TechDays.ru

Microsoft Windows Server System

ФПС

IPv6

Будущее или повседневность?

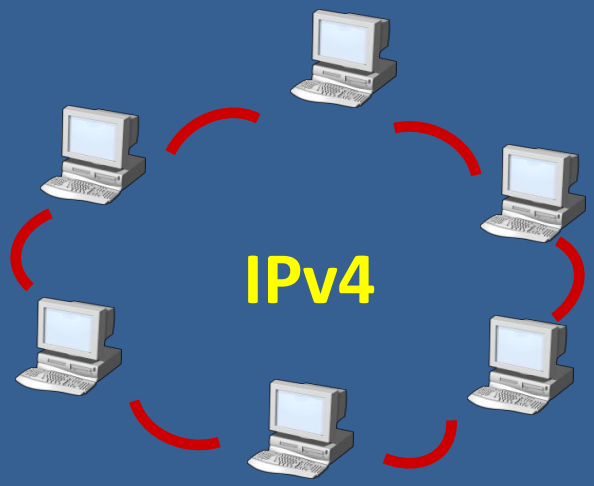
Докладчик: Екатерина Юдина
МСТ-тренер

Краткий обзор тем :

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

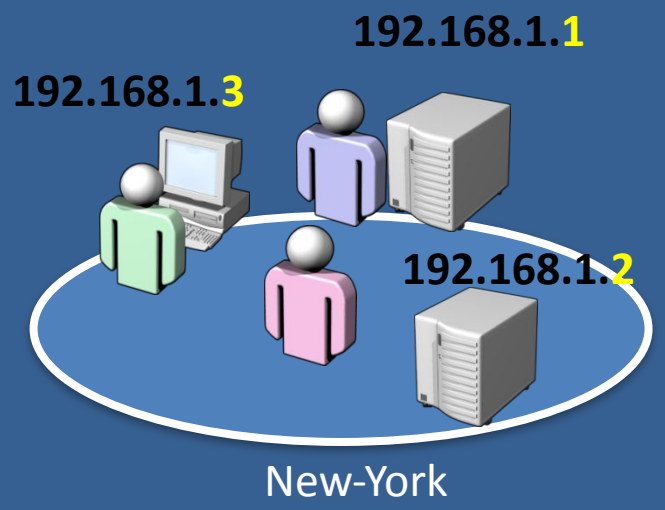
Знакомство и обзор протокола IPv4:

- 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

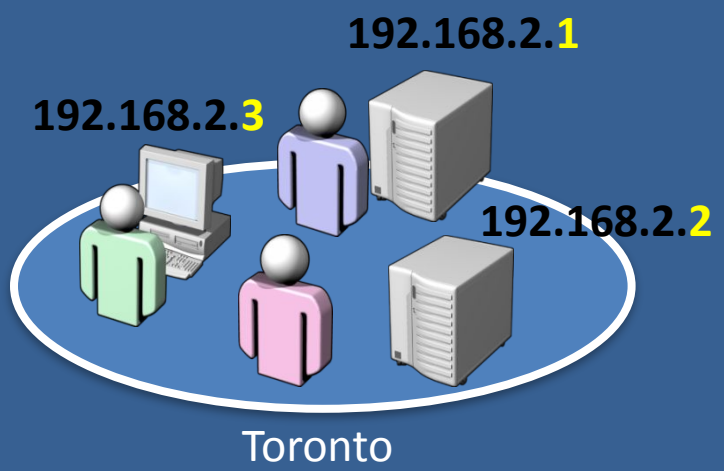
Класс	1-ый октет	Маска	Кол-во сетей	Кол-во узлов
A	1-127	255.0.0.0	126	16,777,214
B	128-191	255.255.0.0	16,384	65,534
C	192-223	255.255.255.0	2,097,152	254
D	224-239	n/a	n/a	n/a
E	240-255	n/a	n/a	n/a



Network ID

Host ID

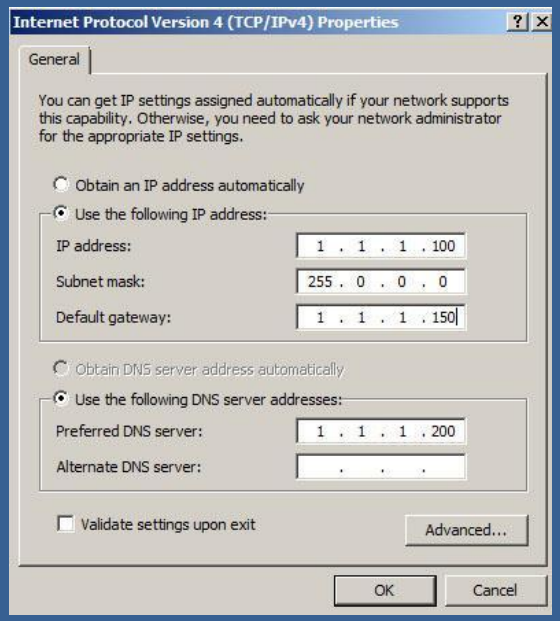
192	. 168	. 1	. 3
w	x	y	z
255	255	255	0



Типы адресов и способы назначения

Private address

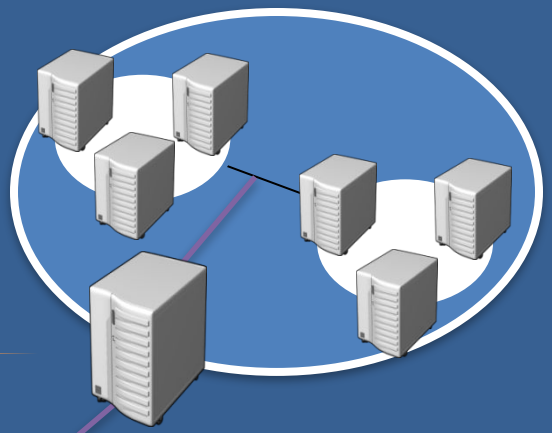
10.0.0.0 -10.255.255.255
172.16.0.0-172.31.255.255
192.168.0.0 -192.168.255.255



Статика

Private range

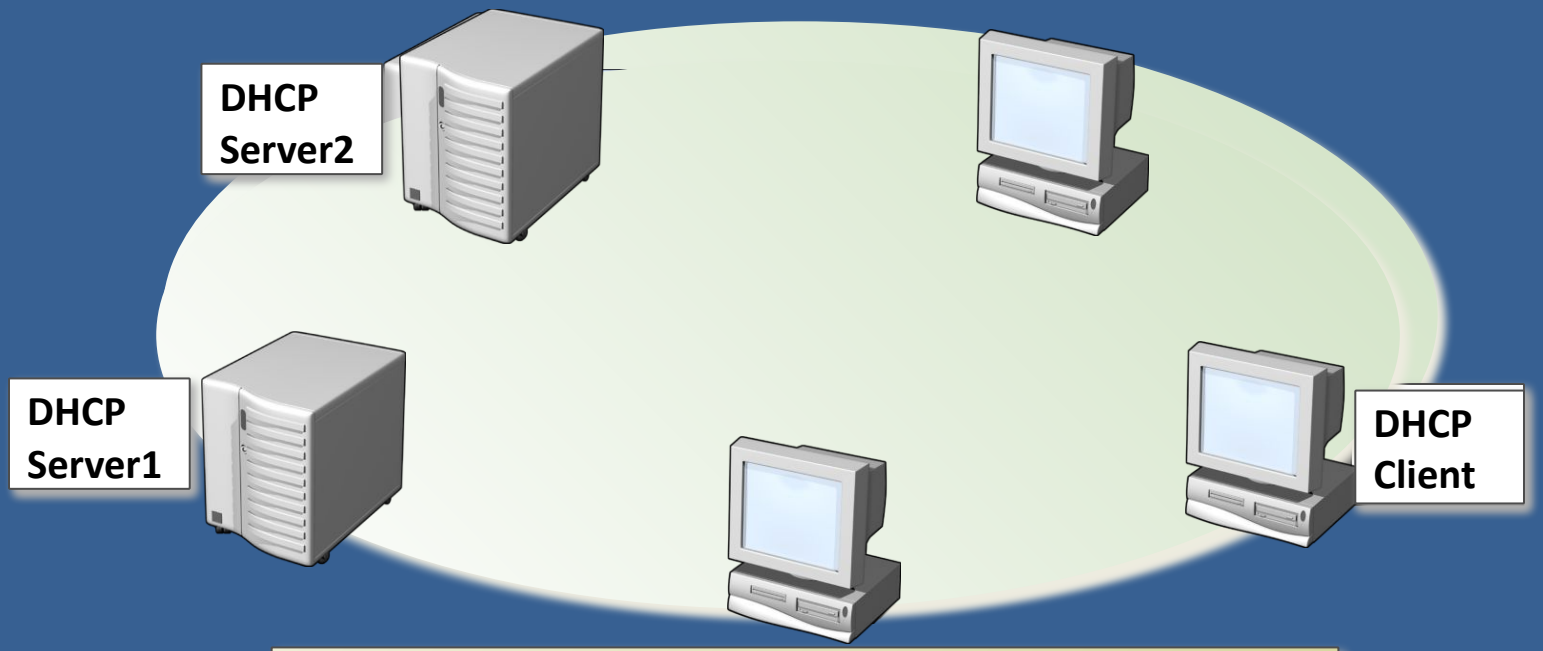
10.10.0.1-10.10.0.20



217.69.12.11

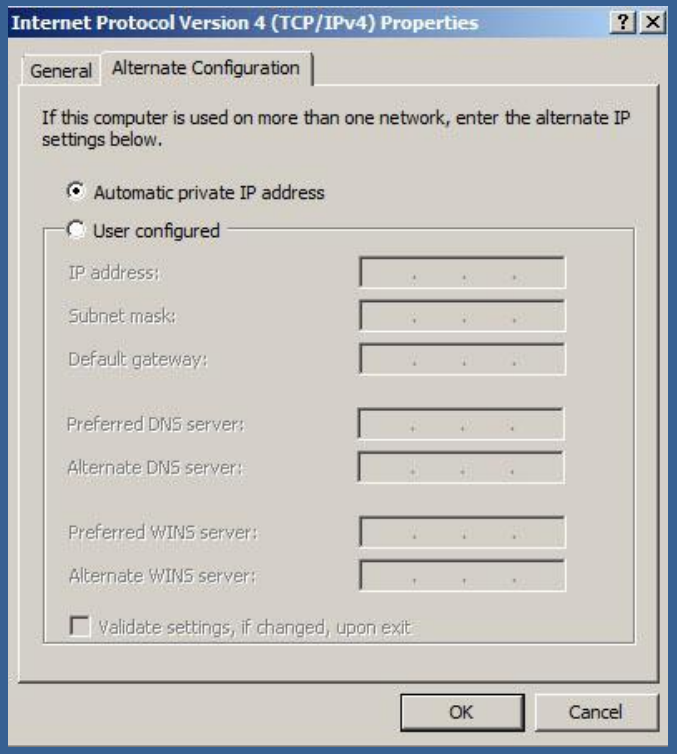
Public IP address

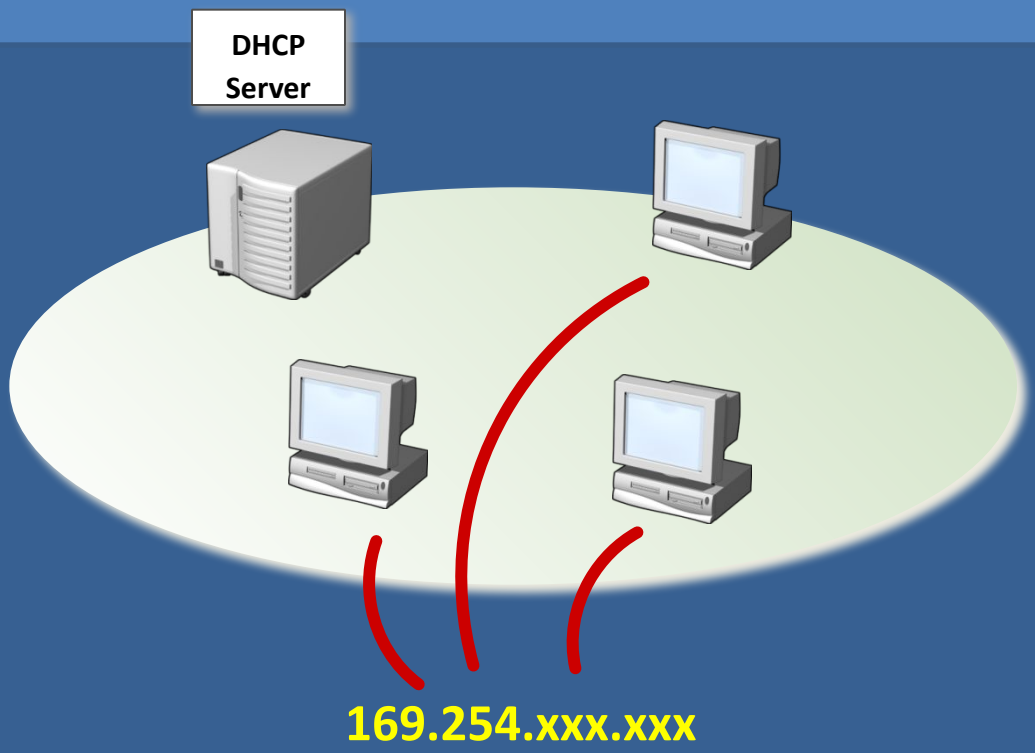
Способы назначения адресов



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

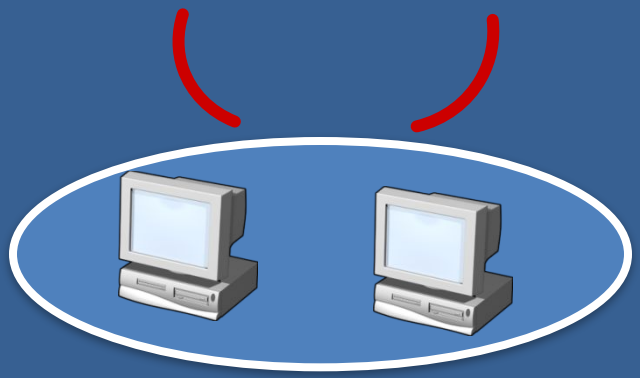
11111111.11111111.00000000.00000000

VLSM

10.11.0.0/ 16

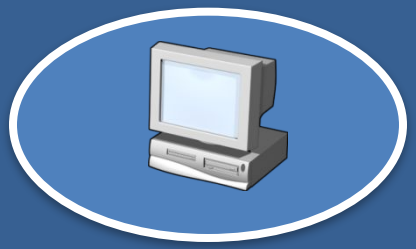
IP address: 10. 11.0.1
Mask: 255.0.0.0

IP address: 10. 10.0.1
Mask: 255.0.0.0



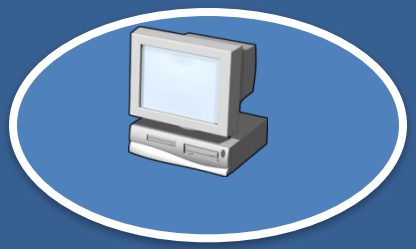
10.0.0.0

10.11.0.0

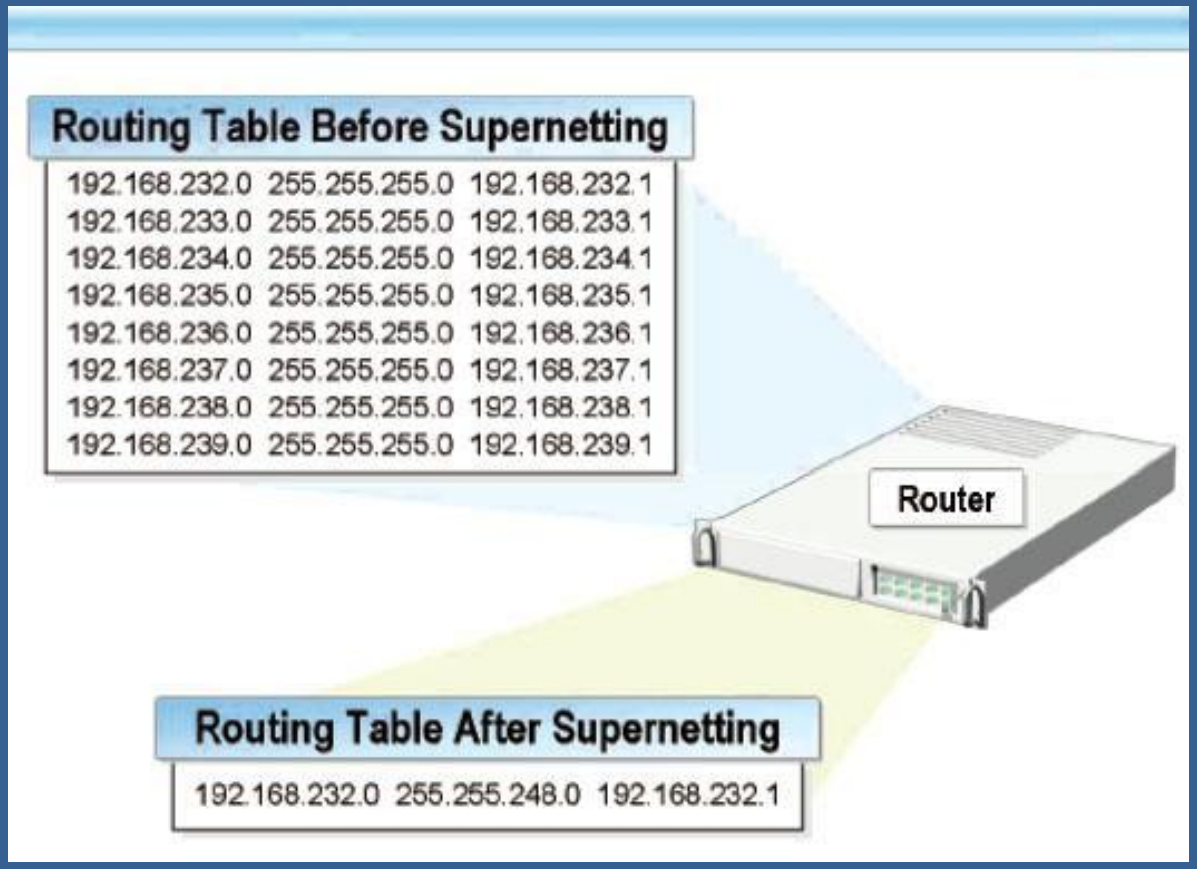


255.255.0.0

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 пространств**
  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

Microsoft Windows Server System

- 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

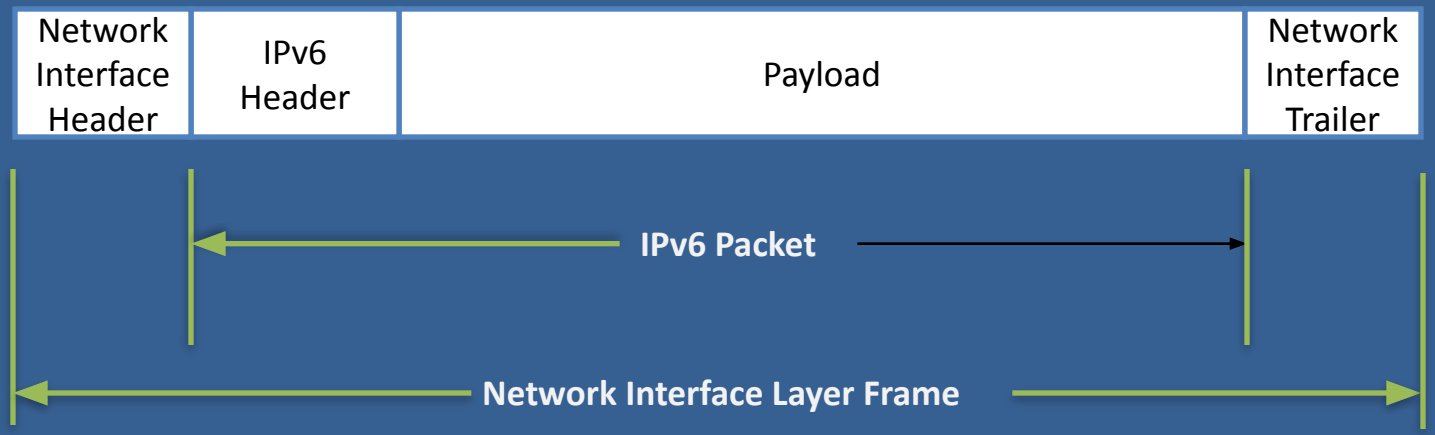
Знакомство с IPv6

Microsoft Windows Server System

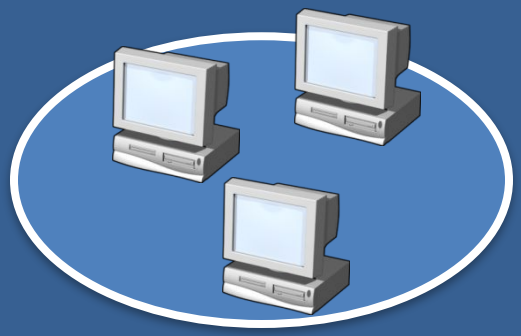
- Технологии туннеллирования IPv6
- Поддержка протокола IPv6 в службах:

  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

340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211, 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
  0000001010101010000000001111111111111100010100010011100010110 10

- **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

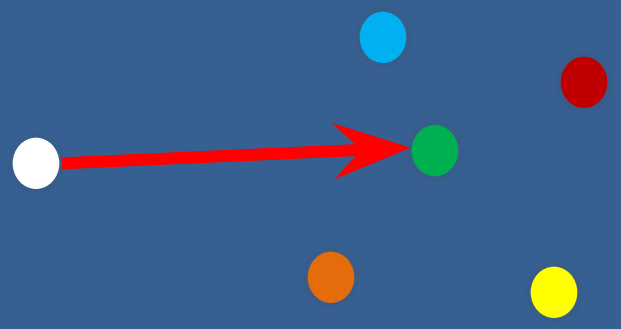
  2001:DB8:0:2F3B:2AA:FF:FE28:9C5A

Адресное пространство IPv6 и синтаксис

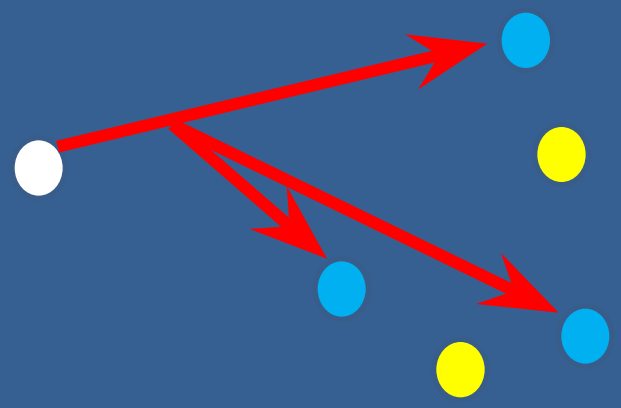
- Примеры:
  - FE80:0:0:0:2AA:FF:FE9A:4CA2 становится FE80::2AA:FF:FE9A:4CA2
  - FF02:0:0:0:0:0:0:2 становится FF02::2
  - FF02:30:0:0:0:0:0:5 не FF02:3::5, но FF02:30::5

Типы адресов IPv6

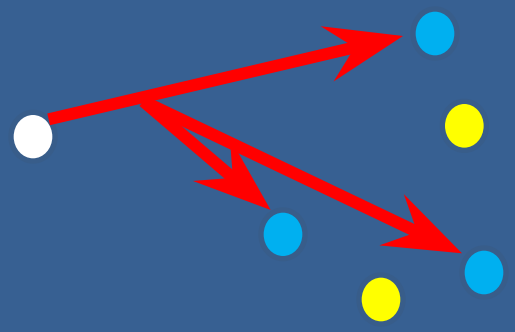
Unicast



Anycast



Multicast



Типы адресов IPv6

Microsoft Windows Server System

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

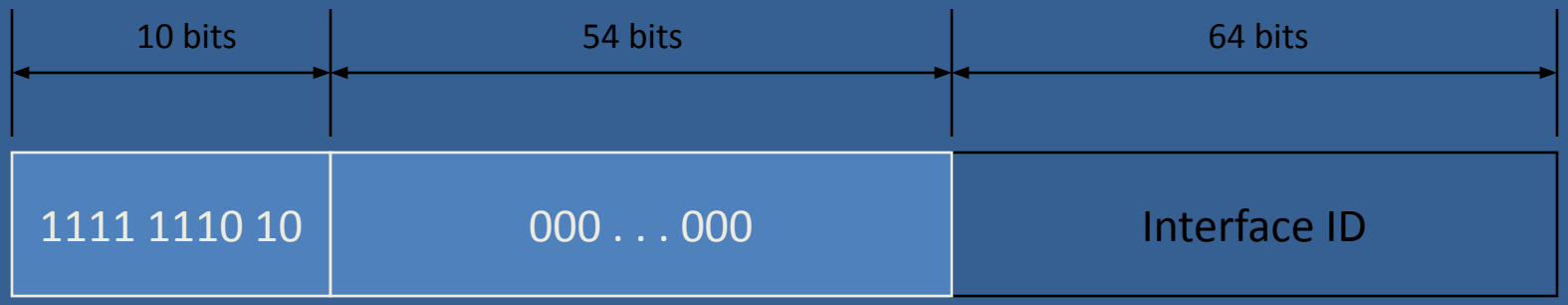
Unicast адреса

Microsoft Windows Server System

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

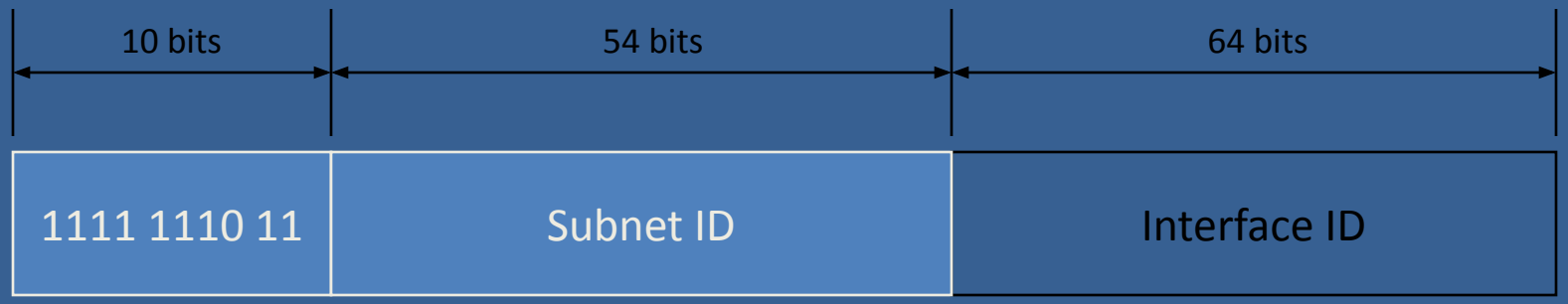
Link-local addresses

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



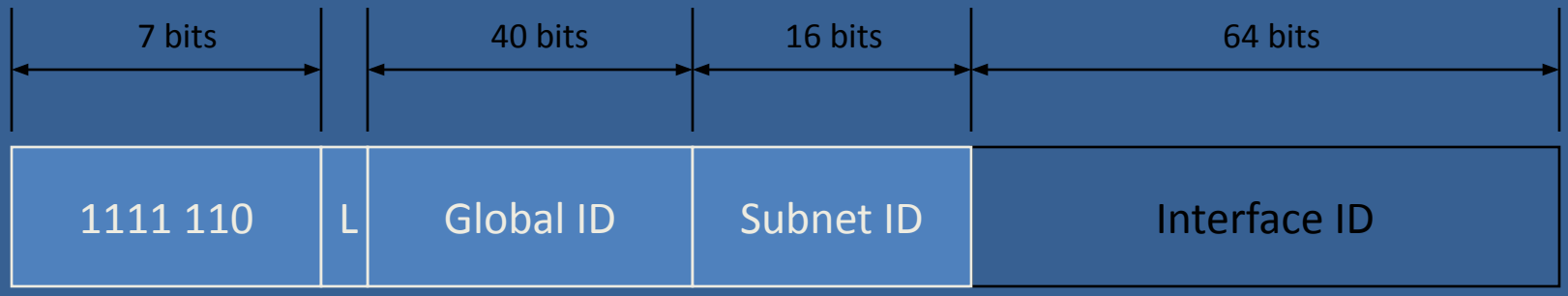
Site-local addresses

- 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

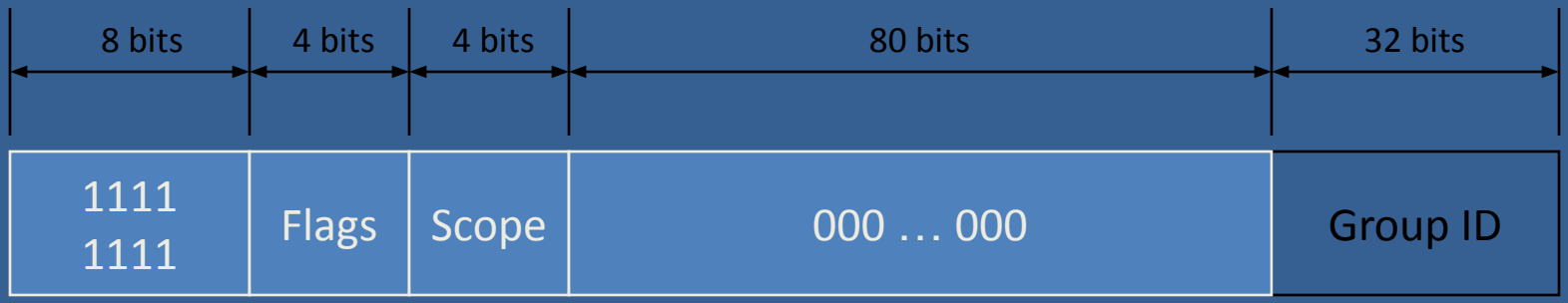
- 128-bit address is eight 16-bit blocks.
  - The first four blocks identify the network segment (subnet).
    - The first block identifies the type of unicast address.
      - Starts with FE80: link-local address
      - Starts with FEC-FEF: site-local address
      - Starts with 2 or 3: global address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

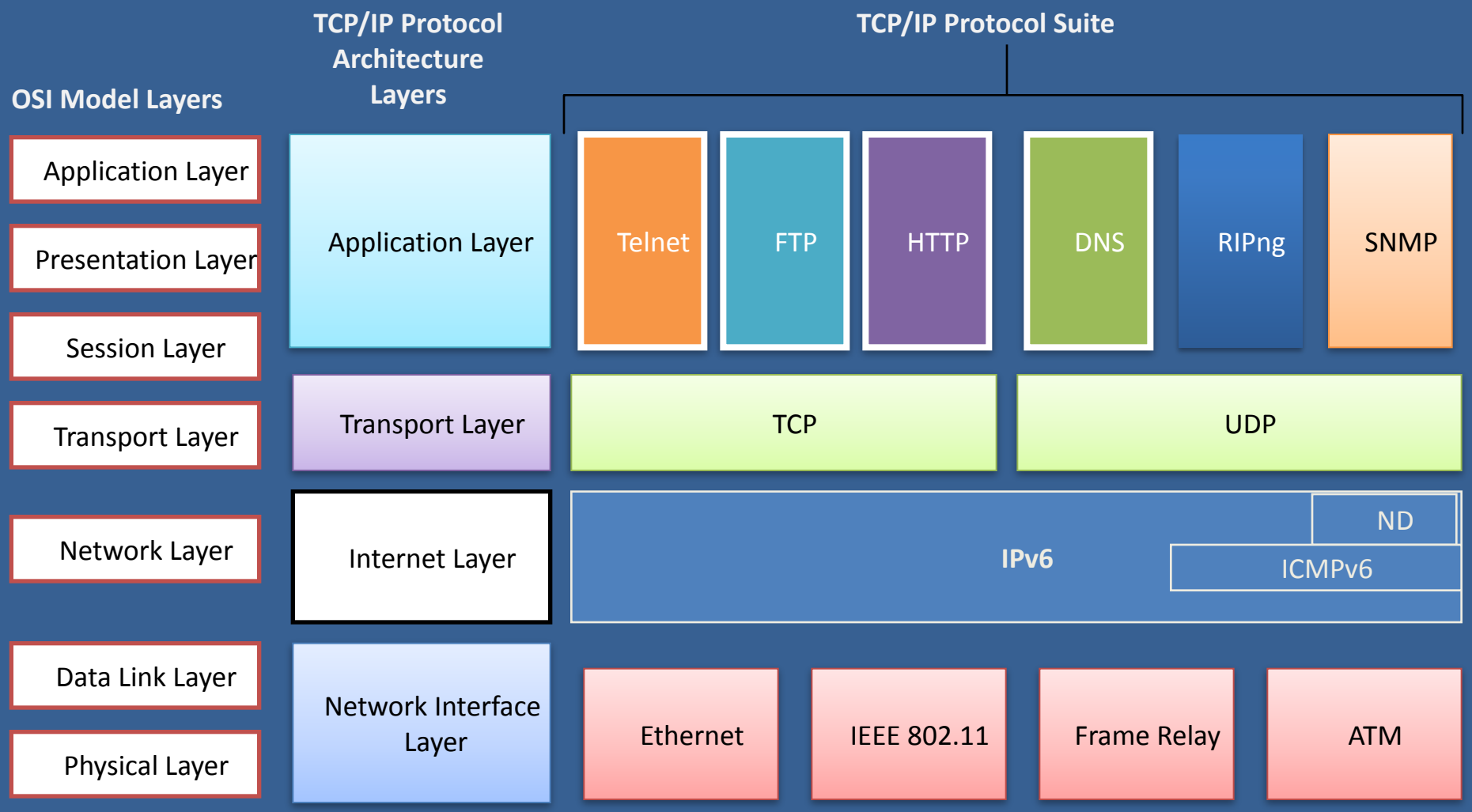
Use of a stateful address configuration protocol such as DHCPv6

Both

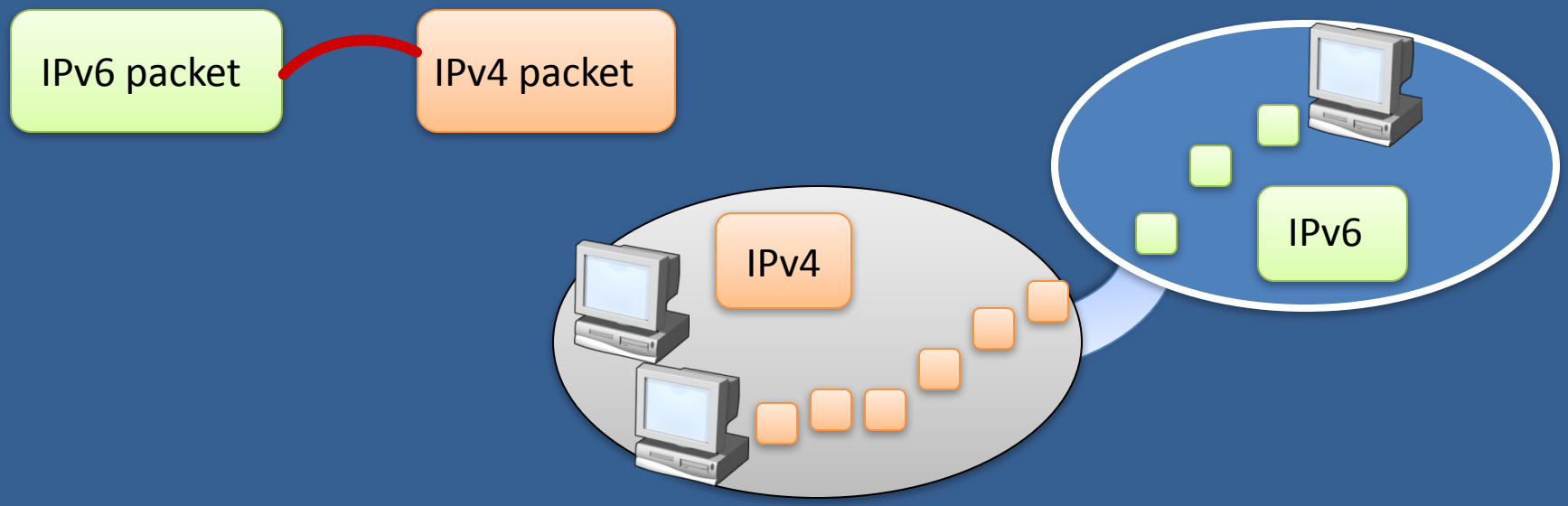
Receipt of Router Advertisement messages and stateful configuration protocol

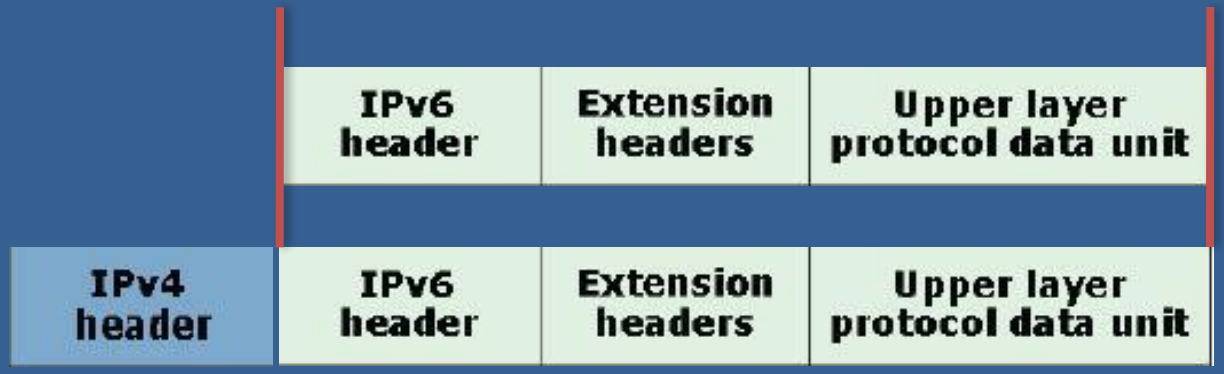
For all types, a link-local address is always configured

Архитектура стека TCP/IP в разрезе с протоколом IPv6

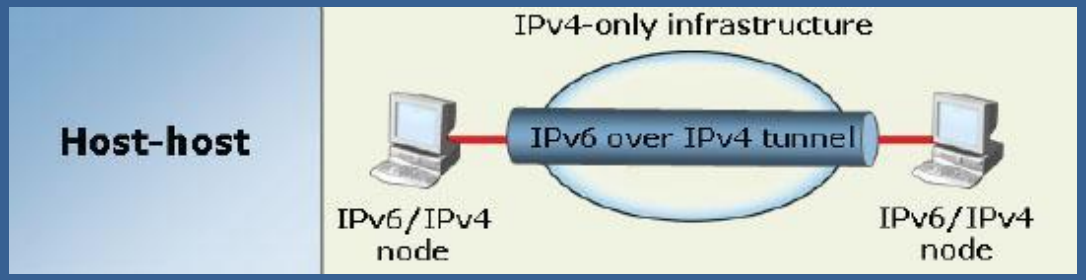


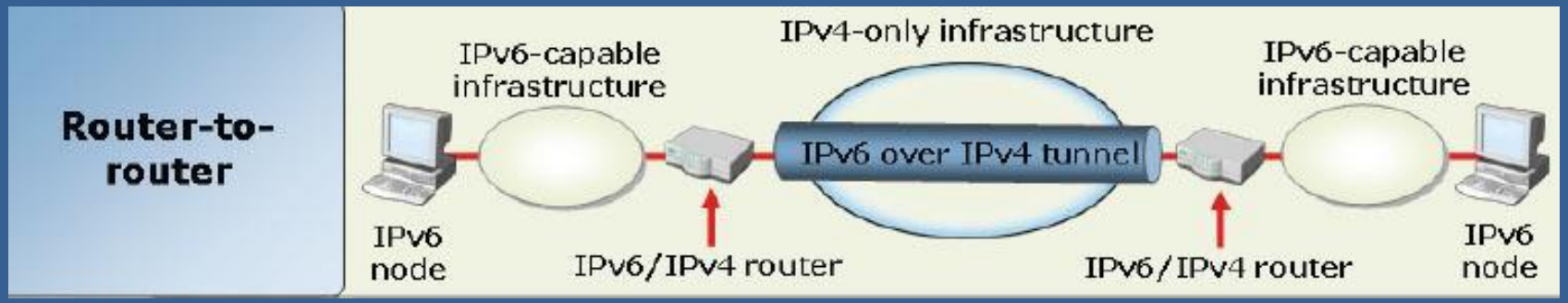
Технологии туннеллирования IPv6





Технологии туннеллирования IPv6





Поддержка IPv6 в службах DNS, DHCP

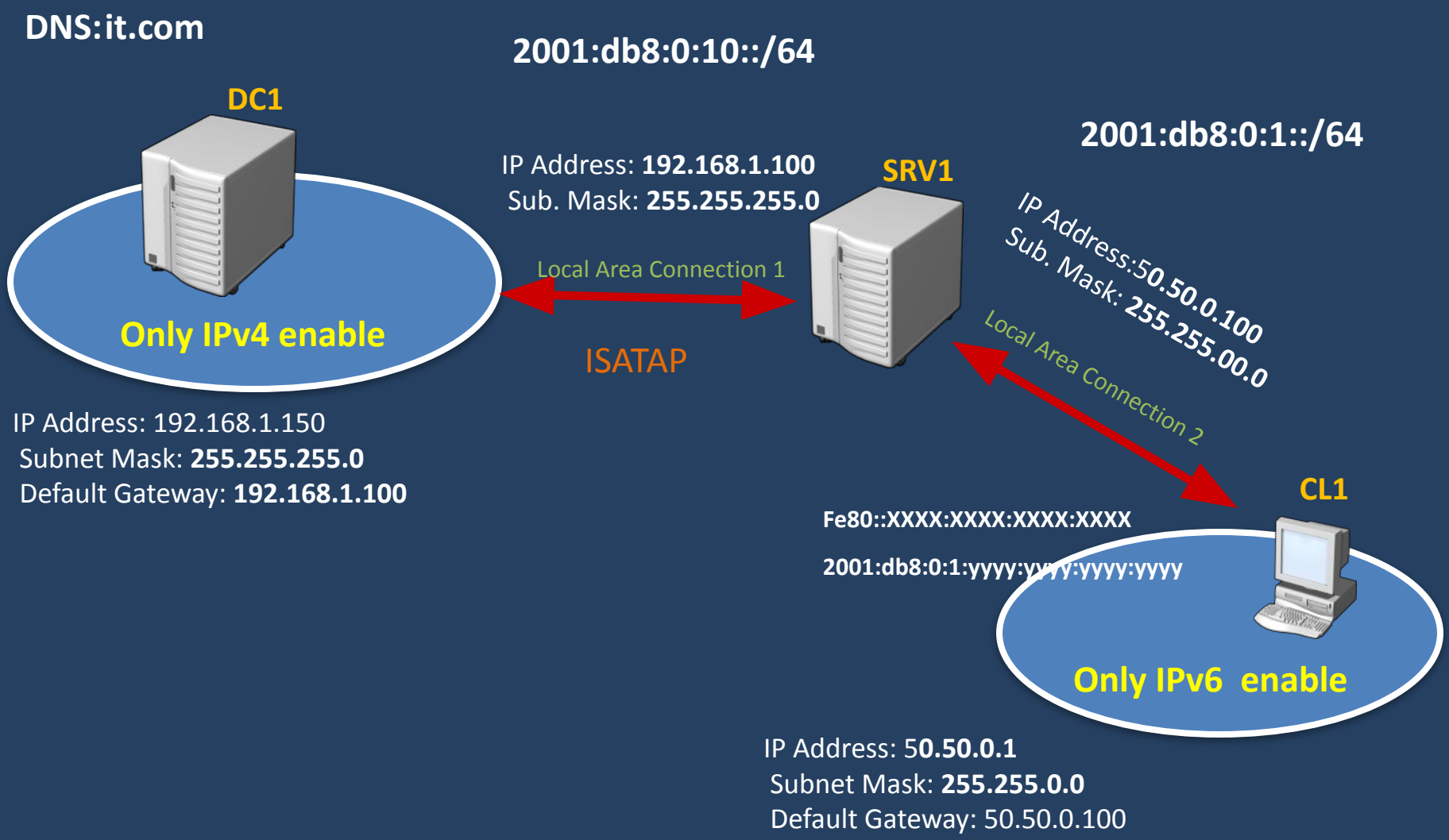
DHCP

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

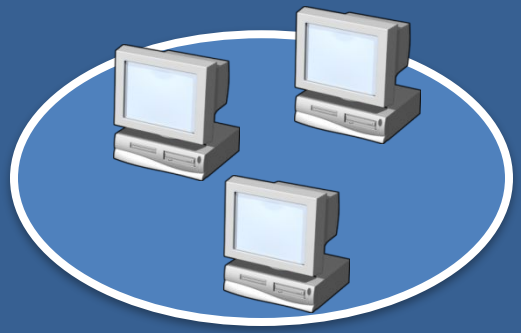
В протоколе IPv6 не предусмотрены широковещательные адреса.

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



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
Cl1	Host (A)	50.50.0.1
Cl1	IPv6 Host (AAAA)	2002:3232:0001:0000:0000...

http://www.avalon.ru
ВОПРОС
Ы

Microsoft Windows Server System

ФПС

IPv6

Будущее или повседневность?

Обсуждение доклада

Докладчик: Екатерина Юдина
МСТ-тренер

TechDays.ru