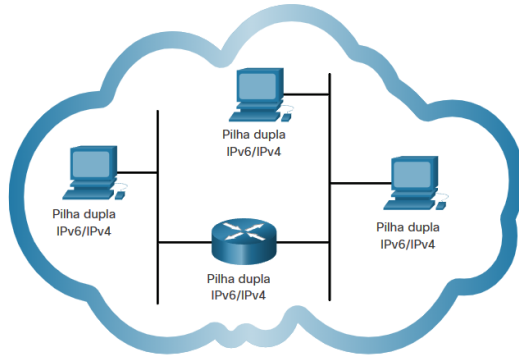


► IPv6

o Técnicas de migração

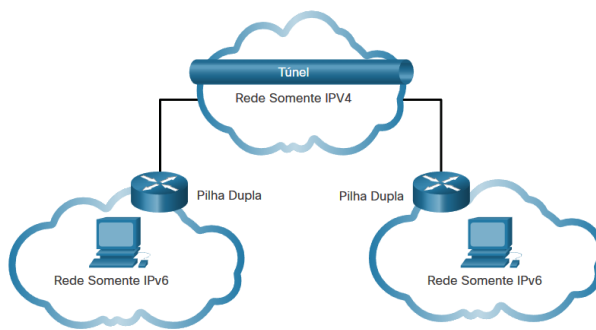
1- pilha dupla

· permite que o IPv4 e IPv6 coexistam no mesmo segmento de rede, executando os protocolos IPv4 e IPv6 simultaneamente.



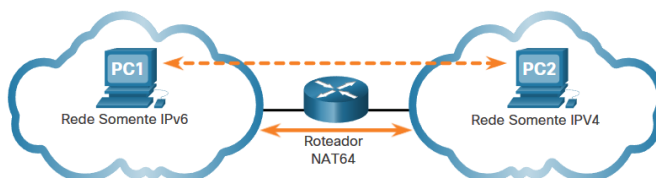
2- Tunelamento

· Método de transporte de pacote IPv6 através de uma rede IPv4. O pacote IPv6 é encapsulado dentro de um pacote IPv4, de forma semelhante a outros tipos de dados.



3- Conversão

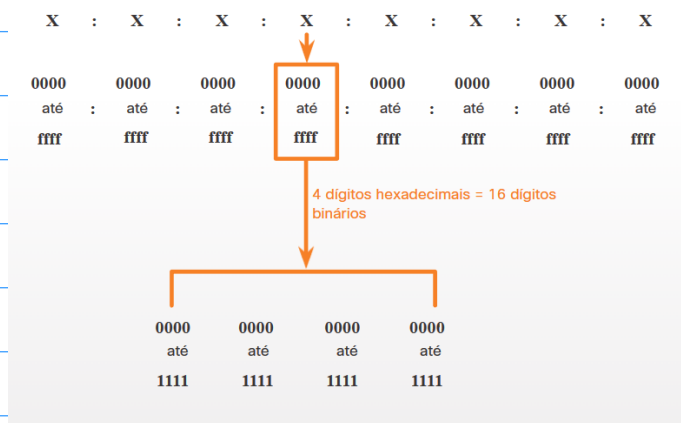
· Um pacote IPv6 é traduzido para um pacote IPv4 e vice-versa.



* É melhor que as comunicações IPv6 sejam racionais da origem até o destino

⇒ Representação dos endereços IPv6

• 128 bits escritos como uma sequência de valores hexadecimal



o Os zeros à esquerda de qualquer região de 16 bits ou hexteto podem ser omitidos.

- 01AB pode ser representado como 1AB
- 09f0 pode ser representado como 9f0
- 0a00 pode ser representado como a00
- 00ab pode ser representado como ab

* NÃO pode Para zeros à direita (Ambiguidade)

o Pontos duplos podem ser substituídos por "::", porém só pode ser usado uma vez no endereço.

- 2001:db8::abcd:0000:0000:1234
- 2001:db8::abcd:0000:0000:0000:1234
- 2001:db8:0000:abcd::1234
- 2001:db8:0000:0000:abcd::1234

⇒ Tipos de Endereços IPv6

(*) Não possui endereço Broadcast

- Unicast

- Identifica exclusivamente uma interface em um dispositivo habilitado para IPv6

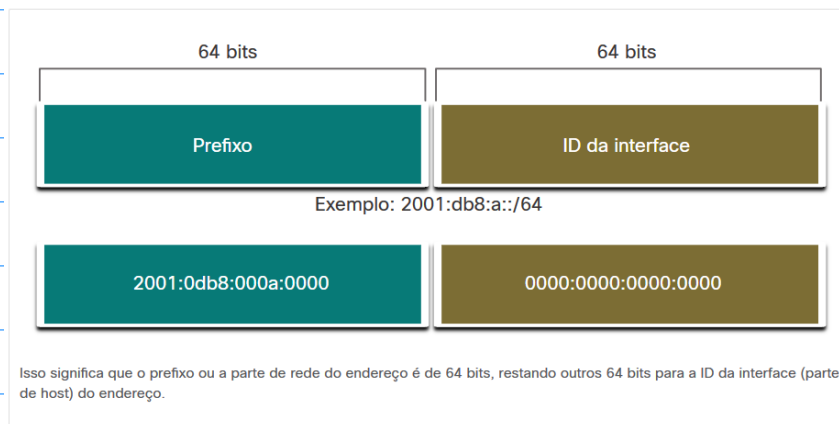
- Multicast

- Um único pacote para vários destinos.

- Any cast

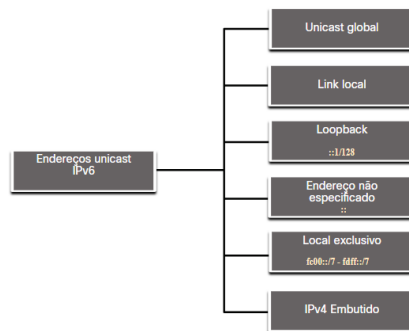
- Monta no dispositivo mais próximo com o mesmo endereço.

Comprimento do Prefixo IPv6



o É recomendado usar um ID de interface de 64 bits para a maioria das redes, pois a configuração automática de endereço sem estado (SLAAC) usa 64 bits para o ID de interface.

Endereços unicast

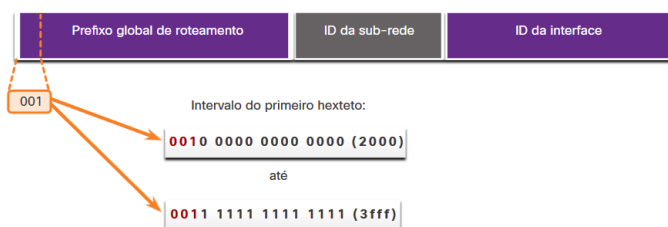


- Os endereços IPv6 normalmente tem 2 endereços unicast

• GUA → semelhante ao IPv4 público

• LLA → Usados para se comunicar com outros dispositivos no mesmo link local ou subrede

GUA IPv6

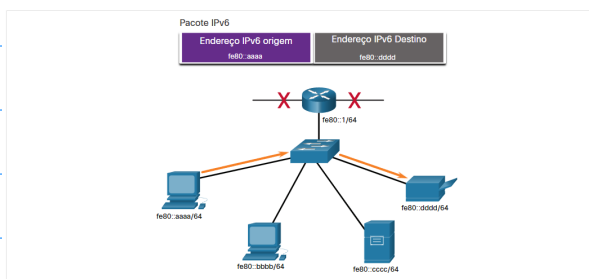


Endereço IPv6 com prefixo de roteamento global /48 e prefixo /64

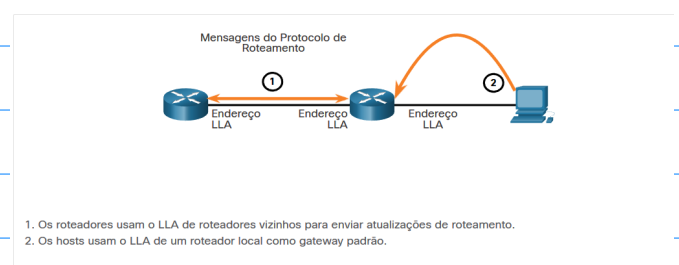


LLA IPv6 (Intervalo fe80::/10)

Comunicações IPv6 de Link Local



A figura seguinte mostra alguns dos usos para IPv6 LLAs.



há 2 maneiras de obter um LLA

o Estaticamente

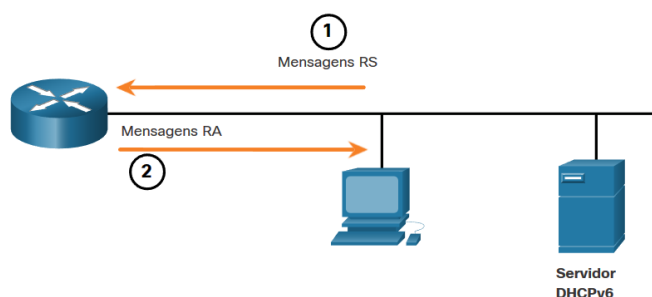
- Configurado manualmente

o Dinamicamente

- O dispositivo cria um próprio ID usando valores gerados ou usando (EUI)

▷ Endereçamento dinâmico para GUAs IPv6

- Para um GUA, um dispositivo obtém o endereço dinamicamente através de mensagens ICMPv6. Os roteadores IPv6 enviam mensagens ICMPv6 de RA a cada 200 segundos para todos os dispositivos habilitados para IPv6 na rede. Uma mensagem RA também é enviada em resposta a um host que envia uma mensagem ICMPv6 de RS (Solicitação de Roteador).



1. As mensagens RS são enviadas a todos os roteadores IPv6 por hosts solicitando informações de endereçamento.
2. Mensagens RA são enviadas para todos os nós IPv6. Se o Método 1 (somente SLAAC) for usado, o RA incluirá informações de prefixo de rede, prefixo e gateway padrão.

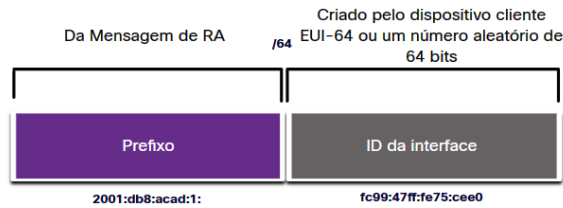
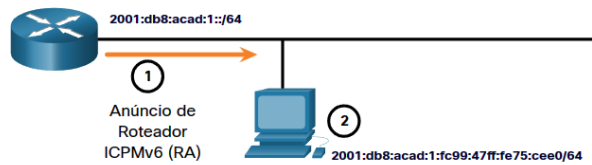
o As mensagens ICMPv6 de RA inclui:

- Prefixo de rede e comprimento do prefixo → Informa ao dispositivo a que rede ele pertence.
- Endereço do gateway padrão → É o endereço LLA IPv6 (origem da mensagem)
- Endereços DNS e nome de domínio

▷ Métodos para mensagens RA

o SLAAC

- Permite que o dispositivo crie seu próprio GUA sem DHCPv6
- Dependem das mensagens ICMPv6 de RA (Anúncio Roteador) do roteador local para obter as informações necessárias.



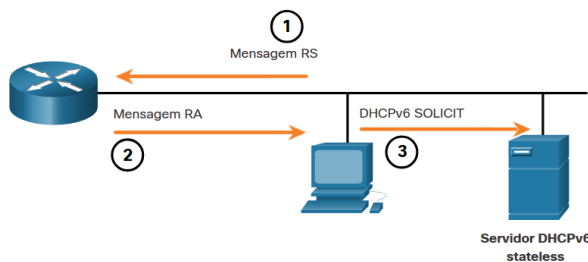
1. O roteador envia uma mensagem RA com o prefixo do link local.
2. O PC usa SLAAC para obter um prefixo da mensagem RA e cria seu próprio ID de interface.

o SLAAC e DHCPv6 stateless

→ SLAAC para criar seu próprio IPv6 GUA

→ O LLA do roteador (IPv6 origin) como gateway padrão

→ Um servidor DHCPv6 stateless para obter outras informações como o endereço de um servidor DNS e um nome de domínio.



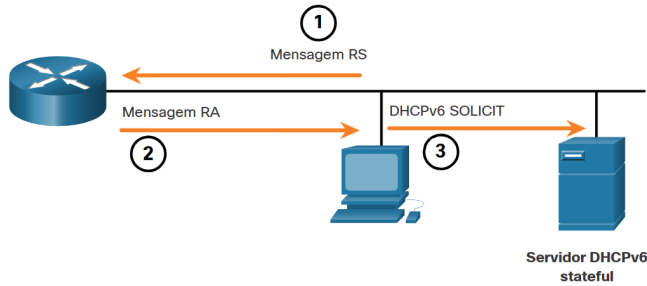
1. O PC envia um RS para todos os roteadores IPv6, "Preciso de informações de endereçamento".
2. O roteador envia uma mensagem RA para todos os nós IPv6 com o método 2 (SLAAC e DHCPv6) especificado. Aqui estão as informações de Prefixo, Comprimento do prefixo e Gateway padrão. Mas você precisará obter informações de DNS de um servidor DHCPv6."
3. O PC envia uma mensagem de solicitação DHCPv6 para todos os servidores DHCPv6. "Usei o SLAAC para criar meu endereço IPv6 e obter meu endereço de gateway padrão, mas preciso de outras informações de um servidor DHCPv6 sem estado."

o DHCPv6 com estado

↳ semelhante ao DHCP do IPv4

↳ Um dispositivo pode receber automaticamente suas informações de endereçamento, incluindo uma GUA, tamanho do prefixo e os endereços dos servidores DNS de um servidor

DHCPv6 com monitoração de estado.



1. O PC envia um RS para todos os roteadores IPv6, "Preciso de informações de endereçamento".
2. O roteador envia uma mensagem RA para todos os nós IPv6 com o Método 3 (DHCPv6 Stateful) especificado, "Eu sou seu gateway padrão, mas você precisa pedir a um servidor DHCPv6 com estado para seu endereço IPv6 e outras informações de endereçamento. "
3. O PC envia uma mensagem de solicitação DHCPv6 para todos os servidores DHCPv6, "Recebi meu endereço de gateway padrão da mensagem RA, mas preciso de um endereço IPv6 e todas as outras informações de endereçamento de um servidor DHCPv6 com estado. "

▶ FRAGMENTAÇÃO de pacotes

MTU min
IPv4 - 576 octetos
IPv6 - 1280 bytes

• Path MTU

↳ Tamanho máximo que uma rede suporta.

• O tamanho dos pacotes deve se adequar às limitações do tipo de rede

No IPv4

- A fragmentação ocorre conforme a necessidade
- Fragmentação feita pelos roteadores

• PMTU (Path MTU discovery)

Na prática

Não utilizado com o IPv4

↳ No IPv4 usa a flag DF (Don't fragment)

Descarta o pacote e

- Caso o roteador não consiga enviar uma mensagem ele retorna uma ICMP para origem com a informação do tamanho max, aí a origem fragmenta e armazena o tamanho max e caso chegue em um trecho ainda menor o processo se repete.

No IPv6

- Roteadores não fragmentam pacotes
- Fragmentação feita na origem

↳ Caso a mensagem tenha MTU maior que o suportado o roteador descarta o pacote e manda uma mensagem de erro ICMPv6 para origem que fragmenta e armazena em cache o valor máximo para envio futuros.