

Dental digital röntgenteknik Vad ska vi tänka på?

Kristina Hellén-Halme
Avdelningen för Odontologisk röntgendiagnostik,
Malmö högskola



Odontologiska fakulteten, Tandvårdshögskolan Malmö



Dental digital röntgenteknik

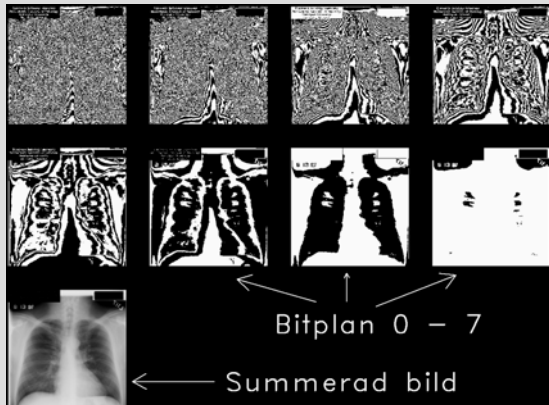
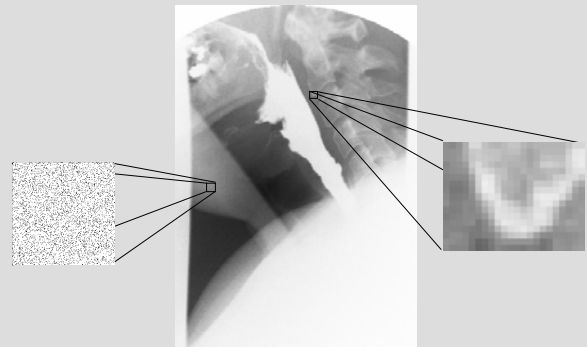
Enligt tidigare studier

- Lika bra som filmteknik
- Mindre absorberad stråldos till patient
- Snabbare än film
- Miljövänlig
- Bättre lagringsmöjligheter

- Dyr och mer komplicerad teknik än film

3

Skillnad mellan analog (röntgenfilm) och digital bild



En 24 bitars färgbild (RGB) innehåller 8 bitar för varje färg = 2^8

Detta innebär totalt $256 \cdot 256 \cdot 256 = 16\,777\,216$ färger

MEN:

Om alla tre färgerna har samma värde blir bilden svartvit (gråskala)

Här finns bara 256 möjliga kombinationer, d.v.s. 256 gråskalor

6

Antal bitar	Min/Max	Antal gråskalor
1	0/1	2 = 2^1
2	0/3	4 = 2^2
3	0/7	8 = 2^3
4	0/15	16 = 2^4
8	0/255	256 = 2^8
12	0/4095	4096 = 2^{12}

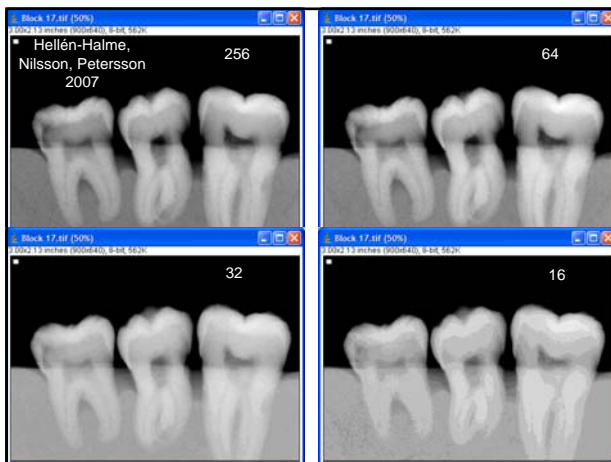
Man talar om att bilden t.ex. har 8 eller 12 bitars djup.
 Detta betyder alltså 256 resp. 4096 gråskalor.

7

Hur många gråskalenivåer behövs?

Hur många kan ögat se?

8



Perception av bildinformation

Den visuella förmågan hos betraktaren av medicinsk bildinformation är ett resultat av tre steg:

- *Detektering* av en avvikelse (finns/finns ej)
- *Igenkänning* av avvikelsen (form och storlek)
- *Identifiering* av avvikelsen (koppling till trolig sjukdom)

10

Perception av bildinformation

Hur detekteras en förändring?

- Kontrast
 - Lågkontrast (t.ex. mjukdelsförändringar)
 - Högkontrast (t.ex. frakturer)
- Kontrast är signalförändring mot omgivningen

11

Låg-Kontrastupplösning

Systemets förmåga att avbilda objekt som har en liten skillnad i hur mycket röntgenstrålning som absorberas, tex karies.

12

Film/digitalt

- Placering av bildmottagare – svårare med sensor, lika för film och bildplatta
- Exponering – liten felmarginal film och sensor, bildplatta kräver samma eller högre exponering jämfört med film
- Granskning av bilder – mörkt rum eller avskärmning krävs både för film och monitor
- Lagring och hämtning av bilder - fördel digitalt
- Stråldos – fördel digitalt?
- Bildbehandling – fördel digitalt

13

Dental digital röntgenteknik

Tre olika system finns på marknaden för dentalt bruk

- CCD - Charge coupled device, sensor
- CMOS - Complementary metal oxide semiconductor, sensor
- SPS - Storage phosphor system, bildplatta

14

Charge coupled device, CCD sensor

Det började 1987 med en detektor som var utvecklad som Charge coupled device, CCD sensor



15

CMOS- complementary metal oxide semiconductor sensor



Kom under 1990-talet



Bildplattor



- Bildplattor finns i alla storlekar som det fanns analoge film
- Sensorer finns för intraoralt bruk i 3x4 + 2x3 cm storlekar, men den aktiva ytan är mindre!

18

Studie: ca 5000 bilder Resultat

Intraorala bilder

	Film	Digitalteknik
• Totalt	4033	624
• Ej acceptabla	19%	19%
• Antal fel per bild	1.3	3.7

19

Bakgrundsbelysning/illuminance, lux

Enligt SIS: dentalt behandlingsrum **1000 lux**

Enligt AAPM monitorer med luminance 100-200 cd/m²
(standardmonitorer) **< 50 lux**

20

Vid granskning av digitala röntgenbilder

Dämpa den omgivande belysningen till under 50 lux

Undvik ljus från fönster

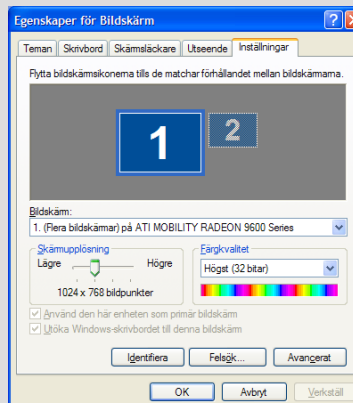
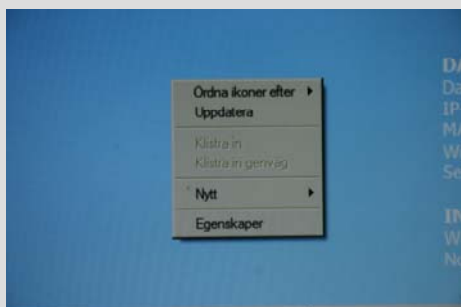
Optimera monitorn inställning när det gäller
ljusstyrka och kontrast

21

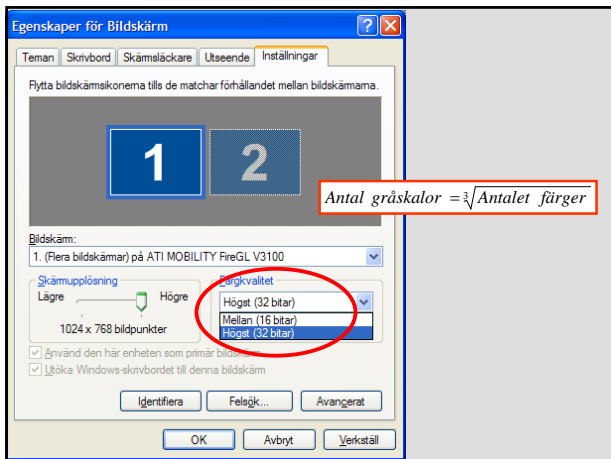
Inställningar på monitorn

22

Kontroll av inställningar för bildskärmen i programvaran



24



Upplösningen i en intraoral sensor av normalstorlek är ungefär 900-1000 * 600-700

Monitorn bör därför ha en upplösning av minst 1024*768, gärna 1280*1024, så att bilder kan visas i upplösning 1:1

I annat fall måste bilden "samplas" ner till lägre upplösning. Dåliga algoritmer kan då ställa till det...

Klicka här för att komma vidare för kontroll av grafikkort

26

Grafikkortet bör ej vara mindre än 32 MB

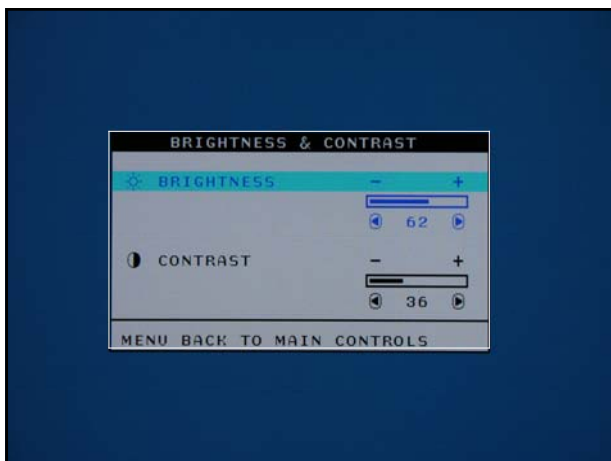
27

Optimering av en standard-monitor

Inställningar av ljusstyrka

Inställning av kontrast

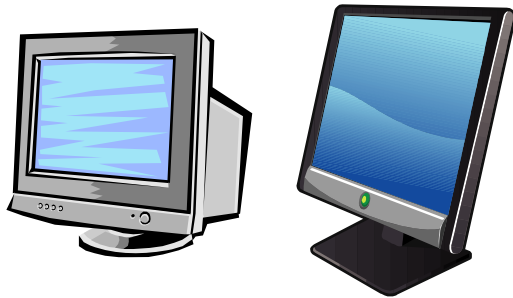
28



Monitorinställning ljusstyrka och kontrast

<http://deckard.mc.duke.edu/~samei/tg18>

Skillnad mellan olika monitorer



31

Resultat

Det fanns ingen signifikant skillnad mellan de olika monitorerna

32

Projektionen

- Bildplattor – samma som för analoge film, dvs parallellteknik eller modifierad parallellteknik.
- man kan använda samma hållare
- Sensorer – bisektrisinställning/ halvinkelteknik.

33

Röntgenapparaten

- Tidur som klarar av korta exponeringar som krävs för speciellt digital teknik när man använder sensorer.
- Rektangulärt riktmedel för att spara absorberad stråldos till patient – ca. 30% jämfört med runda riktmedel.

34

Sensorer/burn-out

Risk vid överexponering av sensorn.

Pixelvärdet blir övermättat

35

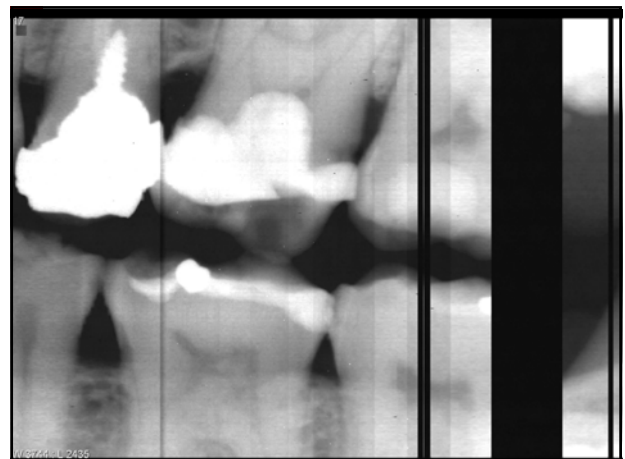
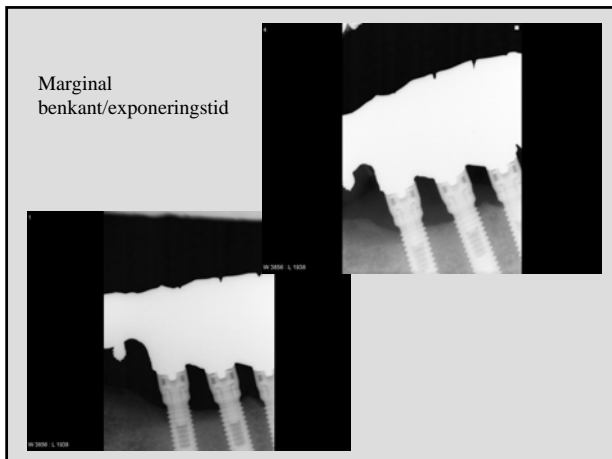
Blooming

Vid stora skillnader i täthet mellan de objekt som avbildas i bilden, till exempel luft och metall.

Pixelvärdet smittas av omgivningen.



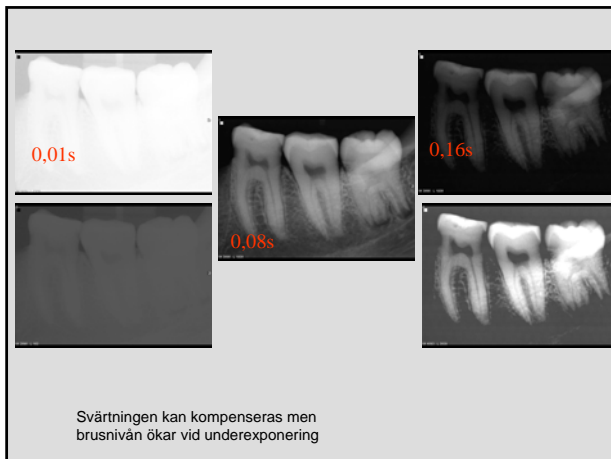
36



Bildplattor

- Bildplattor slits
- Enligt studier ca 300-400 exponeringar innan man får synliga skador
- Leverantörerna försöker hitta hårdare ytmaterial

42



SOSFS 2008:14

Öppna nät

5 §

Om vårdgivaren använder öppna nät för att hantera patientuppgifter, ska denne ansvara för att det i ledningssystemet finns rutiner som säkerställer att överföring av patientuppgifter görs på ett sådant sätt att ingen obehörig kan ta del av uppgifterna, och

åtkomst till patientuppgifter föregås av stark autentisering.

Autentisering= kontroll av uppgiven identitet.

44

