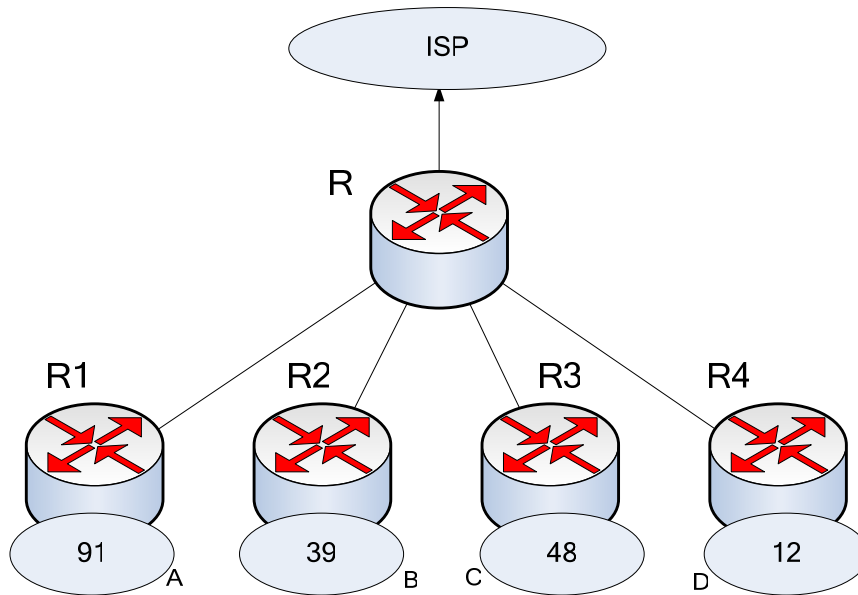


## Esercizio 2



Si consideri la rete di figura, in cui R è il router di bordo di una piccola compagnia, che riceve i propri indirizzi da un ISP in una logica classless. Tale compagnia ha bisogno di suddividere la sua rete secondo la struttura di figura, in cui è riportato il numero di indirizzi IP richiesti in ciascuna sottorete (comprensivo dell'indirizzo dell'interfaccia del router che si affaccia sulla sottorete). Il candidato:

- 1) indichi il numero *totale* di subnet necessarie
- 2) calcoli il numero totale di indirizzi necessari alla compagnia
- 3) indichi la lunghezza del prefisso di sottorete richiesto per ciascuna delle sottoreti necessarie, nell'ipotesi di spreco minimo degli indirizzi, e calcoli il numero di indirizzi sprecati

Si supponga adesso che l'organizzazione ottenga dall'ISP il prefisso 190.120.110.0/24. Il candidato

- 4) dica se è possibile suddividere lo spazio di indirizzamento assegnato usando le lunghezze di prefisso calcolate al punto 3.
- 5) In caso di risposta negativa alla precedente domanda, descriva un modo di soddisfare alle richieste di indirizzamento della compagnia che non comporti né il richiedere ulteriori indirizzi all'ISP, né l'utilizzo di NAT.
- 6) Assegni gli indirizzi a ciascuna sottorete, procedendo per numero di host decrescente.

## Soluzione

- 1) Il numero totale di subnet necessarie è 8. Quattro sono quelle riportate in basso nella figura, ed altre 4 sono le sottoreti point-to-point tra R e gli altri router R1,...,R4
- 2) Il numero totale di indirizzi necessario è quindi  $91+39+48+12+2*4=198$ . Ciascuna rete point to point, infatti, richiede due indirizzi.
- 3) Per ciascuna sottorete che richiede  $n$  indirizzi, è richiesto un prefisso la cui lunghezza è  $k = \max \{x : 0 \leq x \leq 30 \wedge 2^{32-x} \geq n + 2\}$ . Risolvendo tale equazione con i dati in nostro possesso si ottiene che:

- ▶ per le quattro sottoreti point-to-point è richiesto un prefisso /30,
- ▶ per le altre quattro sottoreti sono richiesti rispettivamente prefissi /25, /26, /26, /28.

Il numero di indirizzi sprecati è pari a 90 (o 74, se non si considerano nel conto gli indirizzi di rete e di broadcast).

- 4) Non è possibile. Infatti, le tre sottoreti /25, /26, /26, da sole, esaurirebbero lo spazio di indirizzamento /24, occupandone rispettivamente  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{4}$ .
- 5) Con i vincoli assegnati, l'unica possibilità è quella di suddividere ulteriormente una (o più) sottoreti, in modo da ridurre lo spreco degli indirizzi. In particolare, la sottorete A contiene  $91 < 62 + 30$  indirizzi. Tale richiesta di indirizzi può essere soddisfatta assegnando, a quella che era originariamente la sottorete A, *due* prefissi di sottorete distinti, rispettivamente /26 e /27. Si osservi che, in tal caso, il router R1 dovrà avere *due* indirizzi IP, uno per ciascuna delle due sottoreti, per agire come default gateway per gli host. Quindi, il numero di indirizzi richiesti è in effetti 92 e non 91, il che comunque non cambia la fattibilità dell'allocazione. Usando questo stratagemma, i prefissi richiesti sono: /26 (parte di A), /26 (B), /26 (C), /27 (resto di A) /28 (D), /30 (R1-R), /30 (R2-R), /30 (R3-R), /30 (R4-R). Tali prefissi coprono rispettivamente  $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64} + \frac{1}{64} + \frac{1}{64} + \frac{1}{64} = 1$ , cioè il 100% dello spazio di indirizzamento /24. L'allocazione è quindi fattibile.
- 6) I prefissi richiesti sono riportati in tabella

A (1)	190.120.110.0/26
B	190.120.110.64/26
C	190.120.110.128/26
A (2)	190.120.110.192/27
D	190.120.110.224/28
R1-R	190.120.110.240/30
R2-R	190.120.110.244/30
R3-R	190.120.110.248/30
R4-R	190.120.110.252/30