

Сетевой обмен параметрами и командами

сетевой даемон - организатор обмена

netpar_d

1. Назначение

- организация сетевого обмена параметрами между компонентами распределенных наблюдательных систем;
- поддержка интеграции инструментальных систем в общую систему организации наблюдений на БТА и Цейс-1000.

2. Общие принципы

- на каждой включенной в общую работу системе работает даемон *netpar_d*;
- сетевой обмен выполняют только эти демоны, все остальные программные компоненты работают через местные каналы обмена с демоном *netpar_d* своей системы;
- сетевой обмен выполняется UDP-пакетами, как *multicast* (информация для всех), так и адресных (когда получатель известен);
- вся информация о параметрах одновременно известна на всех системах и предоставляется программам через отображаемый (“*map*-ированный”) файл, т.е. с одной стороны это область разделяемой памяти, а с другой – синхронизированный с ней обычный текстовый файл;
- новые параметры отправляются программами-источниками своему демону через общую очередь сообщений;
- каждая программа-драйвер аппаратуры имеет индивидуальный номер;
- программы-драйверы аппаратуры регистрируются у своего демона (размещая специальные идентификационные параметры) и получают индивидуальные очереди приема команд;
- программы-интерфейсы имеют возможность найти в сети необходимый драйвер (по его идентификационным параметрам) и передавать ему команды через ту же общую очередь сообщений своего демона;
- параметры представляют из себя текстовые строки длиной 128 байт, причем из них 80 байт (содержащие имя, значение и комментарий) соответствуют формату параметров FITS-шапки.

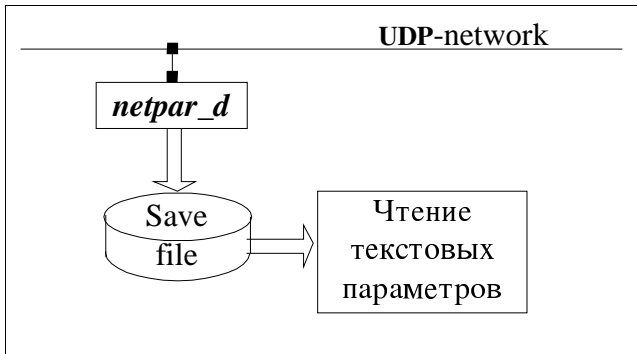
3. Архитектурные особенности

По способам обмена с демоном программы могут быть следующих типов:

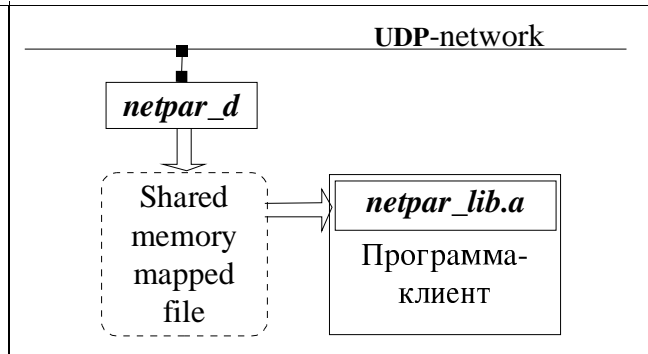
- простой текстовый клиент – любая программа читающая текстовый файл параметров на диске (например просто *shell*-скрипт использующий *grep* и *cut* для извлечения FITS-параметров);
- специальная компонента – программа написанная на **C** с использованием библиотеки поддержки обмена с демоном *netpar_lib.a*:

- клиент – читает параметры,
- источник – формирует и передает параметры,
- драйвер – исполняет команды, передает параметры аппаратуры,
- интерфейс – использует (показывает) параметры драйвера, передает команды.

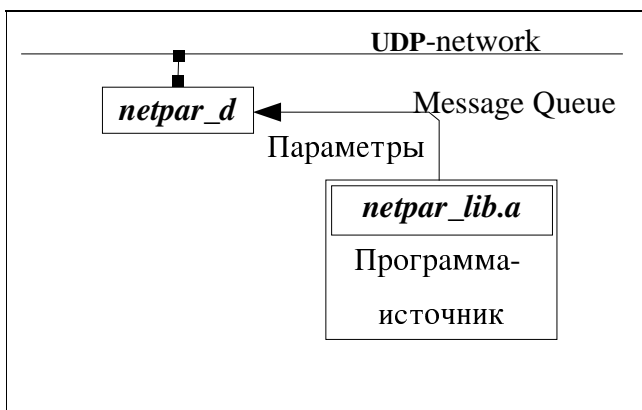
Разные типы естественно могут совмещаться в одной компоненте.



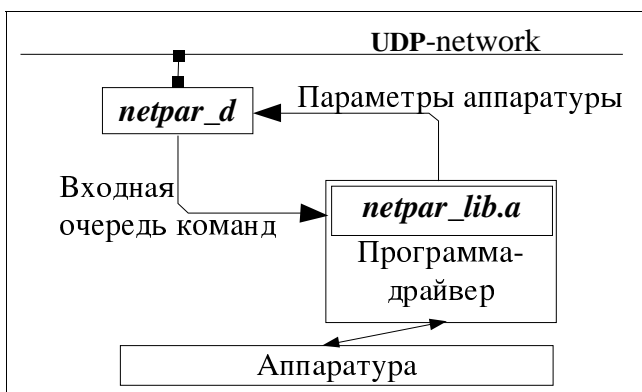
Чтение синхронизированного файла параметров любой программой, например из *Windows*-а через монтировку.



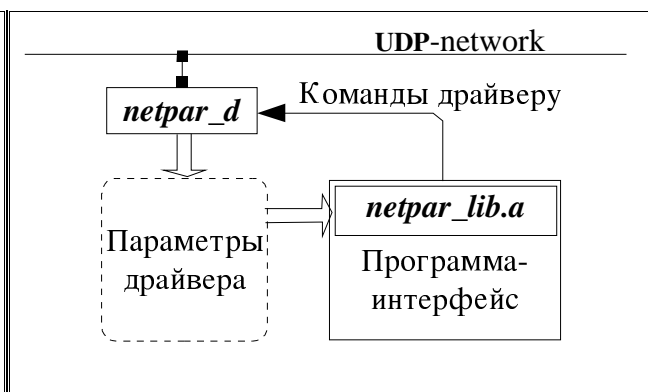
Быстрый доступ к параметрам через сегмент общей памяти с использованием *hash*-таблиц.



Программа-источник параметров использует функции библиотеки для формирования и передачи через очередь сообщений текстовых строк с параметрами. Демон дополняет или исправляет местную таблицу параметров и передает их в виде UDP-пакетов демонам других систем.



Драйвер заводит очередь для команд, регистрирует ее у демона, передает свой идентификатор и параметры аппаратуры, исполняет приходящие команды.



Интерфейсная компонента находит идентификатор драйвера, показывает параметры аппаратуры и позволяет выполнять управляющие команды.

Формат строки параметра:

```
System Group Name = Value Comment Type Date Time<LF>
  10 + 1 +10 +1 +8 + 2 + 70 + 1 +1+1+10+1+11+1 = 128байт
      [80 байт в стиле FITS]
```

- **System** - имя системы, обычно просто сетевое имя, но не обязательно
- **Group** – название группы параметров (имя устройства, программного пакета и т.д.)
- **Name** – имя параметра, желательно большими буквами (в стиле FITS)
- **Value** – значение параметра (в стиле FITS)
- **Comment** – краткое описание параметра (в стиле FITS)
- **Type** – тип значения параметра: **S-symbolic** (строка), **F-float** (число), **I-integer** (целое число), **E-empty** (удаленный)
- **Date Time** – дата и время: момент создания/обновления параметра

4. Принцип работы

После старта даемон считывает файл конфигурации, затем находит (или создает пустой) *save*-файл с таблицей параметров. Файл отображается (“мапируется”) в сегмент разделяемой памяти. Затем программа разделяется на два процесса (*fork*). Один ведет передачей/приемом параметров, другой регистрацией драйверов и передачей команд. Оба процесса ожидают прихода UDP-пакетов (*listen*) и периодически проверяют входную очередь для получения локальных параметров и команд.

Параметры полученные локально рассылаются по сети в виде *multicast* UDP-пакетов. Все полученные (из очереди или по сети) параметры записываются в таблицу (базу) для использования клиентами. Можно сказать что демоны поддерживают распределенную сетевую базу параметров.

Если считанные из входной очереди команды предназначены драйверу не в этой системе, они пересылаются целевой системе адресными UDP-пакетами. Для каждой полученной (из очереди или по сети) команды ищется зарегистрированный (работающий) драйвер и команда переписывается в его индивидуальную входную очередь.

5. Условия работы

Операционная система *Linux*.

6. Средства разработки

Компилятор *C*.

7. Пояснения к работе

7.1. Файл конфигурации

Имя файла конфигурации – *netpar.conf*

Расположение – либо в текущем справочнике, либо в */usr/local/sbin*, либо */usr/local/etc*

Формат: **Name = Value** , символ **#** в начале строки – комментарий.

Каждый параметр конфигурации имеет значение по-умолчанию (*default*) внутри

программы.

Пример файла конфигурации:

```
#MyName=tcs
DefGrp=BTA
DefName=BASE
SaveFile=./netpar.save
BlockSize=80
PackSize=10
NetWork=192.168.2.0/23
#NetWork=192.168.17.1/32
NetDelay=0.1
NetPort=7657
McastGroup=239.0.3.1/1
#McastInterface=192.168.3.60
#RemoteIPAddr=192.168.17.1
```

7.2. Параметры конфигурации

- **MyName** – имя системы, не более 10-ти символов, будет вписываться в первое поле параметра и служить для опознавания “свой-чужой”, default – сетевое имя;
- **DefGrp** – имя группы по-умолчанию на этой системе (если программа-источник его не дает), default – **Unknown**;
- **DefName** – имя параметра по-умолчанию (практически не используется)
- **SaveFile** – имя файла-таблицы, либо полное (/), либо в текущем справочнике (./), default – **./netpar.save**;
- **BlockSize** – размер блока параметров, которыми меряется файл-таблица, минимум один блок и наращивание блоками, максимум 100 (т.е. 12800 байт), default – 80 (т.е. 10240 байт);
- **PackSize** – максимальный размер блока параметров для передачи по сети в одном пакете, максимум 16 (т.е. 2048 байт), default – 10 (т.е. 1280 байт);
- **NetWork** – адрес/маска (точнее число 1 в маске) подсети из которой разрешено принимать пакеты, прочие пакеты будут отвергнуты, всего таких строк может быть две, т.е. можно ограничивать доступ двумя областями IP-адресов, default – 192.168.2.0/23 (т.е. вся сеть ННП/ВНП);
- **NetDelay** – таймаут ожидания сети в секундах, определяет периодичность проверки входных очередей т.е. время реакции на новый параметр или команду, default – 0.2;
- **NetPort** – номер сетевого порта для приема/передачи параметров, для команд используется следующий порт (на 1 больше), default – 7657;
- **McastGroup** - *multicast* адрес для передачи всем, через / можно добавлять

значение *tll*, умолчания нет – просто если *McastGroup* не определена передач всем нет (т.е. либо данная система вообще ничего никому не передает, либо задан *RemoteIPAddr*), default для *tll* – 1;

- **McastInterface** – IP-адрес сетевого интерфейса, в том случае если их в машине несколько, через который обмениваться *multicast* пакетами;
- **RemoteIPAddr** - IP-адрес удаленной системы для которой дублировать *multicast* пакеты, как свои так и полученные, и наоборот полученные от нее пакеты ретранслировать в *multicast*.

7.3. Параметры конфигурации для клиентов

После старта программа демона заводит сегмент разделяемой памяти с именем **Nprm** куда записывает свой номер процесса, размер области параметров, момент времени их “мапирования” и основные параметры конфигурации для того чтобы клиенты могли их прочесть и настроиться (не разыскивая сам файл конфигурации демона).

7.4. Удаление параметров

Каждый источник параметров должен заботиться и об удалении ненужных. Реально строка в таблице не чистится, а помечается типом **E**. Стертый параметр может быть возобновлен на том же месте. Реальная чистка таблицы делается только при начальной загрузке в момент старта. В остальное время таблица может только расти.

7.5. Актуальность базы параметров

Неизбежным следствием такой организации должно быть накопление “мусора” (параметров которые забыли стереть) в сетевой базе. На этот случай в демоне предусмотрен (пока) следующий принцип борьбы с устаревшими параметрами. Демон производит циклический просмотр таблицы параметров со временем цикла около 3-х часов, все параметры “старее” 9-ти часов помечаются как удаленные, а по поводу “чужих” параметров которые “старее” 3-х часов посылаются сетевые запросы. Поэтому все программы-источники должны поддерживать возобновление даже не меняющихся параметров не реже раз в 3 часа.

7.6. Собственные параметры демона

Работающий демон записывает в базу параметров два собственных параметра специальной группы **Daemon: IP-ADDR** - сетевой адрес и **PID** – номер процесса ведающего поддержкой сетевой базы параметров. При нормальном останове демона эти параметры стираются.

7.7. Собственные параметры драйвера

Каждый работающий драйвер записывает в сетевую базу параметров два обязательных параметра в свою группу: **IDENT** – свой номер (определяющий тип драйвера) и **PID** – номер процесса. На одной системе не может работать более одного драйвера с данным номером, на разных системах – допускается. При нормальном останове драйвер должен удалять эти параметры.

7.8. Некоторые вопросы старта/останова

Поскольку *save*-файл атоматически синхронизирован с таблицей в памяти, специального спасения при останове не требуется. При нормальном останове демон стирает содержимое сегмента разделяемой памяти **Nprm** (для местных клиентов) и

удаляет собственные параметры из сетевой базы (для удаленных клиентов). После рестарта даемон сортирует таблицу параметров реально обнуляя строки помеченные как удаленные, затем посылаются общий запрос о текущих параметрах другим системам. Параметры недоступных (выключенных) в этот момент систем остаются те что были восстановлены из файла.

7.9.Пример содержимого *Save*-файла

| | | | | | |
|-------|----------|---------------------------|--|---|------------------------|
| ann | Daemon | IP-ADDR = '192.168.2.85' | / NetParam host IP-address | S | 2003-04-06 19:45:00.34 |
| ann | Daemon | PID = | 1309 / NetParam daemon start | I | 2003-04-06 19:45:00.34 |
| tb | Daemon | IP-ADDR = | / | E | 2003-03-14 20:51:49.65 |
| tb | Daemon | PID = | / | E | 2003-03-14 20:51:49.65 |
| ton | Daemon | IP-ADDR = '192.168.2.121' | / NetParam host IP-address | E | 2003-04-30 14:09:25.50 |
| ton | Daemon | PID = | 590 / NetParam daemon start | E | 2003-04-30 14:09:25.50 |
| ton | Nasmyth2 | FILTPOS = | 0 / Filter block position | E | 2003-04-28 09:48:51.52 |
| ton | Nasmyth2 | FILTST = 'OK' | / Filter block state | E | 2003-04-28 09:48:51.52 |
| ton | Nasmyth2 | IMIRR = 'NES' | / Input switching mirror state | E | 2003-04-28 09:49:38.62 |
| ton | Nasmyth2 | RLAMP = 'OFF' | / Reference spectrum lamp state | E | 2003-04-28 09:49:27.82 |
| ann | Nasmyth2 | IDENT = | 3 / Driver ident number | I | 2003-04-23 20:56:34.95 |
| ann | Nasmyth2 | PID = | 15175 / Driver3 process id | I | 2003-04-23 20:56:34.95 |
| ann | Nasmyth2 | STATE = 'OFF' | / Automation hardware and driver state | S | 2003-05-01 20:59:58.95 |
| ton | Nasmyth2 | IDENT = | 3 / Driver ident number | E | 2003-04-30 14:09:27.39 |
| ton | Nasmyth2 | PID = | 598 / Driver3 process id | E | 2003-04-30 14:09:27.39 |
| ton | Nasmyth2 | STATE = 'OFF' | / Automation hardware and driver state | E | 2003-04-30 14:09:27.49 |
| ton | Nasmyth2 | CLAMP = 'OFF' | / Continuous spectrum lamp state | E | 2003-04-28 09:49:30.92 |
| ton | Nasmyth2 | CARRST = 'OK' | / Carriage state | E | 2003-04-28 09:49:19.02 |
| ton | Nasmyth2 | CARRPOS = | 3 / Carriage position | E | 2003-04-28 09:49:19.02 |
| zserv | Daemon | PID = | 751 / NetParam daemon start | I | 2003-04-28 18:18:31.04 |
| zserv | Daemon | IP-ADDR = '192.168.3.103' | / NetParam host IP-address | S | 2003-04-28 18:18:31.04 |
| nn2 | Daemon | PID = | 720 / NetParam daemon start | I | 2003-04-29 16:34:43.02 |
| nn2 | Daemon | IP-ADDR = '192.168.3.24' | / NetParam host IP-address | S | 2003-04-29 16:34:43.02 |

Шергин В 7. Май. 2003 18:55:15