



TEKNIKTUGG

Just nu pratas det mycket om "progressive scan" och linjedubblering. För att försöka sprida lite ljus över det aktuella ämnet med dubblering, tripling och kvadruppling, interpolering, scalers, upconverters och videoprocessorer så ger vi er här en separat genomgång av de olika teknikerna och termerna. Text: Christer Bengtsson

KÄRT BARN HAR SOM ALLA VET MÅNGA NAMN. Men den bästa termen är tveklöst "videoprocessor", för det är precis vad det handlar om. En processor som hanterar bild precis som en ljudprocessor hanterar ljud. En videoprocessor kan jobba med olika tekniker och framför allt med olika upplösningar. En annan benämning för en videoprocessor kan vara "Up-Converter" eller "Scaler" och de är alltså till för att öka bildens upplösning och förhoppningsvis kvalitet. Det första steget i hierarkin för dessa maskiner är en linjedubblare som gör om bilden till "progressive scan" eller progressiv skanning som det egentligen heter på svenska. Nästa steg är en linjetripp-

lare och därefter en linjekvadruppler.

INTERPOLERING

Termen interpolering betyder att en processor skalar om bilden till en annan upplösning genom att "gissa sig till" bildinformation som behövs för att fylla ut den högre upplösningen. Detta gör ALLA projektorer med fast upplösning (LCD, DLP och D-ILA). Innan vi går vidare vill vi påpeka att rent teoretiskt så innebär en extern scaler en extra AD/DA-omvandling för bilden vilket på pappret innebär en försämring i potentiell bildkvalitet. I praktiken behöver det dock inte vara något problem.

Den enda projektionsteknik som kan visa en bild i sin riktiga upplösning är gamla hederliga CRT-projektorer. Vi skall strax förklara varför. Men först ett par branschtermer. Nominell eller adresserbar upplösning kallas den upplösning som tillverkaren uppger att projektorn kan visa maximalt. Detta är dock oftast inte den upplösning som passar bäst. För en projektor med fast upplösning är det naturligtvis den egna upplösningen som passar bäst. Du får alltså bäst resultat om du skickar in en ren SVGA-signal (800 x 600) till en SVGA-projektor, även om den modellen kan skala ned en XGA-signal till SVGA. Och en XGA-projektor visar alltså XGA-upplösta

bilder bäst även om den kan skala ned SXGA. Det är viktigt att förstå att man inte kan trol- la fram fler pixlar eller spegelchip i sådana här projektorer med hjälp av en videoproc- sor. Upplösningen förblir densamma oavsett upplösningen på bildsignalen som kommer in. Bilden som visas på en LCD, DLP eller D-ILA blir också alltid automatiskt progressiv (visar alla linjer i varje bildruta). Detta sker på grund av att dessa projektorer inte har en sve- pande elektronstråle som CRT, utan konstan- ta flytkrystaller eller elektrostatstyrda mikro- speglar med fast och oföränderlig upplösning. Bilden på DVD-skivan är däremot alltid lag- rad i interlace-format (visar först udda sedan jämna linjer) för att vara kompatibel med vanliga TV-apparater. Alltså måste projektorn själv konvertera bilden till en progressiv bild. Olika modeller gör det olika bra. Philips Hopper och vår LCD-referens Sony VPL- VW10HT är goda exempel på LCD projekto- rer med bra interpolering. För DLP är till exempel Sèleco HT200 ett lysande exempel på bra interpolering för singelchip-DLP.

KATODRÖR

CRT (Cathode Ray Tube) skiljer sig radikalt från LCD- och DLP-teknik och lämpar sig utan tvekan allra bäst för den här typen av bildförbättrande och upplösningshöjande tek- niker.

CRT-projektorer har funnits sedan 70-talet och tekniken har, precis som andra, förfinats från år till år. Men fortfarande är de väldigt stora, de väger otroligt mycket, kostar en smärre förmögenhet och tar flera timmar att ställa in optimalt. Dessutom är användarvän- ligheten verkligen minimal jämfört med små och smidiga LCD- och DLP-modeller. Men kan du leva med ovan nämnda faktorer så får du också oftast det bästa slutresultatet. En rik- tigt bra CRT-projektor ger fak- tiskt bildkvalitet klart jämför- bar med 35 mm biofilm och i vissa fall till och med bättre! Hur LCD och DLP fungerar har vi talat om förut vid flertal till- fällen. Så vi tar bara en snabb liten genomgång av CRT innan vi fortsätter.

I en katodrörsprojektor sitter tre stycken monokrom-rör; ett rött, ett grönt och ett blått som kastar ut ljus på duken. Där sammanfaller de tre monokro- ma bilderna till en fullfärgsbild. I varje rör skjuter en elektro- stråle på en fosforbelagd yta i rött, grönt eller blått. När fos- forskiktet antänds av elektro- strålen bildas ljus som med hjälp av glas eller plastlinser kastas ut på duken. De tre bil- derna måste kalibreras så att de sammanfaller över hela bily- tan. Annars uppstår så kallade

konvergensfel, som betyder att någon färg projiceras utanför de andra två. Men om allt är optimalt inställt så visas bilden utan några färgskuggor. Tekniken är i princip samma som i en vanlig TV, med den största skillna- den att vi här talar om reflekterat ljus från en duk medan en TV ger direktljus från en fos- forbelagd glasruta.

En av CRT-teknikens absolut största förde- lar är att upplösningen inte är fast.

En CRT kan till exempel visa 525 linjer för NTSC och 625 linjer för PAL utan att behöva skala om bilden. Den visar helt enkelt den upplösning den tar emot. Men vad som hän- der då är att du i princip får en jättestor TV- bild med samma upplösning som en vanlig TV. Detta innebär då att bilden oftast blir ganska trist med massor av synliga hori- sontella skanningslinjer, precis som om du sätter dig en meter ifrån din TV. Så av samma anledning som en LCD eller DLP använder hög upplösning med interpolering för att få fler och mindre pixlar per bilyta, så behöver samtliga CRT-projektorer någon form av lin- jedubbling för att kunna avnjutas vid rik- tigt stora bilder.

SCANNINGSFREKVENSER

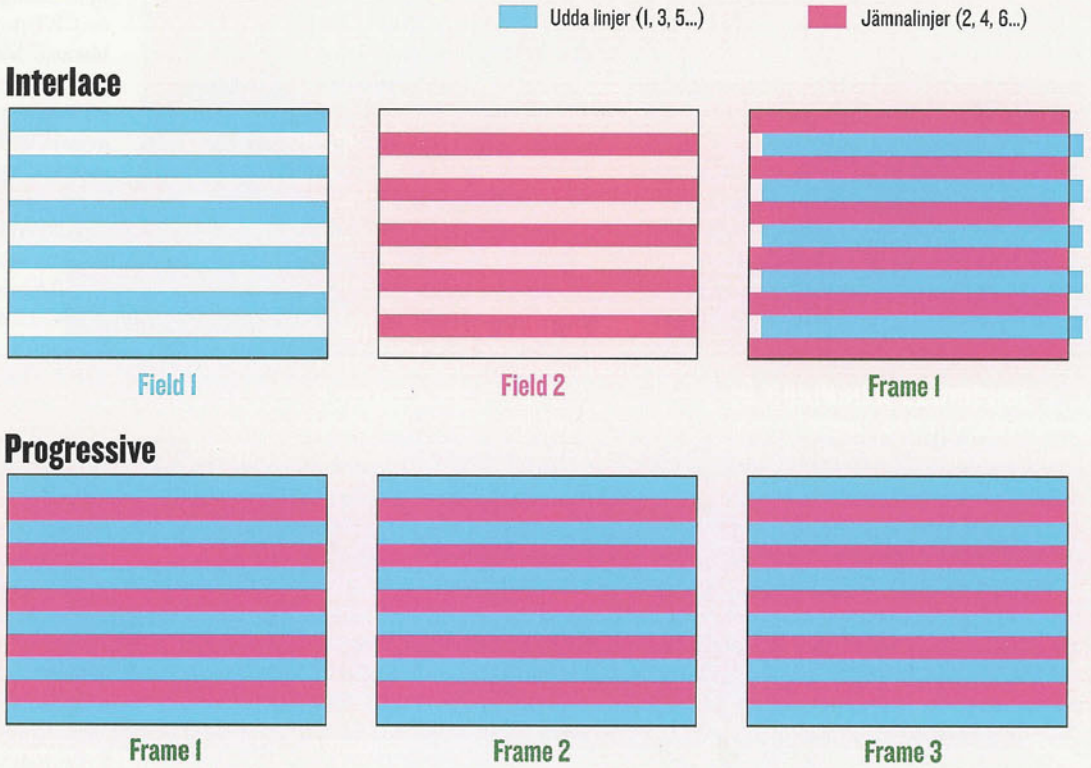
Oavsett vilken typ av projektor du har så finns det två viktiga frekvenstal, som talar om hur hög upplösning en projektor kan återge. Detta gäller först och främst för CRT-mo- deller, men för att kunna synka signalen så behöver även projor med fast upplösning dessa specifikationer. Det vertikala Hz-värdet talar om huruvida projektorn klarar mer än vanlig 50 Hz som PAL-systemet använder i sitt grundutförande. Är värdet över 100 Hz så kan alltså projektorn uppdatera bilden mer

än 100 gånger per sekund som på en 100 Hz- TV. Inte så krångligt va? Det horisontella vär- det är lite knepigare. Här pratar vi kHz (alltså tusen-Hz) för att ange hur många tusentals linjer projektorn kan svepa totalt per sekund. Vi räknar...

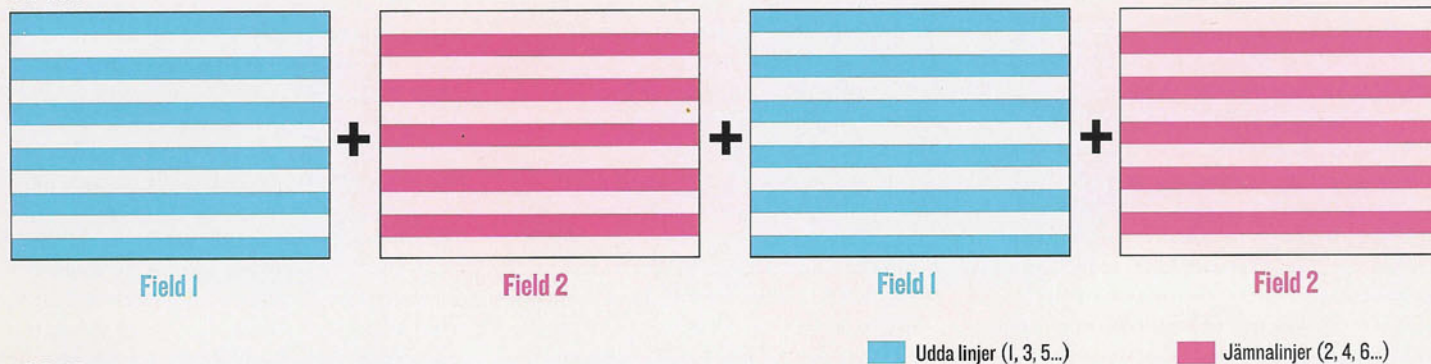
En NTSC-signal är uppbyggd av 525 hori- sontella linjer (varav 480 är synliga) och har en uppdateringsfrekvens på 60 Hz per "field" (fält) som tillsammans blir en "frame" (hel- bild/ruta) 30 gånger per sekund (på engelska: 30 fps/frames per second). I första svepningen visas alla udda linjer; 1, 3, 5, 7 och vidare till 525. Detta görs 60 gånger per sekund och varje svepning från 1 till 525 tar 1/60:dels sekund. I andra svepningen visas alla jämna linjer; 2, 4, 6, 8 till 524. Även denna svepning görs 60 gånger per sekund med tiden 1/60:dels sekund per svep från linje 2 till 524. När hela skärmen är svept en gång med udda och en gång med jämna linjer så bildar de till- sammans en hel bildruta 30 gånger per sekund. Alltså visas för NTSC 262,5 linjer i varje field 60 gånger per sekund, vilket blir 525 linjer 30 gånger per sekund. Formeln blir alltså $525 \text{ linjer} \times 30 \text{ Hz} = 15,75 \text{ kHz}$ som betyder att bilden ritas upp med totalt 15.750 linjer per sekund.

En PAL-signal består av 625 linjer (varav 575 är synliga) med en uppdatering på 50 Hz. För PAL blir det alltså 312,5 linjer i varje field, 50 gånger per sekund på tiden 1/50:dels sekund per svep (50 Hz). Det blir 625 linjer i 25 Hz och formeln lyder då: $625 \text{ linjer} \times 25 \text{ Hz} = 15,62 \text{ kHz}$ (15.625 totalt antal linjer per sekund).

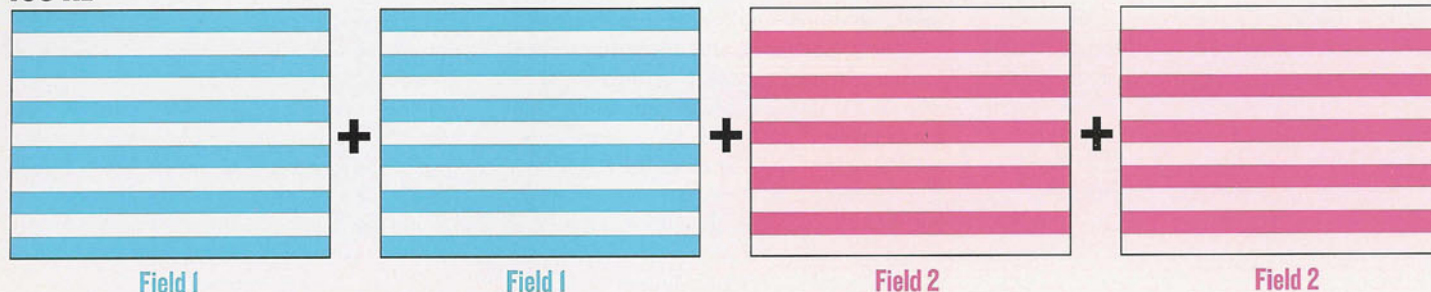
Linjevärdet ovan inom parantes (480 resp. 575) anger som sagt de synliga linjer som blir kvar för NTSC och PAL eftersom båda forma-



50 Hz



100 Hz



ten överscannar mer än vad som syns på skärmen. En NTSC-signal kan därför även anges som 480i och en PAL som 575i. Det lilla i:et står för "interlaced". Skulle signalen vara progressiv anges NTSC som 480p och PAL som 575p. Vad det lilla p:et står för förstår ni nog!

100 HZ

Ovan beskrivna hastigheter låter ju som om de vore noga och tillräckliga. Men det är inte tillräckligt snabbt för att det mänskliga ögat inte skall hinna uppfatta flimmar i bilden. På en TV till exempel uppkommer detta flimmar på grund av att linjer i fosforbeläggningen som antänds av elektronstrålen hinner svartna något innan elektronstrålen sveper över samma linje igen.

Med en 100 Hz-TV eller projektor så skannas alla bilder 100 gånger per sekund istället för 50, vilket är tillräckligt snabbt för att fosforytan inte skall hinna mörkna, och därigenom uppkommer inget flimmar. Detta görs med hjälp av ett digitalt minne där föregående bild lagras en gång för att visas en andra gång på skärmen. Alltså visas varje "field" två gånger i följd genom att skickas dubbelt så fort till fosforytan, vilket gör att bilden blir mer stabil utan att flimra. En PAL bild består då av 50 + 50 fält istället för 25 + 25 fält. För NTSC borde det teoretiskt bli 120 Hz (60 Hz x 2) men en svensk 100 Hz-TV måste dock "räkna om" ned till 100 Hz.

LINJEDUBBLERING & PROGRESSIV SKANNING

100 Hz är alltså till för att minska flimmar och skall inte förvecklas med linjedubblering eller "Progressive Scan" som det ofta kallas. En 100 Hz-bild är fortfarande "interlaced". Andra namn för linjedubblering kan vara "Re-Interleaving" eller "De-Interlacing".

Vad som händer här är att interlace-signa-

len görs om till progressiv, som innebär att ALLA linjer ritas upp i varje bild på samma tid som en interlace-bild ritas upp halva upplösningen. Alltså ritas udda och jämna linjer samtidigt i varje svep. Det innebär att du för NTSC får 525 linjer samtidigt i varje helbild UTAN att dela upp dem i två fält med 262.5 linjer var. För PAL blir det hela 625 linjer samtidigt i varje bild istället för 312.5 i två fält. Men för att projektorn skall kunna visa progressiv skanning så måste den kunna rita upp dubbelt så många horisontella linjer på samma tid som den ritas upp hälften så många interlace-linjer. Alltså måste den horisontella skanningsfrekvensen vara dubbelt så hög vilket blir 31,5 kHz för NTSC 60 Hz (31.500 linjer/sekund) och 31,25 för PAL 50 Hz (31.250 linjer/sekund). Uträkningarna: 625 linjer x 50 Hz = 31,25 kHz (31.250 linjer/sek). Alltså 625 linjer progressiv PAL. För NTSC blir det 525 linjer x 60 Hz = 31,50 kHz (31.500 linjer/sek).

Tack vare denna linjedubblering ritas som sagt alla linjer upp i varje frame och det får till resultat att bilden blir mycket jämnare och finare utan synliga skanningslinjer. Så rent praktiskt kan resultatet påminna om 100 Hz, även om det teoretiskt är något helt annat.

Överkurs: Även om DVD tillåter progressiv lagring så är det mesta inspelat i interlace-format på skivorna. Tekniken att sedan linjedubbla en bild som egentligen är "interlaced" kan göras på olika sätt. Det enklaste kallas "Single field interpolation" (även kallat "Bob"). Ett annat sätt är "Field Combining" (även kallat "Weave"). Andra tekniker är: "Vertical filtering", "Motion adaptive De-Interlacing" och "Motion compensating De-Interlacing". Med dessa tekniker tillkommer även så kallad "3:2 pulldown" för NTSC och "2:2 pulldown" för PAL. Detta är en algoritm

som skall göra om filmformatets 24 fps till DVDns 25 för PAL eller 30 för NTSC. Vad som skiljer alla dessa tekniker åt skall vi inte gå närmare in på här, eftersom man skulle kunna skriva en hel bok bara om alla skillnader i såväl nackdelar som fördelar med dessa tekniker. Räkna inte heller med att kunna fråga din handlare om detta då det är information som i princip endast tillverkare och riktiga teknikälskare känner till.

LINJEKVADRUPLING

LCD, DLP och D-ILA mår bäst av linjedubblering, inte mer. Att trippla eller kvadruppla upplösningen är nästa steg för dig som äger en CRT-projektor och vill ha ännu högre upplösning. Men för att begränsa oss en aning koncentrerar vi oss avslutningsvis dock bara på kvadruppling. Nu pratar vi inte bara progressiv bild utan även dubbelt så många linjer mot vad signalen egentligen innehåller, som skapas genom mycket avancerad interpolering där nya linjer räknas ut med de faktiska linjerna som förlaga. För PAL blir det hela 1.250 horisontella linjer (625 x 2) och för NTSC 1.050 (525 x 2). Bilduppdateringen är densamma med 50 Hz för PAL och 60 Hz för NTSC. För dessa upplösningar krävs en horisontell skanningsfrekvens på 62,5 kHz (62.500 linjer/sek) för PAL och 63,0 kHz (63.000 linjer/sek) för NTSC.

TILL SLUT

Genom att skicka in en progressiv signal i en projektor med fast upplösning slipper maskinen själv göra konverteringen till progressiv skanning. De flesta moderna LCD- och DLP-projektorer kan uppnå stora kvalitetsförbättringar med hjälp av denna teknik. Men för en CRT är det mer eller mindre ett krav, som dessutom kan innebära bildmässig nirvana! □