



Lesnická
a dřevařská
fakulta

2.12.2012, Brno

Připravil: Václav Sebera, Martin
Brabec

Předmět: Zpracování obrazu pro
úlohy dřevařského inženýrství

Úvod do zpracování obrazu

Mendelova
univerzita
v Brně



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Obsah

- a) Náplň předmětu a požadavky pro jeho absolvování
- b) Doporučená literatura
- c) Cíl oboru „zpracování obrazu“
- d) Základní členění disciplíny
- e) Historie zpracování obrazu

Organizace ZOUDI

CHARAKTER PŘEDMĚTU

- Volitelný, postavený na samostudiu a vlastní aktivitě posluchačů
- 1/2 přednáško-cvičení, 2/2 samostudium a konzultace

POŽADAVKY

- Docházka (75 %)
- Samostudium
- Seminární práce (Najít praktickou aplikaci zpracování obrazu, cca 1 strana A4)
- Zápočtový test (20 otázek)

DOMÁCÍ ÚKOL

- Projít si svou práci (závěrečnou/vědeckou/jinou) a zjistit, zda pracujete/budete pracovat s nějakými snímky.
- Zamyslet se, jaká data by šlo/stálo zato, ze snímků získat („data mining“)

Náplň ZOUDI

PROČ?

Každý snímek nese spoustu informací, které lze kvantifikovat a přinést jistou přidanou hodnotu k řešení vašeho úkolu/závěrečné práce.

NÁPLŇ PŘEDMĚTU

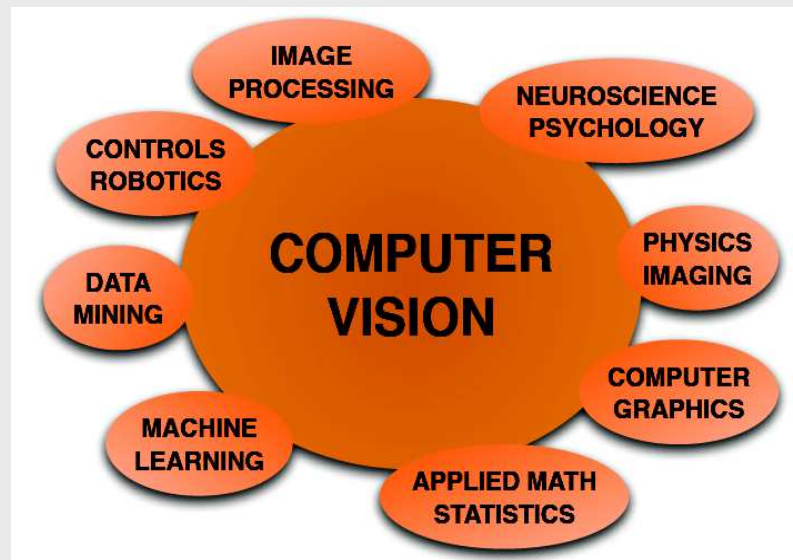
1. Úvod do zpracování obrazu, techniky pořizování obrazových dat
2. Nástroje obrazové analýzy (open-source a proprietární), snímače (CCD, CMOS)
3. Úvod do obrazové analýzy v programu ImageJ, základní parametry snímků
4. Histogram a jeho analýza, LUT tabulky, gamma
5. Prahování a binarizace snímků
6. Filtrování snímků, detekce hran
7. Segmentace a další techniky
8. Základní operace s 3D snímkem (z CT a neutronového zobrazování)
9. Obrazová analýza v Anatomii dřeva (WinCell)
10. Obrazová analýza v Dendrochronologii (WinDendro, Past)
11. Využití obrazové analýzy v mechanice materiálů (DIC)
12. Videoanalýza kinematických jevů

Proces zpracování obrazu (Postup obrazové analýzy)



Co je „Zpracování obrazu“

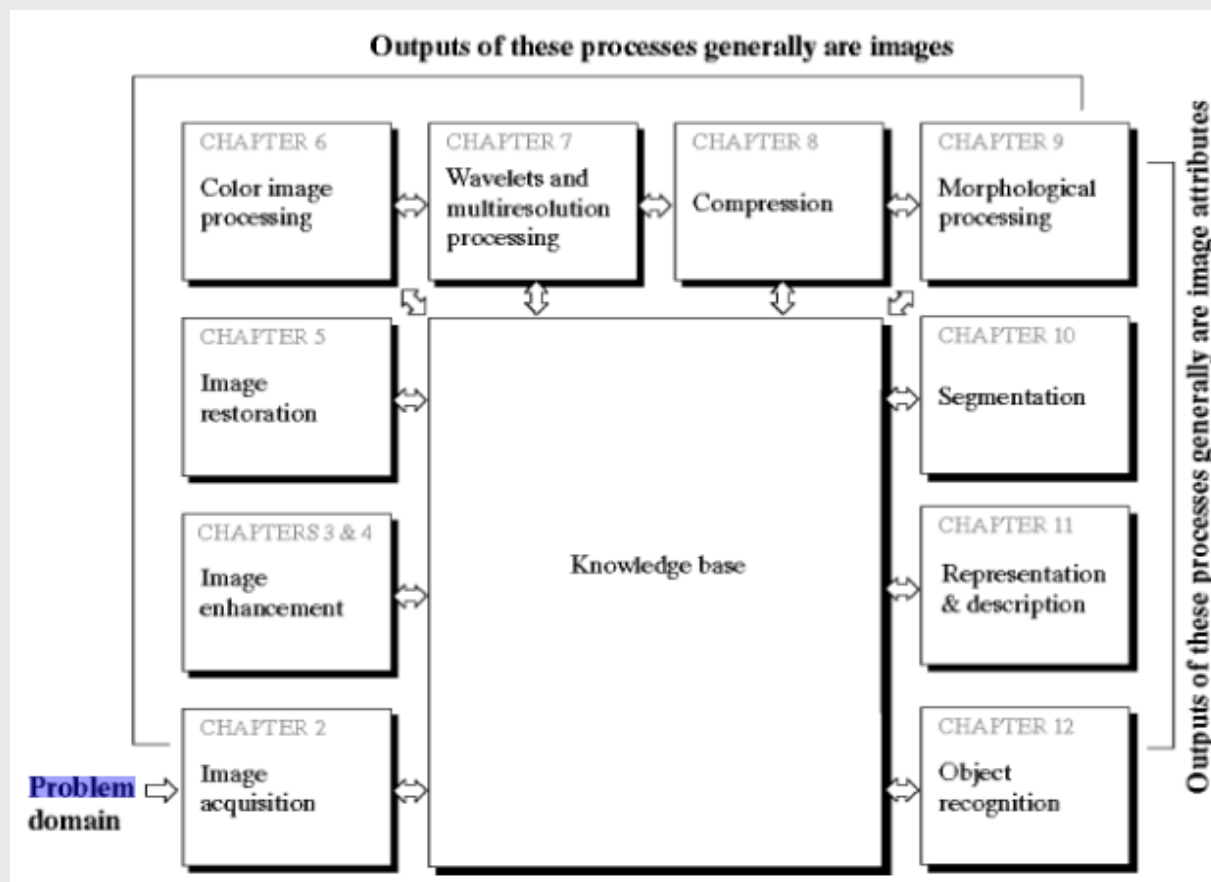
- V angličtině „Digital image processing“, součást oboru „Computer/machine vision“.
- Zabývá se zpracováním digitálního obrazu (1-3D), který je výsledkem zobrazovacích-pořizovacích technik jako např. X-ray (včetně CT), NMR, AFM, SFM, MRI, ultrazvuková tomografie, mikrovlnné techniky, termosnímků, neutronové snímání aj.
- V našem předmětu se budeme zejména zabývat 2D snímky, částečně 3D



Todorovic, OSU

Co je „Zpracování obrazu“

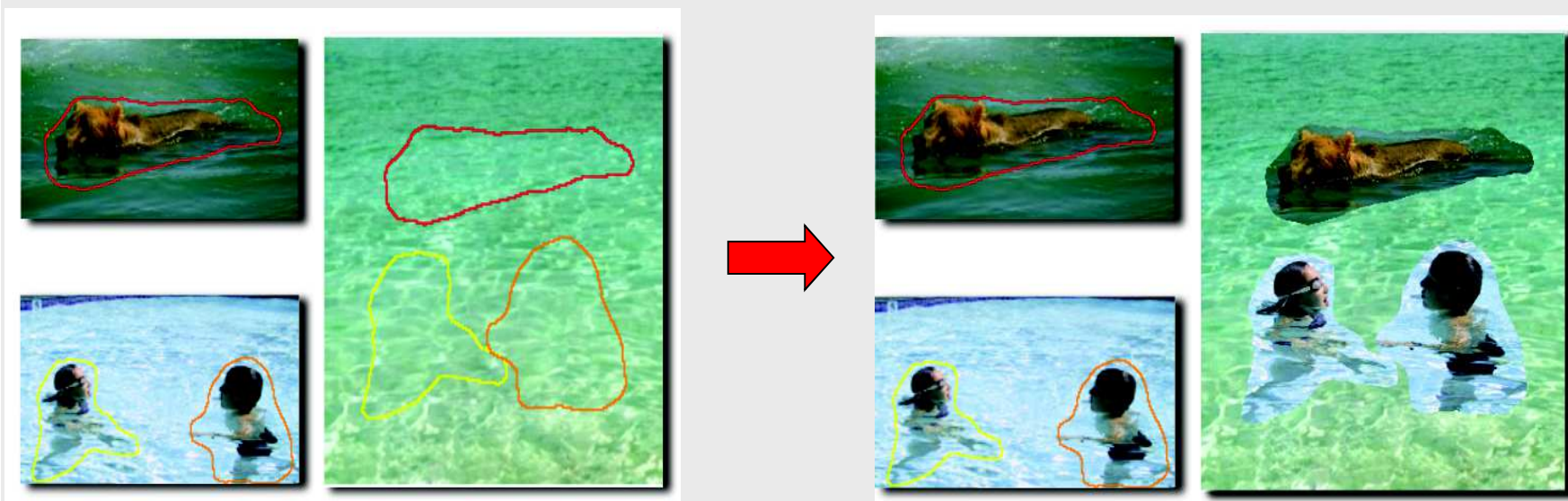
Základní rozdělení



Gonzales et al. 2009

Co je „Zpracování obrazu“

Se zpracováním obrazu se setkáváme na každém rohu (např. retuše, podvrhy, manipulace se snímky/videi v médiích apod.)



Yung-Yu Chuang

Co je „Zpracování obrazu“

Se zpracováním obrazu se setkáváme na každém rohu (např. retuše, podvrhy, manipulace se snímky/videi v médiích apod.)



Yung-Yu Chuang

Co je „Zpracování obrazu“



Todorovic, OSU

Stručná historie zpracování obrazu

- a) 1921, snímek tisknutý telegrafní tiskárnou,
b) snímek z 1922 (nový systém tisku)

a)



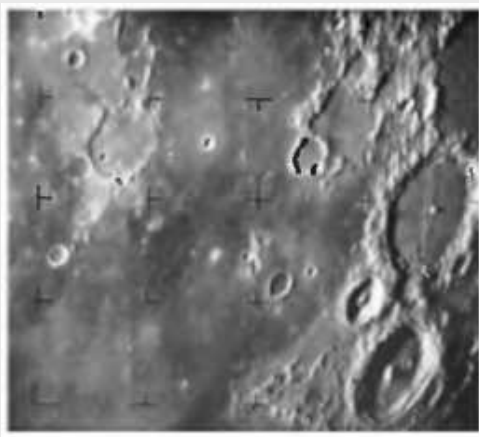
b)



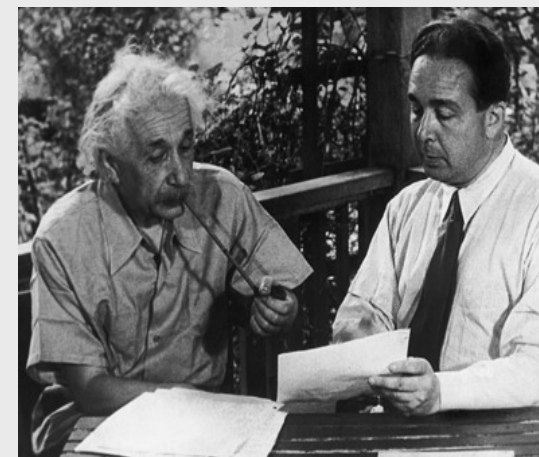
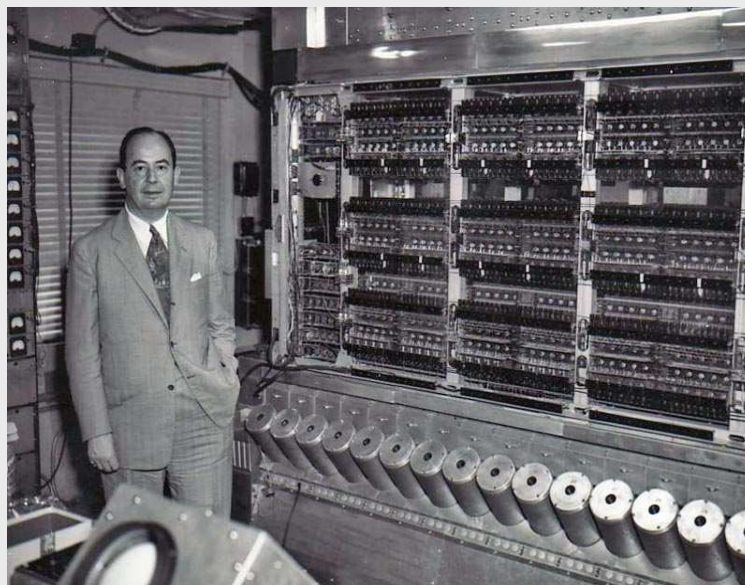
Stručná historie zpracování obrazu

- Moderní zpracování obrazu podmiňoval vznik počítače
- Vynález počítače – John von Neuman (1945-46)
- První „pořádné“ zpracování obrazu bylo spjato se začátkem vesmírného programu <-- tisíce snímků nízké kvality

*Povrch měsíce z mise
Ranger 7 (1964)*



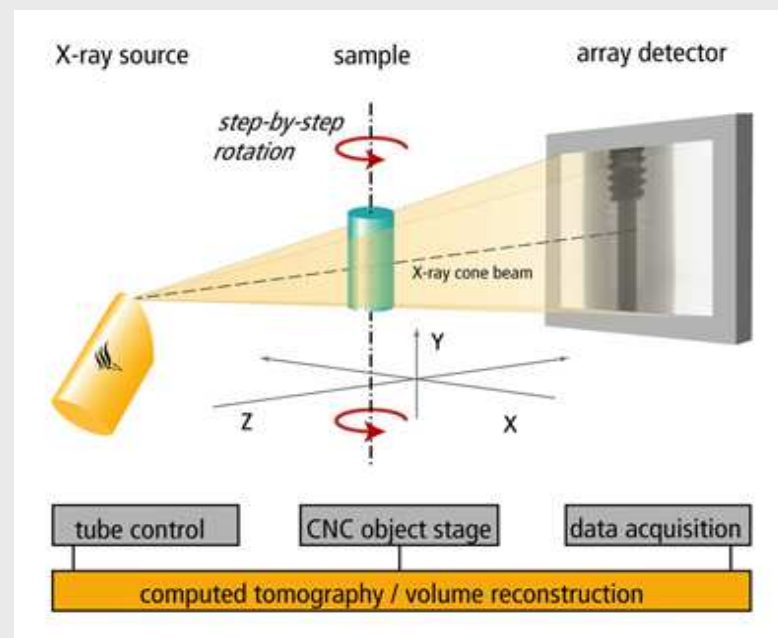
Wikimedia Commons



János Neumann (1903-1957)

Stručná historie zpracování obrazu

- vedle vesmírného programu se začalo ZO používat v lékařství, dálkovém průzkumu země, astronomii a inženýrství
- Vynález Počítačové tomografie – CAT (computerized axial tomography) → CT
- Nobelova cena za medicínu: Allan M. Cormack, Godfrey N. Hounsfield (1979)



Wikimedia Commons

Použitá a doporučená literatura

- Fundamental algorithms for computer graphics*. Springer study ed. Rae A. Earnshaw. Berlin [u.a.]: Springer, 1991, 1042 s..
- ACHARYA, Tinku a RAY. *Image processing: principles and applications*. Hoboken,: John Wiley, 2005, xx, 420 s.
- BRUCHANOV, Martin. *Základy zpracování obrazů*. Dostupné z: <http://bruxy.regnet.cz>
- BURGER, Wilhelm a Mark James BURGE. *Digital image processing: an algorithmic introduction using Java*. 1st ed. New York: Springer, c2008, xx, 564 s.
- DOBEŠ, Michal. *Zpracování obrazu a algoritmy v C#*. 1. vyd. Praha: BEN - technická literatura, 2008, 143 s.
- EKSTROM, Michael P. *Digital image processing techniques*. New York: Academic Press, 1984, xiii, 372 p., [1] leaf of plates.
- GALETKA, Marek. *Obrazová analýza rovinného řezu pěnou*. Zlín, 2010. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně.
- GONZALEZ, Rafael C. a Richard E. WOODS. *Digital image processing*. Reading, Mass.: Addison-Wesley, c1992, xvi, 716 p.
- HLAVÁČ, Václav a Miloš SEDLÁČEK. *Zpracování signálů a obrazů*. Vyd. 2. Praha: ČVUT, 2005, 255 s.
- HLAVÁČ, Václav a Milan ŠONKA. *Počítačové vidění*. Praha: Grada, 1992, 272 s.
- JÄHNE, Bernd. *Practical handbook on image processing for scientific and technical applications*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press, 2004, xiii, 610 s.
- JÄHNE, Bernd. *Digital image processing: concepts, algorithms, and scientific applications*. 6th rev. and extended. New York, NY: Springer, 2005, 607 s.
- JAIN, Anil K. *Fundamentals of digital image processing*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, c1989, xxi, 569 p.
- JAYARAMAN, S., ESAKKIRAJAN a T. VEERAKUMAR. *Digital image processing*. New Delhi: Tata McGraw Hill Education, 2009, 723 s.
- KOPEČNÝ, Jan. *Základy fyziky: Modul 4 - Optika a tomové jádro*. Ostrava: VŠB.
- KORBÁŘOVÁ, A. *Obrazová analýza*. Praha: VŠCHT, 2007.
- KOŠTÁL, R. *Optické soustavy*. SPN, 1979.
- LOW, Adrian. *Introductory computer vision and image processing*. New York: McGraw-Hill, c1991, xii, 244 p., [4] p. of plates.
- LUKÁŠ, Jan. *Využití obrazové analýzy v rostlinolékařské praxi*. Praha: Výzkumný ústav rostlinné výroby, 2008.
- MARCHAND-MAILLET, Stéphane a Yazid M. SHARAIHA. *Binary digital image processing: a discrete approach*. San Diego: Academic Press, 2000, 251 s.
- MILITKÝ, Jiří. *Obrazová analýza a MATLAB*. Liberec: TU, 2002.
- MIURA, Kota. *Basics of Image Processing and Analysis*. Heidelberg: Centre for Molecular & Cellular Imaging, 2012.
- MONTABONE, Sebastian. *Beginning digital image processing using free tools for photographers*. New York, NY: Apress, 2010, 312 s.
- PRATT, William K. *Digital image processing: PIKS Scientific inside*. 4th ed. Hoboken, N.J.: Wiley-Interscience, 2007, 808 s.
- ROGERS, David F. a Rae A. EARNSHAW. *Computer graphics techniques: theory and practice*. New York: Springer-Verlag, c1990, 542 p.
- RUSS, John C. *The image processing handbook*. 6th ed. Boca Raton: CRC Press, 2011, xviii, 867 p.
- SERRA, J. *Image analysis and mathematical morphology*. English version. London: Academic, 1984, 610 s.
- SCHMID, Petr. *Kamerové systémy: Snímání obrazu*. Blatná: SOU Blatná, 2011, 5 s.
- SOJKA, Eduard. *Digitální zpracování a analýza obrazů*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita, 2000, 133 s.
- STRACHOTA, Pavel. *Teorie signálu pro počítačovou grafiku*. Praha: ČVUT, 2012.
- SVOBODA, Tomáš, Jan KYBIC a Václav Hlaváč. *Image processing, analysis, and machine vision: a MATLAB companion*. Toronto: Thomson, 2008, xi, 255 s.
- WOJNAR, Leszek. *Image analysis: applications in materials engineering*. Boca Raton, FL: CRC Press, c1999, 245 p.
- YADAV, Abhishak a Poonam YADAV. *Digital Image Processing*. India: Laxmi Publications, 2009, 224 s.
- ZMEŠKAL, O., M. JULÍNEK a T. BŽÁTEK. *Obrazová analýza povrchu potiskovaných materiálů a potištěných ploch*. Brno: VUT.
- ZMEŠKAL, O., O. SEDLÁK a M. NEŽÁDAL. *Metody obrazové analýzy dat*. Brno: VUT, 2002. Dostupné z: <http://www.fch.vutbr.cz/lectures/imagesci/harfa.htm>