

# Nätverksteknik B - Network Address Translation

Lennart Franked

Informationssystem - teknologi (IST)  
Mittuniversitetet

21 oktober 2020

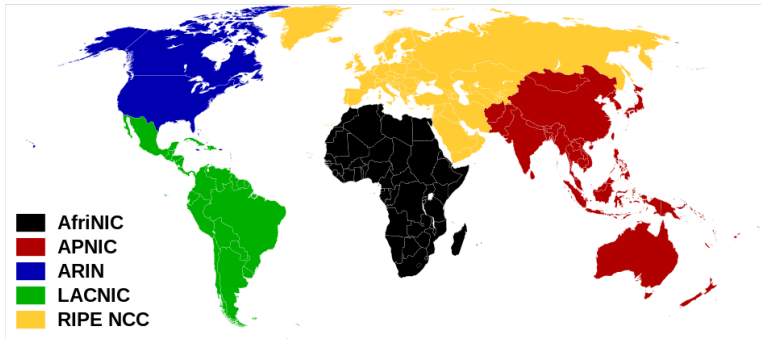
## 1 Introduktion till NAT

- Brist på adresser
- IPv6

## 2 DHCP

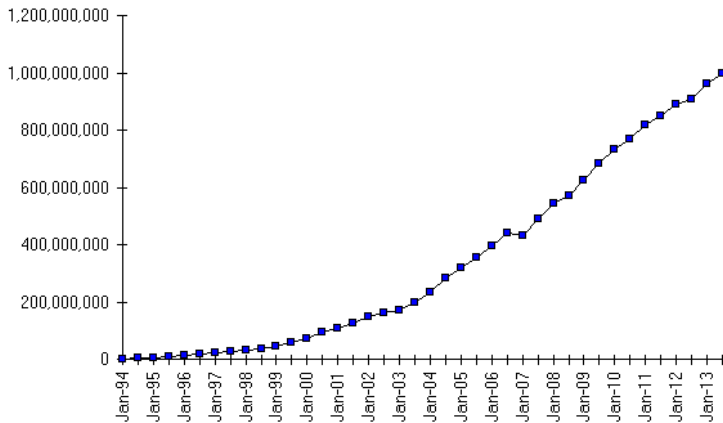
- Dynamiskt tilldela IPV6-adress

- IANA (Internet Assigned Numbers Authority)
- IP adresser och Autonomous System numbers
- Tilldelar ip adresser till de regionala internet organisationerna.
  - ▶ APNIC (Asia-Pacific Network Information Centre)
  - ▶ AfriNIC (African Network Information Centre)
  - ▶ ARIN (American Registry for Internet Numbers)
  - ▶ LACNIC (Latin-America and Caribbean Network Information Centre)
  - ▶ RIPE (Réseaux IP Européens, European IP Networks)



Figur: Regional Internet Registries [3]

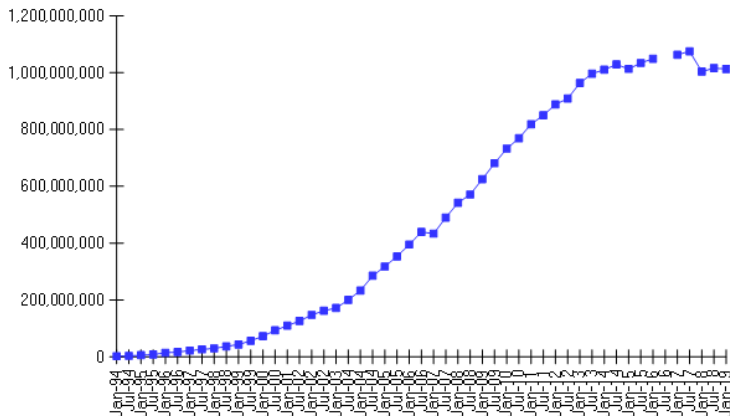
### Internet Domain Survey Host Count



Source: Internet Systems Consortium ([www.isc.org](http://www.isc.org))

Figur: Tillväxt på internet [2]

### Internet Domain Survey Host Count



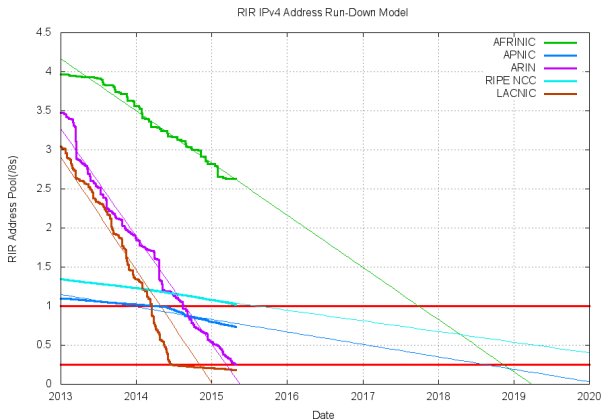
Source: Internet Systems Consortium ([www.isc.org](http://www.isc.org))

Figur: Tillväxt på internet [2]

Tabell: Projicerade datum för uttömning av adresser [1]

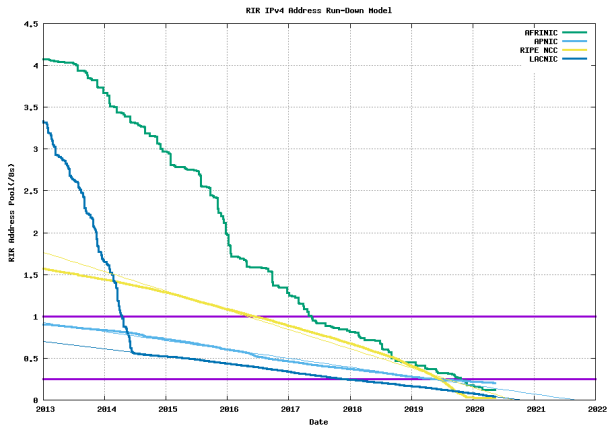
RIR	Projected date (exhaust)	Remaining address spaces (/8) (Autumn 2019)	(today 2020)
APNIC	2011-04-19	0.2473	0.2043
RIPE	2012-09-14	0.3984	0.0204
LACNIC	2014-06-10	0.0964	0.0429
ARIN	2015-09-24	0.002	0.0002
AFRINIC	2019-07-05	0.4384	0.1213

IANA tilldelade sin sista pool med adresser 2011-02-03.



Figur: Projection of consumption of Remaining RIR Address Pools [1]



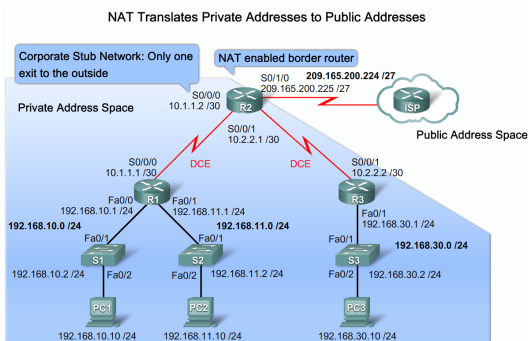


Figur: Projection of consumption of Remaining RIR Address Pools [1]

# Network Address Translation

## NAT

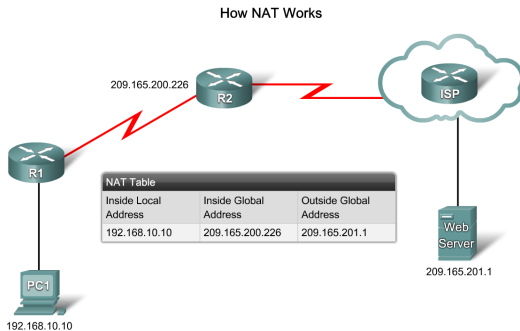
- Tillåter oss att använda *privata* IP adresser för enbart lokala nätverk.
- Skapar ett behov av enbart ett fåtal *publika* ip-adresser.



Figur: NAT [5]

### NAT Table

- Inside Local Address – Den lokala IP adressen från avsändaren.
- Inside Global Address – Den publika IP adressen som denna host blivit tilldelad.
- Outside Global Address – Den publika adress för mottagaren.



Figur: NAT adresstyper[5]

### Dynamisk IP Mappning

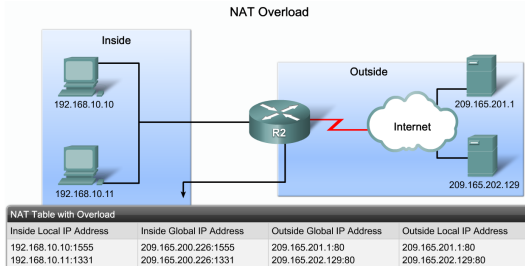
- Dynamisk IP Mappning har en pool av 'inside global addresses'.
- Dessa tilldelas utifrån en 'first-come-first-served' hantering.

### Statisk IP Mappning

- Använder en en-till-en mappning mellan lokal och global adress.
- Användningsområdet är för servrar som måste konstant vara tillgängliga mot utsidan.

### PAT

- NAT Overload
- Vanligtvis använt om enbart ett fåtal publika ip-adresser(inside global) är tillgängliga.
- Använder L4 adresser för att koppla inside local till outside global.



Figur: Syfte[5]

### Fördelar [5]

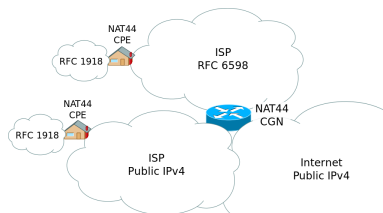
- Bevarar de befintliga registrerade adressrymderna.
- Utöver flexibiliteten av anslutningar mot det publika nätverket.
- Skapar en konsistent intern adressplanering.
- Säkerhet.

### Nackdelar [5]

- Försämrad prestanda.
- Bristande 'End-to-end' funktionalitet.
- Förlorad spårbarhet.
- Komplicerat att få till tunnling.
- TCP-anslutningar kan bli störda.

### CGNAT

- Tillåter en internetleverantör att använda NAT, så att flera av deras abonnenter delar samma 'Inside Global IP'.
- RFC6598 har tilldelat adressutrymmet 100.64.0.0/10 till CGNAT.



Figur: Carrier-Grade Network Address Translation [cgnat]



# Internet Protocol Version 6

## Brist på IPv4 adresser

- IPv4 ger oss  $2^{32}$  adresser.
- Dessa har nu blivit tilldelade internet registrars.
- Övergången har startat, men det går extremt långsamt.

- Dual stack
- Manual Tunnel
- 6to4 tunnel
- NAT-PT

## Dual stack

### Dual stack

Kör både IPv4 och IPv6 samtidigt och gradvis fasa ur IPv4.

### Manual tunnel

Skapa en IPv6-over-IPv4 tunnel.

### Dynamic 6to4 tunneling

Automatiskt skapa en tunnel till en 'IPv6-ö'. Paketerna blir tilldelade en godkänd IPv6 adress för den 'ön'.

### Proxy

Tillåter en router att översätta mellan IPv4 och IPv6.

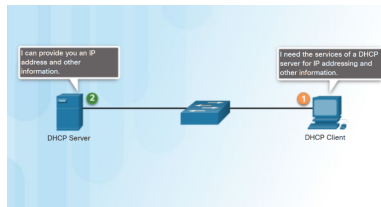
## 1 Introduktion till NAT

- Brist på adresser
- IPv6

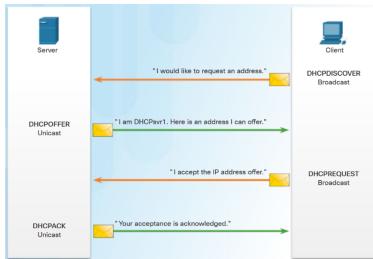
## 2 DHCP

- Dynamiskt tilldela IPV6-adress

- Dynamic Host Configuration Protocol
- Protokoll och tjänst som dynamiskt tilldelar IP-adresser.
- Utöver IP-adresser, kan DHCP också förmedla annan kritisk information för att en nod ska kunna använda nätverket.



Figur: DHCP [4]



- DHCP Discover
- DHCP Offer
- DHCP Request
- DHCP Acknowledgement

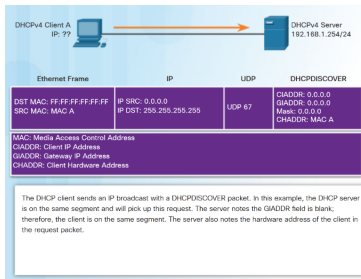
Figur: DHCP-utbyte [4]

8	16	24	32
OP Code (1)	Hardware Type (1)	Hardware Address Length (1)	Hops (1)
Transaction Identifier			
Seconds - 2 bytes		Flags - 2 bytes	
Client IP Address (CIADDR) - 4 bytes			
Your IP Address (YIADDR) - 4 bytes			
Server IP Address (SIADDR) - 4 bytes			
Gateway IP Address (GIADDR) - 4 bytes			
Client Hardware Address (CHADDR) - 16 bytes			
Server Name (SNAME) - 64 bytes			
Boot Filename - 128 bytes			
DHCP Options - variable			

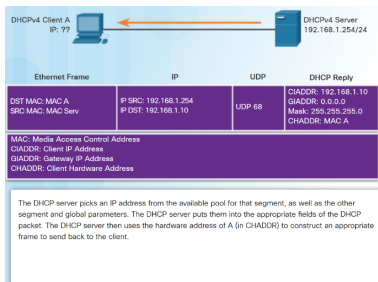
Figur: DHCPv4 Meddelandestrukturer [4]



# DHCP Discover

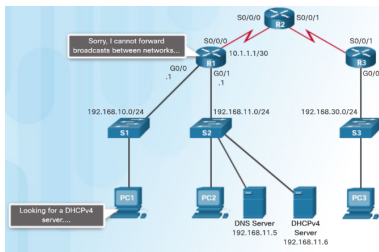


Figur: DHCPv4 Discover [4]



Figur: DHCPv4 Offer [4]

# DHCP Relay



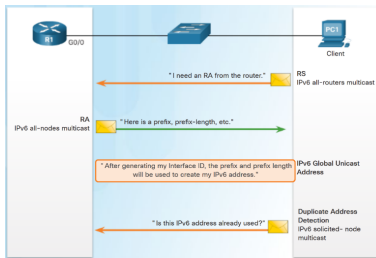
Figur: DHCPv4 Relay [4]

IPv6 kan dynamiskt tilldelas en adress utifrån två metoder:

- SLAAC
- DHCPv6
  - ▶ Stateful
  - ▶ Stateless

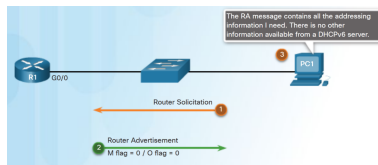
## Stateless Address Autoconfiguration

- Använder sig utav en kombination av ICMPv6 och automatisk generering

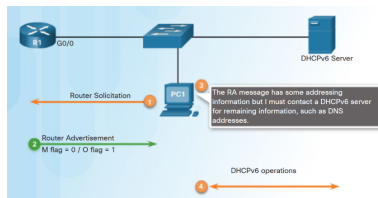


Figur: SLAAC [4]

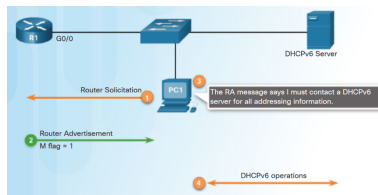
- Managed Address Configuration (M)
- Other configuration (O)



Figur: SLAAC options [4]

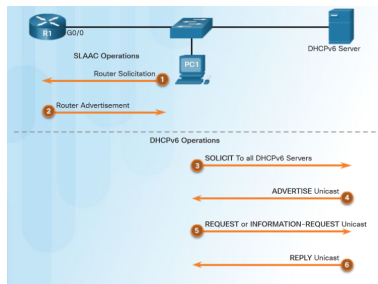


Figur: Stateless DHCPv6 [4]








Figur: Stateful DHCPv6 [4]





Figur: Stateful DHCPv6 [4]

-  *IPv4 address report*. 2020. URL:  
<http://www.potaroo.net/tools/ipv4/index.html>.
-  *ISC Domain Survey*. 2020. URL:  
<http://www.isc.org/services/survey/>.
-  *Regional Internet Registries world map*. licensed under the Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license. 2013. URL:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Regional\\_Internet\\_Registries\\_world\\_map.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Regional_Internet_Registries_world_map.svg).
-  *Routing and switching essentials v6 Companion guide*. Indianapolis: Cisco Press, 2017. ISBN: 9781587134289.
-  Bob Vachon och Rick Graziani. *Accessing the WAN : CCNA exploration companion guide*. Indianapolis, Ind.: Cisco Press, 2008. ISBN: 978-1-58713-205-6 (hardcover w/cd).