

#####

#####

#####

#####/#####

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

1.1. #####

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

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

#####,
#####

#####

#####

1.2. #####

#####

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


#####

```
## ##232##, # ##### ## 1 ## ##### # Mark ### # ##### ## 0 ## ##### # Space. ####
# #####
# #####, ### ##### ## ##### ## ## #####, ## #####
##### 1 #####.
```

[illegible]

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

```
### #232##, ### ##### (# 1) ## ##### #2 ##  
### #12 ##, ### # ##### (# 0) ## ##### 0 ##  
+12 ##. ### ##### ## +12 ## #12 ##, ### #####  
#####. ####  
##### (#####) ##### +5 ## #5 ##,  
##### # #232##, #####  
#####.
```

```
##232## ##### # ##### # Break, ##### # ##### # ##### #
##### (# ##### #). ##### # # #####
## #####. ##### # ##### # # Break.
```

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

```
## ## # ##### ## #####, #### ##### ##### ## ##### ##  
##### (#### ## #####), #### ##### ##### # Break ## #####—
```


1.4.4. ##232## ### #####

##232## ##### (### ## ## #####, #.24) ##### ## # ##—
(##### # ##25) ### ##### ## ##### ## ##
#####.

#####, # ##### ## ##232## #####
(#9). ### ##### ## ## ## ##### ##
#####, ## ## #####
##.

#####, # ##25, # ##9, ## ##### ## #####
##232## #####. (### ## ## ## ## ## ## ##25 #####
#####).

##232## ##### ## ## ##25 ## ##9 #####.

##25 ##232## ##	##9 ## ## ##	### ##— ### ##— ###	##### ##### #####	##### ####	##### #####	#####— ####
1	#	##	101	##/##	#	#####/ #####— #### #####
2	3	##	103	##	###	##### ####
3	2	##	104	##	###	##### ####
4	7	##	105	###	###	##### ## ####
5	8	##	106	###	###	##### ## ####
6	6	##	107	###	###	#### ## #####
7	5	##	102	##/###	#	##### #####
8	1	##	109	###/##	###	#### ##— #### ##— ####
9	#	#	#	#	#	##### ### ##

#####

##25 ##232## ##	##9 ## ## ##	## ## ## ## ##	##### ##### #####	##### #####	##### #####	##### #####
10	#	#	#	#	#	##### ## ##
11	#	#	#	#	#	##### ## ##
12	#	##	122	#####	###	###. ####. #### ## ### ## #####
13	#	###	121	####	###	##### ##### ## ####
14	#	###	118	###	###	##### ##### ####
15	#	##	114	#####	###	#####. ###. ##### #####
16	#	###	119	###	###	##### ##### ####
17	#	##	115	#####	###	##### ##### ##### #####
18	#	#	141	####	###	##### #####
19	#	###	120	###	###	##### ##### ## ####
20	4	##	108.2	###	###	#### ## ##### #####
21	#	#	#	###	###	##### ##### #####

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

##25 ##232## ###	##9 ### ## ###	### ##— ### ##— ###	##### ##### #####	##### ####	##### #####	#####— ####
22	9	##	125	##	###	#### #####
23	#	##	111	####	###	#### ##— ### #### #####
24	#	##	113	####	###	#####. ##. ##### #####
25	#	#	142	#	###	#### ####

1.5. ####, #### ###

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

#####, # #### ##### ## ##### ## #### ## #####
#####, ### ## ##### ## ##### ## #####
#####. ### ##### ##### ## #####
#####. #####
10 ##### ##
#####. #####, # ##### ## ##### 300 #####
30 7##### ## #####
#####.

8#### ##### ## ##### ## ##### ## ##### ##
27.27 ##### ## #####, ##### ## ## ##### 11 #####
300 #####.

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

##, ## ## ##.

1.6.3.

#nnnnrqp

r ## #####. ##### 16550 #####
D.

p ## #####.

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

g ## #####. ## I #####, ##
#, #####
(#####). ##
#####.

16550## (#####) ## # 16550##
16550##.

1.7.

#, 8250, 8250#, 16450 # 16550 #####
#####. ## # 8250, 8250# 16450, #####
(#####) #####, #####
#####.

#, ##### 8250#/16450

16550# #

8250# 16450, #####
#####.

16550#
#####

#####

#####	#### #####	##### (### #####-#####)
#####	(##16550###)	0
#####	(##16#552#)	0
##	(##16550###)	3
###	(16#550##)	19
#####	(##16#550#)	23
#####	##### ##### ##-##### 16550 ## ## #####-#### (##144####/#3000#25)	117
#####	##### ## ##### 16550 (##11951/#11351)	91



####

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

#####. ## ##### ## ## ##### ## ##### ## ## ##
16550 ##### ## ##### ## ## #####
##16550### ##
#####. ##### ##-#####
##-#####

(##### ## ## ##### 16550) ##### ##### ## ##-#####
#, # ## # #####
##, ## ## ## ## ##### ## ## ##### ## ##-#####.

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

#####. ## ## 16550, 16450, ## 8250 ##### ##

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

#####

#/# ####	#####	#####
		##### # ##### #- ##### ##### - ### ##### ## ## #### ##### ## ## #- ##### ##### #####. ## ## ## ### ##### ## ##### ## ## #####- #### ## ##### ##### ##### - ##### (##### ## #- ##### ## #####) ## ### #####(##) ## ## #####.
		### 7 ,##### 0.
		### 6 ,##### 0.
		### 5 ,##### 0.
		### 4 ,##### 0.
		### 3 ##- ##- ## #####- #### (#####). ##### #### ## #1# ##### #### ## ##### ## #####- #### ##### ##### #- #### ## ## #### ## ### ##### #####.

#/# ####	#####	#####						
		<table><tr><td>### 0</td><td>##### ##- ##### ##- ## #####- #### #####- #### (#####) ##### #### ### ## #1# #####- ## ### ##### ## ##### ## #####- #### ##### ### ##### ### ##- ##### ##### ##### ## ##### ### ##### ##### ## ## ####, ## ## #### ##### ### ##### (##### ##- ##), ## # ##### ##### ### ##### ##### #### ## #### ## #####.</td></tr></table>	### 0	##### ##- ##### ##- ## #####- #### #####- #### (#####) ##### #### ### ## #1# #####- ## ### ##### ## ##### ## #####- #### ##### ### ##### ### ##- ##### ##### ##### ## ##### ### ##### ##### ## ## ####, ## ## #### ##### ### ##### (##### ##- ##), ## # ##### ##### ### ##### ##### #### ## #### ## #####.				
### 0	##### ##- ##### ##- ## #####- #### #####- #### (#####) ##### #### ### ## #1# #####- ## ### ##### ## ##### ## #####- #### ##### ### ##### ### ##- ##### ##### ##### ## ##### ### ##### ##### ## ## ####, ## ## #### ##### ### ##### (##### ##- ##), ## # ##### ##### ### ##### ##### #### ## #### ## #####.							
+0#02	#####	<table><tr><td colspan="2">#### ##### (###) (#### ##### ## ##### ## ## 8250 ## 16450 ####.)</td></tr><tr><td>### 7</td><td>##### ### #1</td></tr><tr><td>### 6</td><td>##### ### #0</td></tr></table>	#### ##### (###) (#### ##### ## ##### ## ## 8250 ## 16450 ####.)		### 7	##### ### #1	### 6	##### ### #0
#### ##### (###) (#### ##### ## ##### ## ## 8250 ## 16450 ####.)								
### 7	##### ### #1							
### 6	##### ### #0							

##

#/#	#####	#####
		<div>##### ##</div> <div>0 ## 1.</div> <div>### 2##### ##-###. ## # #1# ## ##### ## ##### ##, ## ##-##### ## ## ##-## ## #####.### #####-## #####-##### ## #####. ##### ## ##-### ## #####.#####.</div> <div>### 1##### ##-###. ## # #1# ## ##### ## ##### ##, ## ##-##### ## ## ##-## ## #####.### #####-## #####-##### ## ## ##### ##### ## #####.#####.</div> <div>### 016550 ##### ##-#####. ##### ##, ##### ##### ##-### ## #####.### ##### ##-### #####-##### ##-##### ##-##### ##-### ## ##### ##-#####.</div>
+0#02	####	<div>##### -#####</div> <div>#####</div>

#####

#/# ####	#####	#####
		<div>#### ## #####.</div> <div>(#### ## # #####-</div> <div>#### ## ## ## -</div> <div>#####.)</div>
	210	<div>###-##-</div> <div>##-#####-</div> <div>#-####</div> <div>##</div>
	011	<div>#####-</div> <div>#####</div> <div>##-</div> <div>###</div> <div>(##,</div> <div>##,</div> <div>##,</div> <div>##</div> <div>##)</div>
	010	<div>##-##-</div> <div>#####</div> <div>##-</div> <div>##</div> <div>#####-</div> <div>####</div>
	110	<div>##-####-</div> <div>#####</div> <div>###-</div> <div>##</div> <div>####-</div> <div>##-</div> <div>##-</div> <div>##-</div> <div>####</div> <div>(#####</div> <div>##-</div> <div>##</div> <div>##</div> <div>##-</div> <div>#####</div> <div>#####)</div>
	001	<div>#####-</div> <div>##-</div>

#####

#/#	#####	#####
		#####. ##### ###, ##### ##### ##### ##### ##### ##### #####
	6	#####. ##### # #1#, ##### ##### ##### ##### ##### #0#. ##### ##### #####
	5	#####. ##### ##### ##### ##### ##### #0#, ##### ##### 4.
	4	##### (###). ##### ##### 5 # #0#, ##### ##### ##### ##### #. #####, ##### #####
	3	##### (###). ##### # #1#, # ##### ##### ##### ##### ##### #####

#/# ####	#####	#####
		##### ## ## #- ##### ##.
		### ##### 2 (###). ## ## #1# ### ##### 5#### #- ## ####, 1.5 #### #### ## #####- #### ## ##### #### ## ##. ## 6, 7 ## 8#### #- ## ####, 2 #### #### ## #####- #### ## #####. #### ## ## ## ## #0#, ## ## ## ## ## ## ## ####.
		### ##### 1 ### #1 (###1)
		### ##### 0 ### #0 (###0)
		##### ##### ##### ## ## ##### ##.
		1 0 #### #####
		0 0 5 #### ####
		0 1 6 #### ####
		1 0 7 #### ####
		1 1 8 #### ####
+0#04	#####	##### (###)

#/# ####	#####	#####
		<div>### 7</div> <div>#####, ##### 0.</div>
		<div>### 6</div> <div>#####, ##### 0.</div>
		<div>### 5</div> <div>#####, ##### 0.</div>
		<div>### 4</div> <div>##### #####.</div> <div>#### ##</div> <div>## #1#, ##</div> <div>#### #####-</div> <div>##### ##</div> <div>#####</div> <div>### #####-</div> <div>##### ##-</div> <div>##### ##-</div> <div>##### ##</div> <div>##### ##-</div> <div>##### ##-</div> <div>##### ##-</div> <div>#####.</div> <div>## #####-</div> <div>####, ##</div> <div>##### ##-</div> <div>#####</div> <div>#####</div> <div>#####</div> <div>## ###</div> <div>##### ##-</div> <div>##### ##-</div> <div>#####.</div> <div>## #####-</div> <div>## ## ##,</div> <div>### ## ##-</div> <div>##### ##</div> <div>###, ###1</div> <div>## #####-</div> <div>## ## ##,</div> <div>### ### 2</div> <div>## #####-</div> <div>## ## ##.</div>

#/# ####	#####	#####
		<div>### 3</div> <div>### 2. ## ##### ##### ### ##### ### ##### ### ## ## ## ## ##### (### #####), ## 2 ## ## ##### (## #####) ## ##### ##### ### 8250/16450/16550 #####.</div>
		<div>### 2</div> <div>### 1. ## ##### ##### ### ##### ### ## ## ##. ##### ### ## ## ## #####.</div>
		<div>### 1</div> <div>##### ##### (##). ##### ## #1#, ## ##### ### ##### ## ## (## #####).</div>

##

#/#	#####	#####
		<div>### 0</div> <div>#### ##-##### (###). #### ### ## #1#, #### ## ## #### ## ## (##-#####).</div>
+0#05	#####/#####	<div>#### ##### (###)</div> <div>### 7</div> <div>##### ##### ####. ## ## 8250/16450 ####, #### ### ## ##- ##. #### ## ## #1# ##### ##### ## ## ##- ## ##### ## ##### ### ##- ##### ### #####- #####: ##, ##, ## ##.</div> <div>### 6</div> <div>#####- #### (###). #### ### ## #1#, ##### ##### ##### ##### ##### ##### ##### ##### #####.</div>

#/# ####	#####	#####
		### #####- ##### ## ##### ####.
		### 5 #####- ### #####- ### #####- ### (###). #### ## #1#, ##- ## (## #####- ### #####- #####) ## ### ##### ### ## ##### ### #####- ##### ## #####- ###. ## #####- ### ## ##### #####- ##### #### ## ### ## #1#.
		### 4 #####- ##### (##). ##- ##### ##### #####- ####.
		### 3 #####- ### (##). # ##### ### #####- ##### ### ##### ### ## #####

##

#/#	#####	#####
		#####- ## ##. ##- ##### ## #####.
	## 2	#####- ## (##). ## ##### ##- ##### ##- #####.
	## 1	#####- ## (##). # ##### ##- ##### ##### ## ##### #####. #####- ##### ## ##### #####. ## 8250/16450 #####, ##### ##- #####- ##- ##### ##- ##### ## ##### #####.

#####

#/# ###	#####	#####
		##### ### ##### ### ## ## ##.
		### 4##### ##### ##### ##### #####.
		### 3##### ## ##### ##### (## ##). ## #1# ## ##### ##### ##### ##### ##### ##### ##### ##### #####.
		### 2##### ##### ##### (#####). ## ## #1# ##### ##### # ## ##### ##### ##### ##### ##### ##### #####.
		### 1##### ## #####

#/#	#####	#####
		<div>(###). ## ## #1# ## ### ##### ##### ##### ##### ##### ### ## ##### #####.</div> <div>### 0##### ## ## (##- ##). ## #1# ## ##### ##### ##### ##### ##### ### ## ##### #####.</div>
+0#07	#####/####	##### (###). ##### ##### ##### ##### ##### ##### ##### ##### #####.

1.9. ##### 16550#

16550 #####, #####. ##
#####. ## #####

16550.

####, ## ##### ##### 11 ## ##### ## 0#05.

2.2. #### 16

Contributed by Don Whiteside <whiteside@acm.org>. 26 August 1995.

16 ##### ##### ##### ##### ##### #####—
#####, ## ## ##### ##### # ##### ##### ## ##### ## #####:

1. ### ##### ##### ## ##### ##### ##### ##### ## ## ## ##### ##### ## ##—
##. ## 2.0.5
not ##### ##### ##### ##### ##### ##### ## ## #####
#####.
2. ###, ## ##### ##### ## ##### ## ##### ##### ## ## ##### ##### ##### ##
#####.

16 ## ## ## #####
###, ## ## ## ##### ##### #####. ## ## ## ##### ## #####, ##### ## #####
#####. # ##### ##### ##### ##### ## ## ## ##### #####
##, ## # ##### ## ## ## #####.

##, ##### ##
#####.
16 ##### ## ##### ## ## #####
##.

1. ### ## ##

```
options COM_MULTIPORT
```

##.

2. ##### ## ##### device sion ##### ##, ## ##### ## ## 16 #####
3, ## # ##
100#. ## ## ##### ## ## ## ## +8 #####
##, ## ## 100#, 108#, 110#... #####.

```
device sio1 at isa? port 0x100 flags 0x1005
device sio2 at isa? port 0x108 flags 0x1005
device sio3 at isa? port 0x110 flags 0x1005
device sio4 at isa? port 0x118 flags 0x1005
...
device sio15 at isa? port 0x170 flags 0x1005
device sio16 at isa? port 0x178 flags 0x1005 irq 3
```

must ## ##### ##### ##### ##### ## ## #####
#####. ##### ## ## ##### ## 0#MY ## M ##—

```
flags
0x1005
```

```
sio1 at 0x100-0x107 flags 0x1005 on isa
sio1: type 16550A (multiport)
sio2 at 0x108-0x10f flags 0x1005 on isa
sio2: type 16550A (multiport)
sio3 at 0x110-0x117 flags 0x1005 on isa
sio3: type 16550A (multiport)
sio4 at 0x118-0x11f flags 0x1005 on isa
sio4: type 16550A (multiport)
sio5 at 0x120-0x127 flags 0x1005 on isa
sio5: type 16550A (multiport)
sio6 at 0x128-0x12f flags 0x1005 on isa
sio6: type 16550A (multiport)
sio7 at 0x130-0x137 flags 0x1005 on isa
sio7: type 16550A (multiport)
sio8 at 0x138-0x13f flags 0x1005 on isa
sio8: type 16550A (multiport)
sio9 at 0x140-0x147 flags 0x1005 on isa
sio9: type 16550A (multiport)
sio10 at 0x148-0x14f flags 0x1005 on isa
sio10: type 16550A (multiport)
sio11 at 0x150-0x157 flags 0x1005 on isa
sio11: type 16550A (multiport)
sio12 at 0x158-0x15f flags 0x1005 on isa
sio12: type 16550A (multiport)
sio13 at 0x160-0x167 flags 0x1005 on isa
sio13: type 16550A (multiport)
sio14 at 0x168-0x16f flags 0x1005 on isa
sio14: type 16550A (multiport)
sio15 at 0x170-0x177 flags 0x1005 on isa
sio15: type 16550A (multiport)
sio16 at 0x178-0x17f irq 3 flags 0x1005 on isa
sio16: type 16550A (multiport master)
```

```
## ## # ##### ## ## ## ## ## ## ,  
# dmesg -| more  
  
#### ### ## #### #####.
```

4. #####, ##### /dev ### ## ##### ## ## ## ## ## ## ## /dev/
MAKEDEV #####. ##### ## ## ##### ## ## ## ##### ##### 5.# #####
#####(5) ##### ##.

```
## ## ## ## ## ## ## /dev #####, ## ## ##### ## root:
```

```
# cd -/dev
# ./MAKEDEV tty1
# ./MAKEDEV cua1
(everything in between)
# ./MAKEDEV ttyg
# ./MAKEDEV cuag
```

[illegible]

5. ## ### ##### # ##### ### ##### ### ## ##### ##### ### ##### ### #####, ###
(# # ####)

```
# echo at > ttyd*
```

#####. ### *should* ### ## ##### ##### ### #####
#####.

2.3. #####

Contributed by Helge Oldach <hmo@sep.hamburg.com>, September 1999

```
##### 20# #####/# ##### ## (#  
#####) #####, ##### #####? ##### ## ##:
```

```
##### ## ### ##### ## ####### ##### ## # ##### ##  
#### #####. ### #####, ## #### ## ##### ## ## ##### COM1 #### (## sio0#  
#/# ##### 0#3#8 ## ## 4) ## ## ## ## ##### ## ## ## ## ## ## ##,  
#### ##### ## ## ##### ## ## COM2 (## sio1##/# ##### 0#2#8 ## ##  
3), ## ## ##### ## ## (# sio2) ## #/# 0#3#8 ## ## 5. ##### ## #  
## ## #####, ## ## ##### ## ##### ## ## ## ##  
##### # ##### ## ## ## COM_MULTIPORT ##### ## ##  
#####.
```

```
#### ##### #/# ##### ##### ##### # 4 ## 3 ##### ##### ### ## ## #####,
##### ## ## #####:
```

```

      o o o *
Port A      -|
      o * o *
Port B      -|
      o * o o
IRQ        2 3 4 5

```

3 ##### # ##### #####
3 ##### #####
#####, ## #. ##### ##### ## 3 ##### ## ##### ##
#####, ## ## ## ## ## ##### ## 3, ##
##. ##### ## ##
#####, ## ## 3 ##### ##
##, ## ##### ## #.

```

Diode
+----->|-----+
- /           - |
o * o o      - | 1 kOhm
Port A        +---|#####|-----+
o * o o      - |           - |
Port B        \-----+
o * o o      - |           ==+==
\              - |           Ground
+----->|-----+
IRQ  2 3 4 5 Diode

```

```
# standard on-board COM1 port
device      sio    at isa? port -"IO_COM1" flags 0x10
# patched-up multi-I/O extension board
options     COM_MULTIPORT
```

```
device    sio1  at isa? port -"IO_COM2" flags 0x205
device    sio2  at isa? port -"IO_COM3" flags 0x205 irq 3
```

```
sio0: irq maps: 0x1 0x11 0x1 0x1
sio0 at 0x3f8-0x3ff irq 4 flags 0x10 on isa
sio0: type 16550A
sio1: irq maps: 0x1 0x9 0x1 0x1
sio1 at 0x2f8-0x2ff flags 0x205 on isa
sio1: type 16550A (multiport)
sio2: irq maps: 0x1 0x9 0x1 0x1
sio2 at 0x3e8-0x3ef irq 3 flags 0x205 on isa
sio2: type 16550A (multiport master)
```

3. ##### **cy** #####

```
device cy0 at isa? irq 10 iomem 0xd4000 iosiz 0x2000
```

```
# cd -/dev
# for i in 0 1 2 3 4 5 6 7;do ./MAKEDEV cuac$i ttyc$i;done
```

40

#####

```
ttyc0 -"/usr/libexec/getty std.38400" unknown on insecure
ttyc1 -"/usr/libexec/getty std.38400" unknown on insecure
ttyc2 -"/usr/libexec/getty std.38400" unknown on insecure
...
ttyc7 -"/usr/libexec/getty std.38400" unknown on insecure
```

5. #####.

4. ##### si

Contributed by Nick Sayer <nsayer@FreeBSD.org>. 25 March 1998.

##/### ## ## ##### si #####. # #####
4 #####.

- ##### (2 #####)
- ##### ##/### ##
- ##### ##/### ##
- ##### ## #####
- ##### ## #####

##/### ##### ##### #####, #####—
#####. ##### ## ## ## ##/##, ## —
32# #####. ##### #####
0xd0000-0xd7fff. ##### ## ##. ##### ##, #####,
#####.

4 ##### ## ##. #####
4 ## 8 #####.

- ## 4 ## 8 #####. ## 57600 #####.
- ### 8 #####. ## 115200 ## ## #####. ## ##
7 ##### 1 #####.
- ##### 8 #####. ## 921600 ## ## #####. ## ##, ##
##.

##, ##### ## ## #####—
#####, #####

```
device si0 at isa? iomem 0xd0000 irq 11
```

si

9, 10, 11, 12 ## 15 ## ## ## ## ## ## 11, 12 ## 15
##/## ## ## ## ##.

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

device si0

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



####

##, ## ## ##### ## ## ## ## ## ## ##(5)

5.X.

##, ## ## ## ## ## ## ## ## ## /dev. ##
MAKEDEV ##### ## ## ## ## ## ## ## ## ##. ##### ## ## ## ## ##
##:

cd ~/dev
./MAKEDEV ttyAnn cuaAnn

(##### nm ## ## ##### ## #####)

##, ## ## ## ## ## ## ##
##/etc/tty:

ttyA01 -"/usr/libexec/getty std.9600" vt100 on insecure

##. ##### ## ##, dialup ## unknown ## ##.