# Übung 3.1

## Lernziele

Die Studierenden...

* **können zwischen Bildern unterscheiden, die mit einem Maximum- und Minimum-Filter gefiltert worden sind.**
* können Mittelwert-, Median-, Minimum- und Maximum-Filter programmieren
* **kennen den Unterschied zwischen verschiedenen Rausch-Typen**
* **können den geeigneten Filter zur Eliminierung/Reduktion von Rauchen aussuchen**
* können Rauschen generieren und mit Filtern reduzieren

## Schritte

* Bilder zeigen und fragen, welche Bilder welche Filter durchlaufen sind
* Mittelwert- und Median-Filter programmieren und exportieren
* Verbesserung: Statt feste Zahlen, flexiblen Radius erlauben
* Rauschen mit gleichmässiger Verteilung generieren
* Filterung mit Mittelwert- und Median-Filter und Ergebnisse vergleichen

## Aufgaben

### Programmieren Sie als Funktionen Minimum- und Maximum-Filter mit variablen Grössen und wenden Sie die Filter auf das Bild “Saturn.jpg” an. Was wird im Bild grösser bzw. kleiner?

### Programmieren Sie Gauss’sches Rauschen und wenden Sie es auf das Bild “Saturn.jpg” an. Beachten Sie, dass Werte durch Anwendung des Rauschens ausserhalb des Wertebereichs liegen könnten und führen Sie eine Korrekturmassnahme ein. Lässt sich Gauss’sches Rauschen mit dem Mittelwert oder dem Median-Filter besser reduzieren?

# Übung 3.2

## Lernziele

Die Studierenden...

* **können Filter-Masken für Mittelwert- und Gauss’sche Filter manuell erstellen**
* können lineare Filter mit Hilfe der Kreuz-Korrelation anwenden, um Rauschen zu eliminieren

## Schritte

* Scipy installieren
* Kreuzkorrelation mit manuellem Mittelwert-Filter
* Mittelwert-Filter mit np.ones() aufstellen
* Gauss-Filter per Hand aufstellen und anwenden

(<https://www.inf.ed.ac.uk/teaching/courses/cfcs1/lectures/cfcs_l10.pdf>)

* Unscharf-Maskierung mit Mittelwert-Bild

## Aufgaben

1. Approximieren Sie eine Gauss’sche Filter-Maske mit einer Binomial-Filter-Maske der Grösse 7x7. Wenden Sie den Filter auf das Bild “Saturn\_1.jpg” an.
2. Führen Sie eine Unscharf-Maskierung mit dem gefiltertem Bild durch.
3. Generieren Sie Impuls-Rauschen. Gehen Sie dabei wie folgt vor:

* Gleichverteiltes Rauschen (mit Reichweite -1 bis 1) generieren
* Oberen Schwellwert und unteren Schwellwert definieren (z.B. 0.9 und -0.9)
* Rauschen, was kleiner als grösserer Schwellwert und grösser als unterer Schwellwert ist, auf 0 setzen
  + Dazu binäre Maske für Werte über dem unteren Schwellwert erstellen und binäre Maske für Werte unter dem oberen Schwellwert erstellen und AND()-Logik anwenden.
* Rauschen, was kleiner als unterer Schwellwert ist, auf -1 setzen
* Rauschen, was grösser als oberer Schwellwert ist, auf 1 setzen
* Rauschen zum Schluss auf beliebige Reichweite skalieren (z.B. -100 bis 100 für uint8)

Ein Bild, das Screenshot, Text, Reihe, Schrift enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

1. Wenden Sie Mittelwert-, Median- und Gauss’schen Filter auf das Impuls-Rauschen an.

## Bonus

Programmieren Sie den Wiener-Filter und wenden Sie ihn auf das Bild “Saturn\_1.jpg” an. Iterieren Sie dazu durch die Pixel und berechnen Sie für jedes Pixel (i,j) mit dem Intensitäts-Wert die *lokale* mittlere Intensität und die *lokale* Standardabweichung oder Varianz bzw. .