

# IP Quality Monitor

## Универсальный сопряженный агент

---

### Руководство пользователя

версия 1.00



ООО «Нетпроб»  
123557, г.Москва,  
ул. Пресненский Вал, 27, стр.11,  
офис 402

---

Москва, 2020

# 1 Введение

Инструкция предназначена для использования совместно с основной документацией на IP Quality Monitor (далее в тексте — IQM) от компании «Нетпроб» (далее в тексте — производитель) и описывает специальную утилиту «Универсальный сопряжённый агент» (он же — Universal Quality Responder), далее в тексте — UQR.

Настоящее руководство предназначено для системных администраторов, сопровождающих IQM и пользователей, имеющих доступ к агентам. Для них требуются следующие навыки:

- уверенное понимание принципов работы IQM,
- понимание и опыт работы со стеком протоколов TCP/IP,
- знание операционной системы Linux на уровне системного администратора.

## 2 Сопряжённый агент

Все широкие возможности системы IQM в первую очередь ориентированы на работу со стандартным агентом — IQM agent. Он выступает в качестве инициатора тестирования, накопителя результатов, точки приёма команд системы управления и так далее. Он же зачастую выступает в качестве сопряжённого агента (ответчика), так как наибольшее число качественных характеристик рассчитывается при использовании тестирования фирменными протоколами U0, U1 от производителя IQM. Однако существуют и иные возможности:

1. IQM agent, выступающий в качестве агента-инициатора, умеет использовать широкий спектр протоколов. В этом случае сопряжённым агентом являются уже установленные устройства, на которых запущен соответствующий сервис. Подробное описание поддерживаемых протоколов как стандартных, так и поддерживаемых лишь некоторыми производителями оборудования находится в отдельной документации.

2. По экономическим причинам пользователь IQM хочет использовать в качестве сопряжённых агентов устройства с ограниченным функционалом, который тем не менее устраивает объёмом необходимых пользователю возможностей.

3. Пользователь IQM хочет использовать в качестве базовой системы управления ПО стороннего производства, а от производителя IQM ожидается лишь поддержка в поставляемых устройствах стандартных протоколов, либо протоколов тех поставщиков, которые уже внедрены на сети пользователя.

Именно для случаев 2 и 3 в основном и предназначен «Универсальный сопряжённый агент» (UQR). В случае же 1 это также возможно, однако такие установленные устройства должны иметь возможность расширения функционала с помощью набора средств разработки (SDK) на языке Си. В этом случае производителю IQM и пользователю до момента поставки необходимо согласовать объём дополнительных работ. Иные возможности расширения выходят за рамки настоящего документа и обсуждаются отдельно.

ПО UQR по умолчанию требует минимального вмешательства. При стандартной поставке достаточно настроить IP-адреса на устройстве, после чего весь запрошенный по техническому заданию функционал будет доступен. Работа UQR происходит в фоновом режиме, ожидаются запросы от сетевых устройств, после получения производится обработка данных согласно запрошенному протоколу тестирования и отсылка ответа на агент-инициатор. В качестве агента-инициатора может выступать как IQM-агент, так и стороннее сетевое оборудование.

Полный список поддерживаемых UQR протоколов доступен по ключу командной строки **--version** и может отличаться от поставки к поставке в зависимости от технического задания конкретного пользователя. В данной документации описаны все

возможные протоколы, отсутствие некоторых из них в вашей поставке UQR не является ошибкой. Отдельно следует отметить, что со своей стороны производитель IQM старается максимально поддержать все известные протоколы тестирования качественных характеристик, имеющиеся на рынке. Зачастую случается, что актуальный список более велик, чем представленный в документации.

## 3 Запуск UQR

В стандартной поставке устройств, осуществляемой производителем IQM, UQR уже настроен в наиболее разумной конфигурации. И, как правило, автоматически запускается. Однако в некоторых случаях это может быть не так. Кроме того, производитель IQM не ограничивает пользователя в отключении сервиса UQR либо по необходимости, либо по произволу. Для подобных случаев и приведён настоящий раздел. Кроме того, здесь подробно описаны протокольно-независимые настройки, которые могут быть указаны при запуске ПО. Как в данном разделе, так и в дальнейшем, мы будем ориентироваться на поведение той ОС, которая является стандартом де-факто в сетевом сообществе — UNIX. Для платформ Windows всё выглядит аналогично при условии использования командной строки.

Запуск UQR из традиционного shell делается так:

```
$ /usr/local/bin/uqr
$
```

Если платформа не поддерживает системный вызов `fork(2)`, то запуск UQR из традиционного shell делается так:

```
$ /usr/local/bin/uqr &
$
```

По умолчанию UQR начинает работать в режиме т. н. «демона», то есть без вывода на консоль. Если в процессе работы случается критическая ошибка, после которой работа становится невозможной, UQR сообщает об этом в журнал, указанный при запуске и прекращает работу. В тех случаях, когда возникновение ошибок хотя и возможно, но следует максимально купировать, UQR можно и нужно запускать через утилиту-наблюдатель. Это делается так:

```
$ /usr/local/bin/watchermon -z /usr/local/bin/uqr
$
```

На некоторых платформах утилита-наблюдатель встроена в ОС, например при применении **systemd**. На таких устройствах данная настройка приведена в системном файле ОС, и отдельный наблюдатель не применяется. В этом случае запуск UQR выглядит так:

```
$ service uqr start
$
```

Когда необходимо либо получить служебную информацию, либо провести дополнительные настройки поведения UQR в командной строке при запуске следует указать дополнительные ключи. Подробно они описаны в [таблице 1](#).

Таблица 1.

| Ключ командной строки                | Описание   | Значение по умолчанию  |
|--------------------------------------|--|--|
| --version<br>-v                      | Вывести версию утилиты и список поддерживаемых протоколов и окончить работу  | -  |
| --help<br>-h                         | Вывести подсказку по ключам командной строки и окончить работу   | -  |
| --copyright                          | Вывести лицензионный договор присоединения и окончить работу   | -  |
| --tech-support                       | Вывести техническую информацию для отправки производителю  | -  |
| --pidfile[=filename]<br>-P[filename] | Записать в указанный файл идентификатор процесса   | не записывать, если не указан файл — <b>uqr.pid</b> в каталоге, откуда запущен UQR             |
| --nodaemon                           | Работать без ухода в фоновый режим (поддерживается только если есть системный вызов fork(2))                               | запускаться в фоновом режиме   |
| --log[=file]<br>-l[file]             | Вести журнал в указанный файл  | не записывать, если не указан файл — <b>uqr.log</b> , если указано <b>NO</b> – не вести журнал |
| --syslog                             | Вести журнал в syslog  | не вести журнал  |
| --level=N                            | Выводить в журнал только сообщения с указанным уровнем и более важные  | 5  |
| --nstdout                            | Не вести журнал в стандартный файл вывода  | вести журнал до запуска fork(2), потом по понятным причинам не вести                           |
| --notos                              | Не слать ответные пакеты с тем же классом сервиса, что и присланные, использовать умолчание. Поддерживается не на всех ОС. | читать класс сервиса из входящих пакетов и слать такой же                                      |
| --nottl                              | Не читать поле «время жизни»   | читать   |
| --nosamesend                         | Не отвечать с того же адреса, на который прислан пакет.  | Отвечать с того же адреса, на который прислан пакет  |

|                   |   |                      |
|-------------------|---|----------------------|
| --ipv4-only<br>-4 | Работать только с пакетами семейства IPv4 | работать со всеми IP |
| --ipv6-only<br>-6 | Работать только с пакетами семейства IPv6 | работать со всеми IP |

Для тех платформ, где стандартные настройки принято указывать в отдельных файлах, чтобы уже оттуда они были переданы в командную строку, производитель IQM следует рекомендациям разработчиков ОС.

Например, для Debian-совместимых дистрибутивов Linux, в файле **/etc/default/uqr** указываются как файл для записи идентификатора процесса, так и способ журналирования либо дополнительные ключи запуска. Приведём пример содержимого такого файла:

```
PID_FILE="/var/run/uqr.pid"
START_PROC="/usr/local/bin/watchermon -z /usr/local/bin/uqr"
COMMAND_LINE="--pidfile=${PID_FILE} --syslog "
```

Исправление и добавление в данный файл возможно. При установке новой версии пакета UQR, эти настройки сохраняются.

Запуск UQR в Debian-совместимых дистрибутивах Linux выглядит так:

```
$ service uqr start
$
```

Остановка UQR в Debian-совместимых дистрибутивах Linux выглядит так:

```
$ service uqr stop
$
```

Перезапуск UQR в Debian-совместимых дистрибутивах Linux выглядит так:

```
$ service uqr restart
$
```

Проверка наличия процесса UQR возможна стандартными средствами ОС.

## 4 Протоколы C0,C1,C2,C3

Протоколы C1,C3 предназначены для тех случаев, когда есть их поддержка в уже установленном оборудовании. Это позволяет использовать такое оборудование либо в качестве сопряжённого агента при стандартной поставке IQM, либо совместно с UQR в качестве агента-инициатора в целях снижения общей стоимости решения. Список устройств и производителей, которые поддерживают этот набор, сообщается производителем IQM в рамках договоров поставки или технической поддержки по оговоренным каналам связи.

Протоколы C0,C2 являются фирменной разработкой производителя IQM и является расширением протокола C1,C3 для встраивания в устройства с ограниченными возможностями аппаратного обеспечения, которым однако требуется совместимость с протоколами C1,C3. Этот подход также позволяет снизить общую стоимость решения при сохранении тестирования почти всех ключевых характеристик качества. Расширение

касается прежде всего объёма рассчитываемых параметров в целях максимально полного тестирования каналов связи при сохранении совместимости с существующим сетевым оборудованием.

Протоколы C0,C1 используют миллисекундную точность времени, протоколы C2,C3 – микросекундную точность. В остальном они аналогичны между собой.

Тонкие настройки UQR для протоколов семейства Cx приведены в [таблице 2](#).

**Таблица 2.**

| Ключ командной строки | Описание  | Значение по умолчанию |
|-----------------------|---|-----------------------|
| --without-cx          | Не вести обработку запросов по протоколам семейства Cx.                         | вести полную работу   |
| --cx-port=N           | Использовать для контрольного соединения UDP-порт, указанный в данной настройке | 1967                  |

Будьте внимательны при данных настройках! Ключ **--without-cx** предназначен в основном для отладки при чётком понимании, что вы делаете. Если в вашей поставке предусмотрены только протоколы данного семейства, а вы их выключите, то UQR штатно завершит работу, так как нечего будет ожидать на приёме. И если настроен перезапуск — он произойдёт. При регулярных перезапусках без цели, возможна неконтролируемая нагрузка на аппаратное обеспечение.

Ключ настройки порта контрольного соединения рекомендован к использованию только в тех случаях, когда сторона агента-инициатора поддерживает такую настройку. IQM-агент это поддерживает. Что же касается остальных производителей ПО и устройств, следует обращаться к их документации. Производитель IQM со своей стороны следует максимальной гибкости для поддержки нужных настроек.

Что же касается настроек самого тестирования в сторону UQR, то следует быть внимательным к размеру пакета и скорости (у некоторых производителей оборудования скорость аналогична межпакетному интервалу). При указании либо слишком маленького пакета (для миллисекундной точности — 16 байт, а для микросекундной — 56 байт) либо слишком большой скорости (ориентировочно для некоторых вендоров — 2 мегабита в секунду), хотя наш UQR и будет делать всё от него возможное для правильного тестирования, ограничения самих протоколов могут приводить к некорректным данным.

При использовании же протоколов C0 и C2 (с добавками от производителя IQM), то для них рекомендован пакет соответственно 34 и 74 байта минимум. При уменьшенном размере тестирование будет проводиться в максимально возможном объёме.

Количество же пакетов при тестировании мы не рекомендуем выставлять больше 60000, так как поля данных ограничены по размеру авторами.

При измерении же скорости на данных протоколах (это поддерживается не всеми производителями) следует понимать, что ассиметричные скорости на данном семействе невозможны в принципе, по самой природе поведения. Для этого следует использовать иные методики. Больше информации на сайте производителя IQM.

## 5 Сообщения об ошибках

ПО UQR, как уже было сказано, требует минимального вмешательства. В стандартной поставке предусмотрено максимально надёжная работа в течении длительного времени. Однако, как за счёт ошибок конфигурации, так и за счёт поведения ОС и сети, в UQR могут возникать ошибки. В данном разделе мы постараемся максимально полно описать возможные сложности, дабы пользователь не остался с проблемой один на один. Более подробная информация доступна в рамках договоров поставки или поддержки.

### **cannot open pidfile**

Невозможно открыть файл для записи идентификатора процесса. Работа в этом случае будет продолжена, однако штатные средства ОС для перезапуска могут быть ограничены в своих возможностях.

### **cannot pthread\_mutex\_lock with fatal**

Невозможно захватить блокировку. Ошибка возникать не должна. Если она возникает, то наиболее вероятной причиной является нарушение целостности памяти. Работа в этом случае продолжена быть не может.

### **cannot pthread\_mutex\_destroy**

Невозможно освободить блокировку. Ошибка возникать не должна. Если она возникает, то наиболее вероятной причиной является нарушение целостности памяти. Работа в этом случае продолжена быть не может.

### **cannot thread create**

#### **thr\_create**

Невозможно создать поток для работы. Ошибка возникать не должна при наличии ресурсов ОС и устройства. Если она возникает, то наиболее вероятной причиной является нехватка памяти. Работа в этом случае продолжается, если эти потоки не системные.

### **invalid problem found**

Необработанная ошибка. Следует обратиться к производителю UQR.

### **sigaction(SIGNAME)**

Неудачная обработка сигнала, возникать не должна. Следует обратиться к производителю UQR.

### **pthread\_attr\_init(th\_global\_attr)**

Невозможно настроить атрибуты потока, возникать не должна. Следует обратиться к производителю UQR.

### **pthread\_attr\_setstacksize(th\_global\_attr)**

Невозможно настроить атрибуты потока, возникать не должна. Следует обратиться к производителю UQR.

**cannot gettimeofday**

Невозможно считать время, возникать не должна. Следует обратиться к производителю UQR.

**thr\_sigmask**

Невозможно настроить маски потока, возникать не должна. Следует обратиться к производителю UQR.

**Duplicate UDP port assigning**

Настройки из командной строки конфликтуют друг с другом при указании одинаковых UDP-портов для разных протоколов. Работа не может быть продолжена. Следует исправить конфигурацию запуска.

**Duplicate TCP port assigning**

Настройки из командной строки конфликтуют друг с другом при указании одинаковых TCP-портов для разных протоколов. Работа не может быть продолжена. Следует исправить конфигурацию запуска.

**No twamp light UDP port assigning**

Для ответчика TWAMP без контрольного протокола (TW) требуется UDP-порт. Работа не может быть продолжена. Следует исправить конфигурацию запуска.

**Invalid U0 shared secret**

Настройка безопасности для протокола U0 указана неверно. Работа не может быть продолжена. Следует исправить конфигурацию запуска.

**proto disabled**

Протокол отключен через командную строку. Его работа не может быть продолжена. Остальные будут работать. Если отключены все — будет выход, в этом случае следует исправить конфигурацию запуска.

**poll:**

**cannot poll**

Ошибка при ожидании ввода-вывода, возникать не должна. Следует обратиться к производителю UQR.

**disabled by cli**

Протокол отключен из командной строки.

**cannot open socket(DGRAM)**

**socket:**

**socket(listen) :**

**socket6(listen) :**

Невозможно открыть сокет для ввода-вывода. Возможно у ОС исчерпаны ресурсы. UQR попытается продолжить работу, насколько это возможно.

**cannot set(v6only)**

**setsockopt(listen, V6ONLY)**

Невозможно установить настройки для IPv6.

**cannot bind**  
**bind6(listen) :**  
**listen6(listen) :**  
**bind(listen) :**  
**listen(listen) :**

Невозможно привязаться к адресу для приёма входящих соединений. Работу невозможно продолжить в этом случае.

**cannot setsockopt(TS)**

Невозможно считывать время из ядра ОС. Считывание будет вестись из пользовательской среды.

**cannot setsockopt(RT4)**

**cannot setsockopt(RT6)**

Невозможно считывать класс сервиса из ядра ОС. Считывание вестись не будет, отсылка будет с настройками ОС.

**cannot setsockopt(RH4)**

**cannot setsockopt(RH6)**

Невозможно считывать время жизни пакета из ядра ОС. Считывание вестись не будет, отсылка будет с настройками ОС.

**cannot setsockopt(DA)**

**cannot setsockopt(SA)**

**cannot setsockopt(DA6)**

**cannot setsockopt(SA6)**

Невозможно установить адреса в стиле «куда пришёл, оттуда и отсылаем». Отсылка будет с настройками ОС. Возможны сложности на приёме агента-инициатора, если маршрутизация усложнена.

**cannot recvmsg**

**cannot recv**

Невозможно считать пришедший пакет. Работа будет продолжена. Штатно возникать не должна, но при проблемах в ядре ОС это возможно.

**CMSG:STRING**

Неожиданные данные при пакете. Работа будет продолжена. Однако, следует уведомить производителя IQM, так как возможно этот случай необходимо дополнительно обработать для данной ОС и данной платформы.

**cannot sendmsg**

**cannot sendto**

**cannot send**

Невозможно отправить пакет на агент-инициатор. Работа будет продолжена. Это может вести к ложным потерям пакетов. Возможно, следует улучшить настройки ОС.

**invalid new**  
**cannot allocate memory for loop**  
**cannot allocate data**  
**cannot allocate memory for param**  
**cannot allocate memory for sessions**  
**no memory**  
**no memory for sessions**

Не хватает памяти. Работа не может быть продолжена. Следует либо добавить памяти, либо сократить трафик, если устройство не поддерживает нужного объёма памяти.

**jitter cannot convert addr**  
**jitter too many sessions**  
**jitter ipv4 len invalid**  
**jitter ipv4 AF invalid**  
**jitter ipv4ld len invalid**  
**jitter ipv4ld AF invalid**  
**jitter ipv6 len invalid**  
**jitter ipv6 AF invalid**  
**too small dgm N bs**  
**unknown version N dgm**  
**too long dgm len N bs**  
**jitter cmd already found, ignore it**  
**unknown command N**

Ошибки, характерные для Сх-протоколов. Обычно они связаны с неверным форматом контрольных сообщений, при корректной поддержке протоколов со стороны внешних агентов возникать не должны. Подробности следует обсуждать с производителем.

**getifaddrs:**  
**ioctl(GIF)**

Невозможно прочесть список интерфейсов. Работа будет продолжена, насколько это возможно. Однако следует об этом сообщить производителю.

**TCP proto disables**

TCP-протоколы отключены из командной строки.

**accept(listen)**

Ошибка при принятии TCP-соединения. Регулярно возникать не должна, однако при наличии, например, сетевых экранов это может быть.

**accept limit N exhausted**

Исчерпано максимально возможное количество сессий на протокол. Если протокол не позволяет настроить через командную строку это число в сторону увеличения, следует обсудить с производителем возможность включения данной возможности.

**no tcp-port**  
**max-sessions not set**  
**no proto proc**

Внутренние проверки не пройдены. TCP-протокол будет выключен. Об этом следует сообщить производителю. Эти ошибки возникать не должны.

В конце данного документа отметим, что IQM не ограничивается только универсальным сопряжённым агентом, а является комплексным решением для отслеживания качества предоставляемых сетевых услуг. UQR — это всего лишь один из аспектов отслеживания качества, хотя и достаточно интересный, но всё-таки нишевой. Регулярный запуск тестов, собрание итогов тестирования в базу данных, установка порогов срабатывания, создание тревог — всё это крайне необходимо для полноценного тестирования и, таким образом, один из лидеров рынка в данном случае — IQM должен быть рассмотрен к повсеместному внедрению в полном объёме.

## Содержание

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 1 Введение.....              | 2 |
| 2 Сопряжённый агент.....     | 2 |
| 3 Запуск UQR.....            | 3 |
| 4 Протоколы C0,C1,C2,C3..... | 5 |
| 5 Сообщения об ошибках.....  | 7 |

Настоящим подтверждается, что все исключительные авторские права на данную документацию принадлежат ООО «НетПроб». Предоставление прав на данную документацию осуществляется по лицензионному договору присоединения, ссылки на юридический текст которого указаны в данном тексте. Неотчуждаемые личные неимущественные права на данную документацию принадлежат физическим лицам – авторам, перечисленным в документации. Настоящим подтверждается, что все права на использованные системные и стандартные модули программного обеспечения принадлежат их авторам и используются правомерно в соответствии с предоставленными авторами лицензионными договорами, в том числе, но не ограничиваясь, GNU General Public License, Artistic License и т.д.

Copyright © 2008-2020



ООО «Нетпроб»

Copyright © 2010-2020



Сергей Александрович Еременко