

FDS2 - Übung 7

SS 2025

Tim Peko

Inhaltsverzeichnis

1. Beispiel 1: Objekterkennung	2
1.1. Lösungsansatz	2
1.2. Testfälle	2
1.2.1. Testfall 1: Leeres Bild	4
1.2.2. Testfall 2: Einfarbig unterhalb Threshold	4
1.2.3. Testfall 3: Einfarbig oberhalb Threshold	5
1.2.4. Testfall 4: Mehrere getrennte Objekte	6
1.2.5. Testfall 5: Objekt mit Löchern	7
1.2.6. Testfall 6: Ungültiger Schwellenwert	8

1. Beispiel 1: Objekterkennung

1.1. Lösungsansatz

Eine neue Funktion `count_and_color_objects(...)` erhält ein Quellbild (aus dem die Objekte gezählt werden sollen) und ein Zielbild, in dem die farbliche Markierung gespeichert wird. Der Schwellenwert θ wird als Parameter übergeben und sorgt für das Abgrenzen der Objekte. Jedes erkannte Objekt wird mit einer neuen Zufallsfarbe eingefärbt.

Es wird über alle Pixel des Quellbildes iteriert und die Helligkeit jedes Pixels mit dem Schwellenwert θ verglichen. Zudem wird in einem Array mitgespeichert, ob die jeweiligen Pixel bereits besucht wurden. Ist dem nicht der Fall und die Helligkeit des Pixels ist größer oder gleich θ , wird das Pixel als neues Objekt erkannt und von diesem Pixel ausgehend per Flood-Fill Algorithmus mit einer neuen Zufallsfarbe eingefärbt.

Der Flood-Fill Algorithmus färbt den Pixel und ruft sich selbst rekursiv für alle umliegenden Pixel auf, wenn das Pixel noch nicht besucht wurde und die Helligkeit größer oder gleich θ ist.

Ein naiver rekursiver Flood-Fill Algorithmus funktioniert nicht, da man schnell den Stack mit einem Stack-Overflow sprengt. Es muss für jeden *Pixel* ein neuer Stack-Frame erstellt werden. Um dies zu vermeiden, wird die Scanline Methode verwendet. Diese markiert eine ganze Zeile auf einmal, und erzeugt daher nur einen Stack-Frame pro *Bildzeile*.

Referenzierte Dateien können unter `assets/` gefunden werden.

1.2. Testfälle

Die Testfälle sind in der Datei `main01.cpp` zu finden. Dessen Ausführung ergibt folgende Konsolenausgabe:

```
Testcase 1
-----
Input:
- bmp_in = empty()
- theta = 0.2
Output:
- count = 0
- bmp_out = empty()

Testcase 2
-----
Input:
- bmp_in = ../../assets/black_picture.bmp
- theta = 0.1
Output:
- count = 0
- bmp_out = ../../assets/testcase-2_output.bmp

Testcase 3
-----
Input:
- bmp_in = ../../assets/white_picture.bmp
- theta = 0.5
Output:
- count = 1
- bmp_out = ../../assets/testcase-3_output.bmp

Testcase 4
-----
Input:
- bmp_in = ../../assets/3_dots_picture.bmp
- theta = 0.5
Output:
- count = 3
- bmp_out = ../../assets/testcase-4_output.bmp

Testcase 5
-----
Input:
- bmp_in = ../../assets/circle_hole_picture.bmp
- theta = 0.5
Output:
- count = 1
- bmp_out = ../../assets/testcase-5_output.bmp

Testcase 6
-----
Input:
- bmp_in = ../../assets/white_picture.bmp
- theta = 1.1
Output:
- count = 0
- bmp_out = empty()
```

Abbildung 1: Konsolenausgabe der Testfälle

1.2.1. Testfall 1: Leeres Bild

Input:

leeres Bild (width = 0, height = 0)

$\theta = 0.2$

Output:

count = 0

Kein geschriebenes Bild

Ergebnis: success

1.2.2. Testfall 2: Einfarbig unterhalb Threshold

Input:

Komplett schwarzes Bild

$\theta = 0.1$

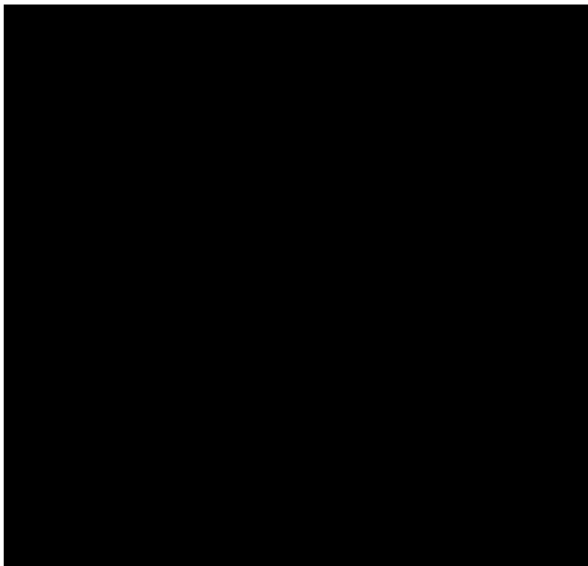


Abbildung 2: Schwarzes Bild - Input für Testfall 2

Output:

count = 0

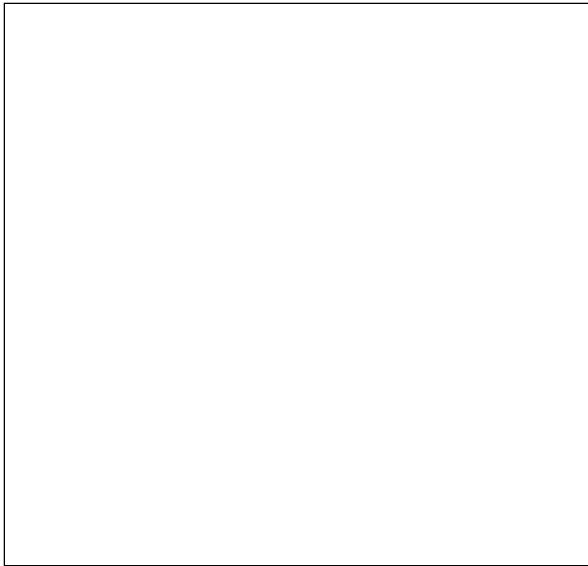


Abbildung 3: Output von Testfall 2

Ergebnis: success

1.2.3. Testfall 3: Einfarbig oberhalb Threshold

Input:

Komplett weißes Bild

$\theta = 0.5$

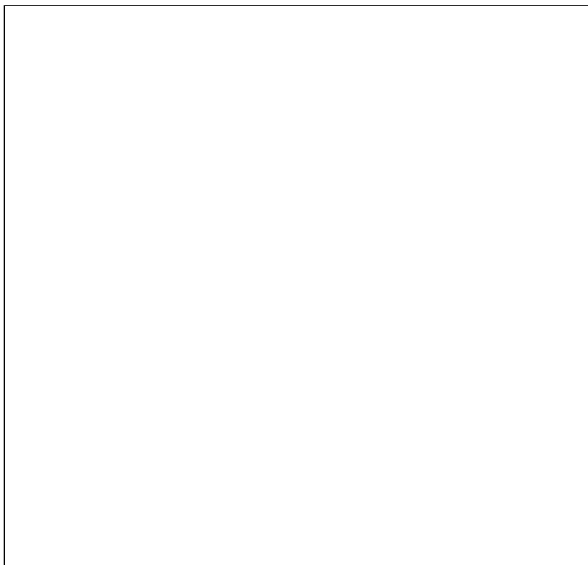


Abbildung 4: Weißes Bild - Input für Testfall 3

Output:

count = 1



Abbildung 5: Output von Testfall 3

Ergebnis: **success**

1.2.4. Testfall 4: Mehrere getrennte Objekte

Input:

Schwarzer Hintergrund mit 3 weißen Punkten (Helligkeit $> \theta$)

$\theta = 0.5$

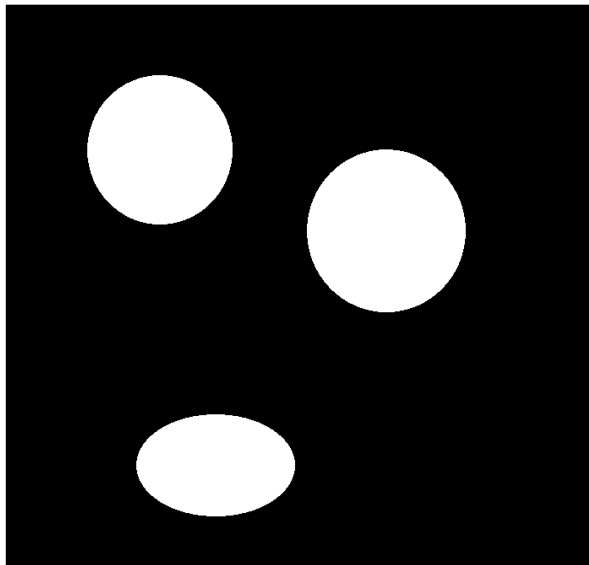


Abbildung 6: Schwarzes Bild mit 3 weißen Punkten - Input für Testfall 4

Output:

count = 3



Abbildung 7: Output von Testfall 4

Ergebnis: **success**

1.2.5. Testfall 5: Objekt mit Löchern

Input:

Kreis aus hellen Pixeln mit schwarzen Inneren

$\theta = 0.5$

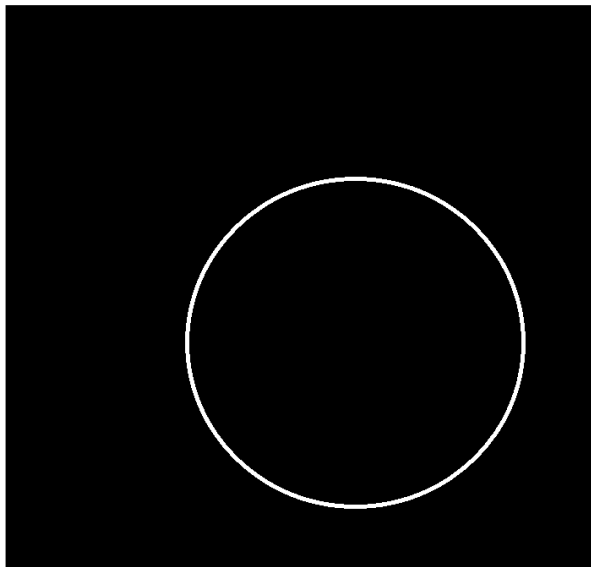


Abbildung 8: Hohler weißer Kreis - Input für Testfall 5

Output:

count = 1

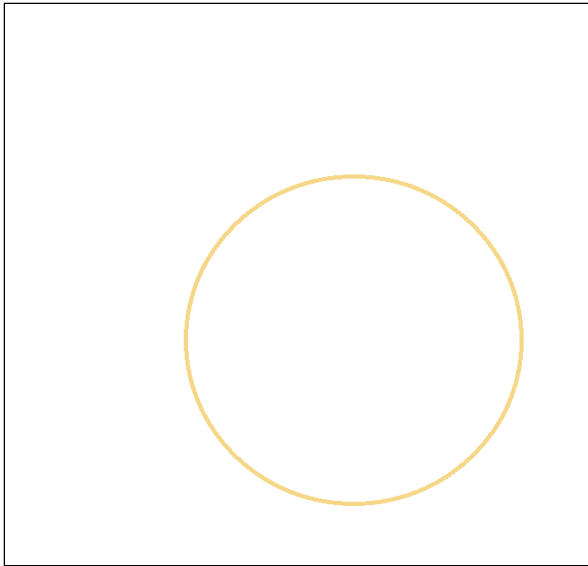


Abbildung 9: Output von Testfall 5

Ergebnis: success

1.2.6. Testfall 6: Ungültiger Schwellenwert

Input:

Komplett weißes Bild

$\theta = 1.1$

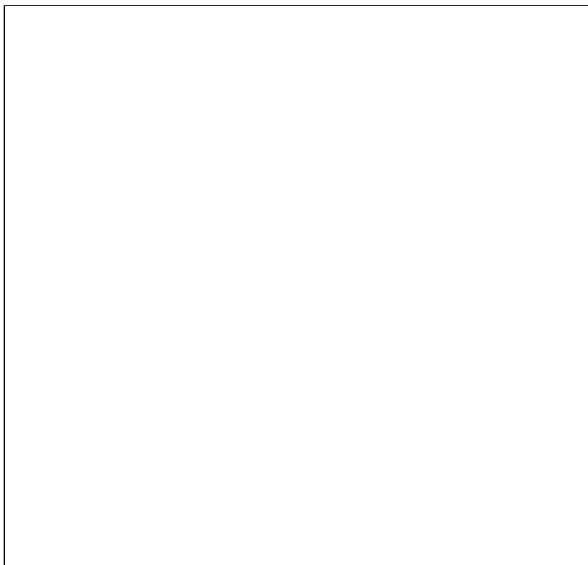


Abbildung 10: Weißes Bild - Input für Testfall 6

Output:

count = 0

Kein geschriebenes Bild

Ergebnis: success