

Blandat

Allmänt som inte passar under en annan kategori.

- Undervattenskablar
- Nätverksdesign
- Wireshark
- Bundle Protocol
- vmware, misslyckad IPv6 neighbor discovery inom samma nät, MLD snooping

Undervattenskablar

Allmänt

Kablar under vattenytan kopplar samma kontinenter. Fiberoptik används. Ägs antingen av stora transportföretag (ex. Arelion) eller av stora leverantörer (ex. Google och Meta). Ofta delar företag på infrastrukturen.

Idag används multiplexing vilket gör att det inte är så många fiberkablar i undervattenskablarna. Vid kusten så vill man helst att kablagen går genom sand för att skydda kabeln. Kusten får inte vara för brant. Specifika byggnader används för L1-överlämningen till undervattenskablar, L2/L3 är vanligtvis inte på samma ställe.

Förstärkare

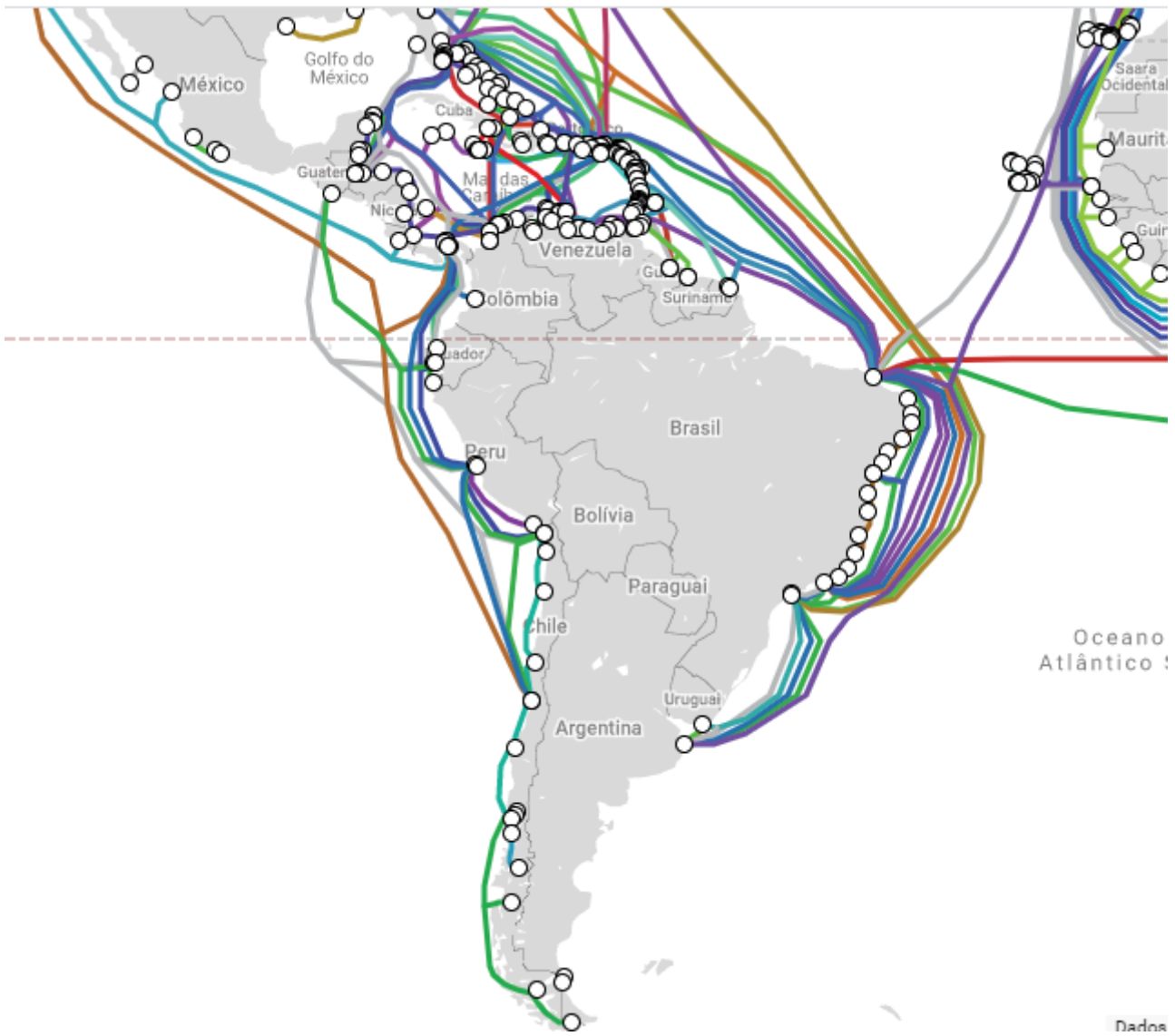
På vägen finns det förstärkare som ökar ljusnivåerna i ljuset. Ingen omvandling från ljus till el och tillbaka sker utan det sker direkt på ljuset. Drivs av en laser som kommer i ett annat fiberstråk.

Övervakning

Idag är övervakningen ofta passiv, dvs händer något så sker ett larm om var det exempelvis är avbrott. Mer aktiv övervakning kommer att tillkomma. Ett exempel på aktiv övervakning är mätare på vattentryck, skulle kabeln röra på sig så skulle det isåfall skapa ett larm.

Redundans

I vissa länder kan undervattenskablarna användas som redundans för kablarna på land. Se exempel Brasilien:



Källor

PP060: Subsea Cables and the Watery Risks to Critical Infrastructure

Nätverksdesign

Ett bra sätt att tänka på nätverksdesign hörde jag i Packet Pushers podcast, [N4N029: Four Goals of Network Design](#), de fyra S:en (på engelska):

- Stability
- Speed
- Scalability
- Security

Wireshark

Exempel på sökfilter

Sökfilter	Förklaring
syslog.msgid contains "4768 A Kerberos authentication ticket (TGT) was requested."	Söker i syslog/udp514-meddelanden efter innehåll. contains gör att det inte måste matcha exakt.

Bundle Protocol

Bundle protocol (BP) är ett protokoll som används inom Delay Tolerant Networking (TDN). TDN är nätverksmiljöer med extrem latens - alltså i rymden. TCP/UDP kan inte användas vid extrema latenser, exempelvis är det 8 timmar enkel väg för radiosignaler att skickas till Mars. BP bygger på ett store-and-forward koncept.

Bundle är oberoende av vilken underliggande transportsmetodik som används. På jorden kan TCP/IP användas medans i rymden kommer Licklider Transmission Protocol (LTP) användas.

I BP kommer buffertar att implementeras på samtliga bundle nodes. Noderna sparar sin bundle tills att en bekräftelse har kommit från mottagande bundle nod, om custody transfer används. Mottagande nod skickar då en "Custody Signal" tillbaka till avsändande nod vid mottagen bundle. Varje bundle har även en TTL som gör att den rensas till slut om överföringen inte har fått en bekräftelse.

Det går även att köra som "fire and forget" utan custody transfer. Bekräftelsen kan då vara TCP/ACK i TCP/IP eller LTP-segment-ACK i LTP och då töms bufferten.

Senaste version av BP är i skrivande stund BPv7, 2025-10-10.

Routing

Routing i BP avgör vilket nästa-hopp en bundle ska skickas till och när bundle:n ska skickas dit. I Bundle pekar man ut Endpoint Identifiers (EID). För att nå en slutgiltig EID kan man peka ut en annan EID som next hop.

TCPCL

När TCP Convergence Layer (TCPCL) används, vilket innebär att transportmediumet är IPv4 eller IPv6, så pekas en IP-adress ut för att nå en EID. Det spelar ingen roll om EIDn är direktansluten IP-mässigt eller om det är 15 hopp mellan noderna.

Exempel på post i en BP-routingtabell:

Destination EID	Next Hop EID	CLA	Kontaktinformation
dtn://mars-orb/	dtn://relay-1/	tcp	relay1.example.net:4556

Contact Graph Routing

För routing i rymden används Contact Graph Routing (CGR). Det finns inga rutt-tabeller i CGR. Rutter räknas ut för varje bundle. CGR räknar ut den bästa tiden för både tid och rum. Bundle-noden har en kontaktplan, Contact Plan Table, som innehåller information om när en annan bundle nod är aktiv samt information om kapacitet, latens och kostnad till de noden.

Exempel:

1. En satellit vet att den har kontakt med en reläsatellit mellan 10:02–10:05 UTC.
2. Den räknar ut att markstationen nås via relänätet inom TTL.
3. Bundlen lagras tills 10:02, skickas via LTP, och tas bort när custody-signal mottas.

LTP själv ansvarar bara för **block-överföring och felkorrigering**, inte routingbeslut.

Användning

BP används i produktion idag på ex:

- ISS
- James Webb Telescope
- PACE

Vill man installera Bundle på en maskin finns flera publika Github-repon, exempelvis NASAs HDTN.

Källor

RFC 9171 - BPv7

vmware, misslyckad IPv6 neighbor discovery inom samma nät, MLD snooping

Jag var med om ett scenario där två hostar i samma IPv6-nät, på samma fysiska server i en vmware virtualiserad plattform, inte kunde slå upp varandra över IPv6. Via tcpdump (`tcpdump -i any -nn -vv icmp6 and '(ip6[40] == 135 or ip6[40] == 136)'`) kunde jag se att Neighbor Solicitation frågorna kom fram till respektive maskin, och att ett Neighbor Advertisement svar skickades, men svaret kom aldrig fram till ursprungsmaskinen.

Jag sprang på den här [reddit-tråden](#) med liknande problem.

MLD snooping (the default multicast filtering mode as of ESXi 7.0) requires the target node to respond to MLD messages. I've seen before that some nodes filter these messages which causes the DVS to be unable to determine which ports are part of a multicast group (required for IPv6 neighbor discovery). You can confirm this by setting the multicast filtering mode on the DVS back to "Basic Mode"

Efter att vi ändrade MLD snooping to basic så fungerade neighbor discovery-processen på nytt. Det är en global inställning för hela vswitchen. Nu ett par-tre månader senare har vi inte märkt av att något annat problem uppstått av att vi gick till basic mode.