

# **IP - en introduktion**

**Roland Elverljung, KTHNOC**

`rolle@sunet.se`

**19:e Jan, 2004**

# 1 Historia

1. Jon Postel, författare till RFC 791
2. RFC:n beskriver IP
3. [www.rfc-editor.org/rfcsearch.html](http://www.rfc-editor.org/rfcsearch.html)

## 2 Vad betyder IP?

- Internet Protocol
- Vad är ett protokoll?

Svar enligt svenska dataterm gruppen:

Ett protokoll är en samling regler för hur kommunikation mellan två enheter ska gå till.

### 3 Två olika sätt att sammankoppla enheter

- kretskopplade nät (circuit-switched), tex telefon
- paketförmedlande nät (packet-switched), tex IP

# Kretskopplade nät

- Tar lång stund att koppla upp, upp till 5-6 sek
- Telefon samtal, varar en lång stund, jämt flöde av data, anspråk på bandbredden är jämn
- Telfonbolaget: Det tar stora resurser att koppla upp ett samtal, små resurser för att fortsätta ett påbörjat samtal
- Varje växel längs en uppkopplad förbindelse måste hålla reda på vilka samtal som pågår.

# Paketförmedlade nät

- Datorer tenderar att sända data i skurar, anspråk på bandbredden är tillfälligt hög
- Påfallande stor del av tiden sänds inga data
- En IP växel/router behöver inte hålla reda på vilka “samtal” som pågår och kan därför var mindre komplex.

# Hur utnyttjar vi resurserna?

En serverdator (tex en webbserver) har många att betjäna samtidigt. Hur skulle den betjäningen lösas med

- kretskopplade nät?
- paketförmedlade nät?

# Leverera så gott det går

I kretskopplade nät ser växlarna till att förbindelsen är uppe och datat kommer fram.

I paketförmedlade nät tillämpar man ofta (särskilt med IP) istället “gör så gott jag kan” (best effort).

- Paket kan komma bort

- + Komplexiteten hos växeln/paketförmedlaren/routern kan hållas nere

Istället får änddatorerna hålla reda på att paketen kommer fram.

## 4 IPs följeslagare: ICMP

- Internet Control Message Protocol, RFC 792
- Talar om att något gick fel, ofta också vad som gick fel
- ICMP är en integrerad del av IP, enligt RFC:n så måste varje implementation av IP även implementera ICMP

## 5 ICMP meddelanden

- Destination Unreachable, tex net unreachable eller host unreachable
- Time Exceeded, när TTL-fältet har nått 0
- Echo, Echo Reply, används av programmet ping
- Source Quench, en router talar om att den har mycket att göra

## 6 IP-stacken, 5-lagersmodellen

- Application - Webbserver, webbläsare, mailläsare
- Transport - TCP, UDP, tillhandahåller en virtuell kanal, unikt id för varje program
- Net - IP, ICMP, adressering globalt, unikt id på Internet
- Datalink - lokal kommunikation (PPP, ethernet), lokalt id
- Physical - signalering (ström/ljus på/av)

Anm. Man stöter ofta på OSI-modellen. I den har 7-lager, då har applikationlagret delats upp ytterligare.

## 7 IP-paketets olika fält

- Version på IP
- Längd på IPs huvudfält, talet i fältet  $\times 4 =$  antal byte
- Type Of Service, ett sätt att klassa olika typer av trafik och ge dem olika prioritet vid överbelastning i nätet
- Total längd på IP-paketet

## IP-paketets olika fält, forts

- Unikt Id för paketet, används vid fragmentering, skall vara samma för alla fragment
- 3-flaggor
  - reserved
  - Dont Fragment bit, 0 = may fragment, 1 = dont fragment
  - More Fragment bit, 0 = last fragment, 1 = more fragment
- Fragment Offset, var hör fragmentet hemma i ursprungliga paketet

## IP-paketets olika fält, forts

- TTL, Time To Live, räknas ner vid varje router hopp
- Vilket protokoll som finns i data delen, ex ICMP, TCP, UDP
- Checksumma på hela IP-huvudet, räknas om så fort något i huvudet ändras, tex TTL

## IP-paketets olika fält, forts

- Source IP adress
- Destination IP adress
- Options, används sällan, inga option fält markeras med en byte med nollor
- Data, beror på protokoll fältet

## 8 Addressering

- Nät del
- Host del

Historiskt så delade man upp i A,B,C,(D,E) nät.

Numera styr man detta med nätmask.

## Addressering forts

- Host-blockets första och sista address är reserverad!

### Exempel 1

192.36.125.14 är en klass C adress. Nätdelen är 192.36.125. Det ryms  $2^8 - 2 = 252$  unika datorer på nätet, .0 och .255 är reserverade.

## Adressering forts

### Exempel 2

Adress 194.1.1.5 med mask 255.255.255.252 dvs en /30.  
Nätdelen är 194.1.1.4. Det ryms två(!) unika datorer på  
nätet, .4 och .7 är reserverade.