

# Protocolli di routing per reti mesh

Claudio Pisa  
[clauz@ninux.org](mailto:clauz@ninux.org)  
[github.com/cl4u2](https://github.com/cl4u2)

merge-it 2018

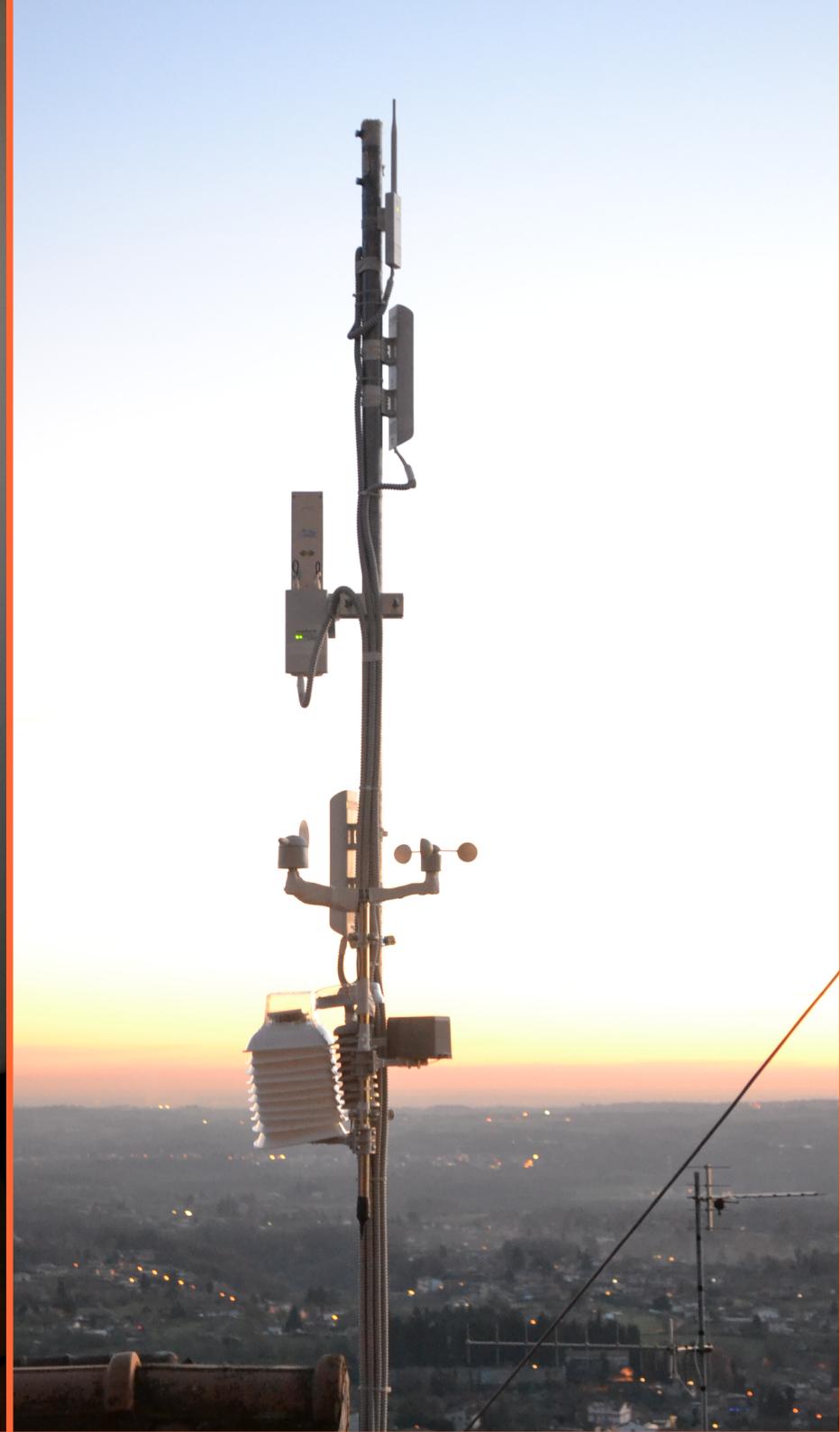


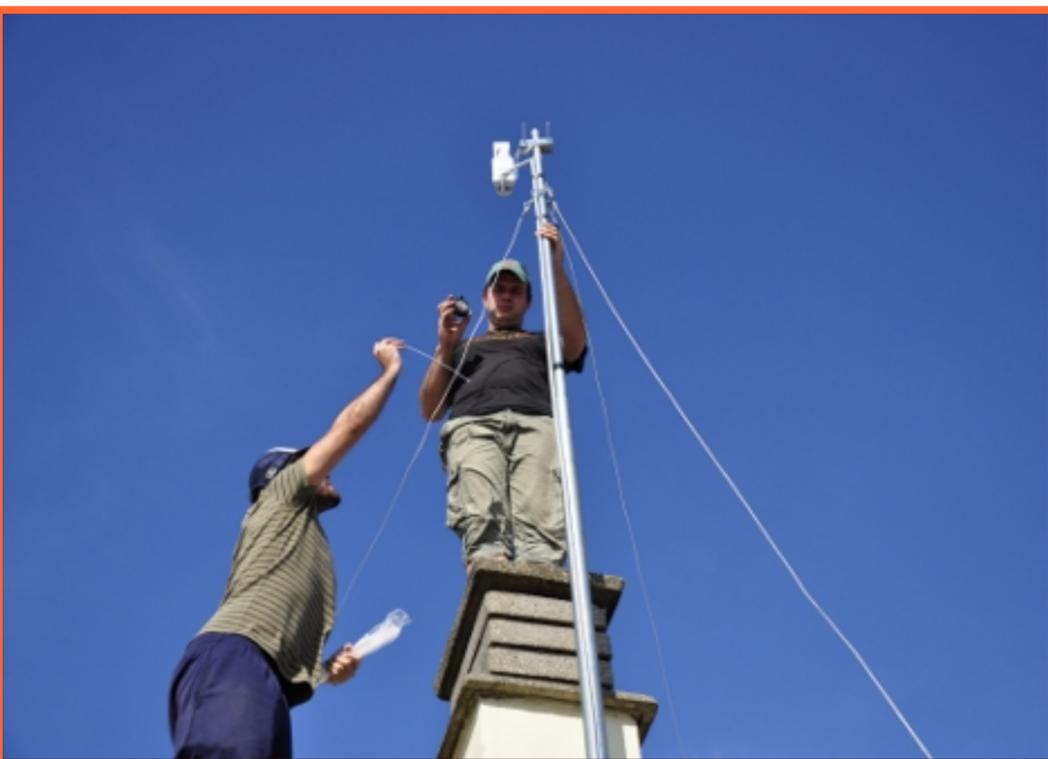
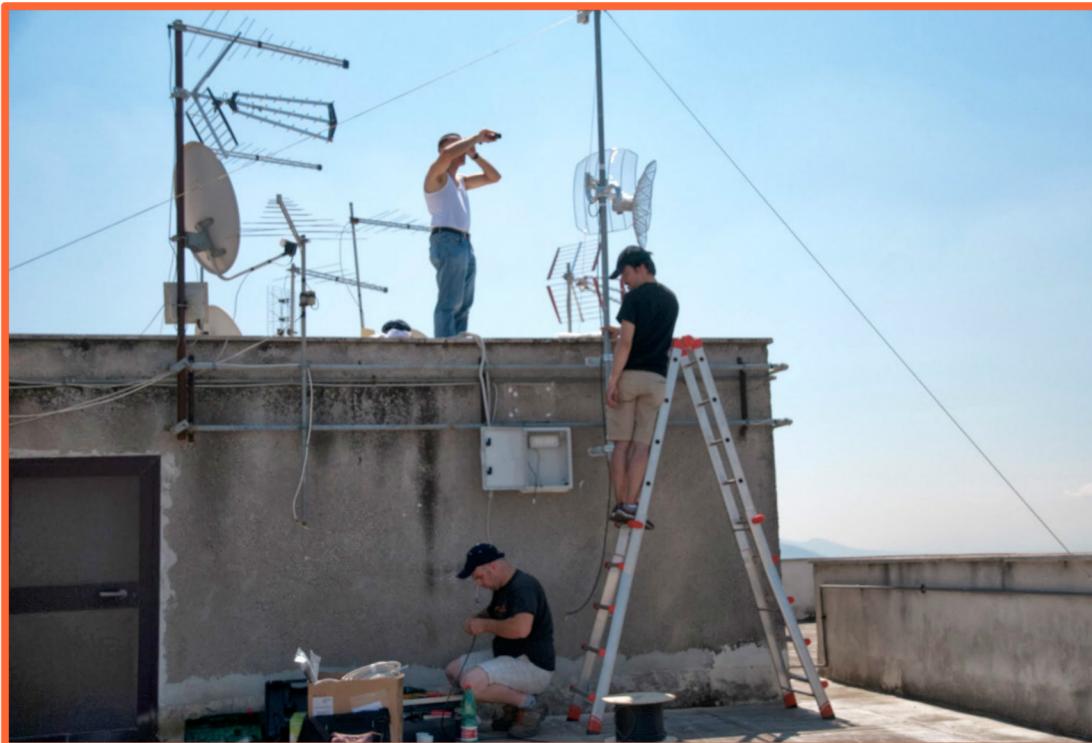
Torino, Marzo 2018  
La Community si incontra

ninux.org

- Insieme di wireless community networks italiane
  - parte di Internet (AS 197835)
- Community network:
  - reti costruite “bottom-up”
    - idealmente non c'è distinzione tra chi gestisce e chi utilizza la rete
  - proprietà della rete distribuita
  - movimento mondiale







# Reti mesh

- Reti mesh
  - Orizzontali
    - Nessuna gerarchia tra i nodi
  - Dinamiche
    - I nodi sono in posizioni fisse, ma le condizioni dei link possono cambiare nel tempo
  - Wireless

# Routing

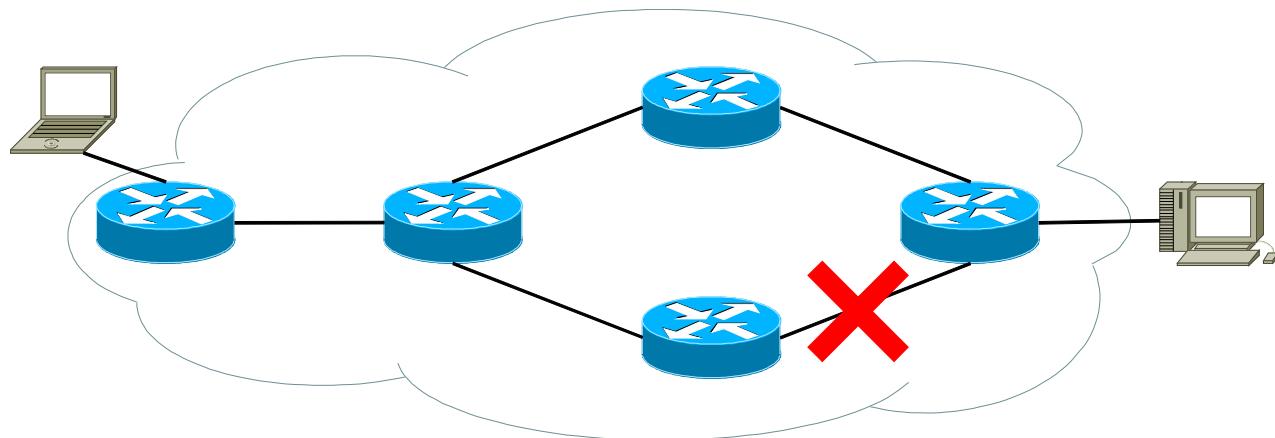
- Le reti mesh (in generale tutte le reti IP) sono costituite da **router**
  - i router inoltrano pacchetti verso altri router o dispositivi di rete in base alla destinazione del pacchetto ed alla **tabella di routing**

Network Destination	Netmask	Gateway	Interface	Metric
0.0.0.0	0.0.0.0	192.168.0.1	192.168.0.100	10
127.0.0.0	255.0.0.0	127.0.0.1	127.0.0.1	1
192.168.0.0	255.255.255.0	192.168.0.100	192.168.0.100	10
192.168.0.100	255.255.255.255	127.0.0.1	127.0.0.1	10
192.168.0.1	255.255.255.255	192.168.0.100	192.168.0.100	10

Wikipedia contributors, "Routing table," Wikipedia, The Free Encyclopedia, [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Routing\\_table&oldid=830705059](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Routing_table&oldid=830705059) (accessed March 23, 2018).

# Link failures

- Le tabelle di routing possono essere configurate **staticamente**
- Ma i link possono avere problemi



- Soluzione: usare un **protocollo di routing**
  - sistema che aggiorna le tabelle di routing **automaticamente**

# Protocolli di routing

- I protocolli di routing possono essere classificati in:
  - Distance Vector
    - Routing Information Protocol (RIP)
    - Ad-Hoc On Demand Distance Vector (AODV)
  - Link State
    - Open Shortest Path First (OSPF)
    - Optimized Link State Routing (OLSR)
- ma anche in:
  - Proattivi
    - Optimized Link State Routing (OLSR)
    - Routing Information Protocol (RIP)
  - Reattivi
    - Ad-Hoc On Demand Distance Vector (AODV)

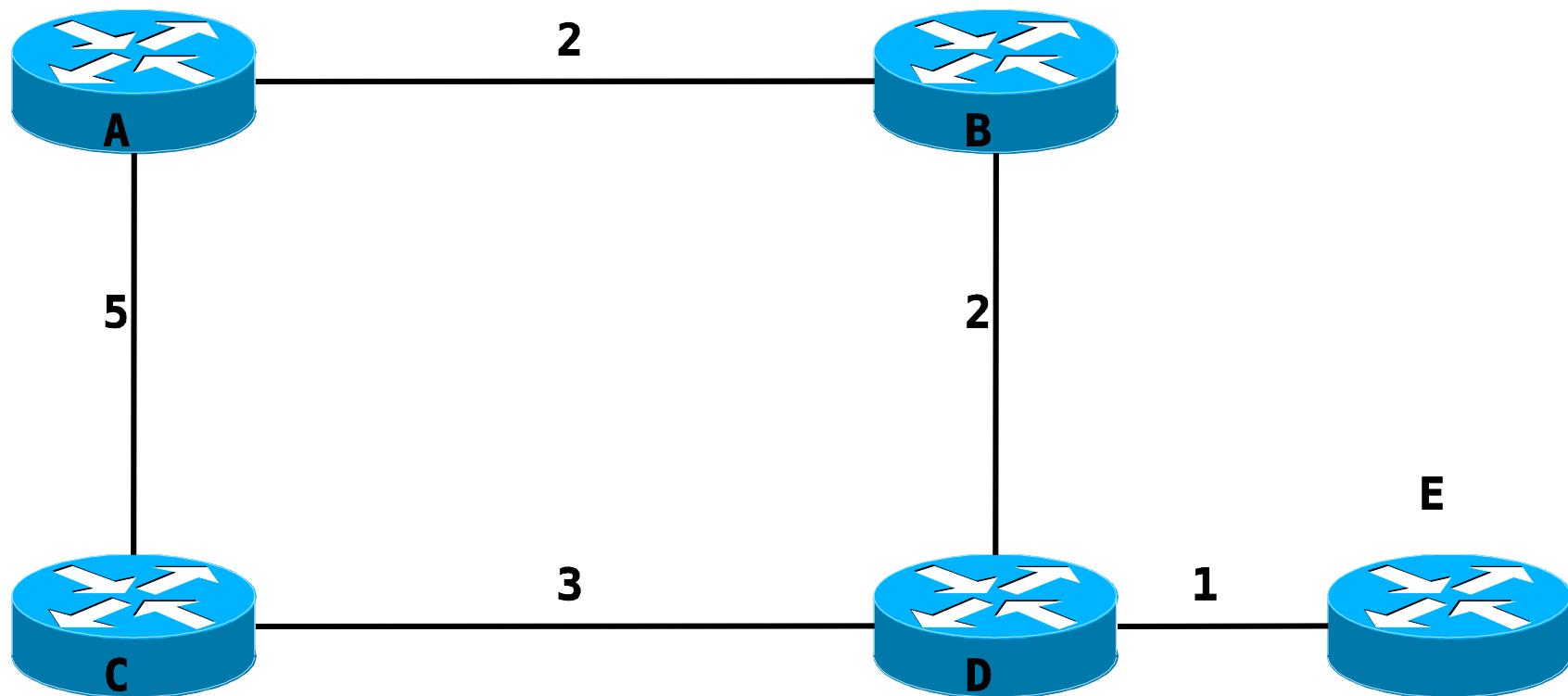
# Distance Vector

- router vicini scambiano pacchetti “distance vector”
- per distanza si intende una *metrica*, per esempio il *numero di hop* (numero di router da attraversare)
- i pacchetti distance vector contengono la distanza più breve per ogni destinazione sulla rete
- Ogni router sceglie per ogni destinazione qual è il router vicino migliore verso cui inoltrare i pacchetti

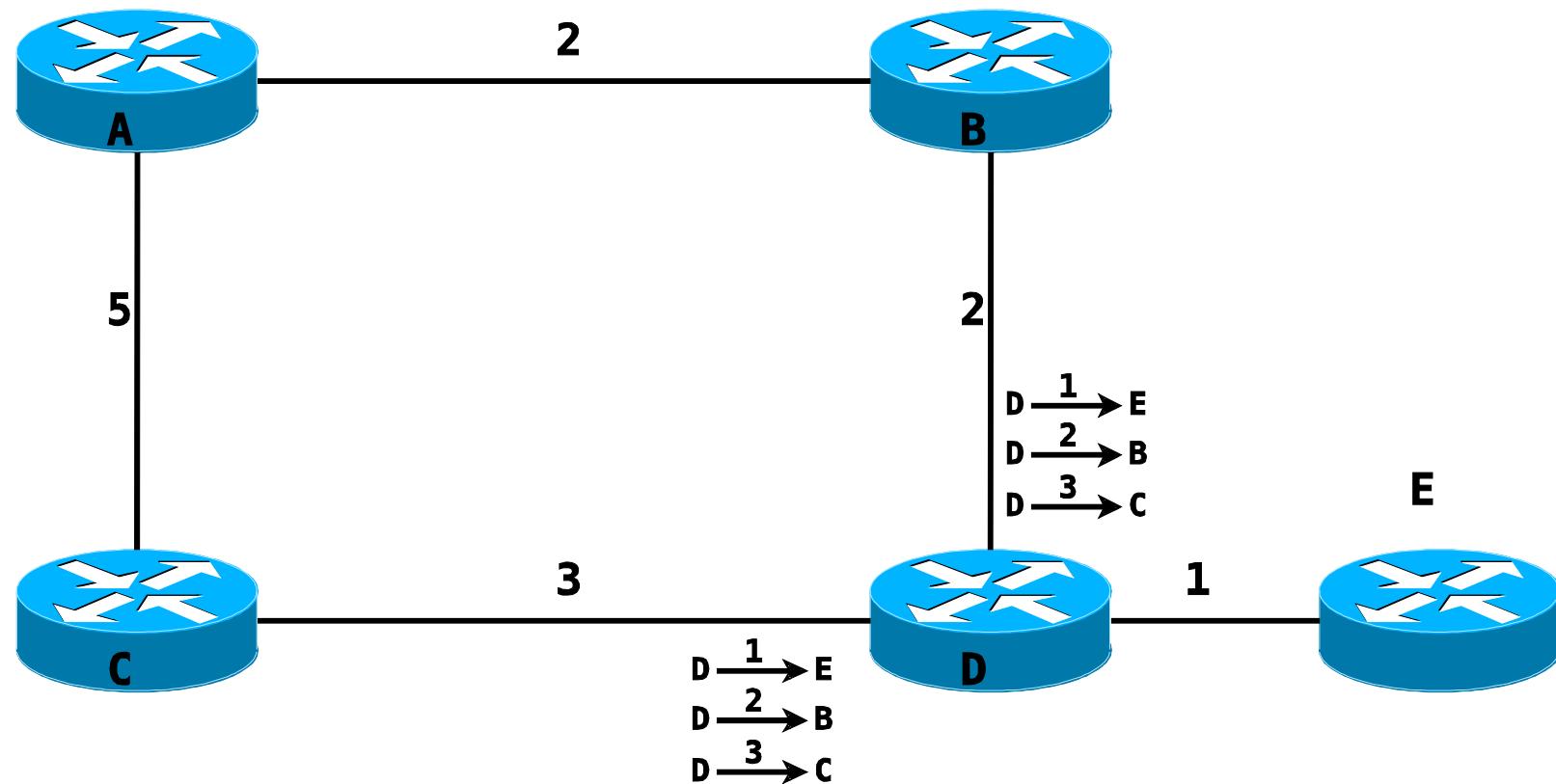
# Link State

- ogni router genera pacchetti contenenti informazioni sui propri router vicini
  - lo stato dei propri link
- questi pacchetti sono trasmessi a tutti gli altri router

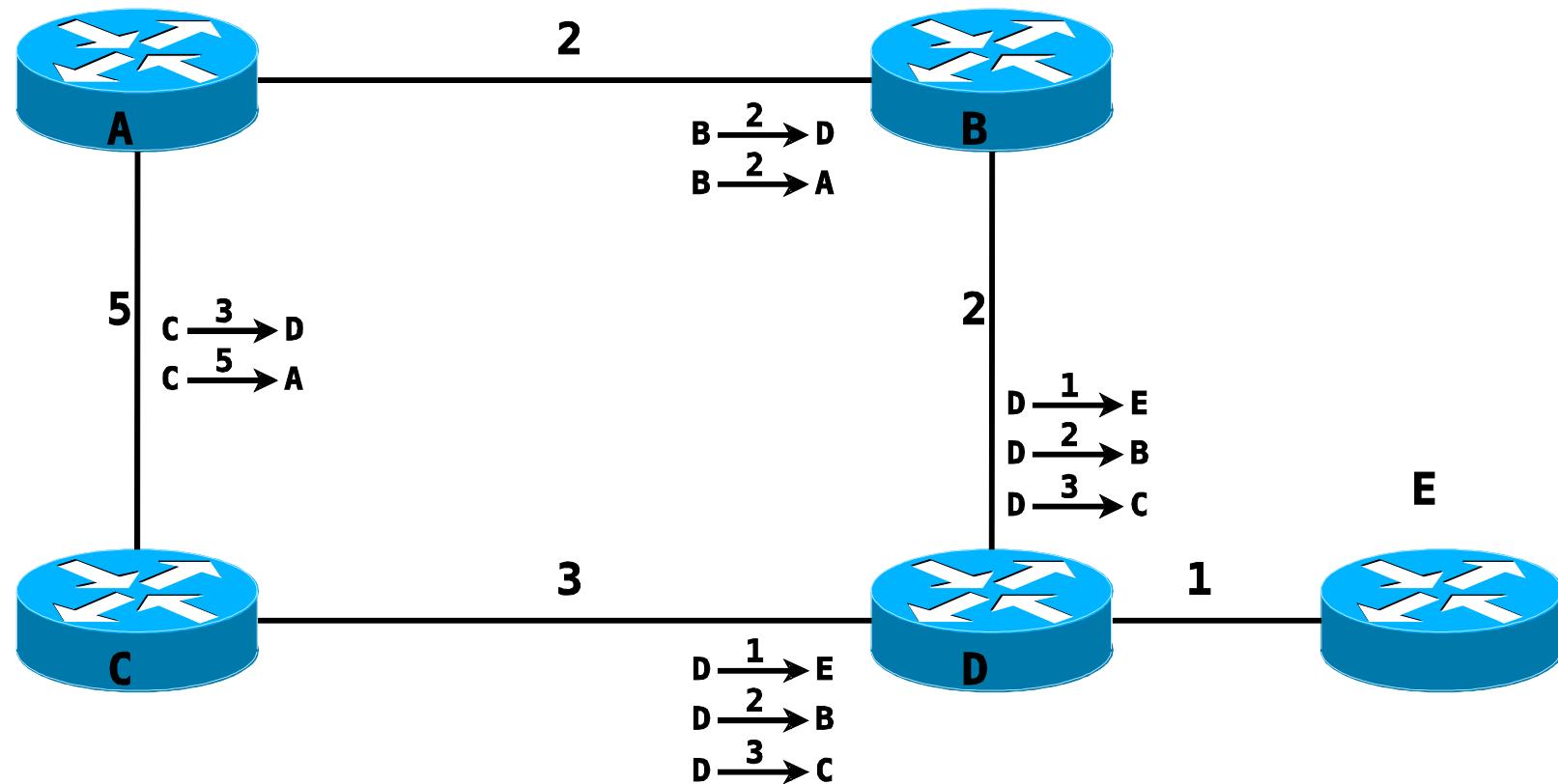
# Link State - esempio



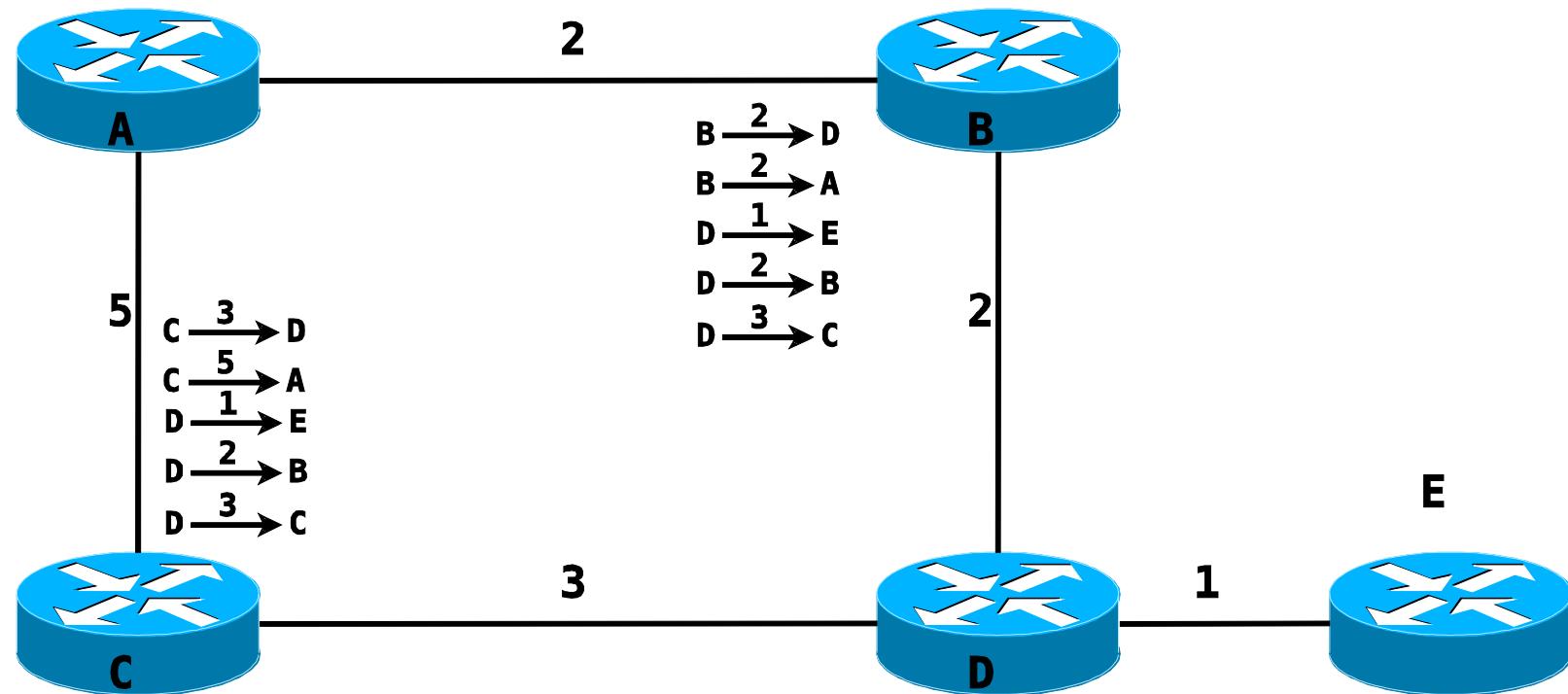
# Link State - esempio



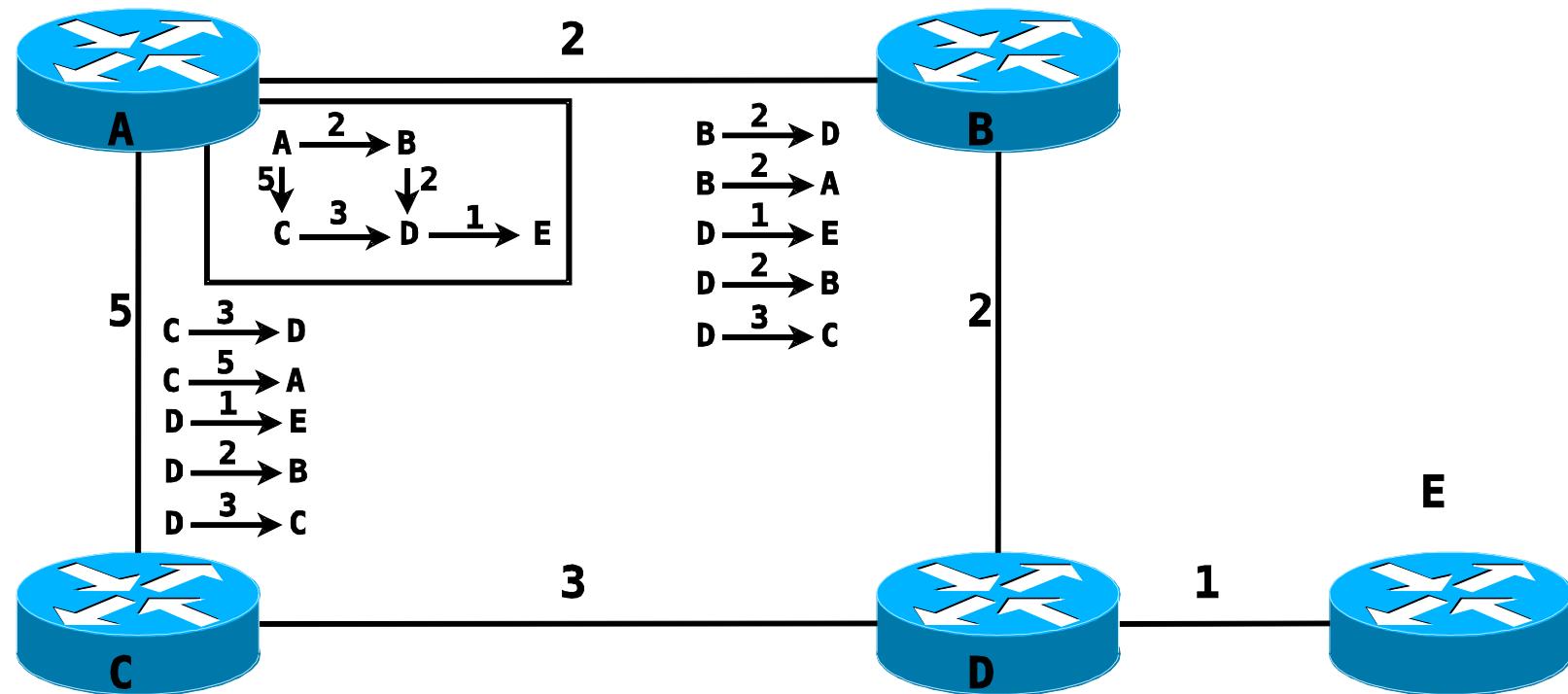
# Link State - esempio



# Link State - esempio



# Link State - esempio

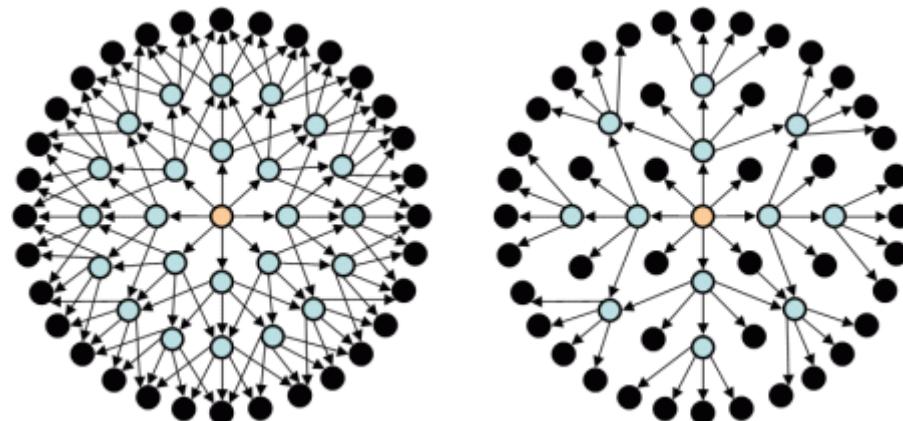


# Protocolli di routing e community network

- Cosa si usa in pratica?
  - OLSR
    - alcune “isole ninux”, Freifunk, Funkfeuer
  - B.A.T.M.A.N.
    - alcune “isole ninux”, Freifunk
  - BMX
    - Guifi

# OLSR

- Optimized Link State Routing
  - Link State
  - Proattivo
- idea: selective flooding



# OLSR

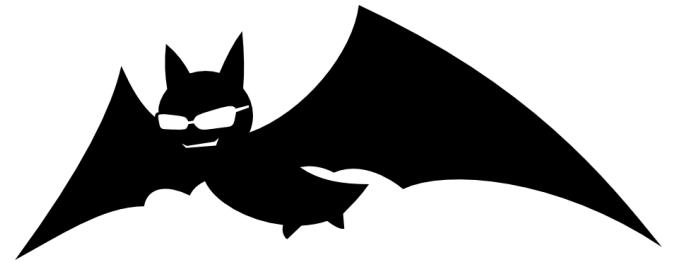
- IETF RFC 3626
  - definisce il pacchetto OLSR che trasporta messaggi OLSR
    - HELLO message
      - link sensing, neighbor detection, MPR selection
    - TC message
      - topology discovery
    - HNA message
      - per iniettare sottoreti non-OLSR
    - MID message
      - multiple interface declaration

# OLSRd

- implementazione: olsrd da olsr.org
- community extensions:
  - selective flooding disabilitato
  - metrica: ETX (invece di hop count)
    - basata sulla perdita di pacchetti sui link
  - plug-in:
    - visualizzazione della topologia (dot plug-in)
    - secure plug-in

# B.A.T.M.A.N.

- Better Approach to Mobile Ad-Hoc Networking
- Protocollo Layer 2
  - indirizzi MAC invece di indirizzi IP
- Incluso upstream, nel kernel Linux
  - batctl/batman-tools in userspace
- Come funziona:
  - ogni nodo genera dei pacchetti chiamati OGM contenenti il proprio indirizzo
  - quando un nodo riceve un OGM lo inoltra a tutti i suoi vicini
  - ogni nodo conta per ogni destinazione/originator il numero di OGM ricevuti e da quali vicini li ha ricevuti
  - i pacchetti (di dati) per una data destinazione D sono inoltrati al vicino da cui sono stati ricevuti più OGM per la destinazione D



# BMX

- B.a.t.M.a.n. eXperimental
  - layer 3
    - indirizzi IP
- Algoritmo con pacchetti OGM
  - con varie ottimizzazioni (caching)
- SEMTOR/BMX7 trust-based receiver-driven routing



# Battlemesh

- Evento internazionale
- Obiettivo: costruire una rete mesh temporanea e mettere alla prova diversi protocolli di routing
- Partecipanti:
  - Community network
  - Sviluppatori di protocolli di routing
  - Sviluppatori di sistemi operativi embedded
    - OpenWRT/LEDE
  - Ricercatori
- <https://www.battlemesh.org>

# Wireless Mesh-up

- 2018: due eventi in concomitanza
  - battlemesh + wireless community weekend
  - dal 7 al 13 maggio
  - c-base, Berlino, Terra
  - <https://www.wireless-meshup.org>



Grazie

[clauz@ninux.org](mailto:clauz@ninux.org)  
<https://github.com/cl4u2>