

# gbsv Mini-Challenge 1

---

2023-09-19

Fahrni Nils

In dieser Mini-Challenge werden LE1 und LE2 von gbsv geprüft. Jede:r Studierende:r hat eine individualisierte Aufgabenstellung. Die Abgabe soll ebenfalls einzigartig sein. Dazu wird in dieser Mini-Challenge ein Steckbrief über ein Land in Form von Experimenten in Bild- und Signalverarbeitung zusammengestellt. Das heisst, du wählst passend zu deinem gewählten Land (siehe Google Docs) und den dir zugeordneten Aufgaben Bilder und Signale aus. Wenn du z.B. die Schweiz hast, könntest du Löcher in Bildern vom Emmentalerkäse finden. Die Programmiersprache und die Code-Dokumentation darf frei gewählt werden. Sofern nicht anders erwähnt, dürfen vorhandene Bibliotheken verwendet werden. Gebe die Quellen deiner Daten und ggf. deines Codes an.

Teil der Mini-Challenge ist es, die Abgabe von jemand anderem zu bewerten.

Abgaben (Termin siehe Spaces): Code, Resultate und Report gemäss Vorlage. Fürs Peer-Grading sollen die Abgaben anonymisiert sein.

Google Docs: Ländereinschreibung

## 1. Grundlagen Bild- und Signalverarbeitung (LE1)

### 1.1. Bildeigenschaften

Suche verschiedene Bilder unterschiedlicher Szenen passend zu deinem Land oder nehme selbst welche auf. Die Bilder sollen sich eignen, um Anpassungen der Bildeigenschaften {'Schärfe, Rauschen, Farbräume (Korrektur oder Transformationen)'} in Experimenten zu demonstrieren. Messe dazu zuerst auf deinen Bildern die dir zugeordneten Bildeigenschaften mittels geeigneten Metriken. Definiere danach ein Ziel, wie die dir zugeordneten Bildeigenschaften verändert werden sollen. Definiere ein paar Experimente, um dieses Ziel zu erreichen, und führe die Experimente mit deinen Bildern und geeigneten Methoden aus. Analysiere die Histogramme der ursprünglichen Bilder und während deinen Experimenten. Führe ggf. eine Histogramm-Entzerrung (Englisch: histogram equalization) durch. Diskutiere deine Daten-, Parameter- und Methodenwahl und die erzielten Ergebnisse.

### 1.2. Signaleigenschaften

Suche verschiedene Signale unterschiedlicher Szenen passend zu deinem Land oder nehme selbst welche auf. Die Signale sollen sich eignen, um Anpassungen der Signaleigenschaften {'Rauschen, Phase, Bandbreite'} in Experimenten zu demonstrieren. Messe dazu zuerst auf

deinen Signalen die dir zugeordneten Signaleigenschaften mittels geeigneten Metriken. Definiere danach ein Ziel, wie die dir zugeordneten Signaleigenschaften verändert werden sollen. Definiere ein paar Experimente, um dieses Ziel zu erreichen, und führe die Experimente mit deinen Signalen und geeigneten Methoden aus. Demonstriere mit deinen aufgenommenen Signalen das Nyquist Theorem. Diskutiere deine Daten-, Parameter- und Methodenwahl und die erzielten Ergebnisse.

### 1.3. Normalisierung und Standardisierung

Normalisiere und standardisiere deine Bild- und Signaldaten. Demonstriere, dass die Daten nach der Normalisierung/Standardisierung weiterhin den gleichen Inhalt zeigen. Diskutiere deine Methodenwahl und die erzielten Ergebnisse.

## 2. Faltung/Filterung in Bild und Signal (LE2)

### 2.1. Filterung in der räumlichen Domäne

Implementiere selbst einen klassischen Algorithmus zur Filterung von Signalen (1D) und Bildern (2D) in der räumlichen Domäne (Faltung/Convolution). Welche Elemente soll ein solcher Algorithmus enthalten? Teste deine Funktion mit jeweils einem Signal und einem Bild passend zu deinem Land und zwei Faltungskernels in geeigneter Grösse. Die beiden Faltungskernel sollen das Signal bzw. Bild {'schärfen, verzerren'}. Skaliert dein Algorithmus für grosse Daten? Messe die Unterschiede deiner Beispielsignale/-bilder vor und nach dem Filtern mittels einer geeigneten Metrik. Diskutiere deine Daten-, Methoden- und Parameterwahl sowie die erzielten Ergebnisse. Weshalb hast du diese Faltungskernel bzw. diese Metrik gewählt?

### 2.2. Filterung in der spektralen Domäne

Implementiere eine Methode basierend auf spektraler Filterung, welche ein repetitives Muster aus einem Signal bzw. einem Bild filtert. Die Methode soll für Signale (1D) sowie Bilder (2D) funktionieren. Demonstriere das Resultat anhand eines Signales und eines Bildes passend zu deinem Land. Diskutiere deine Daten-, Methoden- und Parameterwahl sowie die erzielten Ergebnisse.

### 2.3. Bonus: Filterung in der räumlichen und spektralen Domäne

Führe optional Experimente mit Signalen oder Bildern mit Methoden durch, welche das Filtern in der räumlichen und der spektralen Domäne ermöglichen. Z.B. mittels Wavelets. Diskutiere deine Daten-, Parameter- und Methodenwahl und die erzielten Ergebnisse.

### 2.4. Algorithmen zur Erkennung von Strukturen in Bildern

Zeige die einzelnen Schritte eines bekannten klassischen Bildverarbeitungs-Algorithmus zur Detektion von {'Ecken'} in einem geeigneten Beispielbild deines Landes. Die einzelnen Schritte können selbst programmiert sein oder von Bibliotheken verwendet werden. Wichtig ist, dass Zwischenergebnisse der Schritte ersichtlich sind. Beschreibe zudem, was in jedem einzelnen Schritt konzeptionell relevant ist. Diskutiere deine Daten-, Methoden- und

Parameterwahl sowie die erzielten Ergebnisse. Für welche Fälle funktioniert dein Algorithmus gut bzw. schlecht? Warum hast du dieses Bild gewählt?

### 3. Peer-Grading

Nach Abgabe der Mini-Challenge hast du 1 Woche Zeit eine dir zugeordnete Abgabe von anderen zu bewerten. Die Zuordnung erfolgt via FHNW Peer-Grading-Tool (siehe Link unten). Orientiere dich für die Bewertung an den vorgegebenen Bewertungskriterien (siehe Excel-Datei oder Peer-Grading-Tool). Die Note 5 bedeutet, dass alles erfüllt ist, wie du es von einem guten Data Scientist in der Praxis erwarten würdest. Du startest als Baseline mit der Note 5. Entdeckst du Fehler, geht die Note nach unten. Der Note 5.5 nähert man sich, wenn die Erwartungen übertroffen wurden. Der Note 6 nähert man sich, wenn die Leistung ausserordentlich oder mit einer unglaublichen Eigenleistung verbunden ist bzw. es gar nicht mehr besser geht. Kritisches Denken, Vielfalt von Experimenten und eigene Ideen werden positiv bewertet. Siehe auch Checkliste für Bewertung. Die Benotung soll auf Zehntel gerundet sein. Wer auf Zehntel gerundet mit 0.1 Abweichung die Endnote von der Fachexpertin trifft, kriegt einen Bonus von 0.2 Noten für die eigene Abgabe. In der Sprechstunde vom 7. November widmen wir uns dem Peer-Grading.

FHNW Peer-Grading-Tool