

I protocolli di routing dell'architettura TCP/IP

Silvano GAI
sgai@cisco.com

Mario Baldi
Politecnico di Torino
mario.baldi@polito.it
staff.polito.it/mario.baldi

Nota di Copyright

Questo insieme di trasparenze (detto nel seguito slide) è protetto dalle leggi sul copyright e dalle disposizioni dei trattati internazionali. Il titolo ed i copyright relativi alle slide (ivi inclusi, ma non limitatamente, ogni immagine, fotografia, animazione, video, audio, musica e testo) sono di proprietà degli autori indicati a pag. 1.

Le slide possono essere riprodotte ed utilizzate liberamente dagli istituti di ricerca, scolastici ed universitari afferenti al Ministero della Pubblica Istruzione e al Ministero dell'Università e Ricerca Scientifica e Tecnologica, per scopi istituzionali, non a fine di lucro. In tal caso non è richiesta alcuna autorizzazione.

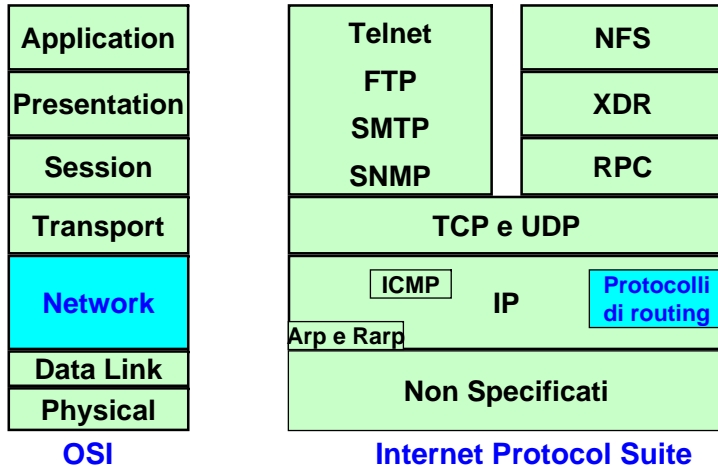
Ogni altra utilizzazione o riproduzione (ivi incluse, ma non limitatamente, le riproduzioni su supporti magnetici, su reti di calcolatori e stampate) in toto o in parte è vietata, se non esplicitamente autorizzata per iscritto, a priori, da parte degli autori.

L'informazione contenuta in queste slide è ritenuta essere accurata alla data della pubblicazione. Essa è fornita per scopi meramente didattici e non per essere utilizzata in progetti di impianti, prodotti, reti, ecc. In ogni caso essa è soggetta a cambiamenti senza preavviso. Gli autori non assumono alcuna responsabilità per il contenuto di queste slide (ivi incluse, ma non limitatamente, la correttezza, completezza, applicabilità, aggiornamento dell'informazione).

In ogni caso non può essere dichiarata conformità all'informazione contenuta in queste slide.

In ogni caso questa nota di copyright non deve mai essere rimossa e deve essere riportata anche in utilizzi parziali.

Protocolli di Routing



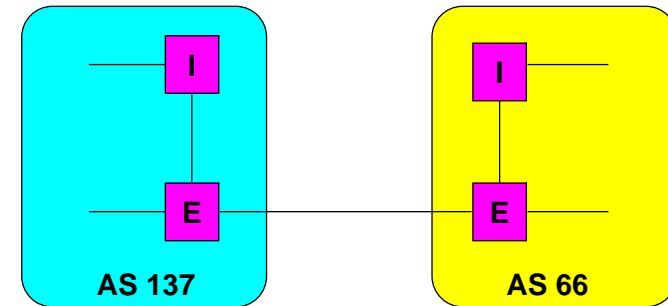
Domini di routing

- Un "routing domain" è un insieme di router che determinano gli instradamenti per i pacchetti IP con uno stesso protocollo di routing
- Un dominio di routing deve essere sempre 'connesso':
 - deve sempre essere possibile trasferire un messaggio dal router A al router B appartenenti al dominio senza farlo uscire dal dominio

AS: Autonomuos System

- È un insieme di sottoreti raggruppate secondo criteri topologici e organizzativi
- All'interno di un AS il routing e l'indirizzamento sono strettamente coordinati
- In un AS sono presenti uno o più domini di routing
- Un AS può interfacciarsi con altri AS
 - gli exterior router di un AS hanno visibilità su tutte le destinazioni all'interno dell'AS e sugli exterior router degli altri AS

Autonomous System



E: Exterior router
I: Interior router

Protocolli di routing

- IGP: Interior Gateway Protocol
 - Distance vector
 - RIP: Routing Information Protocol
 - IGRP: Interior Gateway Routing Protocol
 - E-IGRP: Enhanced IGRP
 - Link state
 - OSPF: Open Shortest Path First
 - Integrated IS-IS
- EGP: Exterior Gateway Protocol
 - EGP: Exterior Gateway Protocol (Reachability-only)
 - BGP: Border Gateway Protocol (Distance Vector)
 - IDRP: Inter Domain Routing Protocol

Protocolli di routing e netmask

- I protocolli di routing più vecchi (RIP, IGRP) non trasportano le maschere
- In tali casi:
 - tutte le sottoreti di una stessa rete naturale devono avere la stessa maschera
 - tutte le sottoreti di una stessa rete naturale devono costituire un insieme connesso
 - un router non connesso ad alcuna delle sottoreti di una stessa rete naturale vede l'insieme delle sottoreti che la costituiscono come un'unica destinazione



Domini di routing e redistribuzione

- Un router su cui siano in esecuzione più processi di routing di tipo IGP appartiene a più domini di routing
- Un router può *'redistribuire'* su un dominio (con un protocollo) le informazioni apprese da un altro dominio (con un'altro protocollo)
- La redistribuzione è fatta con modalità definite dal gestore della rete
 - conversione delle metriche
- Un router che apprenda la stessa destinazione da più protocolli dà la preferenza ad uno di essi secondo una gerarchia predefinita



RIP

- Sviluppato dalla Xerox per XNS
- Nel 1982 il RIP è stato adattato per il TCP/IP con lo UNIX BSD
- Si tratta di un protocollo di routing intradominio basato su un algoritmo di tipo distance vector
- Definito dall'IETF nello RFC 1058 (1988) e nello RFC 1388 (1993)
- Usato in diverse implementazioni proprietarie tra cui lo RTMP di AppleTalk



RIP

- **Metrica di costo: basata su hop count**
 - Il RIP permette un massimo di 15 hop, superati i quali il percorso viene ritenuto irrealizzabile
- **Messaggi di update: inviati ogni 30 s**
 - In caso di link failure o modifica di topologia l'update avviene immediatamente
- **Aggiornamento dei percorsi: entro 3 minuti**
- **Memorizzazione in tabella del solo percorso migliore verso la destinazione**



IGRP

- Protocollo Distance Vector proprietario Cisco
- Supera i limiti di RIP
- **Metriche sofisticate contenenti:**
 - ritardo
 - banda
 - affidabilità
 - lunghezza massima del pacchetto
 - carico
- **Multipath routing**
 - suddivisione del traffico tra più linee parallele

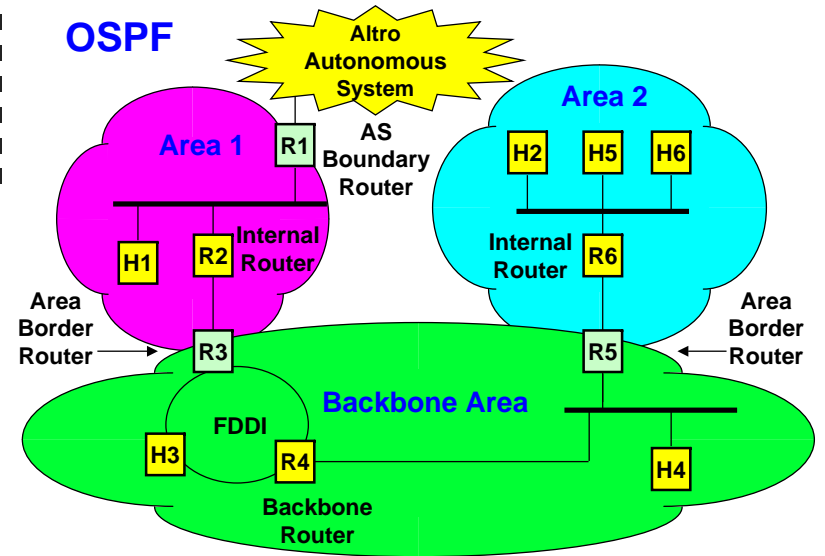
OSPF

- Protocollo di tipo link state packet
- Definito dall'IETF con lo RFC 1247 (1991) e lo RFC 1583 (1994)
- OSPF ha il concetto di gerarchia
 - un AS può essere suddiviso in aree
 - le aree contengono un gruppo di reti contigue
- Esiste una backbone area
 - può anche non essere contigua (virtual link)

routing-IP - 13

Copyright: si veda nota a pag. 2

OSPF



routing-IP - 14

Copyright: si veda nota a pag. 2

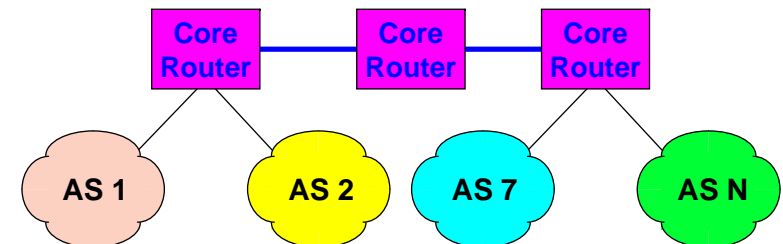
EGP

- Definito dallo IETF con lo RFC 904 (1984)
- Propaga solo la Network Reachability
- Non ha metriche associate
- Non ammette magliature nella topologia

routing-IP - 15

Copyright: si veda nota a pag. 2

EGP



routing-IP - 16

Copyright: si veda nota a pag. 2



BGP



- RFC 1105 (1988), RFC 1163 (1990), RFC 1267 (1991)



- È un algoritmo di tipo distance vector

- Invece di propagare i costi propaga la sequenza di AS da attraversarsi per raggiungere una data destinazione

- La politica di calcolo dell'instradamento preferito è configurabile

