

Характеристики

- 8 дуплексных каналов RS-232
- Асинхронный режим
- Полное модемное управление
- Скорость передачи данных до 460.8 килобод
- Увеличенный буфер FIFO размером 64 байта
- Программная совместимость с ARNET, Digiboard PC/8 и MAK-82
- Совместимость по регистрам с 16750
- Кабель-гидра, совместимый с Digiboard
- До 9 плат в одном компьютере
- Шина ISA
- Поддержка во всех операционных системах

Асинхронный мультиплексор

Содержание

Описание

Установка перемычек

Базовый адрес

Линия прерывания

Турбо-режим

Режим совместимости

Регистр прерываний

Схема кабеля

Установка программного обеспечения

Тестирование адаптера

Установка в MS-DOS

Установка в Windows 95

Установка в Windows NT

Установка в Windows 2000

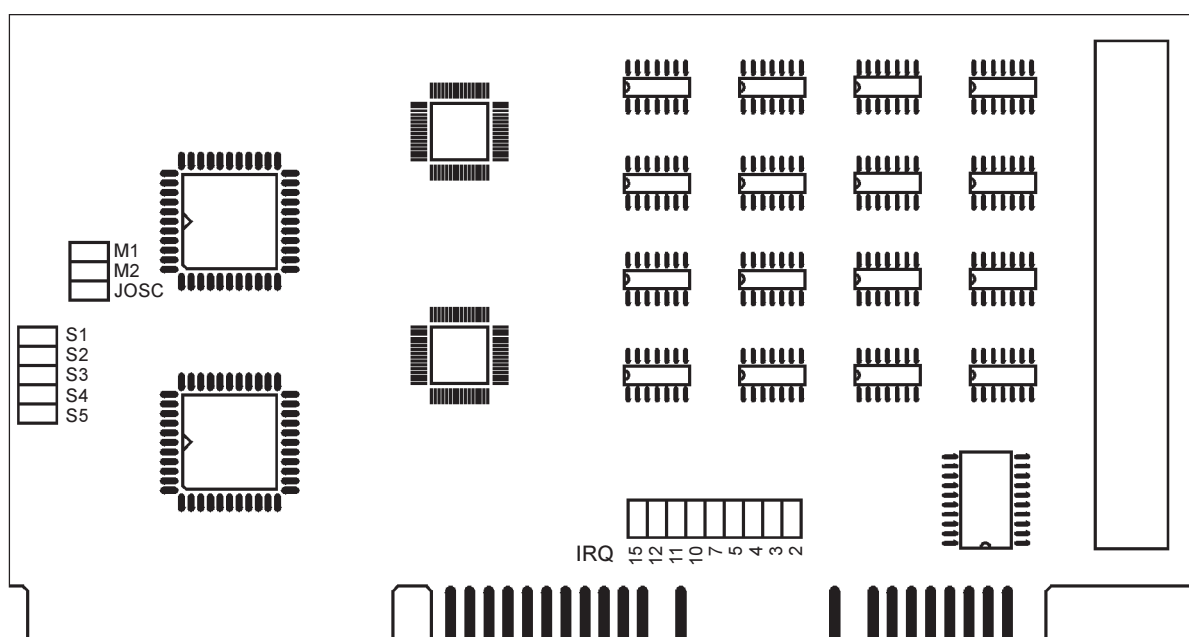
Установка в Linux

Установка в FreeBSD

Установка в SCO Unix

Установка в OS/2

Примеры программирования



Описание

Мультиплексор Кроникс-Омега представляет собой восьмипортовый адаптер асинхронных последовательных каналов RS-232, и предназначен для использования в персональных компьютерах архитектуры IBM PC, имеющих шину ISA.

В мультиплексоре реализованы два варианта конфигурации, повторяющих наиболее распространенные архитектуры асинхронных мультипортовых плат: ARNET и Digiboard. За счет полной аппаратной совместимости с традиционными адаптерами мультиплексор Кроникс-Омега поддерживается всеми современными операционными системами:

- Windows NT, Windows 95
- MS-DOS, DesqView/X
- OS/2, QNX
- SCO Unix, SCO Xenix
- Unixware, Unix SVR4
- FreeBSD, OpenBSD, NetBSD, BSD/OS
- Linux

Мультиплексор реализован на базе современных коммуникационных контроллеров, что определяет его высокие технические характеристики:

- высокая надежность
- глубокий буфер FIFO (64 байта)
- скорость передачи данных до 460.8 кбит/сек
- малые размеры
- низкая потребляемая мощность

Установка перемычек

Перемычка	Описание
S1–S5	Базовый адрес порта ввода/вывода
IRQ2–IRQ15	Номер линии прерывания
JOSC	Турбо-режим (четырёхкратное увеличение скорости передачи данных)
M1–M2	Выбор режима совместимости ARNET/Digiboard

Базовый адрес

Мультиплексор занимает в пространстве адресов ввода/вывода окно размером 40h. При установке в компьютер более одного мультиплексора адресное пространство можно экономить, используя “верхние” адреса. Рекомендуется размещать мультиплексоры парами, с разнесением адресов на 400h, например 180h и 580h, 300h и 700h.

Перемычки S	Адреса ввода-вывода	Регистр прерываний
S5-4-3-2-1	100h–13Fh	1100h
::■::	140h–17Fh	1140h
::■■:	180h–1BFh	1180h
::■■■	1C0h–1FFh	11C0h
:■:::	200h–23Fh	1200h
:■:■	240h–27Fh	1240h
:■:■■	280h–2BFh	1280h
:■:■■■	2C0h–2FFh	12C0h
:■■::	300h–33Fh	1300h
:■■:■	340h–37Fh	1340h
:■■■:	380h–3BFh	1380h
■■:■:	500h–53Fh	1500h
■■:■:■	540h–57Fh	1540h
■■:■■:	580h–5BFh	1580h
■■:■■■	5C0h–5FFh	15C0h
■■■:::	600h–63Fh	1600h
■■■:■	640h–67Fh	1640h
■■■:■■	680h–6BFh	1680h
■■■:■■■	6C0h–6FFh	16C0h
■■■■::	700h–73Fh	1700h
■■■■:■	740h–77Fh	1740h
■■■■:■■	780h–7BFh	1780h

Линия прерывания

Переключки IRQ 15-12-11-10-7-5-4-3-2	Номер линии прерывания
.....█	IRQ 2/9
.....█:	IRQ 3
.....█::	IRQ 4
.....█:::	IRQ 5
.....█:::	IRQ 7
.....█:::	IRQ 10
.....█:::	IRQ 11
.....█:::	IRQ 12
.....█:::	IRQ 15

Турбо-режим

Переключка JOSC	Скорость передачи данных
█	300–115200 кбит/сек
:	1200–460800 кбит/сек

При установленной переключке JOSC мультиплексор позволяет использовать стандартные скорости передачи данных в диапазоне от 300 до 115200 бит/сек. При снятой переключке JOSC скорость передачи данных увеличивается в 4 раза по сравнению со стандартной. Это позволяет использовать скорости передачи данных 460.8, 230.4, 153.6 и 76.8 кбит/сек. При этом не требуется какой-либо модификации программного обеспечения. Например, для установки скорости 153600 бит/сек, нужно снять переключку JOSC и установить в драйвере скорость 38400 бит/сек ($38400 = 153600/4$).

Режимы совместимости

Мультиплексор может работать в одном из трех режимов совместимости: ARNET, ARNET с инверсией, и Digiboard. Установка режима совместимости влияет на формат регистра прерываний. В остальном работа мультиплексора не изменяется. В частности, если программное обеспечение не использует регистр прерываний, то установка режима совместимости несущественна.

Переключки M M2-M1	Режим совместимости
:█	ARNET
::	ARNET с инвертированием
█:	Digiboard PC/8

Регистр прерываний

Регистр прерываний содержит информацию о каналах, требующих обслуживания. Регистр прерывания расположен в пространстве ввода/вывода со смещением 1000h относительно базового адреса адаптера. Например, если мультиплексор установлен по адресу 380h, то его регистр прерывания доступен по адресу 1380h.

Формат регистра прерывания зависит от установленного режима совместимости.

В режиме ARNET каждый бит регистра прерываний соответствует одному каналу мультиплексора. Младший бит относится к каналу 0, старший бит — к каналу 7. Если канал требует обслуживания, то соответствующий бит регистра прерывания устанавливается в 1. В режиме ARNET с инвертированием смысл битов регистра прерывания изменяется на противоположный: если канал требует прерывания, то в соответствующем бите устанавливается 0, иначе 1.

В режиме Digiboard в младших трех битах регистра прерывания содержится номер канала, требующего обслуживания (0..7), при этом старшие биты содержат нули. Если ни один канал не выставил прерывание, то регистр прерываний содержит код FFh.

После аппаратного сброса компьютера прерывания от всех каналов адаптера запрещены. Чтобы разрешить прерывания от канала, необходимо установить в 1 бит D3 (OUT2) регистра MCR микросхемы 16654 соответствующего канала. Описание микросхемы 16654 можно найти в справочной литературе.

Схема кабеля

Кабель-гидра Кроникс-Омега взаимозаменяем с кабелем Digiboard PC/8.

Контакт DB-25	Сигнал RS-232	Контакты HDB-78 каналов 1..8
1	GND	экран
2	TXD	30,50,11,10,40,2,63,64
3	RXD	55,17,37,56,28,8,46,27
4	RTS	51,31,12,14,21,41,62,60
5	CTS	16,53,59,57,25,4,9,45
6	DSR	54,34,58,38,5,42,29,26
7	GND	68,69,70,71,72,73,74,75
8	DCD	35,33,39,18,43,23,48,6
20	DTR	49,32,13,52,22,3,61,1
22	RI	36,15,20,19,44,24,47,7

Обратите внимание: на некоторых кабелях номера каналов могут начинаться с нуля.

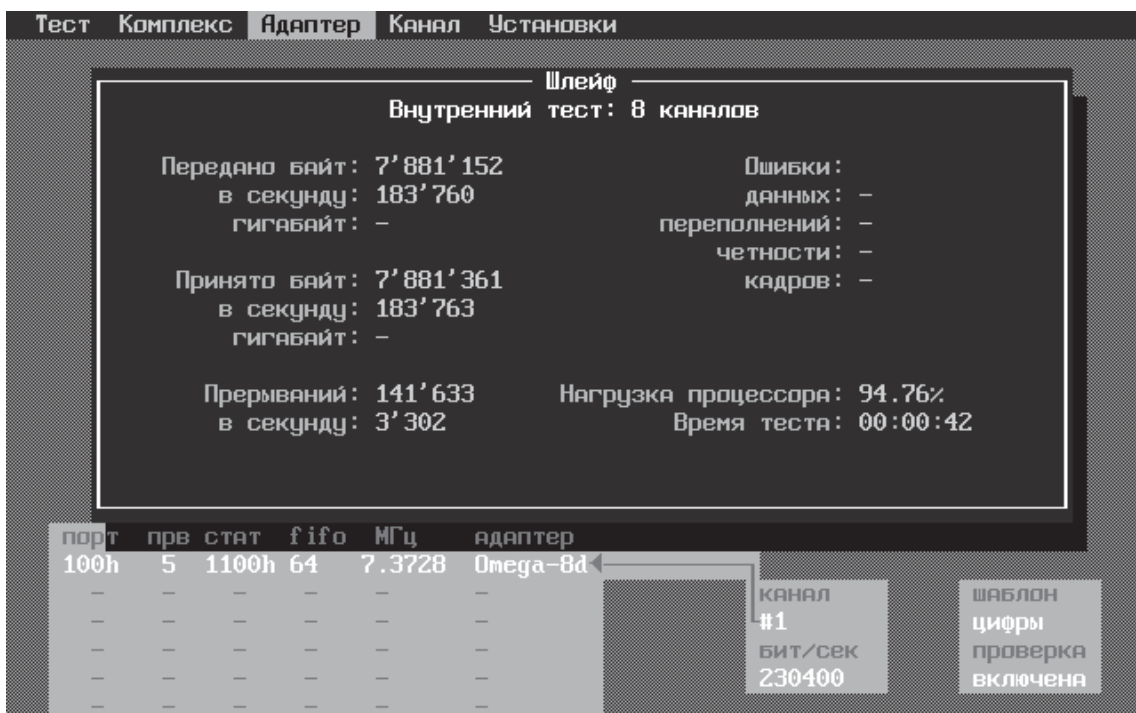
Установка программного обеспечения

В комплект поставки адаптера входит флоппи-диск с программным обеспечением, включающий утилиту диагностики и набор рекомендуемых драйверов для ряда операционных систем. Имеется также утилита omhelp.exe для выбора свободного базового адреса порта адаптера. Ниже приведены краткие инструкции по тестированию адаптера, а также примеры настройки драйверов.

Тестирование адаптера

Для проверки работоспособности адаптера вызовите утилиту diag.exe. Она произведет поиск установленных адаптеров. Проверьте, что адреса портов и номера прерываний, обнаруженные утилитой diag, соответствуют установленным. Из меню "Тест" запустите "Общий тест". Будет произведен запуск всех каналов мультиплексора в режиме внутреннего шлейфа.

Из меню "Параметры" можно установить требуемую скорость передачи данных и вид тестового кода.



The screenshot shows a software window titled "Шлейф" (Loop) with a sub-header "Внутренний тест: 8 каналов" (Internal test: 8 channels). The window displays the following statistics:

- Передано байт: 7'881'152 (Transmitted bytes)
- в секунду: 183'760 (per second)
- гигабайт: - (gigabytes)
- Принято байт: 7'881'361 (Received bytes)
- в секунду: 183'763 (per second)
- гигабайт: - (gigabytes)
- Прерываний: 141'633 (Interrupts)
- в секунду: 3'302 (per second)
- Нагрузка процессора: 94.76% (Processor load)
- Время теста: 00:00:42 (Test time)
- Ошибки: - (Errors)
- данных: - (data)
- переполнений: - (overflows)
- четности: - (parity)
- кадров: - (frames)

At the bottom, there is a table with columns: порт (port), прв (prv), стат (stat), fifo, МГц (MHz), адаптер (adapter). The first row shows: порт 100h, прв 5, стат 1100h, fifo 64, МГц 7.3728, адаптер Omega-8d. To the right of the table, there are two buttons: "канал #1" (channel #1) and "шаблон цифры проверка включена" (digit template check is on). Below the "канал #1" button, it says "бит/сек 230400" (bits/sec 230400).

Меню “Каналы” предназначено для тестирования каналов по отдельности в режимах: только передача, только прием, внутренний шлейф, внешний шлейф.

Ниже приведен пример запуска теста на скорости 230 кбит/сек.

Установка в MS-DOS

В операционной системе MS-DOS для работы с асинхронными адаптерами применяются FOSSIL-драйвера BNU или X00. Например, для установки драйвера X00 для адаптера Кроникс-Омега на порту 100h и прерывании 5 (каналы 1-6) нужно добавить в стартовый файл autoexec.bat следующую строку:

```
x00 e 2=100,irq5 3=108,irq5 4=110,irq5 \
5=118,irq5 6=120,irq5 7=128,irq5
```

Работу драйвера FOSSIL можно проверить утилитой `tty.exe`, имеющейся на флоппи-диске.

Установка в Windows 95

В операционной системе Windows 95 адаптер Кроникс-Омега поддерживается стандартным драйвером асинхронных портов. Вызовите утилиту “Установка оборудования” из Панели управления. На вопрос “Произвести автоматический поиск новых устройств?” ответьте “Нет”. Выберите тип устройства “Порты COM и LPT”. При выборе изготовителя и модели устройства укажите “Standard port types/Communications Port”. На запрос диапазона ввода/вывода и номера прерывания нажмите кнопку “Далее”. После этого в системе будет установлен драйвер очередного последовательного порта (COM2, COM3 и т.д.). Прделайте эту операцию несколько раз, по количеству каналов. Учтите, что порты COM1-COM4 использовать для адаптера Кроникс-Омега нельзя, т.к. они имеют фиксированные адреса портов и номера прерываний, но их придется добавить в систему, чтобы добраться до портов COM5, COM6 и т.д.

После этого вызовите утилиту “Система” из Панели управления, выберите меню “Устройства”. В списке устройств раскройте “Порты COM и LPT”. Выделите порт COM5 и нажмите кнопку “Свойства”. В меню “Ресурсы” установите адрес ввода/вывода и номер прерывания адаптера Омега. Аналогично установите адрес и прерывание порта COM6 и т.д. Адреса портов должны устанавливаться с шагом 8, например COM5–100h, COM6–108h, COM7–110h и т.д. Номер прерывания у всех портов должен быть одинаковый.

После установки адресов и номера прерывания порты готовы к работе.

Установка в Windows NT

Стандартный драйвер последовательных портов операционной системы Windows NT может работать с адаптером Кроникс-Омега в режиме Digiboard. Перед установкой адаптера в компьютер переключками M1–M2 выберите режим совместимости “Digiboard”.

Из Control Panel вызовите утилиту “Ports”. Кнопкой “Add...” добавьте новый порт, установите адрес ввода/вывода и номер прерывания в соответствии с установками переключек адаптера. Прделайте эту операцию несколько раз, по количеству требуемых последовательных портов. Адреса портов должны устанавливаться с шагом 8, например COM2–100h, COM3–108h, COM4–110h и т.д. Номер прерывания у всех портов должен быть одинаковый.

После этого вызовите редактор ресурсов (меню “Start/Run...”, затем введите “regedit”). Войдите в ключ реестра HKEY_LOCAL_MACHINE/SYSTEM/CurrentControlSet/Services/Serial/Parameters. Здесь находятся несколько подключей, соответствующих каждому из портов: Serial3, Serial4 и т.п. В каждом из подключей содержатся параметры канала: номер порта PortAddress, номер прерывания Interrupt и пр. В каждый из подключей SerialN добавьте три новых значения типа REG_DWORD, опреде-

ляющих адрес регистра прерываний адаптера (InterruptStatus), режим совместимости Digiboard (Indexed) и номер каждого порта в адаптере (PortIndex). Например, для адаптера с базовым адресом 100h (регистр прерываний 1100h):

```
Serial3:
  InterruptStatus = 0x1100
  Indexed = 1
  PortIndex = 1
Serial4:
  InterruptStatus = 0x1100
  Indexed = 1
  PortIndex = 2
Serial5:
  InterruptStatus = 0x1100
  Indexed = 1
  PortIndex = 3
Serial6:
  InterruptStatus = 0x1100
  Indexed = 1
  PortIndex = 4
Serial7:
  InterruptStatus = 0x1100
  Indexed = 1
  PortIndex = 5
Serial8:
  InterruptStatus = 0x1100
  Indexed = 1
  PortIndex = 6
Serial9:
  InterruptStatus = 0x1100
  Indexed = 1
  PortIndex = 7
Serial10:
  InterruptStatus = 0x1100
  Indexed = 1
  PortIndex = 8
```

После перезагрузки адаптер готов к работе.

Установка в Windows 2000

В операционной системе Windows 2000 адаптер Кроникс-Омега поддерживается стандартным драйвером асинхронных портов. Вызовите утилиту "Add/Remove Hardware" из "Control Pannel", нажмите "Next". В появившемся меню выберите пункт "Add/Troubleshoot a device" и нажмите кнопку "Next". В списке устройств выберите "Add a new device" и нажмите "Next". Откажитесь от автоматического поиска новых устройств, выбрав "No, I want to select the hardware from a list" и подтвердите выбор нажатием кнопки

"Next". В списке типов устройств "Hardware type" выберите "Ports (COM&LPT)" и нажмите кнопку "Next". В списке производителей "Manufacturers:" (слева) выберите "(Standard port types)". Справа в списке "Models" выберите модель устройства "Communications Port" и нажмите "Next".

Далее происходит установка настроек адаптера. В разделе "Settings base on" следует выбрать "Basic Configuration 0008". После этого установите номер прерывания ("Interrupt Request") и базовый адрес ввода-вывода ("Input/Output Range"), согласно установленным переключателям на адаптере. Выбранные настройки подтвердите нажатием кнопки "Ok". В следующих окнах нажмите кнопку "Next", затем кнопку "Finish". Откажитесь от перезапуска системы нажатием кнопки "No".

Проделайте указанную операцию восемь раз, по количеству каналов. Для каждого следующего канала необходимо указывать базовый адрес порта ввода-вывода с шагом 0x8. Например для первого канала 100h, для второго 108h, для третьего 110h и т.д. Номер прерывания у всех портов должен быть одинаковый. После установки адресов и номера прерывания порты готовы к работе.

Установка в Linux

Чтобы настроить параметры стандартного драйвера последовательных портов операционной системы Linux для работы с адаптером Кроникс-Омега, нужно в стартовый файл /etc/rc.d/rc.serial добавить следующие команды (пример для адаптера на порту 100h и прерывании 5):

```
setserial -b cua2 port 0x100 irq 5 uart 16550A ^fourport
setserial -b cua3 port 0x108 irq 5 uart 16550A ^fourport
setserial -b cua4 port 0x110 irq 5 uart 16550A ^fourport
setserial -b cua5 port 0x118 irq 5 uart 16550A ^fourport
setserial -b cua6 port 0x120 irq 5 uart 16550A ^fourport
setserial -b cua7 port 0x128 irq 5 uart 16550A ^fourport
setserial -b cua8 port 0x130 irq 5 uart 16550A ^fourport
setserial -b cua9 port 0x138 irq 5 uart 16550A ^fourport
```

После перезагрузки системы адаптер готов к работе.

Установка в FreeBSD

Для работы с адаптером Кроникс-Омега в операционной системе FreeBSD необходимо в файл конфигурации ядра (/sys/i386/conf/GENERIC) добавить следующие строки. Пример приведен для адаптера, установленного на порту 100h и прерывании 5:

```
options COM_MULTIPOINT
device sio2 at isa? port 0x100 tty flags 0x20205 \
    irq 5 vector siointr
device sio3 at isa? port 0x108 tty flags 0x20205
device sio4 at isa? port 0x110 tty flags 0x20205
device sio5 at isa? port 0x118 tty flags 0x20205
device sio6 at isa? port 0x120 tty flags 0x20205
device sio7 at isa? port 0x128 tty flags 0x20205
device sio8 at isa? port 0x130 tty flags 0x20205
device sio9 at isa? port 0x138 tty flags 0x20205
```

Биты 8-15 поля flags содержит номер первого из каналов sio. Устанавливая драйвер на другие номера sio, необходимо соответствующим образом изменить значение flags (см. man sio(4)).

После этого следует пересобрать и установить ядро командами:

```
config GENERIC
cd /sys/compile/GENERIC
make depend all install
```

Потребуется также создать соответствующие файлы-устройства:

```
cd /dev
sh MAKEDEV ttyd2 cuaa2 ttyd3 cuaa3
sh MAKEDEV ttyd4 cuaa4 ttyd5 cuaa5
sh MAKEDEV ttyd6 cuaa6 ttyd7 cuaa7
sh MAKEDEV ttyd8 cuaa8 ttyd9 cuaa9
```

После перезагрузки адаптер готов к работе. За дополнительной информацией обращайтесь к "Administration Handbook".

Установка в SCO Unix

В операционных системах SCO Xenix/Unix, Unixware, Interactive Unix и AT&T Unix SVR4 рекомендуется применять драйверы SAS

(Streams Asynchronous Solution) и FAS (Fast Asynchronous Solution), имеющиеся на флоппи-диске адаптера Кроникс-Омега. Дистрибутивы драйверов содержат подробные инструкции по их установке.

Установка в OS/2

В операционной системе OS/2 рекомендуется применять драйвер SIO, имеющийся на поставляемом флоппи-диске. Инструкции по установке и применению находится в дистрибутиве драйвера. Данная версия драйвера имеет ограничение на 4 канала. Полную версию можно получить на www.gwinn.com.

Примеры программирования

Ниже приведены примеры программирования адаптера с учетом расширенных возможностей контроллера 16654. Показаны: инициализация, обработка прерываний в режимах ARNET и Digiboard, а также без использования регистра прерываний. Предполагается, что базовый адрес адаптера равен 300h и перемычка JOSCS установлена. Используются следующие определения:

```
#define BASE 0x300
#define DATA 0+BASE
#define IER 1+BASE
#define IIR 2+BASE
#define FCR 2+BASE
#define LCR 3+BASE
#define MCR 4+BASE
#define LSR 5+BASE
#define MSR 6+BASE
#define SCR 7+BASE
#define DLL 0+BASE
#define DLH 1+BASE
#define EFR 2+BASE
#define INTREGBASE+0x1000
```

Инициализация

```
#define FQ 1843200
#define BD 9600
#define DIVISOR ((FQ/8+BD)/BD/2)
for (chan=0; chan<8; ++chan) {
    /* Режим 16654. */
```

```

outb (chan*8+LCR, 0xbf);
outb (chan*8+EFR, 0x10);

/* Установка скорости. */
outb (chan*8+LCR, 0x80);
outb (chan*8+DLH, DIVISOR >> 8);
outb (chan*8+DLL, DIVISOR);
outb (chan*8+LCR, 0x03);

/* Режим 8-N-1, порог FIFO
 * передачи 32, приема 56 байт */
outb (chan*8+IER, 0);
outb (chan*8+FCR, 0xa7);
outb (chan*8+MCR, 0);
outb (chan*8+SCR, 0);

/* Разрешение прерываний. */
outb (chan*8+MCR, 0x08);
}

```

Обработка прерывания канала

```

intr_chan (chan, iir)
{
    switch (iir & 0x0f) {
        case 0x04: /* прием */
        case 0x0c: /* таймаут */
        case 0x06: /* ошибка приема */
            lsr = inb (chan*8+LSR);
            if (lsr & 0x0e)
                error ();
            while (lsr & 0x01) {
                inb (chan*8+DATA);
                lsr = inb (chan*8+LSR);
                if (lsr & 0x0e)
                    error ();
            }
            if (!(lsr & 0x20))
                break;
        case 0x02: /* передача */
            while (inb (chan*8+LSR) & 0x20)
                outb (chan*8+DATA, data);
            break;
        case 0x00: /* сигнал модема */
            inb (chan*8+MSR);
            break;
    }
}

```

Обслуживание прерывания в режиме ARNET

```
intr_arnet ()
```

```

{
    int isr, chan;
    while ((isr=inb(INTREG)) != 0) {
        for (chan=0; chan<8; ++chan)
            if ((isr >> chan) & 1)
                intr_chan (chan,
                    inb (chan*8+IIR));
    }
}

```

Обслуживание прерывания в режиме ARNET с инверсией

```

intr_arnet_inverted ()
{
    int isr, chan;
    while ((isr=inb(INTREG))!=0xff) {
        for (chan=0; chan<8; ++chan)
            if (!(isr >> chan) & 1)
                intr_chan (chan,
                    inb (chan*8+IIR));
    }
}

```

Обслуживание прерывания в режиме Digiboard

```

intr_digi ()
{
    int isr, ch;
    while ((isr=inb(INTREG))!=0xff) {
        ch = isr & 7;
        intr_chan (ch, inb (ch*8+IIR));
    }
}

```

Обслуживание без использования регистра прерываний

```

intr_poll ()
{
    int idle, chan;
    do {
        idle = 1;
        for (chan=0; chan<8; ++chan) {
            iir = inb (chan*8+IIR);
            if (!(iir & 1)) {
                intr_chan (chan, iir);
                idle = 0;
            }
        }
    } while (! idle);
}

```