

Mot en ny (?) Internet-arkitektur

Dr. Bengt Ahlgren

`Bengt.Ahlgren@sics.se`

SICS Öppet hus den 9 maj 2003

Introduktion

- Internet skapades i enklare tider – dess skapare delade ett gemensamt mål
- Framgången har ändrat detta – starka aktörer har nu intressen som är i konflikt med varandra
- **Exempel:** musikälskare vill utbyta musik – rättighetsinnehavarna vill stoppa dem; folk vill kommunicera privat – myndigheter vill avlyssna; ISP:er måste koppla ihop sig – men vill inte hjälpa konkurrenter

Dessa motstridiga intressen ställer nya krav på Internets tekniska arkitektur.

Vilka är dessa krav, och hur hanterar vi dem?

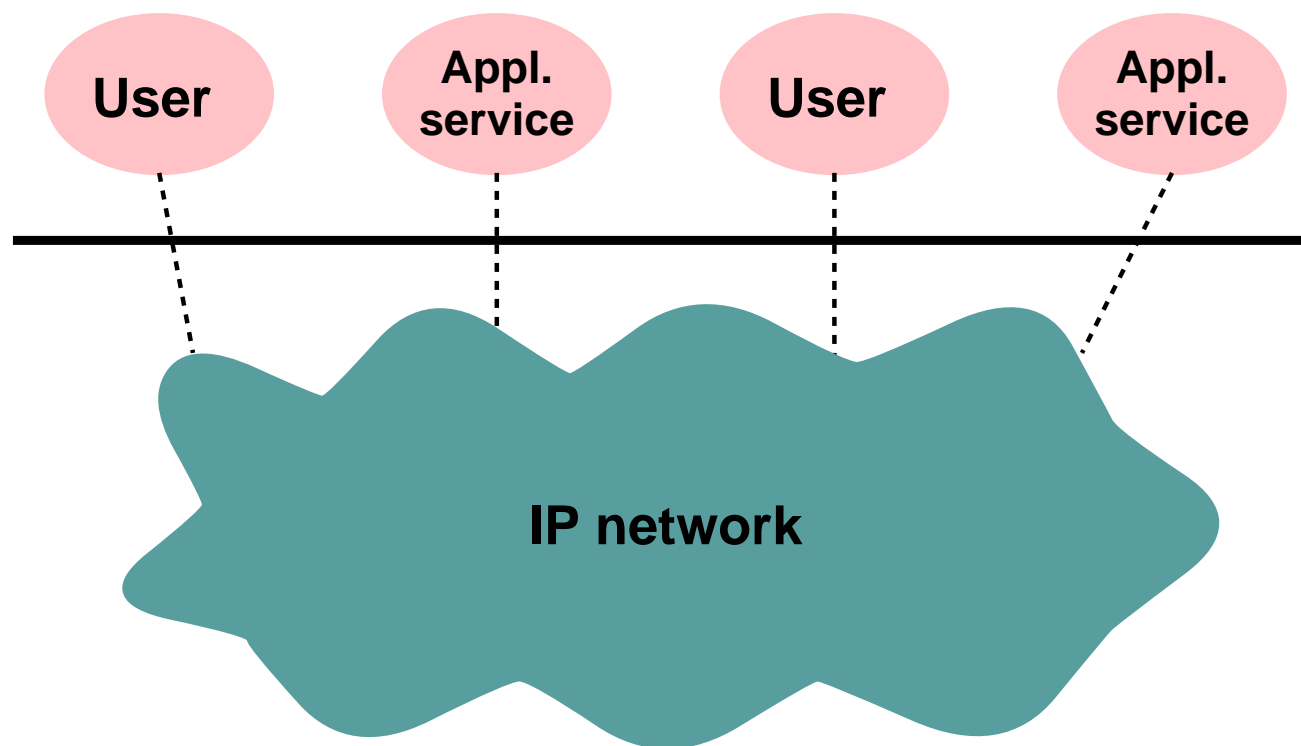
Ingenjörskonst och samhällsutveckling

- Ingenjörer löser problem genom konstruktioner med förutsebara konsekvenser (robusthet, skalbarhet, hanterbarhet, etc)
- Internets utveckling har följt denna väg, men så är inte längre fallet
- Samhällets utveckling följer annan modell: **hantering av kampen mellan motstridiga intressen**, reglerat av bl a lagstiftning
- Samma sak gäller utvecklingen av Internet idag!
- Utmaningen ligger i att inse denna realitet – **den tekniska arkitekturen måste rymma kamperna eller konkurrensen** som finns i samhället.

Grunden – The end-to-end arguments

“The end-to-end arguments suggest that specific application-level functions usually cannot, and preferably should not, be built into the lower levels of the system – the core of the network.”

Resulterande nätverksarkitektur



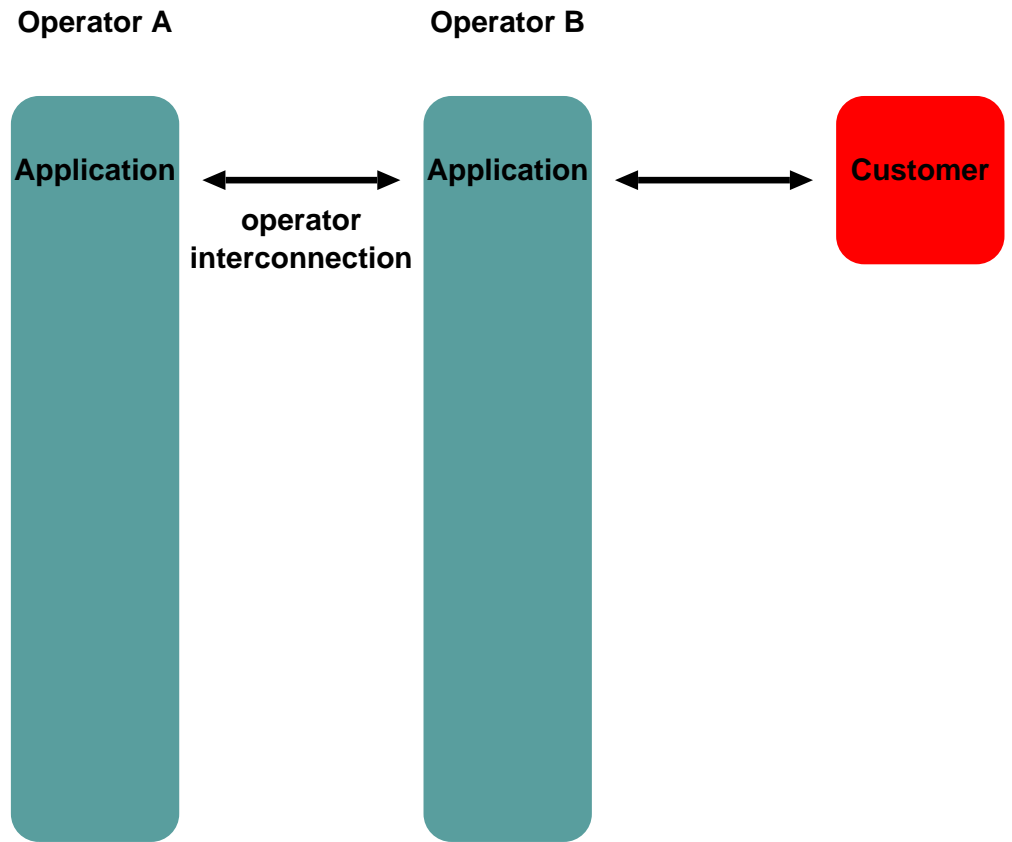
Resultat: Nätets centrala delar tillhandahåller en mycket generell data-transport-tjänst, som används av alla tillämpningar.

e2e-argumenten som design-princip

Några reflektioner:

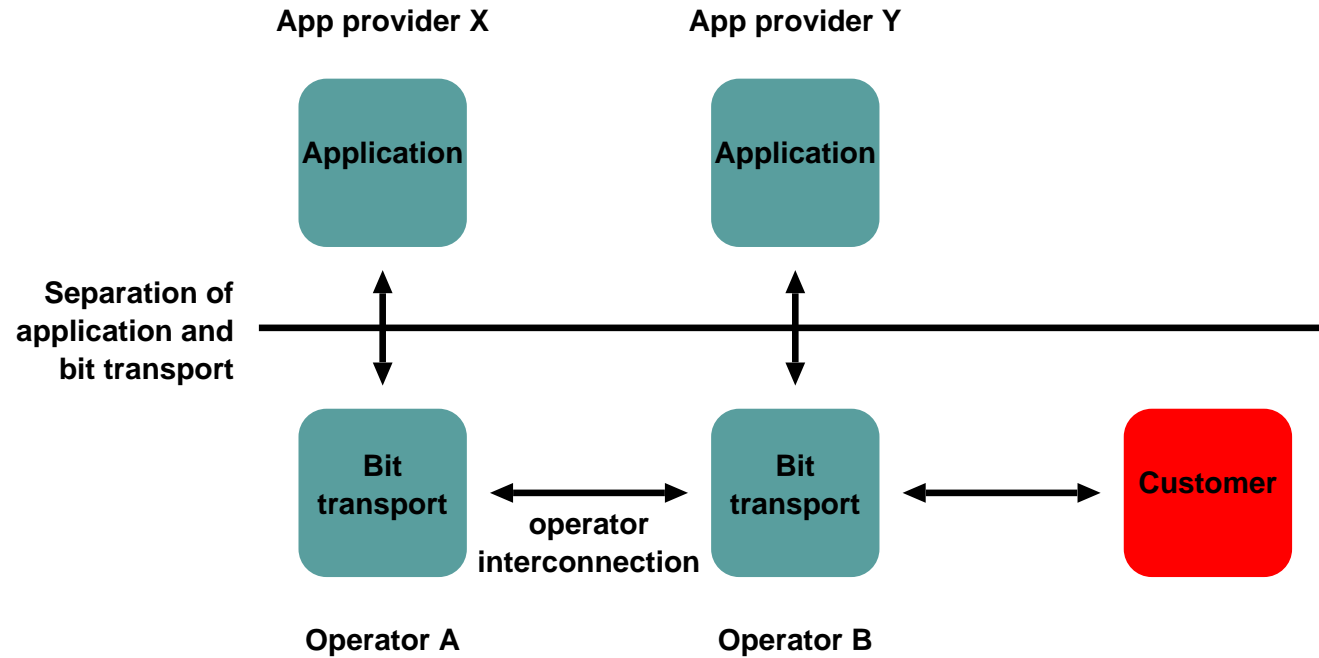
- *Basen för innovation!*
- Vem som helst kan starta nya tillämpningar och tjänster direkt till kunder utan att fråga någon om tillstånd.
- Du behöver inte övertyga en nätverksoperatör om att de skall 'erbjuda en tjänst'.
- Ett starkt skäl och förutsättning för Internets framgång och tillväxt!

Telekom-arkitektur



Vertikal affärsmodell

Internet-arkitekturen



Horisontell affärsmodell – öppnar för fler aktörer

Aktörer med olika intressen

- **Användare**, som vill kommunicera och använda tjänster
- **Kommersiella operatörer**, som vill tjäna pengar
- **Myndigheter**, som upprätthåller lagar, m m
- **Innehavare av immaterialrättigheter**, som vill upprätthålla dessa
- **Leverantörer av innehåll och tjänster**, som erbjuds i vinstsyfte eller som allmännyttig tjänst

Spänningar mellan intressen

- Kontrollera dissidenter – kontrollera terrorister
- En ISPs ansvarsfulla hantering av tjänster – En ISPs manipulativa kontroll (tex 'content pricing')
- *Kanske mest spänningar:* frågor rörande den ökande inblandningen av tredje part mellan två samarbetande användare.

Nya krav eller problem

- **Användare kommunicerar men litar inte riktigt på varandra**
– kontraktsförhandling, extern konfirmation av identitet
- **Användare kommunicerar men önskar anonymitet** –
anonymt politiskt inlägg, 'slå larm'
- **Användare litar inte på deras egen programvara** – ökande
uppfattning att konsument-programvara agerar som
dubbel-agent
- **Tredje part genomdriver deras rätt att bli inkluderad i vissa
transaktioner** – statlig avlyssning, spioneri, censur,
skatteindrivning, operatörens trafikreglering, åtkomstkontroll,
privat parts intervention för att skydda t ex copyright

Nya krav eller problem (2)

- **En part försöker påtvinga interaktion med en annan** – spam, DoS, intrång med ont uppsåt

Det klassiska end-to-end-argumentet skulle säga att varje slut-nod är ansvarig för att skydda sig själv, men det kanske inte anses tillräckligt.

Betyder detta att vi måste överge end-to-end-argumenten?

Nej – Vad vi behöver är ett antal principer som fungerar tillsammans – vissa baserade på end-to-end, andra på en ny modell med nätcenterade funktioner.

Grundläggande konstruktionsprincip

- Konstruera för **variation i utfall**, så att utfallet kan vara olika på olika ställen, och så att **kampen mellan intressen** sker **inom** konstruktionen.
- Konstruera **inte** för att diktera utfallet. Oflexibla konstruktioner kommer att 'gå sönder' – konstruktioner som tillåter variation ger med sig för påfrestning och överlever.

Mer specifika principer

- **Modularisera mellan konkurrensområdena** – isolera dem så att de inte påverkar varandra, även om det inte finns något tekniskt skäl att göra så
- **Konstruera för valfrihet** – protokoll bör konstrueras så att de olika parterna kan välja med vem de skall interagera med – påskyndar innovation och produktutveckling

Några implikationer

- Valfrihet kräver ofta öppna gränssnitt
- Kampen mellan intressen sker ofta över gränssnitt
- Betydelsefullt om konsekvensen av val är synlig
- Kamperna är av olika typer
- Kamperna utvecklas över tiden
- Anta inte att du konstruerar svaret – du konstruerar spelplanen!

Ett kampområde: ekonomi

- Ekonomi – en mycket viktig drivkraft som förändrar Internet
- Konkurrens är nödvändig på en marknad – kunden måste kunna välja

Omprövning gamla principer – 'end-to-end arguments'

Viktigast:

- **Behålla nätet öppet och transparent för nya tillämpningar är det viktigaste målet!**

Summaring

- Internets utveckling drivs inte av teknisk ingenjörskonst, utan av kampen mellan motstridiga intressen
- Nya krav har uppstått som kräver nya konstruktionsprinciper och omprövning av gamla
- Måste inrymma kampen mellan motstridiga intressen inom nätarkitekturen
- Konstruera för valmöjlighet – en kund måste kunna välja för att en marknad skall fungera
- Det viktigaste målet är att behålla nätet öppet och transparent för nya tillämpningar!

Referenser

- David D. Clark, John Wroclawski, Karen R. Sollins and Robert Braden.
Tussle in Cyberspace: Defining Tomorrow's Internet.
In Proc. ACM SIGCOMM 2002, Pittsburgh, PA, USA, August 19–23, 2002.
- Marjory S. Blumenthal and David D. Clark.
Rethinking the design of the Internet: The end to end arguments vs. the brave new world.
ACM Transactions on Internet Technology, Vol 1, No 1, August 2001.