

Modulbeschreibung, verfügbar in: DE, FR

## Digitale Bildverarbeitung

### Allgemeine Angaben

Anzahl ECTS-Credits

3

Modulkürzel

TSM\_DigImPro

Gültig für akademisches Jahr

2019-20

Letzte Änderung

2018-11-13

Modul-Koordinator/in

Michel Kocher (HES-SO, michel.kocher@heig-vd.ch)

Erläuterungen zu den Sprachdefinitionen je Standort:

- Der Unterricht findet in der unten definierten Sprache je Standort/Durchführung statt.
- Die Unterlagen sind in den unten definierten Sprachen verfügbar. Bei Mehrsprachigkeit, siehe prozentuale Verteilung (100% = komplette Unterlagen)
- Die Prüfung ist in jeder je Standort/Durchführung angekreuzten Sprache zu 100% verfügbar.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
Unterricht		X F 100%		X D 100%
Dokumentation			X E 100%	X D 10% X E 90%
Prüfung		X F 100%		X D 100%

Modulkategorie

TSM Technisch-wissenschaftliche Vertiefung

Lektionen

2 Lektionen und 1 Übungslektion pro Woche

### Eintrittskompetenzen

Vorkenntnisse, Eingangskompetenzen

Lineare Algebra, Statistik, Mengenlehre, Signalverarbeitung

### Kurzbeschreibung der Inhalte und Ziele

Ziel dieses Moduls ist die Vermittlung von Basiswissen im Bereich des Image Processing, wobei grosser Wert auf die mathematischen und algorithmischen Grundlagen gelegt wird. Ausserdem werden einige Anwendungen in Industrie und Biomedizin besprochen.

## Ziele, Inhalte, Methoden

### Lernziele, zu erwerbende Kompetenzen

Nach Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage, eine Bildverarbeitungsaufgabe in mathematischer Sprache zu formulieren und verschiedene Lösungsmöglichkeiten vorzuschlagen. Sie können die Lösungen in Bezug auf Robustheit, Geschwindigkeit und Komplexität diskutieren und vergleichen.

### Modulinhalt mit Gewichtung der Lehrinhalte

1. Grundlagen digitaler Bilder:
  - Lineare und nichtlineare Systeme,
  - Koordinatensysteme,
  - analytische Grundfunktionen,
  - Interpolation,
  - Statistische Bildverarbeitung: arithmetisches Mittel, Standardabweichung, Histogramme
2. Orts- und Frequenzraum:
  - Fourier-Transformation, Z-Transformation,
  - lineare und nichtlineare Filter, Faltung
  - Sliding Window,
  - Korrelation, Matched-Filter
3. Farbräume:
  - RGB, HSV, YUV, CMYK,
  - Farbraumreduktion
4. Morpholog. Bildverarbeitung:
  - Rangordnungsfilter,
  - Erosion & Dilatation, Öffnen und Schliessen,
  - Hit-or-Miss-Transformation (HMT), Connected Filtering
5. Segmentierung:
  - Watershed-Verfahren
  - Multiscale-Ansatz (quadtree),
  - Kantenmethode (Canny),
  - Labeling
6. Darstellung und Beschreibung:
  - Signaturen,
  - Fourier-Deskriptoren,
  - Hough-Transformation,
  - Harris-Corner-Detektor,
  - Momente
7. Mustererkennung:
  - Distanzen, Diskriminanz-Funktionen,
8. Zusammenfassendes Praktikum:
  - Kodierung und Übertragung eines Binärbildes
  - Handschrifterkennung

Woche	Thema
1	1
2 – 3	2
4	3
5 – 7	4
8 – 9	5
10 – 12	6
13 – 14	7

### Lehr- und Lernmethoden

Klassisch jeweils 2 Stunden Vorlesung und 1 Stunde Übungen (mit MATLAB oder handschriftlich)

### Bibliografie

Digital Image Processing (Gonzalez & Woods) 4th edition

## Bewertung

### Zulassungsbedingungen

Modul verwendet keine Zulassungsbedingungen

### Grundsatz Prüfungen

**In der Regel werden alle regulären Modulabschlussprüfungen und Wiederholungsprüfungen in schriftlicher Form gehalten**

### Reguläre Modulschlussprüfung und schriftliche Wiederholungsprüfung

#### Art der Prüfung

schriftlich

#### Prüfungsdauer

120 Minuten

#### Erlaubte Hilfsmittel

*Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:*

#### Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

#### Weitere erlaubte Hilfsmittel

open book

### Spezialfall: Wiederholungsprüfung als mündliches Examen

#### Art der Prüfung

mündlich

#### Prüfungsdauer

30 Minuten

#### Erlaubte Hilfsmittel

*Erlaubt sind die aufgeführten Hilfsmittel:*

#### Zulässige elektronische Hilfsmittel

Keine elektronischen Hilfsmittel zulässig

#### Andere zulässige Hilfsmittel

open book

Description du module, disponible en: DE, FR

## Traitement numérique d'image

### Informations générales

Nombre de crédits ECTS

3

Code du module

TSM\_DigImPro

Valable pour l'année académique

2019-20

Dernière modification

2018-11-13

Coordinateur/coordinatrice du module

Michel Kocher (HES-SO, michel.kocher@heig-vd.ch)

Explication des définitions de langue par lieu :

- Les cours se dérouleront dans la langue définie ci-dessous par lieu/exécution.
- Les documents sont disponibles dans les langues définies ci-dessous. Pour le multilinguisme, voir la répartition en pourcentage (100% = documents complets)
- L'examen est disponible à 100% dans chaque langue sélectionnée pour chaque lieu/exécution.

	Berne	Lausanne	Lugano	Zurich
<b>Leçons</b>		X F 100%		X D 100%
<b>Documentation</b>			X E 100%	X D 10% X E 90%
<b>Examen</b>		X F 100%		X D 100%

Catégorie de module

TSM approfondissement technico-scientifique

Leçons

2 leçons et 1 leçon de pratique par semaine

### Compétences préalables

Connaissances préalables, compétences initiales

Algèbre linéaire, statistiques, théorie des ensembles, traitement du signal

### Brève description du contenu et des objectifs

Le but de ce module est de décrire avec une forte assise mathématique et algorithmique, les bases du traitement de l'image. Certaines applications industrielles et biomédicales seront décrites.

## Objectifs, contenus, méthodes

### Objectifs d'apprentissage, compétences à acquérir

Après ce cours, l'étudiant devrait être capable de transcrire une tâche de traitement de l'image en termes mathématiques et de proposer des alternatives pour la résoudre. Les alternatives doivent être discutées en termes de robustesse, de vitesse et de complexité.

### Contenu des modules avec pondération du contenu des cours

1. Principes de base du traitement d'image:
  - Systèmes linéaires & non-linéaires,
  - systèmes de coordonnées,
  - fonctions analytiques sous-jacentes,
  - interpolation
  - statistique (moyenne, déviation standard, histogramme)
2. Domaine de fréquence spatiale:
  - Transformation de Fourier, transformation en Z
  - filtres linéaires et non-linéaires, convolution
  - fenêtre glissante,
  - corrélation, filtres adaptés.
3. Espace des couleurs:
  - RGB, HSV, YUV, CMYK
  - réduction de l'espace des couleurs.
4. Traitement d'image morphologique:
  - Filtre de rang,
  - érosion & dilatation, ouverture & fermeture,
  - HMT, filtrage connexe.
5. Segmentation:
  - Par ligne de partage des eaux
  - approche multi-échelle (arbre quaternaire),
  - approche basée sur le contour (Canny),
  - étiquetage.
6. Représentation et description:
  - Signature,
  - descripteur de Fourier,
  - transformation de Hough,
  - Harry's corner,
  - moments.
7. Reconnaissance de la structure
  - Distances,
  - Fonctions discriminantes,
8. Laboratoire de synthèse
  - Codage et transmission d'image binaire
  - Reconnaissance de caractères manuscrits

Semaine	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
Sujet	1	2	2	3	4	4	4	5	5	6	6	6	

### Méthodes d'enseignement et d'apprentissage

2 heures de cours magistral classique, suivies d'1 heure de Matlab ou d'exercices à résoudre manuellement.

### Bibliographie

Digital Image Processing (Gonzalez & Woods) 4th edition

## Evaluation

### Conditions d'admission

Le module n'utilise pas de conditions d'admission.

### Principe pour les examens

En règle générale, tous les examens de fin de module réguliers et les examens de rattrapage sont organisés sous la forme écrite

## Examen de fin de module régulier et examen écrit de répétition

### Type de l'examen

écrit

### Durée de l'examen

120 minutes

### Aides autorisées

*Les aides suivantes sont autorisées:*

#### Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

#### Autres aides autorisées

open book

## Cas spécial: examen de répétition oral

### Type de l'examen

oral

### Durée de l'examen

30 minutes

### Aides autorisées

*Les aides suivantes sont autorisées:*

#### Aides électroniques autorisées

Aucune aide électronique autorisée

#### Autres aides

open book