

Тестирование производительности сети с помощью iperf

Документ соответствует iperf версии 2.0.14a (20 Jan 2020) pthreads.

Синтаксис

```
iperf -s [options]
iperf -c server [options]
iperf -u -s [options]
iperf -u -c server [options]
```

Описание

Пакет iperf служит для измерения производительности работы сети. Программа позволяет измерять пропускную способность на основе протоколов TCP и UDP. Для проведения теста нужен сервер, принимающий и отбрасывающий пакеты, и клиент, который генерирует тестовые пакеты. Клиент и сервер могут размещаться на одном (локальные тесты) или разных (тесты сети) хостах локальной или распределенной сети.

Для создания пакетов клиент использует многопоточковый (multithread) режим, что позволяет эффективно загрузить имеющиеся в системе процессорные ядра.

Опции

-b, --bandwidth

Задаёт полосу текстового потока и может также задавать стандартное отклонение от нормального распределения в форме `<mean>.[<stdev>]`, которое обычно указывается в выводе. Значения могут задаваться с символьными суффиксами¹.

-e, --enhanced

Задаёт расширенный формат вывода. В тестах UDP при расширенном выводе предполагается синхронизация часов клиента и сервера по протоколу NTP или PTP. На точность измерения задержки UDP оказывает влияние точность эталонных (опорных) часов.

-f, --format [abkmgBKMG]

Задаёт формат вывода и может включать значения a (адаптивный), b (биты), B (байты), k (килобиты), m (мегабиты), g (гигабиты), K (килобайты), M (мегабайты), G (гигабайты).

-h, --help

Выводит справочную информацию о программе.

-i, --interval <n[p] | f >

Задаёт интервал выборки или отображения n секунд (принято по умолчанию) или n пакетов (суффикс p). При использовании f интервал задаёт группу (burst) или кадр.

-l, --len n[kmKM]

Задаёт размер буфера чтения-записи (TCP) или размер пакетов (UDP) и может использовать суффиксы k, m, K, M¹. По умолчанию для TCP принято n = 128K, для UDP - n = 1470.

--l2checks

Задаёт проверку размера кадров L2 для принятых пакетов UDP (требуется поддержка сокета пакетов).

-m, --print_mss

Задаёт вывод максимального размера сегментов TCP (MSS², MTU - заголовок TCP/IP).

--NUM_REPORT_STRUCTS <count>

Переопределяет принятый по умолчанию размер общей памяти для потоков (thread) трафика и блока отчётов для снижения числа конфликтов блокировки семафора (mutex). Принятого по умолчанию значения 5000 должно быть достаточно для сетей 1 Гбит/с. Значение следует увеличить при наличии предупреждений о слишком медленных потоках. При отсутствии таких предупреждений увеличение параметра приведёт лишь к дополнительному расходу памяти.

-o, --output filename

Задаёт запись вывода и сообщений об ошибках в указанный файл.

-p, --port n

Задаёт порт, используемый сервером (по умолчанию 5001).

-u, --udp

Задаёт использование протокола UDP вместо принятого по умолчанию TCP.

-w, --window n[kmKM]

Задаёт размер окна TCP (размер буфера сокета).

-z, --realtime

Запрашивает использование планировщика в реальном масштабе времени (если он поддерживается).

-B, --bind host[:port][%dev]

Задаёт привязку к IP-адресу хоста или групповому адресу, а также может задавать привязку к порту.

-C, --compatibility

Служит для совместимости со старыми версиями, не передающими дополнительных сообщений.

-M, --mss n

Задаёт максимальный размер сегмента TCP (MTU - 40 байтов).

-N, --nodelay

Отключает задержку TCP (алгоритм Nagle).

¹Некоторые числовые опции поддерживают указание единиц в форме `<value>s` (например, 10M), где s задаёт единицу измерения и может принимать значения k, m, g, K, M, G. Символы нижнего регистра указывают единицы на основе десятичных значений (10³, 10⁶, 10⁹), а символы верхнего регистра - на основе двоичных (2ⁿ - 1K = 1024, 1M = 1048576, 1G = 1073741824).

²Maximum segment size.

-v, --version

Выводит информацию о версии программы и завершает работу.

-x, --reportexclude [CDMSV]

Исключает отчёты о соединениях (C), данных (D), групповых пакетах (M), настройках (S) и сервере (V).

-y, --reportstyle C|c

Установка значения C или c задаёт вывод в формате CSV¹.

-Z, --tcp-congestion

Задаёт используемый по умолчанию алгоритм контроля насыщения для новых соединений. Платформа должна поддерживать setsockopt TCP_CONGESTION. (см. sysctl и tcp_allowed_congestion_control).

Опции сервера

-b, --bandwidth n[kmgKMG]

Задаёт целевую скорость чтения n и может использовать описанные выше суффиксы (только для сервера TCP).

-s, --server

Задаёт работу в режиме сервера.

--histogram[=binwidth[u],bincount,[lowerci],[upperci]]

Задаёт вывод гистограмм задержки для пакетов (опция -u) или групп (burst) и кадров (опция --trip-times или --isochronous). binwidth - продолжительность элемента (по умолчанию 1 мсек, для мсек суффикс u), bincount - общее число элементов (по умолчанию 1000), ci - доверительный интервал между 0-100% (по умолчанию от 5% до 95%).

-B, --bind ip | ip%device

Задаёт привязку к IP-адресу получателя, а также может задавать привязку к порту и входному интерфейсу. Приниматься будут лишь пакеты, соответствующие заданным опцией параметрам. Опция полезна также при групповой адресации. Например, iperf -s -B 224.0.0.1%eth0 будет задавать приём групповых пакетов на входном интерфейсе eth0.

-D, --daemon

Задаёт работу сервера в режиме демона. В Windows это ведёт к запуску заданной команды как IperfService с установкой службы при необходимости. Служба не настраивается на автоматический запуск или перезапуск и при необходимости это можно организовать с помощью сценарий инициализации или команды Windows sc.

-H, --ssm-host host

Задаёт хост отправителя (адрес IP) для групповых пакетов SSM (т. е. S в S,G)

-R, --remove

Удаляет службу IPerfService (только Windows).

-U, --single_udp

Задаёт работу в режиме UDP с одним потоком (thread).

-V, --ipv6_domain

Включает приём пакетов IPv6 путём установки домена и сокета AF_INET6 (можно принимать сразу IPv4 и IPv6).

Опции клиента

-b, --bandwidth n[kmgKMG] | npps

Задаёт целевую полосу в бит/с (по умолчанию 1 Мбит/с) или пакет/с для трафика TCP или UDP. Значение параметра может указываться с суффиксом, задающим единицу измерения. Кроме того, поддерживается возможность задать среднее и стандартное отклонение от нормального распределения (mean,standard)

-c, --client host | host%device

Задаёт работу в режиме клиента с сервером host. Необязательный параметр %device указывает выходной интерфейс (SO_BINDTODEVICE).

--connect-only

Задаёт лишь организацию соединений TCP без передачи реального трафика, что может быть полезно для измерения времени TCP connect().

-d, --dualtest

Задаёт выполнение теста одновременно в обоих направлениях.

--fq-rate n[kmgKMG]

Задаёт скорость, используемую при беспристрастных очередях на уровне сокетов, в битах или байтах в секунду. Параметр может содержать суффикс для задания единиц измерения (строчные буквы указывают единицы в битах, прописные - в байтах). Опция доступна лишь на платформах, поддерживающих опцию сокетов SO_MAX_PACING_RATE.

--incr-dstip

Задаёт инкрементирование IP-адреса получателя при использовании опции -P.

--ipg n

Задаёт межпакетный интервал (в миллисекундах) в изохронном кадре (burst). Требуется опция --isochronous

--isochronous[=fps:mean,stdev]

Задаёт передачу изохронного трафика с заданным числом кадров в секунду и нагрузкой, указанной средним и стандартным отклонением (mean, stdev) от нормального распределения (по умолчанию 60:20m,0). Скорость может указываться с суффиксом для задания единиц измерения (строчные буквы указывают единицы в битах, прописные - в байтах).

--no-connect-sync

По умолчанию параллельные потоки трафика (-P больше 1) будут синхронизироваться до организации соединений TCP и реальной передачи трафика, т. е. потоки (thread) сначала завершают согласование TCP 3WHS (возможно с ошибкой) и лишь после этого начинается передача трафика. Эта опция отключает такую синхронизацию и каждый поток начинает передаваться сразу после организации соединения.

--no-udp-fin

Отключает выполнение завершающего обмена UDP от сервера к клиенту, в результате чего у клиента не будут выводиться сообщения от сервера. Все пакеты в тесте будут передаваться только от клиента к серверу без передачи пакетов в обратном направлении. Эта опция устанавливается клиентом и передаётся серверу (начиная с версии 2.0.14).

¹Comma separated values - разделённые запятыми значения.

iperf**-n, --num n[kmKM]**

Число байтов для передачи (вместо -t)

-r, --tradeoff

Выполнять двухсторонние тесты по направлениям, сначала от клиента к серверу, затем обратно.

-t, --time n

Время прослушивания новых соединений (в секундах), приёма или передачи трафика. По умолчанию передача длится 10 секунд, а приём и прослушивание не ограничены во времени.

--trip-times

Включает измерение задержки записи (или передачи данных) в тесте TCP. Требуется синхронизация часов.

--txdelay-time

Время (в секундах) удержания или задержки между организацией соединения TCP и записью в сокет, а для UDP - задержки между стартом потока трафика и первой записью.

--txstart-time n.n

Устанавливает начало передачи (n.n) по времени unix или epoch (с поддержкой наносекундного разрешения, например, 1536014418.839992457).

-B, --bind ip | ip:port | ipv6 -V | [ipv6]:port -V

Задаёт IP-адрес отправителя, а также позволяет задать порт отправителя и выходное устройство (%device) для передачи пакетов. Опция влияет на системные вызовы bind() и обычно служит для привязки к определённому адресу IP и порту отправителя (например, iperf -c <host> -B 192.168.100.2:6002). Это задаёт источник пакетов но не применяется при маршрутизации. Здесь может возникнуть путаница при просмотре маршрутов и устройств. Например, если IP-адрес интерфейса eth0 указан в опции -B, а таблица маршрутизации для IP-адреса получателя (опция -c) указывает выходной интерфейс eth1, хост будет передавать через интерфейс eth1 пакеты с IP-адресом интерфейса eth0. Для задания выходного интерфейса в системе с несколькими подключениями следует применять форму -c <host>%device (требуется полномочия root) для обхода поиска в таблице маршрутизации хоста или настроить таблицу маршрутизации хоста для каждой опции -B соответствующим образом и задать выходные интерфейсы в правилах.

Указание выходного интерфейса требуется при использовании адресов IPv6 link-local.

-F, --fileinput name

Задаёт считывание передаваемых данных из файла.

-l, --stdin

Задаёт считывание передаваемых данных со стандартного устройства ввода (stdin).

-L, --listenport n

Задаёт порт для приёма возвращаемых пакетов.

-P, --parallel n

Задаёт число параллельных потоков (thread), запускаемых клиентом.

-R, --reverse

Задаёт обращение (реверс) потока трафика после обмена заголовками и может быть полезно при тестировании через межсетевые экраны¹.

-S, --tos

Устанавливает значение поля IP_TOS для сокета (1 байт).

-T, --ttl n

Задаёт TTL для группового трафика (по умолчанию 1)

-V, --ipv6_domain

Задаёт домен для IPv6 (передача пакетов по IPv6).

-X, --peerdetect

Задаёт определение версии сервера до начала обмена трафиком.

-Z, --linux-congestion algo

Задаёт алгоритм контроля насыщения TCP (только для Linux).

Примеры

Тест TCP (клиент)

```
iperf -c <host> -e -i 1
```

```
-----
```

```
Client connecting to <host>, TCP port 5001 with pid 5149
```

```
Write buffer size: 128 KByte
```

```
TCP window size: 340 KByte (default)
```

```
-----
```

[ID]	Interval	Transfer	Bandwidth	Write/Err	Rtry	Cwnd/RTT	NetPwr
[3]	0.00-1.00 sec	126 MBytes	1.05 Gbits/sec	1006/0	0	56K/626 us	210636.47
[3]	1.00-2.00 sec	138 MBytes	1.15 Gbits/sec	1100/0	299	483K/3884 us	37121.32
[3]	2.00-3.00 sec	137 MBytes	1.15 Gbits/sec	1093/0	24	657K/5087 us	28162.31
[3]	3.00-4.00 sec	126 MBytes	1.06 Gbits/sec	1010/0	284	294K/2528 us	52366.58
[3]	4.00-5.00 sec	117 MBytes	980 Mbits/sec	935/0	373	487K/2025 us	60519.66
[3]	5.00-6.00 sec	144 MBytes	1.20 Gbits/sec	1149/0	2	644K/3570 us	42185.36
[3]	6.00-7.00 sec	126 MBytes	1.06 Gbits/sec	1011/0	112	582K/5281 us	25092.56
[3]	7.00-8.00 sec	110 MBytes	922 Mbits/sec	879/0	56	279K/1957 us	58871.89
[3]	8.00-9.00 sec	127 MBytes	1.06 Gbits/sec	1014/0	46	483K/3372 us	39414.89
[3]	9.00-10.00 sec	132 MBytes	1.11 Gbits/sec	1054/0	0	654K/3380 us	40872.75
[3]	0.00-10.00 sec	1.25 GBytes	1.07 Gbits/sec	10251/0	1196	-1K/3170 us	42382.03

где (с учётом -e)

¹Опции --reverse (-R), -r и -d вызывают путаницу. Если нужно выполнить тест через шлюз NAT, следует применять опцию --reverse (или -R в системах, отличных от Windows). Опции -d и -r сохранены для совместимости. Вновь открытые и исходные сокеты работают в полнодуплексном режиме. Работа через межсетевой экран обычно требует использовать -d, опция -r нужна при работе через шлюз NAT. Кроме того, установка --reverse -b <rate> даёт несколько отличающийся эффект. Для TCP это будет ограничивать скорость на читающей стороне, т. е. скорость чтения клиентом iperf из полнодуплексного сокета. Это будет приводить к использованию стандартного контроля насыщения TCP для реверсированного трафика. Опции --reverse -b <rate> должны применяться на передающей стороне (т. е., на обращённом сервере) для трафика UDP, поскольку здесь нет управления потоком трафика.

ct=
Время соединения TCP (время трехэтапного согласования 3WHS).

Write/Err
Общее число успешных записей в сокет и общее число не критических ошибок записи в сокет.

Rtry
Общее число попыток TCP.

Cwnd/RTT (только *nix)
Окно насыщения TCP и время кругового обхода (выборка)

NetPwr (только *nix)
Отношение пропускной способности к RTT.

Тест TCP (сервер)

```
iperf -s -e -i 1 -l 8K
```

```
-----
Server listening on TCP port 5001 with pid 13430
Read buffer size: 8.00 KByte
TCP window size: 85.3 KByte (default)
-----
```

```
[ 4] local 45.33.58.123 port 5001 connected with 45.56.85.133 port 49960
[ ID] Interval          Transfer          Bandwidth        Reads          Dist (bin=1.0K)
[ 4] 0.00-1.00 sec      124 MBytes       1.04 Gbits/sec   22249         798:2637:2061:767:2165:1563:589:11669
[ 4] 1.00-2.00 sec      136 MBytes       1.14 Gbits/sec   24780         946:3227:2227:790:2427:1888:641:12634
[ 4] 2.00-3.00 sec      137 MBytes       1.15 Gbits/sec   24484         1047:2686:2218:810:2195:1819:728:12981
[ 4] 3.00-4.00 sec      126 MBytes       1.06 Gbits/sec   20812         863:1353:1546:614:1712:1298:547:12879
[ 4] 4.00-5.00 sec      117 MBytes       984 Mbits/sec    20266         769:1886:1828:589:1866:1350:476:11502
[ 4] 5.00-6.00 sec      143 MBytes       1.20 Gbits/sec   24603         1066:1925:2139:822:2237:1827:744:13843
[ 4] 6.00-7.00 sec      126 MBytes       1.06 Gbits/sec   22635         834:2464:2249:724:2269:1646:608:11841
[ 4] 7.00-8.00 sec      110 MBytes       921 Mbits/sec    21107         842:2437:2747:592:2871:1903:496:9219
[ 4] 8.00-9.00 sec      126 MBytes       1.06 Gbits/sec   22804         1038:1784:2639:656:2738:1927:573:11449
[ 4] 9.00-10.00 sec     133 MBytes       1.11 Gbits/sec   23091         1088:1654:2105:710:2333:1928:723:12550
[ 4] 0.00-10.02 sec     1.25 Gbytes      1.07 Gbits/sec   227306        9316:22088:21792:7096:22893:17193:6138:120790
```

где (с учётом -e)

Reads
Общее число считываний сокета.

Dist(bin=size)
8 элементов (bin) гистограммы чтения, возвращённых клиентом и разделяемых двоеточиями. В примере это элементы 0-1K, 1K-2K, ..., 7K-8K.

Тест TCP (сервер) с опцией --trip-times на стороне клиента

```
iperf -s -e -i 1
```

```
-----
Server listening on TCP port 5001 with pid 30369
Read buffer size: 128 KByte
TCP window size: 85.3 KByte (default)
-----
```

```
[ 4] local 10.19.87.7 port 5001 connected with 10.19.87.10 port 43338 (trip-times)
[ ID] Interval          Transfer          Bandwidth        Reads          Dist (bin=16.0K)      Burst Latency avg/min/max/stddev (cnt/size) inP
NetPwr
[ 4] 0.00-1.00 sec      112 MBytes        941 Mbits/sec    7000           1552:5447:1:0:0:0:0:0 8.749/ 1.583/10.340/ 1.011 ms (897/131127) 1029057 bytes
13444.08
[ 4] 1.00-2.00 sec      112 MBytes        941 Mbits/sec    7015           1562:5453:0:0:0:0:0:0 8.790/ 7.131/10.443/ 0.878 ms (898/131050) 1034467 bytes
13387.92
[ 4] 2.00-3.00 sec      112 MBytes        941 Mbits/sec    7009           1543:5466:0:0:0:0:0:0 8.799/ 7.050/10.389/ 0.869 ms (897/131170) 1035306 bytes
13371.80
[ 4] 3.00-4.00 sec      112 MBytes        941 Mbits/sec    7032           1589:5442:1:0:0:0:0:0 8.810/ 7.128/10.437/ 0.877 ms (898/131047) 1036818 bytes
13356.91
[ 4] 4.00-5.00 sec      112 MBytes        941 Mbits/sec    7013           1556:5457:0:0:0:0:0:0 8.805/ 7.244/10.352/ 0.874 ms (898/131050) 1036239 bytes
13365.03
[ 4] 5.00-6.00 sec      112 MBytes        941 Mbits/sec    6999           1554:5440:3:1:0:0:0:1 10.384/ 7.257/12.712/ 1.284 ms (898/131050) 1222077 bytes
11332.64
[ 4] 6.00-7.00 sec      112 MBytes        941 Mbits/sec    7015           1568:5447:0:0:0:0:0:0 10.682/ 8.714/12.711/ 1.121 ms (898/131045) 1257085 bytes
11016.23
[ 4] 7.00-8.00 sec      112 MBytes        941 Mbits/sec    7010           1557:5453:0:0:0:0:0:0 10.683/ 8.681/12.695/ 1.125 ms (898/131050) 1257237 bytes
11015.71
[ 4] 8.00-9.00 sec      112 MBytes        941 Mbits/sec    7016           1570:5446:0:0:0:0:0:0 10.674/ 8.704/12.679/ 1.128 ms (897/131193) 1256177 bytes
11024.46
[ 4] 9.00-10.00 sec     112 MBytes        941 Mbits/sec    7062           1624:5438:0:0:0:0:0:0 10.693/ 8.624/12.681/ 1.127 ms (898/131047) 1258342 bytes
11005.49
[ 4] 10.00-10.01 sec    1.28 MBytes       939 Mbits/sec    80             17:63:0:0:0:0:0:0     11.582/ 8.761/12.361/ 1.191 ms (11/121860) 1359148 bytes
10131.78
[ 4] 0.00-10.01 sec     1.10 Gbytes       941 Mbits/sec    70251          15692:54552:5:1:0:0:0:1 9.699/11.582/11.582/ 0.000 ms (8988/131072) 1141261 bytes
12133.03
```

где (с учётом -e)

Burst Latency
Односторонняя задержка TCP от write() до read() в формате среднее/минимальное/максимальное/стандартное отклонение. Требуется синхронизация часов клиента и сервера от одного источника (например, по протоколу PTP). Рекомендуется применять опорный источник GPS ОСХО.

cnt
Число принятых завершённых групп (burst), использованных для расчёта задержки.

size
Средний размер группы (burst) в байтах (только для оценки).

inP
Сокращение для in progress (в работе). Указывает среднее число байтов, находящихся в обработке или «на лету» (в сети) с точки зрения записывающего приложения¹.

NetPwr
Отношение пропускной способности к задержке в одном направлении.

Тест UDP (клиент)

```
iperf -c <host> -e -i 1 -u -b 10m
```

```
-----
Client connecting to <host>, UDP port 5001 with pid 5169
Sending 1470 byte datagrams, IPG target: 1176.00 us (kalman adjust)
-----
```

¹Закон Литтла (Little) в теории очередей определяет среднее число элементов (L) в стационарной системе очередей на основе средневзвешенного времени (W) нахождения элемента в системе и среднего числа элементов, прибывающих в систему за единицу времени (lambda). Математически это выражается в форме $L = \lambda * W$. Здесь элементами TCP являются байты, а UDP - пакеты.

```
UDP buffer size: 208 KByte (default)
```

```
-----
[ 3] local 45.56.85.133 port 32943 connected with 45.33.58.123 port 5001
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth      Write/Err      PPS
[ 3] 0.00-1.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  852/0          851 pps
[ 3] 1.00-2.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  850/0          850 pps
[ 3] 2.00-3.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  850/0          850 pps
[ 3] 3.00-4.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  851/0          850 pps
[ 3] 4.00-5.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  850/0          850 pps
[ 3] 5.00-6.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  850/0          850 pps
[ 3] 6.00-7.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  851/0          850 pps
[ 3] 7.00-8.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  850/0          850 pps
[ 3] 8.00-9.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  851/0          850 pps
[ 3] 0.00-10.00 sec 11.9 MBytes  10.0 Mbits/sec  8504/0         850 pps
[ 3] Sent 8504 datagrams
[ 3] Server Report:
[ 3] 0.00-10.00 sec 11.9 MBytes 10.0 Mbits/sec 0.047 ms 0/ 8504 (0%) 0.537/ 0.392/23.657/ 0.497 ms 850 pps 2329.37
-----
```

где (с учётом -e)

Write/Err

Общее число успешных записей в сокет и некритичных ошибок при записи в сокет.

PPS

Число переданных в секунду пакетов.

Тест UDP (сервер)

```
iperf -s -e -i 1 -u
```

```
-----
Server listening on UDP port 5001 with pid 13496
Receiving 1470 byte datagrams
UDP buffer size: 208 KByte (default)
```

```
-----
[ 3] local 45.33.58.123 port 5001 connected with 45.56.85.133 port 32943
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth      Jitter      Lost/Total      Latency avg/min/max/stddev      PPS      NetPwr
[ 3] 0.00-1.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  0.057 ms    0/ 851 (0%)    0.475/ 0.408/ 1.898/ 0.090 ms  851 pps  2633.56
[ 3] 1.00-2.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  0.039 ms    0/ 851 (0%)    0.669/ 0.405/16.256/ 1.375 ms  850 pps  1869.32
[ 3] 2.00-3.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  0.038 ms    0/ 850 (0%)    0.795/ 0.395/23.657/ 2.138 ms  850 pps  1572.05
[ 3] 3.00-4.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  0.045 ms    0/ 850 (0%)    0.475/ 0.403/ 3.477/ 0.148 ms  850 pps  2628.58
[ 3] 4.00-5.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  0.043 ms    0/ 851 (0%)    0.463/ 0.400/ 1.458/ 0.068 ms  850 pps  2699.88
[ 3] 5.00-6.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  0.032 ms    0/ 850 (0%)    0.486/ 0.404/ 2.658/ 0.154 ms  850 pps  2572.21
[ 3] 6.00-7.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  0.055 ms    0/ 850 (0%)    0.469/ 0.404/ 2.768/ 0.108 ms  850 pps  2664.82
[ 3] 7.00-8.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  0.039 ms    0/ 851 (0%)    0.571/ 0.400/12.452/ 0.855 ms  850 pps  2192.68
[ 3] 8.00-9.00 sec  1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  0.087 ms    0/ 850 (0%)    0.475/ 0.392/ 3.702/ 0.196 ms  850 pps  2628.29
[ 3] 9.00-10.00 sec 1.19 MBytes  10.0 Mbits/sec  0.047 ms    0/ 850 (0%)    0.493/ 0.396/ 6.010/ 0.343 ms  850 pps  2534.89
[ 3] 0.00-10.00 sec 11.9 MBytes  10.0 Mbits/sec  0.047 ms    0/ 8504 (0%) 0.537/ 0.392/23.657/ 0.867 ms  850 pps  2329.37
-----
```

где (с учётом -e)

Latency

Сквозная задержка в формате средняя/минимальная/максимальная/стандартная. Для теста требуется синхронизация часов клиента и сервера от одного источника (например, по протоколу PTP). Рекомендуется источник синхронизации GPS OCSO.

PPS

Число принятых в секунду пакетов.

NetPwr

Отношение пропускной способности к задержке.

Изохронный тест UDP (клиент)

```
iperf -c 192.168.100.33 -u -e -i 1 --isochronous=60:100m,10m --realtime
```

```
-----
Client connecting to 192.168.100.33, UDP port 5001 with pid 14971
UDP isochronous: 60 frames/sec mean= 100 Mbit/s, stddev=10.0 Mbit/s, Period/IPG=16.67/0.005 ms
UDP buffer size: 208 KByte (default)
```

```
-----
[ 3] local 192.168.100.76 port 42928 connected with 192.168.100.33 port 5001
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth      Write/Err      PPS      frames:tx/missed/slips
[ 3] 0.00-1.00 sec  12.0 MBytes  101 Mbits/sec  8615/0        8493 pps  62/0/0
[ 3] 1.00-2.00 sec  12.0 MBytes  100 Mbits/sec  8556/0        8557 pps  60/0/0
[ 3] 2.00-3.00 sec  12.0 MBytes  101 Mbits/sec  8586/0        8586 pps  60/0/0
[ 3] 3.00-4.00 sec  12.1 MBytes  102 Mbits/sec  8687/0        8687 pps  60/0/0
[ 3] 4.00-5.00 sec  11.8 MBytes  99.2 Mbits/sec  8468/0        8468 pps  60/0/0
[ 3] 5.00-6.00 sec  11.9 MBytes  99.8 Mbits/sec  8519/0        8520 pps  60/0/0
[ 3] 6.00-7.00 sec  12.1 MBytes  102 Mbits/sec  8694/0        8694 pps  60/0/0
[ 3] 7.00-8.00 sec  12.1 MBytes  102 Mbits/sec  8692/0        8692 pps  60/0/0
[ 3] 8.00-9.00 sec  11.9 MBytes  100 Mbits/sec  8537/0        8537 pps  60/0/0
[ 3] 9.00-10.00 sec 11.8 MBytes  99.0 Mbits/sec  8450/0        8450 pps  60/0/0
[ 3] 0.00-10.01 sec 12.0 MBytes  100 Mbits/sec  85867/0       8574 pps  602/0/0
[ 3] Sent 85867 datagrams
[ 3] Server Report:
[ 3] 0.00-9.98 sec 120 MBytes 101 Mbits/sec 0.009 ms 196/85867 (0.23%) 0.665/ 0.083/ 1.318/ 0.174 ms 8605 pps 18903.85
-----
```

где (с учётом -e)

frames:tx/missed/slips

Общее число изохронных кадров или групп (burst), общее число не переданных идентификаторов кадров, общее число проскальзываний (slip) кадров

Изохронный тест UDP (сервер)

```
iperf -s -e -u --udp-histogram=100u,2000 --realtime
```

```
-----
Server listening on UDP port 5001 with pid 5175
Receiving 1470 byte datagrams
UDP buffer size: 208 KByte (default)
```

```
-----
[ 3] local 192.168.100.33 port 5001 connected with 192.168.100.76 port 42928 isoch (peer 2.0.13-alpha)
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth      Jitter      Lost/Total      Latency avg/min/max/stddev      PPS      NetPwr      Frames/Lost
[ 3] 0.00-9.98 sec  120 MBytes  101 Mbits/sec  0.010 ms    196/85867 (0.23%) 0.665/ 0.083/ 1.318/ 0.284 ms 8585 pps  18903.85  601/1
[ 3] 0.00-9.98 sec  F8(f)=PDF:
bin(w=100us):cnt(85671)=1:2:2:844, 3:10034, 4:8493, 5:8967, 6:8733, 7:8823, 8:9023, 9:8901, 10:8816, 11:7730, 12:4563, 13:741, 14:1
(5.00/95.00%=3/12, Outliers=0, obl/obu=0/0)
[ 3] 0.00-9.98 sec F8(f)=PDF: bin(w=100us):cnt(598)=15:2:16:1:17:27, 18:68, 19:125, 20:136, 21:103, 22:83, 23:22, 24:23, 25:5, 26:3
(5.00/95.00%=17/24, Outliers=0, obl/obu=0/0)
-----
```

где (с учётом -e)

Frames/lost

Общее число полученных кадров (групп), общее число потерянных или ошибочных кадров.

T8-PDF(f)

Гистограмма задержки для пакетов.

F8-PDF(f)

Гистограмма задержки для кадров.

Примечания

1. Установка параметров окружения в iperf не поддерживается должным образом, как можно видеть в исходном коде.
2. Опция -B задаёт привязку на логическом (ip) и физическом (%device) уровне для клиента и сервера. У клиента влияет на системные вызовы bind() и обычно служит для привязки к определённому адресу IP и порту отправителя (например, iperf -c <host> -B 192.168.100.2:6002). Это задаёт источник пакетов но не применяется при маршрутизации. Здесь может возникнуть путаница при просмотре маршрутов и устройств. Например, если IP-адрес интерфейса eth0 указан в опции -B, а таблица маршрутизации для IP-адреса получателя (опция -s) указывает выходной интерфейс eth1, хост будет передавать через интерфейс eth1 пакеты с IP-адресом интерфейса eth0. Для задания выходного интерфейса в системе с несколькими подключениями следует применять форму -s <host>%device (требуется полномочия root) для обхода поиска в таблице маршрутизации хоста или настроить таблицу маршрутизации хоста соответствующим образом.
3. Время соединения (трехэтапного согласования) TCP можно увидеть на стороне клиента iperf при работе с опцией -e (--enhanced). Поле ct=<value> в сообщениях о соединении (например, [3] local 192.168.1.4 port 48736 connected with 192.168.1.1 port 5001 (ct=1.84 ms) показывает, что 3WHS составляет 1,84 мсек).
4. Параметр NetPwr¹ является экспериментальным. Значение поля определяется отношением пропускной способности к задержке в сети. Для TCP в качестве задержки применяется период кругового обхода (RTT), для UDP - измеренное время сквозной задержки. Не следует воспринимать слово «мощность» (power) буквально, как величину работы, выполненной за единицу времени. Следует также отметить, что должна использоваться опция -i interval с протоколом TCP для задания частоты выборки RTT.

Сведения об ошибках

См. <https://sourceforge.net/p/iperf2/tickets/>

Авторы

Программа iperf2, созданная на основе iperf (разработка Mark Gates и Alex Warshavsky), стала более удобной и функциональной. В разработке участвовали Ajay Tirumala, Jim Ferguson, Jon Dugan <jdugan at x1024 dot net>, Feng Qin, Kevin Gibbs, John Estabrook <jestabro at ncsa.uiuc.edu>, Andrew Gallatin <gallatin at gmail.com>, Stephen Hemminger <shemminger at linux-foundation.org>, Tim Auckland <tim.auckland at gmail.com>, Robert J. McMahon <rjmcMahon at rjmcMahon.com>.

Исходный код

<http://sourceforge.net/projects/iperf2/>

Перевод на русский язык

Николай Малых

nmalykh@protokols.ru

¹Network power - «мощность» сети.