

Corso di Laurea in Ingegneria delle Telecomunicazioni



Corso di Reti di Calcolatori

Docente: Simon Pietro Romano
spromano@unina.it

Il protocollo IPv6



IP Next Generation (IPng o IPv6)

- E' la nuova versione del protocollo di Internet
- Mira a risolvere parte dei problemi che Internet sta incontrando a causa della sua crescita vertiginosa
- Principali questioni affrontate:
 - indirizzamento e routing
 - sicurezza
 - configurazione automatica
 - servizi di tipo real-time

IPv6 : problemi affrontati in fase di progetto



- Supportare reti interconnesse di tipo globale
- Garantire una transizione chiara e diretta dell'immensa base di sistemi utilizzanti IPv4
- Sostenere l'elevato tasso di crescita delle reti
- Far fronte ai possibili scenari futuri nel mondo dell'internetworking:
 - mobile computing
 - networked entertainment
 - ecc...



IPv6 : la fase di transizione

- La sfida per IPng è quella di completare la transizione prima che i problemi di IPv4 legati all'indirizzamento ed al routing emergano in tutta la loro tragicità, cioè prima che gli indirizzi di Internet perdano la loro unicità a livello globale.
- Ciò richiede:
 - una strategia di sviluppo flessibile ed incrementale
 - l'interoperabilità tra le due versioni di IP

IPv6 : modifiche principali rispetto ad IPv4



- Espansione capacità di indirizzamento e di routing
 - la dimensione degli indirizzi passa da 32 a 128 bit, per supportare una gerarchia su più livelli ed un numero di nodi molto più elevato
 - la scalabilità del routing multicast è migliorata grazie all'aggiunta di un campo *scope* agli indirizzi di classe D
 - viene definito un nuovo tipo di indirizzo (*anycast address*)



IPv6 : caratteristiche generali

- Semplificazione del formato dell'header:
 - alcuni campi dell'header (quelli che vengono sfruttati solo in casi particolari) sono stati eliminati o resi opzionali
 - ciò ha consentito di ottenere che, malgrado gli indirizzi di IPv6 siano 4 volte più lunghi di quelli di IPv4, l'header del primo è soltanto il doppio di quello del secondo



IPv6 : caratteristiche generali

- Supporto per le opzioni migliorato:
 - alcuni cambiamenti nel modo di codificare le opzioni permettono uno smistamento più efficiente ed una maggiore flessibilità per introdurre, in futuro, nuove funzionalità
- Supporto della Quality of Service (QoS)
 - viene introdotta una nuova funzionalità per permettere di etichettare (*flow label*) i pacchetti appartenenti a flussi di dati particolari per i quali si richiede un trattamento di tipo non-default



IPv6 : caratteristiche generali

- Autenticazione e salvaguardia della privacy:
 - definizione di estensioni che forniscono il supporto per:
 - l'autenticazione
 - l'integrità dei dati
 - la sicurezza, considerata elemento fondamentale del nuovo protocollo

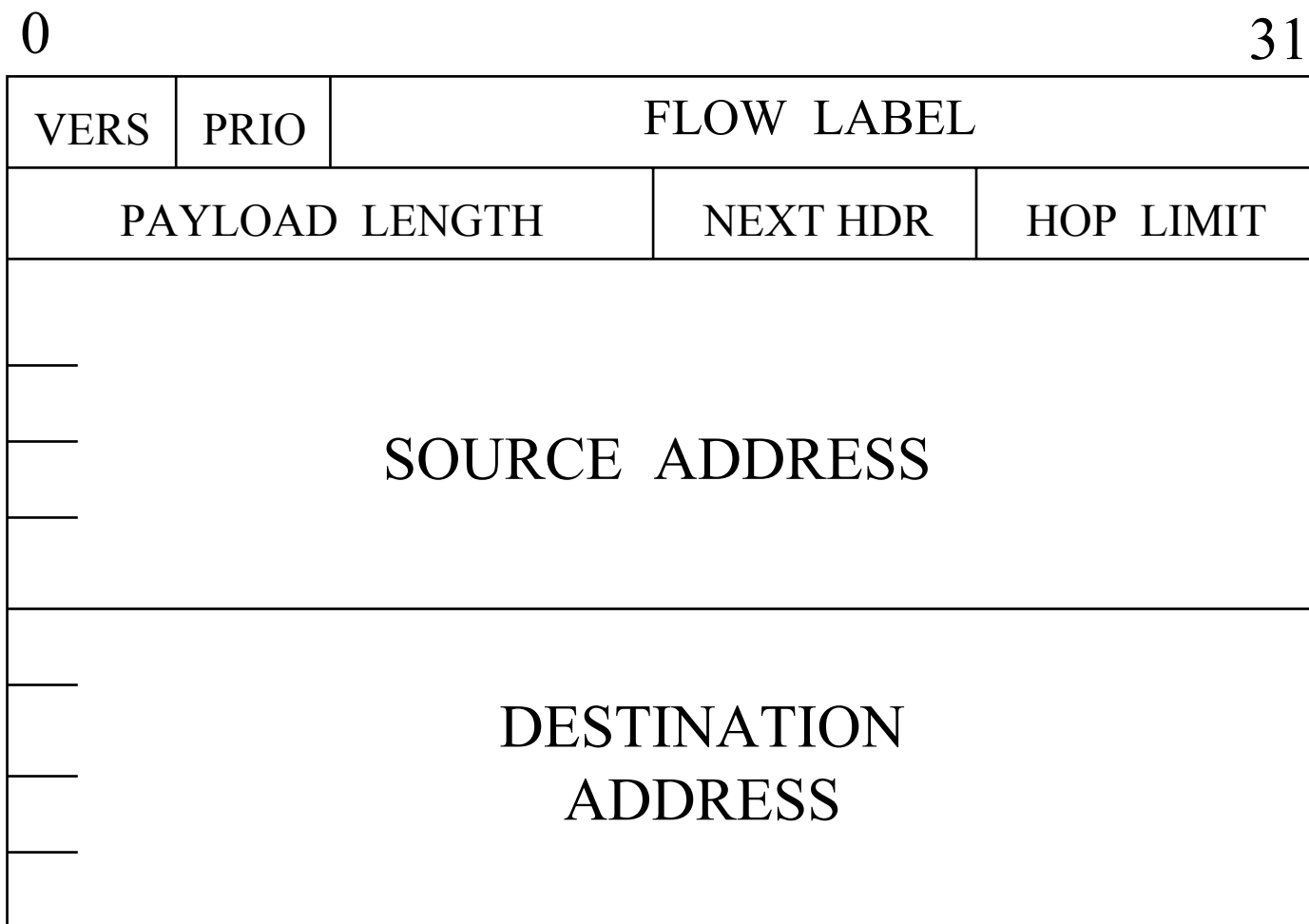


Header principale ed extension headers

- L'header IPv6 consiste di due parti:
 - header principale
 - extension headers:
 - introdotti per ospitare le eventuali opzioni
 - situati, all'interno del pacchetto, in una posizione intermedia tra l'header principale e l'header del protocollo di trasporto
 - forniscono, tra l'altro, informazioni relative:
 - al routing
 - alla frammentazione
 - all'autenticazione
 - alla sicurezza



L'header principale





L'header principale

- **Vers** : numero della versione
- **Prio** : livello di priorità del datagramma
- **Flow Label** : associato alla QoS richiesta
- **Payload Length** : lunghezza del payload
- **Next Hdr** : tipo di header che segue quello IPv6
- **Hop Limit** : contatore del numero di hops
- **Source Address** : indirizzo del mittente
- **Destination Address** : indirizzo del destinatario



La priorità dei pacchetti IPv6

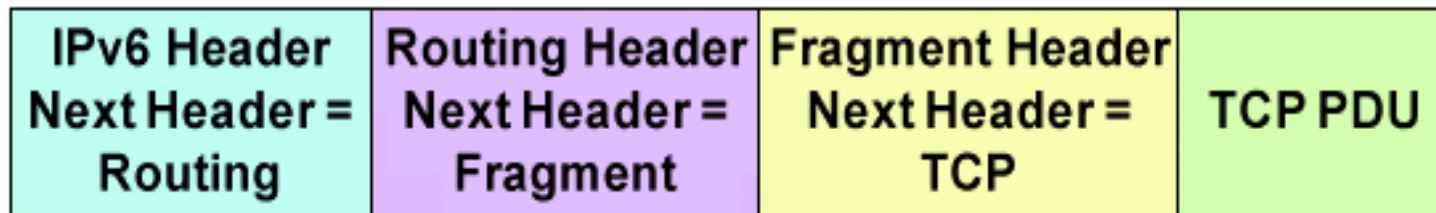
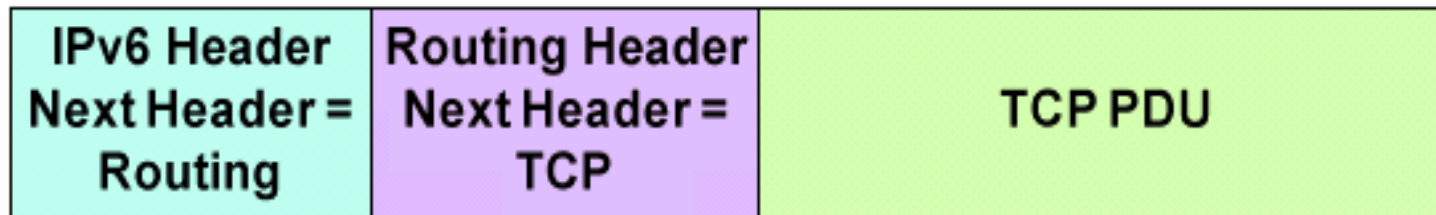
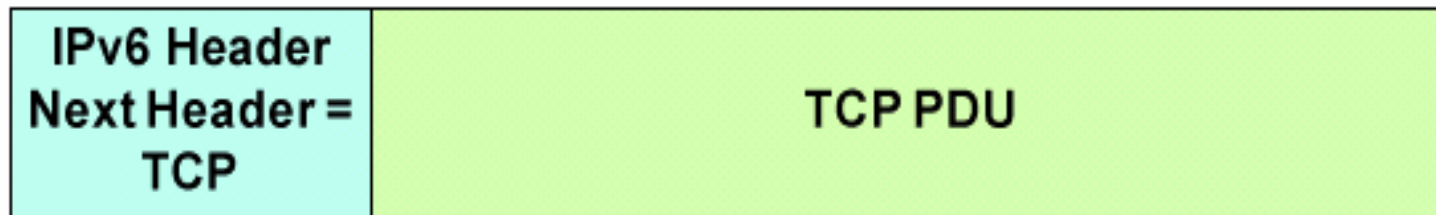
0	traffico non noto
1	traffico di riempimento (es. news)
2	traffico batch (es. e-mail)
3	riservato
4	traffico interattivo a bassa priorità (es. ftp, NFS)
5	riservato
6	traffico interattivo ad alta priorità (es. telnet, X)
7	traffico di controllo di internet (es. OSPF, SNMP)



Il campo Next Header

0		Reserved (IPv4)
0	HBH	Hop by Hop option (IPv6)
1	ICMP	Internet Control Message (IPv4)
2	IGMP	Internet Group Management (IPv4)
2	ICMP	Internet Control Message (IPv6)
3	GGP	Gateway-to-Gateway
4	IP	IP in IP (IPv4 encapsulation)
5	ST	Stream
6	TCP	Transmission Control
17	UDP	User Datagram
29	TP4	ISO Transport class 4
43	RH	Routing Header (IPv6)
44	FH	Fragment Header (IPv6)
45	IDRP	Interdomain Routing
51	AH	Authentication Header
52	ESP	Encrypted Security Payload
59	Null	No next header (IPv6)
80	ISO-IP	ISO 8473 CLNP
88	IGRP	Interior Gateway Routing
89	OSPF	Open Shortest Path First

Gli Extension Headers ed il Daisy Chaining





Gli Extension Headers

- **Hop by hop** option header
 - es: jumbograms
- **Routing** header:
 - *strict source routing*
 - *loose source routing*
- **Fragment** header:
 - gestisce la frammentazione
- **Authentication** header
- **Encrypted security payload** header
- **Destination option** header



Tipi di indirizzo in IPv6

Allocation	Prefix	Fraction of Address Space
Reserved (IPv4)	0000 0000	1/256
Unassigned	0000 0001	1/256
Reserved for NSAP Allocation	0000 001	1/128
Reserved for IPX Allocation	0000 010	1/128
Unassigned	0000 011	1/128
Unassigned	0000 1	1/32
Unassigned	0001	1/16
Unassigned	001	1/8
Provider-Based Unicast Address	010	1/8
Unassigned	011	1/8
Reserved for Geographic- Based Unicast Addresses	100	1/8
Unassigned	101	1/8
Unassigned	110	1/8
Unassigned	1110	1/16
Unassigned	1111 0	1/32
Unassigned	1111 10	1/64
Unassigned	1111 110	1/128
Unassigned	1111 1110 0	1/512
Link Local Use Addresses	1111 1110 10	1/1024
Site Local Use Addresses	1111 1110 11	1/1024
Multicast Addresses	1111 1111	1/256

Modalità di scrittura degli indirizzi in IPv6



- Si scrivono in esadecimale come 8 numeri naturali separati da “:”
 - FEDC:BA98:0876:45FA:0562:CDAF:3DAF:BB01
 - 1080:0000:0000:0007:0200:A00C:3423
- Esistono delle semplificazioni:
 - si possono omettere gli zero iniziali
 - 1080:0:0:7:200:A00C:3423
 - Si possono sostituire gruppi di zero con “::”
 - 1080::7:200:A00C:3423
- Gli indirizzi di compatibilità IPv4 si scrivono:
 - 0:0:0:0:0:0:A00:1
 - ::A00:1
 - ::10.0.0.1