

Automatische Schnitterkennung in Videos

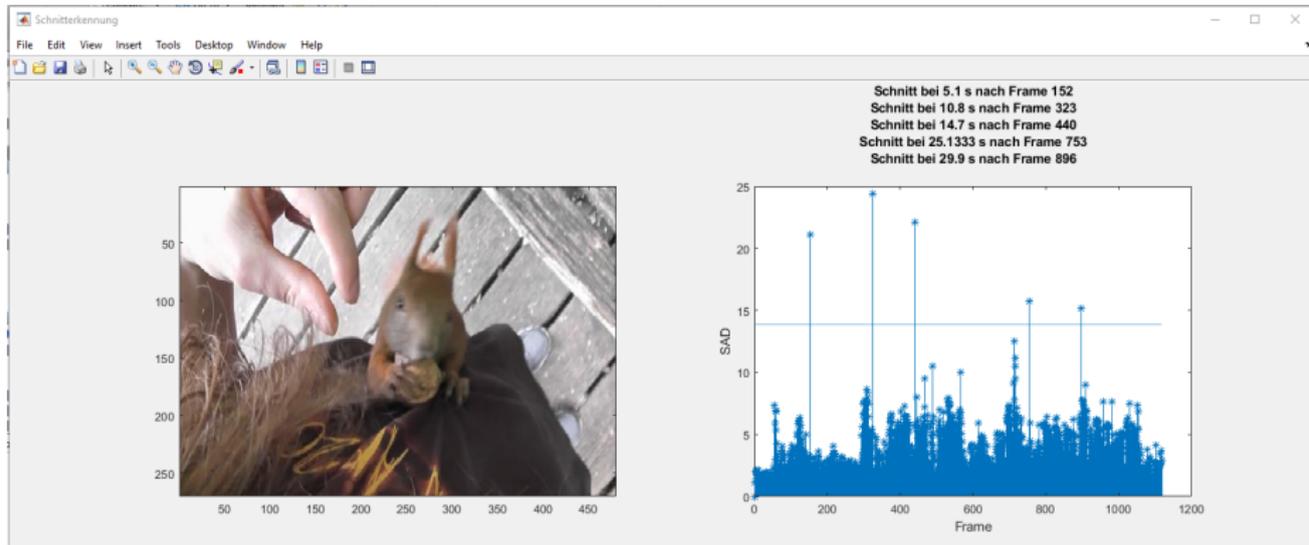
Hannes Benne

19. Juli 2019

Warum geht es?

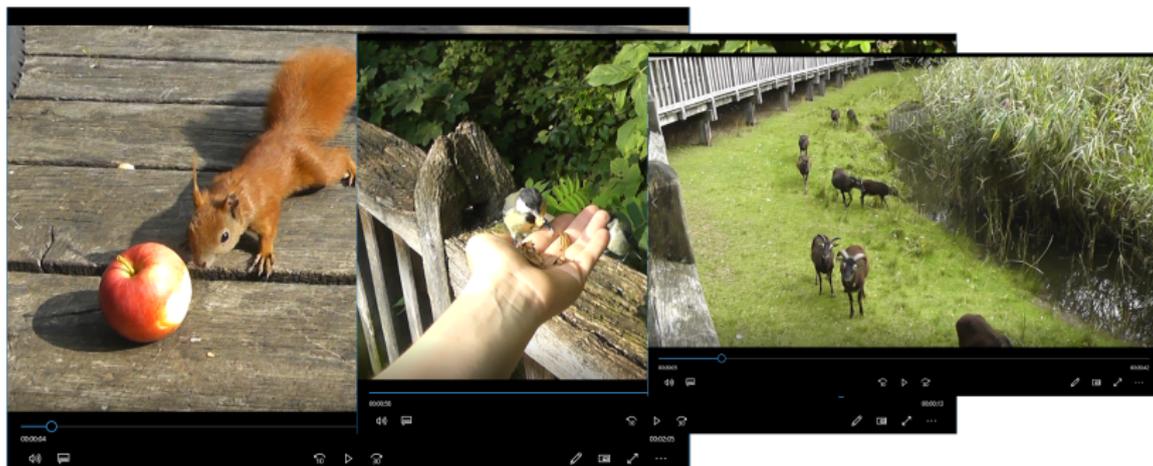
- ▷ In Videos sollen automatisch Szenen bzw. Übergänge zwischen verschiedenen Szenen erkannt werden.
- ▷ Motivation: Einfache Nachbearbeitung von Videos.
- ▷ Klassifizierung von Frames → Aktuelle Szene | Neue Szene

Automatische Schnitterkennung



Signalerfassung

Videoaufnahmen von verschiedenen Tieren in Volkspark Hasenheide:



Vorverarbeitung

- ▷ Bildgröße verringern von $1920 \text{ px} \times 1080 \text{ px}$ auf $480 \text{ px} \times 270 \text{ px}$
→ 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



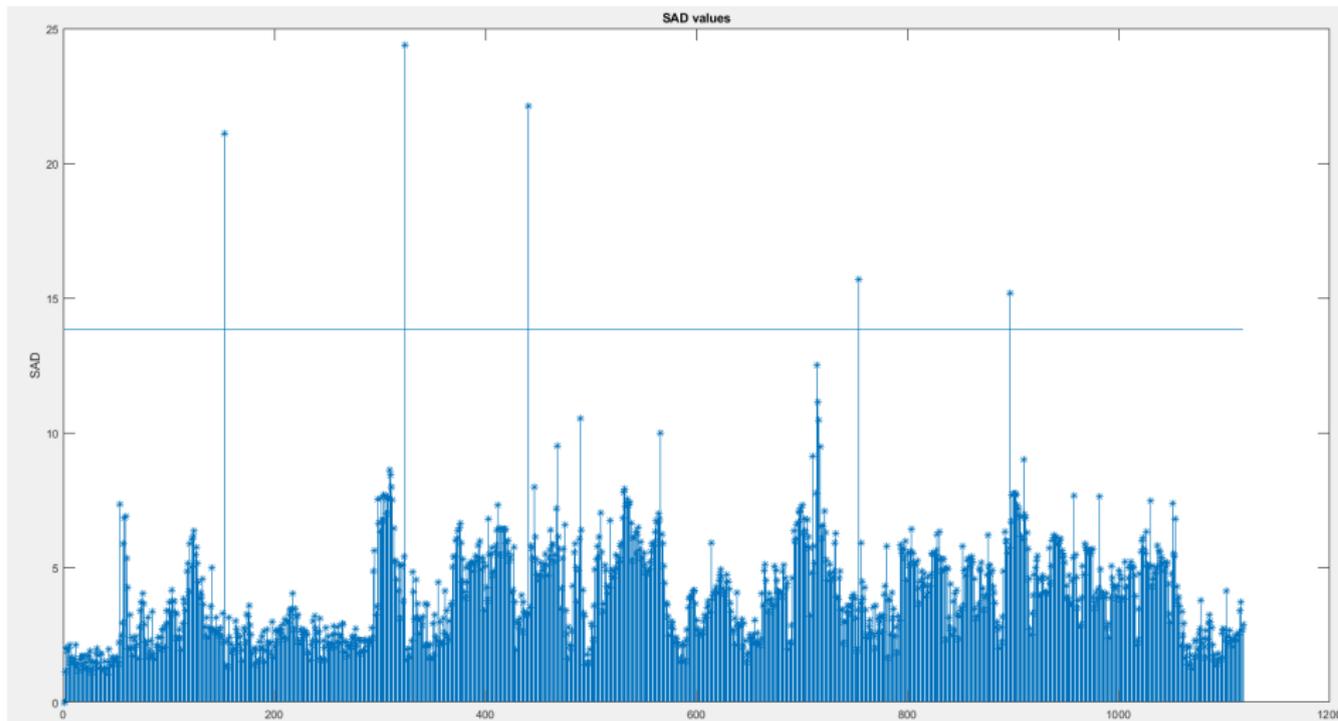
(a) Frame 322



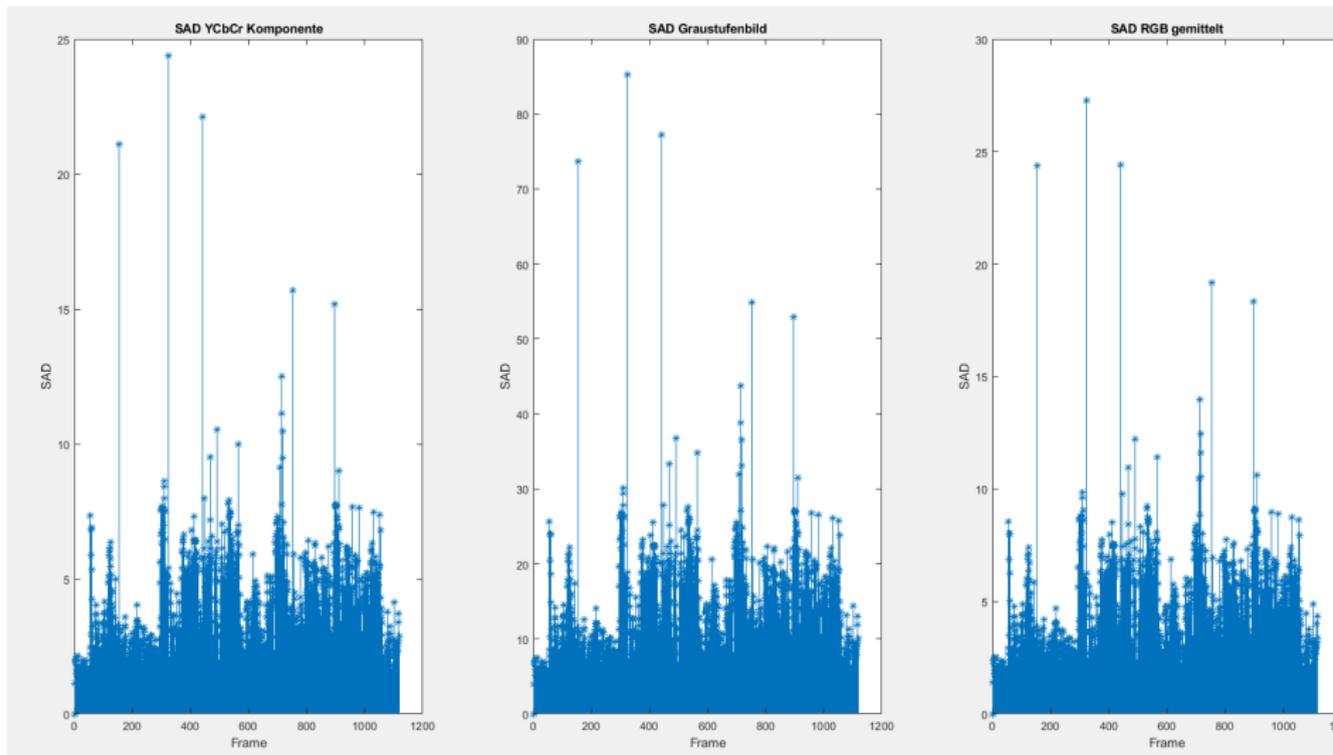
(b) Frame 755

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.



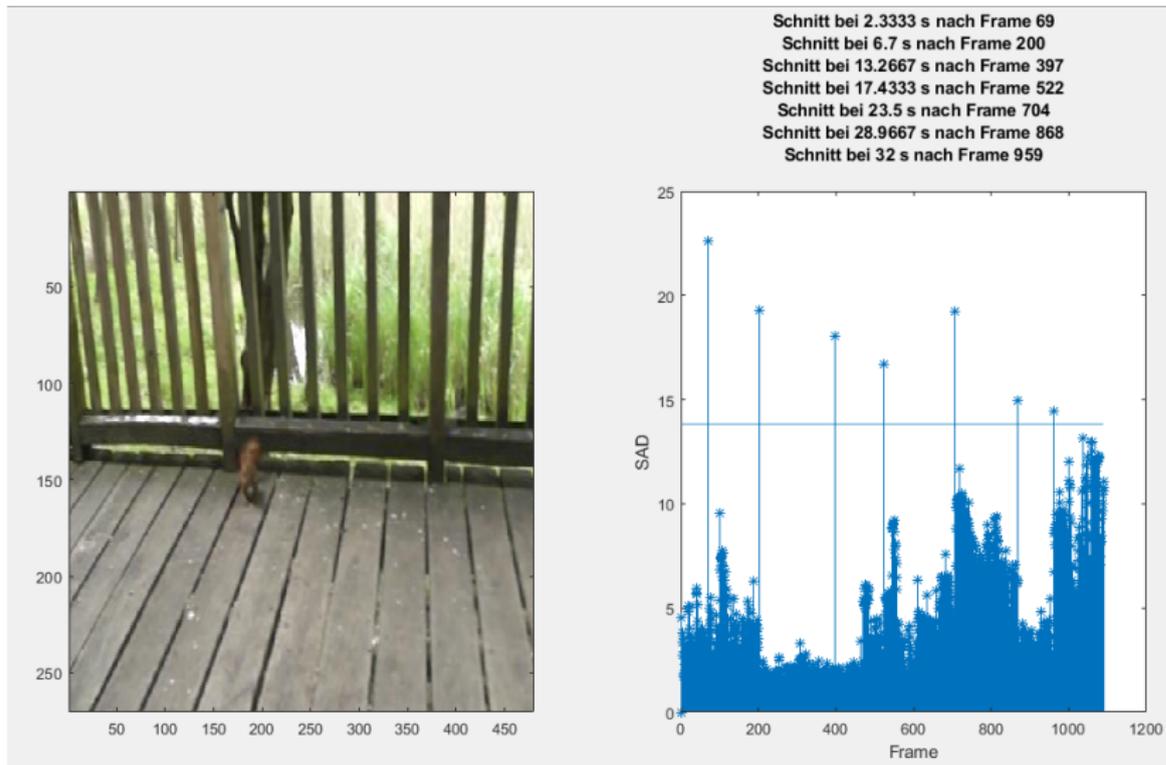
Varianzanalyse

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.

Testdaten



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: $F_1 = 1$.