

Datensicherung und -pflege

Reto Kromer • AV Preservation by reto.ch

Memoriav-Workshop
Digitale Archivierung im Wandel
Kinemathek Lichtspiel in Bern
4. November 2021

1

Inhalte

- Datensicherung
- Datenpflege

2

Datensicherung

3

Datenspeicherung

- Festplatte (HDD)
- Magnetband (LTO als LTFS und/oder TAR formatiert)
- Solid-State-Drive (SSD)

4

Das Magnetband

- seit den 1950er in der Informatik eingesetzt
- als Kassette immer auf Polyester-Trägermaterial

5

Die Signalspeicherung

- lineare oder quere Spuren
- analoge oder digitale Aufzeichnung

6

Die Abpackung

- Offenspulen («open reel»)
- Kassetten («cassette»)
- Cartridges («cartridge»)

7



8

LTO

- LTO = Linear Tape-Open
- Antwort der IT an den Banken- und Versicherungsektor
- LTO-1 kam 2000 auf den Markt
- LTO-9 ist die neuste Generation
- zur Zeit bilden Hewlett Packard Enterprise, IBM und Quantum das LTO Consortium

9

LTO-8

- nur LTO-7 kann gelesen werden, nicht aber LTO-6
- im Format M8 sind LTO-7-Kassetten, die als LTO-8 formatiert sind
- M8 kann ausschliesslich von LTO-8-Geräten gelesen werden

10

LTO-9

- Geräte werden ausschliesslich von IBM hergestellt
- Kassetten werden ausschliesslich von Fujifilm und Sony hergestellt
- LTO-9-Geräte können reguläre LTO-8-Kassetten (L8) lesen, nicht aber M8

11

Speicherkapazität

Generation	nicht komprimiert
LTO-5	1,5 TB
LTO-6	2,5 TB
LTO-7	6 TB
LTO-8	12 TB
LTO-9	18 TB

12

Die Formatierung

TAR

- von LTO-1 bis LTO-4 gab es grundsätzlich nur diese Möglichkeit
- diese Möglichkeit ist nach wie vor möglich

LTFS

- gibt es ab LTO-5

13

LTFS

- LTFS = Linear Tape File System
- mehrere Versionen (2.5.1 ist die letzte)
- Implementierungen teils Herstellerabhängig...
- ... aber «ltfs» und «mklts» sind gemeinsame Befehle
- verlustfreie oder keine Kompression
- unverschlüsselte oder verschlüsselte Daten

15

TAR

- TAR = TApe Archive
- reines TAR
 - Blockgrösse
 - Anzahl Archive auf der Kassette
 - Archive über mehrere Kassetten
- TAR mit einer proprietären Datenstruktur (z. B. mittels der Software «BRU» oder «Retrospect»)

14

Gerätschaften

- internes oder externes Einzelgerät
- kleiner Roboter
- Bandbibliothek («tape library»)

16

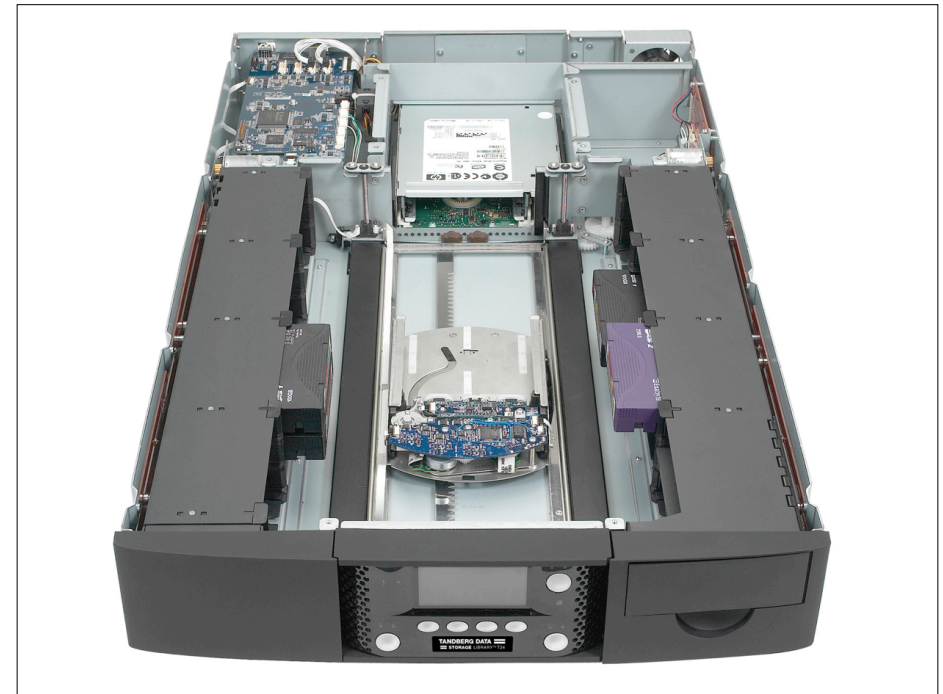


17

Das Archiv

- Gestell
- feuerbeständiger Schrank
- Library

19



18

Software

- proprietär
- Open Source

- grafische Benutzeroberfläche (GUI)
- Kommandozeile (CLI)

20

Langzeit

- Lagerung der Kassetten
- drei Kopien...
- ... in drei geografisch getrennten Orte
- Prüfung der Datenintegrität
- Datenmigration
- Verfügbarkeit von LTO-Lesegeräte

21

Datenpflege

22

Die nächste Migration planen

- Dateinamen
- Strichcode
- Prüfsumme
- das volle Verzeichnis auf die Kassette schreiben
- technische Metadaten
- Code zum Wiederherstellen der Dateien

23

Dateinamen (Beispiel)

- titel_codec.container
- titel_codec_container_algorithmus.txt

- Film_H265.mp4
- Film_H265_mp4_md5.txt

24

1. Beispiel: Film

FILM

FILM_DPX/Film_nnnnnn.dpx

Film_PCM.wav

Film_ProRes.mov

Film_H265.mp4

25

2. Beispiel: Video

VIDEO

Video_YCbCr422.mkv

Video_ProRes.mov

Video_H265.mp4

26

Prüfsummen

kryptografische

- MD5
- SHA-1
- SHA-256
- SHA-512

nicht kryptogr.

- CRC-32
- xxHash 32
- xxHash 64
- xxHash 128

27

Datenmigration

2014

- unser internes Archiv von LTO-4 auf LTO-6 (5,7 PB)

2014–2021

- zwei Dutzend Migrationen für Kunden

2021

- unser internes Archiv von LTO-6 auf LTO-8 (25,2 PB)

28

lesen → ändern → schreiben

Skripte zum Verändern von

- Container
- Codec
- sowohl Container als auch Codec
- Metadaten
- Dateinamen

29

Container aktualisieren

→ Datei aus der Quell-LTO lesen

→ Datei demultiplexen

- ProRes 422, 10 bit [yuv422p10le]
- ProRes 4444, 10 bit [yuv444p10le or yuva444p10le] or 12 bit [yuv444p12le]

→ Datei multiplexen

→ Datei auf die Ziel-LTO schreiben

31

1. Beispiel: natives ProRes

von:

- in QuickTime (.mov) abgelegtes ProRes

nach:

- in Matroska (.mkv) abgelegtes ProRes

30

2. Beispiel: Video

von:

- AVI / 8-bit and 10-bit uncompressed
- MOV / 8-bit and 10-bit uncompressed
- MP4 / 8-bit and 10-bit uncompressed

nach:

- Matroska / FFV1

32

Container und Codec aktualisieren

→ Datei von der Quell-LTO lesen

→ Datei demultiplexen

→ Daten decodieren

- $Y'CbCr$ 4:2:2, 8 bit, «raw» [uyvy422]

→ Daten codieren

→ Datei multiplexen

→ Datei auf die Ziel-LTO schreiben

33

Container und Codec aktualisieren

→ Datei aus Quell-LTO lesen

→ Datei demultiplexen

→ Daten decodieren

- $Y'CbCr$ 4:2:2, 10 bit, «raw» [yuv422p10le]

→ Daten codieren

→ Datei multiplexen

→ Datei auf die Ziel-LTO schreiben

34

3. Beispiel: Dateiname ändern

von:

- Titel_YUV422.mkv

nach:

- Titel_YCbCr422_9d5084b5b0a08d5022b39e0e75241d12.mkv

35

AV Preservation by reto.ch

zone industrielle Le Trési 3
1028 Préverenges
Switzerland

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



36