

# Analýza a porozumění obrazu scény

2023/2024

Přednášky : Pavel Nový  
KIV–UC305  
Tel.: +420 377 632 411  
E-mail: [novyp@kiv.zcu.cz](mailto:novyp@kiv.zcu.cz)  
Web: <https://www.kiv.zcu.cz/~novyp/>

Cvičení : Pavel Nový  
*cvičení je vedeno konzultační formou v době stanovené rozvrhem a v úředních hodinách v UC305*

Úřední hodiny : Út, od 12.00 do 14.00, UC305

## Analýza a porozumění obrazu scény

6 kr. 3 + 2 Z, Zk

*Stručná anotace předmětu :*

Tento předmět je logickým pokračováním předmětu **Zpracování vizuální informace**, který dále tematicky rozšiřuje a doplňuje o metody zpracování obrazové informace v oboru filtrace, segmentace, popisu ploch a frekvenční analýzy obrazu DFT a FFT. Nosnou náplní předmětu je aplikace příznakového, strukturálního a neuronového přístupu pro rozpoznávání a klasifikaci obrazů. Dalším je problematika geometrické transformace a korekcí geometrického zkreslení, rekonstrukce 2D na 3D a základy počítačové tomografie. Samostatnou kapitolu tvoří popis barevných systémů, formáty a komprese obrazových dat, popis speciálních systémů pro vidění v infračerveném spektru a spektru RTG záření. Pro praktická cvičení jsou k dispozici reálné úlohy a obrazová data např. z oboru lékařství, materiálové defektoskopie, tribodiagnostiky a holografické interferometrie.

## Tematický obsah přednášek *(může být během semestru upravován a doplňován)*

1. Rozšíření souboru metod prahování - metoda optimálního prahu, entropie histogramu, minimální chyby a globální filtrace pomocí matice sousednosti a entropie snímku.
2. Detekce částic, metody pro vyhodnocení počtu stop, které zanechávají radioaktivní částice na dozimetrickém terčíku, problémy automatizovaného vyhodnocování, metoda obvodu a obsahu stopy, pravděpodobnostní model, další aplikace metody v medicínské oblasti a metalografii.
3. Fourierova transformace, diskrétní signály a diskrétní Fourierova transformace-DFT, vlastnosti DFT, použití DFT pro zpracování snímků ve frekvenční oblasti, amplitudové, fázové a výkonové spektrum.
4. Popisy uzavřených křivek, popis v polárních souřadnicích, reprezentace pomocí amplitudy a fáze, užití souřadnicových křivek a komplexní křivky, periodicitu souřadnicových křivek a jejich vyjádření Fourierovou řadou, rekonstrukce křivky, invarianty typu Fourier Descriptors, jednoduché klasifikace objektů pomocí Fourierovského popisu.
5. Metodika měření a rekonstrukce parametrů defektu z digitální fotografie. Měření parametrů rány na povrchu těla pomocí digitální fotografie. Využití více pohledů na defekt pořízením více fotografií, rekonstrukce skutečných souřadnic ze souřadnic obrazových, úběžníkové a rovnoběžné promítání, aproximace defektu prostorovým tělesem.
6. Počítačová tomografie [Computed Tomography], metoda snímání a generování projekcí, Radonova transformace, úloha rekonstrukce 2D řezu (sumační metody, Algebraic Reconstruction Technique - ART - MART, Fourier Slice Theorem), filtrace při zpětné projekci, vývoj přístrojové techniky CT a medicínské aplikace.
7. Základní principy a metody termovizní techniky, detektory světelného záření pracující ve viditelném spektru a IR oblasti, noktovize vs. termovize, teorie záření absolutně černého tělesa, problémy IR detektorů a termovizní kamery s chlazeným a nechlazeným detektorem.

## Doporučená literatura

- [ 1 ] Rosenfeld, A., Kak, A.C.: *Digital Picture Processing*. Academic Press, New York, 1982.
- [ 2 ] Hlaváč, V., Šonka, M.: *Image Processing, Analysis and Machine Vision*. Chapman & Hall Computing, London, 1994.
- [ 3 ] Hlaváč, V., Šonka, M.: *Počítačové vidění*. Grada, Praha, 1992.
- [ 4 ] Dobeš, M.: *Zpracování obrazu a algoritmy v C#*. BEN-technická literatura, Praha, 2008, ISBN 978-80-7300-233-6.
- [ 5 ] Umbaugh, S.E.: *Computer Vision and Image Processing*. Prentice-Hall, Inc., 1998, ISBN 0-13-264599-8.
- [ 6 ] Jain, K.A.: *Fundamentals of Digital Image Processing*. Prentice-Hall, Inc., 1989.
- [ 7 ] Russ, J.C.: *The Image Processing Handbook*. CRC Press, Inc., USA, 1995, ISBN 0-8493-2516-1
- [ 8 ] Parker, J.R.: *Algorithms for Image Processing and Computer Vision*. Wiley Computer Publishing, New York, 1996.
- [ 9 ] Heijmans, H.J.A.M.: *Morphological Image Operators*. Academic Press, New York, 1994, ISBN 0-12-014599-5
- [ 10 ] Low, A.: *Introductory Computer Vision and Image Processing*. McGraw-Hill Book Company, London, 1991.
- [ 11 ] Pavlidis, T.: *Graphics and Image Processing*. Prentice-Hall, Inc., 1982.
- [ 12 ] Kotek, Z., Mařík, V.: *Metody rozpoznávání a jejich aplikace*. Academia, Praha, 1993.

## Pravidla pro zápočet a zkoušku

- **Zápočet**
  1. odevzdání vypracované semestrální práce
  2. předvedení semestrální práce a kontrola splnění zadání
  3. mezní termín pro získání zápočtu z AOS 2023/2024: **9. 2. 2024**
- **Zkouška**
  1. splnění podmínek pro získání zápočtu z AOS
  2. prezentace + obhajoba semestrální práce + zkušební otázky AOS
  3. hodnocení = vypracování semestrální práce + obhajoba semestrální práce + zkušební otázky AOS
- **Pravidla pro zápočet a zkoušku**
  - a) semestrální práce musí být odevzdána **min. 3 celé** pracovní dny před termínem zkoušky
  - b) studenti se zapisují na zkoušku až po odevzdání semestrální práce, viz zápočet.

V Plzni 11. 9. 2023

Pavel Nový