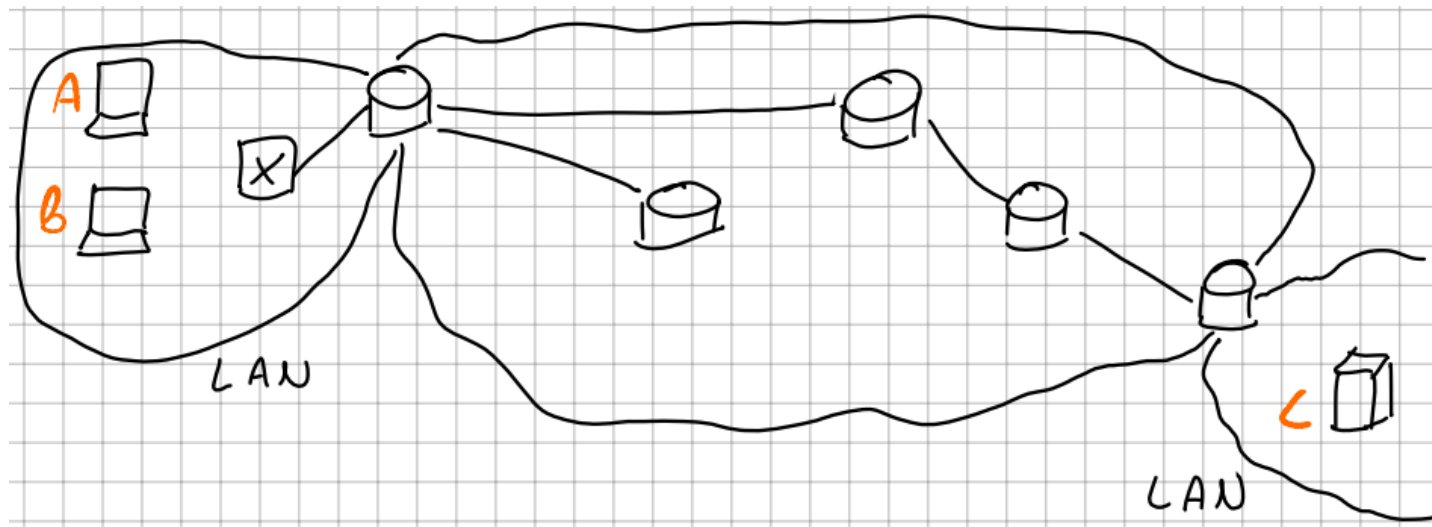


# Il routing, consegna diretta e indiretta

Mattia Pacchin – [mattia@v-research.it](mailto:mattia@v-research.it)

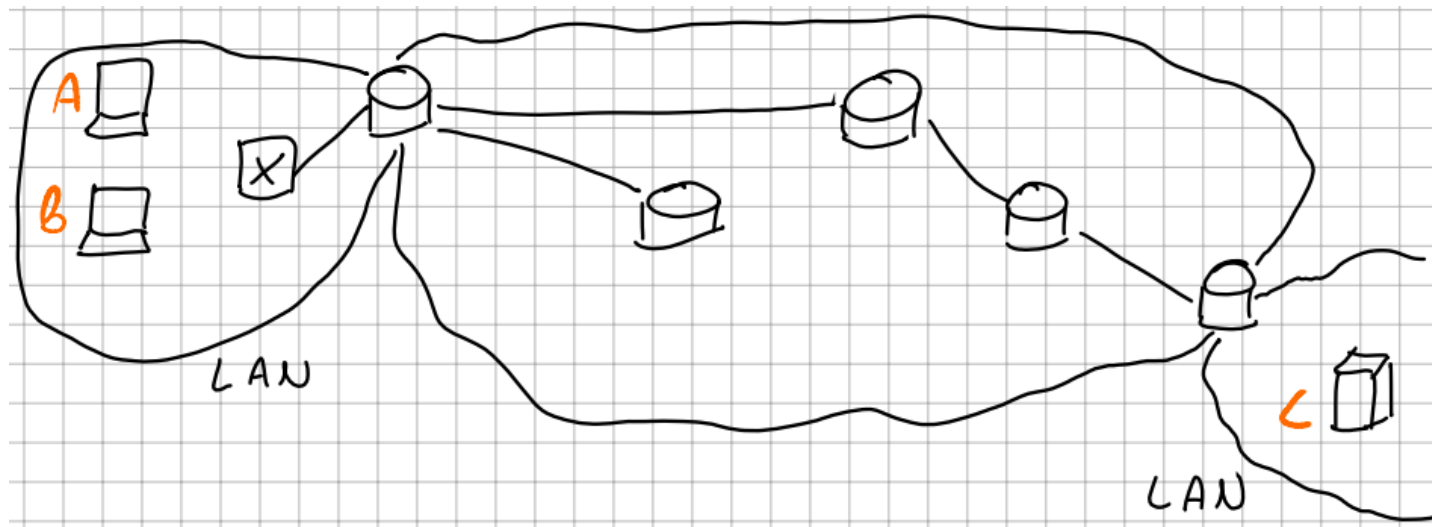
# Consegna diretta

- A e B appartengono alla stessa rete
- Gli indirizzi ip hanno lo stesso prefisso
- L'host A controlla l'indirizzo dell'host B, usa la propria maschera, confronta i bit del suo prefisso con i bit dell'indirizzo di B. Se sono uguali, i 2 indirizzi appartengono alla stessa rete -> A può consegnare direttamente i pacchetti a B senza passare dal router



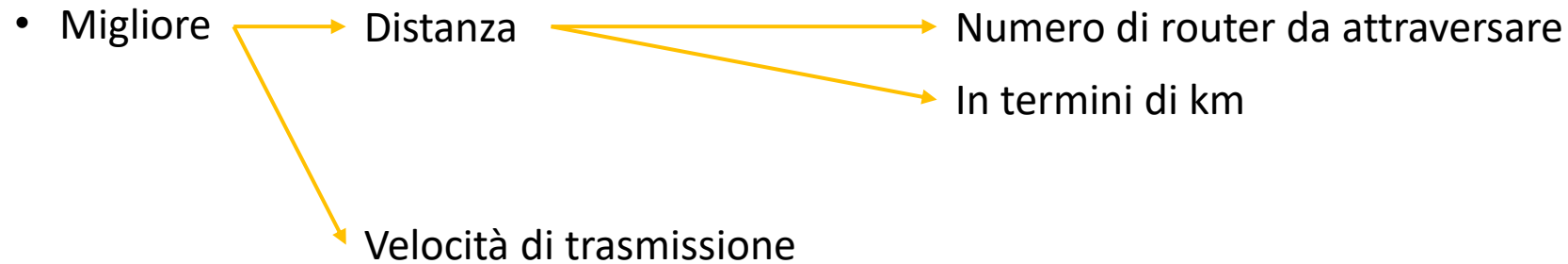
# Consegna indiretta

- A e C non appartengono alla stessa rete
- Gli indirizzi ip non hanno lo stesso prefisso
- L'host A controlla l'indirizzo dell'host C, usa la propria maschera, confronta i bit del suo prefisso con i bit dell'indirizzo di C. Se sono diversi, i 2 indirizzi non appartengono alla stessa rete -> A invia il pacchetto al router di default che poi lo instraderà verso C



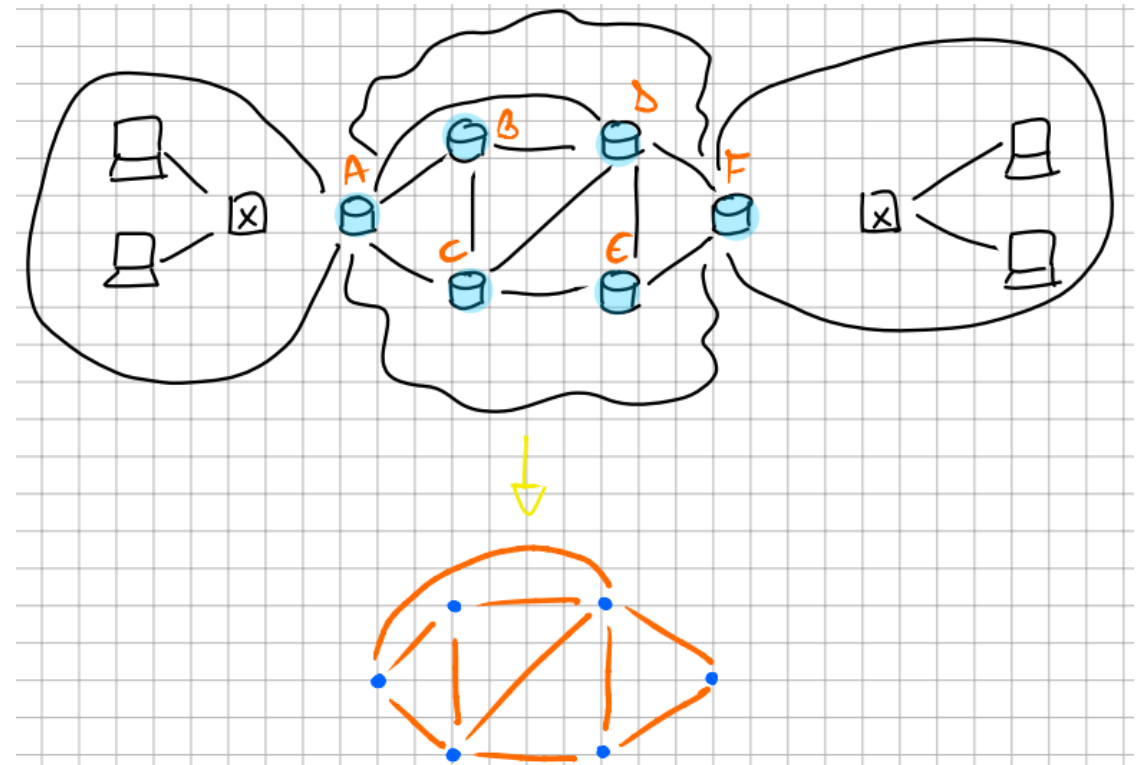
# Il Routing

- Come fanno i router a sapere come raggiungere la destinazione?
- Il routing è il processo di scoperta del cammino «migliore» da una sorgente a tutte le possibili destinazioni



# Astrazione con grafi

- $G = (V, A)$
- Vertici = router
- Archi = collegamenti
- Gli archi possono associare un peso che caratterizza l'arco stesso
- Se mi interessa diminuire il numero di hop, allora i pesi sono tutti =1
- Se mi interessa la velocità di trasmissione, allora i pesi sono proporzionali all'inverso della banda



# Calcolo del cammino minimo

- Definiamo il costo di un arco con il suo peso e usiamo la notazione  $c(i, j)$  = costo dell'arco dal nodo  $i$  al nodo  $j$
- Definiamo il costo di un cammino (insieme degli archi attraversati dal cammino stesso) come somma dei costi degli archi che appartengono al cammino stesso
- Esistono 2 classi di algoritmi per il calcolo del cammino minimo:
  1. Distance Vector
  2. Link State

$$D(i, k) = \sum c(l, m) \text{ con } l, m \in \text{cammino}$$

# Distance Vector

- È un algoritmo di routing dinamico in cui ogni router calcola la distanza tra se stesso e ogni possibile destinazione nelle immediate vicinanze
- Un router condivide le proprie informazioni riguardanti l'intera rete a tutti i router vicini e aggiorna le tabelle di routing in base alle informazioni che ottiene a sua volta
- La condivisione delle informazioni con i vicini avviene a intervalli regolari
- Utilizza l'algoritmo Bellman-Ford per creare tabelle di instradamento

# Link State

- È un algoritmo di routing dinamico in cui ogni router calcola la distanza tra se stesso e ogni altro router nella rete
- Un router condivide le proprie informazioni riguardanti i router vicini tramite il flooding
- Lo scambio di informazioni avviene ogni volta che c'è un cambiamento
- Utilizza l'algoritmo di Dijkstra per creare tabelle di instradamento

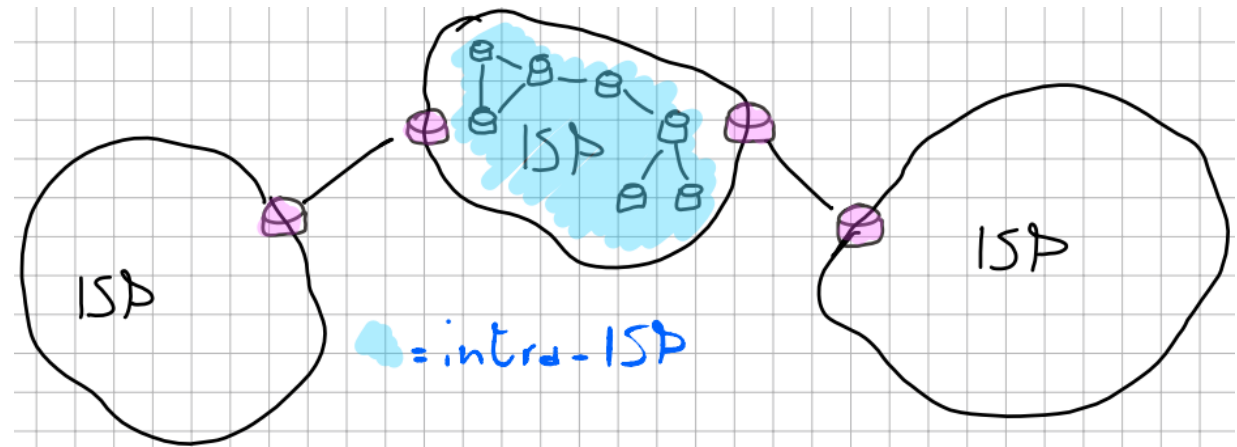


# Problemi di DV e LS

- In caso di guasti, sia per protocolli basati su DV che su LS serve del tempo perché l'informazione si propaghi
- Durante tale intervallo le tabelle di routing potrebbero essere errate e si possono formare ROUTING LOOP

# Routing inter e intra ISP

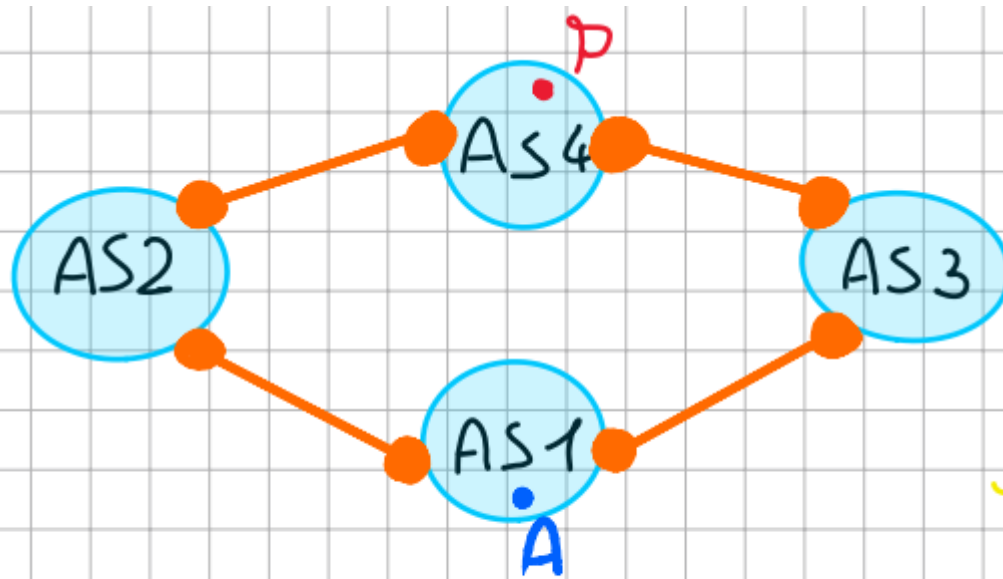
- Gli algoritmi di routing visti sino ad ora basati su DV e LS vengono usati per calcolare il cammino minimo all'interno dell'ISP (protocolli INTRA-ISP)
- Per gestire il routing tra AS (INTER-ISP) è stato definito un unico protocollo: BGP (Border Gateway Protocol)



# Routing inter e intra ISP

- Considerando un router di un ISP, la tabella di routing sarà formata da righe (destinazioni) che si trovano all'interno dell'ISP; altre che si trovano all'esterno
- Il protocollo INTRA-ISP si preoccupa di mantenere e gestire le prime, il BGP le seconde

# Destinazione raggiungibile da più router



ogni AS/ISP ha un blocco di indirizzi che sarà suddiviso in sottoreti

P = Partenza

A = Arrivo

# Hot Potato Routing

- Si sceglie il gateway/router di bordo più vicino al router (sorgente) che deve instradare il pacchetto
- Gli annunci delle destinazioni raggiungibili creano dei riassunti dei blocchi di indirizzi il più compatti possibile
- Si comunica ad esempio verso il router di uno stato che poi si occuperà di indirizzare verso la città corretta (e quindi la sottorete corretta)
- Viene in aiuto il DHCP