. fscale ##### ## 1 ##  
#### ## ## ## ## ## ## ## ## st(1), ##### 2 ## st(1).

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

## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### ## ## ## ## ## ## ## st(1), ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
st(2). ## ## ## ## ## ## ## st(2) ## ## ##.

## ## ## ## ## ## ## ## ## ## st(1) #####. ## ## ## ##, fstp st1, ##### ##  
##### ## st ## st(1), ## ## ##. ## # ## ##, ## ## st(1) ## ## st, ## ## st(2) ##  
## st(1), ##. ## ## st ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##. ## ## st(1) ##### ##  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##.

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

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

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





### ##### ##### ## ##### ## ##). ## ##### ##### ##### ##### ##  
 ### ##### #####. ## ## ##### ## ##### ##### ##### ##### #####—  
 ##### ##### ## ##### ##: ## ##### ## ##### ##### ## ##### ## ## ##  
 #####.

#### 11.13.4. ### #####

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

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

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

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

## *knew* ## ##### ##### ##### ##### ##. ## ##### ## ##  
 ##### (##### ## 8 #####) ## #####.

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

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

#### ##, ## ##, ## ##### ## ## ##### ## 80####  
 ##### ## ## ## # *double* (64 ####) ## ## *single* (32 ####).

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

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

## ## ## ## ## ##! ## ## ## ## *constant* (## ##  
 ## ## PC).

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



## 11.13.5. #####

```

;..... pinhole.asm -;.....
;
; Find various parameters of a pinhole camera construction and use
;
; Started: 9-Jun-2001
; Updated: 10-Jun-2001
;
; Copyright (c) 2001 G. Adam Stanislav
; All rights reserved.
;
;.....

%include 'system.inc'

%define BUFSIZE 2048

section .data
align 4
ten dd 10
thousand dd 1000
tthou dd 10000
fd.in dd stdin
fd.out dd stdout
envar db 'PINHOLE=' ; Exactly 8 bytes, or 2 dwords long
pinhole db '04,' ; Bender's constant (0.04)
connors db '037', 0Ah ; Connors' constant
usg db 'Usage: pinhole [-b] [-c] [-e] [-p <value>] [-o <outfile>] [-i <infile>]', 0Ah
usglen equ $-usg
iemsg db "pinhole: Can't open input file", 0Ah
iemlen equ $-iemsg
oemsg db "pinhole: Can't create output file", 0Ah
oemlen equ $-oemsg
pinmsg db "pinhole: The PINHOLE constant must not be 0", 0Ah
pinlen equ $-pinmsg
toobig db "pinhole: The PINHOLE constant may not exceed 18 decimal places", 0Ah
biglen equ $-toobig
huhmsg db 9, '-???'
separ db 9, '-???'
sep2 db 9, '-???'
sep3 db 9, '-???'
sep4 db 9, '-???', 0Ah
huhlen equ $-huhmsg
header db 'focal length in millimeters,pinhole diameter in microns,'
db 'F-number,normalized F-number,F-5.6 multiplier,stops -'
db 'from F-5.6', 0Ah
headlen equ $-header

section .bss
ibuffer resb BUFSIZE
obuffer resb BUFSIZE

```

##### 11. #86 ##### #####-  
#####

---

```
dbuffer resb 20 ; decimal input buffer
bbuffer resb 10 ; BCD buffer
```

```
section .text
align 4
huh:
    call write
    push dword huhlen
    push dword huhmsg
    push dword [fd.out]
    sys.write
    add esp, byte 12
    ret
```

```
align 4
perr:
    push dword pinlen
    push dword pinmsg
    push dword stderr
    sys.write
    push dword 4 ; return failure
    sys.exit
```

```
align 4
consttoobig:
    push dword biglen
    push dword toobig
    push dword stderr
    sys.write
    push dword 5 ; return failure
    sys.exit
```

```
align 4
ierr:
    push dword iemlen
    push dword iemsg
    push dword stderr
    sys.write
    push dword 1 ; return failure
    sys.exit
```

```
align 4
oerr:
    push dword oemlen
    push dword oemsg
    push dword stderr
    sys.write
    push dword 2
    sys.exit
```

```
align 4
usage:
    push dword usglen
```

```
push dword usg
push dword stderr
sys.write
push dword 3
sys.exit

align 4
global _start
_start:
add esp, byte 8 ; discard argc and argv[0]
sub esi, esi

.arg:
pop ecx
or ecx, ecx
je near -.getenv ; no more arguments

; ECX contains the pointer to an argument
cmp byte [ecx], '-'
jne usage

inc ecx
mov ax, [ecx]
inc ecx

.o:
cmp al, '-o'
jne .i

; Make sure we are not asked for the output file twice
cmp dword [fd.out], stdout
jne usage

; Find the path to output file -- it is either at [ECX+1],
; i.e., --ofile ---
; or in the next argument,
; i.e., --o file

or ah, ah
jne .openoutput
pop ecx
jecxz usage

.openoutput:
push dword 420 ; file mode (644 octal)
push dword 0200h -| 0400h -| 01h
; O_CREAT -| O_TRUNC -| O_WRONLY
push ecx
sys.open
jc near oerr

add esp, byte 12
mov [fd.out], eax
```

##### 11. #86 ##### #####-  
#####

---

```
jmp short -.arg

.i:
cmp al, -'i'
jne .p

; Make sure we are not asked twice
cmp dword [fd.in], stdin
jne near usage

; Find the path to the input file
or ah, ah
jne .openinput
pop ecx
or ecx, ecx
je near usage

.openinput:
push dword 0 ; O_RDONLY
push ecx
sys.open
jc near ierr ; open failed

add esp, byte 8
mov [fd.in], eax
jmp .arg

.p:
cmp al, -'p'
jne .c
or ah, ah
jne .pcheck

pop ecx
or ecx, ecx
je near usage

mov ah, [ecx]

.pcheck:
cmp ah, -'0'
jl near usage
cmp ah, -'9'
ja near usage
mov esi, ecx
jmp .arg

.c:
cmp al, -'c'
jne .b
or ah, ah
jne near usage
mov esi, connors
```

```
jmp .arg

.b:
cmp al, -'b'
jne .e
or ah, ah
jne near usage
mov esi, pinhole
jmp .arg

.e:
cmp al, -'e'
jne near usage
or ah, ah
jne near usage
mov al, -','
mov [huhmsg], al
mov [separ], al
mov [sep2], al
mov [sep3], al
mov [sep4], al
jmp .arg

align 4
.getenv:
; If ESI = 0, we did not have a --p argument,
; and need to check the environment for -"PINHOLE="
or esi, esi
jne .init

sub ecx, ecx

.nextenv:
pop esi
or esi, esi
je .default ; no PINHOLE envvar found

; check if this envvar starts with -'PINHOLE='
mov edi, envvar
mov cl, 2 ; -'PINHOLE=' is 2 dwords long
rep cmpsd
jne .nextenv

; Check if it is followed by a digit
mov al, [esi]
cmp al, -'0'
jl .default
cmp al, -'9'
jbe .init
; fall through

align 4
.default:
```



##### 11. #86 ##### ##### ##-  
#####

---

```
; We got here because we had no --p argument,  
; and did not find the PINHOLE envvar.  
mov esi, pinhole  
; fall through
```

```
align 4  
.init:  
sub eax, eax  
sub ebx, ebx  
sub ecx, ecx  
sub edx, edx  
mov edi, dbuffer+1  
mov byte [dbuffer], -'0'
```

```
; Convert the pinhole constant to real  
.constloop:  
lodsb  
cmp al, -'9'  
ja .setconst  
cmp al, -'0'  
je .processconst  
jb .setconst
```

```
inc dl
```

```
.processconst:  
inc cl  
cmp cl, 18  
ja near consttoobig  
stosb  
jmp short -.constloop
```

```
align 4  
.setconst:  
or dl, dl  
je near perr
```

```
finit  
fild dword [tthou]
```

```
fldl  
fild dword [ten]  
fdivp st1, st0
```

```
fild dword [thousand]  
mov edi, obuffer
```

```
mov ebp, ecx  
call bcdload
```

```
.constdiv:  
fmul st0, st2  
loop .constdiv
```

```
fldl
fadd st0, st0
fadd st0, st0
fldl
faddp st1, st0
fchs

; If we are creating a CSV file,
; print header
cmp byte [separ], '-'
jne .bigloop

push dword headlen
push dword header
push dword [fd.out]
sys.write

.bigloop:
call getchar
jc near done

; Skip to the end of the line if you got '-'
cmp al, '-'
jne .num
call skiptoool
jmp short -.bigloop

.num:
; See if you got a number
cmp al, '0'
jl .bigloop
cmp al, '9'
ja .bigloop

; Yes, we have a number
sub ebp, ebp
sub edx, edx

.number:
cmp al, '0'
je .number0
mov dl, 1

.number0:
or dl, dl ; Skip leading 0's
je .nextnumber
push eax
call putchar
pop eax
inc ebp
cmp ebp, 19
jae .nextnumber
```

##### 11. #86 ##### #####-  
#####

---

```
mov [dbuffer+ebp], al

.nextnumber:
call getchar
jc .work
cmp al, '#'
je .ungetc
cmp al, '0'
jl .work
cmp al, '9'
ja .work
jmp short -.number

.ungetc:
dec esi
inc ebx

.work:
; Now, do all the work
or dl, dl
je near -.work0

cmp ebp, 19
jae near -.toobig

call bcdload

; Calculate pinhole diameter

fld st0 ; save it
fsqrt
fmul st0, st3
fld st0
fmul st5
sub ebp, ebp

; Round off to 4 significant digits
.diameter:
fcom st0, st7
fstsw ax
sahf
jb .printdiameter
fmul st0, st6
inc ebp
jmp short -.diameter

.printdiameter:
call printnumber ; pinhole diameter

; Calculate F-number

fdivp st1, st0
fld st0
```

```
sub ebp, ebp

.number:
fcom st0, st6
fstsw ax
sahf
jb .printnumber
fmul st0, st5
inc ebp
jmp short -.number

.printnumber:
call printnumber ; F number

; Calculate normalized F-number
fmul st0, st0
fld1
fld st1
fyl2x
frndint
fld1
fscale
fsqrt
fstp st1

sub ebp, ebp
call printnumber

; Calculate time multiplier from F-5.6

fscale
fld st0

; Round off to 4 significant digits
.fmul:
fcom st0, st6
fstsw ax
sahf

jb .printfmul
inc ebp
fmul st0, st5
jmp short -.fmul

.printfmul:
call printnumber ; F multiplier

; Calculate F-stops from 5.6

fld1
fxch st1
fyl2x
```

##### 11. #86 ##### #####-  
#####

---

```
sub ebp, ebp
call printnumber

mov al, 0Ah
call putchar
jmp .bigloop

.work0:
mov al, -'0'
call putchar

align 4
.toobig:
call huh
jmp .bigloop

align 4
done:
call write ; flush output buffer

; close files
push dword [fd.in]
sys.close

push dword [fd.out]
sys.close

finit

; return success
push dword 0
sys.exit

align 4
skiptoeol:
; Keep reading until you come to cr, lf, or eof
call getchar
jc done
cmp al, 0Ah
jne .cr
ret

.cr:
cmp al, 0Dh
jne skiptoeol
ret

align 4
getchar:
or ebx, ebx
jne .fetch
```

```
call read

.fetch:
lods b
dec ebx
clc
ret

read:
jecz .read
call write

.read:
push dword BUFSIZE
mov esi, ibuffer
push esi
push dword [fd.in]
sys.read
add esp, byte 12
mov ebx, eax
or eax, eax
je .empty
sub eax, eax
ret

align 4
.empty:
add esp, byte 4
stc
ret

align 4
putchar:
stos b
inc ecx
cmp ecx, BUFSIZE
je write
ret

align 4
write:
jecz .ret ; nothing to write
sub edi, ecx ; start of buffer
push ecx
push edi
push dword [fd.out]
sys.write
add esp, byte 12
sub eax, eax
sub ecx, ecx ; buffer is empty now
.ret:
ret
```

##### 11. #86 ##### ###-  
#####

---

```
align 4
bcdload:
; EBP contains the number of chars in dbuffer
push ecx
push esi
push edi

lea ecx, [ebp+1]
lea esi, [dbuffer+ebp-1]
shr ecx, 1

std

mov edi, bbuffer
sub eax, eax
mov [edi], eax
mov [edi+4], eax
mov [edi+2], ax

.loop:
lodsw
sub ax, 3030h
shl al, 4
or al, ah
mov [edi], al
inc edi
loop .loop

fbld [bbuffer]

cld
pop edi
pop esi
pop ecx
sub eax, eax
ret

align 4
printnumber:
push ebp
mov al, [separ]
call putchar

; Print the integer at the TOS
mov ebp, bbuffer+9
fbstp [bbuffer]

; Check the sign
mov al, [ebp]
dec ebp
or al, al
jns .leading
```

```
; We got a negative number (should never happen)
mov al, '-'
call putchar
```

```
.leading:
; Skip leading zeros
mov al, [ebp]
dec ebp
or al, al
jne .first
cmp ebp, bbuffer
jae .leading
```

```
; We are here because the result was 0.
; Print '0' and return
mov al, '0'
jmp putchar
```

```
.first:
; We have found the first non-zero.
; But it is still packed
test al, 0F0h
jz .second
push eax
shr al, 4
add al, '0'
call putchar
pop eax
and al, 0Fh
```

```
.second:
add al, '0'
call putchar
```

```
.next:
cmp ebp, bbuffer
jb .done
```

```
mov al, [ebp]
push eax
shr al, 4
add al, '0'
call putchar
pop eax
and al, 0Fh
add al, '0'
call putchar
```

```
dec ebp
jmp short .next
```

```
.done:
pop ebp
```



##### 11. #86 ##### ---  
#####

```
or ebp, ebp
je .ret

.zeros:
mov al, -'0'
call putchar
dec ebp
jne .zeros

.ret:
ret
```

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

## ## ## ##### ##### ## ## ## ## ##### ##### ## ##  
## ##### ## ##, ##### ## ##### ## ## *character-oriented* #####.

#### ##### ## ## #####. ## ##### # *language*  
(##### # ##### ## ##, ##### ## ##).

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

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

### #####, ## ##### ## *getchar* ## ## *read* #####  
## ##### ## ## *carry flag clear* ##### ## ## #####  
##### ## ## ##, ## ## *carry flag set* ##### ## ##  
#### ##.

## #####, ## ## ##### ##### ##### ## ## ##!  
#### # ##### ## *getchar*, ## *always* ##### ## ## *carry flag clear*.

###, ## ## ## ## ## ## ## *carry flag* ## ## ## ## ## ##  
#### ## ##.

### ##### ## ## *read*. ##### ## ##### ## ## ## ##  
#####, ## ##### ## *getchar*, ##### ## ## ## ##  
### #####, *clears* ## *carry flag* ## ##.

### ##### *read* ##### ## ## ## ## ##, ## ## *not*  
##### ## *getchar* ## ##. #####, ## *add esp, byte 4* ## ## ## 4 ##  
ESP, *sets* ## *carry flag*, ## ##.

#####

```
##, ##### ##? ##### # ##### ## call
## ###, ### ##### push## ### ##### ##., ##
##### ## ## ## ## ## (### ## ## ##, ## ##-
### ##, ##### ## ## ## ##). #### # ##### ## ret ##
####, ## ##### pop# ## ##### ## ## ##,
### ##### ## ## ##### ## ## #####.
```

```
### ##### 4 ## ESP (#####),
## ##### # #####
amnesia: ## ## ##### ## ## getchar #### call## read.
```

```
### ##### getchar ##### push## ##### call## read, ### ## ##
### ##### ## ##### ## ##### ## ##### ## #####—
## call## getchar. ## ## ## ## ## ## ## ## ##, ## call## getchar,
##### ret##### ## ## carry flag ###!
```

```
##### bcdload #####
#####.
```

```
## ## ##### ## #### ##### ## # ##### #### #: ## ##  
## ##### ## ### ##### #####, ## ## packed decimal ## #####.
```

```
## ##### ## #####, ## ### ## std ## ##### ##. ## ##### ## ##### cld #####
##: ## ## ##### ## ## ## call ##### ##### ## ## #####
##### ## ## direction flag ##### std ## #####.
```

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

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

11.13.6. #####

##### ## ##### ignore ### #####  
 (### ##### # #####), ## ### ##### *textual queries*. ## ##  
 ### *have to*, ### *can*.

```
#####  
#####  
#####
```

[illegible]



```
#!/usr/local/bin/pinhole --b --i
# Find the best pinhole diameter
# for the 120 film
```

##### 120 ## # ##### #### ####, ## ### #### #### #### #####.

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

```
% chmod 755 medium
% ./medium
```

#####® #####

```
% /usr/local/bin/pinhole --b --i ./medium
```

```
## ##### ## ##### ##### ## #####:
```

80 358 224 256 1562 11  
30 219 137 128 586 9  
40 253 158 181 781 10  
50 283 177 181 977 10  
60 310 194 181 1172 10  
70 335 209 181 1367 10  
100 400 250 256 1953 11  
120 438 274 256 2344 11  
140 473 296 256 2734 11

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

% ./medium --c

#####® ##### ##### ##### ##:

```
% /usr/local/bin/pinhole --b --i ./medium --c
```

```
##### ## ### #####: -b ### -c (### ##### ## ##  
#####), ## #### ## #### #####  
#####:
#####
```

```
80 331 242 256 1826 11
30 203 148 128 685 9
40 234 171 181 913 10
50 262 191 181 1141 10
```

##### 11. #86 ##### ---  
#####

```
60 287 209 181 1370 10
70 310 226 256 1598 11
100 370 270 256 2283 11
120 405 296 256 2739 11
140 438 320 362 3196 12
```

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

```
% ./medium --b --e > bender
% cat bender
focal length in millimeters,pinhole diameter in microns,F-number,normalized F-number,F-5.6 -
multiplier,stops from F-5.6
80,358,224,256,1562,11
30,219,137,128,586,9
40,253,158,181,781,10
50,283,177,181,977,10
60,310,194,181,1172,10
70,335,209,181,1367,10
100,400,250,256,1953,11
120,438,274,256,2344,11
140,473,296,256,2734,11
%
```

## 11.14. #####

##### ##### ##### ##### #####® #####® #####  
#### ## #####. ##### ## ##### ##### ##### #####  
##### ##### ## ##### ##### ## #####®, #####® ##  
## ##### ##### ## ##### ##### ## ##.

### #####? ##### ## ##### ## #####® ##### #####  
#####.

### ## ##### ## ##### ##### ## ## #####® #####. ##  
#####, # ##### # ## ##### ##### ## ## ##### ##  
##### # # #####® #####.

#### ## ##### # *very bad idea* ## #####® #####! ## ## ##### ##.

### 11.14.1. #####® ## #####

### ## #####, ## ##### ## ## #####. #####® ##### ## #####. ####  
### ##### ## ##### ##### ## ##### ##### #####. #####  
# #####® ##### ## ## ## ## ## #####, ## #####  
### # #####® ##### ##### ##. ### ## ## ## ## ##  
##, ## ##### ## ## ##, ## ##### ##### ##### ## ##  
#####.

## 11.14.2. ####® ## ## #####

### ##### ## # ##### ##### ##### ##### ## ## ## ##### ##### ##### ##—  
##### (#####, ## #####, ### ### ##### # ##### #####), ##### ## ## ##®  
##### ##### ## ## ## ##:

*UNIX® is an abstraction!*

##### ## # ##### ##### ## ## ##### ## ##### ##### #####® ##  
#####®. #####® ## ##### ## # #####. ## ## ## # ##### ##  
# ##### ## # ##### ##### ##### ## #####. ##### ##  
##### ##### ## ## ## #####. ##### ##### #####  
##### ## ## ## ##.

#### ## ##### ##### #####®. ## ## ##### ## # #####® ##### ## ##  
### ##### ##### ##:

```
% program1 -| program2 -| program3 > file1
```

## ## ##### #####2, ##### ## ## ## ## ##  
##### ## #####1. #####, ##### ## ## ##  
##### ## #####3 #####, ## ##, ## ## file1.

### ##### ## #####! ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##, ## ##  
##### ## ##, ## ## ##, ##### ## ## ## ## ## ## # #: ## ##  
### ## ## ## ## ## ## ## ## ##, ## ## ## ## ## ##  
##### ## ##. ## ## ## # #####®, ## ## ##.

### ## ## ## ##### #: ## ## ## ## ## ## ## ## ##, ## ##  
## ## ## # #####®? ## # ## ## ## ## ## ## ## ## #  
#####®, ##### ## ## ## ## # #####®.

#####®, ## ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##, ##, ## ## ## ##,  
## #####. ## ## ##### ## # #####® ## ## ##  
##### # # #####® ##### ## ## ## ## ## (## ## ##) ## ##. ##  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##—  
##: ## ## ## ## ## ## ## ## ##, ## ## ## ## ## ##!

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

#### ## ## ##### #####® ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
##### ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ## ##  
## ## ##.

[illegible]

#####  
#####  
#####  
#####  
#####  
#####

##### #. ##### ##### ##. ### ## # ##### #####, #####  
##### #####? ### ##### #####  
#####.

#####  
#####  
#####

##### #. 2000#2001 #. #####.





#### #. #####



##### ## #####

##### ..... 245



- [1] ##### # ##### ##### # #####. © 1998 ##### #####-#####  
#####, ###.. 1#55860#428#6. #####  
*Computer Organization and Design*. ###  
##### / #####. 1#2.
- [2] #. #####. © 1993 #####  
0#201#56317#7. #####  
*Advanced Programming in the Unix Environment*. 1#2.
- [3] ##### ##### # #####. © 2004 #####-#####  
0#201#70245#2. #####. *The Design and Implementation of the FreeBSD Operating System*. 1#2.
- [4] #####. *Phrack 49; "Smashing the Stack for Fun and Profit"*.
- [5] #####, ##, #####. *StackGuard; Automatic Adaptive Detection and Prevention of Buffer-Overflow Attacks*.
- [6] ##### # # # # #. *strcpy and strcat -- consistent, safe string copy and concatenation..*



#####

#  
#####, 41

#  
#####  
#####, 43  
#####, 44  
#####, 41, 43

#  
#####(), 44  
#####, 54  
####, 59

#  
####, 46

#  
#####, 42

#  
###, 43  
###, 47

#  
####, 45

#  
####, 41

#  
#####, 41

#  
###, 43

#  
#####, 43

#  
####, 47

####, 46  
#####, 53  
#####, 46  
#####.1#, 46  
#####  
#####, 42  
#####, 41  
#####, 43  
#####, 47

#  
##, 47

#  
#####  
#####, 46  
####, 46  
#####, 46  
#####, 59  
#####, 42

#  
#####, 44  
####, 41  
#####, 41  
#####, 41  
#####, 42  
#####, 43  
#####  
#####, 43  
#####, 43  
#####, 43  
#####, 43  
#####, 53

#  
#####, 46

#  
####  
#####, 44  
####, 44

#  
#####, 41

