

« МАРАФОН »

Библиотека СНАІ 2.11.0

Руководство пользователя

Версия документа 0.22

Гарантийные обязательства МАРАФОНА.

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

(Ограниченная гарантия на продукцию МАРАФОНА)

Программное обеспечение:

Гарантийное обслуживание по программному обеспечению можно получить, связавшись с офисом МАРАФОНА в оговоренный гарантийный период. Адрес офиса МАРАФОНА приведен на первой странице Руководства по эксплуатации устройства, а также приложен вместе с Регистрационной карточкой.

МАРАФОН гарантирует, что его программное обеспечение будет работать в строгом соответствии с прилагаемой к нему МАРАФОНОМ документацией в течении девяноста (90) дней с момента его приобретения у МАРАФОНА или Авторизованного Реселлера. МАРАФОН предоставляет гарантию на носитель, на котором поставляется программное обеспечение, в виде отсутствия потери им информации на тот же гарантийный срок. Данная гарантия имеет отношение только к приобретенному программному обеспечению или его замене по гарантии, и не касается любых обновлений или замен, которые получены через Internet или бесплатно.

Ответственность МАРАФОНА по обеспечению гарантии программного обеспечения состоит в замене его на новое, которое выполняет перечисленные в прилагаемой документации функции. Ответственность Заказчика состоит в выборе соответствующего приложения, программной платформы/системы и дополнительных материалов. МАРАФОН не отвечает за работоспособность программного обеспечения вместе с любыми аппаратными средствами и/или программными платформами/системами, которые поставляются третьими сторонами, если совместимость с ними не оговорена в прилагаемой к продукции МАРАФОН документации. Согласно данной гарантии, МАРАФОН старается обеспечить разумную совместимость своей продукции, но МАРАФОН не несет ответственность, если с аппаратными или программными средствами третьих фирм происходят сбои. МАРАФОН не гарантирует, что работа программного обеспечения будет непрерывна и в процессе не будут происходить ошибки, а также то, что все дефекты в программном продукте с или без учета документации на него, будут исправлены.

Ограничения гарантий

Вышеупомянутые гарантии и замечания являются исключительными и соответствуют всем прочим гарантиям, объявленным или подразумеваемым, которые даются в явном виде или в соответствии с законодательством, установленными законами или в другом виде, включая гарантии на сам товар и его пригодность для стандартных целей. МАРАФОН никогда не допускает и не принимает на себя прочую ответственность, связанную с продажами, поддержкой инсталляции или использования продукции МАРАФОНА

МАРАФОН никогда не несет ответственность по гарантии, если проводимое им тестирование и анализ определяет, что заявленный дефект в изделии не был обнаружен, или он был вызван неверным использованием заказчиком, или третьей стороной, невнимательной или неправильной инсталляцией или тестированием, попыткой ремонта неавторизованными лицами, или чем-либо еще, не предусмотренным в назначении изделия, типа несчастного случая, огня, пожара и других бедствий.

Ограничения ответственности

Ни в каком случае МАРАФОН не несет ответственность за любые убытки, включая потерю данных, потерю прибыли, стоимости покрытия или других случайных, последовательных или непрямых убытков, являющихся следствием инсталляции, сопровождения, использования, производительности, неисправности или временной неработоспособности изделий производства МАРАФОНА. Эти ограничения действуют, даже если МАРАФОН был предупрежден о возможности такого убытка.

Регистрационная карточка, прилагаемая на обратной стороне Руководства, должна быть отправлена в офис МАРАФОН по факсу, электронной почте или почтовым отправлением. Список адресов/ телефонов/ факсов офисов МАРАФОНА содержится на первой странице данного Руководства.

Юр. адрес: 117330 Москва, ул. Мосфильмовская, дом 17Б.
Факт. адрес: 119899 Москва, Ленинские горы, МГУ, НИИЯФ, д.1. стр.5.
Тел. (495)-988-27-26, 939-56-59, 939-13-24
Факс. (495)-939-56-59

E-mail: support@marathon.ru

WEB: www.marathon.ru

По техническим вопросам звоните по тел. +7 (495)-988-27-26, 939-56-59, 939-13-24 или свяжитесь с нами по email support@marathon.ru.

Лицензионное соглашение на программное обеспечение, поставляемое с CAN-интерфейсами производства МАРАФОН

Все права на программное обеспечение, аппаратное обеспечение и данное руководство принадлежат фирме Марафон и защищены законодательством Российской Федерации.

ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИЛАГАЕМОГО ИЗДЕЛИЯ ПОКУПАТЕЛЬ ДОЛЖЕН ВНИМАТЕЛЬНО ОЗНАКОМИТЬСЯ С УСЛОВИЯМИ НАСТОЯЩЕГО СОГЛАШЕНИЯ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННОГО ИЗДЕЛИЯ ПОДРАЗУМЕВАЕТ ПРИНЯТИЕ ЭТИХ ПОСТАНОВЛЕНИЙ И УСЛОВИЙ. ЕСЛИ ОГОВОРЕННЫЕ УСЛОВИЯ ЯВЛЯЮТСЯ ДЛЯ ПОКУПАТЕЛЯ НЕПРИЕМЛЕМЫМИ, ОН ДОЛЖЕН НЕЗАМЕДЛИТЕЛЬНО ВЕРНУТЬ НЕИСПОЛЬЗОВАННЫЙ КОМПЛЕКТ, ПРИ ЭТОМ ЗАТРАТЫ ПОКУПАТЕЛЯ БУДУТ ВОЗМЕЩЕНЫ.

ДАННЫЙ ДОКУМЕНТ ЯВЛЯЕТСЯ ЛИЦЕНЗИОННЫМ СОГЛАШЕНИЕМ, НО НЕ СОГЛАШЕНИЕМ О ПРОДАЖЕ. МАРАФОН ЯВЛЯЕТСЯ ВЛАДЕЛЬЦЕМ ИЛИ ИМЕЕТ ЛИЦЕНЗИОННЫЕ СОГЛАШЕНИЯ С ДРУГИМИ ВЛАДЕЛЬЦАМИ АВТОРСКИХ ПРАВ НА ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, ВХОДЯЩЕЕ В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ СВОИХ ИЗДЕЛИЙ И ПО. ПОКУПАТЕЛЬ НЕ ПРИОБРЕТАЕТ НИКАКИХ ПРАВ НА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ СОБСТВЕННОСТЬ, СОДЕРЖАЩУЮСЯ В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ, ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ТЕХ, КОТОРЫЕ НАСТОЯЩЕЕ СОГЛАШЕНИЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТ ЕМУ В ОТНОШЕНИИ ЭТОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ. ПРАВО СОБСТВЕННОСТИ НА ПРИЛАГАЕМУЮ КОПИЮ УПОМЯНУТОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, А ТАКЖЕ НА ВСЕ КОПИИ, СДЕЛАННЫЕ С НЕЕ, СОХРАНЯЕТСЯ ЗА МАРАФОНОМ ИЛИ ДРУГИМИ ВЛАДЕЛЬЦАМИ АВТОРСКИХ ПРАВ. ПОКУПАТЕЛЬ ПРИНИМАЕТ НА СЕБЯ ВСЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ В ОТНОШЕНИИ ВЫБОРА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ СВОИХ ЦЕЛЕЙ, А ТАКЖЕ ЗА УСТАНОВКУ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ. Покупатель имеет право:

1. копировать Программное обеспечение исключительно для создания резервных копий или при установке для подразумеваемого обычного использования Программного обеспечения при условии, что в любой копии упомянутого Программного обеспечения будут воспроизведены все уведомления об авторских правах и торговых марках, содержащиеся в данном Программном обеспечении;
2. передавать право владения копиями Программного обеспечения другому юридическому или физическому лицу путем передачи данной копии настоящего Соглашения и всей прочей документации, а также по меньшей мере одной полной и не претерпевший изменений копии Программного обеспечения, при условии, что (1) все сделанные Покупателем копии Программного обеспечения будут переданы означенному лицу или уничтожены, (2) такая передача права владения прекращает лицензионное соглашение Покупателя с МАРАФОНОМ, и (3) означенное лицо примет на себя и будет соблюдать постановления данного лицензионного соглашения с момента начала пользования Программным обеспечением; и
3. использовать торговые марки, связанные с Программным обеспечением, исключительно в соответствии с существующей практикой использования торговых марок, включая ссылки на имена владельцев торговых марок. Без письменного согласия МАРАФОНА запрещается:
 1. использовать, копировать, изменять, объединять или передавать копии данного Программного обеспечения при условиях, отличных от оговоренных в данном соглашении;
 2. деассемблировать или декомпилировать Программное обеспечение;
 3. выдавать сублицензию, сдавать в аренду и лизинг, передавать в пользование данное Программное обеспечение или любую его копию.

Копирование этого руководства возможно только при получении письменного разрешения у фирмы Марафон.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ.....	6
1.1 СПИСОК ПОДДЕРЖИВАЕМОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....	6
1.2 СНАІ НА ПЛАТФОРМЕ WINDOWS x64 (AMD64).....	6
2. УСТАНОВКА БИБЛИОТЕКИ.....	7
2.1 ОС WINDOWS.....	7
2.2 ОС LINUX.....	10
3. УДАЛЕНИЕ БИБЛИОТЕКИ.....	11
3.1 ОС WINDOWS.....	11
3.2 ОС LINUX.....	11
4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕКИ.....	12
4.1 ОС WINDOWS.....	12
4.2 ОС LINUX.....	12
5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ CANMON.....	14
5.1 ВЫВОД ПРИНЯТЫХ КАДРОВ НА ЭКРАН.....	15
5.2 ВЫВОД ОШИБОК СЕТИ.....	15
5.3 ПРИМЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМАНД.....	16

1. ВВЕДЕНИЕ

Этот документ описывает установку и использование библиотеки CHAI в операционных системах Linux, Windows 7/8/10.

Библиотека CHAI (CAN Hardware Abstraction Interface) реализует программный интерфейс (API) доступа к сети CAN на канальном уровне (Data Link Layer) эталонной модели ISO/OSI. Интерфейс библиотеки по возможности не зависит от используемой аппаратуры CAN и операционной системы. Библиотека разработана для применения в среде операционных систем общего назначения, таких как Windows 7/8/10, Linux.

1.1 Список поддерживаемого оборудования

Текущая версия CHAI поддерживает следующие аппаратные интерфейсы производства фирмы Марафон:

- ОС Windows 7/8/10 x86 — CAN-bus-USBnp, CAN-bus-PCIe, CAN-bus-PCI;
- ОС Windows 7/8/10 x64 – CAN-bus-USBnp, CAN-bus-PCIe, CAN-bus-PCI;
- ОС Linux - CAN-bus-PCIe, CAN-bus-PCI;

1.2 CHAI на платформе Windows x64 (amd64)

CHAI поддерживает 64-разрядные версии Windows 7/8/10 используя встроенный в эти ОС механизм поддержки 32-разрядных приложений WoW (Windows on Windows).

В состав программного пакета CHAI для этих платформ входят 64-разрядные драйверы устройств с поддержкой WoW, а сама разделяемая библиотека (chai.dll) работающая в пользовательском пространстве памяти ОС является 32-разрядным Win32 объектным файлом. Все программы использующие библиотеку CHAI должны быть 32-разрядными Win32 приложениями.

2. УСТАНОВКА БИБЛИОТЕКИ.

2.1 ОС Windows.

Для установки библиотеки вы должны обладать правами администратора.

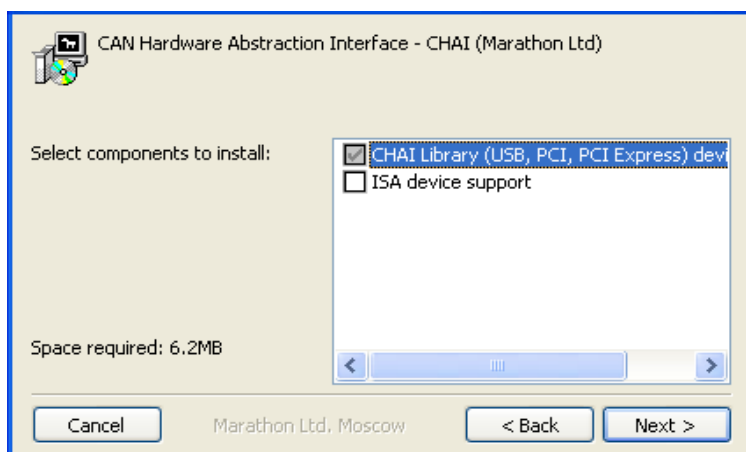
Установка состоит из двух этапов:

1. установка дистрибутива библиотеки на жесткий диск;
2. установка/конфигурирование драйверов устройств операционной системой.

2.1.1 Установка дистрибутива.

1. Удалите предыдущую версию CHAI.
2. **Если вы используете 32-разрядную версию ОС, запустите исполняемый файл инсталлятора `chai-2.x.x-x86-win7-8-10.exe`.
Если 64-разрядную - запустите `chai-2.x.x-x64-win7-8-10.exe`.**

По умолчанию инсталлятор устанавливает библиотеку CHAI с поддержкой устройств PCI, PCI Express и USB (платы CAN-bus-PCI, CAN-bus-PCIe, CAN-bus-USBnp). Если вы используете устройства с интерфейсом ISA (платы CAN-bus-ISA, CAN-bus-ISAm, CAN-bus-MicroPC, CAN-bus-PC104), отметьте пункт в меню «ISA device support». Далее следуйте инструкциям инсталляционной программы.



После завершения работы инсталляционной программы вам будет предложено перезагрузить компьютер. Перезагрузите компьютер.

2.1.2 Установка драйверов CAN-bus-PCI

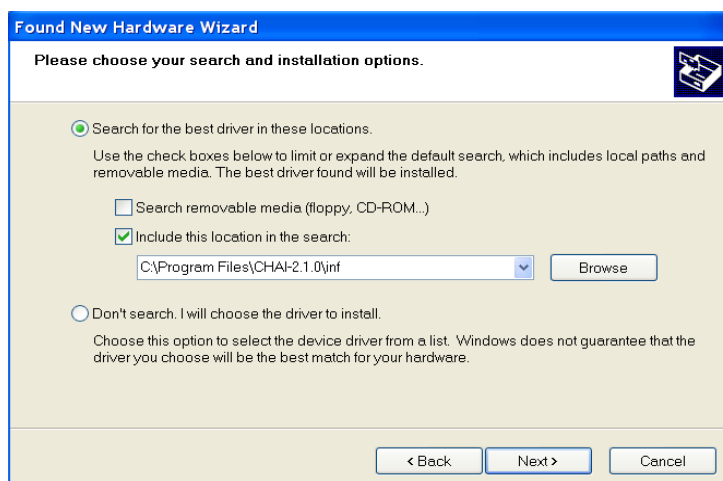
Если вы установили в компьютер плату **CAN-bus-PCI**, то при входе в систему будет показано сообщение «Found New Hardware/ System DMA Controller», а затем запустится «Found New Hardware Wizard».



Выберите пункт «No, not this time» (см. рис.) и нажмите «Next» .



На следующем экране отметьте пункт «Install from a list of specific location», нажмите «Next».



Оставьте отмеченными пункты: «Search for the best driver in these locations» и «Include this location in the search». Нажмите «Browse» и выберите папку CHAI_INSTALL_DIR\inf, где CHAI_INSTALL_DIR это папка куда вы установили библиотеку CHAI (по умолчанию C:\Program Files\CHAI-2.x.x, где 2.x.x версия библиотеки). Нажмите «Next».



Device Manager выполнит установку необходимых файлов. Нажмите кнопку «Finish».

2.1.3 Установка драйверов CAN-bus-PCIe

При подключении интерфейса **CAN-bus-PCIe** (шина PCI Express) будет показано сообщение «Found New Hardware/ Other PCI Bridge Device», а затем запустится «Found New Hardware Wizard». Вам необходимо действовать в точности как в случае с интерфейсом CAN-bus-PCI (см. предыдущий пункт).

2.1.4 Установка драйверов CAN-bus-USBnp

При подключении интерфейса **CAN-bus-USBnp** будет показано сообщение «Found New Hardware/ CAN-bus-USBnp» и запустится «Found New Hardware Wizard». Вам необходимо действовать в точности как в случае с интерфейсом CAN-bus-PCI (см. пункт 4). Для интерфейса CAN-bus-USBnp «Found New Hardware Wizard» запускается два раза (по количеству независимых USB-каналов) и процедуру установки необходимо выполнять два раза.

2.2 ОС Linux

Для установки библиотеки вы должны обладать правами root.

СНАІ поддерживает ветки версий ядра 2.6.x и 3.x.x. Для определения версии ядра которое используется в вашей системе, наберите команду

```
uname -r
```

Установка библиотеки и драйвера:

1. Распакуйте архив с дистрибутивом `chai-2.x.x-linux.tar.gz` в инсталляционную директорию, например в `/opt`:

```
tar -C /opt -xzvf chai-2.x.x-linux.tar.gz
```

в результате выполнения этой команды архив будет распакован в директорию `/opt/chai-2.x.x`.
2. Перейдите в инсталляционную директорию:

```
cd /opt/chai-2.x.x
```
3. выполните команду `make`:

```
make
```

в результате будут скомпилированы драйвер `unican` (`unican.ko`), программы `canmon`, `chaitest` и скрипт запуска `chai`.
4. выполните команду `make install`:

```
make install
```

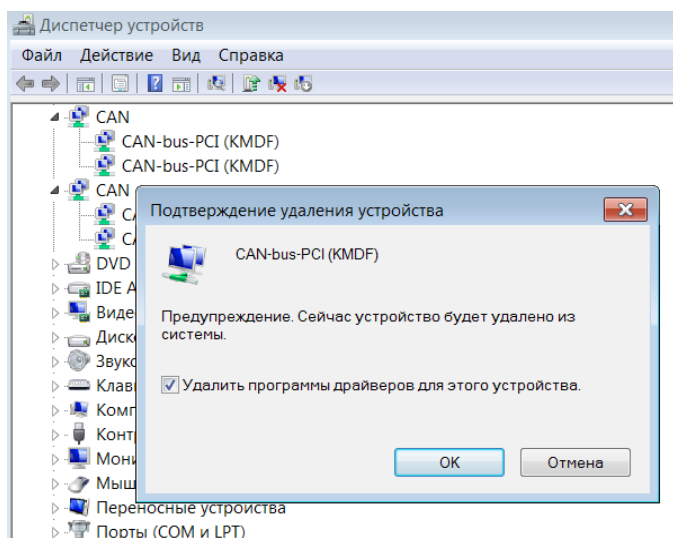
в результате будут созданы специальные файлы устройств `/dev/canX`, созданы символические ссылки из директории `/bin` на скомпилированные программы `canmon`, `chaitest` и `chai`, создана символическая ссылка из директории `/lib` на разделяемую библиотеку `libchai.so`.

В дальнейшем при необходимости библиотека может быть пересобрана командой `make rebuild`.

3. УДАЛЕНИЕ БИБЛИОТЕКИ

3.1 ОС Windows

1. Удалите драйвера устройств в Диспетчере Устройств.
Для этого запустите Пуск->Панель Управления->Система->Диспетчер Устройств.
Для каждого устройства CAN: щелкните правой кнопкой мыши на устройстве и выберите во всплывшем меню пункт «Удалить». В открывшемся диалоге отметьте галочку «Удалить программы драйверов для этого устройства» и нажмите «ОК».



2. Запустите мастер удаления CHAI:
Start->Programs->CHAI-2.x.x->Uninstall CHAI.

3.2 ОС Linux

1. Перейдите в директорию, куда была установлена библиотека:
`cd /opt/chai-2.x.x`
2. выполните команду `make uninstall`
3. удалите директорию, куда была установлена библиотека:
`rm -rf /opt/chai-2.x.x`

4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИБЛИОТЕКИ

Библиотека поддерживает до 8 CAN-контроллеров в одном компьютере. Каждый CAN контроллер рассматривается как отдельное устройство, и ему в соответствие ставится независимый канал ввода-вывода CAN. Каналы нумеруются последовательно начиная с 0.

4.1 ОС Windows

Загрузка драйверов устройств производится в автоматическом режиме и может контролироваться через Device Manager стандартным для Windows образом.

Состав программного пакета:

- CHAI_INSTALL_DIR\lib\
chai.lib - lib-файл системы разработки MS Visual C++ 2010 для линковки программ, использующих CHAI,
chai.dll - файл разделяемой библиотеки (копия этого файла копируется при установке в системную папку ОС);
- INF-файлы и драйверы для CAN-интерфейсов –
CHAI_INSTALL_DIR\inf для 32-разрядных версий ОС,
CHAI_INSTALL_DIR\inf64 для 64-разрядных версий;
- CHAI_INSTALL_DIR\include\
заголовочный файл библиотеки — chai.h; этот файл должны включать все исходные коды программ использующие библиотеку.
- CHAI_INSTALL_DIR\bin\
текстовый CAN монитор – canmon.exe;
программа тестирования библиотеки – chaitest.exe;
- CHAI_INSTALL_DIR\doc – документация;
- CHAI_INSTALL_DIR\ex - примеры программирования;
- CHAI_INSTALL_DIR\src - исходные коды программ chaitest.exe и canmon.exe с файлами проектов MS Visual C++ 2010 Express Edition.

4.2 ОС Linux

Драйвер создает директорию /proc/can, в которой находятся следующие файлы:

- unican - содержит общую информацию о драйвере: версия, базовые адреса и линии прерываний обнаруженных интерфейсов, а также номера каналов (minor numbers) интерфейсов,
- 0, 1, 2 ... - соответствуют контроллерам привязанным к соответствующим minor номерам (/dev/can0, /dev/can1, /dev/can2 ...). Эти файлы содержат подробную информацию о состоянии контроллера.

Для загрузки драйвера используется команда chai. Параметры команды: start - загрузить драйвер, stop - выгрузить драйвер, restart - перезагрузить драйвер, status - вывести текущее состояние драйвера. Например:

- загрузка драйвера:
`chai start`
- вывод статуса:
`chai status`
- выгрузка драйвера
`chai stop`

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ CANMON

CAN монитор - программа позволяющая отправлять и принимать пакеты CAN сети. Программа работает в текстовом режиме и управляется встроенными командами, вводимыми пользователем в ответ на приглашение монитора. При запуске программа выводит на экран список обнаруженных CAN-интерфейсов и номера назначенных им каналов ввода-вывода. Затем программа запрашивает номер канала с которым будет вестись работа и необходимую скорость передачи CAN-контроллера.

Запуск программы в ОС Windows:

```
Start->Programs->CHAI-2.x.x->canmon
```

Запуск программы в ОС Linux:

```
#canmon
```

После успешной инициализации выбранного канала монитор выводит приглашение, на которое можно вводить следующие команды:

```
Available commands:
  help      - display help message on command
  start     - start CAN-chip (leave reset mode)
  stop      - stop CAN-chip (enter reset mode)
  filter    - set hardware acceptance filter
  lom       - switch Listen Only Mode
  show      - switch frames output
  tout      - set write/transmit timeout for channel (in milliseconds)
  tresh     - set RC or TR queue treshold for channel
  wr        - write frame to CAN-bus
  tr        - transmit frame to CAN-bus
  stat      - print CAN-channel and CAN-chip status
  reset     - reset feature:
              hw - hard reset CAN-chip, reset hovr and sovr counters also,
              tr - reset(cancel) current transmittion and clear trasnmit queue (trq)
              cnt - reset recieve, transmit and errors counters
  log       - open/close logfile and switch logging on/off
  quit      - exit CANmonitor
```

Команда help без аргументов выводит вышеприведенный список. Если команде help передать в качестве параметра имя команды из этого списка, будет выведена краткая справка о команде. Например,

```
canmon> help help

help - display help message on command

usage: help [command name]

canmon> help wr

wr - write frame to CAN-bus

usage: wr id:[rtrN][[d1,d2 ... d8] sff|eff [repeat num]
example1: wr 0x2:0x3,0x4,0x5 sff
example2: wr 0x2:0x3,0x4,0x5 eff repeat 5
example3: wr 0x2:rtr2 eff repeat 5
```

5.1 Вывод принятых кадров на экран

Все принимаемые из сети кадры выводятся в асинхронном режиме на экран в формате с полями фиксированного размера:

EV	NUM/ERR	F/F	ID	LEN	R/D	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	TIMESTAMP
----	---------	-----	----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----------

Здесь:

- EV [событие] - RX указывает на полученный, TX на отправленный кадр, ER указывает на ошибку сети (см. следующий пункт);
- NUM/ERR [номер кадра] – счетчик полученных/отправленных кадров считает до 9 999 999 кадров, затем обнуляется; выводится в формате десятичных чисел;
- F/F [формат кадра] – SFF указывает на кадр стандартного формата (идентификатор имеет длину 11 бит), EFF указывает на кадр расширенного формата (идентификатор имеет длину 29 бит);
- ID [идентификатор] – значение идентификатора кадра, выводится в формате шестнадцатеричных чисел ;
- LEN [длина] - длина поля данных в байтах (от 0 до 8);
- R/D (RTR | DAT) – RTR указывает на кадр RTR (поле данных отсутствует), DAT указывает на кадр данных;
- D0 ... D7 [байты данных] – значения байтов поля данных кадра от первого до восьмого в зависимости от длины поля данных, если поле пусто, то соответствующий байт данных отсутствует в кадре; если получен RTR кадр это поле оставляется пустым; данные выводятся в формате шестнадцатеричных чисел;
- TIMESTAMP [значение отметки времени в микросекундах] – метки времени проставляются драйвером в момент извлечения кадра из регистров CAN-контроллера (позволяет оценить интервал времени между моментами приема кадров);

Например:

RX	0000002	SFF	0000003E	2	DAT	FA	53							0009376797
----	---------	-----	----------	---	-----	----	----	--	--	--	--	--	--	------------

означает, что получен кадр с порядковым номером 2 стандартного формата (SFF – длина идентификатора 11 бит) с идентификатором 0x3E, длина данных 2, первый байт данных равен 0xFA, второй – 0x53, отметка времени 9376797 микросекунд.

Каждые 10 выведенных кадров на экране печатается строка с подписями названий полей фиксированного размера.

5.2 Вывод ошибок сети

Возникшие в процессе работы ошибки сети выводятся на экран асинхронно наряду с отправленными и принятыми кадрами:

- “ER WTOUT WRITE TIMEOUT” – кадр не был отправлен в течении стандартного временного интервала; ошибка может возникать только для команды wr (например, обрыв кабеля, нет других контроллеров в сети, несоответствие выставленных скоростей передачи у контроллеров в сети);

- "ER EWL ERROR WARNING LIMIT" – один из аппаратных счетчиков ошибок CAN-контроллера превысил уровень предупреждения (по умолчанию 96); кроме указанных в предыдущем пункте (WTOUT), причиной возникновения этой ошибки могут быть помехи в сети (согласно спецификации Bosch CAN 2.0);
- "ER BOFF BUS OFF" – контроллер отключен от сети из-за ошибок (один из счетчиков ошибок достиг предельного значения 255); при наступлении этого события CAN-контроллер переходит в режим инициализации (CAN_INIT);
- "ER HOVR HARDWARE OVERRUN" – произошло переполнение аппаратной приемной очереди CAN-контроллера (потерян один или несколько полученных кадров), причина – большой поток кадров в сети, ЦПУ не успевает вынимать кадры из аппаратной очереди контроллера;
- "ER SOVR SOFTWARE OVERRUN" – произошло переполнение программной приемной очереди драйвера (потерян один или несколько полученных кадров), причина – большой поток кадров в сети, пользовательское приложение не успевает вынимать кадры из программной очереди драйвера;

5.3 Примеры использования команд

Отправить подряд три пакета расширенного формата с идентификатором ID=0x7 и четырьмя байтами данных 0x1 0x2 0x3 0x4 :

```
wr 0x7:0x1,0x2,0x3,0x4 eff repeat 3
```

Отправить пять RTR-пакетов стандартного формата длины 4 байт с идентификатором 0xd :

```
wr 0xd:rtr4 sff repeat 5
```

Включить запись всех отправляемых и принимаемых CAN-пакетов в файл c:\canmon.log:

```
log on c:\canmon.log
```

Закрывать лог-файл и выключить запись принимаемых\отправляемых пакетов:

```
log off
```

Перевести контроллер в режим Listen-Only-Mode, в этом режиме контроллер не участвует в работе шины (не шлет кадры подтверждения и ошибок), а только принимает проходящие по сети кадры; этот режим используется для тестирования CAN-сетей. Команда setlom может вызываться только, если контроллер находится в режиме конфигурирования (команды stop/start):

```
stop  
lom on  
start
```

Выключить режим Listen-Only-Mode.

```
stop  
lom off  
start
```


Установить приемный фильтр контроллера на получение только кадров с идентификатором 0x1. Команда filter может вызываться только, если контроллер находится в режиме конфигурирования (команды stop/start):

```
stop
filter on 0x1 0xffff
start
```

Приемный фильтр состоит из двух значений: acode и amask, которые накладываются на идентификатор принимаемого кадра. В amask единицами помечаются те позиции, в которых биты идентификатора кадра должны равняться битам acode в тех же позициях для успешного прохождения фильтра, и как следствие попадания в приемную очередь. Кадры не прошедшие фильтр сбрасываются без оповещения. В нашем случае маска равна 0xffff - все биты идентификатора участвуют в сравнении; кадр будет принят, только если все его биты совпадают с соответствующими битами значения фильтра. То есть кадр будет принят, только если его идентификатор равен 0x1. Текущая версия canmon поддерживает аппаратный фильтр только для 11-битных кадров, действие фильтра (если он установлен) на 29-битные кадры — непредсказуемо. Работу с приемным фильтром 29-битных кадров поддерживает программа CANwise.

Установить приемный фильтр контроллера на прием кадров с идентификаторами от 0x0 до 0x7 включительно:

```
stop
filter on 0x0 0xffff8
start
```

Маска 0xffff8 указывает, что младшие три бита идентификатора не участвуют в сравнении, а остальные должны совпадать со значениями указанными в acode, то есть с 0. Таким образом, через фильтр будут проходить кадры с идентификаторами от 0x0 до 0x7 в степени 3 минус 1 (т.е. 0x7).

Установить приемный фильтр на прием всех кадров (выключить фильтрацию):

```
stop
filter off
start
```