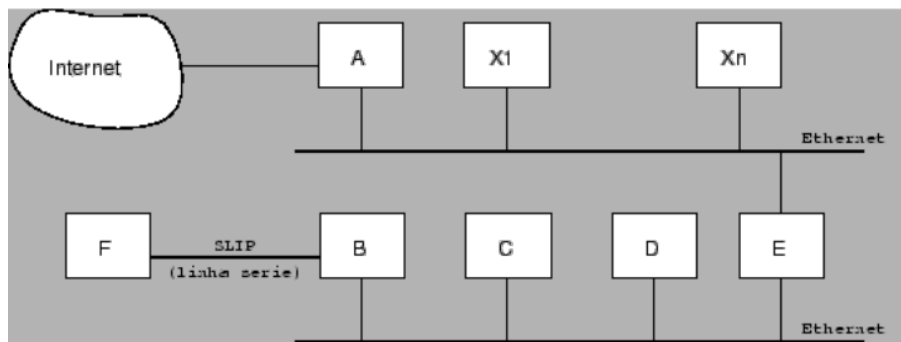


## Aula T: Endereçamento IP - Resolução do exercício

### Topologia da rede



Pré-condições: (i) um único endereço IP disponível (192.88.251.0/24); (ii)  $n < 20$ .

No presente exemplo, para ser distinto da resolução efetuada na aula teórica, não é considerada a pré-condição de expansão da rede local.

Problema?

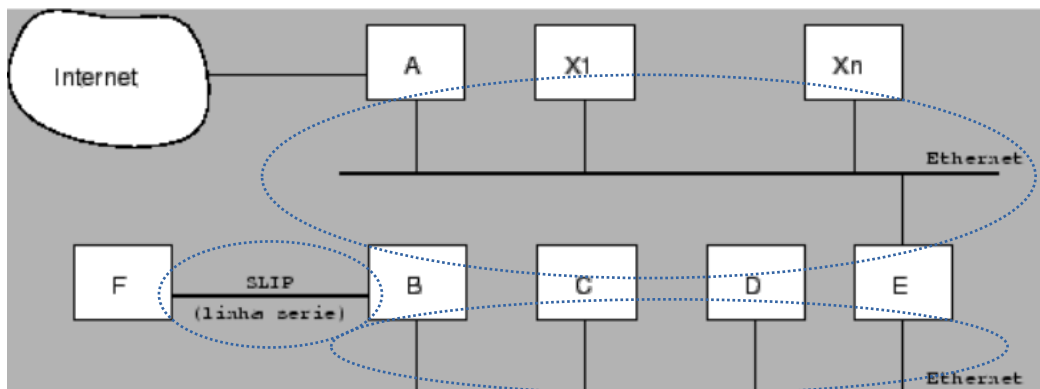
Sim, é atribuído um único identificador (prefixo) de rede IP (192.88.251.0/24), que daria apenas para identificar uma rede IP, e existem várias redes a endereçar.

Solução: Efetuar *subnetting* no endereço IP atribuído.

1. Identificação dos *routers* na topologia: A, B são *routers* pois possuem interface para mais do que uma rede IP. O sistema E podia ser um *switch* ou uma *bridge*, mas vamos assumir que é um *router*.

2. Definição de uma solução de endereçamento para a rede IP.

1º passo: Identificar as várias sub-redes IP



As ovas da Figura acima identificam as várias sub-redes. Note que cada oval deve incluir todas as interfaces IP na sub-rede respetiva. A rede de acesso à Internet não é representada pois não é gerida localmente.

2º passo: Identificar as várias *host* interfaces em cada sub-rede.

Sub-rede1 (SR1): Interfaces A1, X1, ..., Xn, E1, em que  $n < 20$ .

Sub-rede2 (SR2): Interfaces B1, C, D, E2

Sub-rede3 (SR3): Interfaces B2, F

SR1, SR2, SR3 sob gestão local.

Rede de acesso: sob gestão do ISP, interface A2

3º passo: Definir um esquema/política de *subnetting* partindo do prefixo atribuído.

Axioma: Os *bits* do prefixo que identificam a rede não podem ser alterados. A gestão local do espaço de endereçamento apenas pode ser efetuada nos restantes bits.

Estratégia:

Sabendo que os 24 bits do prefixo de rede são fixos, o esquema de *subnetting* tem de recorrer obrigatoriamente aos restantes 8 bits. Desses 8 bits, será usada uma parte para identificação de SRs e a outra parte para a identificação de *host* interfaces.

Quantos bits alocar para cada parte? Depende das SRs e *host* interfaces existentes e de eventuais pré-condições do problema.

Sabendo que existem endereços reservados para *host* interfaces (todos os bits a 0 ou a 1) e que todos os endereços de SR são usáveis, um possível esquema seria alocar 2 bits para identificar SRs e 6 bits para identificar *host* interfaces.

XX|XXXXXX

Desta forma, é possível satisfazer as necessidades de endereçamento identificadas no 2º passo, pois podem ser definidas  $2^2$  SRs e  $2^6-2$  endereços IP para *host*.

Outra solução alternativa (aula teórica), é alocar 3 bits para SRs, abrindo mais possibilidades de expansão da infraestrutura de rede em termos de SR (e menos *hosts* por SR).

Máscara de rede original:

Notação CIDR /24; Decimal: 255.255.255.0

Máscara de rede para *subnetting*:

Notação CIDR /26; Decimal: 255.255.255.192; Binário: 11111111.11111111.11111111.11000000

#### 4º passo: Definição dos SR IDs e gamas de endereços IP atribuíveis a *host* interfaces.

##### SR IDs

00 xxxxxx	a que corresponderá o prefixo de sub-rede 192.88.251.0/26
01 xxxxxx	a que corresponderá o prefixo de sub-rede 192.88.251.64/26
10 xxxxxx	a que corresponderá o prefixo de sub-rede 192.88.251.128/26
11 xxxxxx	a que corresponderá o prefixo de sub-rede 192.88.251.192/26

##### Gamas de endereços IP

Para cada SR, são usáveis do *host* IDs 000001 ao 111110, aos quais correspondem as seguintes gamas de endereços IP:

192.88.251.1/26 até 192.88.251.62/26  
192.88.251.65/26 até 192.88.251.126/26  
192.88.251.129/26 até 192.88.251.190/26  
192.88.251.193/26 até 192.88.251.254/26

#### 5º passo: Atribuição de endereços IP

Sub-rede1 (SR1): 192.88.251.64/26

Interfaces:

A1 - 192.88.251.65/26 (é boa prática alocar os endereços IP dos extremos da gama às interfaces dos *routers*)

E1 - 192.88.251.126/26

X1 - 192.88.251.66/26

Xn - ... qualquer outro IP livre da mesma gama

Sub-rede2 (SR2): 192.88.251.128/26

Interfaces

E2 - 192.88.251.129/26

B1 - 192.88.251.190/26

C - 192.88.251.130/26

D - 192.88.251.140/26

Sub-rede3 (SR3): 192.88.251.192/26

Interfaces

B2 - 192.88.251.193/26

F - 192.88.251.254/26

Como inicialmente era condição do problema a previsível expansão da rede do departamento 1, a solução de *subnetting* com /26 apenas deixa disponível um endereço de SR (192.88.251.0/26) para uso futuro. Alternativamente, o uso de /27 permitiria um maior número de SR disponíveis (e menos *hosts* por SR). Caso resolvam o problema com uma máscara de rede /27, sugere-se que façam a divisão binária do espaço de endereçamento para poderem tirar partido de uma alocação de endereços de SR mais organizada e que permita definir posteriormente o encaminhamento de forma mais eficiente (próxima aula).