

Projekt GIX

Samuel Bäckström (sabc19), Alexander Anjou (alav21), Adrian Adborn
(adab20), David Tammperre (datm20), Eric Lennartsson (erle22), Eric
Wiklund (erai21), Filip Svensson (fisv21), Viktor Listi (vili22)

1 Introduktion

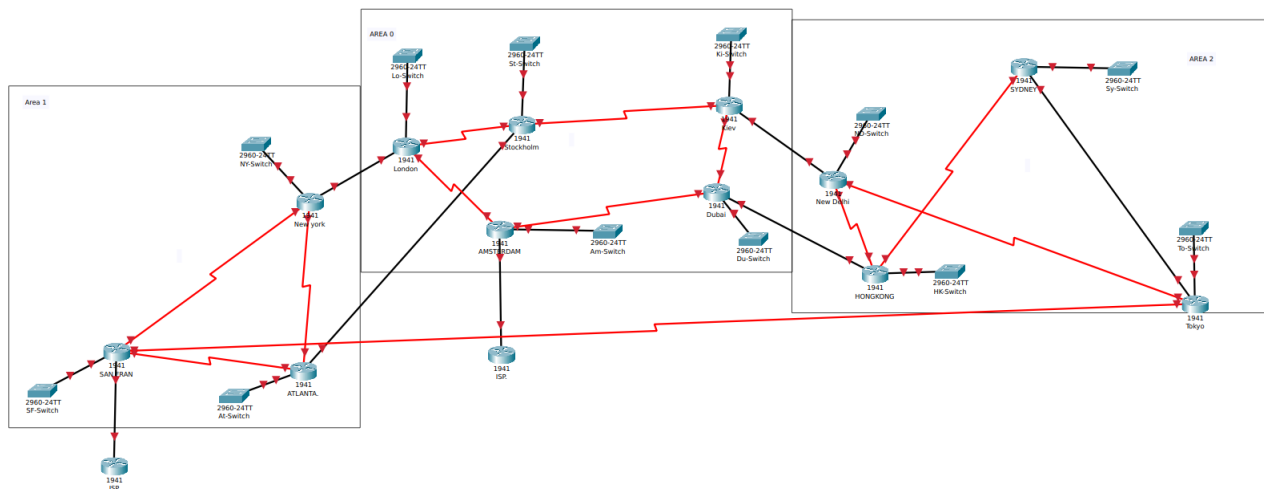
Företagets fokus: internt eller externt. Vill vi bygga upp kontornätet så att det har snabb kommunikation internt inuti nätverket eller vill vi att all data ska kunna gå snabbt iväg till internet-utpunkterna (I Amsterdam och San Fransisco).

Vi har valt att ett av två Gigabit-interface ska gå till switcharna. Det andra Gigabit-interfacet ska gå till en annan router. För de routrar som sitter utåt mot Internet så kommer Gigabit-interfacen reserveras för switcharna + ISP. Detta gör så att all kommunikation från de andra routrarna till internet-utpunkterna kommer vara tvungna att gå via ett serial-interface. Idén var att vi ville snabba upp överföringen mellan kontinenterna USA (Area 1), Europa (Area 0) och Asien (Area 2). Detta blir mer ett internt nätverk som försöker få fram information till de olika kontoren.

Vi fick nätverket 10.40.96.0/19, där transportnätet skulle sitta i 10.40.127.0/24

2 Implementation

Topologi



Nätverket är byggt så Gigabitethernet-länkarna sitter mellan kontinenterna USA (Area 1), Europa (Area 0) och Asien (Area 0 & 2). Tanken var att länkarna skulle snabba upp överföringen mellan kontinenterna. Vi gjorde ingen router-on-a-stick och behövde då inte använda VLAN¹.

¹ Detta skapade problem vilket kommer tas upp senare

Adresstabel

Device	Interface	IP/Subnätmask
SF	G0/0	10.40.127.1/30
	G0/1	10.40.96.1/24
	S0/0/0	10.40.127.25/30
	S0/0/1	10.40.127.29/30
	S0/1/0	10.40.127.74/30
NY	G0/0	10.40.127.10/30
	G0/1	10.40.100.1/24
	S0/0	10.40.127.26/30
	S0/1	10.40.127.33/30
At	G0/0	10.40.127.18/30
	G0/1	10.40.101.1/24
	S0/0	10.40.127.30/30
	S0/1	10.40.127.34/30
Lo	G0/0	10.40.127.9/30
	G0/1	10.40.102.1/24
	S0/0	10.40.127.37/30
	S0/1	10.40.127.54/30
St	G0/0	10.40.127.17/30
	G0/1	10.40.105.1/24
	S0/0	10.40.127.38/30
	S0/1	10.40.127.41/30
Am	G0/0	10.40.127.5/30
	G0/1	10.40.98.1/24
	S0/0	10.40.127.50/30
	S0/1	10.40.127.53/30
Ki	G0/0	10.40.127.13/30
	G0/1	10.40.103.1/24
	S0/0	10.40.127.45/30
	S0/1	10.40.127.42/30
Du	G0/0	10.40.127.21/30
	G0/1	10.40.104.1/24
	S0/0	10.40.127.46/30
	S0/1	10.40.127.49/30
ND	G0/0	10.40.127.14/30
	G0/1	10.40.109.1/24
	S0/0	10.40.127.62/30
	S0/1	10.40.127.65/30
HK	G0/0	10.40.127.22/30
	G0/1	10.40.106.1/24
	S0/0	10.40.127.61/30
	S0/1	10.40.127.58/30
To	G0/0	10.40.127.69/30
	G0/1	10.40.107.1/24
	S0/0	10.40.127.66/30
	S0/1	10.40.127.73/30
Sy	G0/0	10.40.127.70/30
	G0/1	10.40.108.1/24
	S0/0	10.40.127.57/30

3 Utförande

Vi satte upp hela nätet genom att först bygga nätet i packet tracer och sedan använda det som en mall att följa. Vi hade även satt att G0/0-interfacet (Detta var ett FastEthernet-interface egentligen på våra routrar, dock inget viktigt, vi simulerade att det var ett Gigabit-interface istället) skulle vara reserverat till switcharna. Detta gjorde så bygget av nätet var relativt enkelt och smärtfritt.

Hur prestandamätningar utfördes

Prestandamätningarna utfördes genom att testa bandbredden på alla vägar som direkt ansluter till en router och sätta in det i en tabell. Detta kan sedan användas för att titta på rutter som önskas testas. Eftersom en rutt i ett nät är bara lika snabb som dess långsammaste länk så letar man bara efter den lägsta bandbredd i ruten.

Iperf användes för att få fram bandbredden. 10 tester gjordes på varje länk och den sämsta möjliga hastigheten togs för att få ett worst-case scenario i nätet.

test av redundanta vägar

Testet av redundanta vägar gjordes på ett sätt som skulle kunna förbättras om projektet skulle göras på nytt. Testet gjordes genom att tracerouta en annan router och sedan dra ut länken till den väg som den tog och starta om traceroute. Om den bytte väg för att återigen hoppa över Area 0 så drogs ännu en länk tills den tvingades att hoppa mellan area 1 & 2. Detta antecknades inte eller gjordes upprepade gånger.

4 Resultat

bandbredds-tabell

Från	Till	Bandbredd
Kiev	Stockholm	117 Kbit/s
Kiev	Dubai	117 Kbit/s
Kiev	New Delhi	90.8 Mbit/s
Dubai	Amsterdam	117 Kbit/s
Amsterdam	London	111 Kbit/s
London	Stockholm	117 Kbit/s
Dubai	Hong Kong	89.4 Mbit/s
New Delhi	Hong Kong	105 Kbit/s
New Delhi	Tokyo	117 Kbit/s
Stockholm	Atlanta	90.3 Mbit/s
London	New York	89.8 Mbit/s
Tokyo	Sydney	90.2 Mbit/s
San Fransisco	Atlanta	105 Kbit/s
San Fransisco	New York	104 Kbit/s
New York	Atlanta	115 Kbit/s

4.1 Tid för påslag av redundanta vägar

Tiden för påslaget av de redundanta vägarna var runt 10 sekunder på alla vägar. Oftast tog de areorna som är längst ifrån varandra (Area 1 & 2) en väg genom hela Europa. Detta är, enligt Samuel, lite underligt. Vägen mellan kontinenterna USA och Asien borden nämligen vara något snabbare än att gå igenom alla serial-interface som finns över Europa. Att ta den vägen borde inte vara snabbare än att gå igenom USA-Asienkabeln.

5 Problem med implementation

Ryggradslös

Ett problem som finns med implementationen är att den inte har en så kallad ryggrad, alltså en snabb länk som går igenom hela världen för att snabbt få data från ena punkten av världen till andra på ett snabbt sätt. Detta gör så att ungefär all data/information som skickas i nätet kommer vara runt 128 Kbit/s, detta är på grund av att serial-interfacen hade en clock rate på 128000. Detta hade varit oacceptabelt för ett riktigt företag. Under testerna när kommunikation utåt till Internet skulle göras kunde inte en webbsida laddas korrekt eftersom det tog så lång tid.

Det ansågs när nätet gjordes att det inte fanns tillräckligt många Gigabit-interface för att kunna ha snabba länkar mellan routrar. Detta kunde dock åtgärdas genom att skapa en router-on-a-stick och VLAN-konfiguration. Under preparationsfasen försöktes detta men misslyckades och idén återgick till det långsamma nätet.

Vissa serial-interface kunde ha högre clock rate

Det observerades vid slutet av projektet att vissa serial-interface som fanns på vissa routrar kunde ha högre clock rate, men eftersom detta var inte i åtanke när nätet konstruerades i packet tracer så var det svårt att åtgärda i efterhand utan att dra om hela nätet.

Annat

Testen som gjordes var på ett ostrukturerat sätt och borde ha fått mer tanke innan de utfördes.

6 Förbättringar av kursmomentet

Överhuvudtaget finns det inga klagomål på själva kursmomentet. Den var tydlig med vad som behövde göras, gav nödvändig information för att lyckas med uppgiften och dessutom gav tips för att göra det lättare att lösa uppgiften i grupp. Det enda som skulle kunna kritiseras var att vi i grupp 3 hade en router längst fram vid bord 2 som många gånger kraschade. Vid sista dagen av projektet, där de sista testerna gjordes och städningen påbörjades, så tog den routern och gav upp helt och hållet. Den ville inte hitta sitt operativsystem längre och vägrade starta. Detta är routern som ligger närmast bordet. Mikael Saeedghaderi vet om detta och har säkerligen antingen redan ordnat det eller gett resterande examinatorer/lärare information om det.

7 Vad vi har lärt oss

Samuel Bäckström

Det är mycket jag har lärt mig under projektets gång, inte bara om datakommunikation och nätverksteknik utan även om grupparbete och ledarskap.

Det jag har lärt mig nätverkstekniskt är mer om hur routing fungerar, topologi och ACL-listor. Jag hade svårt innan med att förstå vilka kommandon jag skulle använda för att routa trafik till en default static route. Vid det här laget har jag nog lärt mig rätt och känner mig relativt säker på det. Rent topologiskt så har jag lärt mig massvis. Jag har nog glömt eller visste inte av att nätverken borde ha en ryggrad, vilket i efterhand känns självklart. När jag tittar på vårt nät just nu ser jag bara ett rent konceptuellt okej nätverk (i att det fungerar att skicka data genom det), men praktiskt sätt ett helt värdelöst nät. Hastigheterna är alldeles för låga för att ens kunna kommunicera bra via enheter som sitter på olika delar av det. En ryggrad som ger en snabb uppkoppling känns nu självklart i mitt huvud och jag känner mig smått ledsen att jag inte hade fattat det tidigare. Detta är något som kommer följa med mig resten av mitt liv, då jag inte känner mig nöjd med implementationen, samt ledsen att jag inte försökte komma på några bättre alternativ. ACL-listor var en ny sak för mig som jag bara hade lärt mig på föreläsningar. Att få praktiskt implementera det var intressant och lärorikt. Sist men inte minst så lärde jag mig även hur man skulle implementera DHCP på routrarna, vilket var mycket lättare än vad jag trodde det skulle vara.

Ur ett ledarskapsperspektiv har jag lärt mig massor också. Under projektets gång fick jag upplevelsen att gruppen var rörig och oorganiserad. Det fanns inte riktigt någon som anammade en ledarroll som kunde styra upp gruppen. Där borde jag själv ha hoppat in och försökt ta över en roll för att få en mer organiserad grupp som kunde tillsammans möta uppgiften på ett strukturerat och starkt sätt. Alla i gruppen var mycket kunniga på nätverksteknik och jag tror att det är anledningen varför gruppen blev rörig. Vi hade olika tankar/åsikter och implementerade det på våra egna sätt utan att kolla med bordet bakom/framför. Istället borde vi tillsammans aktivt komma fram med en plan genom röstning och utföra projektet via den planen. Även om alla i gruppen hade goda idéer så blir effekten av denna typ av grupparbete en oklar planering och ett individuellt synsätt på projektet (sköt dig själv, strunta i andra"). Det fanns dessutom stunder då vissa i gruppen inte hann med att implementera saker eller hade svårt att förstå vissa aspekter av projektet. Där skulle vi i gruppen ha stannat upp och hjälpt personen innan vi fortsatte med resterande delar av projektet. Här är det något jag måste lära mig mer med och något som jag kommer fortsätta tänka på framöver.

Som sagt är detta min upplevelse och behöver inte överensstämma med den faktiska verkligheten. Gruppen var bra och alla gjorde sitt jobb, detta är ingen kritik mot någon i gruppen utan själva dynamiken som utvecklades genom vårt arbete tillsammans. Det är en kritik/lärdom mot mig själv som har själv varit delaktig i min egna upplevda rörighet.

Filip Svensson

Under denna tid projektet har varit igång har jag lärt mig väldigt mycket och fått en bra grund inom datakommunikation och nätverksteknik. Jag har lärt mig allt ifrån hur man planerar och samarbetar som grupp för att skapa ett fungerande nätverk till att förstå mer om hur topologi, DHCP, ACL, NTP, NAT och fungerar.

Innan detta projektet startade hade jag svårt att få en bild av hur man skulle ta in informationen från föreläsningarna och sedan applicera det i praktiskt arbete.

Det som har gjort projektet så lärorikt är att jag har fått arbeta i grupp och diskutera och lyssna på tankar och ideer inom gruppen. Projektet har också täckt det mesta vi har lärt oss under föreläsningarna, vilket har hjälpt mig få en bättre förståelse inom varje delområde.

Som grupp tycker jag att vi fungerade bra tillsammans. Alla gruppmedlemmar var engagerade och hjälpte till om det var något man inte förstod. Jag tycker alla kommunicerade och delade med sig av sina tankar vilket gav oss många olika alternativ att överväga.

Sammanfattningsvis har detta projektet lärt mig väldigt mycket. Jag har fått en bra grund inom datakommunikation och nätverksteknik och har blivit mer bekväm hur jag ska tillämpa kunskapen i praktiken. Själva gruppen fungerade bra och alla delade sina tankar och ideer som ledde till att vårt projekt blev bra tillslut.

Adrian Adborn

Projektet har varit roligt och väldigt lärorikt, både för att det varit ett bra sätt att engagera sig men också för att man fått jobba med fysisk utrustning. Själva planeringen samt delvis utförandet borde vi gjort lite mer strukturerat då jag tror vi skulle kunnat få ett bättre resultat (framförallt nätverkets hastighet) än det vi byggde upp. Detta beror mest på att vi alla hade många ideer som vi alla diskuterade kring och i slutändan valde ett lättare alternativ då vi all visste att det skulle fungera. Själva utförandet (konfigurerings samt kabeldragning) av planen tycker jag dock gick bra. Mot slutet där tester och funktionalitet skulle testas tycker jag att det blev lite rörigt igen. Detta berode mest på att vi inte hade någon plan på hur detta skulle göras, vilket gjorde att det blev spontana tester mellan olika platser. Vi utförde även tester med iperf3 på varje länk vilket inte var det mest effektiva då vi har så många. Under denna testning uppmärksammades även att vi på alla seriella länkar använt clock rate 128000 vilket inte är den högsta möjliga på flera av nätkorten, detta är ett exempel/härstamning från den rörliga planerings fasen.

Jag känner utom mycket kunskap om utrustning, konfigurerings och liknande har jag även lärt mig att det är viktigt att lägga mer tid på planeringen av projektet och strukturerings av gruppen särskilt men inte bara när det kommer till större grupper. Att jobba i grupp ska ju ge ett bättre resultat än om man gör det själv då man har mycket mer kunskap tillgänglig, vilket kan diskuteras om vi gjorde i detta projekt. Detta har dock givit mig mer erfarenhet om att jobba i grupp och till nästa gång då kunna göra gruppen mer effektiv.

Eric Lennartsson

Detta var ett utmanande och spännande projekt. När vi fick uppgiften började vi med att noggrant planera topologin. Tidigt i processen kom vi fram till att använda VLAN för att dela upp nätverket och effektivisera resurserna. Genom att för det mesta placera switchar på varje kontor kunde flera kontor dela på ett enda nätverk samtidigt som de hölls relativt isolerade från varandra genom separata VLAN. För att säkerställa en smidig kommunikation mellan VLAN använde vi routrar mellan OSPF-områdena. Dessutom placerade vi DHCP-routrar inuti varje område för att underlätta adresshanteringen. Detta gav fördelen med snabbare bredband, särskilt eftersom det fanns en begränsad tillgång till gigabit Ethernet-portar.

Vi valde dock ett alternativ som involverade en router och en switch på varje kontor. Detta designval möjliggjorde enklare implementering av access control lists (ACL) om vi behövde begränsa åtkomsten till specifika resurser på ett visst kontor. På samma sätt gjorde det oss flexibla när det gällde att konfigurera Network Address Translation (NAT) för att hantera IP-adresseringen på varje kontor. Däremot blev bandbredden påverkad negativt med detta val.

Att planera och jämföra olika alternativ var verkligen lärorikt eftersom vi var tvungna att överväga vilka specifika behov och krav vi hade, samt vilka fördelar och nackdelar varje alternativ erbjöd. Genom att utvärdera olika designalternativ kunde vi göra ett informerat beslut som passade bäst för vårt projekt och våra mål. Detta ökade vår förståelse för nätverkssarkitektur och gav oss möjlighet att skapa en robust och anpassningsbar infrastruktur för våra behov.

Under den tekniska delen av projektet hade vi möjlighet att både koppla och konfigurera nätverket. Det var en mycket lärorik upplevelse där vi fick praktisk erfarenhet av att implementera och hantera olika tekniker som DHCP, NAT, ACL, NTP och portkonfiguration. Dessutom fick vi möjlighet att förbättra våra färdigheter inom subnetting, vilket är en viktig kompetens att ha med sig in i arbetslivet.

Att kunna mäta och testa prestanda på nätverket var också en viktig del av projektet. Vi utförde tester för att bedöma kapaciteten och förmågan hos nätverket att hantera olika belastningar. Detta gav oss insikt i nätverkets prestanda och förmåga att absorbera trafik. Sammanfattningsvis var projektet en kombination av nya utmaningar och repetition av tidigare kunskaper. Det var en värdefull uppgift som gav oss möjlighet att tillämpa och förstärka våra tekniska färdigheter. Resultatet var ett välkonfigurerat och prestandaoptimerat nätverk som förberedde oss för framtida arbetsrelaterade utmaningar inom området.

David Tammperre

Jag känner att jag lärt mig mycket under projektets gång. Det mest signifikanta jag lärt mig är konfigurationen av större nätverk och även att kunna jobba i en grupp med olika viljor. Jag vet att vårt projekt var inte det mest optimerat i hastighet men det fungerar. Inte speciellt praktiskt för ett företag men tiden kändes lite begränsad för att kunna konfigurera resterande av nätverket, så vi valde en enklare version av nätverket för att kunna fokusera på resterande uppgifter. Jag vet inte hur dom andra kände men själv var jag lite orolig att vi inte skulle klara allt inom den utsatta tiden. Men i slutet så visade sig att konfigurationen av t.ex. DHCP, OSPF(multi-area) osv. var betydligt mycket enklare än förväntat. Vet att vi hade problem med NAT men vi lyckades lösa det problemet som en grupp. Efter denna uppgift så kändes det som att gruppen blir tajtare och mer som en hel enhet. Projektet i sin helhet var otroligt roligt och lärorikt då efter nästan ett halvår av teori så kunde man använda den teorin till något riktigt. Skulle vilja säga också att vi hade tur med att vår grupp bara var 8 pers. Detta tillförde att ingen kunde bara sitta ner och glida igenom utan alla var tvungna att delta. Detta gjorde också att vi kunde enklare kommunicera inom gruppen. Så 8 var en perfekt mängd personer i en grupp för detta projektet.

Eric Wiklund

Det här var mycket och mycket det mest spännande och lärorika projektet jag tycker vi har gjort. Gruppsamarbetet har såklart varit en stor del i vad vi har gjort, där hur man arbetar effektivt med något såhär praktiskt tillsammans har varit lärande. Själv har jag pillat med lite enklare nätverkssammansättningar tidigare, mest i aspekten av att koppla ihop enstaka maskiner och konfigurera brandväggar, så att lösa själva routingen för något större har varit väldigt lärorikt och ögonöppnande. Jag har särskilt börjat förstå mig på efter projektets gång och med det resultat vi fått vikten av att använda koncept så som "routing-on-a-stick" och liknande, då det annars i routrar verkar vara ont om höghastighetsportar. Även mycket felsökning ingick i projektet och just hur vi gör det på ett effektivt sätt är något som jag kommer ha med mig.

Alexander Anjou

Under detta projekt så har en viktig sak varit hur ett nätverk kan byggas upp i verkligheten samt hur topologin för ett nätverk borde byggas upp för att få en bra effektivitet samt redundans. I samma tanke så har man sett hur viktigt det är att inte bara göra upp en topologi utan att det är viktigt att det är genomtänkt. Utöver detta så har hur NAT och OSPF fungerar spelat en stor roll i programmet så man har kunnat få en mycket bättre bild på ett sätt som de skulle kunna fungera i verkligheten istället för att bara se det i teorin. Det sista som jag anser är värt att nämnas är att under projektet så har mycket handlat om att konfigurera saker som man är lite osäker hur det borde gå till och att felsöka i olika interfaces. Trots att man behövt göra detta i tidigare labbar så har aspekten att man som en grupp ska lista ut var olika

problem ligger och hur man borde åtgärda dem gjort att både hur man felsöker samt hur man hittar sätt att utgärda problemen som uppkommit har varit viktigt under projektet.

Viktor Listi

Under det här projektet har jag lärt mig att applicera det vi har lärt oss under kursens gång i sin helhet, tidigare har vi enbart applicerat ett område åt gången vilket inte gett en bra överblick till hur allt fungerar tillsammans. Genom att sätta ihop och konfigurera ett helt system så har jag lärt mig nya metoder för att konfigurera bland annat OSPF, NAT, VLAN, NTP osv. samt slipat på de kunskaperna jag redan har. Jag har även lärt mig vad man ska och ska inte göra när man konstruerar ett komplett nätverk vilket kommer att vara till stor vikt vid senare tillfällen då man ska skapa ett nätverk då man nu har en grund för hur det ska fungera. När vi satte ihop mallen för hur nätverket skulle se ut för detta projekt i början så satte vi ihop det som vi trodde de skulle funka bäst men sedan efter vi började så märkte man genom arbetet att man kunde ha gjort saker på ett bättre sätt t.ex vart man placerar NAT, vart man ska ansluta de olika nätverken, att man borde bygga en rygg till nätverket som en typ av motorväg för trafiken, att konfigurera saker på mer effektivt sätt osv. De lärdomarna man har fått under projektets gång har varit till stor nytta för framtida kunskaper. Jag har även lärt mig att arbeta i grupp för den här typen av uppgifter vilket jag tror kommer ha stor vikt när man kommer ut i arbetslivet. I sin helhet tycker jag att det här projektet har varit roligt och till stor vikt för att utveckla sin kunskap inom området.