

Yandex



Опыт внедрения IPv6 в Яндексе

Владимир Иванов

Проблемы запуска

- Технические
 - отсутствие или неправильная работа необходимой функциональности
 - сложность реализации
- Административные
 - отсутствие знания о проблеме
 - неясный результат
 - сложность взаимодействия

Технические проблемы

- На стороне производителя
 - «этот функционал реализован только для IPv4»
 - «этот функционал не реализован аппаратно»
 - «сейчас наши инженеры это поправят»
- На своей стороне
 - «мы никогда про это не думали»

Где встречаются проблемы

Прикладной уровень

- Использование IP-адресов в приложении (фильтрация любого вида, например, антиспам)

Транспортный

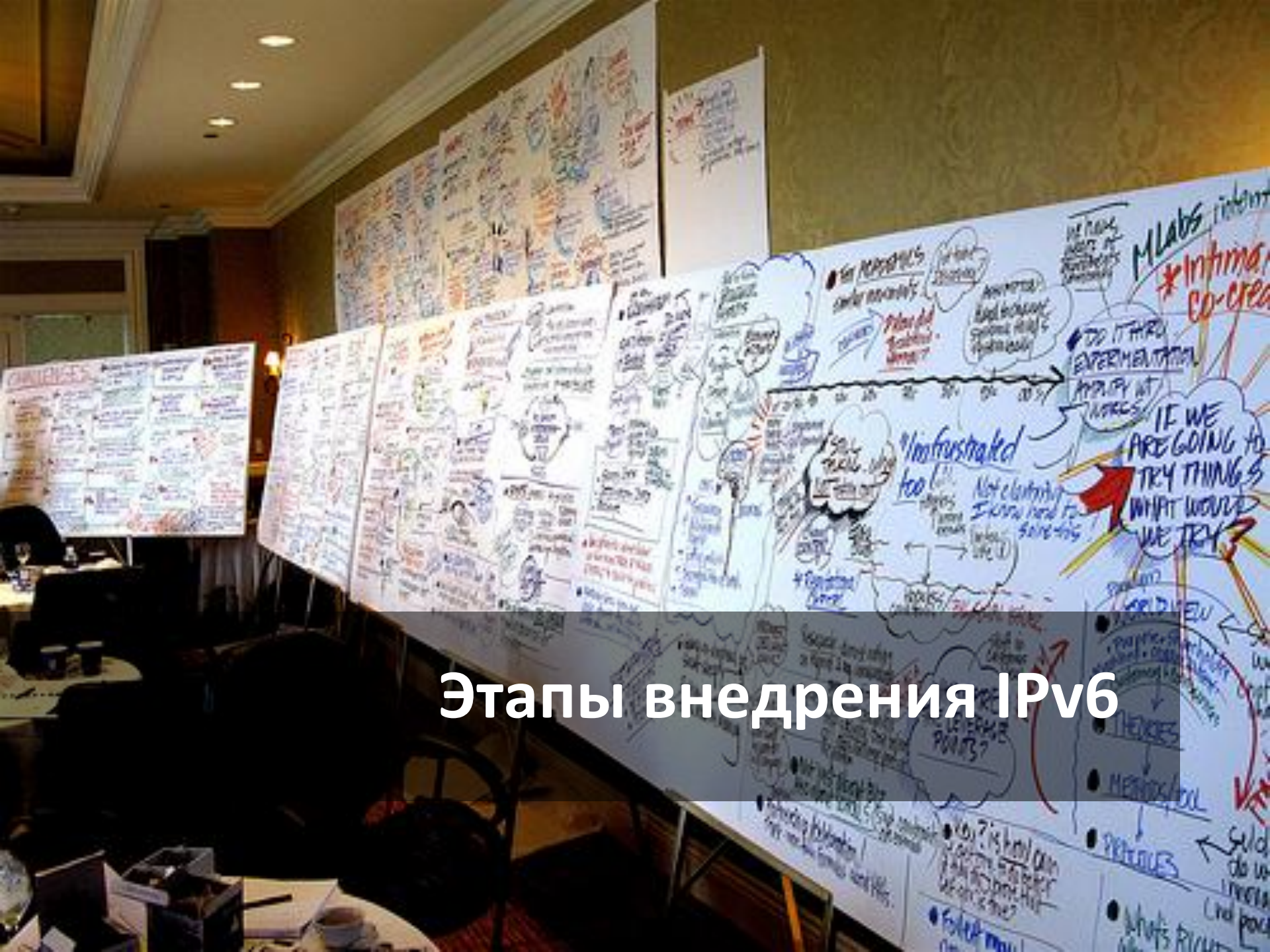
- Практически не заметны, ура стекам

Сетевой

- Низкое качество ПО, ошибки
- Задержки, отсутствие оптимизации

Существование технической
проблемы – факт;

процесс ее решения –
административная проблема



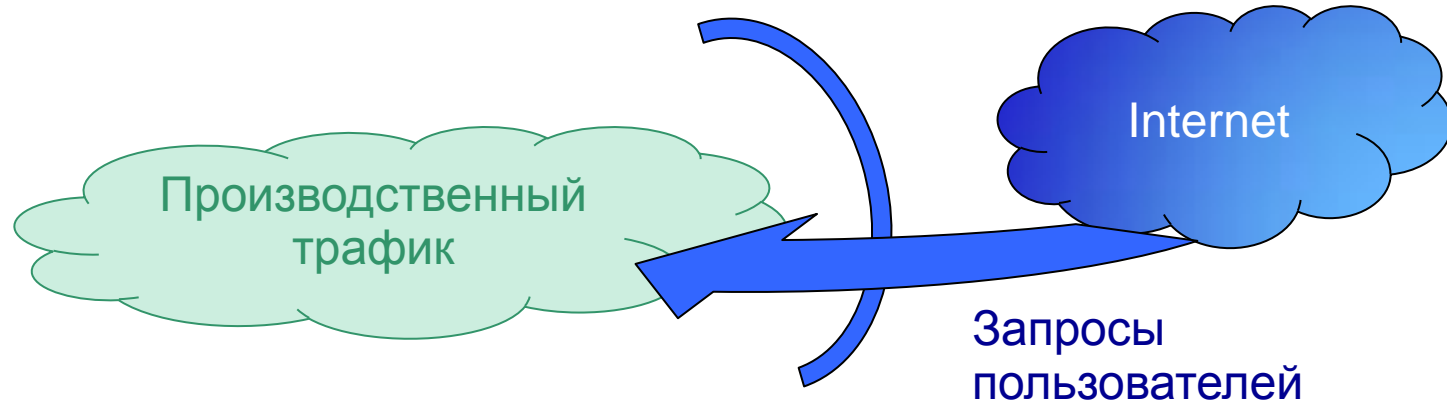
Этапы внедрения IPv6

Первый подход

- Сеть **2a02:6b8::/32** получена в августе 2008 года
 - осознана неизбежность миграции на IPv6
 - сформировано понимание об этапности внедрения
- Изучается уровень поддержки IPv6 в операционных системах и сетевом оборудовании

Две сети Яндекса

Граница сети



Технологическая сеть –
первый кандидат на
внедрение

Преимущества отдельной сети

- Возможность внедрения без беспокойства за трафик пользователей
- Ошибки менее значимы
- Возможность тестирования полного стека – и сети, и ОС, и приложений

Результаты первого шага

- IPv6-only сеть
- Dual-stack конфигурация на хостах
- Возможность тестирования собственных приложений в среде IPv6
 - например, анализ производительности полного стека

Второй шаг

- Офисная инфраструктура
 - Проводная и беспроводная сети
 - VPN – клиентский и site-to-site
- Обучение
 - Для системных администраторов
 - Для сотрудников helpdesk
 - Для всех желающих

Централизованное обучение

- Внешний тренинг центр
 - занятия в офисе Яндекса
 - 4 часа в день, 5 дней
 - с 18:00 до 22:00
 - в последний день сотрудник НОС рассказывает про локальную специфику
- Группы по 12 человек
- 5 полных групп

Третий шаг: запуск Intranet

- Собственные пользователи, не так опасны ошибки
- возможность обкатки инфраструктурных элементов
 - анализ статистики
 - Single-Sign On
- Первый опыт администрирования

Четвертый шаг: публичный сервис

Требования к публичному тесту IPv6:

- достаточная нагрузка
- отсутствие сложной логики
- ориентированность на аудиторию, которая бы могла помочь с поиском ошибок

<http://mirror.yandex.ru>

Первое публичное действие

- Ограниченное участие в World IPv6 day
 - Запустили ipv6.yandex.ru
 - single stack
 - другое оформление страницы и немного PR
 - увидели, что около 0,25% пользователей может поддерживать IPv6



Выводы из World IPv6 Day

- Плохая связанность
- Сложности отладки
- Туннели – зло
 - RTT при использовании Teredo увеличивался на несколько сотен миллисекунд
 - решили установить собственный релей

IPv6 Launch Day

- Приняли решение участвовать в феврале 2012
- Определили масштаб участия
 - плохая связанность в России
 - хочется продолжать эксперименты
 - необходим полный стек приложений

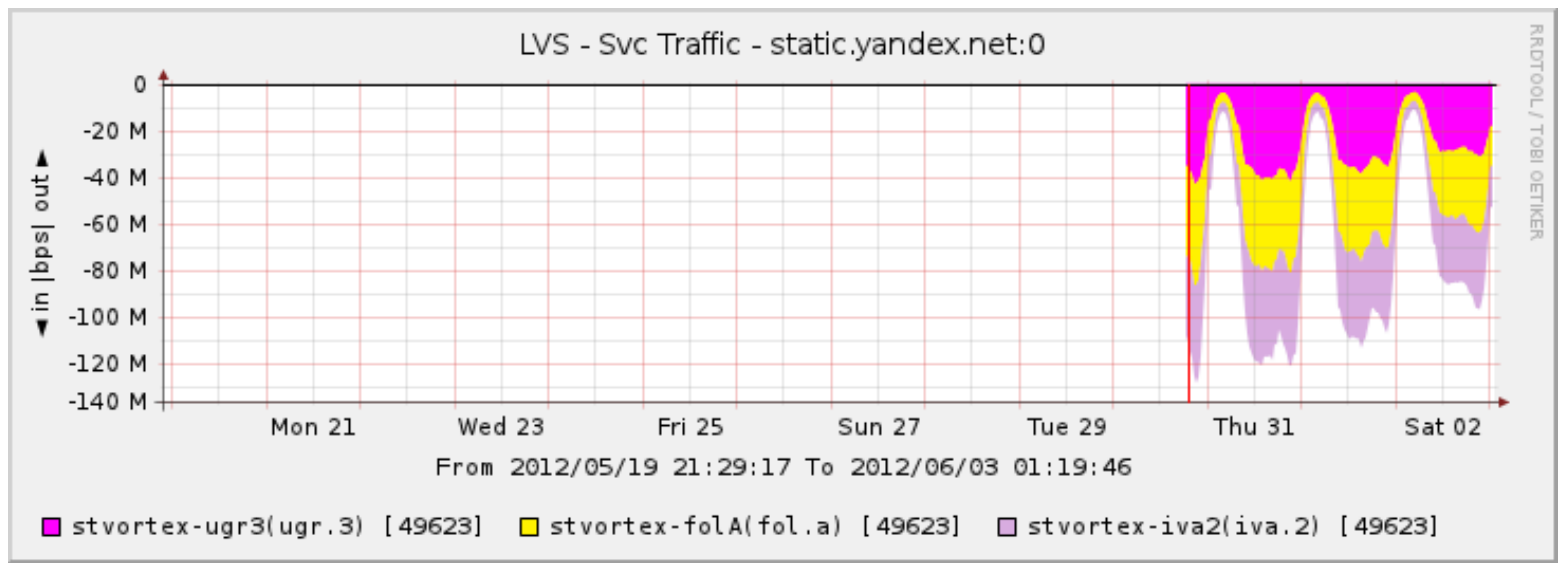
yandex.com

Подготовка

- Встреча с провайдерами
- Измерение связанности
- Использование DNS view
 - внутренние сети
 - короткосвязанные внешние сети

Множественное тестирование

- Запуск yandex.st с внутренним view
- 120mbps



Множественное тестирование

- Несколько внешних запусков на 15, 30 минут, 1, 4, 24 часа
- Запуск `suggest.yandex.net` без `view`
 - потери трафика около **1-2%**
 - подтверждает необходимость `view`

Измерение доступности

- Код на **www.yandex.ru**, пытающийся загрузить данные с **ipv6.yandex.ru**
 - около **1%** пользователей смогли сделать это успешно
 - жалобы пользователей на «проблему с загрузкой Яндекса»
 - корреляция IPv4 и IPv6 адресов с дополнительной проверкой по whois

A close-up photograph of a man with dark hair, wearing a pink button-down shirt, resting his head on his hand at a desk. He appears to be tired or stressed. In the foreground, a smartphone and a laptop keyboard are visible on the desk. The background is slightly blurred, showing another person in a blue shirt.

Неделя до запуска

Последние приготовления

- На основе данных о связанности подготовлены списки для DNS view
 - если AS имеет с Яндексом прямую связанность и
 - если из AS виден IPv6 трафик, всю AS считаем доступной по IPv6
 - продолжаем наблюдения
- Записаться на **worldipv6launch.org**

Последние приготовления

Попытка использовать **RIPE Atlas** для оценки связанности

You are here: [Home](#) > [Data & Tools](#) > [RIPE Atlas](#)


[My measurements](#) [My credits](#) [Public measurements](#) **1002382 - Ping6 to 2a02:6b8:0:261::1(ipv6.yandex.ru)**

1002382 - Ping6 to 2a02:6b8:0:261::1(ipv6.yandex.ru)

Your measurement has been assigned to the following probes:

ID	Probe ID	ASN	Country Code	Status	Public

[Where are these probes?](#)



Results

Chorus (ALL!!!!!!)

So bye bye, folks at RIPE 55

Be persuaded to upgrade it or your network
will die

IPv6 just makes me let out a sigh

But I spose we'd better give it a try

I suppose we'd better give it a try

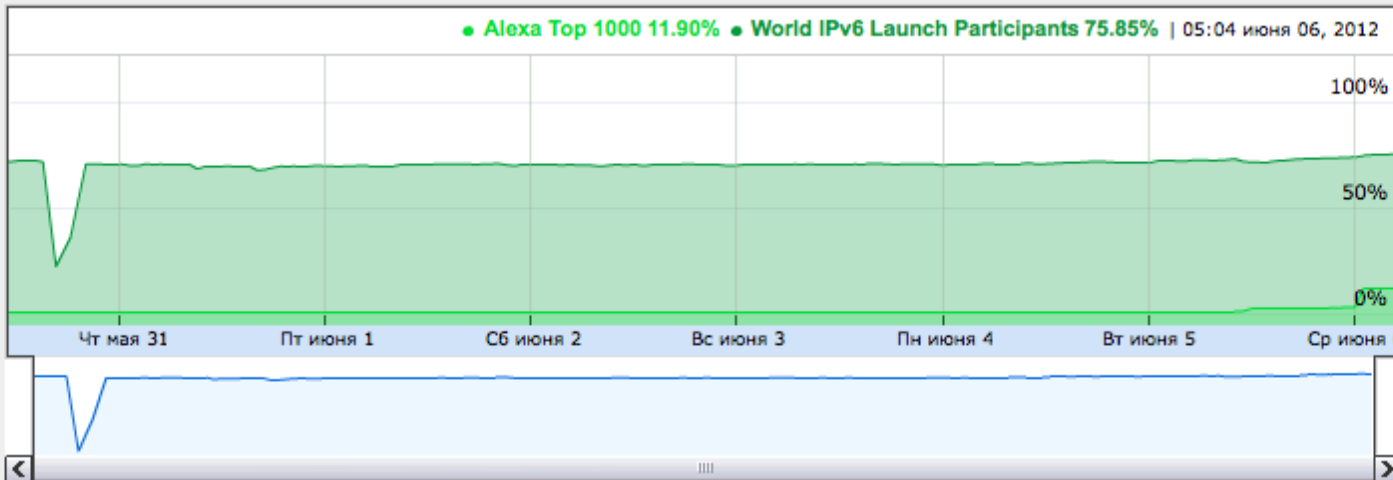
THE DAY THE ROUTERS DIED

RIPE55 Secret Working Group

R
I
P
E



World IPv6 Launch day



Participating websites

Show entries

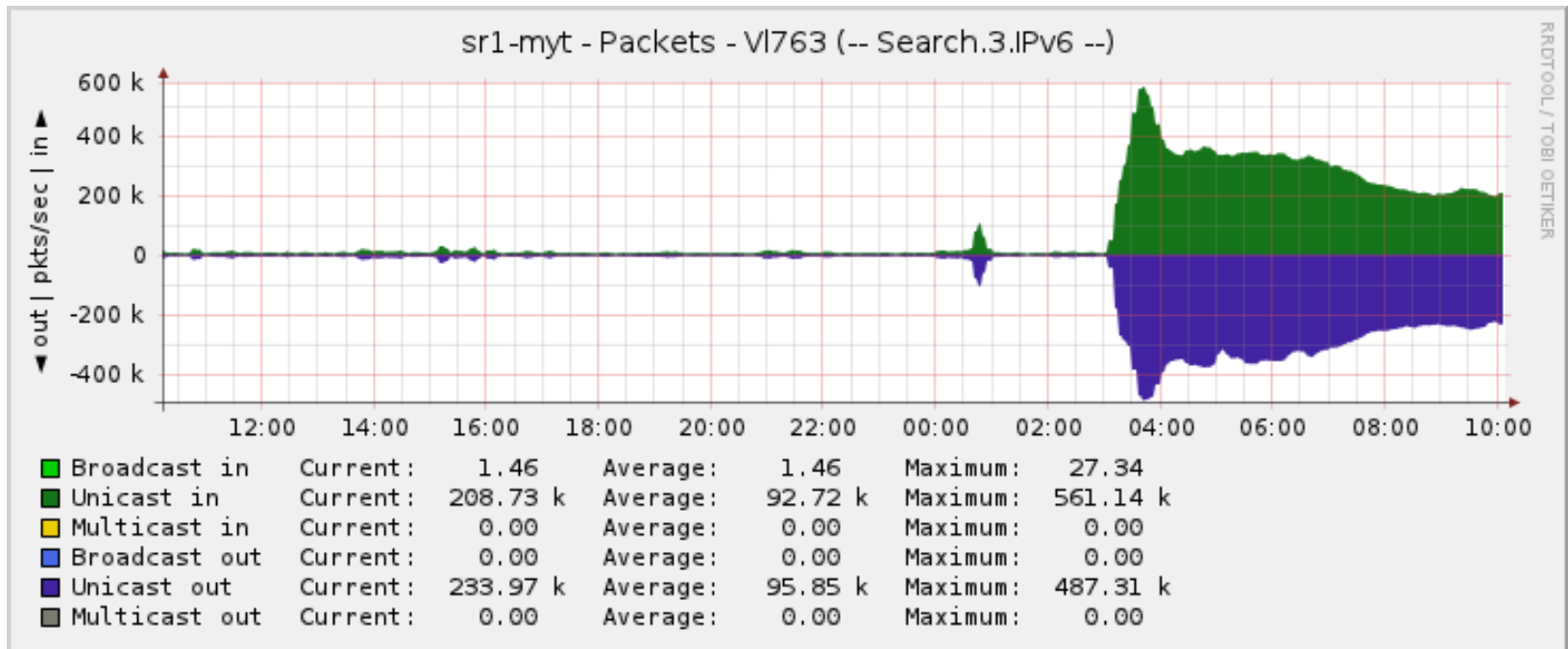
Search:

Participating Website	Global Alexa Ranking	Local Alexa Ranking (Top 500)	Country Code	Transfer Time
www.yandex.com	6235	-	RU	0.320

Showing 1 to 1 of 1 entries (filtered from 2,998 total entries)

First Previous 1 Next Last

World IPv6 Launch Day



World IPv6 Launch Day

internet.yandex.com и **internet.yandex.ru**
доступны повсеместно

- продолжаем измерения связанности
- изучаем возможность запуститься в зонах .ru, .by, .ua, .kz, .com.tr

движение продолжается

Yandex