

## Problema B

# Calculadora IP

Arquivo fonte: `ip.{c | cpp | java}`

Autor: Julio Fernando Lieira (Fatec Lins)

Para se comunicar, um dispositivo de rede (computador, notebook, tablet, smartphone, etc.) precisa de uma identificação única. Em uma rede local ou na Internet os dispositivos são identificados através de um endereço IP. Na versão IPv4, um endereço IP é composto de 32 bits, divididos em quatro octetos (8 bits). Para facilitar a configuração dos dispositivos pelos seres humanos, criou-se a notação ponto decimal, a qual converte cada octeto em seu valor decimal e utiliza um ponto para separá-los. Por exemplo, o endereço IP 192.168.10.5 é representado internamente pelo dispositivo de rede e pelos protocolos de comunicação como sendo 11000000 10101000 00001010 00000101. Veja a correspondência a seguir e note que todos os valores decimais são representados com 8 bits na sua versão binária.

192	168	10	5
11000000 10101000 00001010 00000101			

Estes 32 bits de um endereço IP são divididos em duas partes:

- Netid: o qual identifica a rede a qual este endereço pertence. Todos os dispositivos na mesma rede devem ter o mesmo netid;
- Hostid: o qual identifica um determinado dispositivo (host) da rede.

A Figura 1 mostra a distribuição de endereços IP para os dispositivos de uma rede. Note que todos os dispositivos possuem uma parte que se repete (192.168.10) a qual corresponde ao Netid (identificador da rede). Neste esquema de distribuição, o último número (octeto) corresponde ao Hostid (identificador do host), o qual deve ser diferente para identificar cada dispositivo da rede.

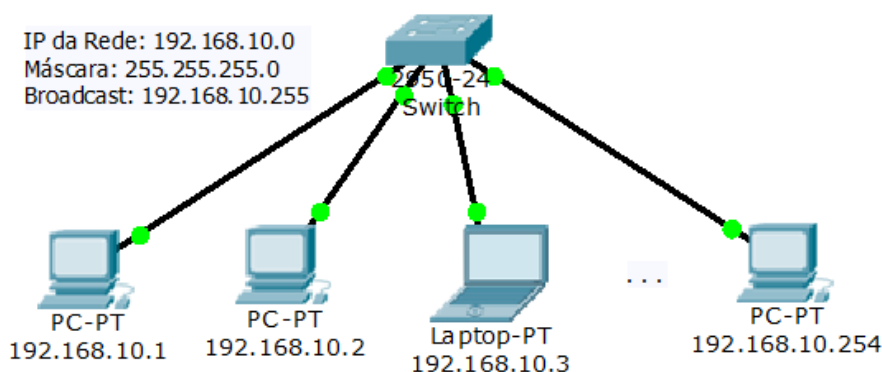


Figura 1- Distribuição de endereços IP para os dispositivos de uma rede.

Quem define qual parte é o Netid e qual parte é o Hostid é a máscara, e isso é feito pela notação binária. Usando a máscara do exemplo da Figura 1 (255.255.255.0), os bits de valor 1 (um) na máscara correspondem ao Netid e os bits com valor 0 (zero) ao Hostid. Assim, neste

exemplo, os 24 primeiros bits formam o Netid e os 8 últimos formam o Hostid, veja abaixo:

192	168	10	5
11000000	10101000	00001010	00000101
11111111	11111111	11111111	00000000
255	255	255	0
Netid			Hostid

Portanto, neste exemplo, com esta máscara é possível ter 254 máquinas na rede, que é a quantidade de combinações possíveis com 8 bits (Hostid) menos 2, pois a primeira combinação 00000000 (tudo bit zero no hostid) e a última 11111111 (tudo bit um no hostid) NÃO podem ser atribuídas às máquinas da rede, pois correspondem, respectivamente, ao IP DA REDE (192.168.10.0) e IP DE BROADCAST (192.168.10.255). Assim, a quantidade de bits no Hostid vai determinar a quantidade de máquinas que é possível ter na rede, bem como quais IPs pertencem a referida rede. Por exemplo, se a máscara fosse 255.255.255.192, os endereços 192.168.10.5 e 192.168.10.80 NÃO pertencem a mesma rede IP, pois:

192.168.10.5:	11000000	10101000	00001010	00000101
255.255.255.192:	11111111	11111111	11111111	11000000
192.168.10.80:	11000000	10101000	00001010	01010000
	Netid			Hostid

Note que com esta máscara o Netid agora compreende os 26 bits da esquerda para a direita. Perceba que existe diferença no último bit da parte do Netid dos dois IPs comparados. Portanto eles NÃO pertencem à mesma rede IP, pois para pertencerem à mesma rede IP precisam ter os mesmos bits na parte do Netid.

Seu trabalho neste problema é dizer se dois IPs pertencem ou não à mesma rede IP.

## Entrada

Cada linha da entrada é composta por dois endereços IP e uma máscara, todos na notação ponto decimal e separados por um espaço.

## Saída

Para cada linha da entrada imprima na saída a letra S maiúsculo caso os dois IPs pertencem à mesma rede IP, ou a letra N maiúsculo caso não pertencem.

## Exemplos

Entrada:	Saída:
192.168.10.5 192.168.10.80 255.255.255.0	S
192.168.10.5 192.168.10.80 255.255.255.192	N
192.168.10.5 192.168.10.40 255.255.255.192	S
10.10.10.1 10.20.30.40 255.0.0.0	S

## Solução:

Uma possível solução para o problema é usar comparação de strings.

Primeiramente, deve-se converter os IPs (IPA, IPB) e a máscara (MASC) em binário, formando uma string de zeros e uns (strIPA, strIPB, strMASC). Considerando o primeiro exemplo teríamos:

```
strIPA:  11000000101010000000101000000101
strIPB:  11000000101010000000101001010000
strMASC: 11111111111111111111111111111000000
```

É importante tomar cuidado na conversão de um número que não necessite de 8 bits. Por exemplo, o número 5, convertido em binário pelo método de divisões por 2, daria 101. Entretanto, devemos representá-lo em 8 bits. Então é preciso completar com zeros a esquerda quando os números em binário tiverem menos que 8 bits (5 = 00000101).

Após montar as strings, basta verificar quantos bits 1 tem na string da máscara (cont1MASC), e depois verificar os cont1MASC primeiros caracteres das strings strIPA e strIPB são iguais. Em Linguagem C isso pode ser feito pela função strncmp():

```
If (strncmp(strIPA, strIPB, cont1MASC) == 0)
    printf("S\n");
else
    printf("N\n");
```