

Drivers

1 декабря 2005 г.

Содержание

1	Конфигурирование драйверов	3
1.1	Общие параметры	3
2	Описание драйверов	5
2.1	PCI-1713	5
2.2	PCI-1720	5
2.3	PCI-1724U	5
2.4	PCI-1750	5
2.5	PCI-1752	5
2.6	PCI-1754	6
2.7	PCL-720	6
2.8	PCL-722, DIO-144	7
2.9	PCL-724	7
2.10	PCL-726	7
2.11	PCL-727	7
2.12	PCL-731	7
2.13	PCL-733	7
2.14	PCL-734	7
2.15	PCL-735	7
2.16	PCL-813	8
2.17	PCL-818H(L)	8
2.18	MICROL8	8
2.19	MICROL25	9
3	Запуск драйвера	9
4	Программирование	10

1 Конфигурирование драйверов

Конфигурирование драйверов осуществляется посредством редактирование файла конфигурации. Примеры файлов конфигурации находятся в /opt/rts/etc. По умолчанию драйвер ищет конфигурационный файл с именем имя-драйвера.conf в текущей директории.

1.1 Общие параметры

Пример файла конфигурации:

```
[Main]
Digital input  = 2
Analog input   = 1
Counter input  = 1
Digital output = 1
Analog output  = 1

[IO]
Card type      = isa
Base address   = 0x330
Base size      = 16
DMA buffer size = 0
DMA channel    = 0
IRQ channel    = 0

[Timer]
Timer repeat   = 0.001

[AIO]
timer repeat   = 0.1
range card     = -5,5

[A00]
range card     = 0, 10

[DIO]
timer repeat   = 0.1

[DI1]
timer repeat   = 0.1

[DO0]

[CI0]
timer repeat   = 0.1

[Advanced]
```

Секция **MAIN** содержит 5 параметров, задающих кол-во каналов соответствующих типов:

- **Digital input**— дискретный вход;
- **Digital output**— дискретный выход;

- **Analog input** — аналоговый вход;
- **Analog output**— аналоговый выход;
- **Counter input**— вход счетчика;

Также в этой секции присутствует параметр **Priority**, который позволяет устанавливать приоритет драйверу в **QNX**.

Секция **IO** описывает основные параметры устройства ввода/вывода. Возможные параметры:

- **Card type** — тип платы ввода/вывода: *ISA, PCI или OTHER*;
- **Base address** — базовый адрес портов ввода/вывода, только для устройств *ISA*;
- **Base size** — размер области портов ввода/вывода, только для устройств *ISA*;
- **DMA channel**— номер канала DMA, только для устройств *ISA и PCI*;
- **DMA buffer size**— размер буфера DMA;
- **IRQ channel**— номер канала IRQ, только для устройств *ISA*;
- **VendorID**— код производителя, только для устройств *PCI*;
- **DeviceID**— код устройства, только для устройств *PCI*;

Параметры для **DMA** канала и прерывания указываются только для тех устройств, который могут работать с ними.

Обязательные параметры для устройств PCI и ISA:

PCI	ISA
Card type = pci	Card type = isa
VendorID	Base address
DeviceID	Base size

Таблица 1: Обязательные параметры для устройств PCI и ISA

Если тип устройства **OTHER**, то обязательных параметров нет.

Секция **TIMER** имеет всего один параметр **Timer repeat**, определяющий интервал глобального таймера. Интервал глобального таймера должен быть не больше самого минимального интервала опроса канала. Если значение этого параметра установить в 0, то опрос каналов по таймеру производиться не будет.

Секция **ADVANCED** может содержать любое число дополнительных параметров, зависящих от устройства ввода/вывода.

Конфигурирование цифровых каналов производится в секциях **DIX, DOX и CIX**, где **X** номер канала. Параметры:

- **timer repeat** — интервал опроса канала (обязателен только для каналов ввода);

Конфигурирование аналоговых каналов производится в секциях **AIX и AOX**, где **X** номер канала. Параметры:

- **timer repeat** — интервал обновление канала (обязателен только для каналов ввода);
- **range card** — диапазон канала в вольтах;

2 Описание драйверов

2.1 PCI-1713

Данная плата является высокоскоростной платой сбора данных, и предлагает 32 аналоговых входа и 1 таймер/счетчик.

Драйвер предоставляет доступ только к аналоговым входам и может работать в трех режимах:

- **soft** — программный опрос каналов, следует использовать только при небольшой частоте опроса каналов (меньше 10Гц);
- **irq** — опрос каналов с использованием прерываний процессора (требует настройки дополнительного параметра **pacer rate**). Данный режим следует использовать при большой частоте опроса каналов;
- **fifo** — опрос каналов с использованием встроенного на плате канала **FIFO**. В таком режиме загрузка процессора наименьшая (оптимальный вариант при большой скорости опроса данных).

Дополнительные параметры в секции **ADVANCED**:

- **mode** — режим работы драйвера (soft, irq, fifo);
- **pacer rate** — частота запуска преобразований АЦП (для того, чтобы опрашивать 32 каналов с частотой 1кГц, необходимо установить 320000).

2.2 PCI-1720

Данная плата предлагает 4 аналоговых выхода.

При записи новых значений бит синхронизации драйвером не используется.

2.3 PCI-1724U

Данная плата предлагает 32 аналоговых выхода.

Драйвер предоставляет доступ ко всем каналам этой платы. Режим синхронизации задается в секции **ADVANCED**:

- **channel for synchronization** — канал синхронизации вывода (значение **-1** задает режим без синхронизации), по умолчанию без синхронизации;

2.4 PCI-1750

Данная плата предлагает 16 дискретных входа, 16 дискретных выхода, 32-битный таймер и 16-битный счетчик.

Драйвер реализует доступ к дискретным каналам и 16-битному счетчику. Счетчик конфигурируется так, что считает импульсы в двоичном виде на канале DI15.

2.5 PCI-1752

Данная плата предлагает 64 дискретных выходных канала.

Драйвер предоставляет доступ ко всем каналам этой платы. При записи новых значений функция платы **Channel Freeze** не используется.

2.6 PCI-1754

Данная плата предлагает 64 дискретных входных канала.

Драйвер предоставляет доступ ко всем каналам этой платы. Обновление каналов производится посредством периодического опроса.

2.7 PCL-720

Данная плата предлагает 32 дискретных входа, 32 дискретных выхода и 3 таймера/счетчика.

Для задания режимов работы счетчиков используется секция **ADVANCED**:

- **counter 0 mode** — задает один из шести режимов работы счетчика **0**, по умолчанию принимает значение **0**;
- **counter 1 mode** — задает один из шести режимов работы счетчика **1**, по умолчанию принимает значение **0**;
- **counter 2 mode** — задает один из шести режимов работы счетчика **2**, по умолчанию принимает значение **0**;
- **counter 0 LSB/MSB** — задает порядок считывания/записи значений счетчика **0**, может принимать одно из трех значений **LSB** - только младший байт, **MSB** - только старший байт, **LSBthenMSB** - сначала младший затем старший байт, по умолчанию принимает значение **LSBthenMSB**;
- **counter 1 LSB/MSB** — задает порядок считывания/записи значений счетчика **1**, может принимать одно из трех значений **LSB** - только младший байт, **MSB** - только старший байт, **LSBthenMSB** - сначала младший затем старший байт, по умолчанию принимает значение **LSBthenMSB**;
- **counter 2 LSB/MSB** — задает порядок считывания/записи значений счетчика **2**, может принимать одно из трех значений **LSB** - только младший байт, **MSB** - только старший байт, **LSBthenMSB** - сначала младший затем старший байт, по умолчанию принимает значение **LSBthenMSB**;
- **counter 0 BSD** — задает систему исчисления **BSD** -десятичная, **binary** - шестнадцатеричная, по умолчанию **binary**, для счетчика **0**;
- **counter 1 BSD** — задает систему исчисления **BSD** -десятичная, **binary** - шестнадцатеричная, по умолчанию **binary**, для счетчика **1**;
- **counter 2 BSD** — задает систему исчисления **BSD** -десятичная, **binary** - шестнадцатеричная, по умолчанию **binary**, для счетчика **2**;
- **counter 0 count** — задает начальное значение счетчика **0** в шестнадцатеричной форме (например **0x2F8**), по умолчанию **0**;
- **counter 1 count** — задает начальное значение счетчика **1** в шестнадцатеричной форме (например **0x2F8**), по умолчанию **0**;
- **counter 2 count** — задает начальное значение счетчика **2** в шестнадцатеричной форме (например **0x2F8**), по умолчанию **0**;

2.8 PCL-722, DIO-144

Данная плата является 144 канальной дискретной платой ввода/вывода.

Драйвер предоставляет доступ ко всем каналам этой платы. Количество входных и выходных каналов должно быть кратно 8, а их сумма равна 144.

Дополнительный параметр **inversion** позволяет инвертировать значения каналов. **yes** — инверсия включена, **no** — инверсия отключена.

2.9 PCL-724

Данная плата является 24 канальной дискретной платой ввода/вывода.

Драйвер предоставляет доступ ко всем каналам этой платы.

2.10 PCL-726

Данная плата предлагает 6 аналоговых выхода, 16 дискретных входа и 16 дискретных выхода.

Драйвер предоставляет доступ ко всем каналам этой платы. Аналоговые выхода работают в диапазоне напряжений.

2.11 PCL-727

Данная плата предлагает 12 аналоговых выхода, 16 дискретных входа и 16 дискретных выхода.

Драйвер предоставляет доступ ко всем каналам этой платы. Аналоговые выхода работают в токовом диапазоне и в диапазоне напряжений.

2.12 PCL-731

Данная плата является 48 канальной дискретной платой ввода/вывода.

Драйвер предоставляет доступ ко всем каналам этой платы. Возможное количество входных и выходных каналов:

Digital input = 0, 8, 16, 20, 24, 32, 40, 44, 48

Digital output = 48, 40, 32, 24, 20, 16, 8, 4, 0

Сумма входных и выходных каналов должна быть равна 48.

2.13 PCL-733

Данная плата является 32 канальной платой с дискретными входами.

Драйвер предоставляет доступ ко всем каналам этой платы.

2.14 PCL-734

Данная плата является 32 канальной платой с дискретными выходами.

Драйвер предоставляет доступ ко всем каналам этой платы.

2.15 PCL-735

Данная плата является 12 канальной дискретной платой с релейными выходами.

В драйвере реализованы все возможности этой платы.

2.16 PCL-813

Данная плата является аналоговой с 32 несимметричными входами.

В драйвере реализованы все возможности этой платы.

2.17 PCL-818H(L)

Данная плата является высокопроизводительным скоростным устройством сбора данных и содержит 16 входных, 16 выходных дискретных канала, 16 несимметричных аналоговых входа или 8 дифференциальных, а также 1 таймер/счетчик.

В драйвере реализована работа с дискретными и аналоговыми каналами. Аналоговые каналы могут опрашиваться программно с указанием периода опроса каждого канала или с использованием прерывания и встроенного таймера, при этом все каналы опрашиваются с одинаковой частотой.

Драйвер также поддерживает работу с дочерними мультиплексорными платами, позволяя таким образом увеличить количество аналоговых входов. При этом первые 8 дискретных выходных канала работать не будут.

Работа с аналоговыми входами через FIFO и DMA не реализована.

Дополнительные параметры в секции **ADVANCED**:

- **input voltage 10V** — входное напряжение установленное на плате переключкой: **yes**(10V) или **no**(5V) (только для PCL-818L);
- **timer clock 10MHz** — частота встроенного таймера установленная переключкой на плате: **yes**(10MHz) или **no**(1MHz);
- **pacer rate** — частота запуска преобразований АЦП (для того, чтобы опрашивать 16 каналов с частотой 1кГц, необходимо установить 160000);
- **Multiplexing NN** — количество мультиплексированных каналов.

Параметр **Multiplexing NN** позволяет указать к каким каналам подключены дочерние мультиплексорные платы и сколько на них задействовано каналов. Например:

...

[ADVANCED]

Multiplexing 00 = 16

Multiplexing 02 = 10

означает, что к 0 и 2 каналам подключены мультиплексоры с количеством входов 16 и 10 соответственно.

2.18 MICROL8

Данное устройство представляет собой цифровой терморегулятор и предназначен для измерения восьми контролируемых входных физических параметров и формирует выходной дискретный сигнал управления внешним исполнительным механизмом. Связь с устройством осуществляется через RS-485 интерфейс с использованием протокола MODBUS.

Драйвер предоставляет доступ к 8 аналоговым входам.

Дополнительные параметры в секции **ADVANCED**:

- **device** — файл устройства (/dev/ser1);
- **baud rate** — скорость работы последовательно порта;
- **node** — номер узла.

2.19 MICROL25

Данное устройство представляет собой цифровой терморегулятор и предназначен для измерения контролируемого входного физического параметра и формирует выходной аналоговый или импульсный сигнал управления внешним исполнительным механизмом. Связь с устройством осуществляется через RS-485 интерфейс с использованием протокола MODBUS.

Драйвер предоставляет доступ к таким регистрам:

- **AI0** — аналоговый вход AI1, регистр 3;
- **AI1** — аналоговый вход AI2, регистр 4;
- **AI2** — аналоговый выход AO, регистр 9;
- **AI3** — заданная точка SLAVE, регистр 11;
- **AI4** — заданная точка MASTER, регистр 13;
- **AI5** — режим работы регулятора MODE, регистр 10.

Дополнительные параметры в секции **ADVANCED**:

- **device** — файл устройства (/dev/ser1);
- **baud rate** — скорость работы последовательно порта;
- **node** — номер узла.

3 Запуск драйвера

Для запуска драйвера необходимо установить следующие переменные окружения:

```
> export LD_LIBRARY_PATH=/opt/rts/lib:$LD_LIBRARY_PATH
> export PATH=/opt/rts/bin:$PATH
```

Для того чтобы не устанавливать эти переменные вручную их настройку можно добавить в файл /etc/profile.d/rc.local или в файл .profile, который находится в домашнем каталоге.

Запуск драйвера производится таким образом:

```
> PCL-818H -c /opt/rts/etc/PCL-818H.conf -n PCL-818H_0
```

где параметр *c* указывает на конфигурационный файл, а параметр *n* передает имя через которое можно будет получать доступ к драйверу. Имя драйвера должно быть уникально.

Если драйвер запускается без параметров, тогда он открывает конфигурационный файл в текущей директории с таким же именем как и имя исполняемого файла плюс расширение *.conf*, имя драйвера будет соответствовать имени исполняемого файла.

Используя утилиту **drv_info** можно просмотреть информацию о драйвере и читать/изменять каналы ввода/вывода:

```
> drv_info /dev/PCL-818H_0 info
Base configuration
DI: 16, DO: 16, AI: 16, AO: 1, CI: 0

IO Configuration
IO address: 0x300,16
IRQ: 3
```

DMA: none

```
> drv_info /dev/PCL-818H_0 read all
DIO-7:  11111111
DI8-15: 11111111
AI0:    0.000000
AI1:    0.000000
AI2:    0.000000
AI3:    0.000000
AI4:    0.000000
AI5:    0.000000
AI6:    0.000000
AI7:    0.000000
AI8:    0.000000
AI9:    0.000000
AI10:   0.000000
AI11:   0.000000
AI12:   0.000000
AI13:   0.000000
AI14:   0.000000
AI15:   0.000000
```

4 Программирование

Для доступа к каналам драйвера из приложения поставляется библиотека **libdrvclient**, расположенная в `/opt/rts/lib`. Для того чтобы в своем приложении можно было использовать функции этой библиотеки, необходимо включить заголовок `S_libdrvio.h`.

При компиляции программы необходимо добавить связывание с библиотекой. Для статического связывания с библиотекой:

```
> gcc myprog.c -o myprog -Wall -I/opt/rts/include /opt/rts/lib/libdrvclient.a
```

Для динамического связывания с библиотекой:

```
> gcc myprog.c -o myprog -Wall -I/opt/rts/include -L/opt/rts/lib/ -ldrvclient
```

Подробное описание функций можно посмотреть с помощью стандартной в QNX программы `helpviewer` (в разделе RTS driver's IO library).

Примеры работы с драйверами можно посмотреть в `/opt/rts/examples`.