

Lidt UTP / Cat5 kabelteori

Teori lyder altid lidt tungt og kedeligt. Du kan læse denne lille artikel om UTP / Cat kabler og betragte den som et supplement til din almindelige faglige viden. Der er ting der er "nice to know" og ting "I need to know". Du vælger selv din kategori.

Af Flemming Rathsach

Er UTP bedre end Coax?

Absolut ikke. Hvis man sammenligner de rå egenskaber, er coax bedre på næsten alle punkter. Når det kommer til impedans stabilitet, return loss, tab og maksimum brugbare kabel-længder, er coax overlegen.

Så hvorfor springe på UTP vognen? Fordi det er billigere, det er måske allerede tilstede og så er det let at installere. Man behøver ikke at have speciel uddannelse for at trække UTP kabler. Dertil kommer at UTP kabler har et naturligt støjreduktionssystem fordi det er balancerede signaler.

Coax er ubalanceret og derfor mere overfølsomt for udefra kommende støj. UTP har fire par, der gør det muligt at kombinere flere funktioner i samme kabel.

UTP kablerne nærmer sig coax kablets egenskaber. Valget mellem UTP og coax står mellem simpelhed og pris mod rå præstation. Er der et UTP kabel til rådighed kan man med et par små bokse anvende kablet til transport af både video - audio og datasignaler - så der kan være store penge at spare.

Når der er tale om et UTP kabel er der fire par. Betyder det så at der kan transporteres fire video signaler samtidig. Ja, det gør det - på en måde. Når der skal løbe flere videosignaler i samme kabel er det nødvendigt at se på det fænomen der hedder "Crosstalk" eller overhøring mellem de forskellige signaler. Der er forskellige typer crosstalk i UTP - "near-end-crosstalk" NEXT; "far-end-crosstalk" FEXT; og power-sum PS af NEXT og FEXT. Den mest almindelige parameter hvis man skal sammenligne forskellige UTP kabler er PSNEXT.

En anden parameter der er vigtig er "Skew", det er den forsinkelse, der er i de enkelte par i UTP kablet. I et Gigabit Ethernet fordeler man

signalet mellem de fire par og samler dem i den anden ende. Her er tidsforsinkelsen kritisk. I data verdenen skal de fire delsignaler ankomme indenfor 45 nanosekunder i forhold til hinanden. I videoverden har vi også brug for at opdele signalerne i deres grundkomponenter RGB og samle dem igen. Her er timingen også kritisk. I RGB signalet skal signalerne ligge indenfor 40 nanosekunder i forhold til hinanden.

Timing (Delay Skew)	RGB Afstand
45 nsek	292ft. (100 m)
40 nsek.	328ft. (110 m)
35 nsek	374ft. (125 m)
30 nsek	437ft. (145 m)
25 nsek	525ft. (175 m)
10 nsek	1312ft. (440 m)
9 nsek	1458ft. (490 m)
2,2 nsek	5963ft. (2000m)

Tabel 1. Sammenhængen mellem Skew og kabellængde.

Tabel 1 viser hvilken effekt kabellængden har på skew. Betyder Tabel 1 at man kan køre et RGB signal flere kilometer? Nej, naturligvis ikke.

Dæmpningen i kablerne er den samme som den altid har været. Hvad tabellen viser, er at RGB signalet forsvinder i perfekt timing. Det tabellen også viser er at langt hen ad vejen giver lavere og lavere skew ingen mening fordi man ikke kan udnytte den.

Den ultimative løsning er, kabler med lav skew er "no skew" kabler som kan leveres. Det er umuligt at lave kabler med no skew. Men man kan komme tæt på. Der er fire par kabler med en typisk skew på 0.5nsek/100m og et maksimum på 2.2nsek/100m. Sammenlignet med datanerne i Tabel 1, er disse tal ude af proportioner.

For at opnå disse data er fabrikanten nødt til at sno de fire par fuldstændig ens. Desværre resulterer det i en forfærdelig overhøring. Så no skew kabler er ikke egnet til data. Der derimod velegnet til RGB og VGA .

En af skavankerne ved UTP er at der ikke er nok kabelpar til RGBHV. Det løses ved at kombinere H&V og lægge dem sammen med det grønne signal. Hos Videoinform har vi testet Kramers TP (Twisted Pair) produkter med 100m Cat5e kabel og sammenlignet signalet med et direkte signal fra computeren og 1 m VGA kabel. Man skal være ekspert for at se forskellen.

Kramer har lavet en enhed VA-10 RGB Cable Delay Corrector der kan korrigere for skew fejl i kabler. Der er individuel delay justering for RGB. VA-10 er især anvendelig hvor der skal benyttes ældre kabler.

UTP kabel installationsregler

Man skal være opmærksom på følgende regler når man installerer og afslutter UTP kabler:

* Minimum tilladte bøjning af UTP kablet er 4 gange kablets radius.

* Maksimum træk i et 4-par UTP kabel er 110N ca. 12kg.

* Maksimal tilladte udsnoning af par ved afslutningspunkter er 13mm for Cat5 og Cat 5e.

* For at sikre optimal udførelse af tilslutninger, skal der fjernes så lidt som muligt af kabelkappen.

* For at sikre optimal signalbehandling er det vigtigt at UTP kabler kun forbindes til udstyr der har samme eller højere kategori. (Data)

* Ved tilslutninger skal der minimum være 20 cm ekstra UTP kabel, for det tilfælde at der skal ændres på termineringen.

* Kabelbindere skal bruges med forsigtighed, fordi de kan deformere kablet og dermed ødelægge signalet. Det bedste er at bruge ringe således at kablet hænger løst i bindingen. Det samme for kabel clips. De må ikke deformere kablet.

Hvad er AWG?

Størrelsen af en enkelt leder i et parsnoet kabel måles i AWG enheder. AWG står for American Wire Gauge. AWG systemet beskriver diameteren af den rå kobberleder, nummeret xxAWG er et udtryk for hvor mange gange kobber kablet skal trækkes for at nå den rette tykkelse.

Tykke kobberledere kræver færre trækninger, derfor bliver AWG nummeret for disse kabler små. Husk - små AWG numre betyder stor kabel diameter, store AWG numre betyder tyndere kabler.

Den mest almindelige kabelstørrelse i parsnoet kabler er 24 AWG, der svarer til 0,5 millimeter. De mest almindelige AWG størrelser er vist nedenstående tabel.

19 AWG	0,9 mm
22 AWG	0,64 mm
24 AWG	0,5 mm
26 AWG	0,4 mm