

DT172G - Nätverksanalys

Lennart Franked

Avdelningen för informationssystem och -teknologi (IST)
Mittuniversitetet

19 december 2021

Inför föreläsning 8 behövs det inte göra något extra läsning. Se slides och inspelning.

1 Analys av Data

2 Genomströmning

3 Fördröjning

4 Trafikbeteende

- Bandbredd
- Momentan genomströmning
- Genomsnittlig genomströmning

Hur många b/s en länk klarar av att skicka data.

Genomsnittlig genomströmning

Average throughput

Medelvärde av bits per sekund under en viss tidsperiod.

F/T där F är bits skickade och T är tidsperioden.

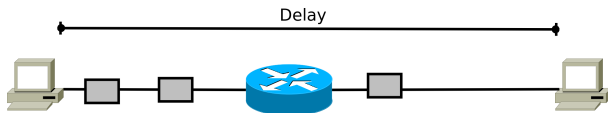
Momentan genomströmning

Instantaneous throughput

Hur många b/s som skickas genom länken vid mätningstillfället.

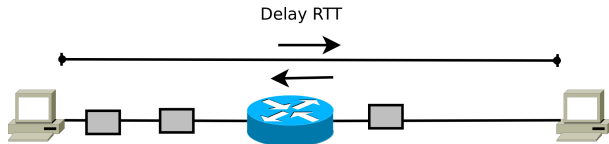
- Tidsfördröjning
- Svarstider
- bearbetningstid
- Kötid
- Paketsändningstid
- Utbredningstid
- Total paketfördröjning
- Tidsvariation

Generellt begrepp för att representera fördröjning av data.



Figur: Generell tidsfördröjning

Tiden det tar från det att en förfrågan skickas till svar mottas.



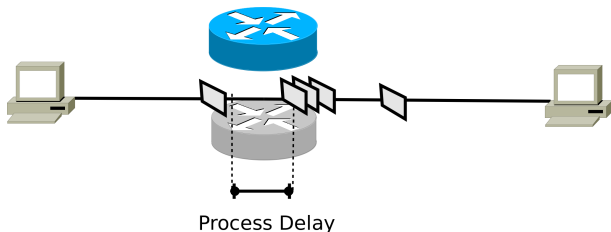
Figur: Svarstider

Bearbetningstid

(Nodal) Processing Delay

Den fördröjning som en mellanliggande enhet behöver för att behandla ett paket, exempelvis:

- Kolla CRC
- Läs in och analysera header

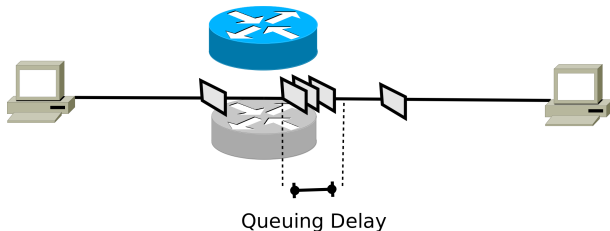


Figur: Bearbetningstid

Kötid

Queuing Delay

Tiden ett paket befinner sig i kö i väntan på att behandlas eller skickas.



Figur: Kötid

Paketsändningstid

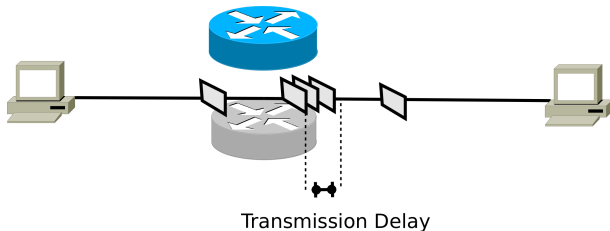
Transmission Delay

Tiden det tar för en enhet att skicka ett paket ut på ett medium.

L = Längd på paket i bit

R = Bitar per sekund en enhet kan skicka i.

$$D_{trans} = L/R$$



Figur: Paketsändningstid

Utbredningstid

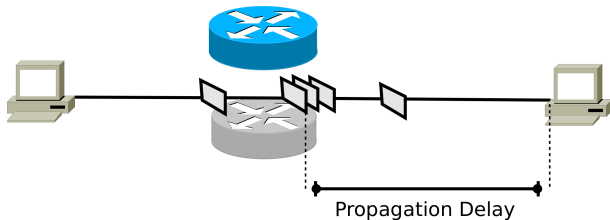
Propagation Delay

Tiden det tar att skicka en bit genom ett medium. Beroende på media rör det sig om hastigheter mellan $2 * 10^8 m/s$ till $3 * 10^8 m/s$.

d = Längden på mediet.

s = Mediets hastighet.

$$D_{prop} = d/s$$



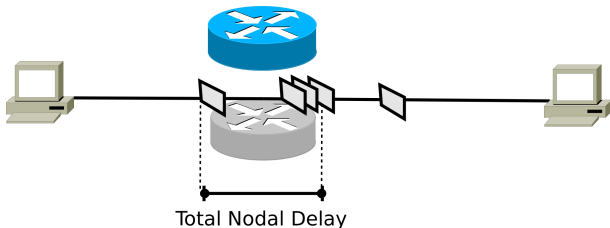
Figur: Utbredningstid

Total nodfördröjning

Total nodal delay

Den totala fördröjningen en nod bidrar till på nätverket.

$$D_{nodal} = D_{proc} + D_{queue} + D_{trans}$$



Figur: Total nodfördröjning

Total paketfördröjning

End-to-End Delay

Den samlade fördröjningen av alla $N(D_{nodal} + D_{prop})$ där N är antal mellanliggande routrar (hop).



Figur: Total paketfördröjning

Skillnaden i delay

$$P1_{D_{tot}} = 20ms$$

$$P2_{D_{tot}} = 25ms$$

$$\Delta P = 5ms$$

$$Jitter = 5ms$$

- Burst
- Trafikintensitet

Anger hur intensiv trafiken är på ett interface. Hög trafikinterface bidrar till köfördröjning.

- a = medelvärdet mottagna pkt/s på ett interface
- L = längd på paket (i bit)
- R = Takt vi skickar data (b/s)
- Trafikintensitet = La/R

- Om trafikintensiteten < 1 får vi en obefintlig D_{queue}

2000 paket per sekund

$L = 12000\text{b}$, $R = 104857600\text{b/s}$ (100Mb/s), $a = 2000$ pkt/s

$$La/R = 12000 * 2000/104857600 \approx 0,22$$

9000 paket per sekund

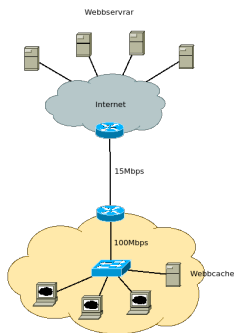
$L = 12000\text{b}$, $R = 104857600\text{b/s}$ (100Mb/s), $a = 9000$ pkt/s

$$La/R = 12000 * 9000/104857600 \approx 1,03$$

Gyllene regel

Sträva efter att hålla genomsnittlig trafikintensitet under 1, helst ett tak på 0.8

Räkneexempel trafikintensitet



Figur: Exempel från [1]

- Genomsnittlig objektstorlek är 125KB
- Antal förfrågningar per sekund är 15
- Genomsnittlig "internet delay" är 2sek (RTT mellan router och server)
- Genomsnittlig svarstid mellan host och lokal webbcache är 10 millisekunder.

Trafikintensitet LAN

$$125KB = 1000000b = 1Mb \quad (15requests/s) * (1Mb)/100Mbps = 0.15$$

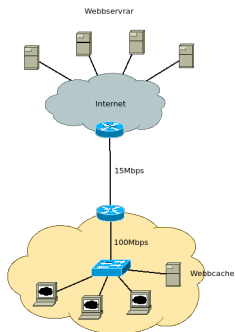
Trafikintensitet WAN

$$125KB = 1000000b = 1Mb \quad (15requests/s) * (1Mb)/15Mbps = 1$$

Fördröjning

Med en trafikintensitet på 1 får vi en ständigt ökande fördröjning

Räkneexempel trafikintensitet med webbcache



Figur: Exempel från [1]

- Genomsnittlig objektstorlek är 125KB
- Antal förfrågningar per sekund är 15
- Genomsnittlig “internet delay” är 2sek (RTT mellan router och server)
- Genomsnittlig svarstid mellan host och lokal webbcache är 10 millisekunder.
- Introduktion av webbcache som kan hantera 40% av alla förfrågningar

Trafikintensitet WAN

$$(0.6 * 15 \text{requests/s}) * 1 \text{Mb} / 15 \text{Mbps} = 0.6$$

Trafikintensitet LAN

$$(0.4 * 15 \text{requests/s}) * 1 \text{Mb} / 100 \text{Mbps} = 0.06$$

Fördröjning

$$0.4 * 0.01 \text{s} + 0.6 * 2.01 \text{s} \approx 1.2 \text{s}$$

- [1] James F. Kurose och Keith W. Ross. *Computer networking : a top-down approach*. 7th ed., Global ed. Harlow: Pearson Education, 2017. ISBN: 9781292153599.