

www.netnod.se

Samtrafik i Europa

Kurt Erik Lindqvist
kurtis@netnod.se



netnod

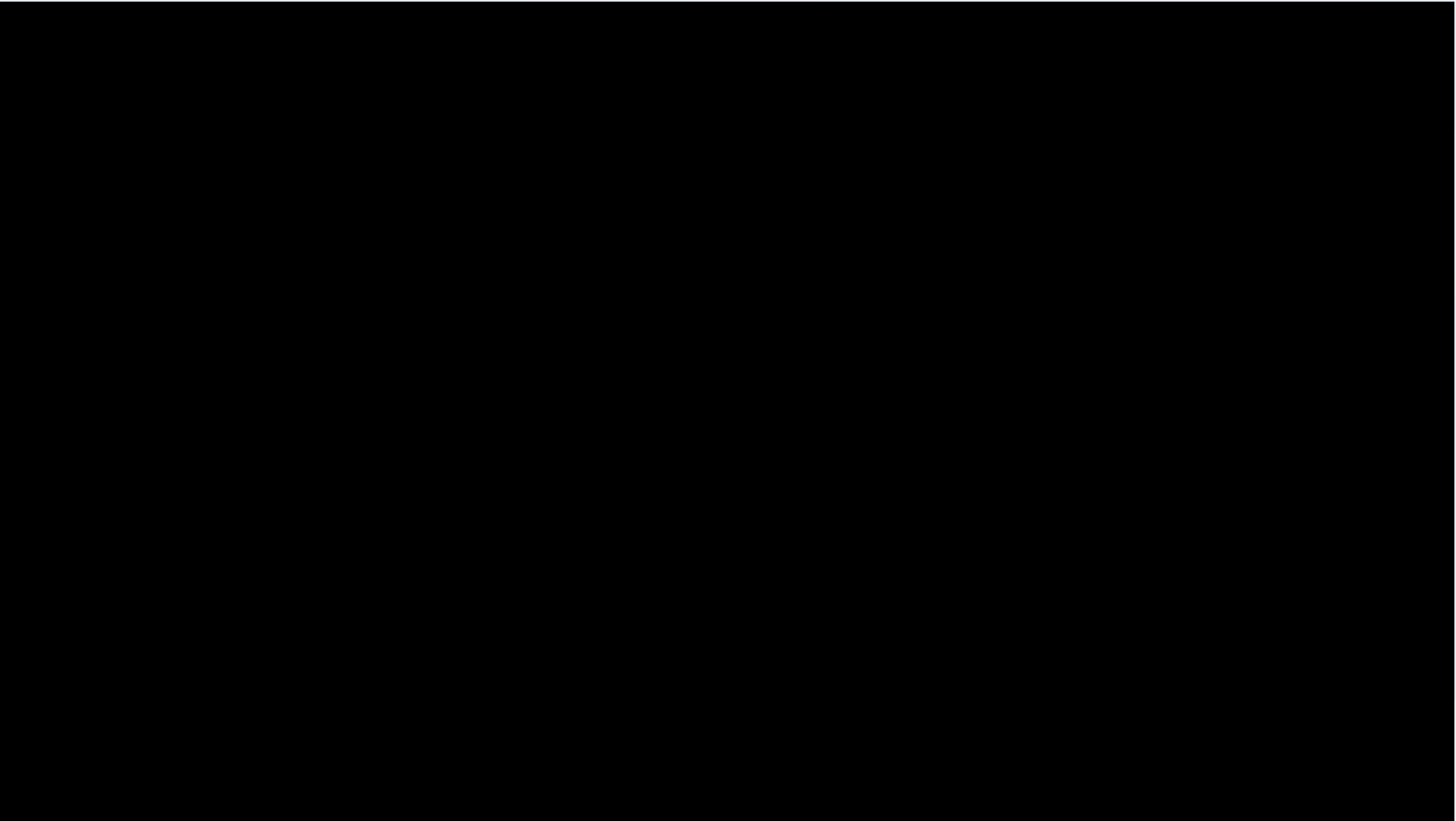
- Vad är samtrafik ?
- Vad har det betytt för Internet i Europa?

www.netnod.se

Vad är samtrafik?



netnod

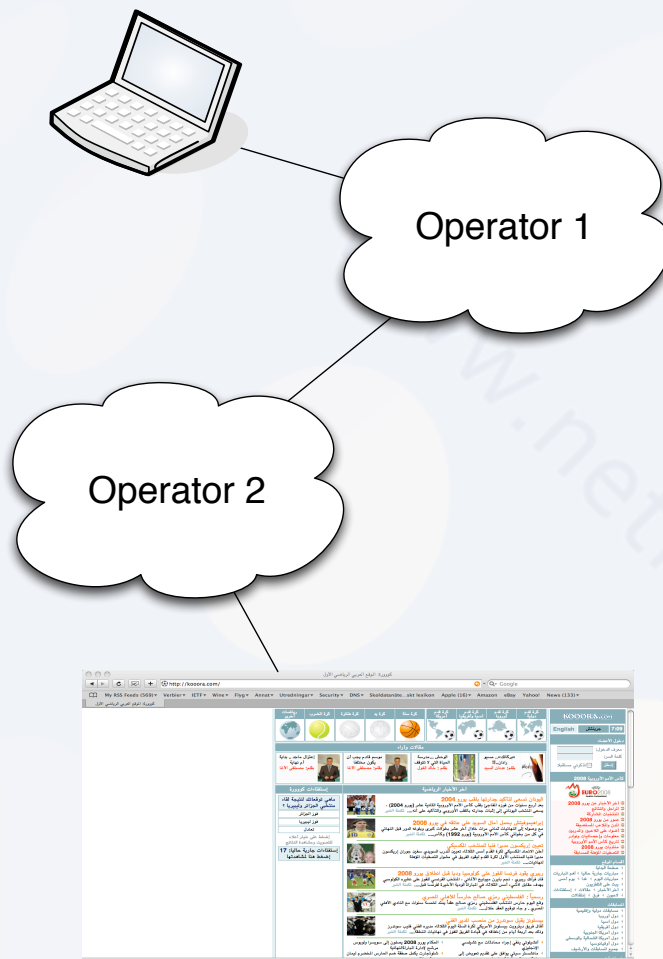


www.netnod.se



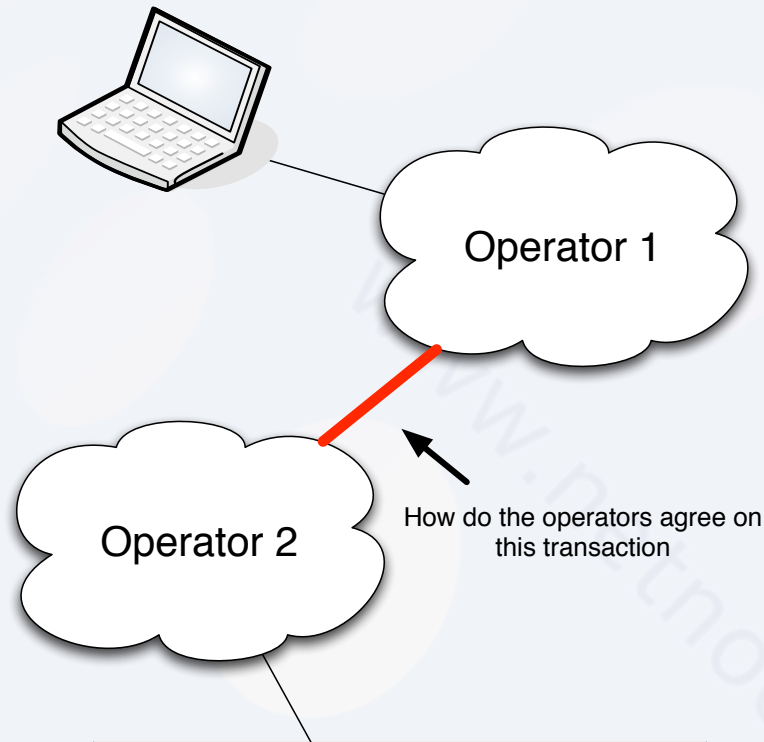
netnod

Trafik flödet på Internet



www.netnod.se

Trafik flödet på Internet



Varför utbyter man trafik?

- En operatör kommer aldrig att ha alla kunder
- Olika operatörer kan också ha olika kundgrupper, te.x. innehåll, slutkunder, företag
- En operatör med begränsad geografisk täckning måste alltid byta trafik med operatörer med en större eller annan geografisk täckning

Peering vs. transit

- Från 10k meter
 - Peering är trafik som utbyts mellan två operatörer men utan avräkning
 - Transit betyder att två operatörer byter trafik med varandra, men den ena betalar den andra

Varför betalar man för trafik?

- En operatör med större geografisk täckning måste transportera trafik genom ett större nät
- Kostnaden för drift och avskrivningar för ett större nät är högre
- Kostnaderna för transit är (förenklat) kostnaderna för att transportera trafik
- En operatör med mer kunder har haft en större kostnad för att bygga sin infrastruktur
- Trafik kostnader betalas av mindre operatörer till större

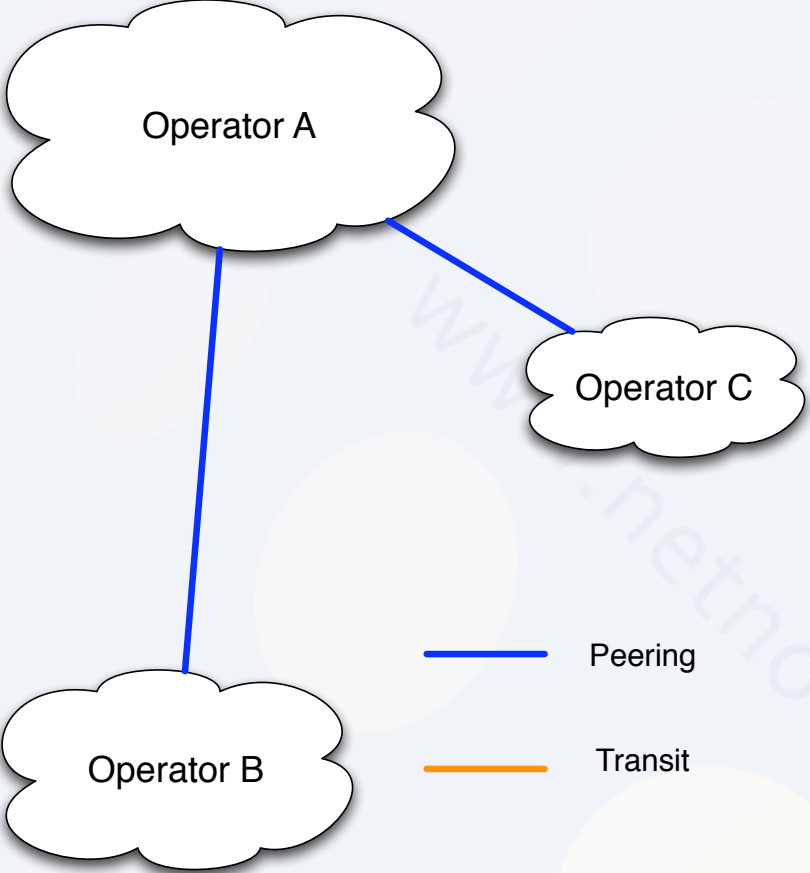
Varför inte betala för trafik?

- Om två operatörer anser att deras geografiska täckning, kostnader, och trafik volymer är ganska lika - väljer man att istället för att skicka fakturor till varandra anser man det onödigt då de skulle vara ganska lika
- Om många operatörer är ungefär lika stora - fritt utbyte av trafik mellan dessa kommer att minska kostnaderna för transit
- Pengar man sparar på transit kan investeras i bättre infrastruktur till förmån för slut-kunder

Alternativ

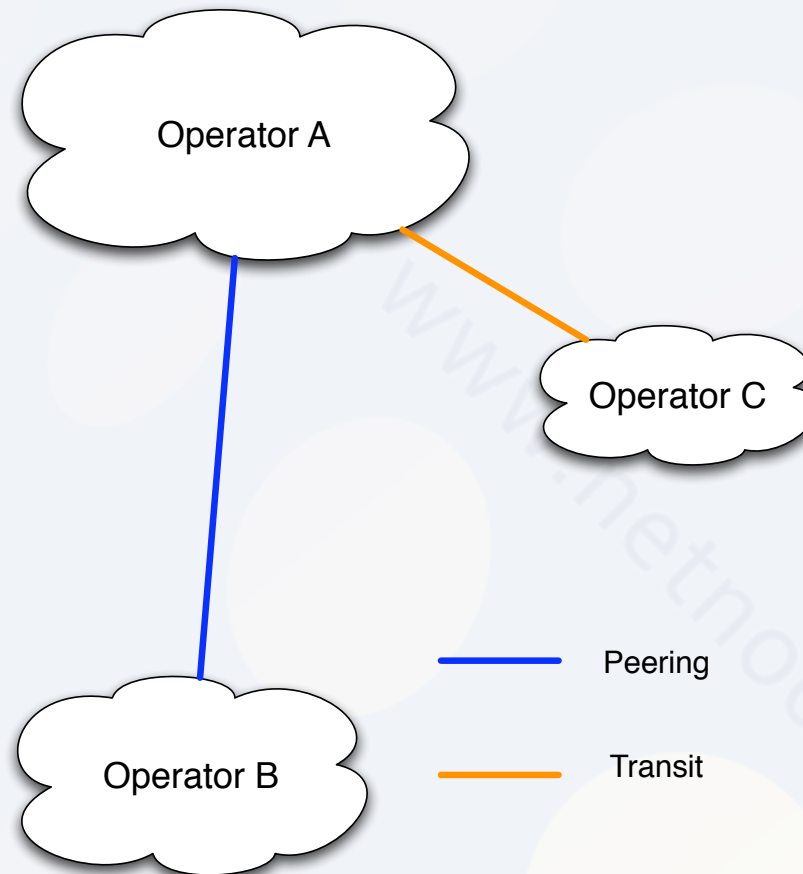
- Transit
 - Jag betalar dig för att få skicka och ta emot trafik till alla destinationer
- Privat peering
 - Vi kommer överens om att byta trafik utan avräkning för vår egen trafik och alla våra kunders trafik. Detta görs över en privat egen förbindelse
- Publik peering
 - Vi kommer överens om att skicka trafik mellan oss men vi gör det över en publik knutpunkt där vi båda är anslutna

Peering



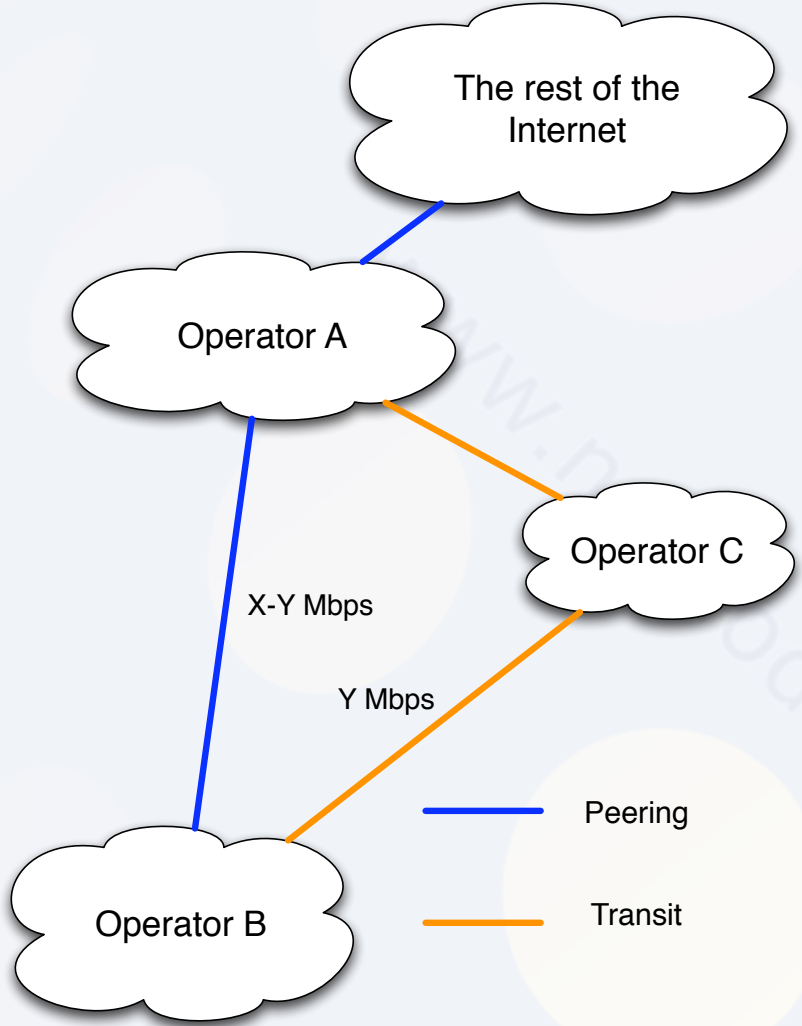
Operator A and it's customers can reach Operator B and Operator C
Operator B and it's customers can reach Operator A
Operator C and it's customers can reach Operator A

Transit



Operator A and it's customers can reach Operator B and Operator C
Operator B and it's customers can reach Operator A and Operator C
Operator C and it's customers can reach Operator A and Operator B

Men i verkligheten



Hybrid modeller

- Idag finns även olika hybrid modeller, t.ex. "paid peering"
- En dominant spelare (oftast tidigare monopol) debiterar andra operatörer för att utbyta trafik med dem och dess kunder
- Oftast en lägre kostnad än transit - men utbytet gäller bara för en operatör och dess kunder - inte resten av Internet

Värdet av trafik

- I diskussioner om trafikutbyte handlar det egentligen om att värdera trafiken i respektive riktning
- Vanligaste kriteriet är att balansen mellan in/ut trafik skall vara lika - men beror också på den peer man pratar med
- För peers med innehåll (istället för många slutkunder) kan det finnas ett värde i att behålla trafik lokalt
- Men innehåll ses ofta som potentiella kunder



Värdet av trafik

- Vanliga mätvärden
 - Antalet peers vid en IXP
 - Antalet rutter man kan byta ut vid en IXP
- Mindre diskuterade men kanske mer intressanta
 - Total trafik vid IXP / Antalet IXP anslutna operatörer (potentiella peers)
 - Trafik per prefix

Det här kanske känns
som ett påstående men
är lika mycket en fråga...

Varför skall man byta trafik alls?

- Den här presentationen kom av att ha pratat med en hel del personer som var med i det mycket tidiga Internet i Europa - och ledde till en del observationer....
- Samtrafik kan beskrivas som
 - Transit länkar, betald anslutning
 - Privat peering med andra nätverk baserat på bilateralavtal
 - Publik peering över delad infrastruktur

www.netnod.se

Peering historien i Europa



netnod

Peeringens historia i Europa

I princip indelat i tre faser

1. Tidiga och till största delen akademiska dagar, 1993-1995
2. Tidiga kommersiella dagar, mitten till slutet av 1990 talet
3. Moderna tider

Tidiga akademiska dagar

- Ingen konkurrens
- Man 'ansluts' var man kan
- Stort samarbete mellan alla parter
- Trafik mest UUCP email och news

Tidiga kommersiella dagar

- Finansiering av forskningsnät flyttas till att vara direkt till universiteten
- Vissa spelare börjar formulera peering policys
- Grundläggande regel om att de båda näten måste vinna på att peera
- Första kommersiella erbjudanden börjar använda peering som marknadsdifferentiering

Första hotet om de-peering?

www.netnod.se

* * A bi-monthly electronic news bulletin
* * reporting on the activities of DANTE,
* the company that provides international
* network services for the European
THE WORKS OF D A N T E research community.

No.8, March 1995

Editor: Josefien Bersee

NEW EBONE-EUROPANET GATEWAY

Since 1 February the fourth consecutive interconnect arrangement between EuropaNET and Ebone has been in operation. As the capacity of the previous gateway was insufficient, the new gateway has a capacity of 1 Mbps, and will shortly be upgraded to 1.5 Mbps. The cost is shared between Ebone and some of DANTE's customers. The current arrangement will cover the first 9 months of 1995.

At the same time DANTE regrets not to have been able so far to persuade EUnet to serialize their connection to EuropaNET. DANTE has been providing EUnet with a free 64 kbps access, but in practice much more capacity is used. Therefore DANTE asked EUnet to increase their connection rate accordingly and to serialize the connection in October last year. Unfortunately, DANTE can not indefinitely offer free and unlimited connectivity to some networks while charging others.

Peering historia i Europa

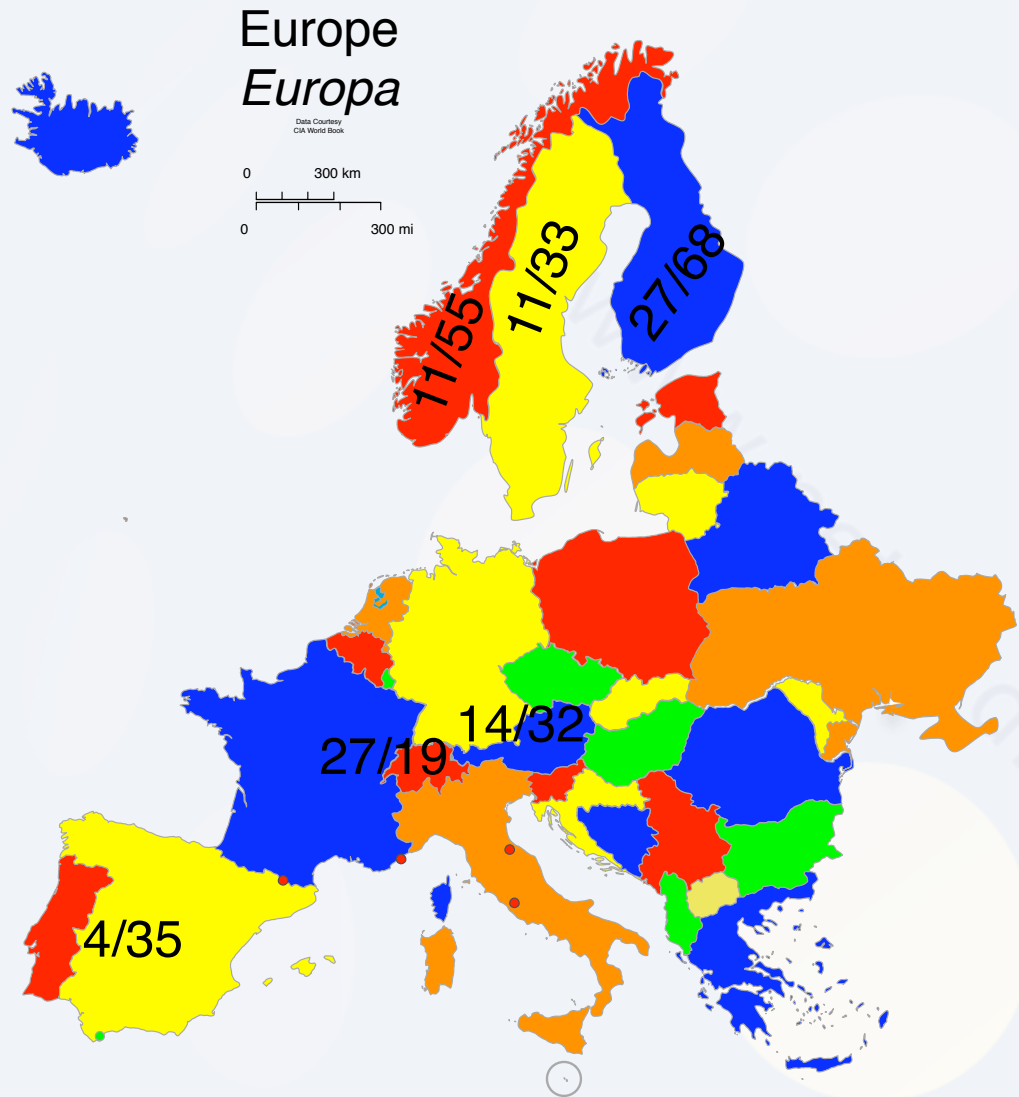
- Kom från att man ville spara kostnader
 - På transport kapacitet (som hölls 'artificiellt' hög av gamla/PTT och half-circuit pricing)
 - På transit /transatlantiska kostnader
- Internationella förbindelser var låg bandbredd så RTT var inte en så stor fråga

Peering historia i Europa

- I det tidiga Europa gick den mesta av trafiken till USA, eftersom mest innehåll fanns i USA
- Över (modern) tid, skapades mer innehåll i Europa
 - Framförallt för att möta behovet och intresset för innehåll på eget språk/kultur
- Lokalt innehåll i sin tur drev på en förändring av trafik flödet, vilket i sin tur förändrade landskapet

Peering historia i Europa

www.netnod.se



Peering historia i Europa

- Runt 2001 skiftade trafiken till att vara lokal/regional snarare än interkontiental
- Att behålla trafiken lokal hjälpte "kundens upplevelse", och blev (i vart fall delvis) ett mål i sig
- Hot potato routing hjälpte till och ledde till att man flyttade kostnaden för transport till sin peer så fort det gick



Peering historien i Europa

- Svårt att bevisa - men antagligen ledde den ganska höga graden av trafik utbyte i Europa till att utveckla (innovativa) tjänster och innehåll
- Vid en tidpunkt då kostnaden för transport och transit var peering ett sätt att sänka kostnaden för slutkunden och fortsätta vara konkurrenskraftig mot utländska (USA) baserade operatörer



Vad vann man på peering?

- Håller regional / nationell trafik i landet/ regionen och lokalt utbyte är att föredra
- Billigare och bättre prestanda - hjälper till att utveckla lokalt innehåll
- Redundans
 - Man är inte längre beroende av en upstream, eller av ett sjökabelsystem
- Kontroll - man har bättre kontroll och förståelse över trafik flöden



Var byter man trafik?

- Privat eller publikt utbyte
- Publik peering och etableringen av Internet Exchange Points (IXPs) följde i spåren av avregleringen i Europa (som en följd av fler operatörer - inte pga avregleringen)
- Etableringen av neutral mark där flera parter kan utbyta trafik till kostnaden av en anslutning gör IXP kostnadseffektiv

Andra fördelar med IXP

- Ofta kommer lokala operatörer och IXP överens om att placera gemensam kritisk infrastruktur vid en IXP
- Sverige var föregångsland
- Tjänster som är till gagn för lokalt Internet
 - NTP-service, ccTLD-servers, IRR, etc
- Peering med och att man tillhandahåller (oftast gratis) transit till IXP
infrastrukturen hjälper allas kunder

Hur mycket kan man tjäna på peering?

- En väldigt liten operatör i ett litet land i Asien med satellit upplänk skaffade sig fiber samt en anslutning till Linx och med 11k routes från deras route-servers och 40k routes totalt
- Med relativt lite trafik och kostnad

www.netnod.se

Framtiden



netnod

ASN database statistics

Europe			
IXP Participants	Unique ASNs	Advertised ASNs	% of Adv. ASNs
5734	3160	15420	20.49
Asia-Pacific			
IXP Participants	Unique ASNs	Advertised ASNs	% of Adv. ASNs
1116	647	4279	15.12
North America			
IXP Participants	Unique ASNs	Advertised ASNs	% of Adv. ASNs
2054	849	13841	6.13
South America			
IXP Participants	Unique ASNs	Advertised ASNs	% of Adv. ASNs
313	186	1476	12.60
Africa			
IXP Participants	Unique ASNs	Advertised ASNs	% of Adv. ASNs
202	114	414	27.54
Global			
IXP Participants	Unique ASNs	Advertised ASNs	% of Adv. ASNs
9419	4681	35430	13.21

Source Euro-IX

	2009	2008	2007	2006
Known operating IXPs	121	116	116	116
Number of cities with IXPs	115	102	96	92
Total IXP Sites	389	324	282	226
Number of countries with IXPs	33	31	31	31
Aggregated peak IXP traffic	2714.165	1765.78	1151.822	631.43
12 month IXP traffic growth	53.71%	53.30%	82.41%	93.76%
Gbps per Million people in Europe	3.943	2.583	1.695	1.000
Gbps per million users in Europe	7.464	n/a	n/a	n/a
Total IXP participants	5167	4466	3959	3401
Total published ASNs	4719	3987	3458	2970
Total unique published ASNs	2822	2340	2105	1965
Estimated total unique ASNs	3090	2621	2410	2249
Average traffic per IXP participant	437 Mbps	326 Mbps	295 Mbps	192 Mbps
Average traffic per unique ASN	571 Mbps	444 Mbps	547 Mbps	235 Mbps
ASNs peering at 2 or more IXPs	782	661	577	429
ASNs peering at 10 or more IXPs	29	18	17	12
Total number of switches at IXPs	564	434	372	266
Average Traffic load per switch	5.9 Gbps	5.1 Gbps	3.9 Gbps	2.4 Gbps

Source Euro-IX

Country	No. of IXPs
Russia	13
Germany	12
Sweden	11
France	9
United Kingdom	8
Norway	7
Italy	7
Netherlands	6
Ukraine	5
Finland	4
Poland	4
Ireland	3
Slovakia	3
Spain	3
Switzerland	3
Belgium	2
Czech Republic	2
Estonia	2
Greece	2
Luxembourg	2
Romania	2
Austria	1
Bulgaria	1
Croatia	1
Cyprus	1
Denmark	1
Hungary	1
Iceland	1
Kazakhstan	1
Latvia	1
Malta	1
Portugal	1
Slovenia	1
33 countries	121

Source Euro-IX

Framtiden

- Idag är Europa den världsdel som har tätast trafikutbyte
- Det kommer att möjligöra nya tjänster
-

?

Ett stort tack till Per Bilde för
ideér och mycket av historien!

