

Optimierte Datenhaltung mit Exif und APL

Ordnung geht auf die Fachsprache der
griechischen Weber (bzw.
Strumpfwirker) zurück.

Es bedeutet dort:
aus verschiedenen Fäden durch
kunstgerechte Verknüpfung
ein Gewebe anlegen



Ordnen und Ordnung

Mit Ordnen als Tätigkeit meint man einen Vorgang, bei dem eine Menge von Objekten nach bestimmten Regeln ins Verhältnis des Miteinander, Nebeneinander, Zueinander und Nacheinander gebracht wird.

Wenn man geordnet hat, gibt es eine Ordnung. Alles ist dann in Ordnung.



Multidimensionale Datenzuordnung

- Welche Ordnung für Bilddaten ist optimal?
- Jahre, Monate, Tag, Zeit, Ort, Land, Kamera, Fotograf etc.
- Zeit und Raum (3D)
- Nach Kant gehören Zeit und Raum zum Subjekt, das sie anschauen. Sie sind unsere Brille, durch die wir unsere Welt sehen.



Ordentliche Datenhaltung

Kriterien aus der Datenbanktechnik:

- Redundanz – keine überflüssigen Objekte
Keine Dubletten Tripletten etc.
(wieviel % ist noch hinzunehmen)
- Vakanz – keine fehlenden Objekte



Datei-Bilddatei z.B. *.jpg und *.tif

- Fotos lassen sich mehrdimensional zuordnen (Zeit, Ort, Apparat etc.)
- Die eigentliche Bildinformation soll hier zunächst unberücksichtigt bleiben (keine Bilderkennung)
- Der Dateiname enthält Informationen und in der Datei können zusätzlich Metainformationen gespeichert sein.



Foto im Browser mit Exif-Info



moz-extension://b8f1af5d-5544-4c4d-9c87-502a11ad2e5...

Information
 All
 Basic only

Format
 List
 Table

Other
 Show tag IDs
 Show Maker Note
 Show histograms

file:///D:/Bilder/nepal2018/20181023_184830_2.jpg

[IPTC](#) [IPTC Core](#) [IFD0](#) [Sub IFD](#) [IFD1](#)
[Herstellernotizen](#) [Interop IFD](#) [GPS IFD](#)

Output complete without errors.

Exif IFD0

- Orientierung {0x0112} = normal (1)
- Kamera Model {0x0110} = SM-A510F
- Bild Breite {0x0100} = 1122 pixels

[Über Exif Viewer](#) [Close Exif Viewer](#)



Was ist Exif

Exif-Daten werden direkt in die Datei von Bildern der Formate JFIF (JPEG) oder TIFF geschrieben – im sogenannten Header (Bereich am Anfang der Bilddatei, noch vor den eigentlichen Bildinformationen). Inzwischen legt praktisch jede Digitalkamera diese zusätzlichen Informationen zu der Aufnahme im Bild ab, auch die Kameraapplikationen der meisten Smartphones erstellen Bilder mit Exif-Daten.



1. Arbeitsschritt, Tischrechnermodus

- Redundanzfreiheit mit APL2
- Verwendung von PIPE, um Betriebssystemkommandos auszuführen
- CMD is a character vector with the operating system command (with parameters)
- Beispiel: `pr←('DIR D:\Bilder\dmc-FX12*.jpg /-C/s/tw ')PIPE ''`
/CsTw sind Parameter für "DIR"



Output im APL

```
Datenträger in Laufwerk D: ist  
DatenVolumeseriennummer: F84304BC  
Verzeichnis von D:\Bilder\dmc-FX12\101_PANA
```

```
01.07.2009 18:32 509451 P1010544.JPG  
01.07.2009 18:46 586674 P1010547.JPG  
01.07.2009 18:54 525785 P1010563.JPG  
01.07.2009 18:54 536166 P1010564.JPG  
01.07.2009 18:54 526670 P1010565.JPG  
01.07.2009 18:55 537981 P1010566.JPG  
01.07.2009 18:55 560192 P1010567.JPG  
01.07.2009 18:56 574613 P1010568.JPG  
01.07.2009 18:57 560468 P1010570.JPG  
01.07.2009 18:59 550403 P1010572.JPG
```



Weitere nützliche APL-Befehle

$sel \leftarrow \sim r[;1] = ' \quad ' \quad \circlearrowleft$ Selektionsvektor, das erste Zeilenzeiche

$\rho r1 \leftarrow sel/[1]r \quad \circlearrowleft$ Selektion

689 59

\circlearrowleft *relevant ist nur Dateiname und Dateigröße in byte*

$r2 \leftarrow c[22] \quad 22 \downarrow [1]r1 \quad \circlearrowleft$ nur Dateiname und -größe

$r2 \leftarrow r2 \sim ' \quad ' \quad \circlearrowleft$ without blanks

$\rho r2$

689

$\rho UNIQUE \quad r2$

689



Duplikate im APL

Beispiel:

*z←'eins' 'zwei' 'eins' 'drei' 'eins'
'zwei' 'drei' 'vier' 'null' '-eins'*

dup←(∼(z1z)=1ρz)/z

⊞ welches sind die Duplikate

dup

eins eins zwei drei

ρ(∼(r21r2)=1ρr2)/r2

0

⊞ Es gibt keine redundanten Fälle



Welche Unterverzeichnisse gibt es

verz←(~sel) / [1] r

Datenträger in Laufwerk D: ist Daten
Volume seriennummer: F843-04BC

Verzeichnis von D:\Bilder\dmc-FX12\101_PANA
294 Datei(en), 195397220 Bytes

Verzeichnis von D:\Bilder\dmc-FX12\102_PANA
753 Datei(en), 491554518 Bytes

Verzeichnis von D:\Bilder\dmc-FX12\103_PANA
784 Datei(en), 549498037 Bytes

Anzahl der angezeigten Dateien:

1831 Datei(en), 1236449775 Bytes

0 Verzeichnis(se), 154921230336 Bytes frei



Alle Bilder im Verzeichnis

```
ρr↔('DIR D:\Bilder\*.jpg /-  
C/s/tw ')PIPE ''
```

```
20655 61
```

```
ρ(~(r2|r2)=|ρr2)/r2
```

```
510
```

```
10↑(~(r2|r2)=|ρr2)/r2
```

```
1467904P1090098.JPG 1327616P1090100.JPG 123  
0848P1090101.JPG 1452032P1090102.JPG 1385472  
P1090103.JPG 1269248P1090105.JPG 10285742015  
0202_135504.jpg 372927engelein.jpg 598332IMG  
_0099.JPG 460409IMG_0417.jpg
```



2. Arbeitsschritt

Vakanz, Vollständigkeit der Daten

Anwendung der APL-Funktion Index of

- **Index of**
- The position of the first occurrence in L of each item in R.
- 7 8 9 7 8 7 6 7 9
- 2 1 5 1 3
- Vergleich mit anderen Laufwerken, Datenträgern, Computern, etc



Exif-Zusatzinformationen in Bilddateien

Das **Exchangeable Image File Format** (offizielle Abkürzung ist **Exif**, nicht EXIF) ist ein Standardformat der *Japan Electronic and Information Technology Industries Association* ([JEITA](#)) für das Abspeichern von [Metadaten](#) in digitalen Bildern.

Exif-Daten werden direkt in die Datei von Bildern der [Formate JFIF](#) (JPEG) oder [TIFF](#) geschrieben – im sogenannten [Header](#) (Bereich am Anfang der Bilddatei, noch vor den eigentlichen Bildinformationen). Inzwischen legt praktisch jede Digitalkamera diese zusätzlichen Informationen zu der Aufnahme im Bild ab, auch die Kameraapplikationen der meisten [Smartphones](#) erstellen Bilder mit Exif-Daten.



Beispiele von Exif-Tags

- Es gibt verschiedene Informationen in den Exif-Daten, sie sind in Form sogenannter „Tags“ (engl. „tag“ = Kennzeichen, Markierung) hinterlegt. Die Tags bestehen jeweils aus einem Paar aus einem Namen und einem Wert. Die Werte können verschiedenen Typs und verschiedener Länge sein. Zur eindeutigen Identifizierung hat jedes Tag eine Nummer (Tag-ID).



APL-Bildbeispiel



Martin Barghoorn APLSolingen
2018 FU-Berlin

Suchen von Dateien

- Gesucht wird IMG_0535.JPG im Verzeichnis d:\Bilder
- Im APL ca. 1 Sekunde
- Windows Explorer 5 Minuten
- Erklärung?



Lesen der Exif-Daten mithilfe von exiftool.exe

```
R↔('c:\users\barg\exiftool  
D:\Bilder\Bilder_uderz\105Canon\  
IMG_0535.JPG')PIPE ''
```

ExifTool Version Number : 10.61
File Name : IMG_0535.JPG
Directory : D:/Bilder/Bilder_uderz/105Canon
File Size : 1283 kB
File Modification Date/Time : 2003:11:17 15:37:26+01:00
File Access Date/Time : 2018:11:26 06:18:28+01:00

File Creation Date/Time : 2018:11:25 17:30:01+01:00

File Permissions : rw-rw-rw-
File Type : JPEG
uFocus Range : Auto



Noch Inhalt Exif

File Type Extension : jpg
MIME Type : image/jpeg
Exif Byte Order : Little-endian (Intel, II)
Make : Canon
Camera Model Name : Canon PowerShot G5
Orientation : Horizontal (normal)
X Resolution : 180
Y Resolution : 180
Resolution Unit : inches
Modify Date : 2003:11:17 15:37:28
Y Cb Cr Positioning : Centered
Exposure Time : 1/60
F Number : 2.0
Exif Version : 0220
Date/Time Original : 2003:11:17 15:37:28
Create Date : 2003:11:17 15:37:28



Noch Exif Datei

Components Configuration : Y, Cb, Cr, -
Compressed Bits Per Pixel : 3
Shutter Speed Value : 1/60
Aperture Value : 2.0
Max Aperture Value : 2.0
Flash : Auto, Fired, Red-eye reduction
Focal Length : 7.2 mm
Macro Mode : Normal
Self Timer : Off
Quality : Fine
Canon Flash Mode : Red-eye reduction (Auto)
Continuous Drive : Single
Focus Mode : Single
Record Mode : JPEG
Canon Image Size : Large
Easy Mode : Full auto



Noch Exif Datei

- Gesamt 158 Variable im Beispiel
- Es können auch nur 30 oder 40 sein
- Beispiel mit Handydaten (GPS):

```
R<=>('c:\users\barg\exiftool D:\Bilder\nepa  
12018\20181025_122249.jpg')PIPE ''
```

GPS Altitude : 2717 m Above Sea Level
GPS Date/Time : 2018:10:25 06:37:46Z
GPS Latitude : 28 deg 24' 23.00" N
GPS Longitude : 83 deg 41' 57.00" E



Das Bild in 2717 m Höhe

Höhenangaben nicht genau (~ 50 m)



Martin Barghoorn APLSolingen
2018 FU-Berlin

Verschiedene Methoden

Exif Daten zu lesen und zu schreiben

1. Windows Explorer
2. Browser mit Exif-Viewer Add-on
3. Bildbearbeitung z.B. IrfanView
4. Exiftool und APL
5. On mobile (Handy) Photo Exif Editor app



Exifdaten-Verlust

- Umkopieren
- Whatsapp
- Email mit Bildkompression
- Bildversand mit Email ist OK



Veränderung der Exifdaten

- Windows Explorer nur Datum, Zeit lässt sich nicht eingeben
- IrfanView mit Thumpnails
- Synchronisation der Zeit von verschiedenen Teilnehmern und Kameras
Ortszeit-Heimatzeit
- Sommerzeit- Winterzeit Umstellung
- Einfügen von Daten, Comment, owner etc



Bildbearbeitung mit Irfanview

- Batchkonvertierung
- Einfügen von Aufnahmedatum und –zeit in den Dateinamen für Fotoprint (Ordnung)
- Andere interessante Funktionen



Exifdaten Lesen und Schreiben mit APL

- Ziel:
Einfügen weiterer Ordnungsmerkmale
Vorträge, Zuordnungen etc.
- GET und SET functions
- Exif direkt von APL bearbeitet durch
spezielle Verbindung (Zukunft)



Ungenauigkeit der Exifdaten

- Handy zeigt heute morgen für 2 Fotos sofort hintereinander gemacht:
Düsseldorf
Solingen
Höhe über Meeresspiegel NULL
- Toleranz ca. 50 m, dennoch nützlich
- Etwas warten auf mehrere Satelliten



Resumée

Ordnung ist ein einfacher
Zustand, der schwer
herzustellen ist



Ich bedanke mich herzlich für
Ihre Aufmerksamkeit!



Nachschlag

Vincencio Juan de Lastanosa (1607 – 1681)
über Wissenschaft und Tapferkeit:

Wissenschaft und Tapferkeit bauen die Größe auf
Sie machen unsterblich, weil sie es sind
Jeder ist soviel, als er weiß und der Weise vermag Alles
Ein Mensch ohne Kenntnisse, ein Welt im Finstern
Einsicht und Kraft; Augen und Hände
Ohne Muth ist das Wissen unfruchtbar

Hand-Drauel und Kunst der Weltflugheit 1653

