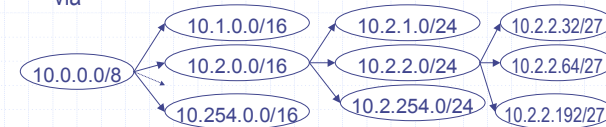


## E-4: VLSM, Supernetting, NAT/PAT, Firewall

A. Memo

## VLSM - Variable Length Subnet Masks

- 1987, esce l'**RFC 1009**, che specifica come una sottorete può utilizzare più *Subnet Mask*
- ammette lunghezze diverse dell'*extended-network-prefix*
- una rete viene prima divisa in sottoreti, poi alcune sottoreti sono ulteriormente suddivise in altre sotto-sottoreti, e così via



A. Memo / UniPD 2006

## VLSM - Variable Length Subnet Masks

**ATTENZIONE:** tutte le tecniche descritte in questo modulo (VLSM, aggregamento delle reti, CIDR) funzionano solo se i protocolli di routing trasferiscono esplicitamente anche la subnet mask

no RIP v.1 e no IGRP

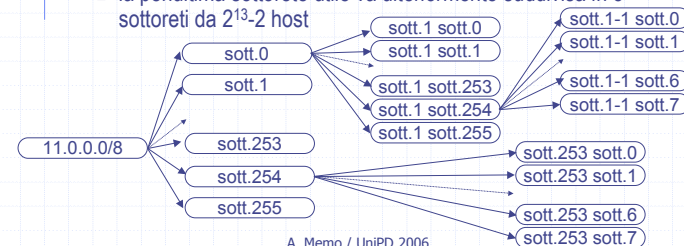
quindi gestiscono anche le reti/sottoreti tutti i bit a 0 e tutti i bit a 1

A. Memo / UniPD 2006

## Esempio VLSM

Si vuole suddividere la rete 11.0.0.0/8 in 256 sottoreti utili da  $2^{16}-2$  host, di cui

- la prima sottorete utile va ulteriormente suddivisa in 256 sottoreti da  $2^8-2$  host, di cui
  - ♦ la penultima sottorete utile va a sua volta suddivisa in 8 sottoreti utili da  $2^5-2$  host
- la penultima sottorete utile va ulteriormente suddivisa in 8 sottoreti da  $2^{13}-2$  host



A. Memo / UniPD 2006

## Soluzione VLSM (1)

network-prefix  
 $11.0.0.0/8 = 00001011.00000000.00000000.00000000$

↓  
 suddivisione in 256 ( $= 2^8$ ) sottoreti

prima  
 $11.0.0.0/16 = 00001011.00000000.00000000.00000000$   
 $11.1.0.0/16 = 00001011.00000001.00000000.00000000$   
 $11.2.0.0/16 = 00001011.00000010.00000000.00000000$   
 $11.3.0.0/16 = 00001011.00000011.00000000.00000000$   
 $.....$   
 $11.254.0.0/16 = 00001011.11111110.00000000.00000000$   
 $11.255.0.0/16 = 00001011.11111111.00000000.00000000$

extended-network-prefix  
 penultima

A. Memo / UniPD 2006

## Soluzione VLSM (2)

extended-network-prefix  
 $11.0.0.0/16 = 00001011.00000000.00000000.00000000$

↓  
 suddivisione della prima sottorete in 256 ( $= 2^8$ ) sottoreti

$11.0.0.0/24 = 00001011.00000000.00000000.00000000$   
 $11.0.1.0/24 = 00001011.00000000.00000001.00000000$   
 $11.0.2.0/24 = 00001011.00000000.00000010.00000000$   
 $11.0.3.0/24 = 00001011.00000000.00000011.00000000$   
 $.....$   
 $11.0.254.0/24 = 00001011.00000000.11111110.00000000$   
 $11.0.255.0/24 = 00001011.00000000.11111111.00000000$

nuovo extended-network-prefix  
 penultima

A. Memo / UniPD 2006

## Soluzione VLSM (3)

extended-network-prefix  
 $11.0.254.0/24 = 00001011.00000000.11111110.00000000$

↓  
 suddivisione della penultima sottorete in 8 ( $= 2^3$ ) sottoreti

$11.0.254.0/27 = 00001011.00000000.11111110.00000000$   
 $11.0.254.32/27 = 00001011.00000000.11111110.00100000$   
 $11.0.254.64/27 = 00001011.00000000.11111110.01000000$   
 $11.0.254.96/27 = 00001011.00000000.11111110.01100000$   
 $11.0.254.128/27 = 00001011.00000000.11111110.10000000$   
 $11.0.254.160/27 = 00001011.00000000.11111110.10100000$   
 $11.0.254.192/27 = 00001011.00000000.11111110.10100000$   
 $11.0.254.224/27 = 00001011.00000000.11111110.11000000$

nuovo extended-network-prefix

A. Memo / UniPD 2006

## Soluzione VLSM (4)

extended-network-prefix  
 $11.254.0.0/16 = 00001011.11111110.00000000.00000000$

↓  
 suddivisione della prima sottorete in 8 ( $= 2^3$ ) sottoreti

$11.254.0.0/19 = 00001011.11111110.00000000.00000000$   
 $11.254.32.0/19 = 00001011.11111110.00100000.00000000$   
 $11.254.64.0/19 = 00001011.11111110.01000000.00000000$   
 $11.254.96.0/19 = 00001011.11111110.01100000.00000000$   
 $11.254.128.0/19 = 00001011.11111110.10000000.00000000$   
 $11.254.160.0/19 = 00001011.11111110.10100000.00000000$   
 $11.254.192.0/19 = 00001011.11111110.11000000.00000000$   
 $11.254.224.0/19 = 00001011.11111110.11100000.00000000$

nuovo extended-network-prefix

A. Memo / UniPD 2006



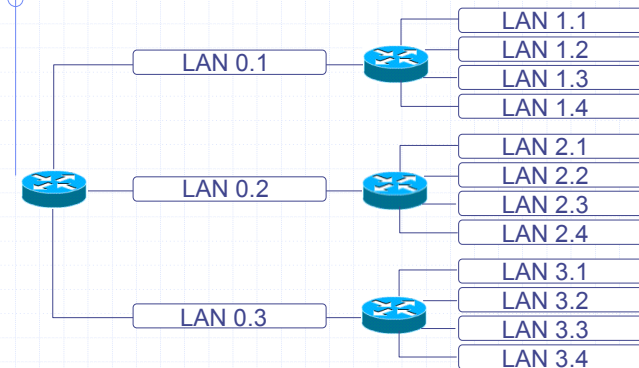
## Esercizio

Un'azienda è strutturata in 3 sedi staccate che fanno capo allo stesso router, ciascuna con un massimo di 4 reparti, ed ogni reparto è una LAN distinta, con un massimo di 50 utenti.

Proporre una possibile pianificazione degli indirizzi IP.

A. Memo / UniPD 2006

## Traccia di soluzione



A. Memo / UniPD 2006

## Traccia di soluzione

- almeno 6 bit per i 50 host dei laboratori/uffici di ogni reparto + una porta del router
  - almeno 2 bit per i 4 reparti
  - almeno 2 bit per le 3 sedi e per le sottoreti di interconnessione tra i router
- per un totale di 10 bit.

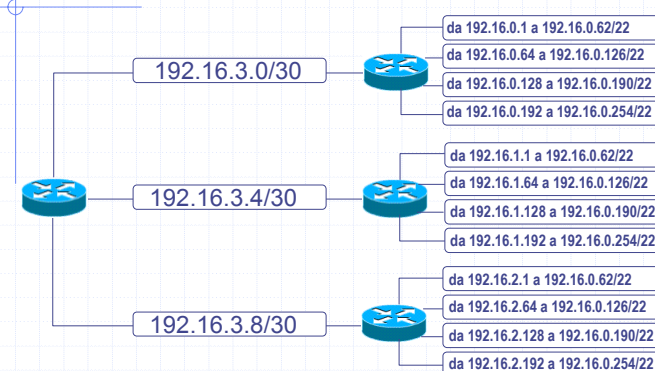
È quindi sufficiente un indirizzo di classe B. Partiamo ad esempio dalla sottorete 172.16.0.0/22.

172.16.0.0/22 = 10101100.00010000.00000000.00000000



A. Memo / UniPD 2006

## Traccia di soluzione



A. Memo / UniPD 2006

## Classless Inter-Domain Routing

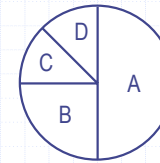
- ◆ Non instrada in base alla classe (campo *network-prefix*) dell'indirizzo, ma solo in base ai bit più significativi (campo *IP-prefix*) dell'intero indirizzo IP
- ◆ si utilizza una *Network Mask* per individuare l'IP-prefix
- ◆ la Network Mask può essere più corta della maschera standard di quella classe (**supernetting**)

A. Memo / UniPD 2006

## Esempio CIDR

Un ISP possiede il blocco di indirizzi 200.25.16.0/20, e vuole distribuire questi indirizzi tra 4 aziende con le seguenti caratteristiche:

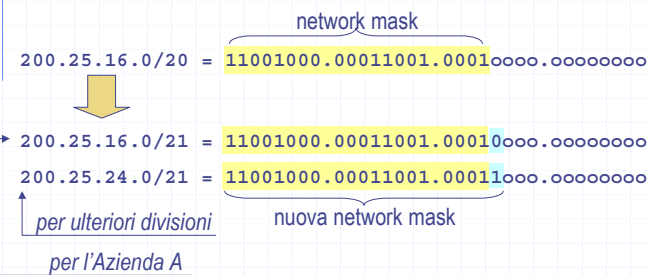
azienda A: 2000 host  
azienda B: 1000 host  
azienda C: 500 host  
azienda D: 500 host



A. Memo / UniPD 2006

## Soluzione (1)

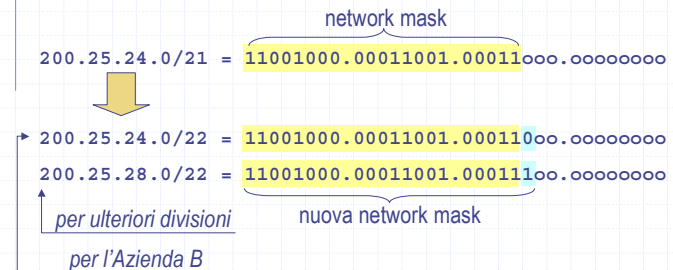
1. suddividere il blocco di indirizzi in due fette: (A) e (B+C+D)



A. Memo / UniPD 2006

## Soluzione (2)

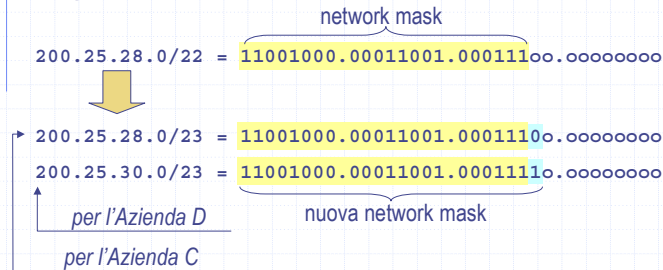
- suddividere il secondo blocco in due fette uguali: (B) e (C+D)



A. Memo / UniPD 2006

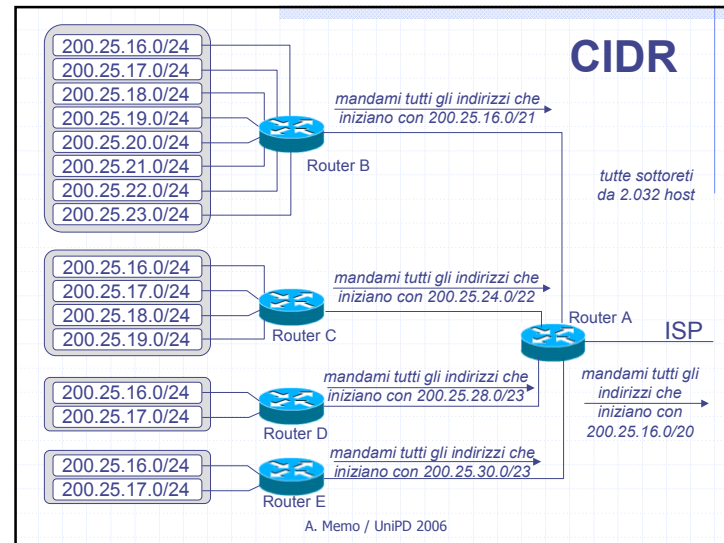
## Soluzione (3)

- suddividere il secondo blocco in due fette uguali: (C) e (D)



A. Memo / UniPD 2006

## CIDR



A. Memo / UniPD 2006

## Indirizzi pubblici e privati

IANA ha suddiviso gli indirizzi IP in:

- registrati o pubblici**, se vengono attribuiti formalmente e forniti staticamente o dinamicamente dall'ISP
- privati**, solo ad uso interno, di valore compreso tra

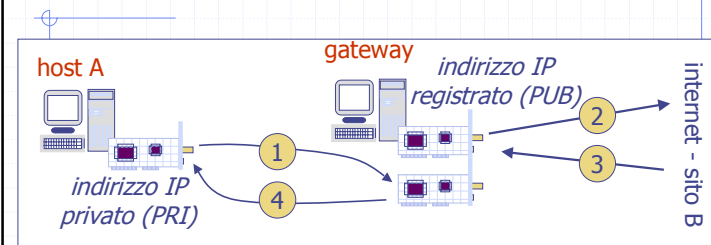
**10.0.0.0 - 10.255.255.255** 1 rete di classe A

**172.16.0.0 - 172.31.255.255** 16 reti di classe B

**192.168.0.0 - 192.168.255.255** 255 reti di classe C

A. Memo / UniPD 2006

## traduzione degli indirizzi



- 1= richiesta da host A (PRI) a gateway (PRI) per sito B (PUB)
- 2= richiesta da gateway (PUB) ad sito B (PUB)
- 3= risposta da sito B (PUB) a gateway (PUB)
- 4= risposta da gateway (PRI) a host A (PRI)

A. Memo / UniPD 2006