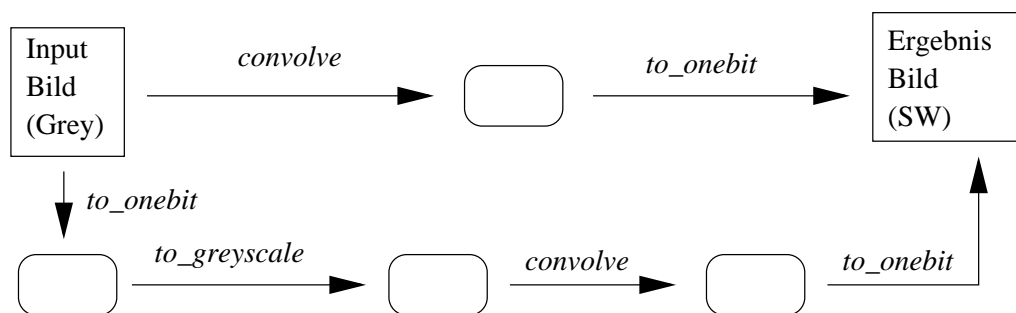


Übungsblatt 4

Übung 4.1 Bei der Bildmethode *erode_dilate* in Gamera kann zwischen zwei Strukturelementen gewählt werden. Finden Sie heraus, wie diese Strukturelemente aussehen für $ntimes = 1$ und $ntimes = 5$.

Hinweis: Was erhält man bei der Dilation eines Bildes mit nur einem schwarzen Punkt?

Übung 4.2 Einige Preprocessing-Operation kann man alternativ vor oder nach der Konvertierung in ein Onebit-Bild durchführen, so z.B. die Faltung. Allerdings ist die Faltung in Gamera nur auf Greyscale-Bildern definiert, so dass sich folgende Alternativen ergeben:



Testen Sie für die bereitgestellten Greyscale-Bilder *alliole-greyscale-300dpi.png* und *luther-greyscale-600dpi.png* welcher Unterschied sich bei den beiden Vorgehen ergibt für die Faltung mit einem auf Eins normierten konstanten $n \times n$ Kern (Mittelwertfilter) wobei $n = 3$ und $n = 5$.

Die Unterschiede können Sie mittels *diff_images* wie in Übung 3.2 farblich rot und grün hervorheben. Einen auf Eins normierten konstanten $n \times n$ Kernel können Sie in Python wie folgt konstruieren:

```
kernelrow = [1.0/(n*n) for i in range(n)]
kernel = [kernelrow for i in range(n)]
```

Übung 4.3 Probieren Sie die folgenden Preprocessing-Operationen auf dem bereitgestellten Bild *AM1847.png* aus und schauen Sie sich die Ergebnisse an:

- opening und closing (muss zusammengesetzt werden mit *erode* und *dilate*)
- Median-Filter (*rank(5)* in Gamera)
- entfernen kleiner CCs mit *despeckle*

Lässt sich *despeckle* auch verwenden, um die weißen Löcher zu füllen? (Hinweis: *invert*)

Übung 4.4 Die morphologischen Operationen \oplus und \ominus sind assoziativ, d.h.

$$\underbrace{(((B \oplus S) \oplus S) \dots \oplus S)}_{m \text{ mal}} = B \oplus \underbrace{((S \oplus S) \dots \oplus S)}_{m \text{ mal}}$$

- Was sind die Laufzeiten beider Seiten für ein Bild mit n Pixeln und Ein Strukturelement der Seitenlänge k ?
- Ist die linke oder die rechte Seite für große m schneller?