

# IPv6

**è ora di  
svegliarsi!**



Ottavo workshop GARR  
Milano, 1-4 aprile 2008



# Stato delle allocazioni IPv4

2

- <http://www.iana.org/assignments/ipv4-address-space> mostra le allocazioni dei blocchi /8 fatte da IANA a favore dei Regional Internet Registries
- A Pasqua 2008 i blocchi ancora allocabili erano 40
- Quantità di blocchi /8 allocati negli ultimi anni:

2001	7	2005	11
2002	4	2006	10
2003	6	2007	13
2004	9	2008	2



# Stato di IPv6 (1 di 2)

3

- Su <http://www.sixxs.net/misc/> ci sono vari tool e statistiche per controllare lo stato della Internet IPv6
- Da poco tempo anche alcuni root name server hanno l'indirizzo IPv6
  - il primo è stato il root server "f" (22-1-2008)
  - dal 4-2-2008 sono 6: "a", "f", "h", "j", "k", "m"
    - **aggiornare "named.root" sui server DNS!!!**
  - finalmente è possibile una Internet IPv6-only



# Stato di IPv6 (2 di 2)

4

- Chi è pronto:
  - tutti i router “seri”
  - tutti i sistemi operativi non obsoleti
    - su WindowsXP va attivato con il comando “netsh interface ipv6 install”
  - la maggior parte delle applicazioni
- Chi è indietro
  - molti strumenti per il controllo e la protezione della rete
  - molti ISP (ma non il GARR)
  - i router di basso costo
    - su alcuni è installabile OpenWRT:  
<http://openwrt.org/>



# Stiamo già usando IPv6

5

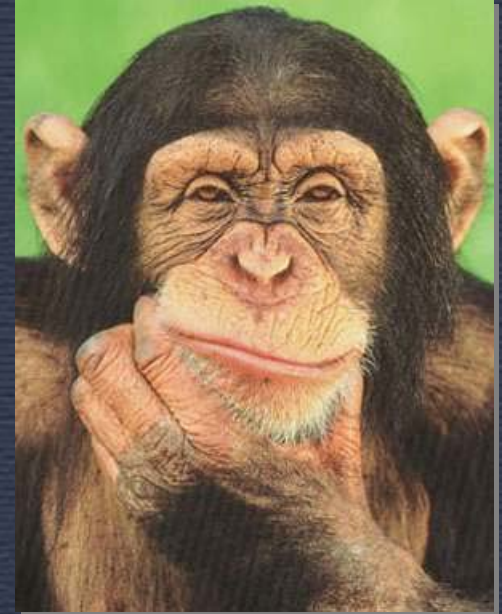
- I computer recenti hanno IPv6 abilitato:
  - alla partenza assegnano un indirizzo IPv6 link-local alle loro interfacce
  - su una LAN, due macchine con indirizzo IPv6 link-local comunicano molto spesso in IPv6
  - se su una LAN qualcuno si annuncia come router IPv6, tutti i computer con IPv6 si autoconfigurano con un indirizzo IPv6 globale e cercano di usare chi fa l'annuncio come default router IPv6
- Chi attiva "6to4" sul suo computer si aggancia alla Internet IPv6 e può diventare il router della LAN



# Alcune riflessioni

6

- Presto ci saranno host IPv6-only, che non potranno raggiungere i nostri server IPv4-only
- Presto ci saranno server IPv6-only, che non potranno essere raggiunti dai nostri host IPv4
- Anche se non facciamo niente, l'IPv6 globale sarà presto comune sulle nostre LAN, perché ci sono sempre utenti che sanno arrangiarsi
- L'amministratore di rete "saggio" deve sforzarsi di mantenere la diffusione di IPv6 sotto il suo controllo, prendendo l'iniziativa e ricordandosi di IPv6 in tutti i piani evolutivi della rete



# Consigli per l'amministratore di rete

7

- Agganciarsi alla Internet IPv6
  - con il GARR è facile...
- Ripensare i servizi di base (DNS diretto e inverso, DHCP,...) nella nuova logica IPv6
- Verificare l'idoneità IPv6 delle apparecchiature di controllo e sicurezza e, se necessario, pensare al rinnovo delle apparecchiature
- Ricordarsi di IPv6 nei piani di aggiornamento degli switch:
  - es.: oltre a IGMP snooping, chiedere MLD snooping
- Rendere i principali server raggiungibili in IPv6



# IPv6 porterà anche qualche beneficio?

8

- Potremo ricominciare a comunicare senza NAT
  - chi pensa di non poter fare a meno dei NAT, si legga l'RFC 4864: "Local Network Protection for IPv6"
- Il carattere "plug and play" di IPv6 facilita l'inserimento in rete di apparecchiature diverse dai computer
- Ogni casa avrà a disposizione almeno  $2^{64}$  indirizzi IPv6 pubblici
- Multicast: la lunghezza degli indirizzi IPv6 permette il superamento di varie difficoltà che con IPv4 ne avevano frenato la diffusione
- Mobilità: il traffico delle apparecchiature che fanno roaming fra subnet può seguire il percorso ottimale

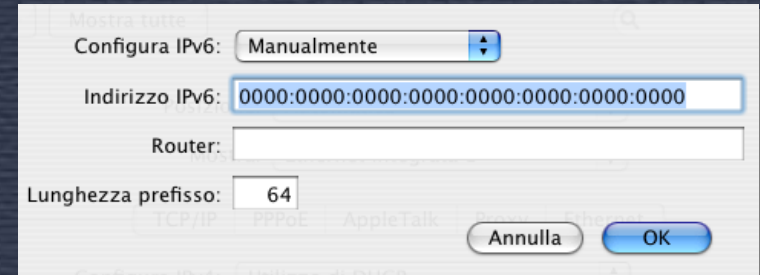




# Rappresentazione indirizzi IPv6

9

- 8 gruppi di 4 cifre esadecimali (16 bit) separati da “:”:
  - 2001:0db8:0000:0000:00a9:0000:0000:0001
- Gli “0” iniziali possono essere soppressi:
  - 2001:db8:0:0:a9:0:0:1IPv6
- Una sequenza di più gruppi=0 è sostituibile con “::”:
  - 2001:db8::a9:0:0:1 oppure 2001:db8:0:0:a9::1
- Notazione “/nn” per la rappresentazione di prefissi:
  - 2001:db8::/32 (prefisso di 32 bit):
    - da 2001:db8:0:0:0:0:0:0 a 2001:db8:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff:ffff
  - 2001:db8::/64 (prefisso di 64 bit):
    - da 2001:db8:0:0:0:0:0:0 a 2001:db8:0:0:ffff:ffff:ffff:ffff
  - ::/0 rappresenta tutti gli indirizzi IPv6



The image shows a screenshot of a network configuration window titled "Mostra tutto". The "Configura IPv6:" dropdown menu is set to "Manualmente". The "Indirizzo IPv6:" field contains the address "0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000". The "Router:" field is empty. The "Lunghezza prefisso:" field is set to "64". At the bottom right, there are "Annulla" and "OK" buttons. The background of the window shows a list of network protocols: TCP/IP, PPPoE, AppleTalk, and Bonjour.



# Prefissi da ricordare (rfc3513)

10

Prefissi	Uso
::1/128	Indirizzo loopback
da 2000::/16 a 3fff::/16	Global Unicast - attualmente in distribuzione da parte dei Regional Internet Registries
da 4000::/16 a ffff::/16	Non assegnati - usabili in futuro per indirizzi Global Unicast
fc00::/7	Unique Local IPv6 Unicast Addresses (ULA, rfc4193)
fe80::/64	Link-Local Unicast
da fec0::/16 a feff::/16	Site-Local Unicast - deprecati dall'rfc3879
ff00::/8	Multicast
ff02::/16	Multicast con link-local scope



# Indirizzi link-local

11

- Ogni interfaccia, al momento dell'attivazione, si auto-assegna un indirizzo link-local
  - il prefisso della subnet è **fe80::/64**
  - i restanti 64 bit (**interface identifier**) sono calcolati
    - a partire dal MAC address, se presente
    - con trucchi vari altrimenti (es. sui link PPP)
- I link-local sono univoci sul link e usati per comunicazioni fra macchine sullo stesso link
- Per scoprirsi e per altre funzioni di servizio le macchine usano i multicast link-local (ff02::/16)



# Indirizzo global unicast

12

- Configurabile manualmente (come in IPv4)
- Dinamicamente via DHCPv6
- Dinamicamente via StateLess Address AutoConfiguration (SLAAC)
  - il router invia sul link periodicamente o su sollecitazione **router advertisements** contenenti informazioni come
    - prefisso della subnet (max 64 bit), MTU, hop limit,...
  - l'indirizzo è dato dalla concatenazione di
    - prefisso contenuto nel router advertisement
    - interface identifier (64 bit), come nei link local
  - **i link-local e la SLAAC rendono IPv6 plug and play**

Indirizzo IPv6: 2001:0760:4000:0060:0214:51ff:fe66:8f81



# Due parole sul DNS

13

- Gli indirizzi IPv6 sono contenuti nei record di tipo AAAA
- Se per un dominio esistono record AAAA e A, un host con indirizzo globale IPv6 cerca di preferenza di raggiungerlo in IPv6
- La risoluzione inversa viene fatta sull'albero ip6.arpa.
  - all'indirizzo 2001:760:4000:60::a corrisponde il dominio a.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.0.6.0.0.0.0.0.4.0.6.7.0.1.0.0.2.ip6.arpa

