

Protocolli di routing per reti mesh

Claudio Pisa
clauz@ninux.org
github.com/cl4u2

merge-it 2018



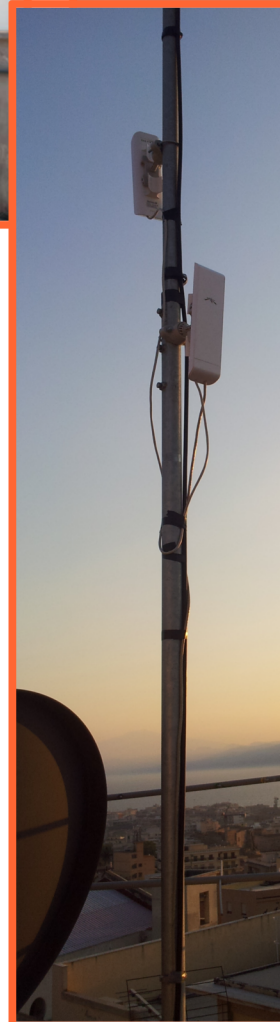
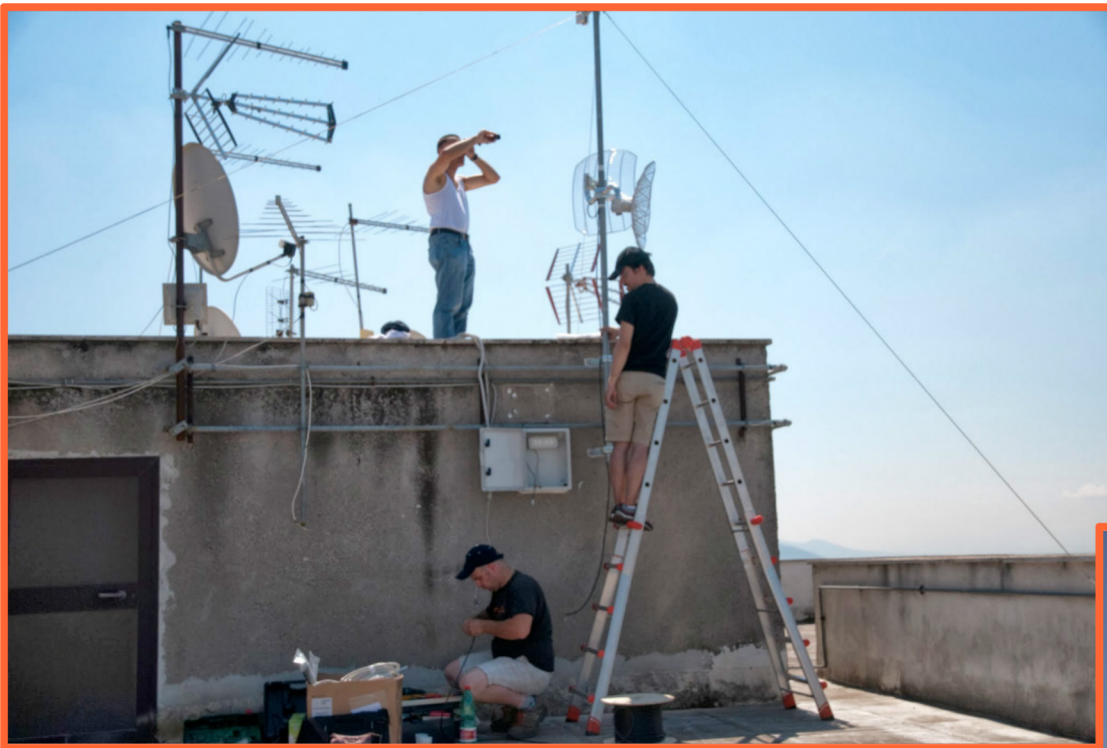
Torino, Marzo 2018
La Community si incontra

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

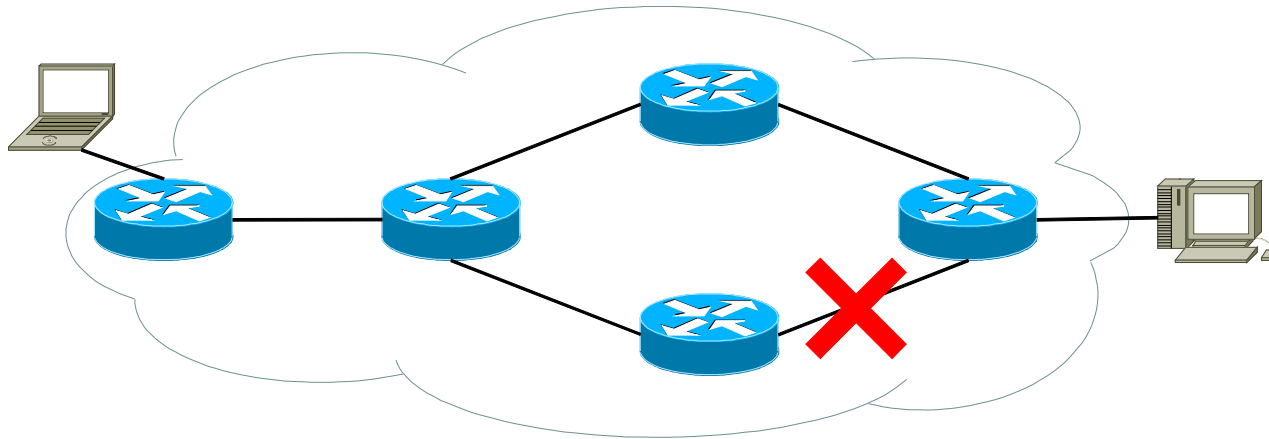
- Le reti mesh (in generale tutte le reti IP) sono costituite da **router**
 - i router inoltrano pacchetti verso altri router o dispositivi di rete in base alla destinazione del pacchetto ed alla **tabella di routing**

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 (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)

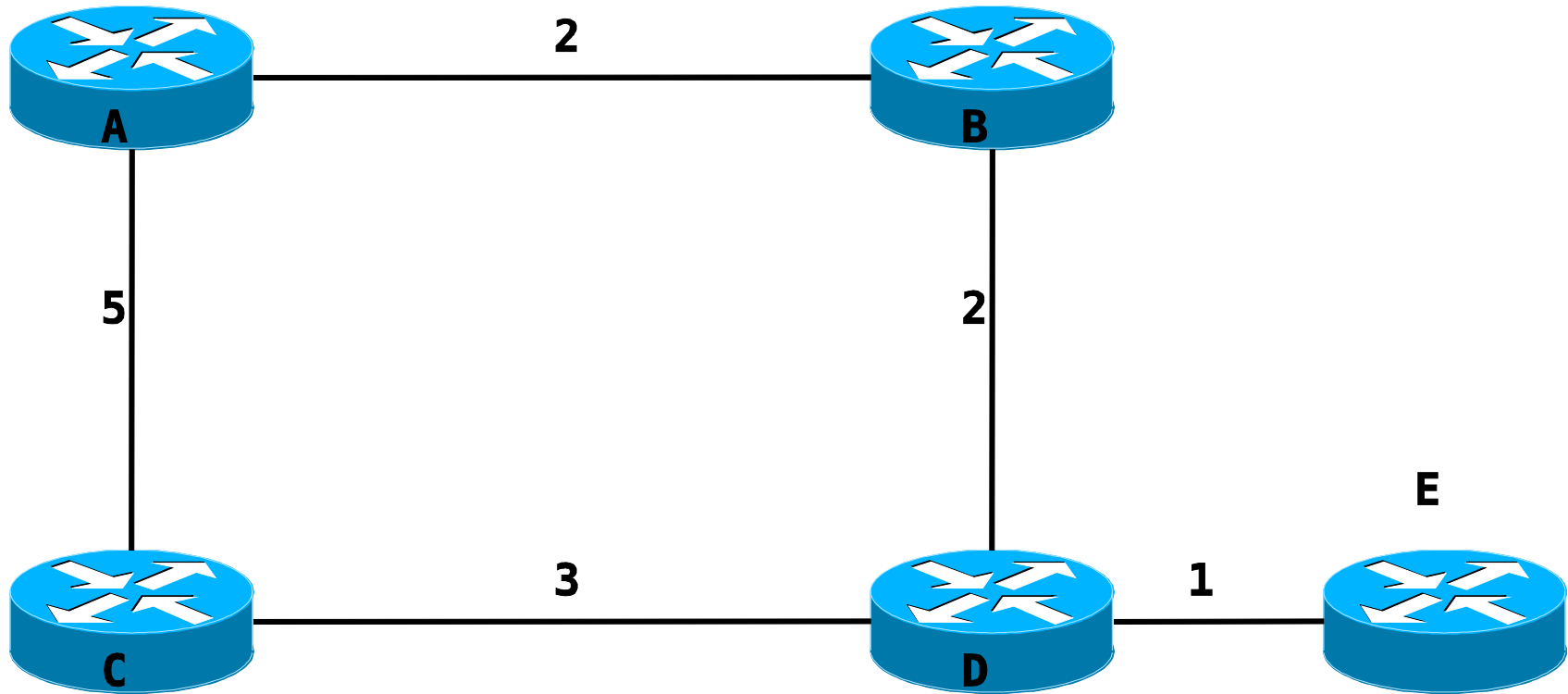
Distance Vector

- 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

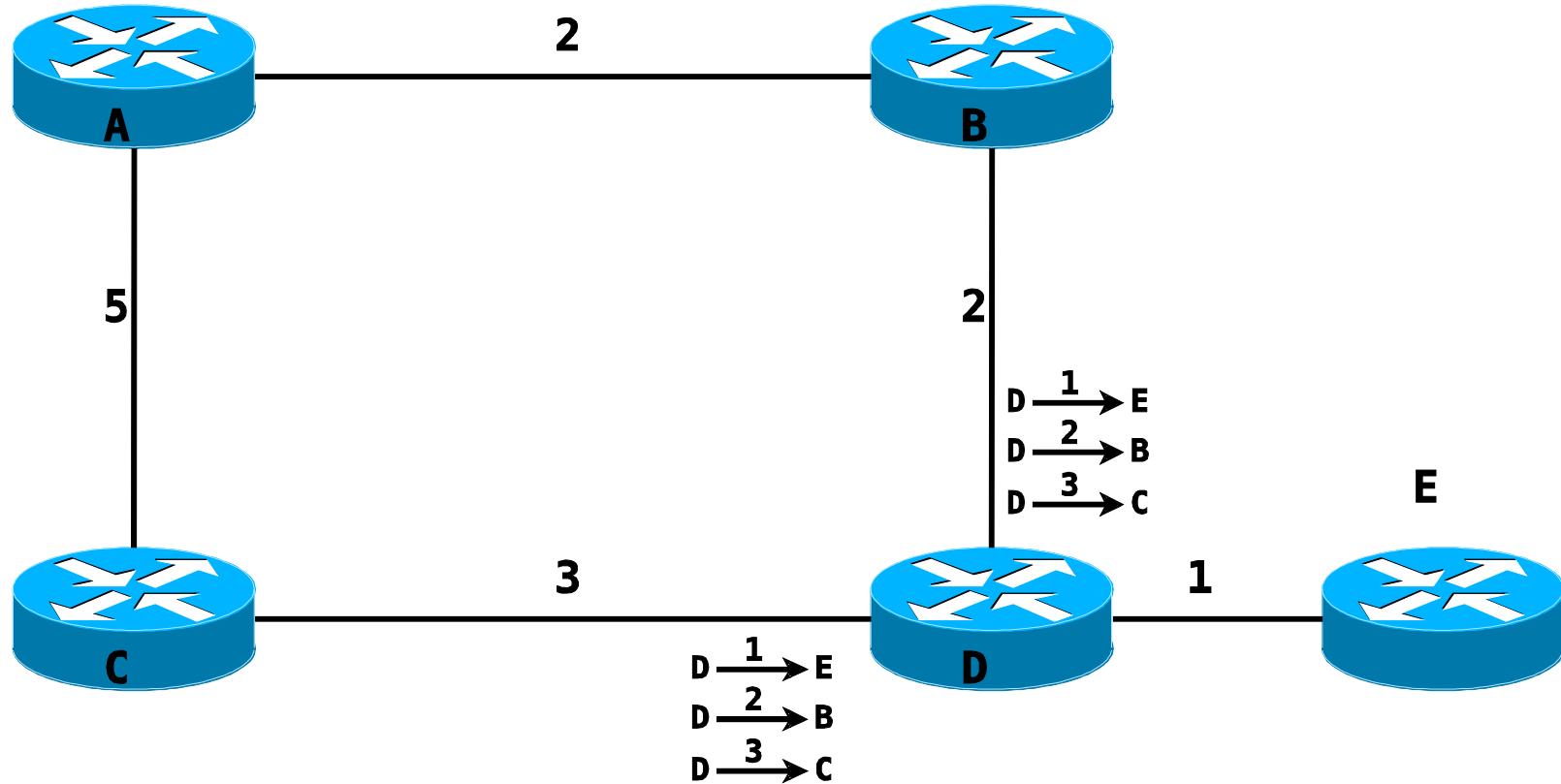
Link State

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

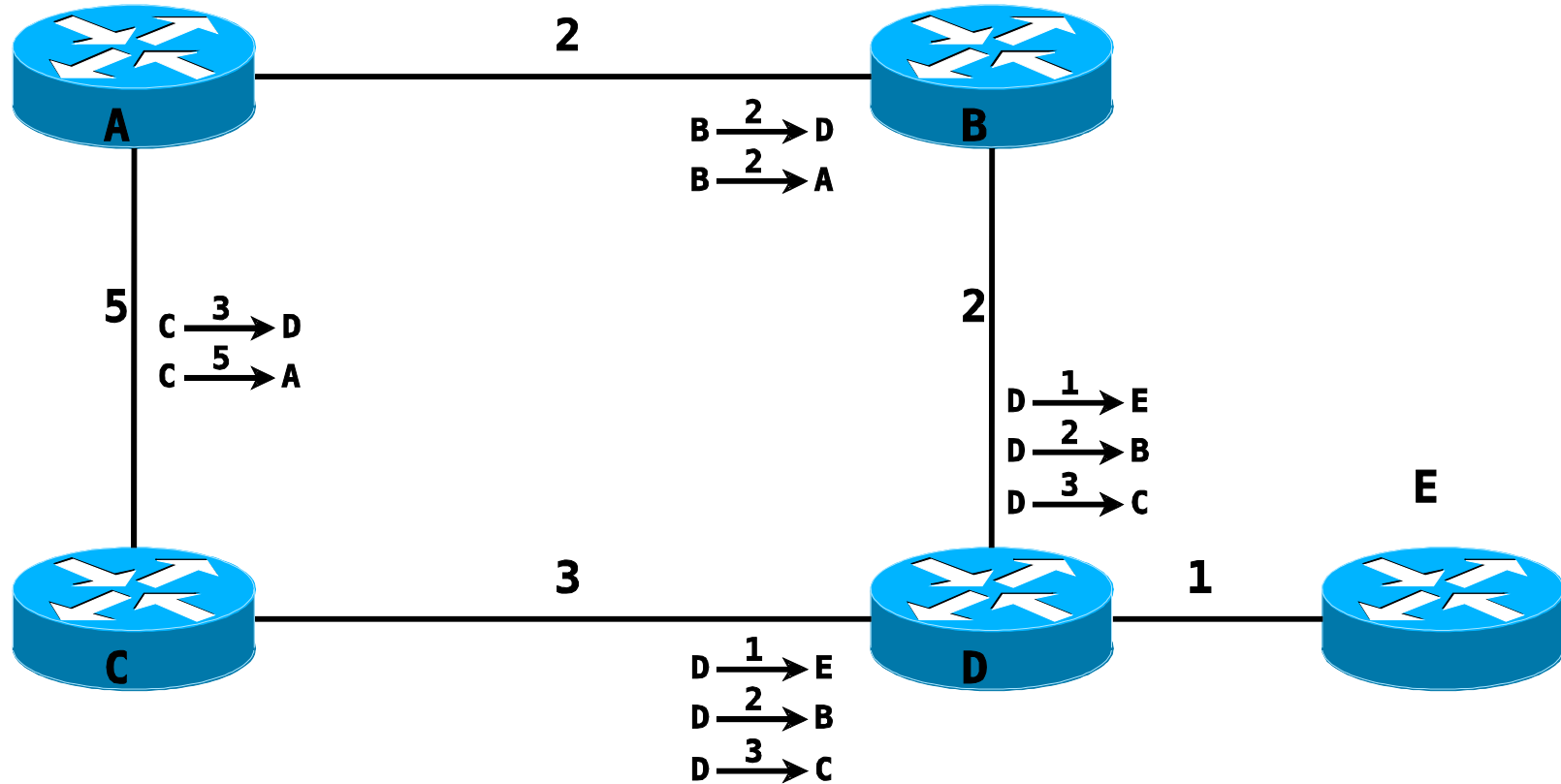
Link State - esempio



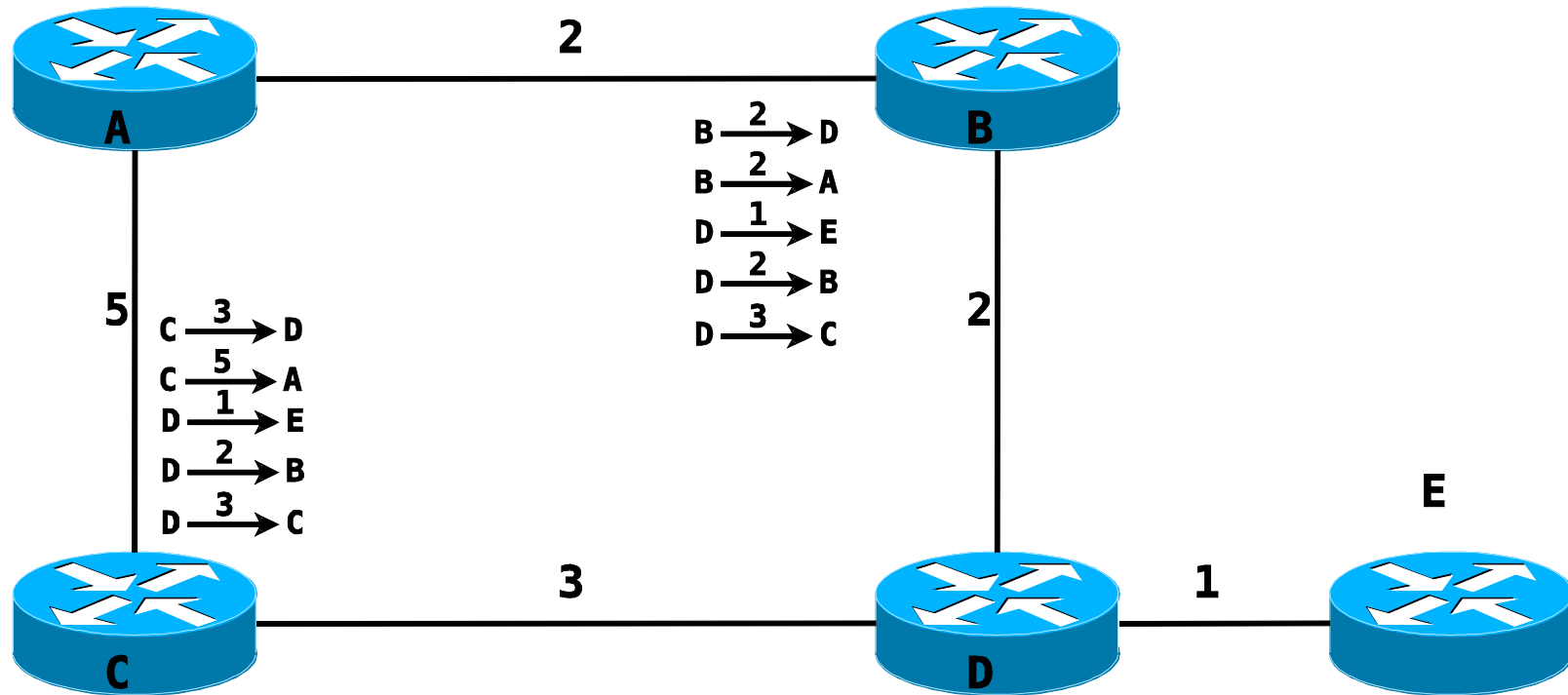
Link State - esempio



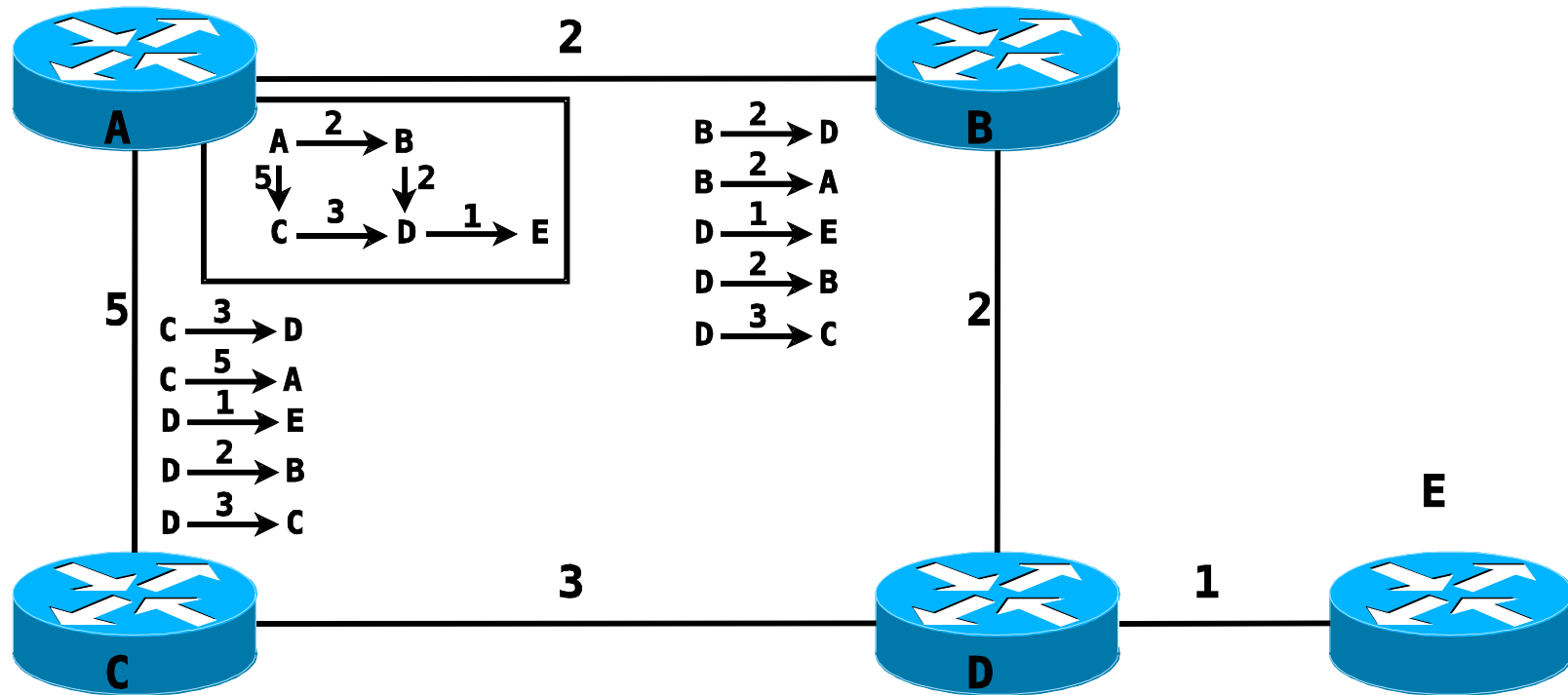
Link State - esempio



Link State - esempio



Link State - esempio

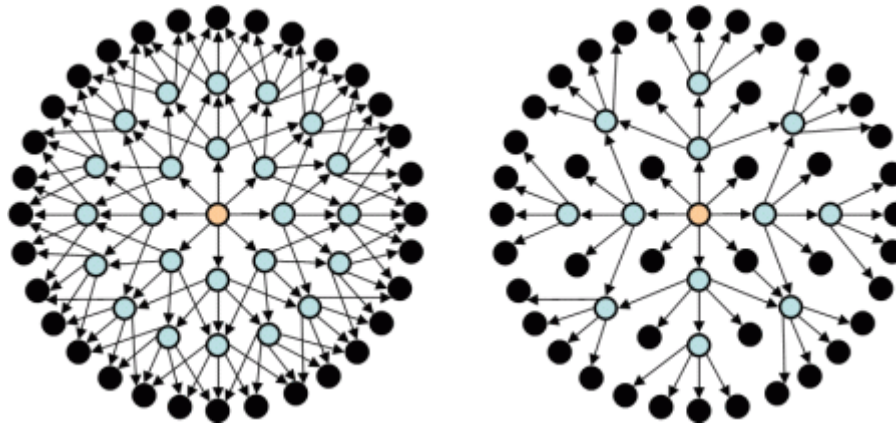


Protocolli di routing e community network

- 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
<https://github.com/cl4u2>