**Tuneis**

**Objetivos:**

* Garante que um pacote que chegue a um nó de rede atinja um nó de rede secundária independente dos nós intermediários no processo de routing.
* Garante que um pacote que chegue a um nó de rede atinja um nó remoto quando os nós intermediários não suportem certos protocolo de redes.
* Define um **canal virtual** que adiciona features de dados de transporte->providencia QoS, requerimentos de segurança routing otimizado
* Adiciona um header ao pacote original para que o pacote seja entregue ao tunnel.

Delivery(s)header|original header|data

**Canal virtual**

* **Construção lógica** that can be handled as any other network interface within a network equipment
* Um túnel não requere endereços de redes/ endereços diferentes do que os routeres já têm em ligações end-to-end.
* No entanto, para ativar o processo(túnel) de IP nessa interface é preciso que um endereço de rede esteja ligado a uma interface de túnel.
  + The tunnel interface may have a explicitly bound network address or reuse an address of another interface already configured on the router
* Necessita de: Um identificador em número + um endereço IP (adiciona a interface do túnel à routing table) + um modo/tipo de túnel + Origem túnel (nome da interface local ou então endereço IPv4. Exemplo: source FastEthernet 0/0) + Destino túnel (nome do domínio ou então endereço IPv4 -> isto não é obrigatório) + opcionais(Qos, segurança…)

**Interface LoopBack’s**

* Outra construção lógica que cria uma interface de rede virtual independente das interfaces lógicas e físicas já definidas na rede do router.
* The loopback interface is used to identify the device
* The loopback address never changes.
* The loopback interface is always up and it is reachable as long as the route to that IP address is available in the IP routing table. Hence you can use the loopback interface for diagnostics and troubleshooting purposes.
* loopback interfaces are independent of the state of any physical interface
* O objetivo disto é providenciar um endereço ip de rede que serve de identificador do router numa rede diferente e remota ( nas configurações e algoritmos)
* Como estas interfaces não têm atributos físicos nunca falham.
* Estas interfaces são puramente lógicas e por isso quer dizer que não podem estar fisicamente na mesma sub-rede que outros dispositivos. Geralmente, são dadas máscaras /32 para evitar gastos de endereços IP.
* A vantagem nisto usando como tuneis end-to-end é a criação de um túnel que não tem uma “bound” com nenhuma rede que possa falhar
* Isto é usado em tráfego que geralmente termina nesse router. Pode ser tráfego de Voice over IP, BGP…
* Providencia redundância.
* É o ID do router em OSPF e BGP.

**Tipos de Tuneis IP**

* IPv4-IPv4 (protocolo ipv4)
* GRE IPv4 (qualquer protocolo de rede no pacote original é definido no GRE HEADER e é entregue usando protocolo IPV4).
* IPv6-IPv6
* GRE IPv6
* IPv6-IPv4 (original ipv6 packets são entregues usando protocolo IPv4 )
* IPv4-IPv6

**Rede de Sobreposição**

* Uma rede de sobreposição é definida **como uma rede virtual que é definida acima sobre outra qualquer rede.**
* A rede por de baixo, pode ser outra rede virtual ou então física.
* VPN-> virtual private network é quando algum protocolo acerca de privacidade é presente numa rede de sobreposição.

**Técnicas de implementação de IPV6**

* Implementar usando “backbones” de pilha dupla:
  + IPv4 e IPv6 coexistem na mesma layer de routing (backbone), isto é, todos os routers são capazes de fazer routing tanto a pacotes IPv4 como a pacotes IPV6
  + Todos os routers precisam de fazer um upgrade para ser “dual-stack” e consequentemente precisam de mais cpu e recursos e memoria pois usa 2 protocolos de router.
  + Ipv4 e ipv6 não conseguem contactar diretamente precisam de network dual-stack hosts ou então tradução por parte da rede.
  + Tuneis semi-automáticos ou então full automáticos.
  + A escolha da versão do IP é feita no DNS: pacote de resposta ou então preferência da aplicação

**IPv6 Overlay Tunneling**

**Manual:**

* **IPv6 Manually Configured IPv6 over IPv4**
  + Existe um link permanente entre 2 dominios IPV6 sobre um backbone IPv4
  + Um dos objetivos principais é para estabelecer conexões seguras.
  + Tuneis entre 2 pontos.
  + Complex management
  + **Ipv4Header|ipv6Header|ipv6Data**
* **IPv6 over IPv4 GRE Tunnel**
  + Um dos objetivos principais é para fazer conexões estáveis.
  + Ipv4 sobre ipv6 também é possível
  + **Ipv4Header|GRE HEADER| ipv6Header|ipv6Data**

**Semi automático:**

* **Tunnel Broker**
  + Permite clientes ipv4 acederem a clientes ipv6
  + Permite aplicações ipv6 em sistemas dual-stack para acederem a ipv6 backbones.
  + Implicações de segurança
    - Broker is a single point of failure
  + TEREDO: implementação
  + Podem ser usados em NAT (usam ip4 UDP tuneis)
* Dual Stack Transition Mechanism (DSTM)

Automático:

* **6to4 Tunnel(pesquisar melhor sobre)**
  + Tuneis IPV4 end-to-end vão ser embutidos com um endereço ipv6 destino .
  + Permite tuneis isolados em domínios IPv6 conectarem numa rede IPV4.
  + Não são point to point como nos manualmente configuradas são multipoint
  + 6to4 router precisa de um endereço global ipv4
  + Não consegue ser localizado com NAT a não ser que o nat suporte 41 pacotes de forwardint
  + 2002|public ipv4 adress|SLA|interfaceID
* **ISATAP Tunnels(pesquisar melhor sobre)**
  + Intra-site Automatic Tunnel Address Protocol
  + Point-to-multipoint usado para conectar sistemas com um site
  + Túnel ipv4 com domínio administrativo que cria uma rede virtual ipv6 sobre ipv4
  + Codifica ipv4 adress em ipv6 adress na InterfaceID
  + **|64 bit unicast prefix| interfaceID**
* Automatic IPv4 Compatible Tunnel (deprecated)
  + Tuneis IPV4 end-to-end vão ser embutidos com um endereço ipv6 destino .
  + Sistemas precisam de ser dual-stack
  + Comunicação so com outros sites com IPV4
  + Técnica descontinuada.