

# Automatische Schnitterkennung in Videos

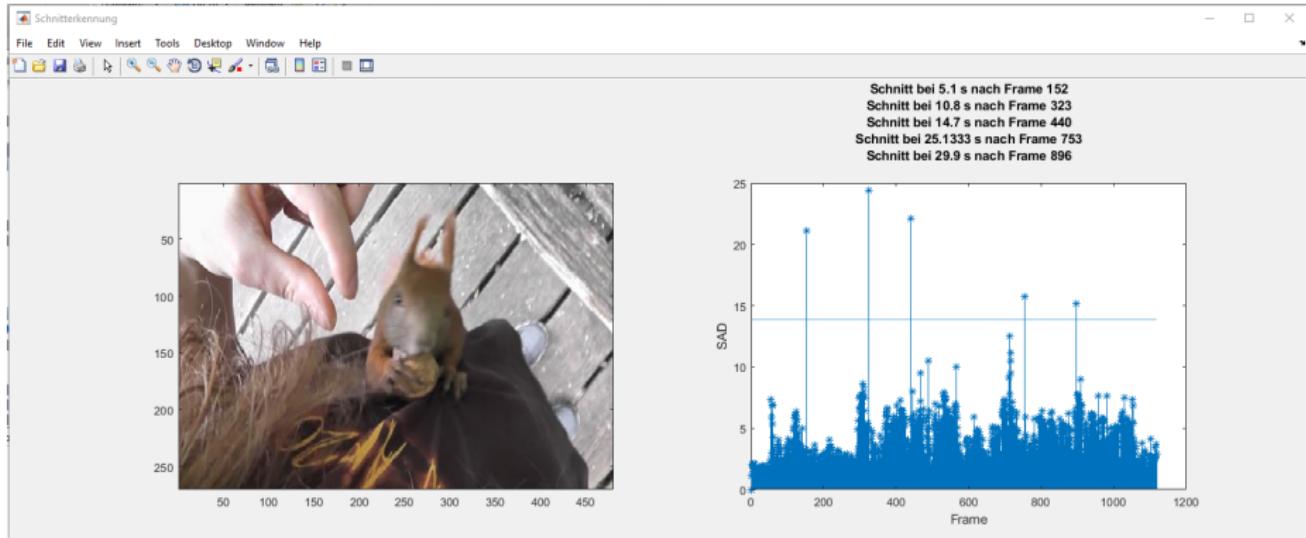
Hannes Benne

23. Mai 2019

# Warum geht es?

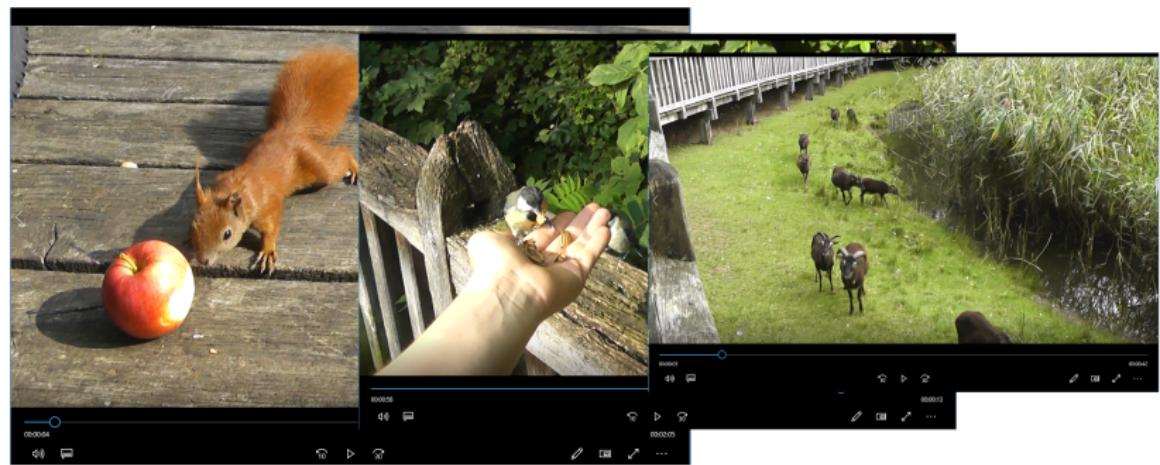
- ▷ In Videos sollen automatisch Szenen bzw. Übergänge zwischen verschiedenen Szenen erkannt werden.
- ▷ Motivation: Einfache Nachbearbeitung von Videos.
- ▷ Klassifizierung von Frames → Aktuelle Szene | Neue Szene

# Automatische Schnitterkennung



# Signalerfassung

Videoaufnahmen von verschiedenen Tieren in Volkspark Hasenheide:



# Vorverarbeitung

- ▷ Bildgröße verringern von 1920 px × 1080 px auf 480 px × 270 px  
→ weniger Rechenaufwand.
- ▷ Transformation in YCbCr Farbraum oder in Graustufenbild.

# Merkmalsgewinnung

Suchen eine Metrik dafür, wie ähnlich zwei Bilder zueinander sind.

- ▷ Summe der absoluten Differenzen (SAD)
- ▷ Histogramm-Differenz (HD)
- ▷ Edge Change Ratio (ECR)

Summe der absoluten Differenzen liefert die besten Ergebnisse:

<https://docplayer.org/53107729-2-schnitterkennung-videoanalyse.html>

# Summe der absoluten Differenzen

Eingabe: Zwei gleich große Bilder  $B_1, B_2$ .

$$SAD = \frac{1}{b \cdot h} \sum_{x=0}^{b-1} \sum_{y=0}^{h-1} |B_2(x, y) - B_1(x, y)|$$

Farbbilder entweder in Graustufen umwandeln oder (empfohlen) nur Y - Komponente verwenden.

# Summe der absoluten Differenzen



(a) Frame 83



(b) Frame 84

**Abbildung:** Aufeinanderfolgende Frames der gleiche Szene.  $SAD = 3.3445$

# Summe der absoluten Differenzen



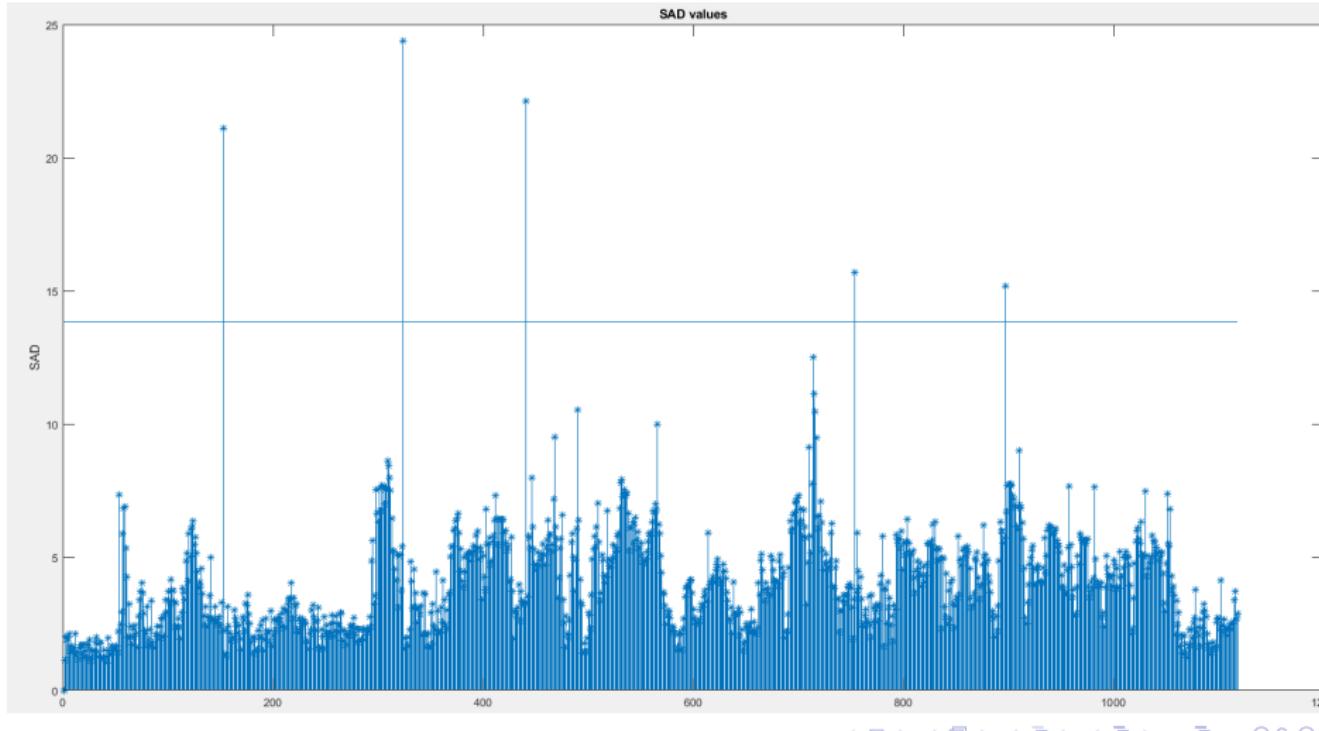
(a) Frame 322



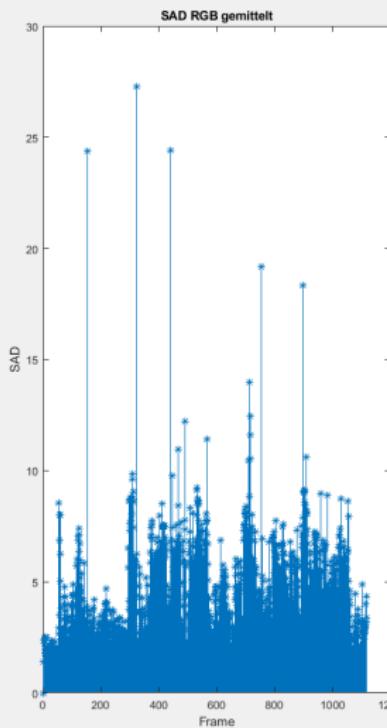
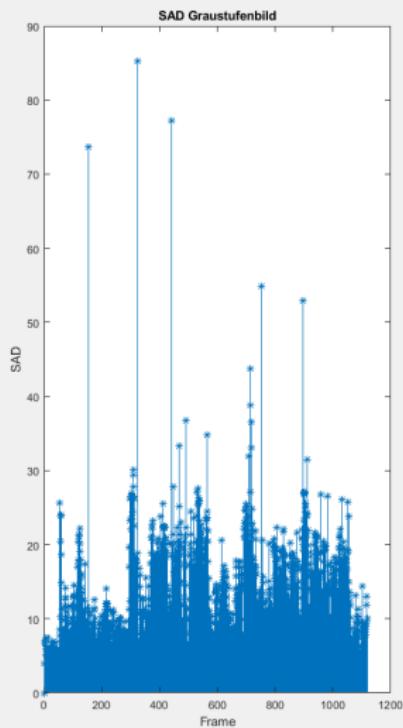
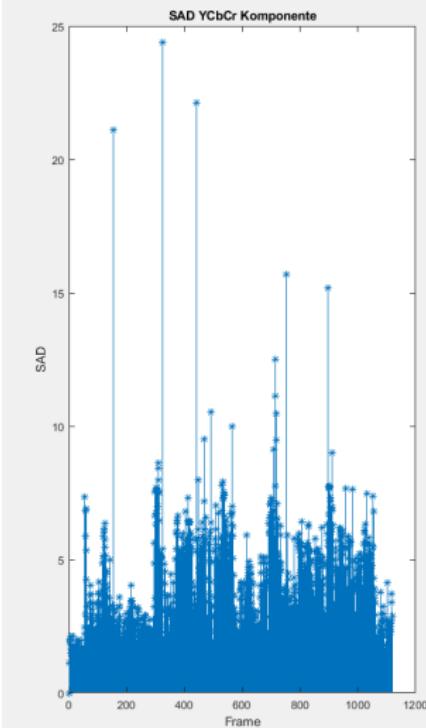
(b) Frame 755

Abbildung: Frames aus unterschiedlichen Szenen.  $SAD = 24.585$

# Summe der absoluten Differenzen



# Summe der absoluten Differenzen



# Klassifikation

Für jedes Bild den  $SAD$ -Wert mit einem Schwellwert  $S$  vergleichen.

Wenn  $SAD < S \rightarrow$  Bild gehört nicht zu einer neuen Szene/ kein Schnitt im Video

Wenn  $SAD \geq S \rightarrow$  Bild gehört neuen Szene/Schnitt im Video

$S$  wird aus Trainingsdaten bestimmt. Mittelwert aus kleinstem  $SAD$  - Wert der Schnittframes und größtem  $SAD$ -Wert der nicht Schnittframes.

# Klassifikation

Projektion der SAD Werte auf die y-Achse.



# Varianzanalyse

$H_0$  : Das Merkmal SAD zum Vorgängerbild ist nicht geeignet um die Klassen „aktuelle Szene“ und „neue Szene“ voneinander zu trennen.

```
> library(R.matlab)
> setwd('C:\\\\users\\\\hannes\\\\dropbox\\\\Uni\\\\Mustererkennung\\\\Projekt\\\\schnittprogramm')
> cuts <- readMat('cuts.mat')
> cuts <- unlist(cuts, use.names = F)
>
>
> nocuts <- readMat('nocuts.mat')
> nocuts <- unlist(nocuts, use.names = F)
>
> data <- data.frame(c(cuts, nocuts), c(rep('cut',length(cuts)),rep('nocut',length(nocuts))))
> colnames(data) <- c('SAD','iscut')
>
> res <- aov(formula = SAD~iscut, data = data)
> summary(res)
      Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
iscut       1   1238    1238   409.1 <2e-16 ***
Residuals  1115   3376      3
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

$p < 0.5$ , also lehnen wir  $H_0$  ab.

# Bewertung der Klassifikation

C: korrekt erkannte Schnitte.

F: fehlerhaft erkannte Schnitte

M: nicht erkannte Schnitt

Präzision: Alle erkannten Schnitte sind echte Schnitte.

$$P = \frac{C}{C + F} \in [0, 1]$$

Vollständigkeit: In der Menge der erkannten Schnitte sind alle Schnitte enthalten.

$$V = \frac{C}{C + M} \in [0, 1]$$

Kombination aus Präzision und Vollständigkeit.

$$F_1 = 2 \cdot \frac{P \cdot V}{P + V} \in [0, 1]$$

In meinen Testdaten war:  $F_1 = 1$ .