

HTTP/2: мифы и факты

Валентин Бартенев
NGINX, Inc.

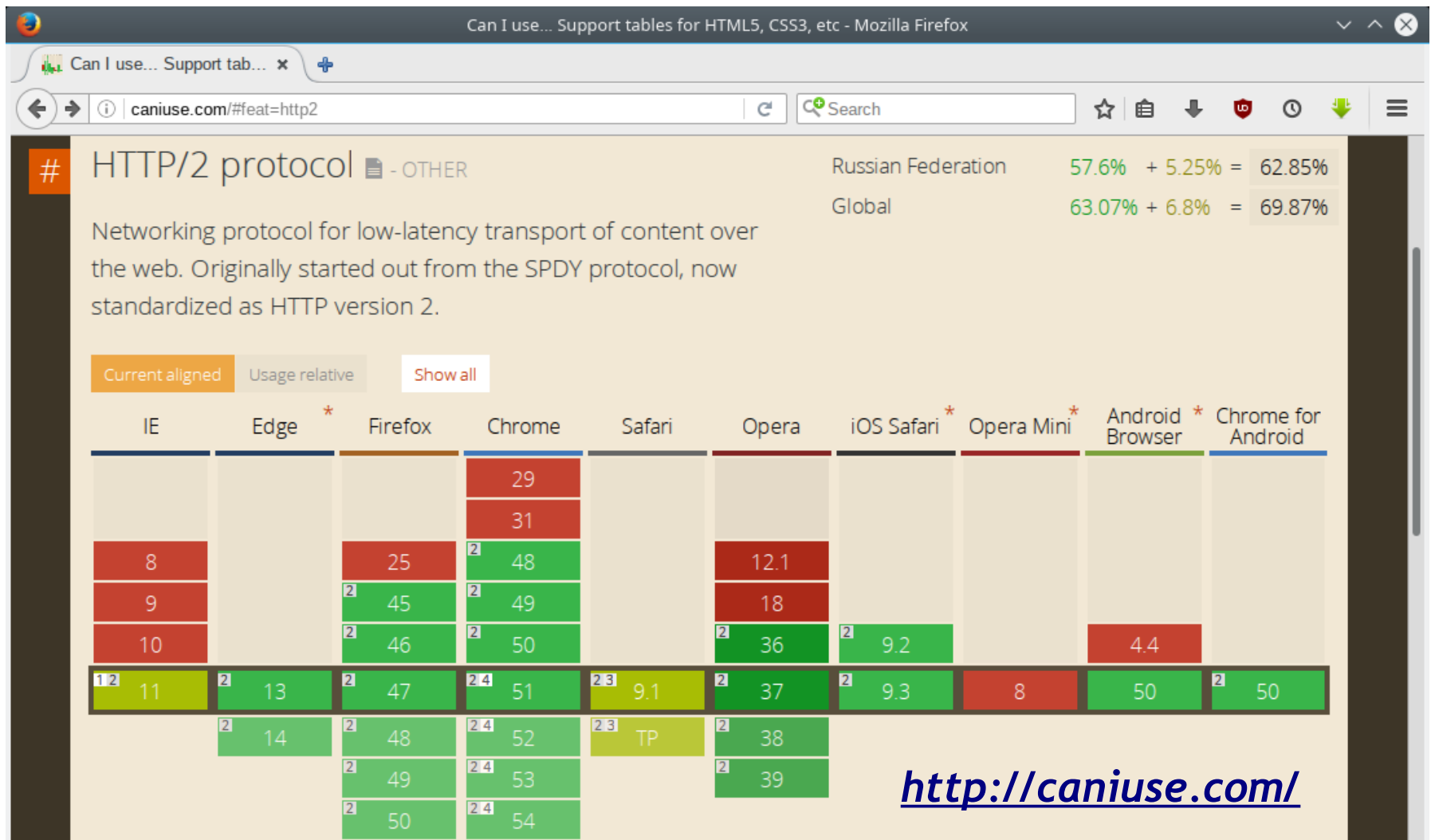


<http://www.devconf.ru>

Несколько исторических фактов

- Стандартизован в мае 2015 (RFC 7540, 7541);
- Основой HTTP/2 послужил Google SPDY;
- Как и SPDY, создан с целью уменьшения задержек отображения веб-страниц;
- Возможна работа поверх TCP, но браузерами поддерживается только поверх TLS;
- Спецификация содержит «черный список» шифров (RFC 7540 Appendix A) и требование минимум TLS 1.2 с рядом ограничений.

HTTP/2 в браузерах



Ключевые особенности HTTP/2

- Транспортная обертка для HTTP/1.x
- Бинарный формат
- Мультиплексирование
- Сжатие заголовков HPACK
- Приоритезация
- Симметрия

Ключевые особенности HTTP/2

- Транспортная обертка для HTTP/1.x
- Бинарный формат
- Мультиплексирование
- Сжатие заголовков HPACK
- Приоритезация
- Симметрия

Ключевые особенности HTTP/2

- Транспортная обертка для HTTP/1.x
- Бинарный формат
- Мультиплексирование
- Сжатие заголовков HPACK
- Приоритезация
- Симметрия

Бинарный формат

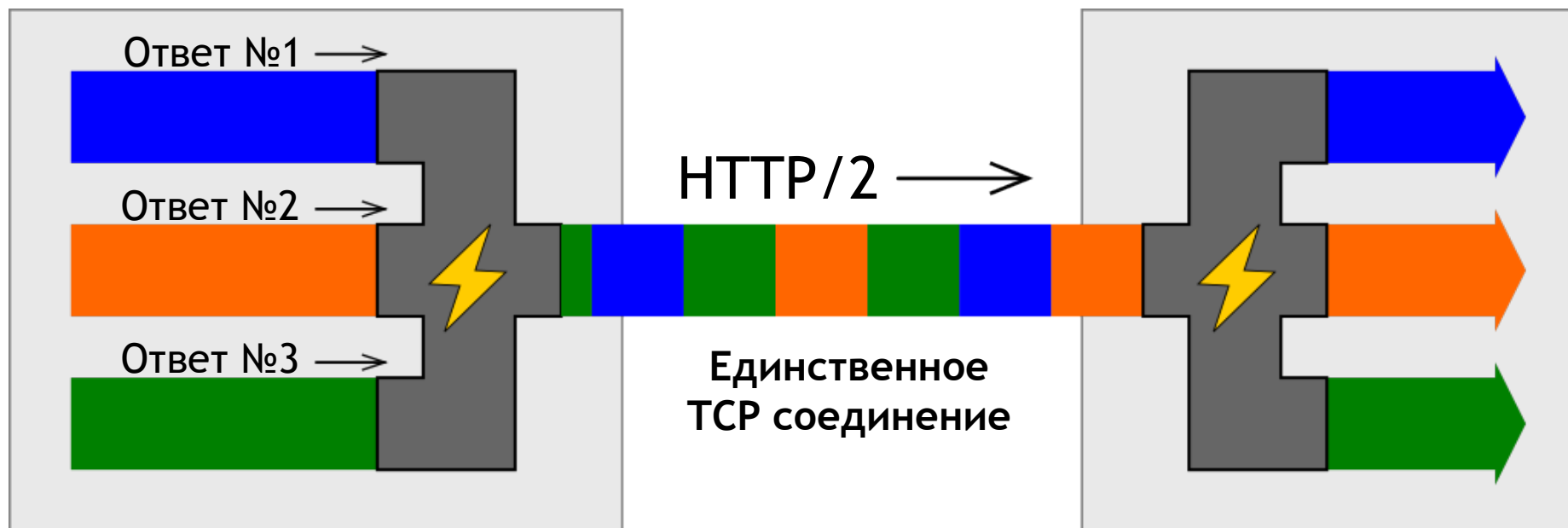
```
GET / HTTP/1.1
Host: demo.nginx.com
User-Agent: Mozilla/5.0 (X11; Linux x86_64; rv:45.0) Gecko/20100101 Firefox/45.0
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
Accept-Language: en-US,en;q=0.5
Accept-Encoding: gzip, deflate
Connection: keep-alive
```

00 00 93 01 25 00 00 00	01 80 00 00 00 B6 82 41	..%A
8A 90 B4 9D 7A A6 35 5E	57 21 E9 87 00 84 B9 58z.5^W!X
D3 3F 85 61 09 1A 6D 47	7A D0 D0 7F 66 A2 81 B0	.?.a..mGz...	f...	
DA E0 53 FA FC 08 7E D4	CE 6A AD F2 A7 97 9C 89	..S....~..j.....		
C6 BF B5 21 AE BA 0B C8	B1 E6 32 58 6D 97 57 65	...!.....2Xm.We		
C5 3F AC D8 F7 E8 CF F4	A5 06 EA 55 31 14 9D 4F	.?.....U1..0		
FD A9 7A 7B 0F 49 58 6C	0B 81 71 38 E0 57 71 C5	..z{.IXl..q8.Wq.		
37 0E 51 D8 66 1B 65 D5	D9 73 53 03 2A 2F 2A 50	7.Q.f.e...sS.*/*P		
8E 9B D9 AB FA 52 42 CB	40 D2 5F A5 11 21 27 51RB.@._...!'Q		
8B 2D 4B 70 DD F4 5A BE	FB 40 05 DE	.-Kp..Z..@..		

Ключевые особенности HTTP/2

- Транспортная обертка для HTTP/1.x
- Бинарный формат
- **Мультиплексирование**
- Сжатие заголовков HPACK
- Приоритезация
- Симметрия

Мультиплексирование



Ключевые особенности HTTP/2

- Транспортная обертка для HTTP/1.x
- Бинарный формат
- Мультиплексирование
- **Сжатие заголовков HPACK**
- Приоритезация
- Симметрия

Примеры сжатых заголовков

Заголовки первого запроса

41 байт

```
GET / HTTP/1.1\r\n
Host: www.example.com\r\n
\r\n
```

17 байт

```
8286 8441 8cf1 e3c2 e5f2 3a6b a0ab 90f4 | ...A.....:k....
ff                                         | .
```

Заголовки второго запроса

66 байт

```
GET / HTTP/1.1\r\n
Host: www.example.com\r\n
Cache-Control: no-cache\r\n
\r\n
```

12 байт

```
8286 84be 5886 a8eb 1064 9cbf          | ....X....d..
```

Заголовки ответа

119 байт

```
HTTP/1.1 302 Found\r\n
Cache-Control: private\r\n
Date: Mon, 21 Oct 2013 20:13:21 GMT\r\n
Location: https://www.example.com\r\n
\r\n
```

54 байта

```
4882 6402 5885 aec3 771a 4b61 96d0 7abe | H.d.X...w.Ka...z.
9410 54d4 44a8 2005 9504 0b81 66e0 82a6 | ..T.D. ....f...
2d1b ff6e 919d 29ad 1718 63c7 8f0b 97c8 | -..n..)....c....
e9ae 82ae 43d3                          | ....C.
```

Ключевые особенности HTTP/2

- Транспортная обертка для HTTP/1.x
- Бинарный формат
- Мультиплексирование
- Сжатие заголовков HPACK
- Приоритезация
- Симметрия

Приоритезация

RFC 7540, § 5.5.3:

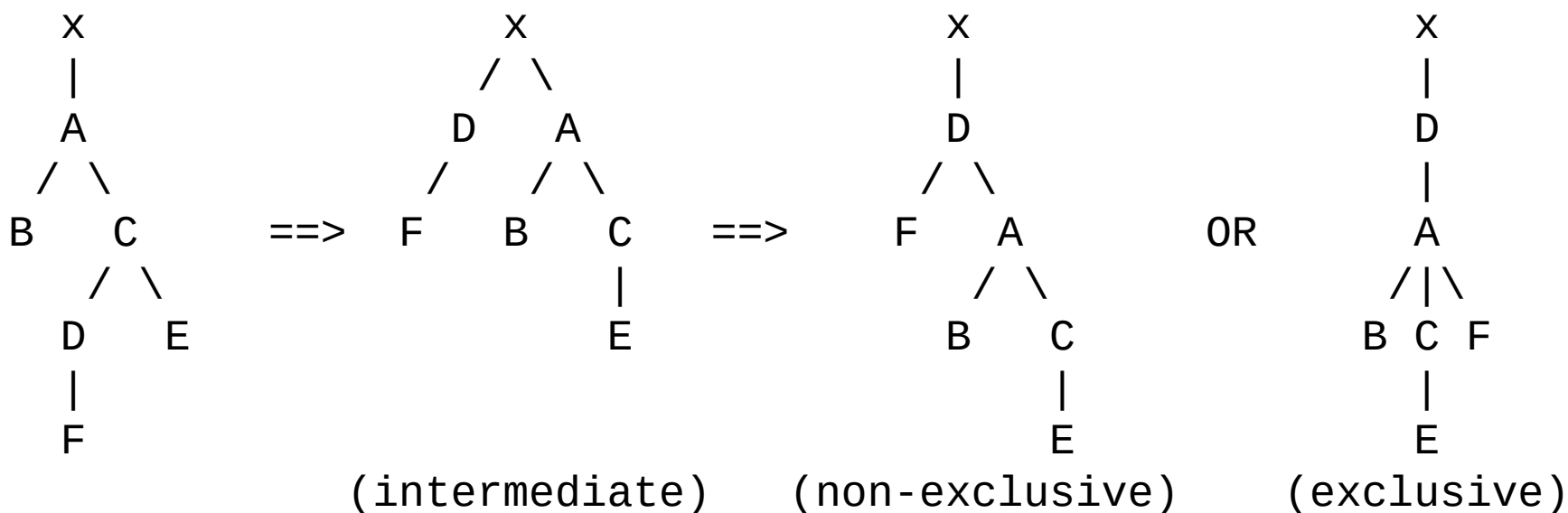


Figure 5: Example of Dependency Reordering

Ключевые особенности HTTP/2

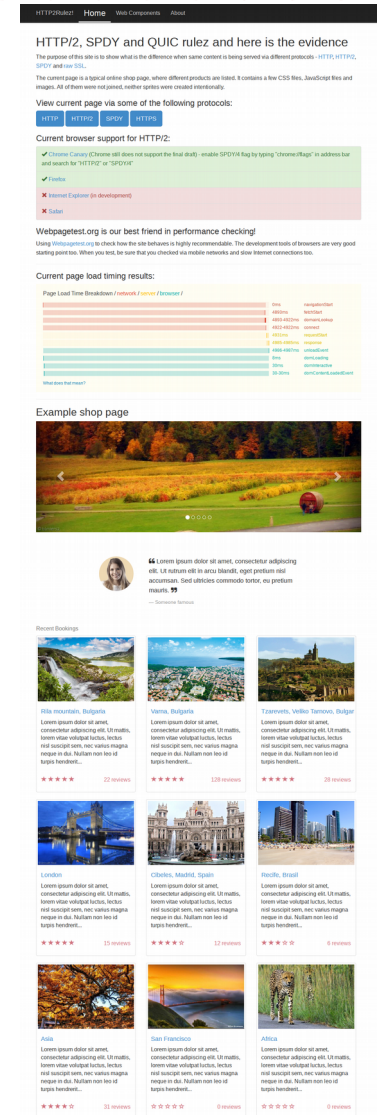
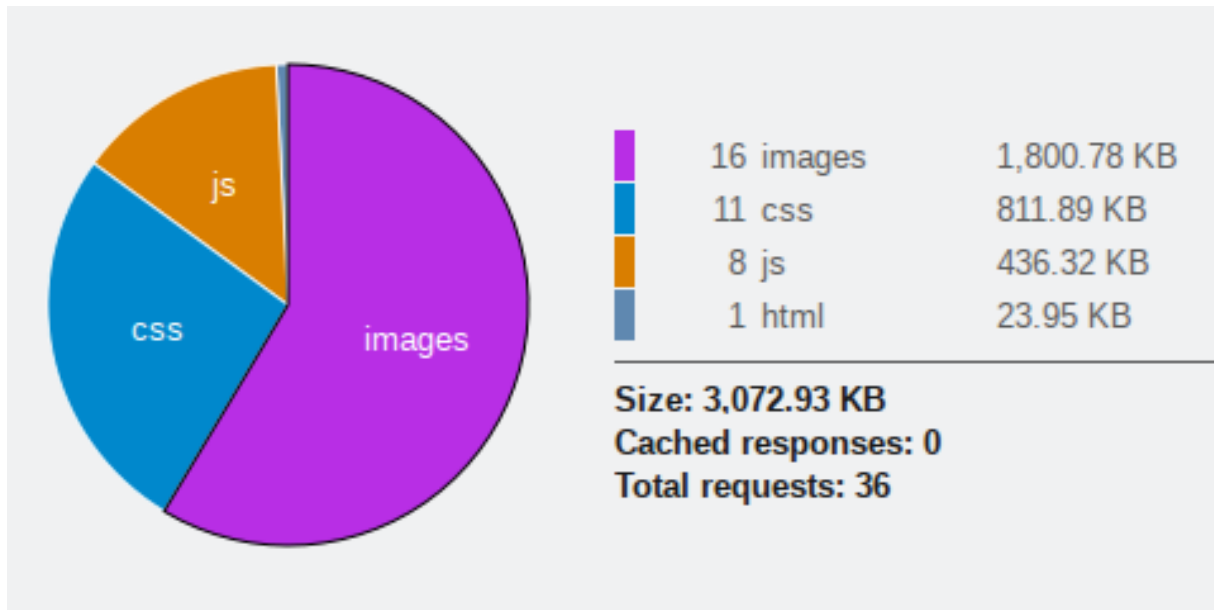
- Транспортная обертка для HTTP/1.x
- Бинарный формат
- Мультиплексирование
- Сжатие заголовков HPACK
- Приоритезация
- Симметрия

Тестируем

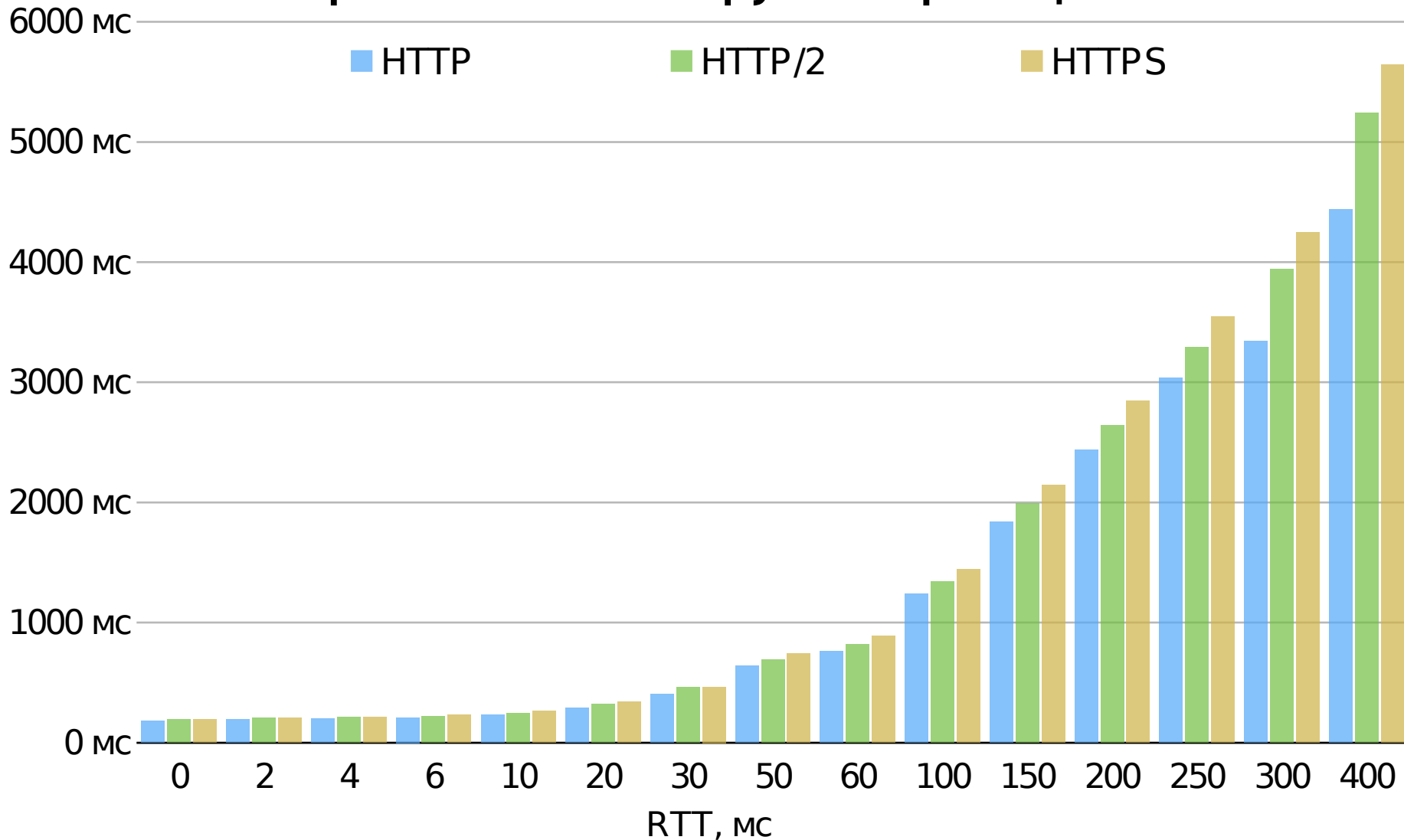
- Клиент: Chromium 45.0.2454.85 (64-bit)
- Сеть: loopback, netem, MTU 1400

Тестовая страница:

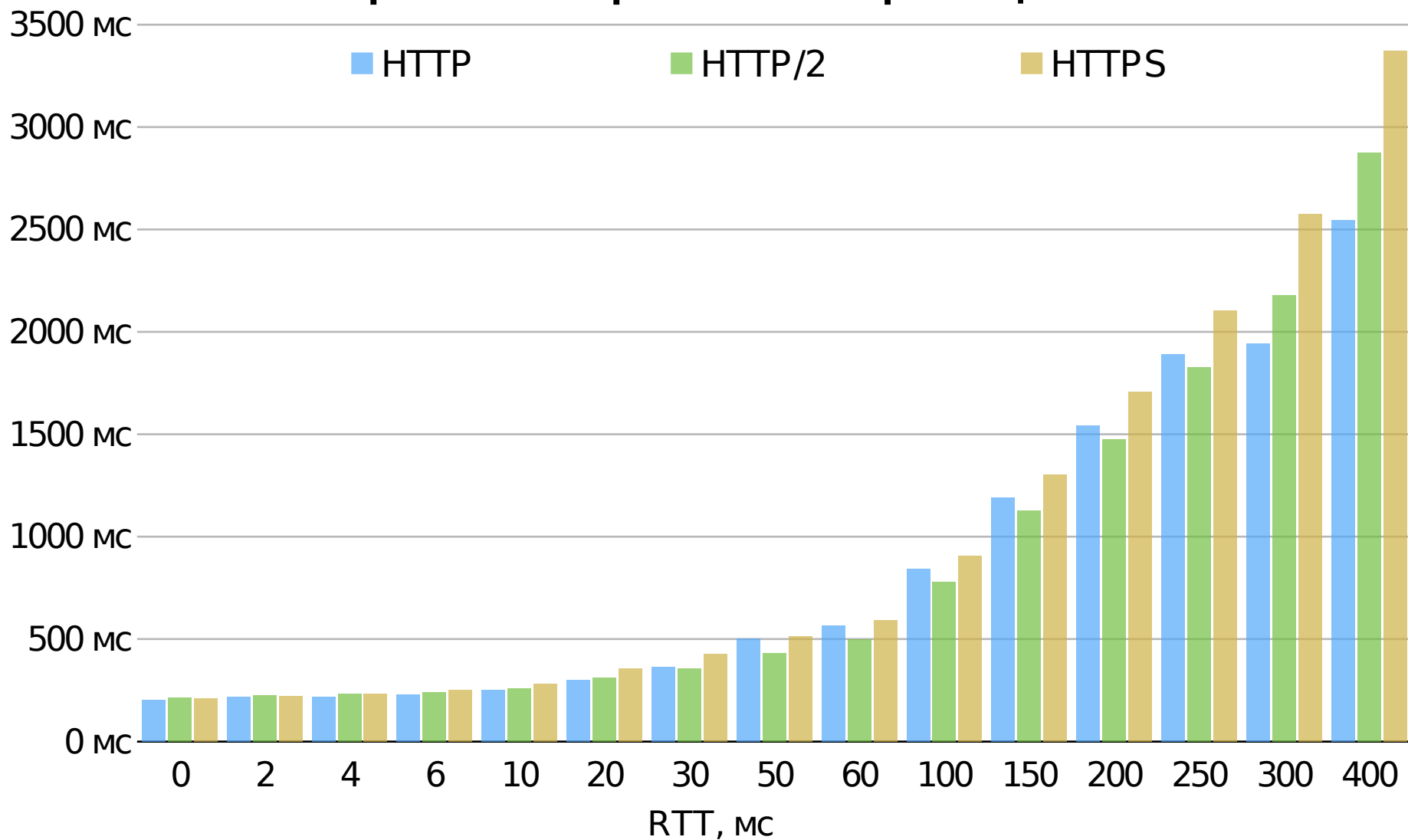
<https://github.com/ipeychev/http2rulez.com>



Время полной загрузки страницы



Время отображения страницы



Противопоказания

- Протокол новый и (избыточно) сложный
- Требования к шифрованию
- Накладные расходы на передачу данных
- Потери на линии
- HTTP/1.x оптимизации вредны:
 - Шардинг на ресурсов разные сервера
 - Встраивание стилей/скриптов/картинок в страницу
 - Объединение стилей/скриптов в один файл

Конфигурация

```
% nginx -V
nginx version: nginx/1.9.5
built with OpenSSL 1.0.2
configure arguments: --with-http_v2_module
```

Настроить ssl и добавить параметр http2 в listen:

```
server {
    listen 443 ssl http2;

    ssl_certificate server.crt;
    ssl_certificate_key server.key;
}
```

Проверка

- X-Firefox-Spdy: h2
- <chrome://net-internals/#http2>
- «HTTP/2 and SPDY indicator»



- \$http2 в nginx
- error_log debug.log debug;

Вопросы?

vbart@nginx.com

@ngx_vbart