

TechDays.ru

IPv6

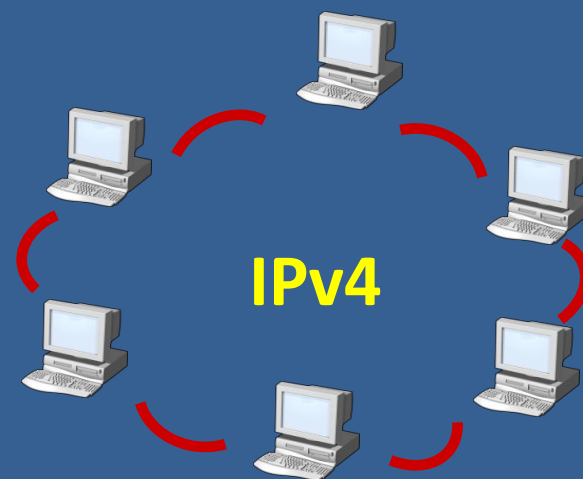
Будущее или повседневность?

Краткий обзор тем :

- Знакомство и обзор протоколов IPv4, IPv6
- Основные отличия, плюсы и минусы
- Обзор адресного пространства и способов конфигурирования IPv6
- Neighbor Discovery
- Способы туннелирования в IPv6
- Изменения в службах DNS, DHCP относительно протокола IPv6
- Практическая задача: Настройка ISATAP туннеля
- Практическая задача: Конфигурирование служб DNS, DHCP относительно IPv6

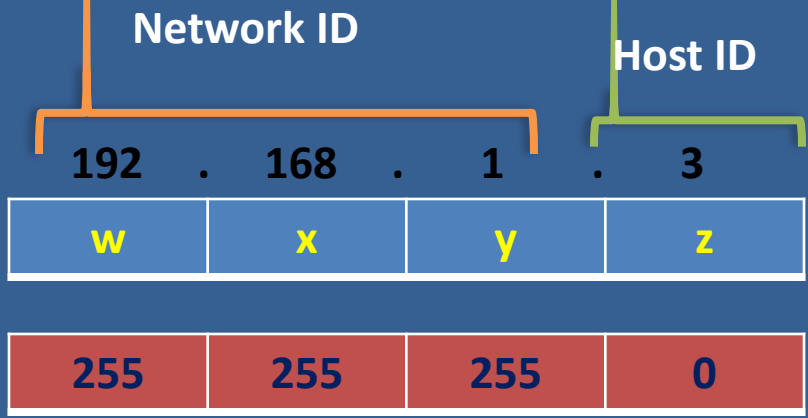
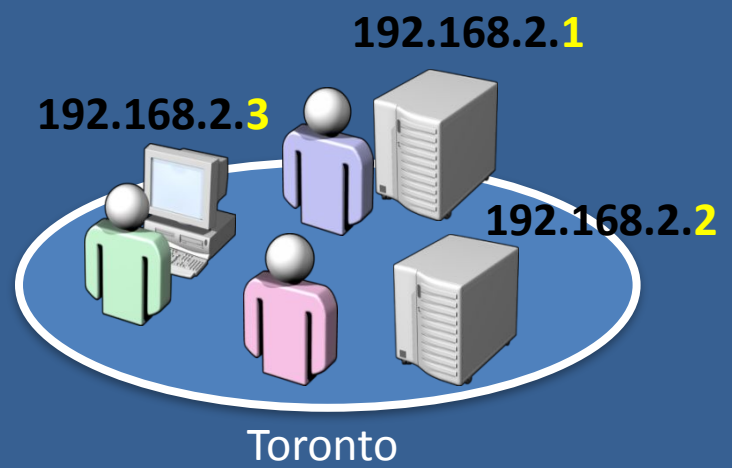
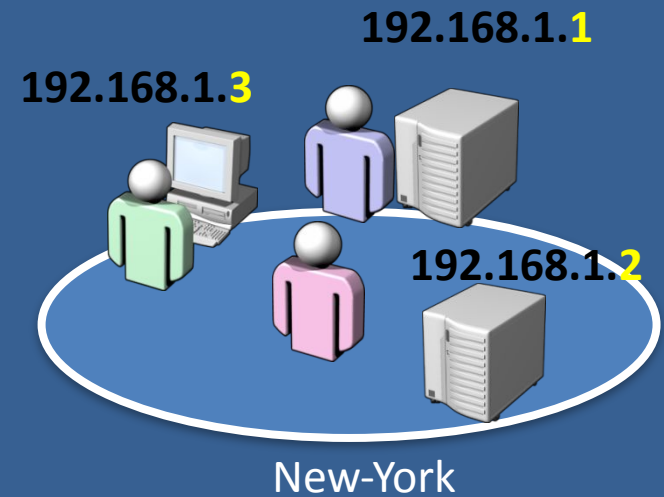
Знакомство и обзор протокола IPv4:

- Классы адресов и маска подсети
- Типы адресов
- Статическая, динамическая адресация, APIPA
- Бесклассовая адресация (VLSM, CIDR)
- Недостатки и ограничения протокола IPv4



Классы адресов и маска подсети

Клас с	1-ый октет	Маска	Кол-во сетей	Кол-во узлов
A	1-127	255.0.0.0	126	16,777,214
B	128-191	255.255.0.0	16,384	65,534
C	192-223	255.255.255.0	2,097,152	254
D	224-239	n/a	n/a	n/a
E	240-255	n/a	n/a	n/a



Типы адресов и способы назначения

Private address

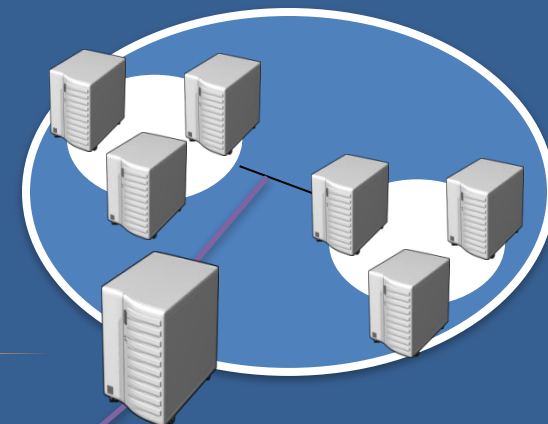
10.0.0.0 -10.255.255.255

172.16.0.0-172.31.255.255

192.168.0.0 -192.168.255.255

Private range

10.10.0.1-10.10.0.20

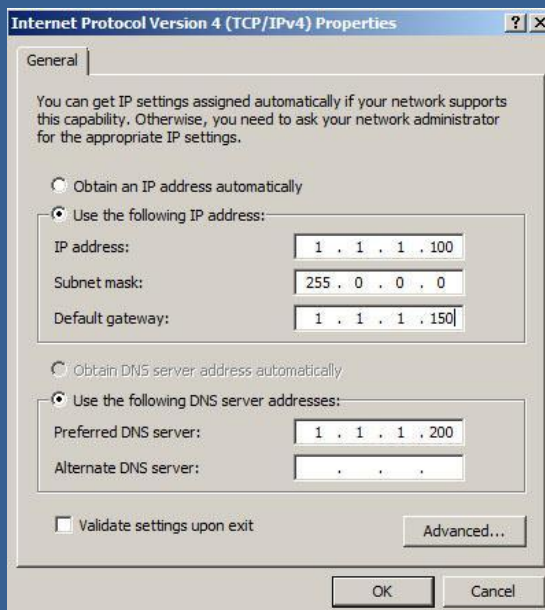


217.69.12.11

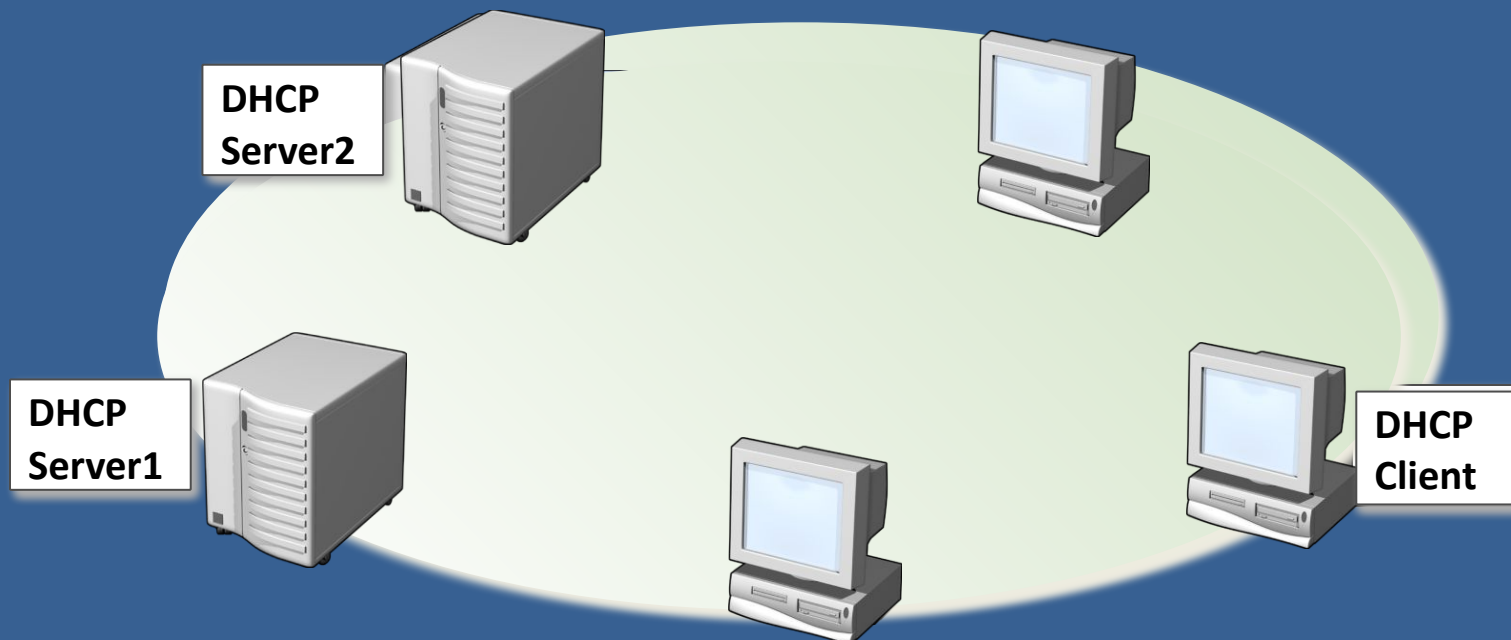
Public IP address



Статика

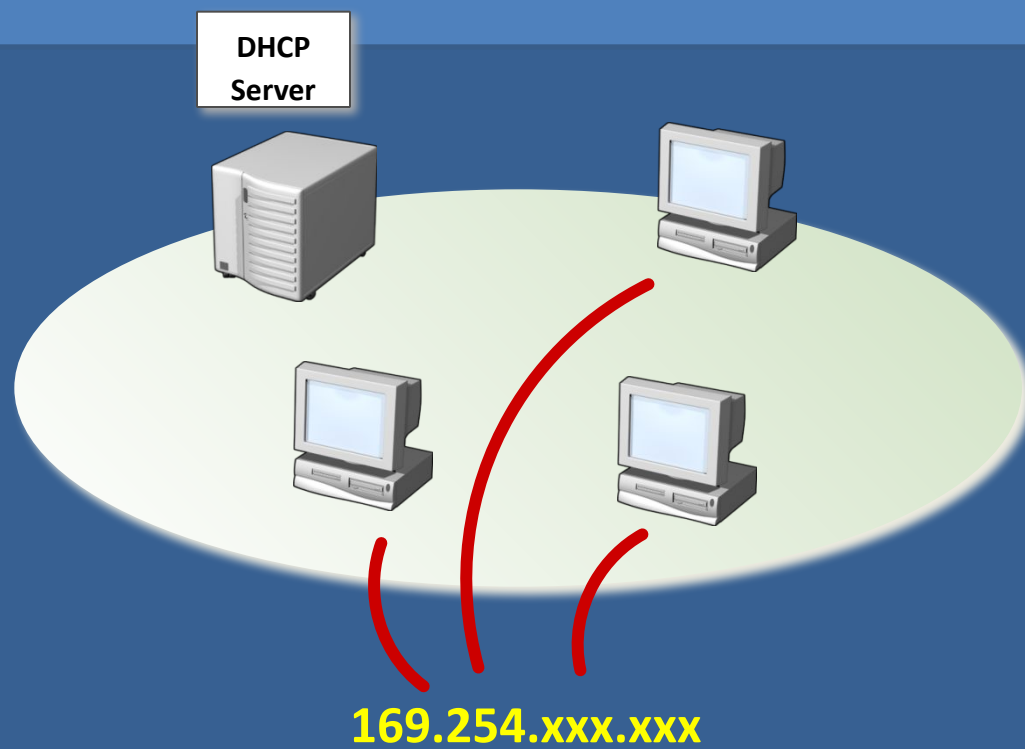
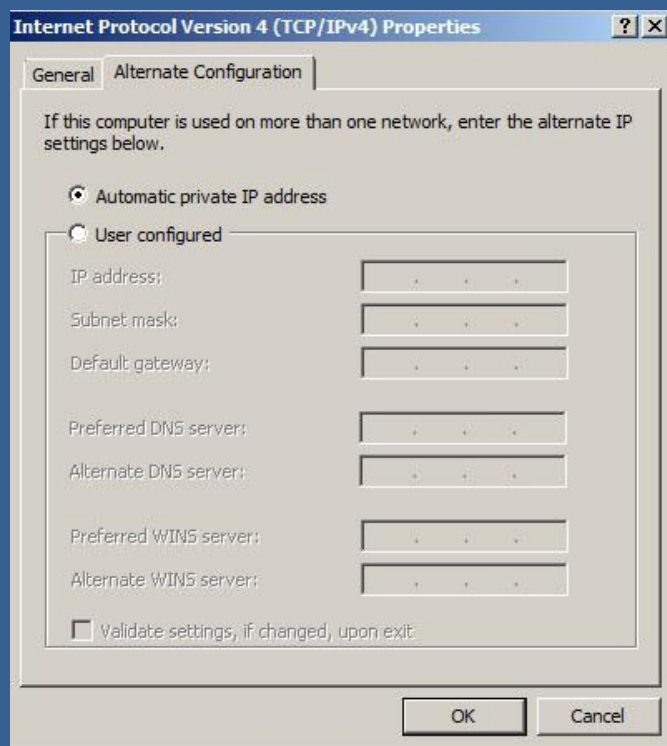


Способы назначения адресов



- 1 DHCP client broadcasts a DHCPDISCOVER packet
- 2 DHCP servers broadcast a DHCPOFFER packet
- 3 DHCP client broadcasts a DHCPREQUEST packet
- 4 DHCP Server1 broadcasts a DHCPACK packet

APIPA



*HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services\Tcpip\Parameters\Interfaces
\IPAutoconfigurationEnabled присвоить значение 0*

Бесклассовая адресация

Маска

подсети:
255.0.0.0

11111111.00000000.00000000.00000000

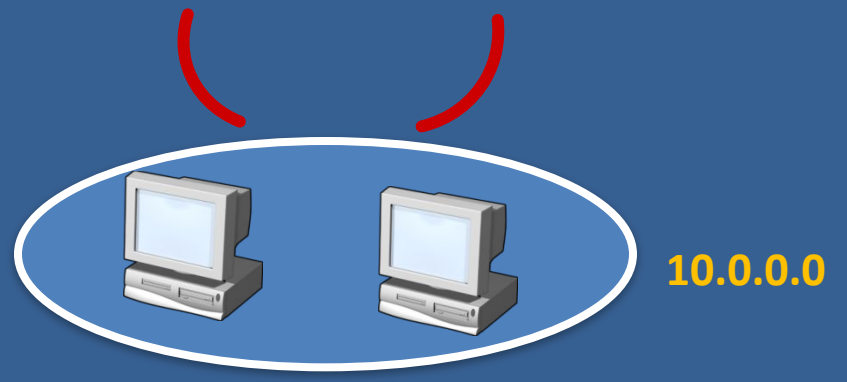
Новая маска подсети:

255.255.0.0

11111111.11111111.00000000.00000000

IP address: 10.11.0.1
Mask: 255.0.0.0

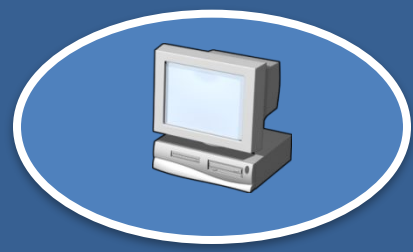
IP address: 10.10.0.1
Mask: 255.0.0.0



VLSM

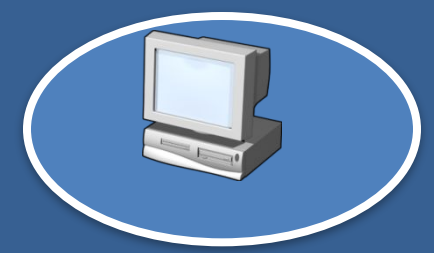
10.11.0.0/16

10.11.0.0

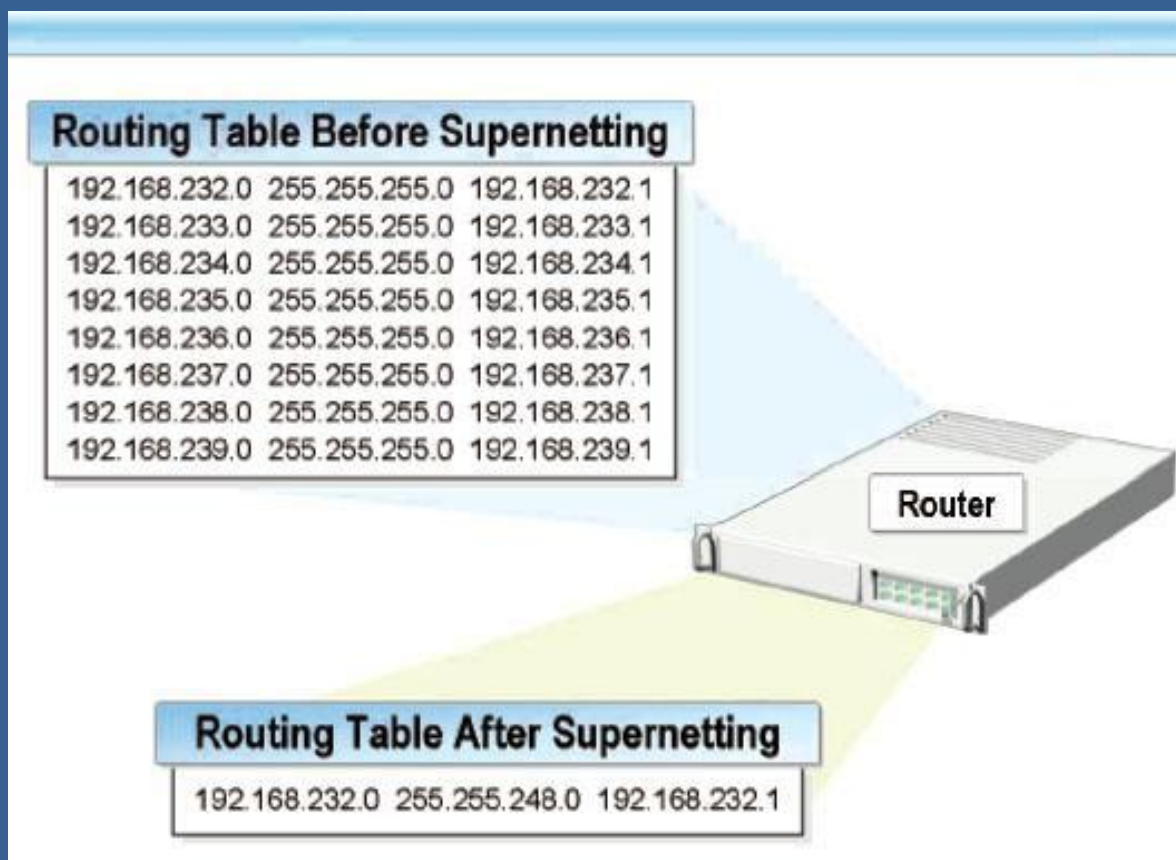


255.255.0.0

10.10.0.0



Бесклассовая адресация



11111111.11111111.11111111.00000000 = 255.255.255.0

11111111.11111111.11111000.00000000 = 255.255.248.0

Недостатки и ограничения протокола IPv4

- **Ограниченность адресного пространства**

Адрес IPv4 имеет длину 32 бита, что дает максимум 4294967296 адресов.

- **Слабая агрегацией адресов**, что приводит к катастрофическому росту таблиц маршрутизации в маршрутизаторах сетей

- **Отсутствие механизма автоматической конфигурации адресов**

В протоколе IPv4 не заложен механизм автоматического назначения адресов хостам сети . Эта операция обычно проводится сетевым администратором вручную ,либо полуавтоматически с использованием вспомогательных средств.



Недостатки и ограничения протокола IPv4



- **Проблемы, связанные с механизмом фрагментации**

Для передачи больших дейтаграмм протокол IPv4 фрагментирует их на несколько более мелких, при этом фрагментацию может осуществлять как отправитель, так и любой маршрутизатор на пути следования дейтаграммы. Возможность фрагментации дейтаграмм промежуточными маршрутизаторами в IPv4 ограничивает производительность этих маршрутизаторов

- **Проблема безопасности коммуникаций**

В протоколе IPv4 не предусмотрено каких-либо средств организации безопасности передачи данных.

Знакомство с IPv6



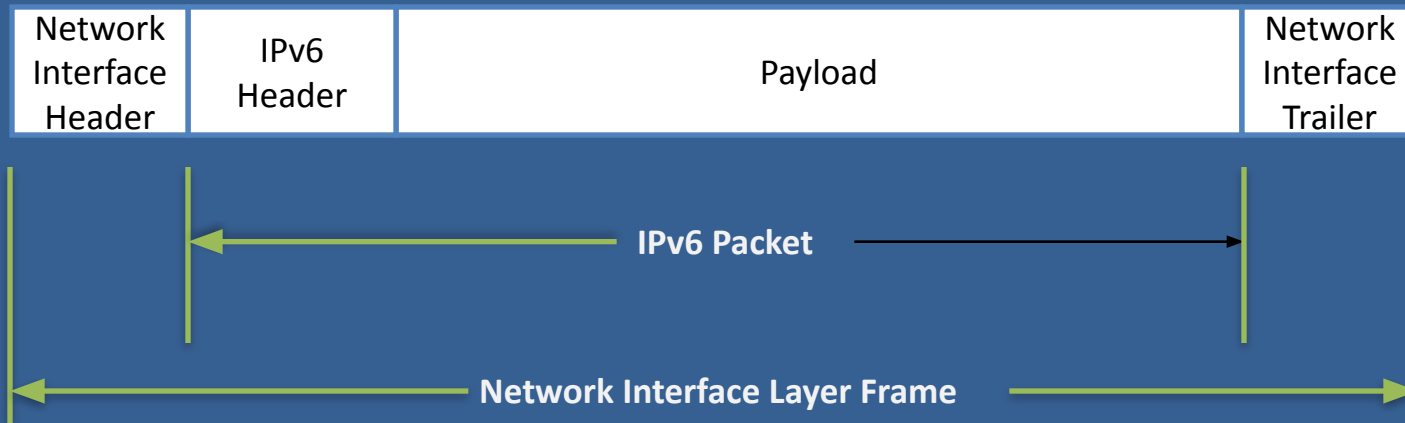
- Введение в IPv6, преимущества и плюсы
- Обзор продуктов, поддерживающих IPv6
- Адресное пространство IPv6 и синтаксис
- Типы адресов IPv6
- Neighbor Discovery
- Способы назначения адресов и авто-конфигурация
- Архитектура стека TCP/IP в разрезе с протоколом IPv6

Знакомство с IPv6



- Технологии туннелирования IPv6
- Поддержка протокола IPv6 в службах:
DNS, DHCPv6
- Инструменты конфигурирования IPv6
- Практика: настройка ISATAP туннелирования
- Практика: настройка DHCP, DNS

Введение в IPv6, преимущества и плюсы



2001:0DB8:0000:0000:02AA:00FF:FE28:9C5A/64

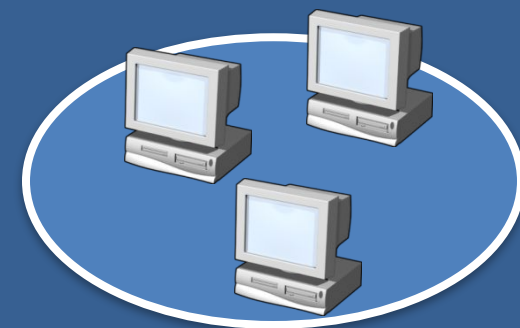
128-bit address space

2^{128} possible addresses

340,282,366,920,938,463,463,3

74,607,431,768,211, 456

addresses (3.4×10^{38})



Обзор продуктов, поддерживающих IPv6

Windows Server 2008 family
Windows 7
Windows Vista



Microsoft® Windows Server® 2003 family
Microsoft Windows® XP Service Pack 1 (SP1) and
Windows XP Service Pack 2 (SP2)
Windows CE .NET version 4.1 and later versions

Адресное пространство IPv6 и синтаксис

- **IPv6 address in binary form**

```
0010000000000001000011011011100000000000000000000010111100111011  
000000101010101010000000011111111111110001010001001110001011010
```

- **Divided along 16-bit boundaries**

```
0010000000000001 0000110110111000 0000000000000000 0010111100111011  
0000001010101010 0000000011111111 1111111000101000 1001110001011010
```

- Each 16-bit block is converted to hexadecimal and delimited by using colons

```
2001:0DB8:0000:2F3B:02AA:00FF:FE28:9C5A
```

- Suppress leading zeros within each block

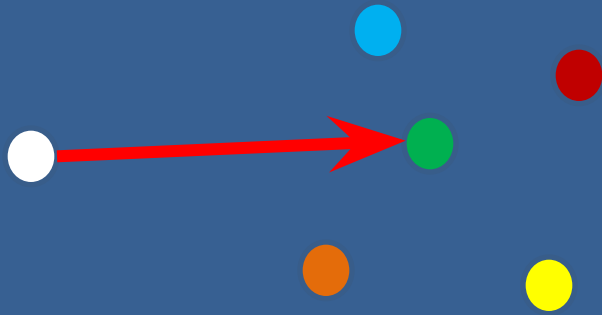
```
2001:DB8:0:2F3B:2AA:FF:FE28:9C5A
```

Адресное пространство IPv6 и синтаксис

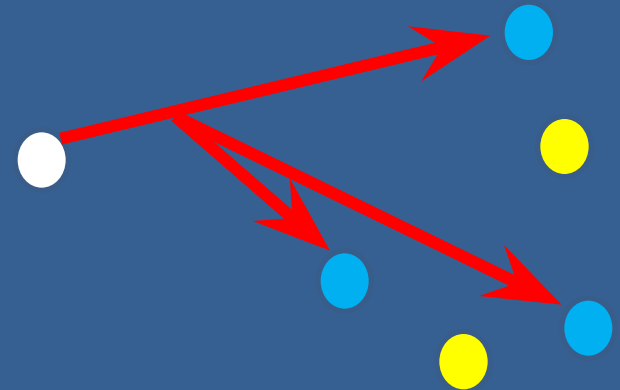
- Примеры:
 - FE80:0:0:0:2AA:FF:FE9A:4CA2 становится FE80::2AA:FF:FE9A:4CA2
 - FF02:0:0:0:0:0:0:2 становится FF02::2
 - FF02:30:0:0:0:0:0:5 не FF02:3::5, но FF02:30::5

Типы адресов IPv6

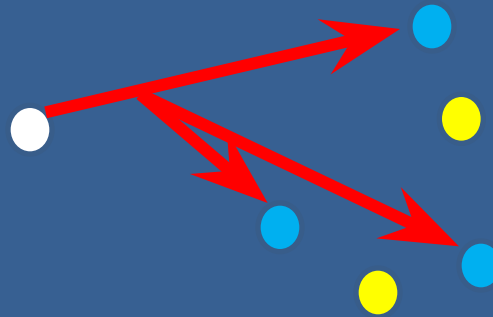
Unicast



Anycast



Multicast



Типы адресов IPv6

Unspecified address:

- 0:0:0:0:0:0:0:0:0 or ::
- Эквивалентен адресу IPv4 0.0.0.0

Loopback address:

- 0:0:0:0:0:0:0:0:1 or ::1
- Эквивалентен адресу IPv4 127.0.0.1
- Используется для тестирования локального стека IPv6

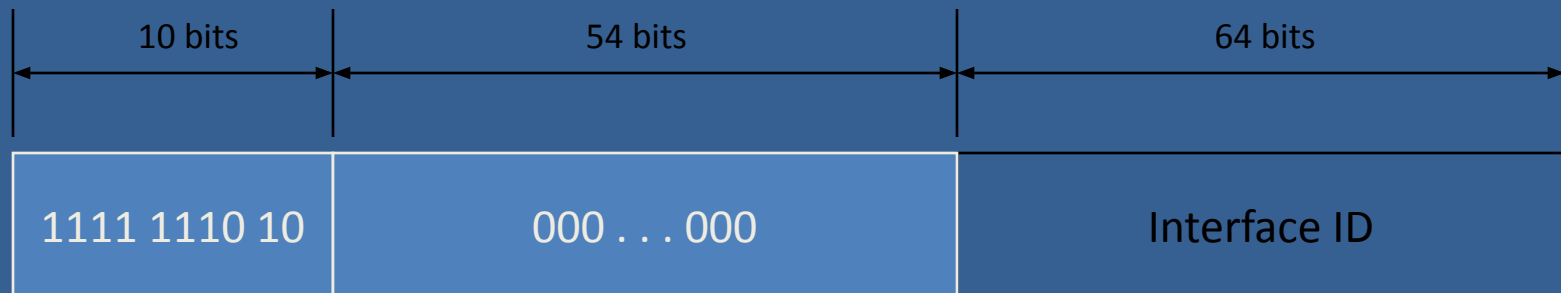
Unicast адреса



- Global addresses
- Link-local addresses
- Site-local addresses
- Unique local addresses

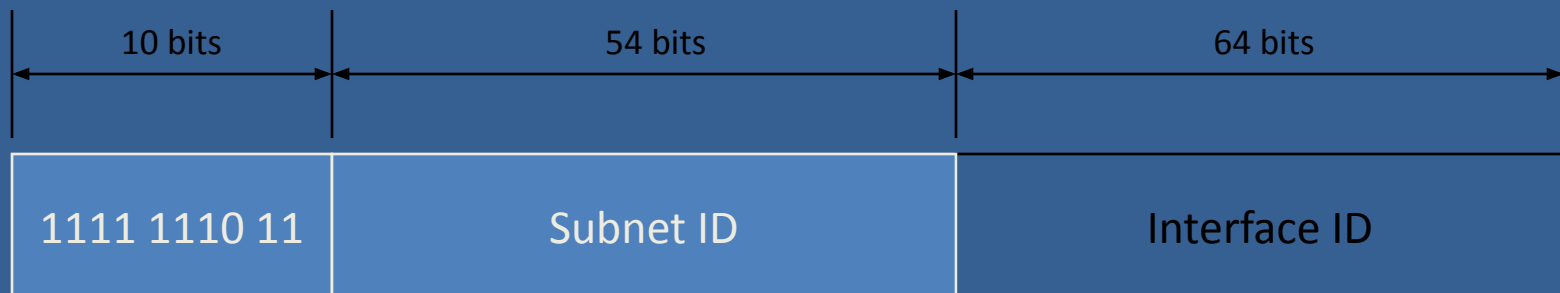
Link-local addresses

- Address scope is a single link
 - Equivalent to APIPA IPv4 addresses
- FE80::/64 prefix
- Usage
 - Single subnet, routerless configurations
 - Neighbor Discovery processes



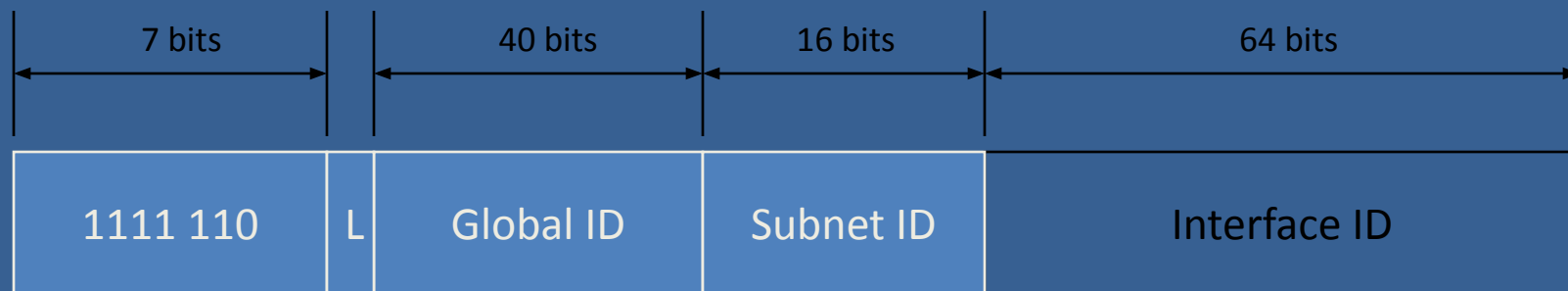
Site-local addresses

- Address scope is a single site
 - Equivalent to private IPv4 addresses
- FEC0::/10 prefix
- Used for intranets that are not connected to the IPv6 Internet



Unique local addresses

- Private to an organization, yet unique across all the sites of the organization
- FD00::/8 prefix
- Replacement for site-local addresses
- Global scope



Unique local addresses

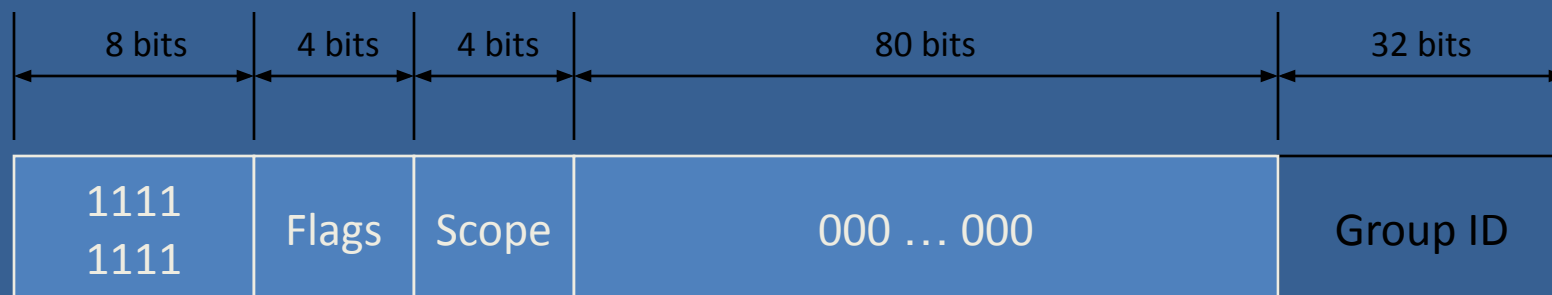
- 128-bit address is eight 16-bit blocks.
 - The first four blocks identify the network segment (subnet).
 - The first block identifies the type of unicast address.
 - Starts with FE80: link-local address
 - Starts with FEC-FEF: site-local address
 - Starts with 2 or 3: global address
 - Starts with FD: unique local address
 - The last four blocks identify the interface on the network segment.

Multicast IPv6 addresses

Defined multicast addresses

FF02::1 (Link-local scope all-nodes address)

FF02::2 (Link-local scope all-routers address)



Neighbor Discovery

- Set of messages and processes that determine relationships between neighboring nodes
 - Replaces ARP, ICMPv4 Router Discovery, and ICMPv4 Redirect
- Used by hosts
 - Discover neighboring routers
 - Perform stateless address autoconfiguration
- Used by routers
 - Advertise their presence, host configuration parameters, and on-link prefixes
 - Inform hosts of a better next-hop address
- Used by nodes
 - For address resolution
 - Determine neighbor reachability

Способы назначения адресов и авто-конфигурация

- IPv6 interfaces can automatically configure themselves.
 - Even without a stateful configuration protocol such as Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6)
 - By default, link-local address for each interface
 - By using router discovery, a host can determine
 - Additional addresses
 - Router addresses
 - Other configuration parameters
- By default, link-local address for each interface
- By using router discovery, a host can determine
 - Additional addresses
 - Router addresses
 - Other configuration parameters

Способы назначения адресов и авто- конфигурация

Stateless

Receipt of Router Advertisement messages that have one or more Prefix Information options

Stateful

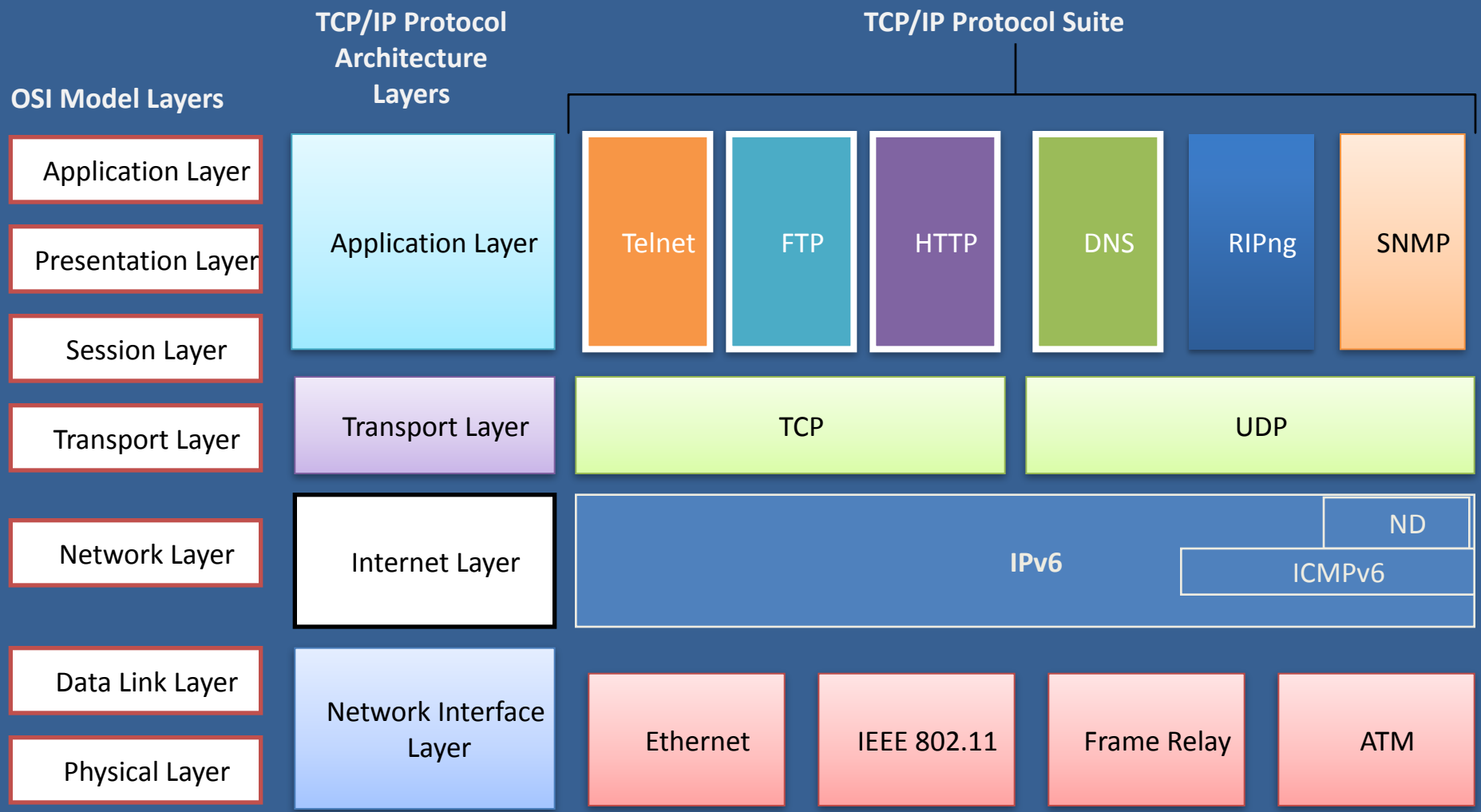
Use of a stateful address configuration protocol such as DHCPv6

Both

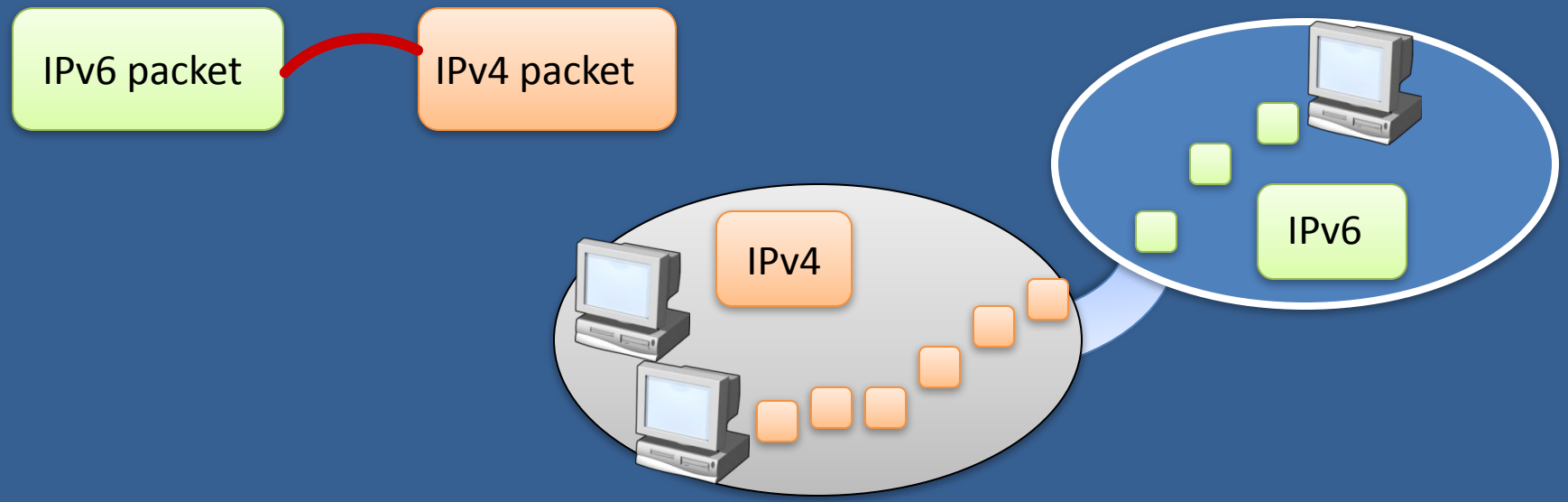
Receipt of Router Advertisement messages and stateful configuration protocol

For all types, a link-local address is always configured

Архитектура стека TCP/IP в разрезе с протоколом IPv6

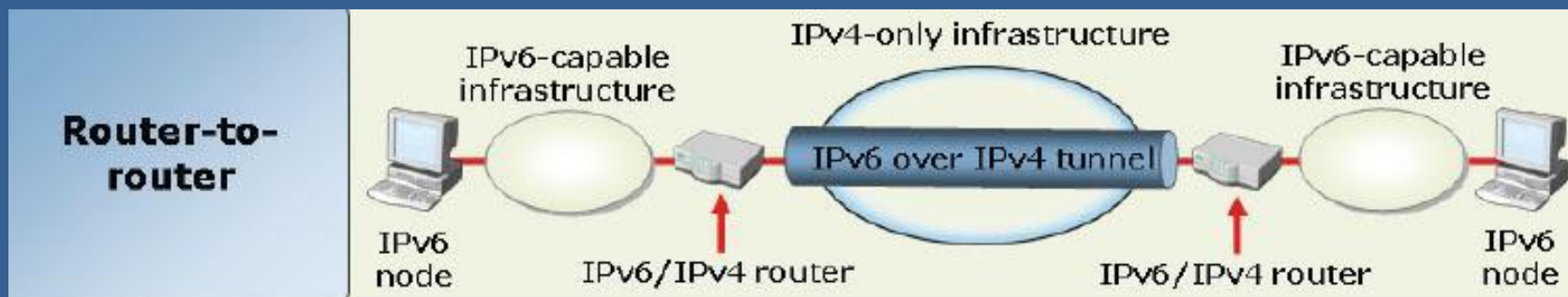
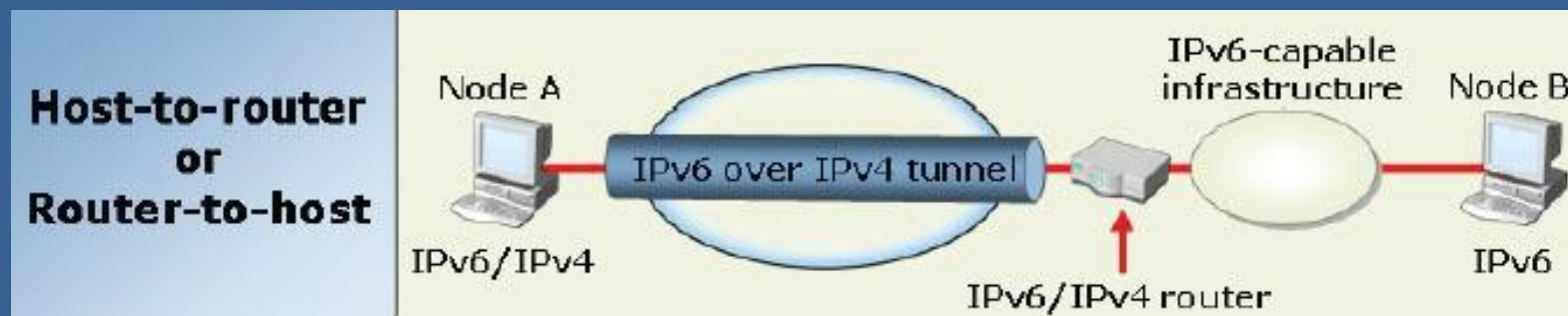
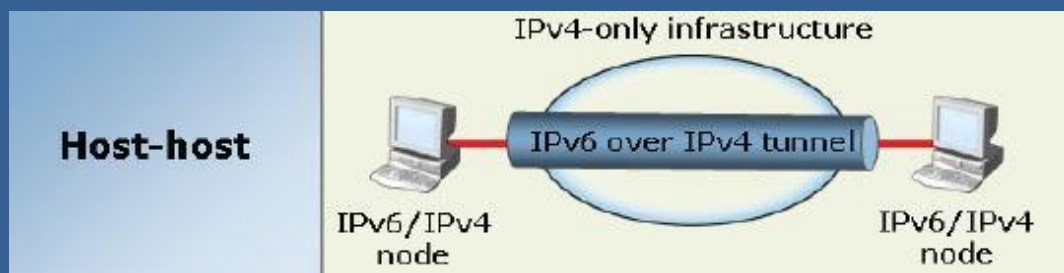


Технологии туннелирования IPv6



	IPv6 header	Extension headers	Upper layer protocol data unit
IPv4 header	IPv6 header	Extension headers	Upper layer protocol data unit

Технологии туннелирования IPv6



Поддержка IPv6 в службах DNS, DHCP

DHCP

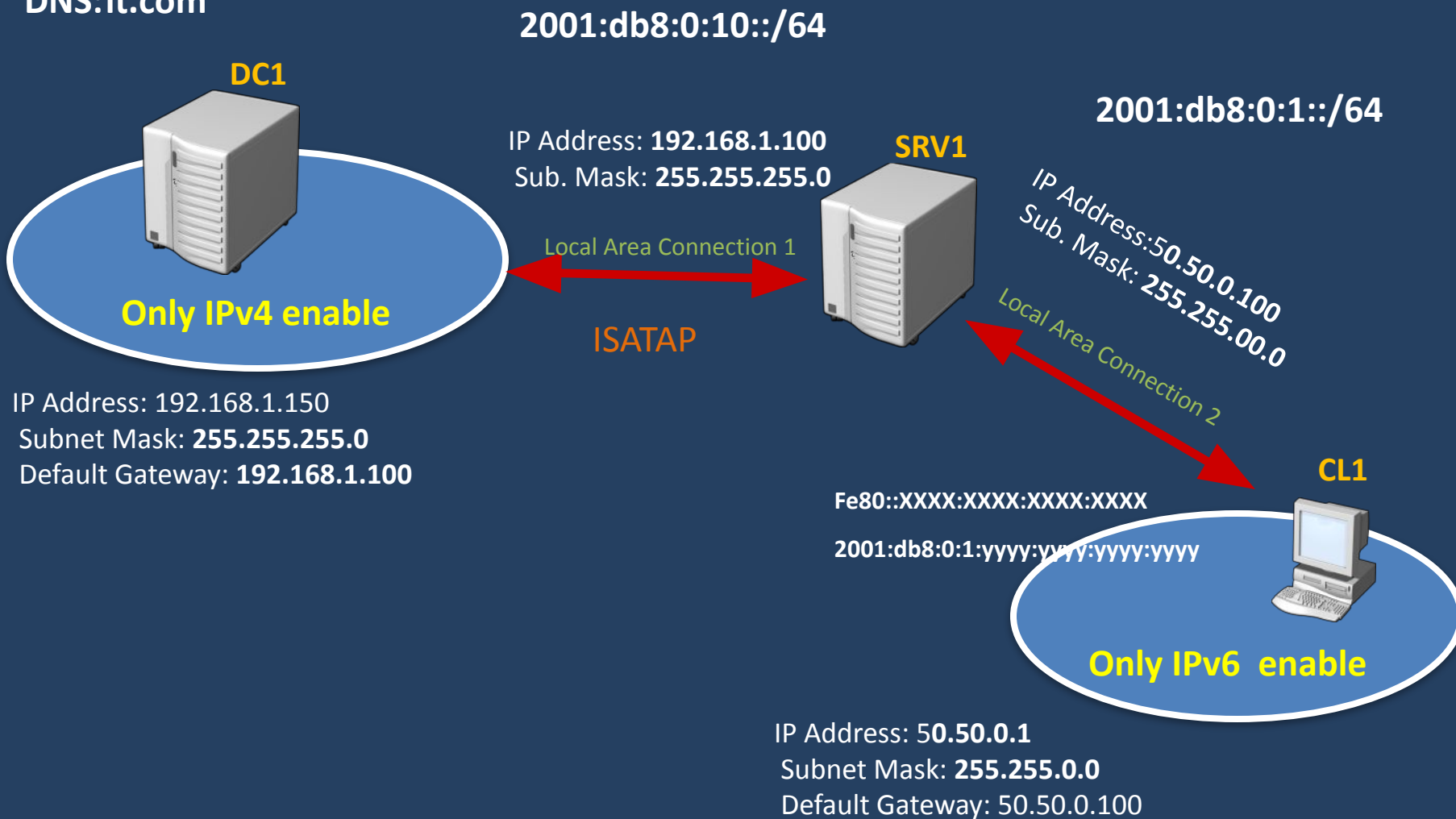
- 1 Client sends a Solicit message
- 2 Server sends an Advertise message
- 3 Client sends a Request message
- 4 Server sends a Reply message

В протоколе IPv6 не предусмотрены широковещательные адреса.

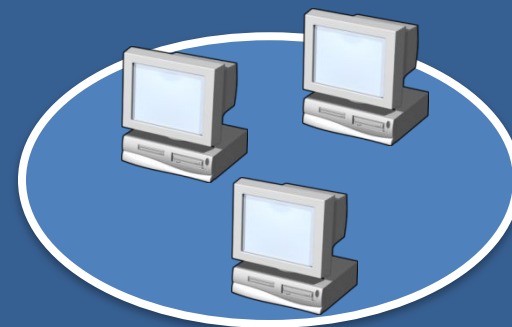
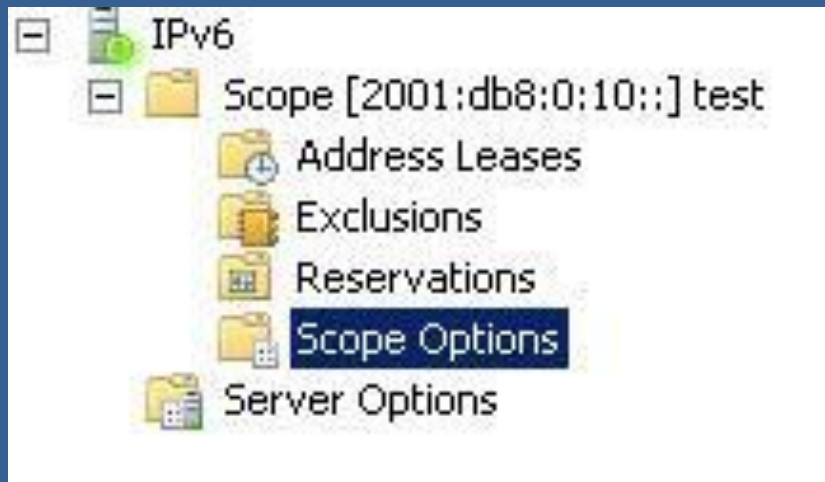
Широковещательный адрес, применявшийся при передаче сообщений DHCPv4, в DHCPv6 заменен адресом All_DHCP_Relay_Agents_and_Servers (все агенты ретрансляции и серверы протокола DHCP), имеющим значение FF02::1:2

Настройка ISATAP туннелирования

DNS:it.com



Практика: обзор настройки DHCP, DNS



ForestDnsZones		
(same as parent folder)	Start of Authority (SOA)	[24], dc1.it.com., hostmast...
(same as parent folder)	Name Server (NS)	dc1.it.com.
(same as parent folder)	Host (A)	192.168.1.150
C1	Host (A)	50.50.0.1
C1	IPv6 Host (AAAA)	2002:3232:0001:0000:0000...

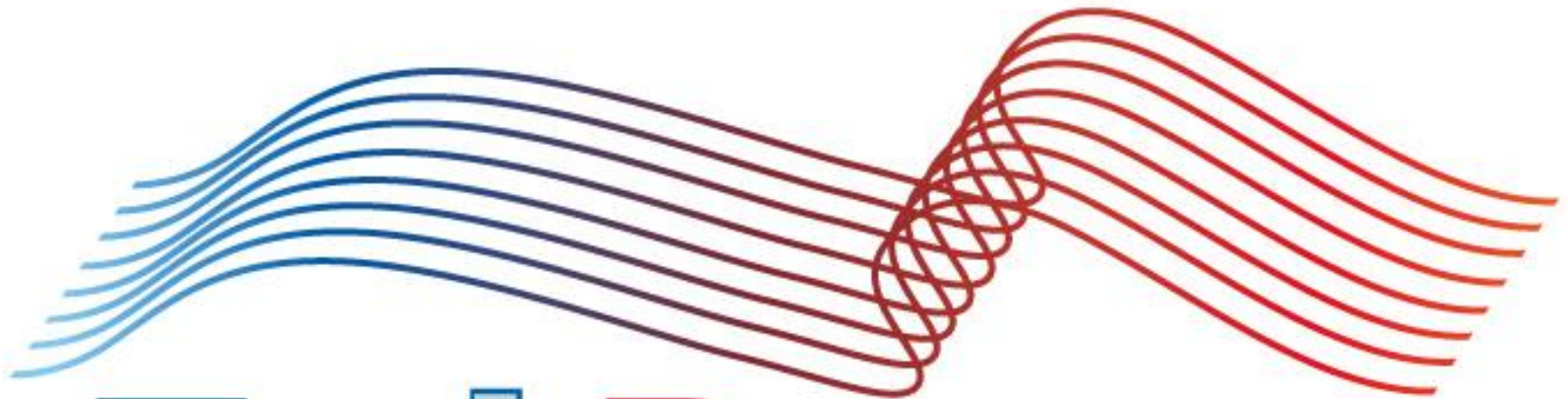
ВОПРОС Ы



IPv6

Будущее или повседневность?

Обсуждение доклада



TechDays.ru