



1



2



3



4

Formati digitali per la conservazione e la diffusione di supporti analogici

Reto Kromer • AV Preservation by reto.ch

Archivi audiovisivi nell'era digitale
Bari, 6 novembre 2014

5

Un pizzico di etica

- La probabilità che un capolavoro o un documento sia disponibile nella sua integrità nel futuro deve essere aumentata.
- Tutte le possibilità che esistevano prima d'intervenire devono sussistere anche dopo.
- Ogni fase deve essere attentamente documentata.

6

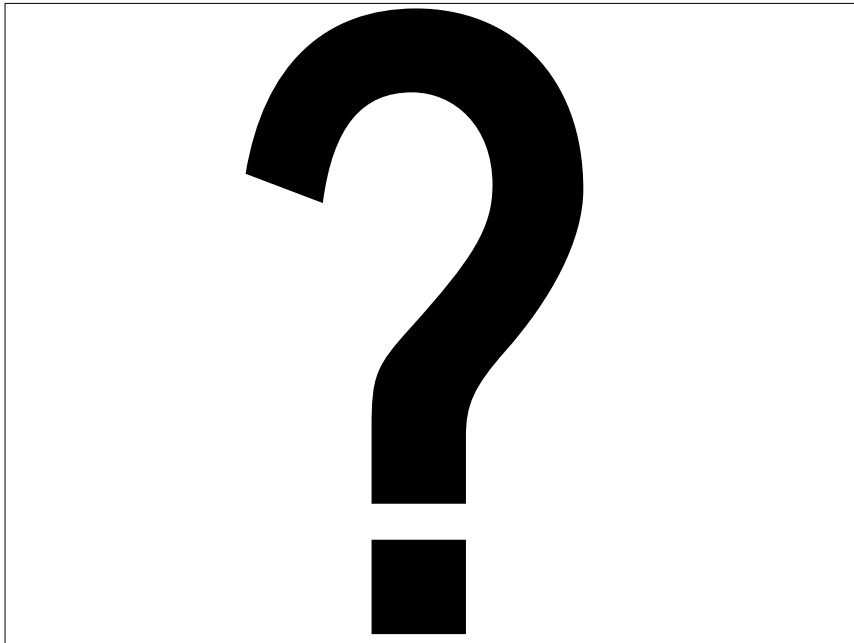
Digitalizzazione

7

Dall'analogico al digitale

- Quanti pixel?
- Quanti bit per pixel?

8



9

```
0111010100101010100010110101011110
010011010101010101010100001011101010
0111010100101010100010110101011110
000111010101010101010100001011101010
0110101010010101010001011010101111
001010101010101010000101110101010000
0111010100101010100010110101011110
010101010101010101000010111010100110
1001011101010010101010001011010101
1110010101010101010000101110101010
0111010100101010100010110101011110
0101010101010101001101010100000001
0010100010101010101001010101010101
```

10

```
GTTCGCACAATATGTATGGGCGCCATATGCCTCA
GCGATTACACATGCGCACGTGGGATACTTGTACA
CACAATATGTATAGCACGTATTACACATGGATCC
GGACCTCTATACGGTCTCTAGAATTATCCCGAAC
CATGCATTGTATGGGCGCGTATCCCAGTTAAAAA
CTGACATCACTGACATCGACTAGCTGTAGCTAGC
TATGCTAGCTAGCTTGATCGATCGACTTTACGAT
CACACATCGTAGCTAGTAGTGTAGCTACGCGCGA
TTTATTACGTATCGATCGTACGATCGATCGATAG
CTAGCTAGCTCTTCTATGACGACTACTACGACAT
CGTACAACGACTAGTGTCAGTAGAGCGCGATTAT
AAGCAGAGATCAGCTACGATGCTAGCTTTTCGATC
GATTAGCTAGCTTATCTGATTTCAACCACATCAGC
```

11

Pixel

quantità dei pixel

- grandezza dell'immagine

qualità dei pixel

- quantizzazione
- spazio dei colori
- compressione

12

Formato dell'immagine (4:3)

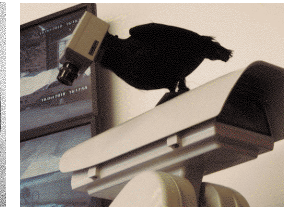
- $640 \times 480 = 307\,200$ pixel
- $1440 \times 1080 = 1\,555\,200$ pixel
- $2048 \times 1536 = 3\,145\,728$ pixel
- $4096 \times 3072 = 12\,582\,912$ pixel

13

Die Bittiefe der Farbkanäle als Qualitätsfaktor in digitalen Bildern



1 Bit: 1 Farbkanal, $2^1 = 2$ Farbtöne (Monochrom)



6 Bit: 3 Farbkanäle, $2^2 = 4$ Farbtöne pro Kanal
Insgesamt $4^3 = 64$ Farbtöne



12 Bit: 3 Farbkanäle, $2^4 = 16$ Farbtöne pro Kanal
Insgesamt $16^3 = 4096$ Farbtöne

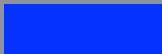


24 Bit: 3 Farbkanäle, $2^8 = 256$ Farbtöne pro Kanal
Insgesamt $256^3 = 16\,781\,375$ Farbtöne

Die Bittiefe der Farben eines Bildes wird meist separat zur Information über die verwendete Kompression angegeben. Genauso wie die räumliche Auflösung ist sie keine Kompression, sondern gibt die Begrenzung der Ausleserate der Farbinformation im Digitalisierungsprozess an. Diese Ausleserate hat einen starken Einfluss auf die Qualität des Bildes. Bei tiefer Bittiefe ist auch ein unkomprimiertes Bild von mangelhafter optischer Qualität. Die nebenstehenden Bilder sind alle unkomprimiert. Ihre Qualität ist definiert durch die räumliche Ausleserate, der Auflösung (bei allen Beispielen gleich) und die Ausleserate der Farbkanäle also den unterschiedlichen Bittiefen der Farbkanäle.

14

RGB24

00000000	11111111	00000000	00000000
00000000	00000000	11111111	00000000
00000000	00000000	00000000	11111111
			
00000000	11111111	11111111	11111111
11111111	00000000	11111111	11111111
11111111	11111111	00000000	11111111
			

15

```

0111010100101010100010110101011110
010011010101010101010100001011101010
0111010100101010100010110101011110
000111010101010101010100001011101010
011010101001010101010001011010101111
001010101010101010100010111010101000
0111010100101010100010110101011110
010101010101010101000010111010100110
1001011101010010101000101101010101
1110010101010101010000101110101010
0111010100101010100010110101011110
0101010101010101001101010100000001
0010100010101010101001010101010101
    
```

16

Spazio necessario (1 immagine)

- $640 \times 480 \approx 0.9 \text{ MB}$
- $1440 \times 1080 \approx 4.7 \text{ MB}$
- $2048 \times 1536 \approx 9.4 \text{ MB}$
- $4096 \times 3072 \approx 37.7 \text{ MB}$

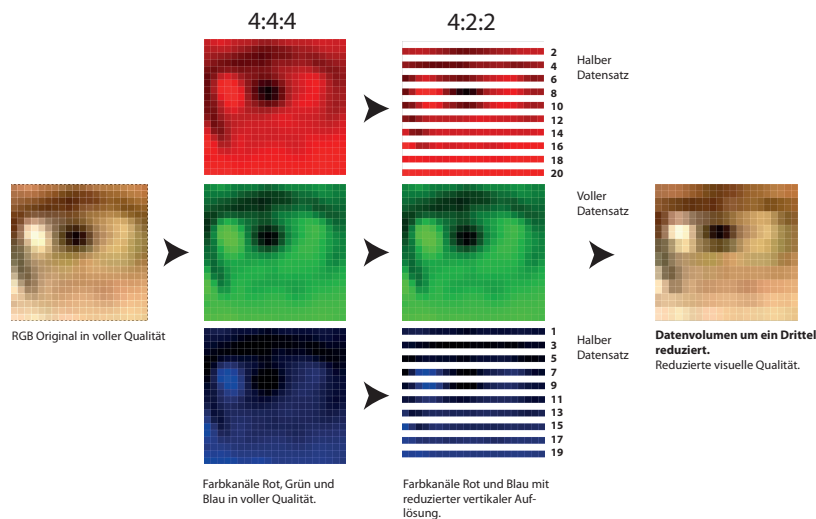
17

Spazio richiesto (1 ora)

- $640 \times 480 \approx 80 \text{ GB}$
- $1440 \times 1080 \approx 403 \text{ GB}$
- $2048 \times 1536 \approx 815 \text{ GB}$
- $4096 \times 3072 \approx 3\,263 \text{ GB}$

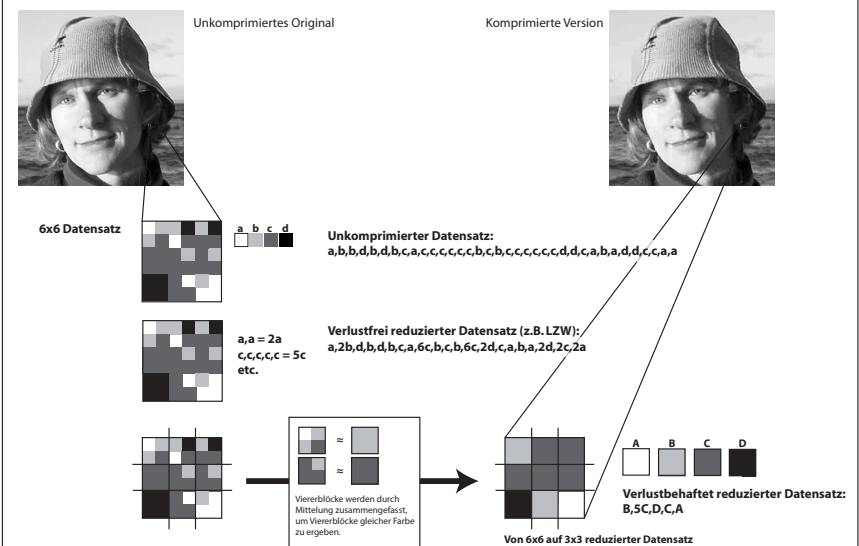
18

Reduktion der Auflösung von Farbkanälen



19

Räumliche (spatial) Kompression



20

Immagine

- l'immagine proiettata sullo schermo
- l'immagine filmata nella camera
- tutta l'immagine presente sulla pellicola, da un lato all'altro

21

«Overscan»

- + conservazione
- + più semplice da stabilizzare
- memoria, banda, infrastruttura informatica
- interpolazione

22

Questioni di terminologia

riedizione, varianti, simulazione

- miglioramenti, più bella immagine, percezione umana soggettiva

restauro

- degrado, modelli scientifici, errori di segnale

23

Nel mondo digitale

- accesso è duplicazione
- duplicazione è preservazione
- preservazione è accesso

24

Formati

25

Principio

- L'archivio deve essere in grado di lavorare con i formati che detiene.

26

Struttura dei file

container

- folder, MOV, AVI, MP4, JPEG 2000, Matroska

codec

- ProRes, H.264, FFV1

contenuto

- bit stream, TIFF, DPX, OpenEXR

27

AV Preservation by reto.ch

chemin du Croset 9B
1024 Écublens
Switzerland

Web: reto.ch
Twitter: @retoch
Email: info@reto.ch

28