

NÄTETS CENTRUM

SUNET är ett icke så litet, landsomfattande nät med tentakler långt ut i vida världen. Datorhallarna på Tulegatan och i Fredhäll i Stockholm är SUNETs spindlar i nätet, åtminstone så som SUNET är konstruerat idag.

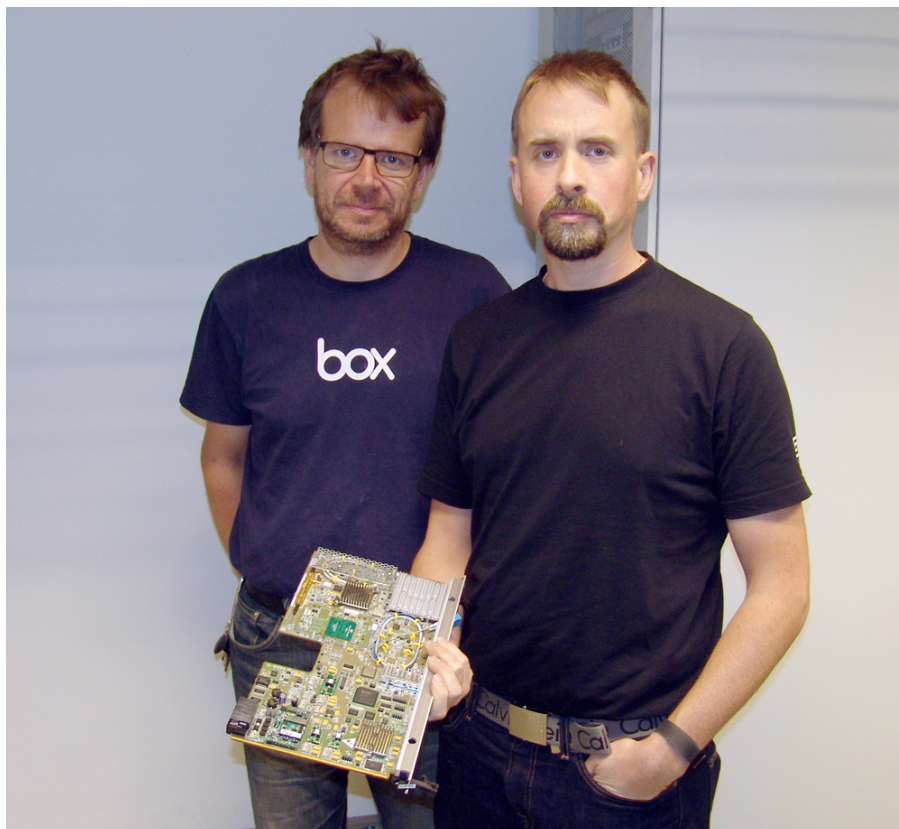
OptoSUNET är ett så kallat stjärnnät, där det finns ett centrum som tar hand om och utbyter all trafik från alla lärosäten varefter trafiken sprids utåt som en julgransstjärna därifrån. All datatrafik mellan högskolorna går från varje skola till kärnan i Stockholm och sedan tillbaka igen. Anledningen till att man byggde OptoSUNET så 2007 var att den mesta trafiken ursprungligen ändå gick till och från Stockholm, och därifrån ut på forskningsnäten i världen. Numera har tekniken förändrats vilket gör att nya Sunet kommer att byggas upp annorlunda.

OptoSUNET är ungefär som med Stockholms tunnelbana, där alla resenärer som vill byta linje måste åka via T-Centralen.

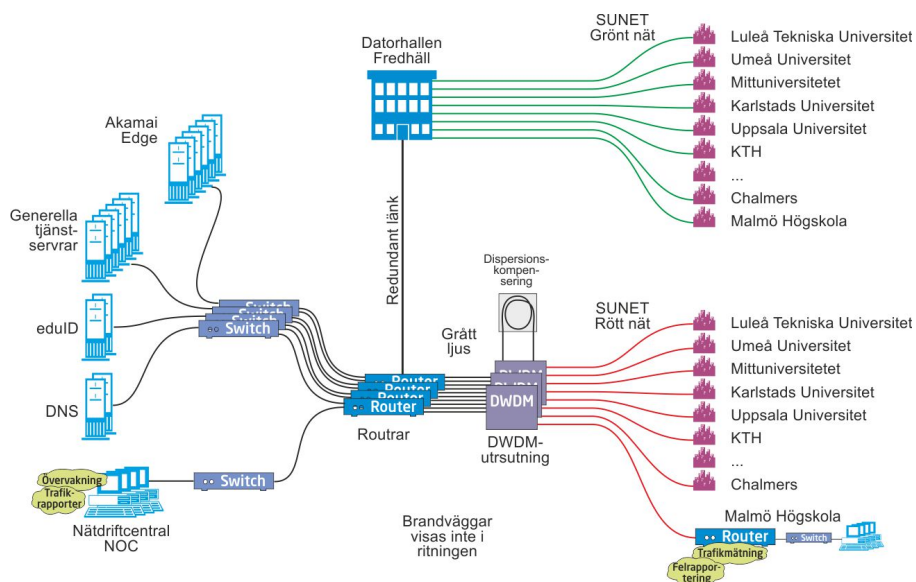


Dessutom har OptoSUNET två likadana delnät, det röda och det gröna, som kan ersätta varandra. Det är som om Stockholm hade haft två tunnelbanor i helt skilda tunnlar, som går till samma stationer. Blir det tågstopp i den ena, kan man ta den andra. Men istället för T-Centralen har OptoSUNET Tulegatan och Fredhäll som centra.

T-Centralen har också en avdelning för trafikövervakning som håller ordning på att tågen går som de ska. I SUNETs fall kallas den för nät driftcentral eller NOC. Man kan dra parallellerna vidare och säga att signalsystemet i tunnelbanan, de röda och gröna signalerna, är protokollet som får data att färdas i fiberna i rätt takt.



Men vad finns det mera exakt i ett nätcentrum som Tulegatan? Vilka funktioner finns där och hur övervakas allting så man kan veta att det alltid fungerar? Var finns SUNETs tjänster? Per Nihlén som är teknisk chef för nät och tjänster och nätverksarkitekt Magnus Bergroth visar oss runt i datorhallen, eller "core" som de föredrar att kalla den. Egentligen är det flera core, en för SUNET och en för NORDUnet, men bara SUNET core visas här.



Mycket förenklat är datorhallen bestyckad som på bilden ovan, men minns att det egentligen är betydligt flera servrar och ledningar än vad som visas. Låt oss börja från höger i ritningen.

DWDM

Ljuset i fibrerna som kommer in från hela landet är av olika färger (våglängder), flera stycken på en gång i samma fiber, för att utnyttja fibrerna maximalt. Man säger att överföringen är våglängdsmultiplexerad. DWDM-utrustningen (Dense Wavelength Division Multiplexing) har till uppgift att ta signalerna från de inkommande fibrerna och skilja de olika våglängderna som kommer in på samma ledare åt till flera separata dataströmmar som kan hanteras av routrarna. Omvänt tar DWDM-

utrustningen de olika signalerna från routrarna och gör om dem till olika våglängder och matar ut dem på fibrerna, för vidare befordran tillbaka till lärosätena.

Routrar

Routern (eller i detta fall ett flertal routrar med redundant funktion) lyssnar på trafiken som kommer in från lärosätena, funderar ut vart den ska och skickar ut den på rätt ledning. Det är routrarna som är stjärnätets mittpunkt – växelstation – rangerbangård.

Serverar

I datorhallen finns flera uppsättningar serverar som utför olika SUNET-tjänster. De allra flesta tjänsterna är inte säkerhetsklassade och kan därför köras i virtuella serverar i det generella serverklustret. Det finns dock tjänster som måste ha egna serverar, som DNS-tjänsten (Internets adressbok) och exempelvis identitetstjänsten eduID. EduID kräver så hög säkerhet att den inte kan köras på samma serverar som andra tjänster och därför har ett eget rackskåp, egna brandväggar osv. Adobe Connect hade eventuellt kunnat köras virtualiserad, men visade sig fungera sämre på det sättet och har fått egna serverar.

Peering

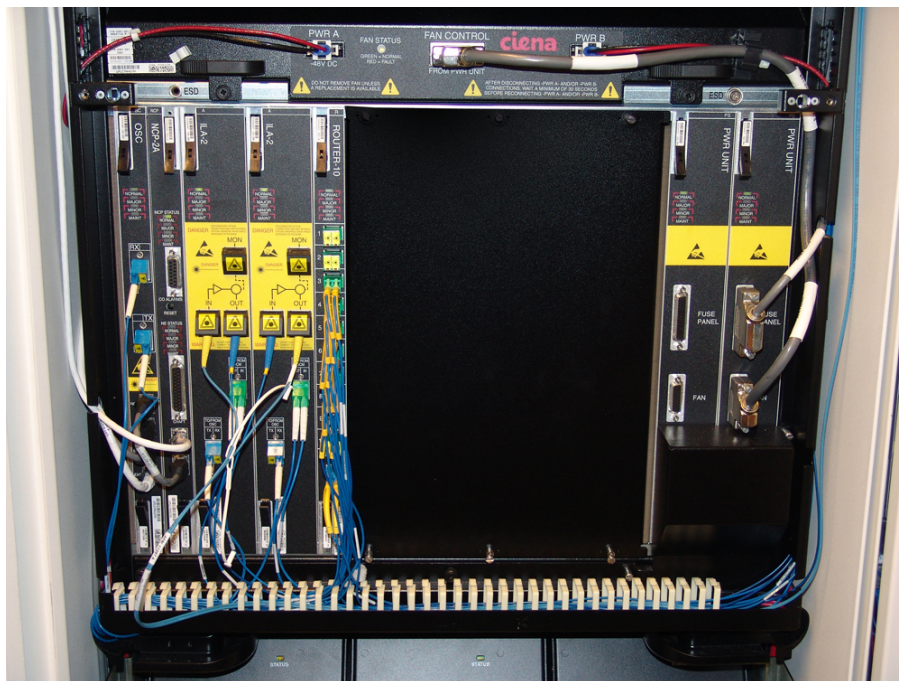
För att inte SUNET ska behöva betala dyrt för trafiken till olika externa högkapacitetstjänster, som Google, Twitch, Netflix, Facebook och Akamai, peerar SUNET direkt med dessa och går inte via någon annan operatör. Peering innebär att två likvärdiga parter träffas och utbyter datatrafik med varandra och kvittar kostnaderna emellan sig. Så arbetar SUNET för att minska överföringskostnaderna mot tredje part. För den skull har till exempel Akamai, som är källan till många strömmade videotjänster som SVT Play med flera, ett eget serverrack hos SUNET.

NOC

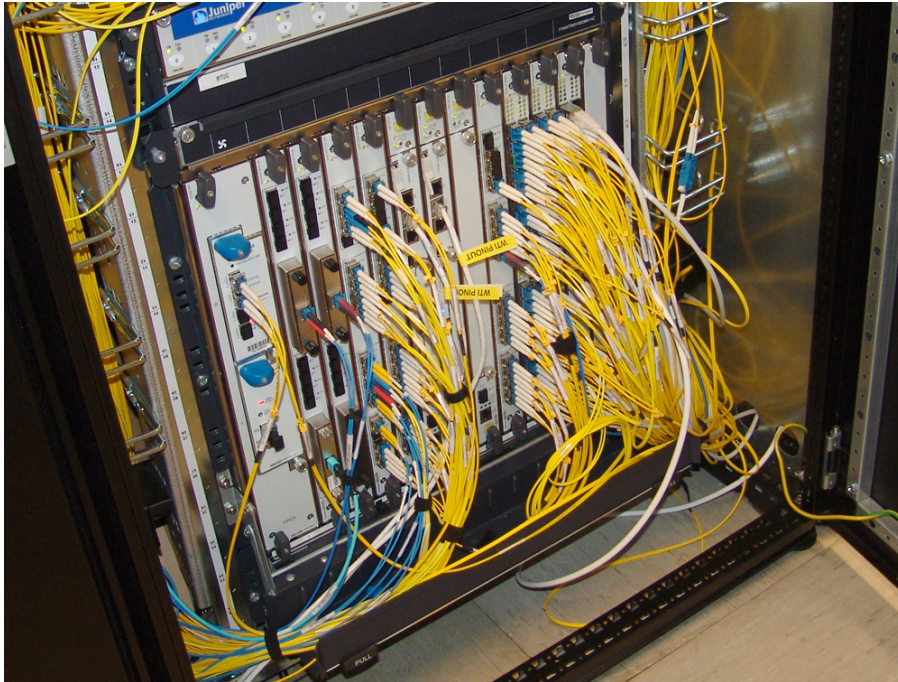
Nätdriftcentralen NOC består av ett antal datorer som ständigt hämtar in driftdata från alla enheter på hela nätet, visar data på en överskådlig form för teknikerna och medger att teknikerna kan ändra och konfigurera enheter, uppdatera deras interna program och göra ändringar för att kompensera för om en enhet skulle gå sönder, en optofiber gå av eller liknande. Läs mer om NOC här: <https://www.sunet.se/blogg/nocen-spekulerar-1-hog-belastning/>

FAST EGENTLIGEN SER DET UT SÅ HÄR

Låt oss nu gå runt i datorhallen på Tulegatan och se hur de olika enheterna ser ut i verkligheten. Ordningen är densamma som i beskrivningen ovan.



All inkommande data hamnar i denna tämligen anonyma apparat från Ciena, DWDM-utrustningen vars uppgift det är att plocka sönder det flerfärgade ljuset till olika dataströmmar och sända det vidare till routrarna.



Juniper har gjort denna stora router som plockar ihop och fördelar signaler från alla servrar och tjänster i datorhallen.



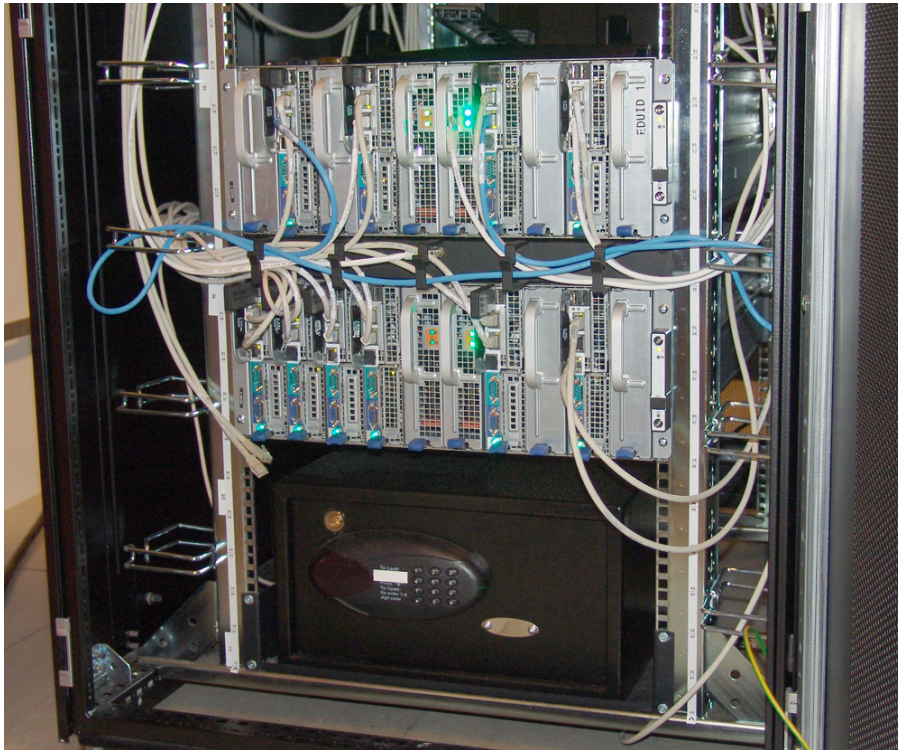
De allra flesta SUNET-tjänster körs på virtuella servrar som drivs av systemet VMWare på generella serverkluster. Här är ett typiskt sådant sett bakifrån.



Den högra racken innehåller Akamais servrar för strömmande video och är en del av Akamais Intelligent Platform. De är vad Akamai kallar för kant-servrar, Akamai Edge. De lagrar alla Akamais kunders videoprodukter och programuppdateringar, för vidare befordran in i SUNET. De är dessutom ganska snygga att se på. Rackskåpet till vänster är också väldigt snyggt belyst. Varför kan inte datorer få vara snygga?



DNS-tjänsten körs på en egen stapel servrar. Den gör sig bäst om den får vara ifred för alla andra tjänster.



EduID är en tjänst med hög säkerhet, så hög att den inte får existera i samma rackskåp som någon annan tjänst. Allra längst ned finns ett kassaskåp som innehåller digitala nycklar.



Nätövervakarna har en mängd redskap för att hålla reda på utrustningens driftläge. Bortsett från att maskinerna själva rapporterar sin driftsstatus kan man med elfördelare som denna mäta effekten som olika apparater i ett rackskåp drar. Skulle någon enhet plötsligt börja dra för mycket ström, eller kanske sluta dra ström helt och hållet, ger det upphov till larm och påföljande felsökning.



När projekt Tidslagret (idag NTP-projektet) genomförts helt kommer Sverige att förses med tillförlitlig, stabil och spårbar atomtid från ett flertal tidslager i Sverige. Det lager som körs i experimentdrift hos SUNET i Stockholm ser ut så här. Cesiumklockan är den grå lådan näst längst ned, vars display visar att klockan är 9:29:57. Den håller koll på tiden ned på nanosekunden när.



Ännu så länge finns inte det landsomfattande nätet för synkronisering av alla tidslager, så för närvarande får man hålla till godo med GPS-satelliterna för synkronisering. Bilden visar en GPS-mottagare som matar ut GPS-tid till NTP-servern som referens. GPS är emellertid allt för otillförlitligt för skarp drift.

När projektet är genomfört kommer Sverige att ha absolut tillförlitlig realtid, synkroniserad med Svensk Normaltid såsom den utges av SP i Borås. Borås får i sin tur korrigeringar från tidsbyrån BIPM i Paris, som förser hela världen med den absolut tillförlitliga tiden UTC. Alla som så önskar ska kunna hämta SNT från flera NTP-serverar landet runt, för absolut redundans.

MERA FINNS

Givetvis finns det mycket mera utrustning i datorhallen på Tulegatan och precis like mycket godis till finns i hallen i Fredhäll. De båda är varandras spegelbilder och hålls ständigt synkroniserade via en redundant länk. Skulle den ena hallen gå sönder, eller om någon del av den går sönder, är motsvarande del i den andra hallen redo att ta över.

Skulle ett av näten ute i landet gå sönder, tvingas trafiken över från det trasiga till det fungerande nätet via den redundanta länken. Det är anledningen till att det så sällan är avbrott på OptoSUNET. Redundansen, alltså den dubbla tillgången kan förloras, men avbrott blir det i stort sett aldrig.

LÄS MER

Så fungerar Akamai: <http://techworld.idg.se/2.2524/1.539248/akamai-ater-upp-attacken>

Skriven av



JÖRGEN STÄDJE

Jag heter Jörgen Städje och har skrivit om teknik och vetenskap sedan 1984. Friskt kopplat, hälften brunnet!