

Endereçamento IP

(Camada Inter-rede)

Prof. Dr. Luiz Arthur Feitosa dos Santos



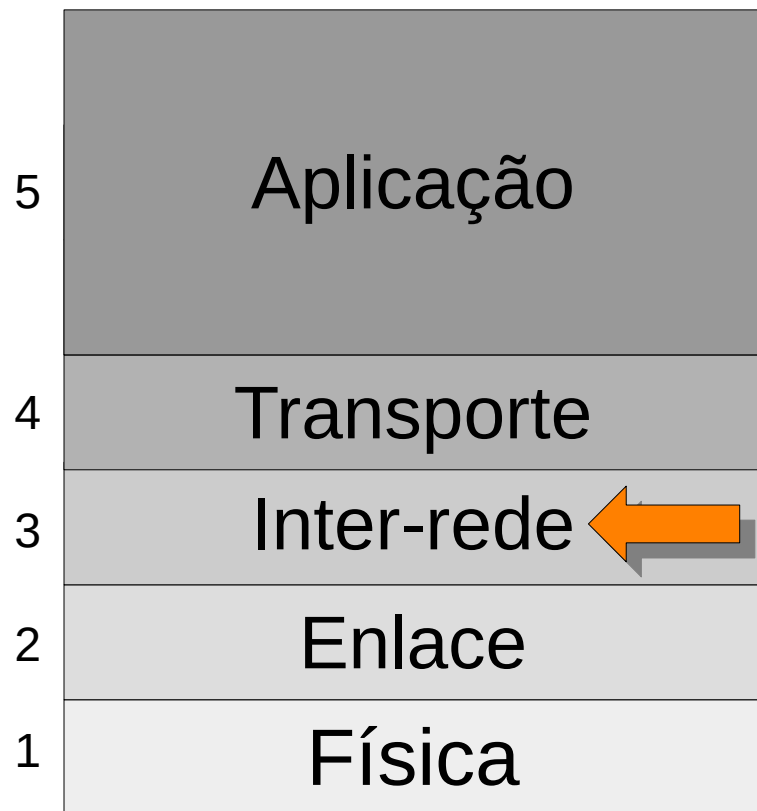
luiz.arthur.feitosa.santos@gmail.com

<https://luizsantos.github.io/>

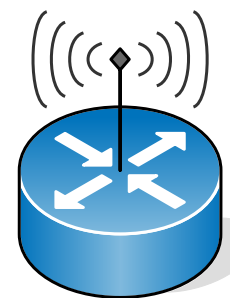
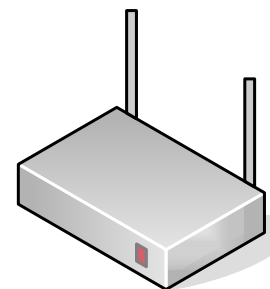
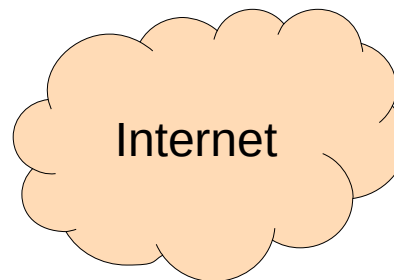
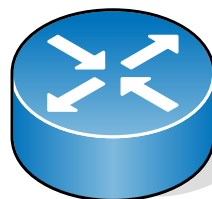
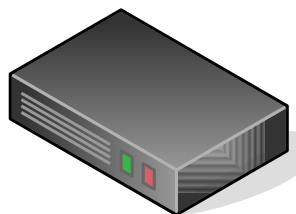


Endereçamento IP

Modelo TCP/IP

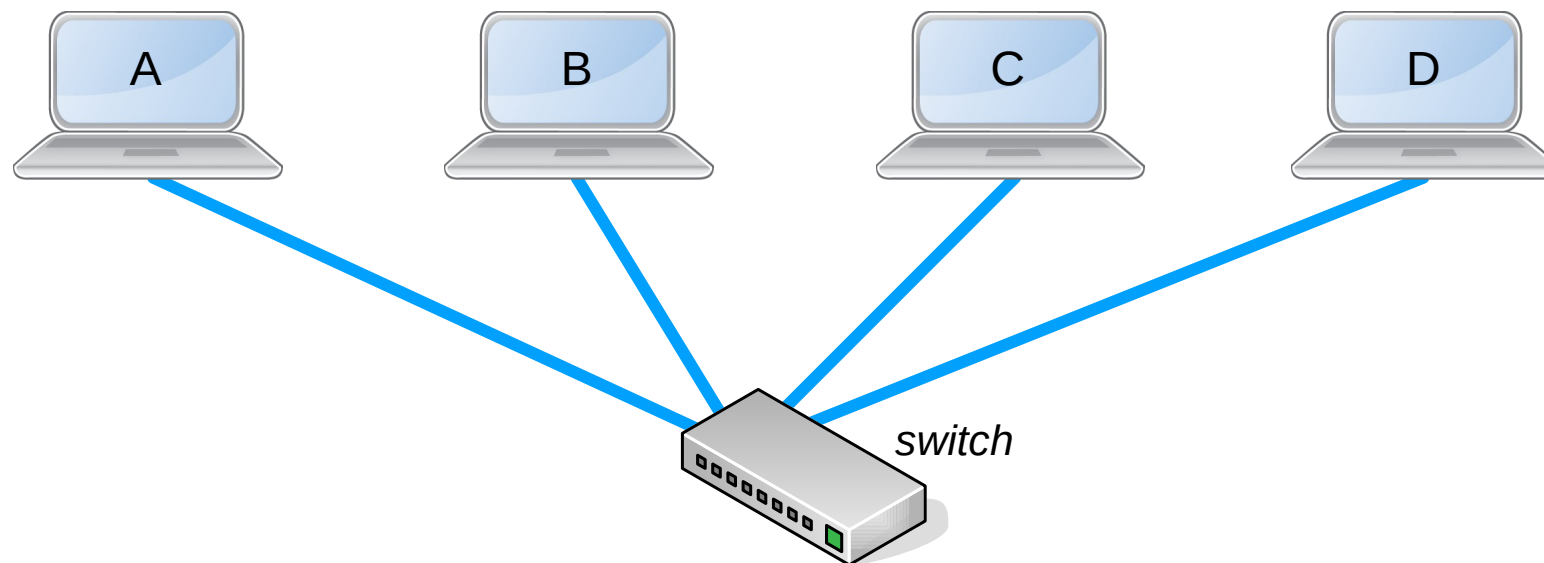


- Endereçamento e roteamento.



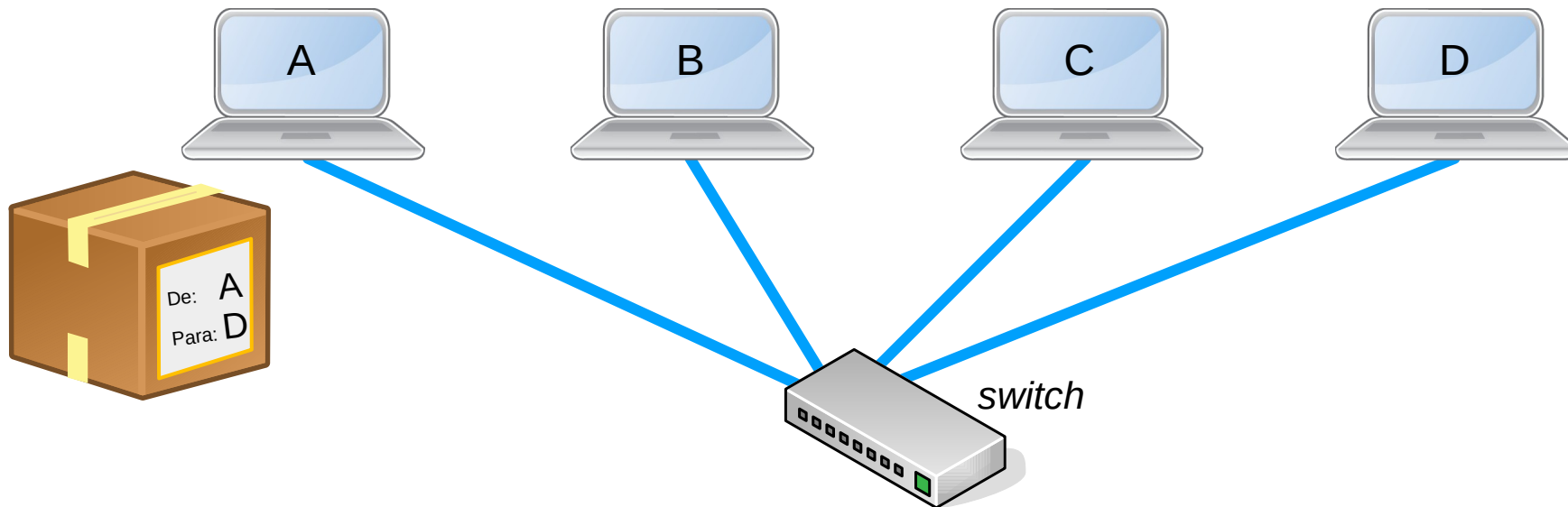
Camada de Inter-rede

A tecnologia TCP/IP foi criada para ser roteável e interligar vários *hosts* em redes de pequeno, médio ou grande porte:



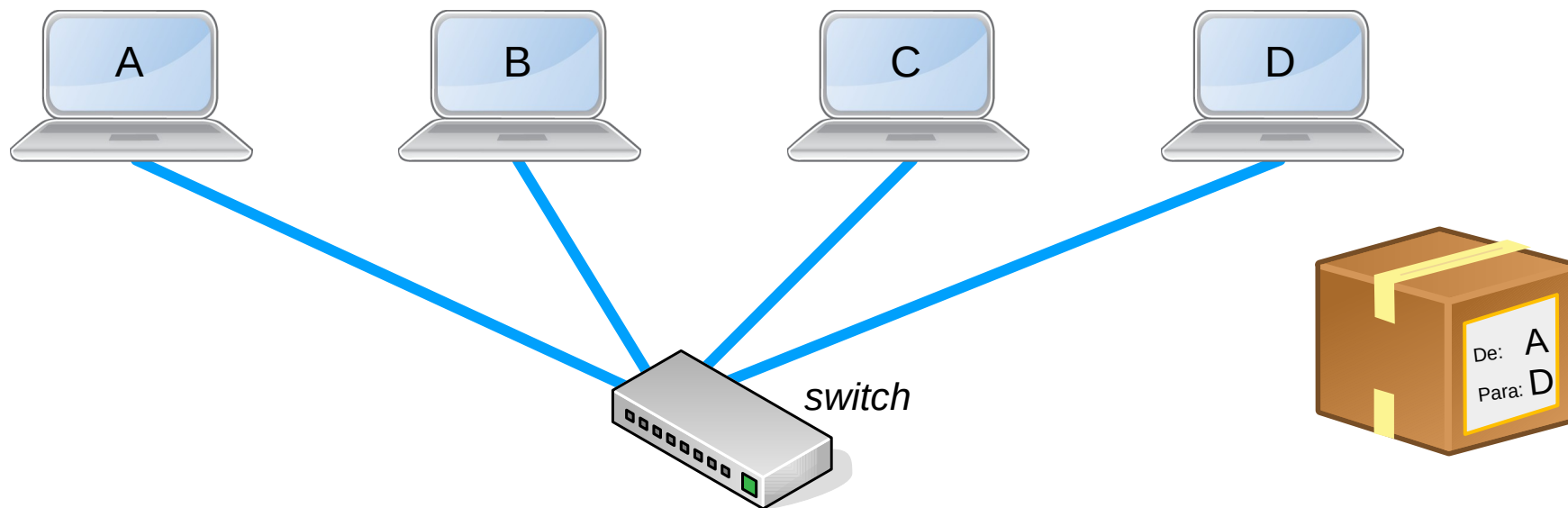
Camada de Inter-rede

A tecnologia TCP/IP foi criada para ser roteável e interligar vários *hosts* em redes de pequeno, médio ou grande porte:



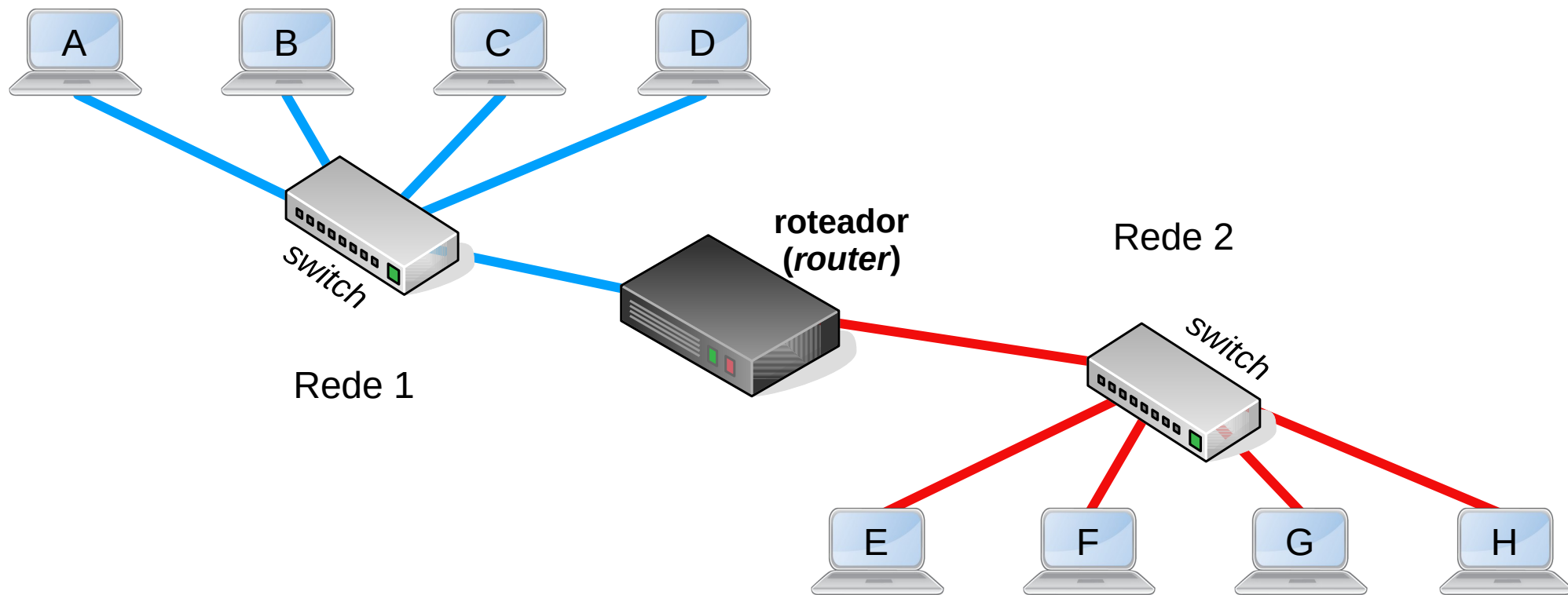
Camada de Inter-rede

A tecnologia TCP/IP foi criada para ser roteável e interligar vários *hosts* em redes de pequeno, médio ou grande porte:



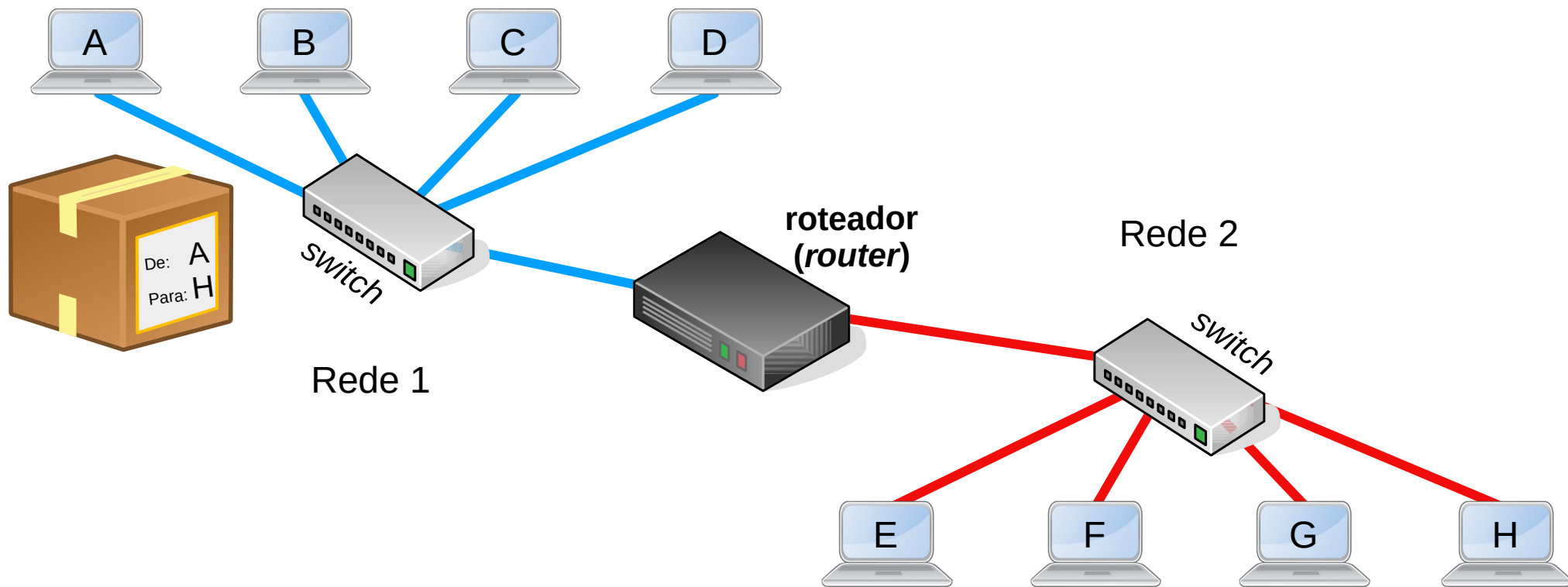
Camada de Inter-rede

A tecnologia TCP/IP foi criada para ser roteável e interligar vários *hosts* em redes de pequeno, médio ou grande porte:



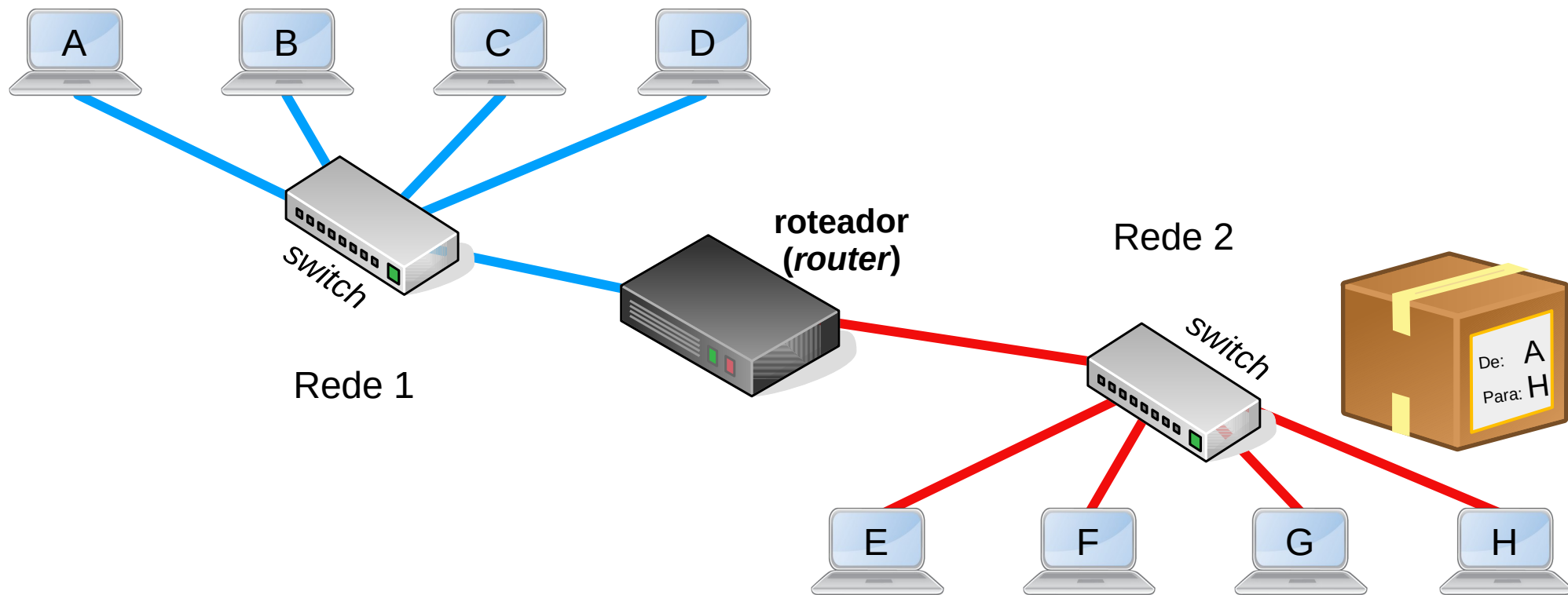
Camada de Inter-rede

A tecnologia TCP/IP foi criada para ser roteável e interligar vários *hosts* em redes de pequeno, médio ou grande porte:



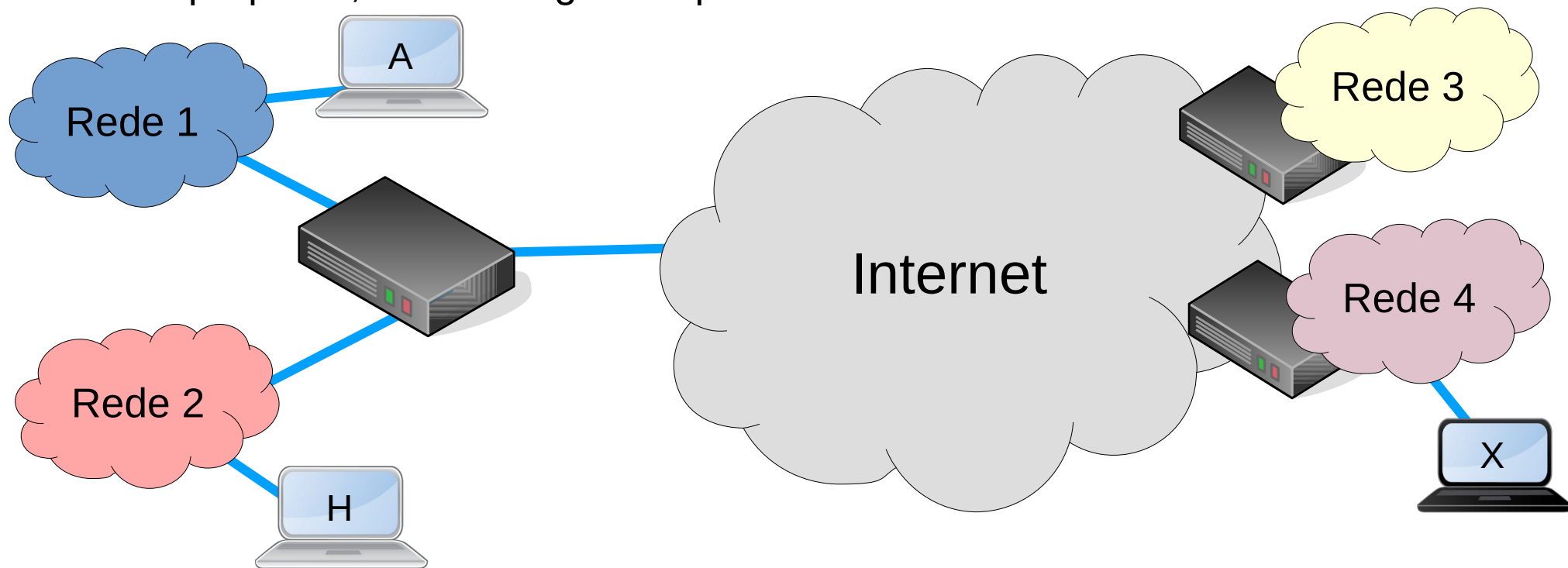
Camada de Inter-rede

A tecnologia TCP/IP foi criada para ser roteável e interligar vários *hosts* em redes de pequeno, médio ou grande porte:



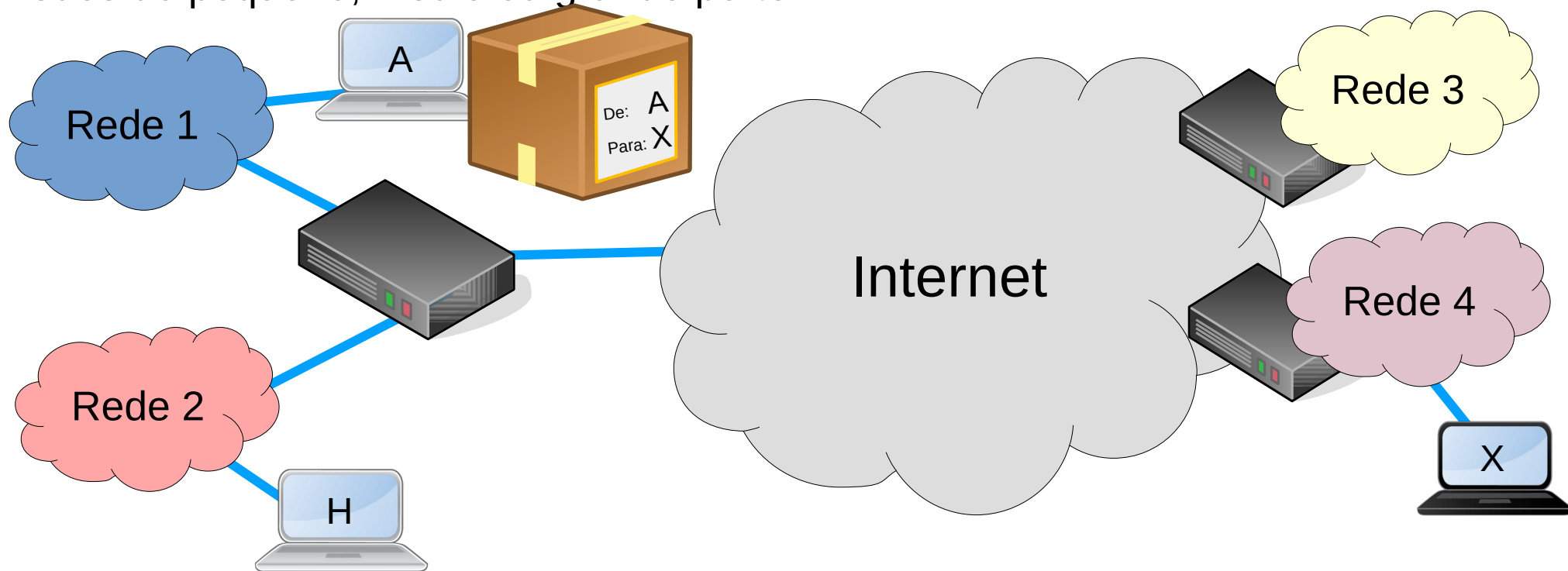
Camada de Inter-rede

A tecnologia TCP/IP foi criada para ser roteável e interligar vários *hosts* em redes de pequeno, médio ou grande porte:



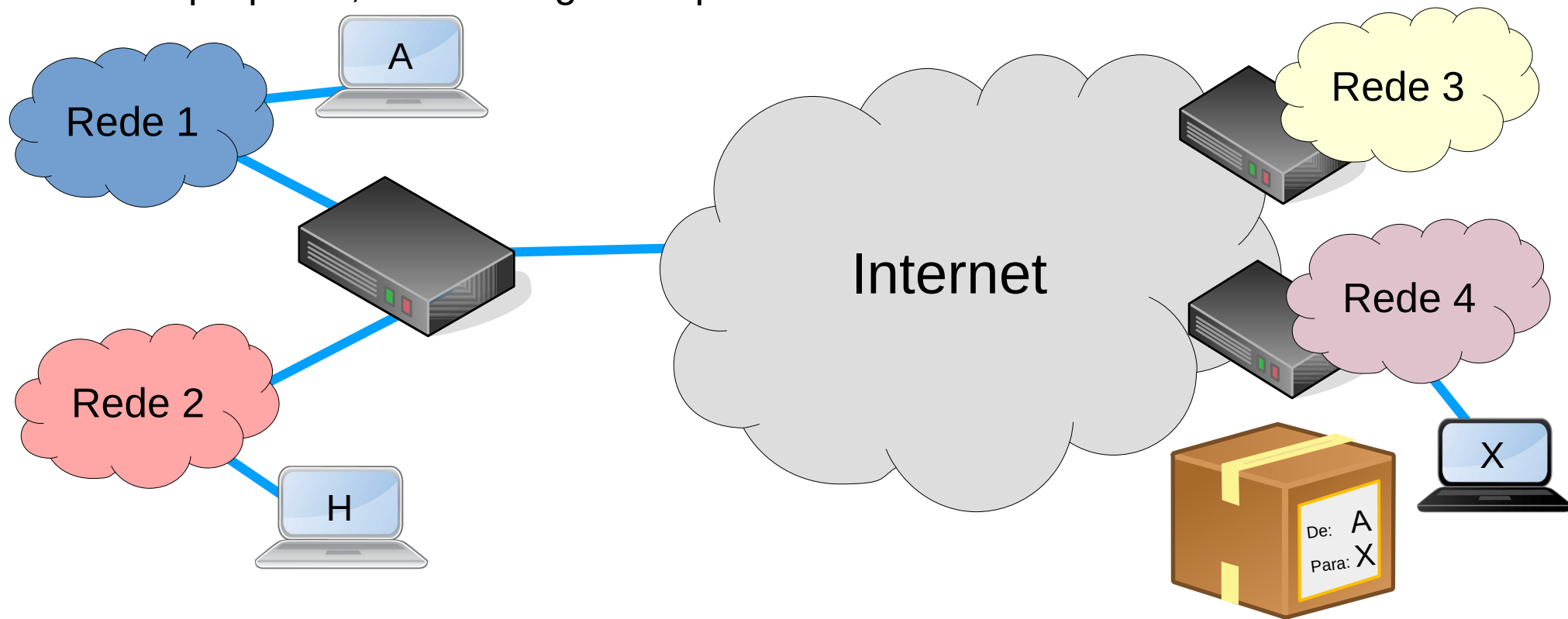
Camada de Inter-rede

A tecnologia TCP/IP foi criada para ser roteável e interligar vários *hosts* em redes de pequeno, médio ou grande porte:



Camada de Inter-rede

A tecnologia TCP/IP foi criada para ser roteável e interligar vários *hosts* em redes de pequeno, médio ou grande porte:



Camada de Inter-rede

A Camada de Inter-Rede foi criada para permitir roteamento de pacotes e interligar inúmeros *hosts*/redes. Para isso são utilizados os protocolos:

- **IP** (*Internet Protocol*);
 - Endereçamento IP;
 - *Datagrama* IP.
- **ARP** (*Address Resolution Protocol*);
 - RARP (*Reverse Address Resolution Protocol*).
- **ICMP** (*Internet Control Message Protocol*).

Endereçamento IP

Então quem realmente fornece endereçamento e roteamento é o protocolo IP, mas como ele funciona na prática?



Endereçamento IP

Então quem realmente fornece endereçamento e roteamento é o protocolo IP, mas como ele funciona na prática?



Calma... nesta aula vamos “apenas” ver como funciona o endereçamento.

Endereçamento IP

Há dois tipos de endereçamento IP:

- IPv4:
 - Exemplo: **172.217.28.131**
- IPv6:
 - Exemplo: **2800:03f0:4001:0805:0000:0000:0000:2003**

Endereçamento IP

Há dois tipos de endereçamento IP:

- IPv4:
 - Exemplo: **172.217.28.131**
- IPv6:
 - Exemplo: **2800:03f0:4001:0805:0000:0000:0000:2003**



Nós iremos estudar o IPv4, que é o mais tradicional e utilizado na Internet, atualmente.

Endereçamento IP

Para entender melhor o IPv4 é necessário entender que apesar de normalmente encontrarmos ele representado em decimal ele é binário:

172.217.28.131

Endereçamento IP

Para entender melhor o IPv4 é necessário entender que apesar de normalmente encontrarmos ele representado em decimal ele é binário:

172.217.28.131



172

217

28

131

Endereçamento IP

Para entender melhor o IPv4 é necessário entender que apesar de normalmente encontrarmos ele representado em decimal ele é binário:

172

217

28

131



1 0 1 0 1 1 0 0

1 1 0 1 1 0 0 1

0 0 0 1 1 1 0 0

1 0 0 0 0 0 1 1


Endereçamento IP

Não lembro como faz a **conversão** de decimal para binário e o contrário também!



Endereçamento IP

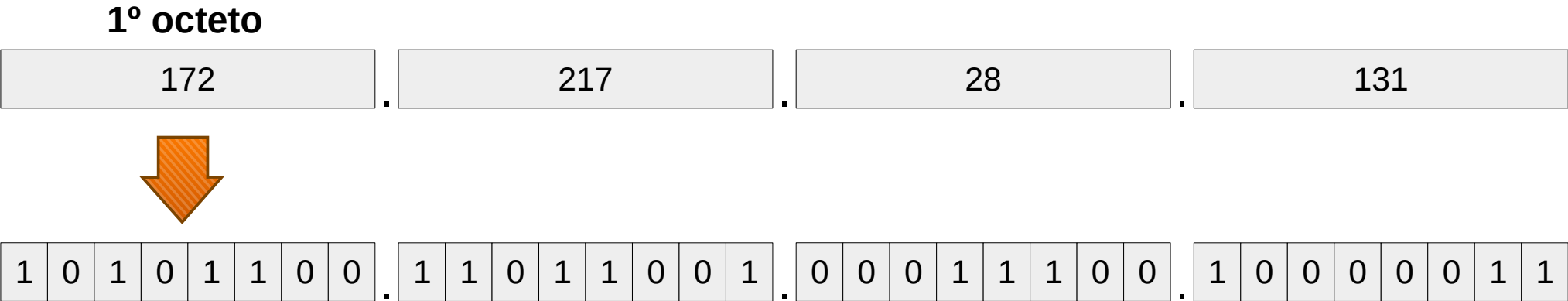
Não lembro como faz a **conversão** de decimal para binário e o contrário também!



Para profissionais de
redes de computadores
é primordial saber as
conversões...

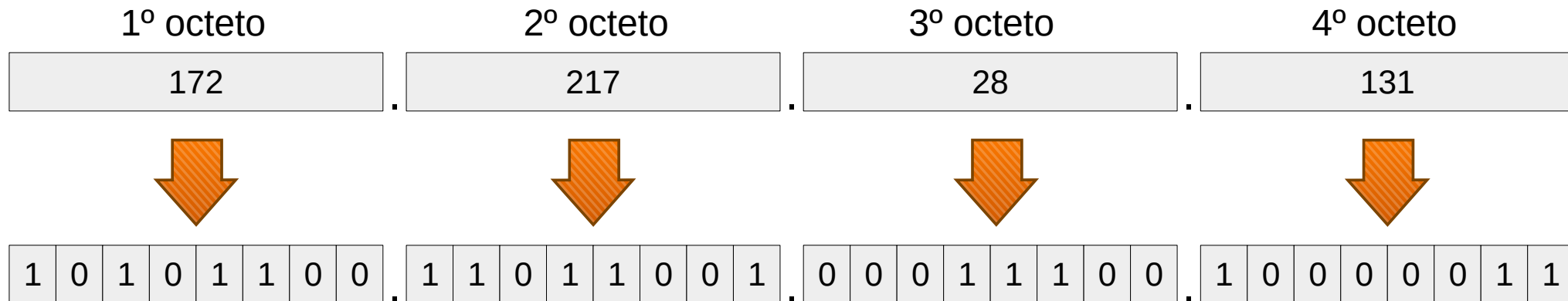
Endereçamento IP

Primeiro temos que perceber que o IPv4 está dividido em quatro octetos:



Endereçamento IP

Primeiro temos que perceber que o IPv4 está dividido em quatro octetos:



Endereçamento IP

Conversão de **binário** para decimal:

1º octeto								2º octeto								3º octeto								4º octeto										
1	0	1	0	1	1	0	0	.	1	1	0	1	1	0	0	1	.	0	0	0	1	1	1	0	0	.	1	0	0	0	0	0	1	1

Endereçamento IP

Conversão de **binário** para decimal:

1º octeto								2º octeto								3º octeto								4º octeto										
1	0	1	0	1	1	0	0	.	1	1	0	1	1	0	0	1	.	0	0	0	1	1	1	0	0	.	1	0	0	0	0	0	1	1

Vamos fazer para
o primeiro octeto

Endereçamento IP

Conversão de **binário** para **decimal**:

1º octeto

1	0	1	0	1	1	0	0
---	---	---	---	---	---	---	---

Primeira coisa
é notar que temos
números decimais para
cada bit do octeto!

Endereçamento IP

Conversão de **binário** para decimal:

1º octeto

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	1	1	0	0



A regra é simples:
Some o número acima do bit quando
o bit for igual a 1 (um).

Endereçamento IP

Conversão de **binário** para decimal:

1º octeto

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	1	1	0	0

128

Endereçamento IP

Conversão de **binário** para decimal:

1º octeto

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	1	1	0	0

128+32

Endereçamento IP

Conversão de **binário** para decimal:

1º octeto

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	1	1	0	0

$$128+32+8$$

Endereçamento IP

Conversão de **binário** para decimal:

1º octeto

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	1	1	0	0

$$128+32+8+4$$

Endereçamento IP

Conversão de **binário** para decimal:

1º octeto

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	1	1	0	0

$$128+32+8+4+0$$

Endereçamento IP

Conversão de **binário** para decimal:

1º octeto

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	1	1	0	0

$$128+32+8+4+0$$

Na soma sempre tem o zero, pois se não houverem 1's o resultado será zero (0).

Endereçamento IP

Conversão de **binário** para decimal:

1º octeto

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	1	1	0	0

$$128 + 32 + 8 + 4 + 0 = 172$$



172



Endereçamento IP

Conversão de binário para decimal:

1º octeto

172

2º octeto

?

3º octeto

?

4º octeto

?

1286432168421

10101100

1286432168421

11011001

1286432168421

00011100

1286432168421

10000011

12832840

128+32+8+4+0 = 172



Endereçamento IP

Conversão de binário para decimal:

1º octeto

172

.

2º octeto

?

.

3º octeto

?

.

4º octeto

?

1286432168421

10101100

.

1286432168421

11011001

.

1286432168421

00011100

.

1286432168421

10000011

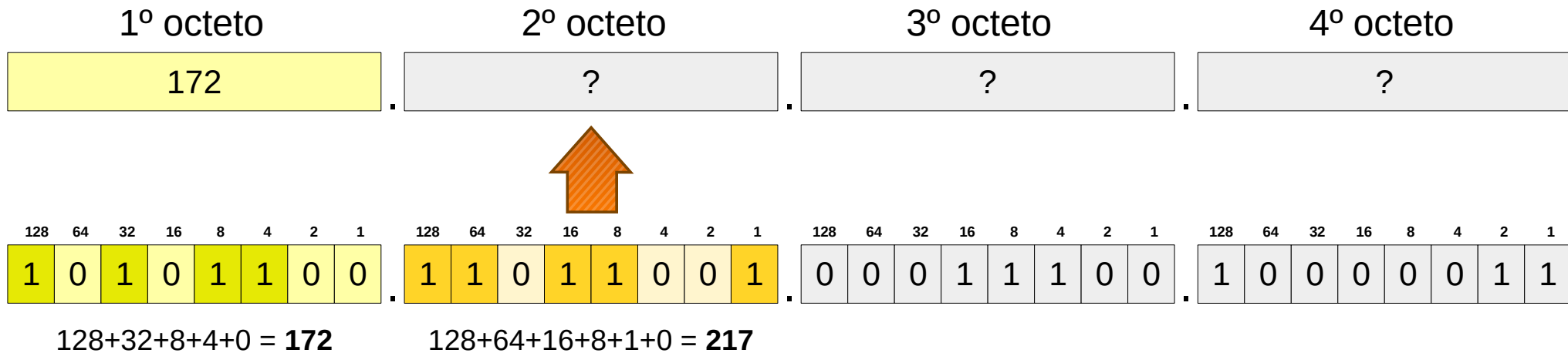
12832840

= 172



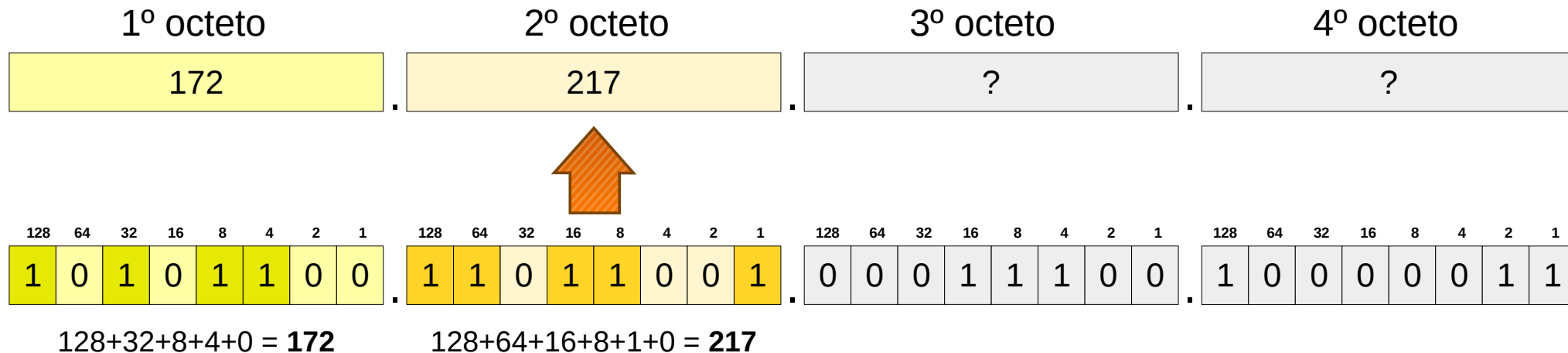
Endereçamento IP

Conversão de binário para decimal:



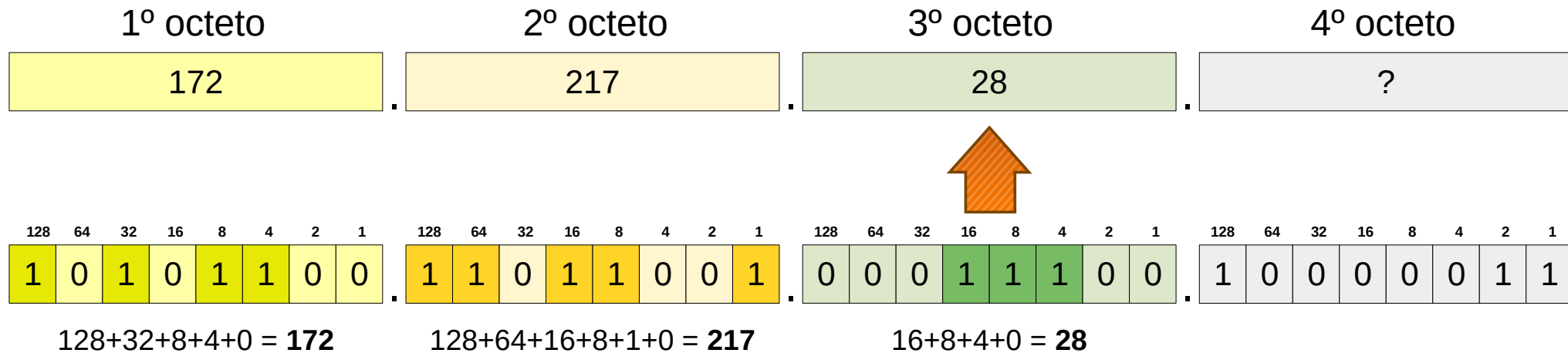
Endereçamento IP

Conversão de binário para decimal:



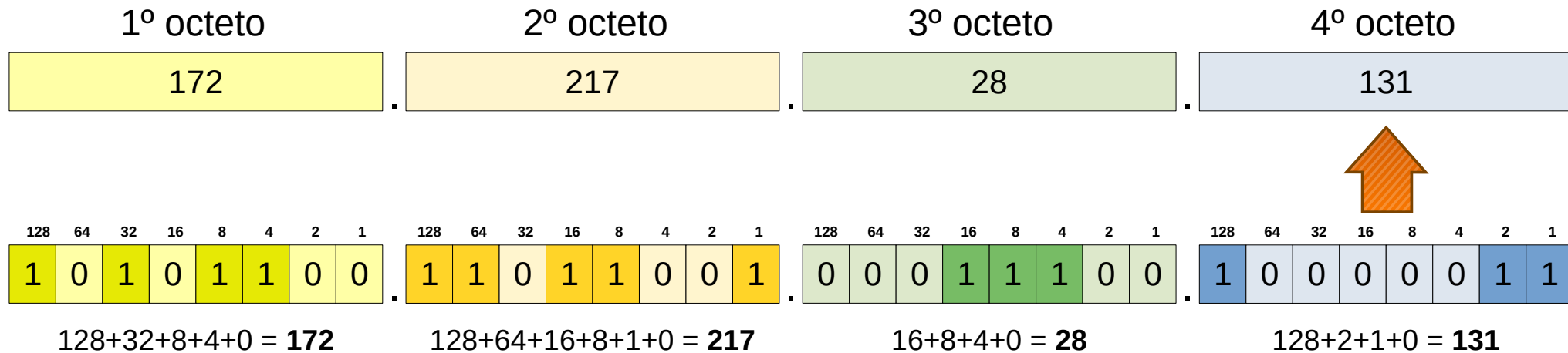
Endereçamento IP

Conversão de binário para decimal:



Endereçamento IP

Conversão de binário para decimal:



Endereçamento IP

Será que eu sei fazer? Será que eu tento?



Endereçamento IP

Conversão de **binário** para decimal:

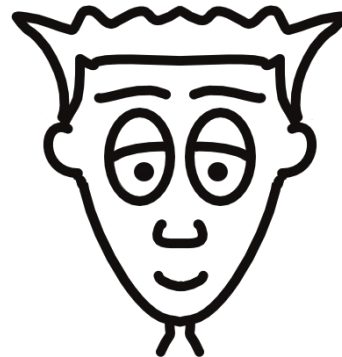
1º octeto								2º octeto								3º octeto								4º octeto							
?								?								?								?							
128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Tente você...

Endereçamento IP

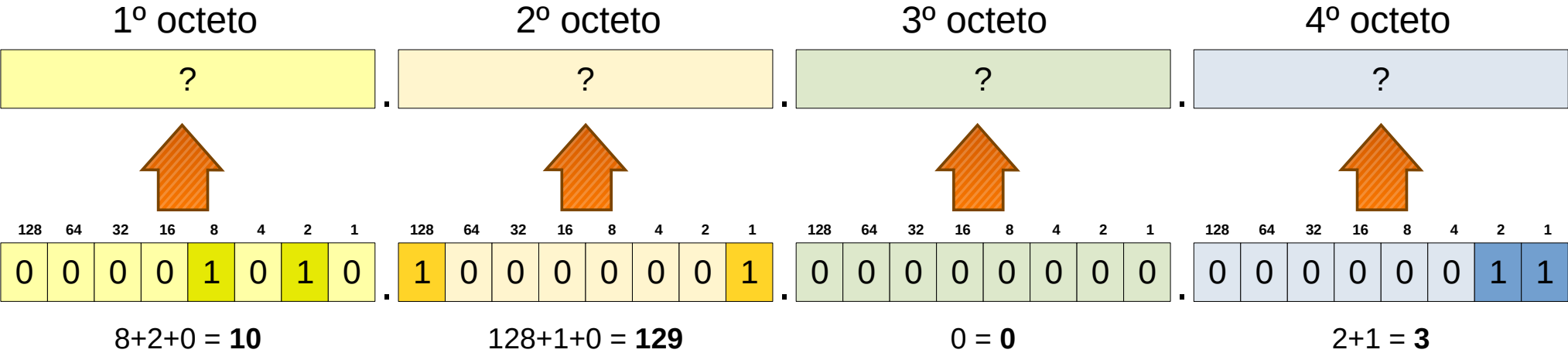
O meu resultado foi:

10.129.0.3



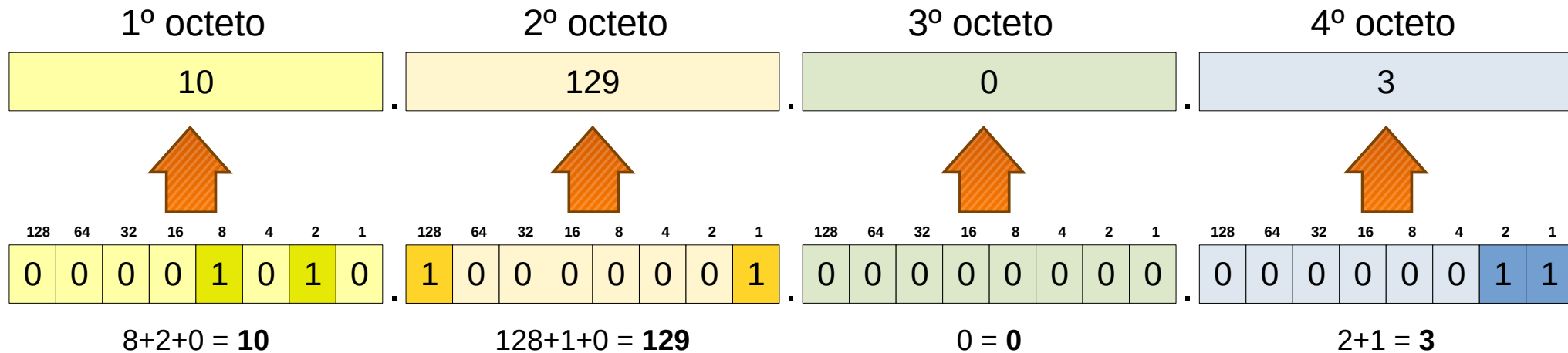
Endereçamento IP

Conversão de binário para decimal:



Endereçamento IP

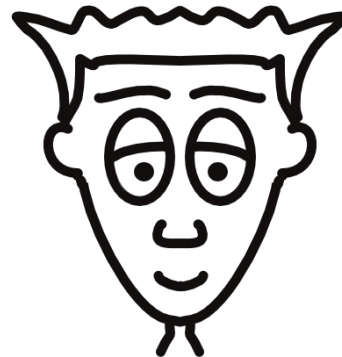
Conversão de binário para decimal:



Endereçamento IP

Acertei...

Vamos para a conversão decimal binária!



Conversão de decimal para binário:

4º octeto

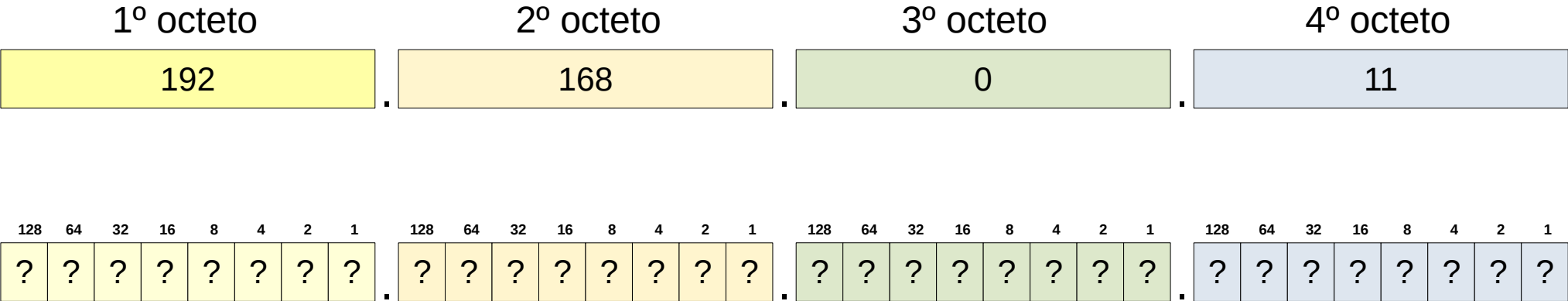
11

128 64 32 16 8 4 2

?	?	?	?	?	?	?	?
---	---	---	---	---	---	---	---

Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário:



Vamos fazer para o primeiro octeto

Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário:

1º octeto

192

128 64 32 16 8 4 2 1

?	?	?	?	?	?	?	?
---	---	---	---	---	---	---	---



A regra é:

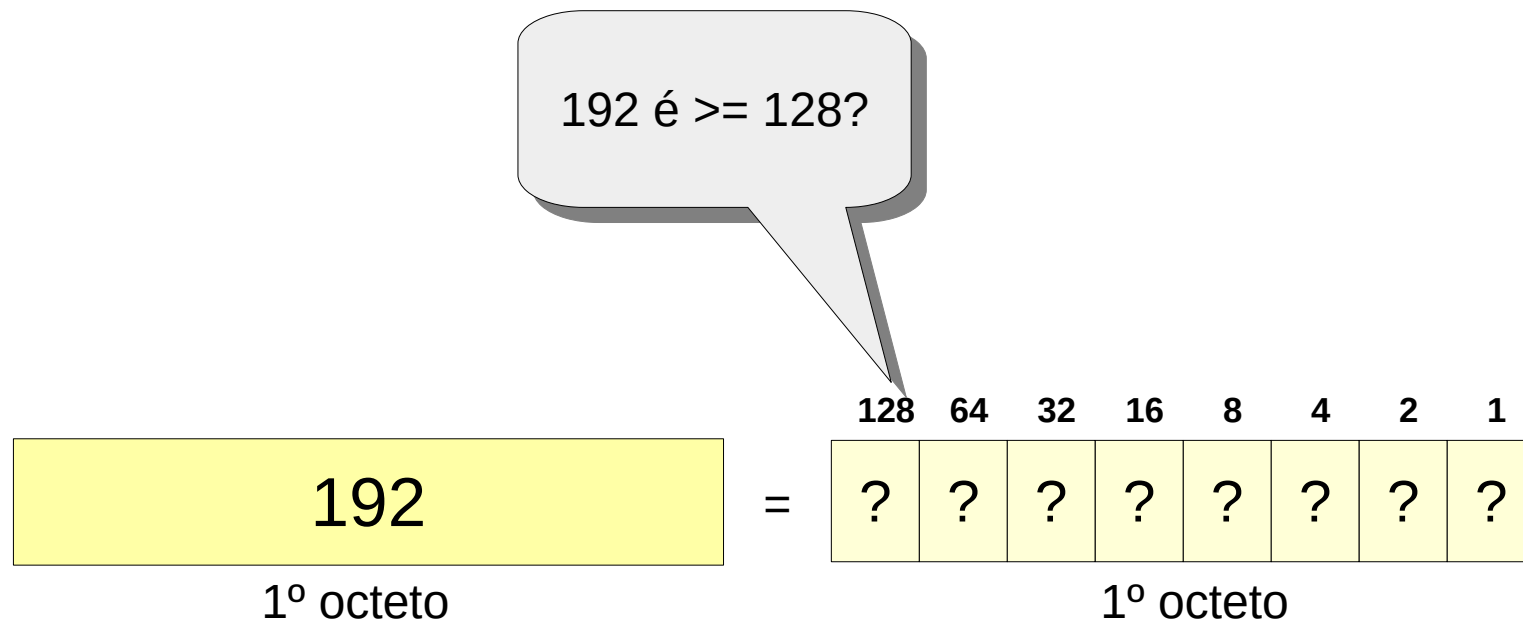
Pegue o número em decimal e verifique se ele é maior ou igual ao número decimal em cima do bit mais a esquerda:

- Caso seja, coloque 1 (um) nesse bit, subtraia o valor do número e passe para o próximo.
- Caso o número seja menor, apenas coloque 0 (zero) no bit em questão e passe para o próximo.

Faça isso até chegar no final (bit mais a direita).

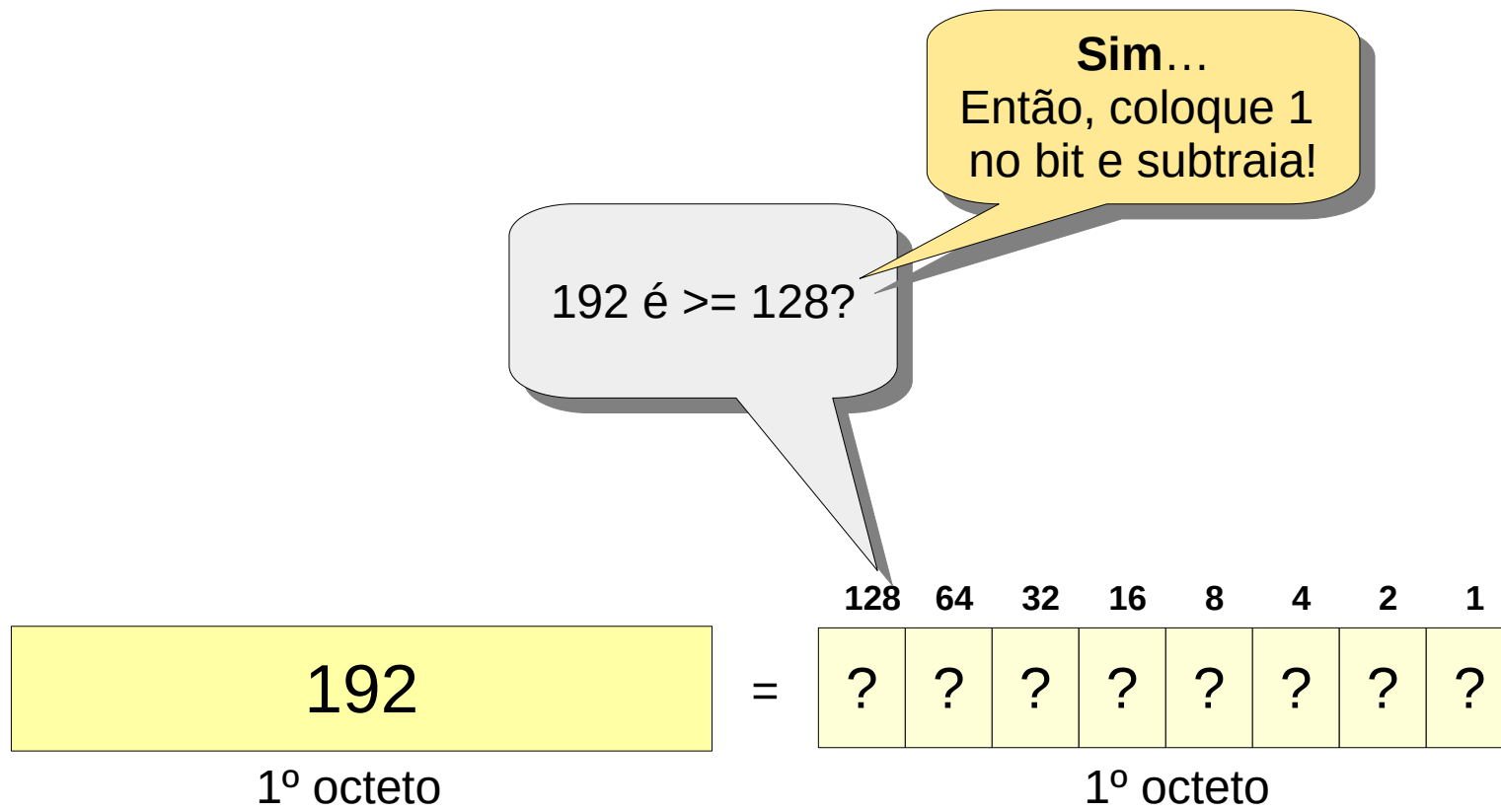
Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário



Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário



1º octeto

Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário

Agora a brincadeira continua com esse novo valor (64)...

192
-128
64

192

1º octeto

=

1286432168421

1?? ??

1º octeto

Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário

192

1º octeto

=

1286432168421

1

?

?

?

?

?

?

?

1º octeto

64 é >= 64?

192

-128

64

Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário

192

1º octeto

=

1286432168421

11???

1º octeto

64 é >= 64?

Sim...
Então, coloque 1
no bit e subtraia!

192
-128
64
-64
0

Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário

Como o resultado foi 0 (zero),
temos que preencher com zero
os bits que restam e acabou...

$$\begin{array}{r} 192 \\ -128 \\ \hline 64 \\ -64 \\ \hline 0 \end{array}$$

192

1º octeto

=

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	?	?	?	?	?	?

1º octeto

Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário

Como o resultado foi 0 (zero),
Temos que preencher com zero
os bits que restam e acabou...

```
192
-128
 64
-64
  0
```

192

1º octeto

=

128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	0	0	0	0

1º octeto



Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário

1º octeto

192

.

2º octeto

168

.

3º octeto

0

.

4º octeto

11

1286432168421

11000000

.

1286432168421

?? ?? ?? ??

.

1286432168421

?? ?? ?? ??

.

1286432168421

?? ?? ?? ??

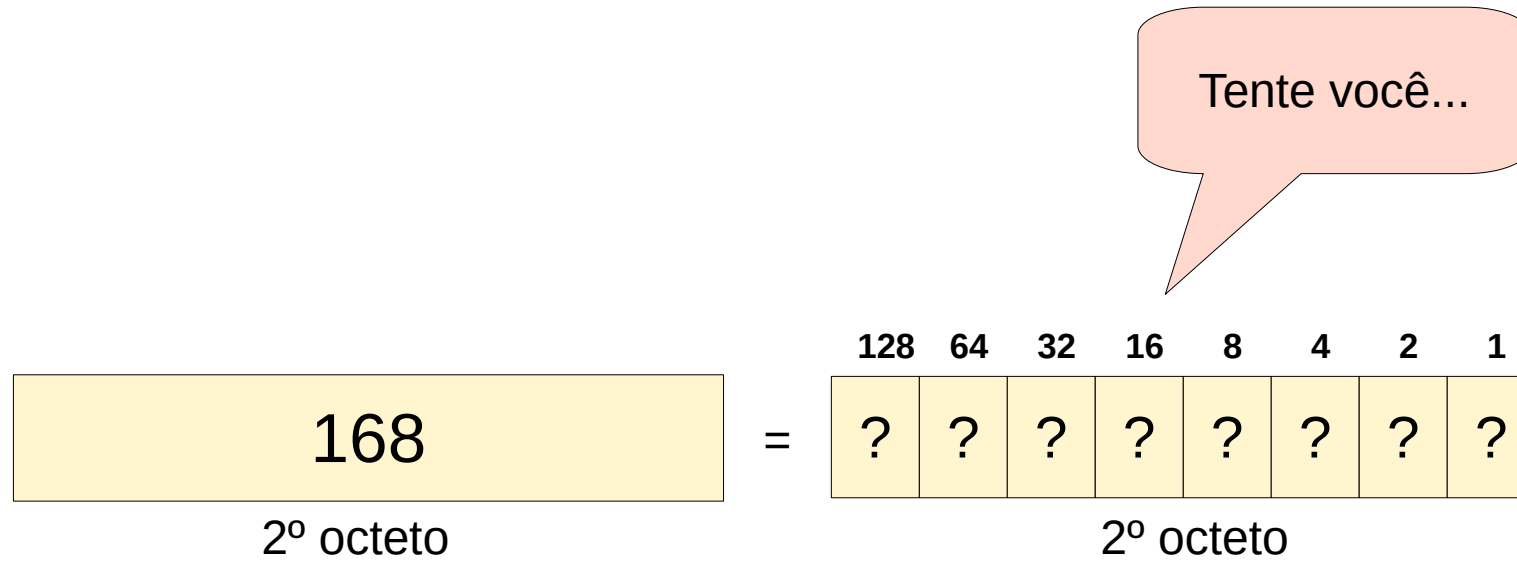
Endereçamento IP

Quero tentar novamente...



Endereçamento IP

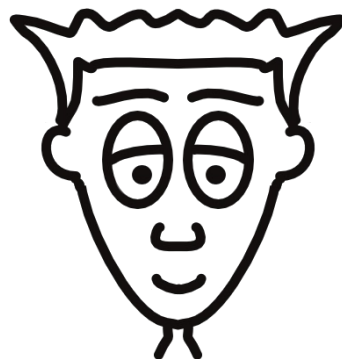
Conversão de decimal para binário



Endereçamento IP

Pronto, deu:

10101000



Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário

168

2º octeto

=

1286432168421

1

?

?

?

?

?

?

?

2º octeto

168 é >= 128?

168

-128

40

Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário

168

2º octeto

=

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	?	?	?	?	?	?

2º octeto

40 é >= 64?

168
-128
40

Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário

168

2º octeto

=

1286432168421

101???

2º octeto

40 é >= 32?

168
-128
40
-32
8

Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário

168

2º octeto

=

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	?	?	?	?

2º octeto

8 é ≥ 16 ?

168
-128
40
-32
8

Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário

168

2º octeto

=

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	?	?	?	?

2º octeto

8 é >= 8?

168
-128
40
-32
8

Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário

168

2º octeto

=

128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	1	?	?	?

2º octeto

8 é \geq 8?

168
-128
40
-32
8
-8
0

Endereçamento IP

Conversão de decimal para binário

Acabou!
Preencher com zero
os bits que restam...

168
-128
40
-32
8
-8
0

168

2º octeto

=

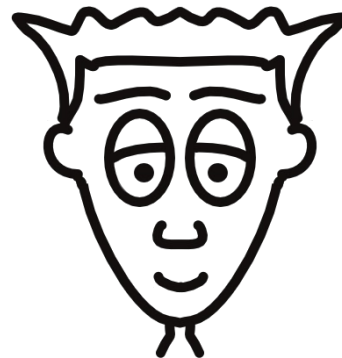
128	64	32	16	8	4	2	1
1	0	1	0	1	0	0	0

2º octeto

Endereçamento IP

Acertei novamente...

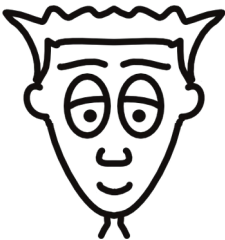
Estou fincando bom nisso!



Endereçamento IP

Conversão de **binário** para decimal:

1º octeto	2º octeto	3º octeto	4º octeto
192	168	0	11
128 64 32 16 8 4 2 1 1 1 0 0 0 0 0 0	128 64 32 16 8 4 2 1 1 0 1 0 1 0 0 0	128 64 32 16 8 4 2 1 ? ? ? ? ? ? ? ?	128 64 32 16 8 4 2 1 ? ? ? ? ? ? ? ?

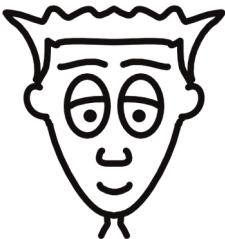


O 3º octeto é fácil...

Endereçamento IP

Conversão de **binário** para decimal:

1º octeto	2º octeto	3º octeto	4º octeto
192	168	0	11
128 64 32 16 8 4 2 1 1 1 0 0 0 0 0 0	128 64 32 16 8 4 2 1 1 0 1 0 1 0 0 0	128 64 32 16 8 4 2 1 0 0 0 0 0 0 0 0	128 64 32 16 8 4 2 1 ? ? ? ? ? ? ? ?



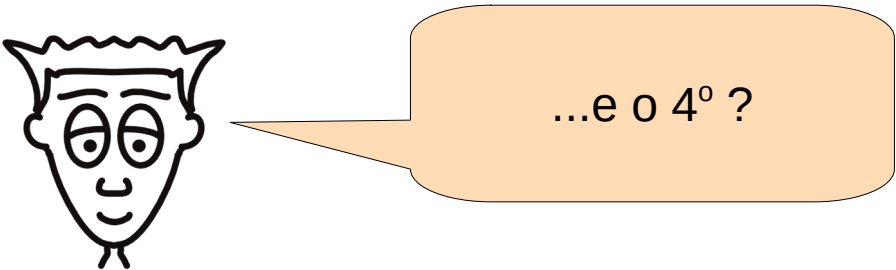
O 3º octeto é fácil...

Endereçamento IP

Conversão de binário para decimal:

1º octeto	2º octeto	3º octeto	4º octeto
192	168	0	11

128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	?	?	?	?	?	?	?	?

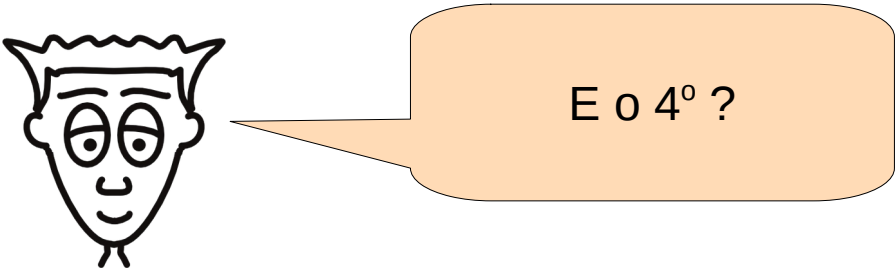


Endereçamento IP

Conversão de **binário** para decimal:

1º octeto	2º octeto	3º octeto	4º octeto
192	168	0	11

128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	?	?	?



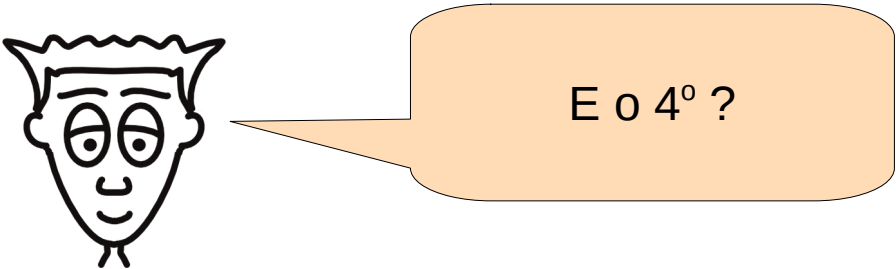
$11-8=3$

Endereçamento IP

Conversão de binário para decimal:

1º octeto	2º octeto	3º octeto	4º octeto
192	168	0	11

128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	?



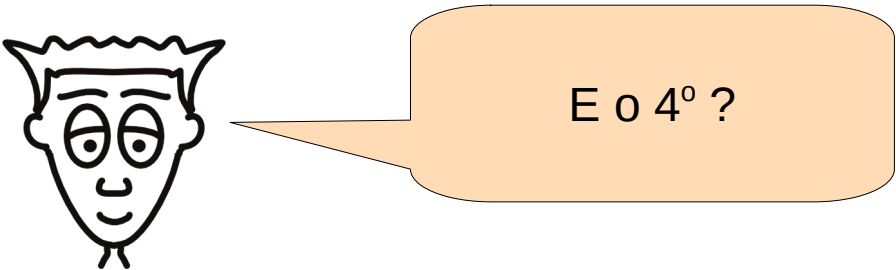
$11-8=3$
 $3-2=1$

Endereçamento IP

Conversão de binário para decimal:

1º octeto	2º octeto	3º octeto	4º octeto
192	168	0	11

128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1	128	64	32	16	8	4	2	1
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1



11-8=3
3-2=1
1-1=0

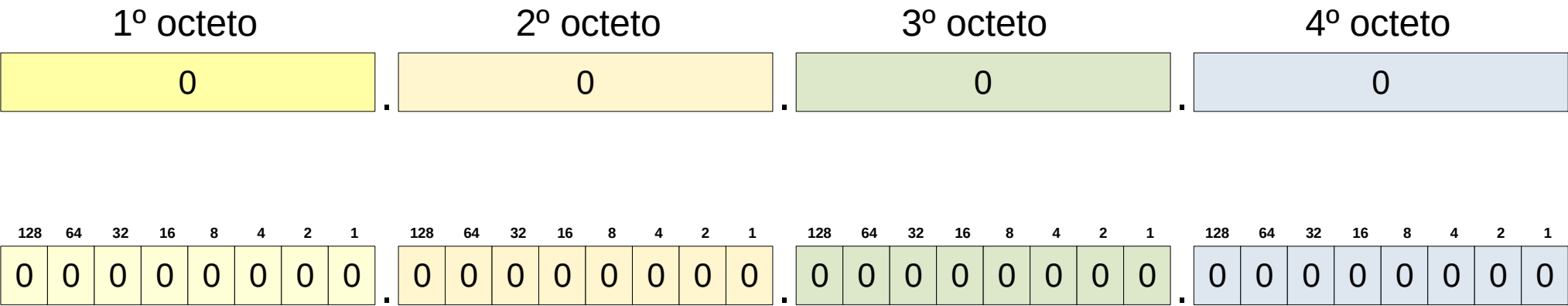
Endereçamento IP

Professor: no que vai me ajudar, saber o IP em binário?



Endereçamento IP

Menor IPv4:



Endereçamento IP

Entendi, não vai ter um IP negativo, nem IP com valor maior que 255, tal como 300...



Endereçamento IP

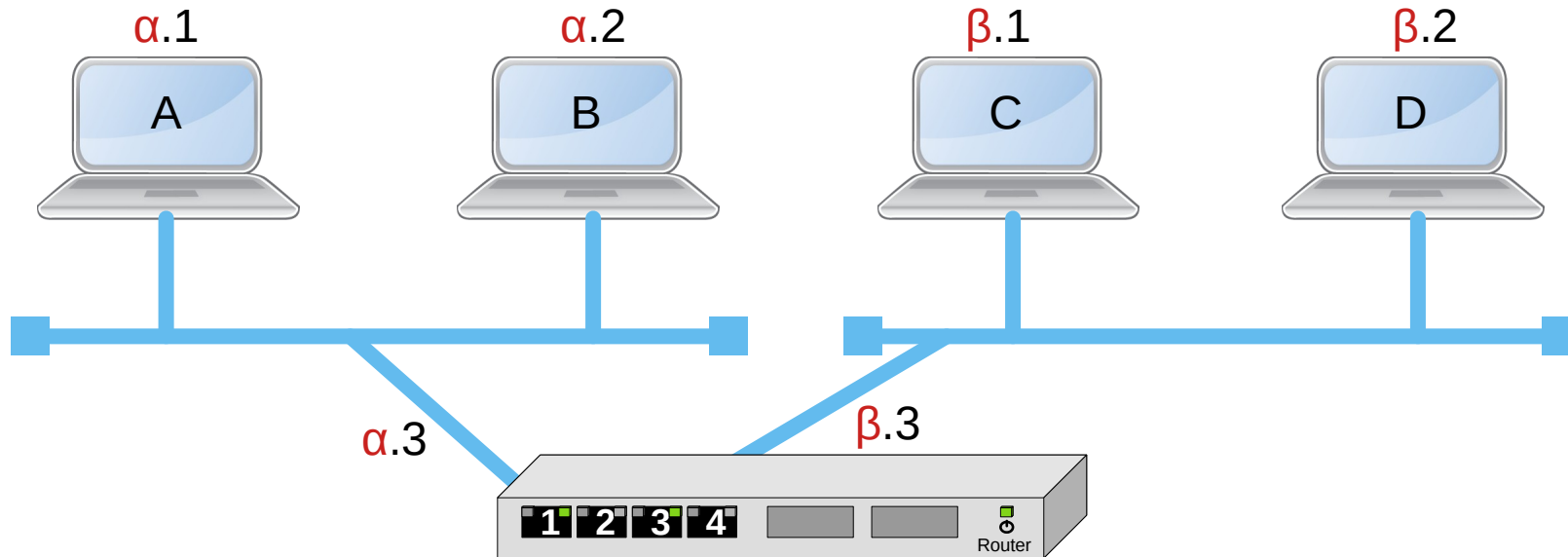
Entendi, não vai ter um IP negativo, nem IP com valor maior que 255, tal como 300...



Vai ajudar a identificar
rede e *host*
(*classful* e *classless*).

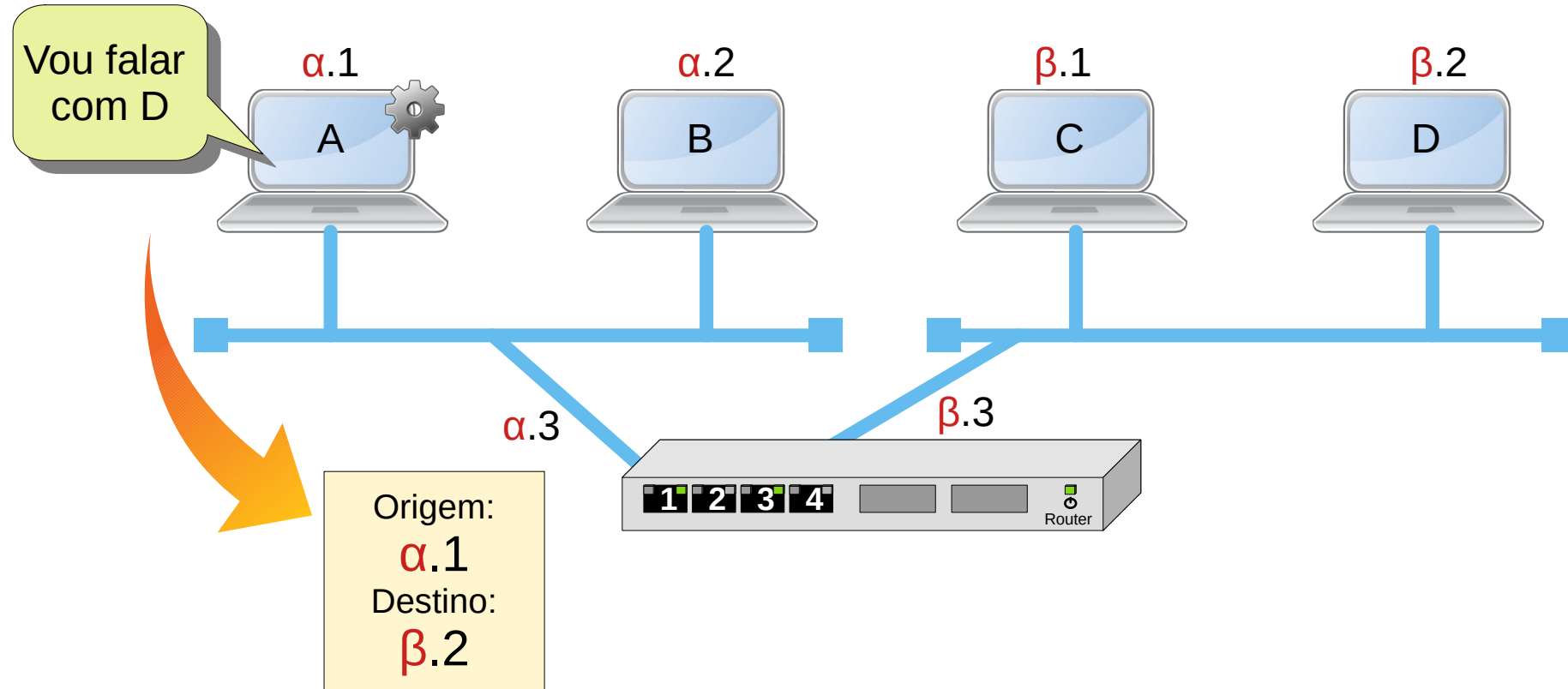
Camada de Inter-rede

Identificando rede e *host*:



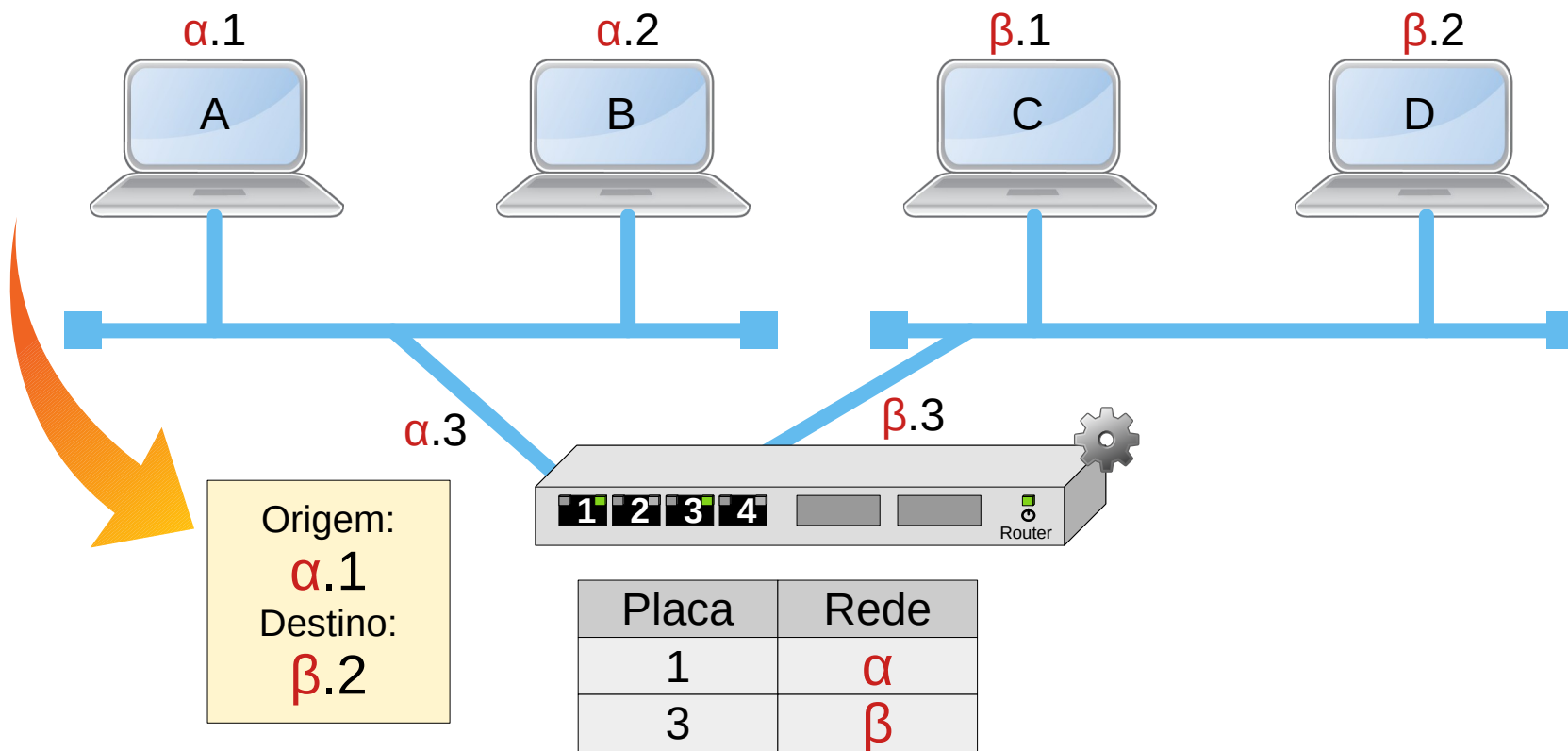
Camada de Inter-rede

Identificando rede e *host*:



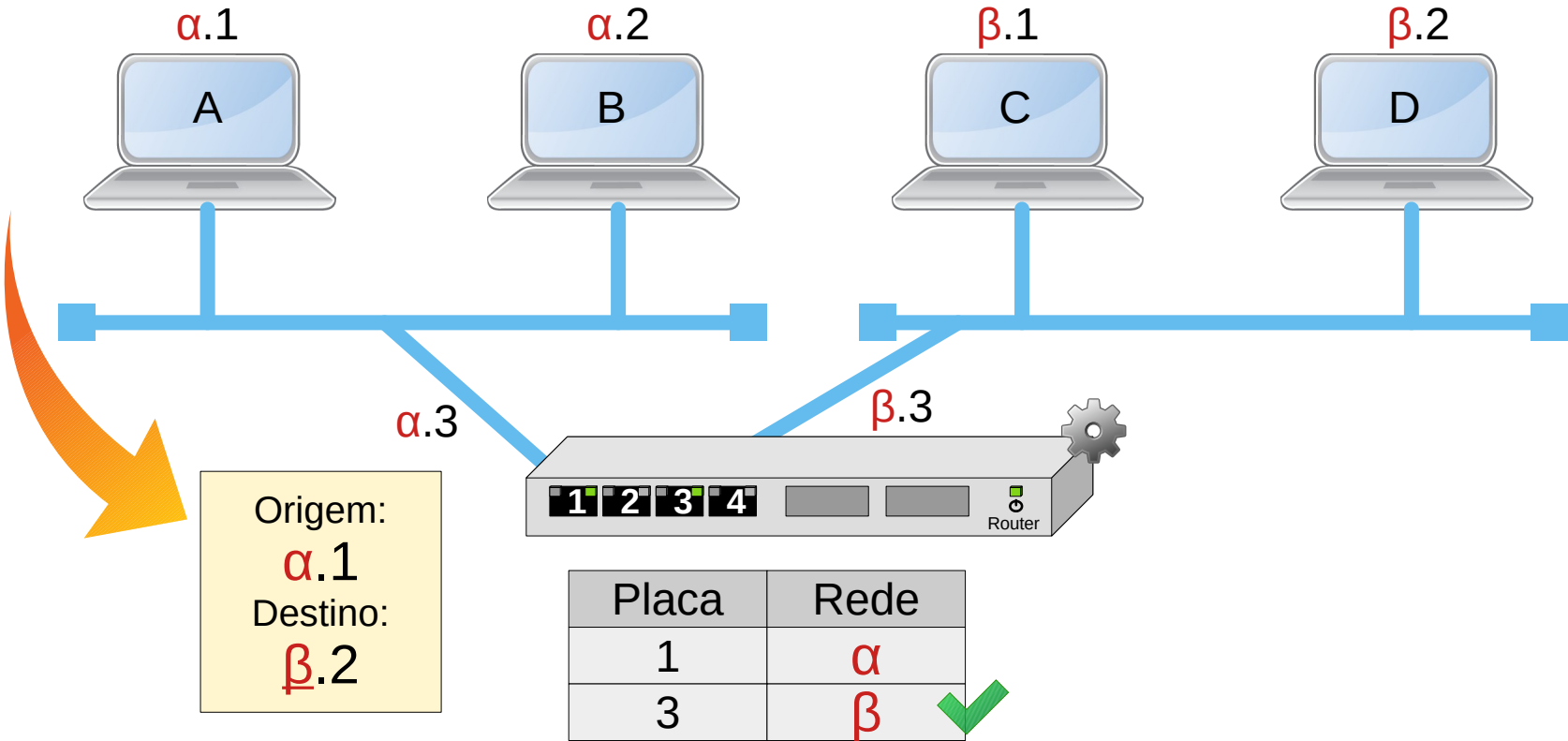
Camada de Inter-rede

Identificando rede e *host*:



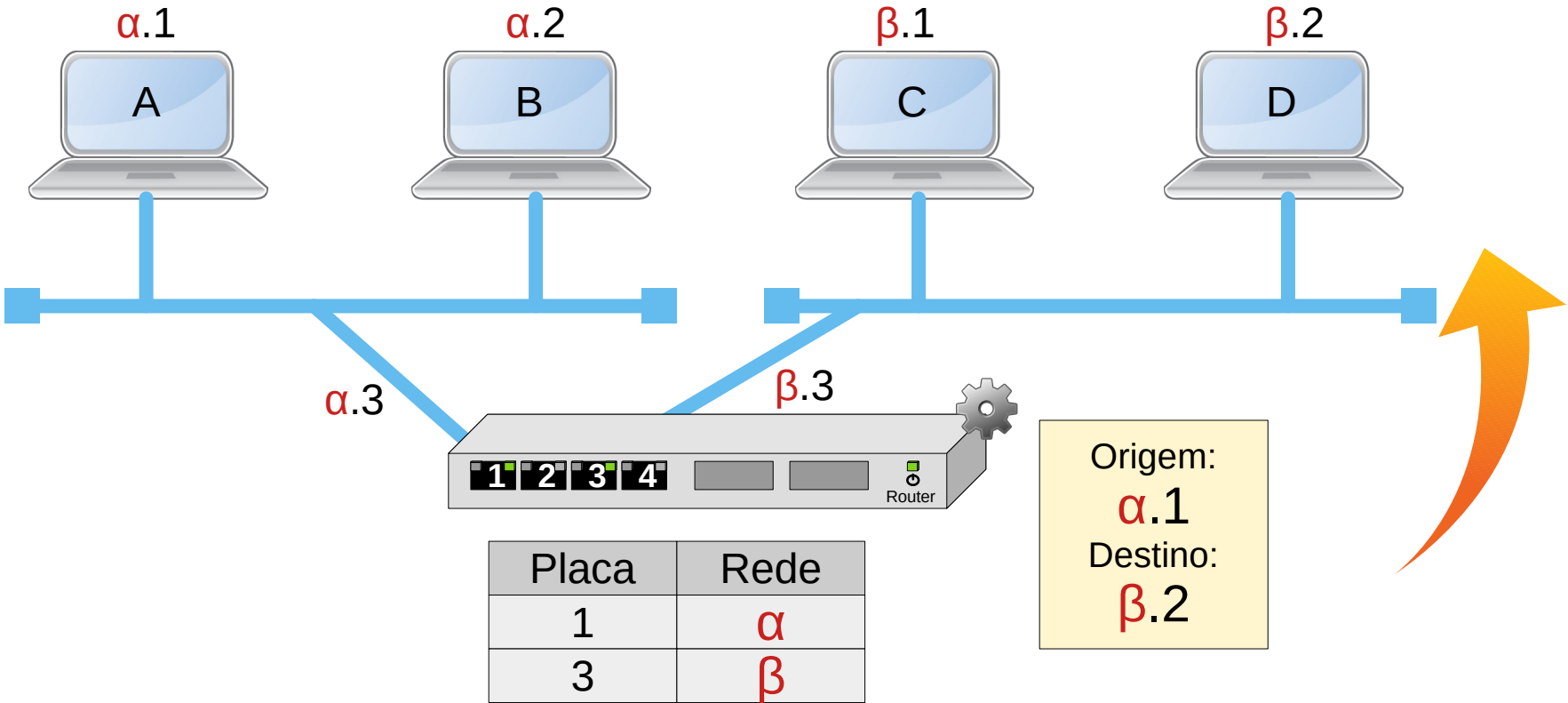
Camada de Inter-rede

Identificando rede e *host*:



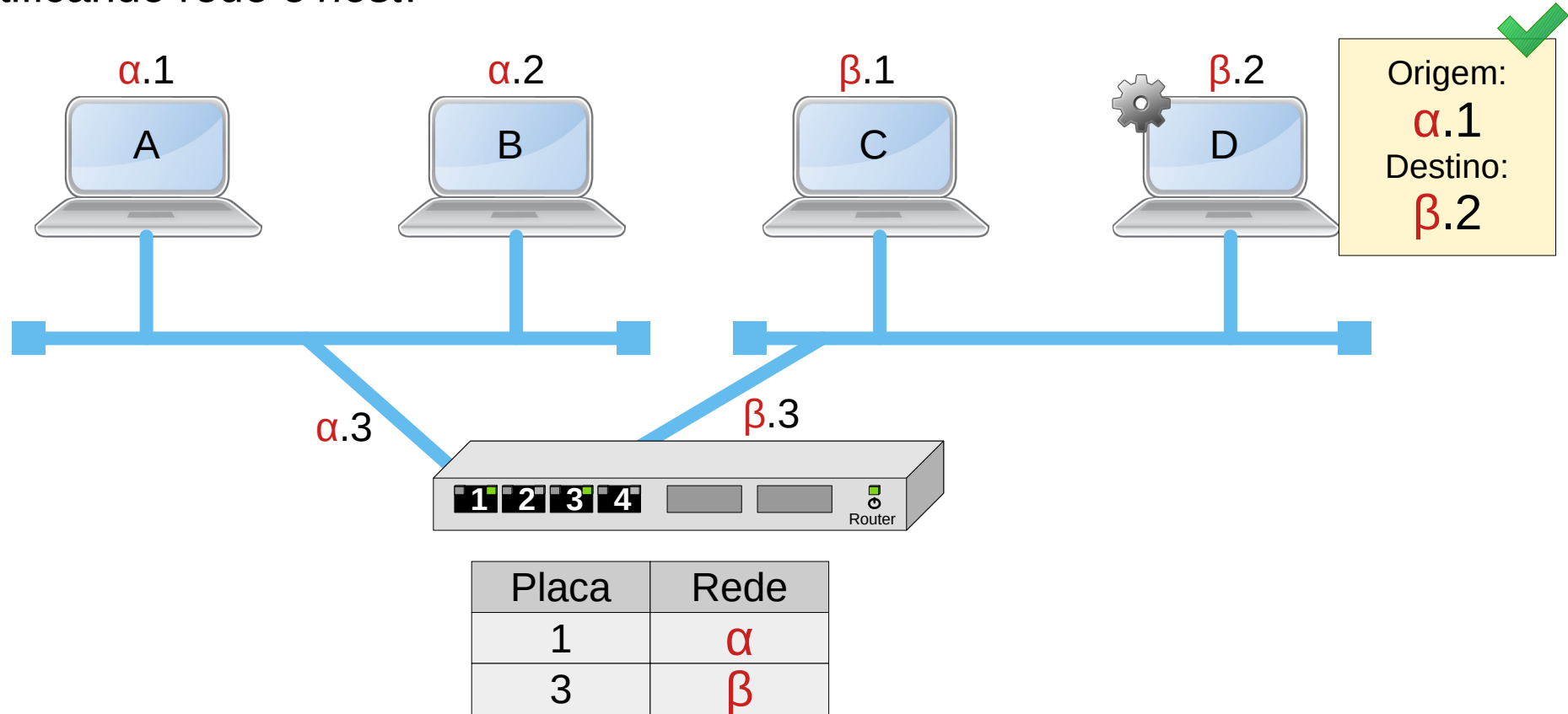
Camada de Inter-rede

Identificando rede e *host*:



Camada de Inter-rede

Identificando rede e *host*:



Endereçamento IP

Ok, mas como identificar rede e *host* no IPv4?



Endereçamento IP

Ok, mas como identificar rede e *host* no IPv4?



Próximas aulas:

- *Classful*;
- *Classless*.

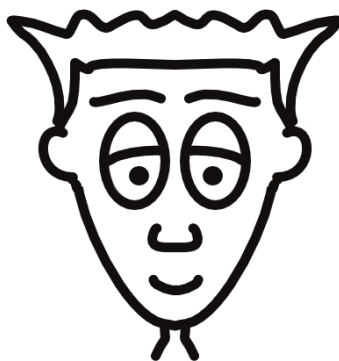
Endereçamento IP

Conclusão:

O IP é o responsável por endereçamento e roteamento no TCP/IP.

O IPv4 é usado na Internet e é um endereço de 32 bits.

Temos que identificar rede e *host* no endereçamento, aprenderemos isso nas próximas aulas...



Obrigado!!!

Prof. Dr. Luiz Arthur Feitosa dos Santos



luiz.arthur.feitosa.santos@gmail.com

<https://luizsantos.github.io/>

Links e referencias na descrição do vídeo