

Computerfarve



Af Per Nellemann

Op til flere elektroniske skærme har i årevis været en del af dagligdagen både på arbejdet og i fritiden. Vi betragter det som en selvfølge, at der også kan komme billeder ud af flimmerskærmen. Men hvordan bliver billedet og farverne til på den magiske skærm?

fladskærme og de gamle CRT (kathodestrålerør) -skærme dannes billedet ved raster-scanning. Der dannes et billede ud fra individuelle farvepunkter, de kaldes pixels som er en forkortelse af picture elements. I computergrafikken dannes rasterbilledet som bitmap, der er en matematisk matrice funktion, en "dot matrix" datastruktur, der repræsenterer netværket af pixels, som kan ses på skærmen eller på papirprint.

Rasterbilledet fås fra en region af computerens billedhukommelse, "frame buffer", ligesom en "frame" er et enkelt billede i en film. Dette hukommelsesafsnit er oprettet for at aflaste hovedprocessorens hukommelse med det omfattende arbejde med at genopfriske billedhukommelsen. Der er derfor direkte korrespondens mellem en pixels position på skærmen og i framebufferen.

De data, der produceres i pc'en og i pc'ens hukommelses-output vil finde sted i computersproget, de binære tal "bits" ('1' eller '0'), som normalt er arrangeret i 8-bit bytes.



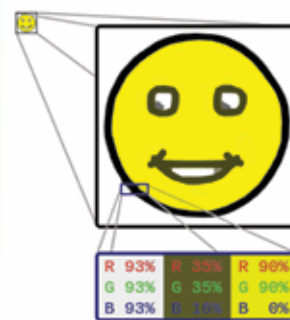
VGA paletten med 256 farver



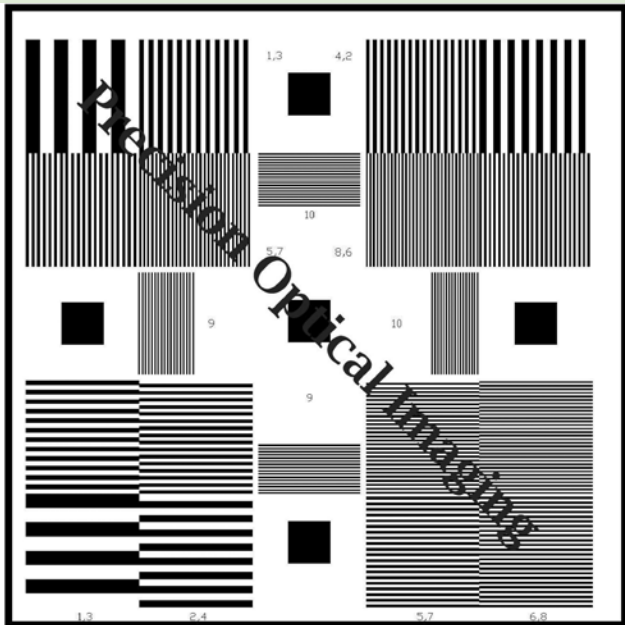
For at kunne danne rasterbilleder med forskellige intensiteter og farver, må der lagres en del information for hver pixel i framebufferen. Hver farvepixel repræsenteres af flere bits, og skærmens elektriske kredsløb omdanner hvert pixels digitale værdi til en passende intensitetskontrol på skærmen.

Hvis skærmen kun er monokrom sort/hvid, er farveværdierne kun lagret 1-bit binært. De fire primærfarver rød/ grøn/blå/hvid kan klares med en 4-bit palet svarende til 22.

8-bit paletten, som på VGA skærmen (640x480 pix.) giver væsentlig flere farver $2^8 = 256$. Imidlertid kan



RGB-raster-billede.



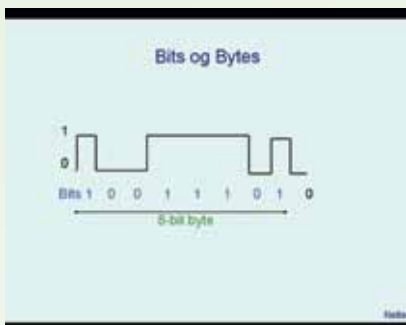
Reklame, Precision Optical Imaging.

hver af disse 256 farver defineres af mere end 8 bits, for eksempel 24 bits, hvoraf otte kan definere de tre primærfarver.

True colour

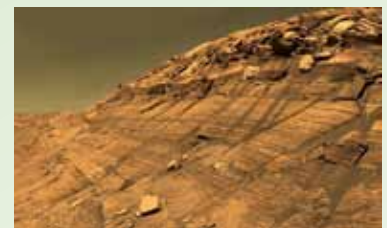
Dagens skærme arbejder med 224 = 16,7 MIO farver, og det er nok ti gange flere, end vi normalt kan skelne. Man taler da om "true color". Da skærmen ellers er uændret og stadig begrænset af sin farvespændvidde (gamut), er det noget af en tilsnigelse at kalde disse farver virkelige.

For at kunne skifte billede hurtigt har mange rasterskærme en



referencetabel, en "colour look-up-table" (CLUT), som definerer den palet eller sæt af farver, der arbejdes med. LUT lades samtidig med det anvendte program og er derfor under programmørens kontrol. Et index identificerer hver farve i tabellen og

angiver den mængde rød, grøn og blå, som det pågældende index indeholder. For at tegne en bestemt farve, lagrer tegneprogrammet det index, der hører til den ønskede farve i stedet for værdien i sig selv, og der spares en del tid.

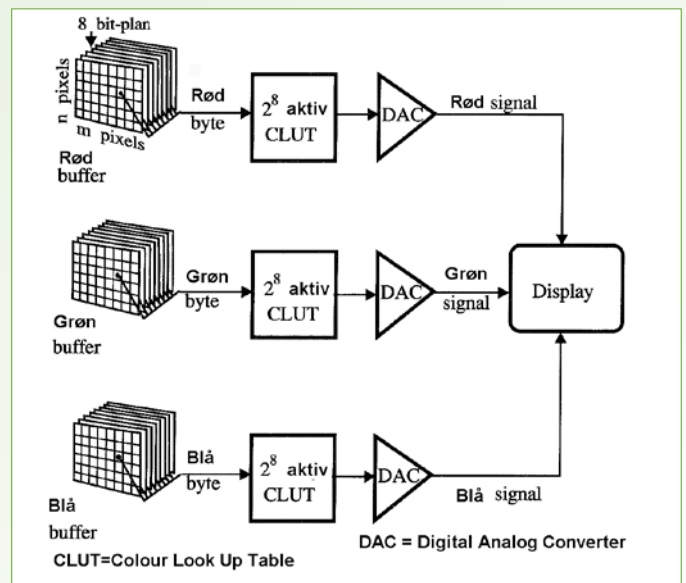


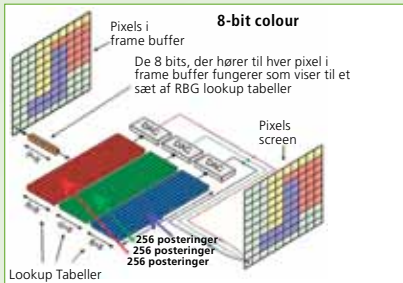
Billede fra Mars med Burns klipper gengivet i pseudocolor.

Pseudofarver

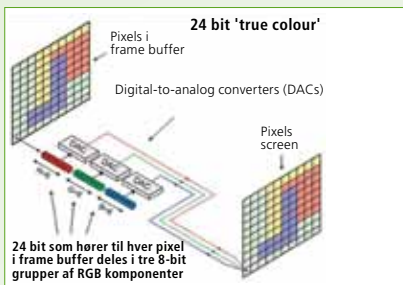
I mange illustrationer arbejdes med såkaldte pseudofarver, hvor karakteristiske kraftige farver er valgt for bedre at illustrere for eksempel arterier i rødt, vener blå og galdegange grønne.

Vi kender også til tricket med at

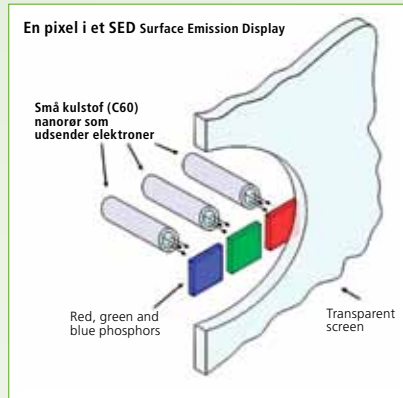




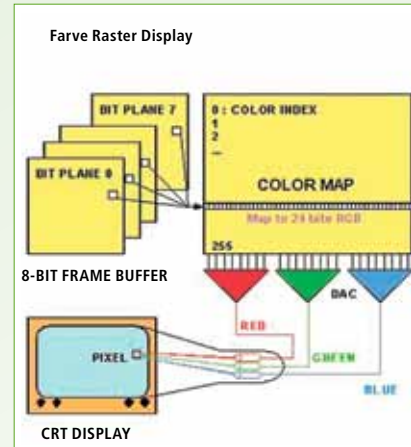
8-bit colour



24-bit 'true colour'

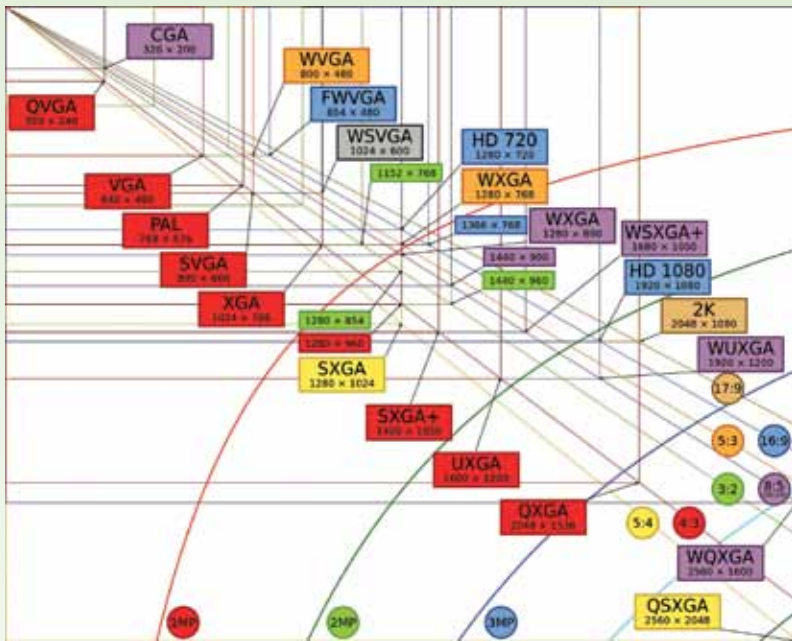


En pixel i SED, Surface Emission Display.



foretage en visuel kvantitering med en farverovergang fra blå til rød, når der skal afbildes temperatur eller

aktivitet. Fra iskold blå til gloende rød. Med indekserede farver foregår illustrationen nemt.



Vektor video-standarder.

Direkte farve

Antallet af bits/pixel bestemmer, hvor mange forskellige tabel-index, der kan arbejdes med.

Når der bliver voldsomt mange bits, bliver det mulige antal farver for store og upraktiske til et farvekort (colour map). Når der arbejdes med de højere farvedybder, kan frame bufferen skrives direkte ind i de datastrukturer, som direkte styrer RGB kanonerne, og man bruger derfor udtrykket "direct colour".

Bitmap formatet er historisk

Det gamle bitmap-billede er mest omtalt af didaktiske grunde, BMP formatet var populært, inden internettet kom til. GIF, JPG, TIF og PNG formaterne er bedre egnet til visning på internettet, fordi disse formater er komprimerede og ikke fylder så meget.

Billedredigering

Til redigering af billeder er raster-formater velegnede, fordi den enkelte

pixel kan ændres i programmer til billedbehandling som Adobe Photoshop, Corel Photoshop og GIMP.

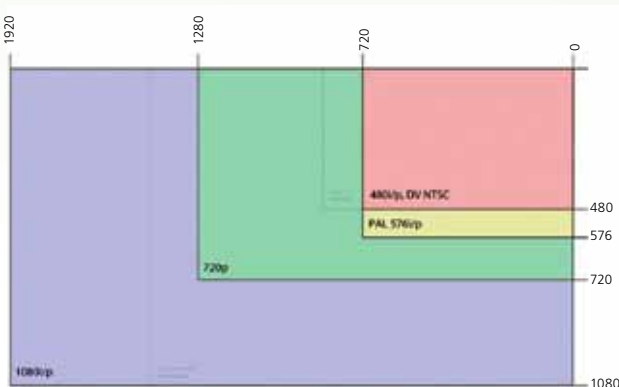
En væsentlig ulempe er- at rastergrafik er afhængig af opløsningen. I stor forstørrelse får billedet "pixlering", så man kan tydeligt se de enkelte raster. En nyere skærm derhjemme kan vise ca. 100 pixel per inch (PPI) og en god ny hjemmeprinter kan klare 2400 dots per inch (DPI), så det kan være problematisk, at skærmen giver et mere uskarpt billede, end printeren kan give. Tidligere var det omvendt med skærmen med den bedste opløsning.

Som en tommelfingerregel vil en opløsning på 150-300 DPI være tilstrækkeligt for en almindelig 4-farve printer (CMYK, Cyan, Magenta, Yellow, black).

Vektor grafik

For at få en bedre opløsningsevne arbejder man i den skarphedskrævende grafiske branche med vektorgrafik.

Man kan lidt forenklet sige, at vektoren udtrykker en slags sti eller retning, hvortil der kan knyttes forskellige handlinger. Tykkelse, farve, form, fyldning og så fremdeles, alt sammen flere handlinger, som kan udtrykkes kort i en struktur, som beskriver, hvordan en genstand teg-



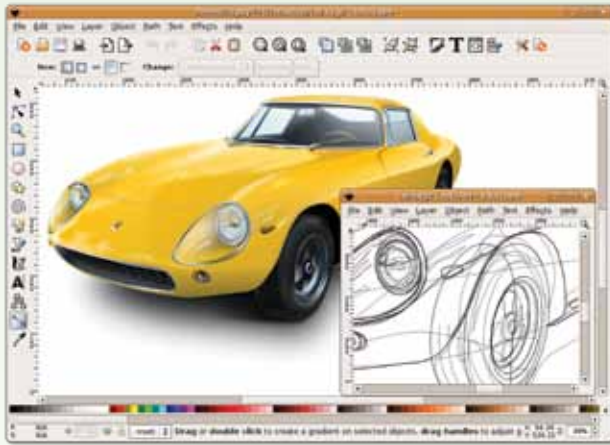
Almindelige videoopløsninger.

0	27	255	
38	66	04	
97	187	39	
60	36	255	0
61	36	255	85
62	36	255	170
63	36	255	255
64	73	0	0
65	73	0	85
66	73	0	170
67	73	0	255
68	73	36	0

Final Color

73
0
170

Pseudocolor Index.



Det gratis tegneprogram Inkscape har vektor grafik



Framebuffer af mærket sun i et videokort

nes, og derfor ikke kræver så meget hukommelse.

Her anvender man vektorprogrammer som Adobe Illustrator, Corel Draw og Linkscape.

De tilhørende filer har suffixer som EPS, PDF, WMF og SVG.

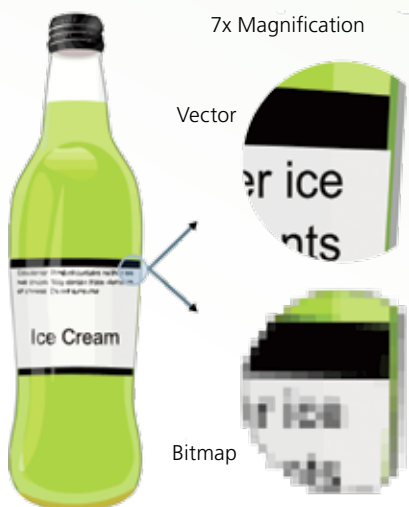
TV, Video og BIO

Det gamle katodestrålerørs TV i det europæiske PAL system, amerikan-

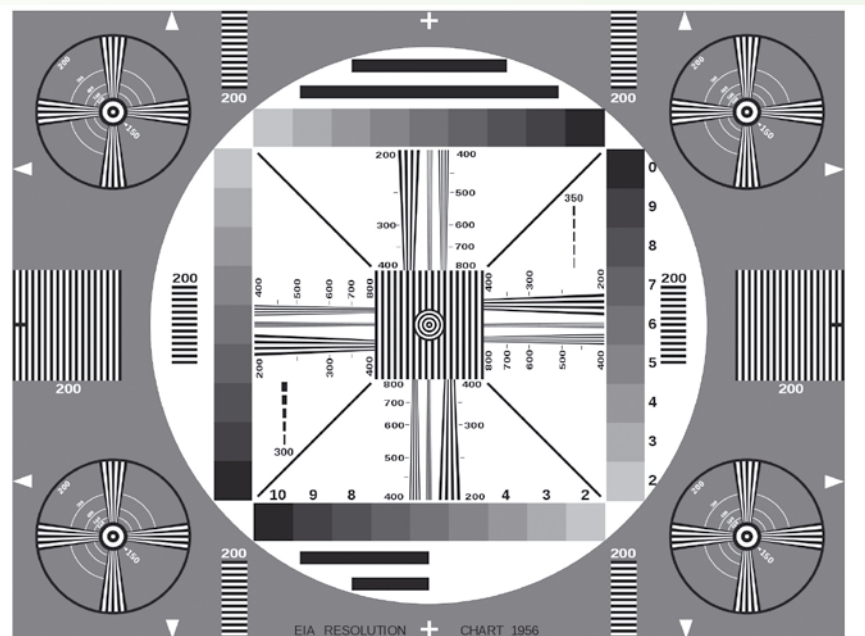
ske NTC og fransk-russiske SECAM har en billedstørrelse på 720X 480 pixels. PAL hviler på en 180 graders fasedifference i skærmsignalet mellem to efterfølgende linier på skærmen og giver derfor bedre og stabile farver end NTSC, som ikke har denne finesse. Som det siges om NTSC:

Never Twice the Same Color eller Never The Same Color. Det var for

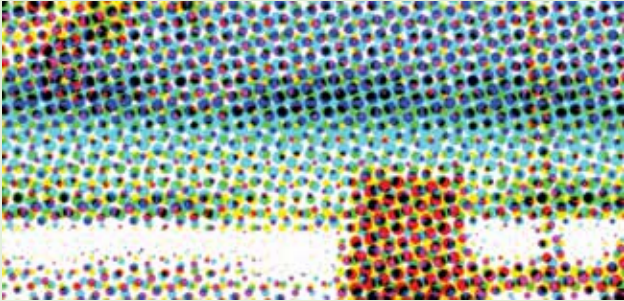
fristende, at undlade, men problemerne med hvordan TV-signalet kan blive til farver på skærmen slipper læseren for.



Forskellen på vector og bitmap.



Skarphedstest på tv og pc skærm.



Rastergrafik

PAL og de andre analoge TV-formater erstattes som bekendt gradvist af det digitale med HDTV og DBT (Digital Video Broadcasting – Terrestrial).

HDTV (High Definition) har en større opløsningsevne end PAL som navnet siger. Den laveste opløsning i HDTV er 720p (1280x720 pixels) har 0,9 Megapixels per billede/frame og det højeste hjemme-TV 1080p (1920x1080 pixels) svarende til 2,1 Megapixels. Blue-ray formatet knytter sig til HDTV.

Ejendommeligt nok synes farve-definitionen at være bedre i den ældre DVD med op til 10 bits farve præcision for de tre video-farvekodende kanaler (To krominans og en luminans kanal). Blue-ray standarden har kun 8 bits farve præcision per kanal.

Hvad er så bedst. Digitale film eller fotografiske 35 mm film? I et perfekt 35 mm skud kan man komme

op på 20 mega pixels, men oftest ti gange mindre. Men man kan ikke direkte sammenligne pixels med fotografisk opløsning. I stedet må fotografering ske ved hjælp af ”Standard Resolution Card”. Den skarpeste fotografiske film Fuji Velvia 50 kom i 1990 og overgik den tidligere golden standard Kodakrome 25 i både skarphed og hastighed. Velvia har en opløsningsevne på 160 linier/mm (400 linier/inch). For at scanne alle detaljer på et Velvia 50 diapositiv kræves 87 Megapixels. Imidlertid skifter teknikken meget hurtigt. Med UltraHDTV kommer opløsningen nu op på 4300 pixellinier.

Men som filmanmeldere har for vane at sige: ”Film skal ses i biografen.” Og det enkelte filmprojekt sigter mod oplevelser, som ikke på forhånd kan afgøre et valg mellem sølvfotografier eller transistorbilleder. Tænk blot på 1942-klasikeren Casablanca. ■



Fra filmen Casablanca.



Ref:

Bue-ray. Wikipedia 2012
Computer Generated Color. Jackson, R., et al 1994. Wiley Chichester, England
Comparison of rastergraphics editors. Wikipedia 2013
DIY Calculator. The Origin of the Computer Console/Display/Screen/Monitor. 2013
High definition TV. Wikipedia 2013
Video Graphics Array. Wikipedia 2013