

Elektrotechnika a informatika - magisterské studium FM TUL

(dvouleté)

Studijní předmět

Název:	Zpracování obrazu
Zkratka:	ZPO
Typ:	povinně volitelný pro obory: IT, ME, PI
Rozsah:	10 týdnů, týdně 2 hodiny přednášek + 2 hodiny seminárních cvičení
Kredity:	5
Způsob ukončení:	zkouška
Katedra:	katedra měření FM TUL
Přednášející:	Doc. Ing. Ivan Jaksch, CSc. (70%) Ing. Lukáš Matela (30%)

Stručná anotace předmětu

Studenti se v předmětu seznámí se základy snímání a zpracování obrazu a s hardwarovými prostředky pro integraci do systémů počítačového zpracování obrazu. V přednáškách se objeví ucelený přehled návrhu takového systému od osvětlovače, přes optickou soustavu, až po výběr vhodné kamery, vyhodnocovacího hardwaru a sestavení programu pro analýzu obrazu. Studenti budou moci na cvičeních pracovat se systémy pro automatickou inspekci, které se ve výrobních procesech užívají. V praxi by pak student měl být schopen samostatně celý takový systém navrhnout a aplikovat.

Získané kompetence:

Student uplatní své znalosti ve všech oborech průmyslu, kde je nutno uceleně navrhnout systémy počítačového zpracování obrazu a provést jejich naprogramování pro řešení úloh z oblasti zpracování obrazu, zejména kontrolní a bezdotykové měřicí systémy, systémy pro automatickou inspekci výrobků na výrobních linkách aj.

Témata přednášek:

Úvod, základy počítačového zpracování obrazu. Typy digitálních obrazů, prostorová kalibrace, histogram, prahování, převodní tabulky. Zpracování obrazu v prostorové a frekvenční oblasti, Fourierova transformace, lineární a nelineární filtry.

Základy strojového vidění, detekce částí obrazu, měření v obraze, zarovnávání, způsoby detekce hran, principy hledání vzorů (pattern matching), křížová korelace.

Principy snímání obrazu, videometrie, CCD a CMOS snímače, převod fotonů na elektrický náboj, speciální typy snímačů. TV norma, analogový signál a jeho přenos do PC, poměr stran pixelů.

Digitalizace obrazového signálu, digitální rozhraní, Camera-Link, Fire-Wire. Zachytávací karty do PC, typy, vhodnost použití. Standardy PCI, PC104, PXI, USB, Fire-Wire.

Kompaktní průmyslové systémy pro stavbu aplikací počítačového vidění. Možnosti a vhodnost použití průmyslových systémů počítačového vidění pro zpracování obrazu a automatickou inspekci výrobků na lince, porovnání parametrů průmyslových systémů počítačového vidění.

Základy optiky, zákon odrazu a lomu, zvětšení, čočka. Objektiv, způsob připojení, volba objektivu, základní výpočty, clona, hloubka ostrosti, světlost objektivu velikosti CCD snímačů.

Rozlišení snímačů, meze použitelnosti, zvyšování rozlišení při měření rozměrů. Měření malých objektů, mezikroužky, objektivy s automatickou clonou.

Speciální objektivy, telecentrické objektivy, vhodnost použití, filtry, osvětlovače.

Náplň cvičení:

Seznámení s komerčním programem pro sestavování aplikací počítačového vidění Siemens Spectation, opakování základních metod zpracování obrazu.

Sestavení vlastní jednoduché aplikace na předem připravených, uložených obrázcích.

Zadání samostatné reálné úlohy počítačového vidění v programu Siemens Spectation a National Instruments Vision Builder for Automatic Inspection.

Řešení samostatné úlohy v programu Siemens Spectation a NI Vision Builder for AI.

Vývojové prostředí Labwindows/CVI při zpracování obrazu, knihovna Imaq Vision a ukázka některých řešených aplikací.

Speciální algoritmy při řešení náročnějších úloh počítačového vidění, Houghova transformace.

Vliv osvětlení na kvalitu obrazu, doba expozice, závěrka, clona, hloubka ostrosti, objektivy. Výpočty pro určení objektivů, typy osvětlovačů, barevné filtry, polarizační filtry.

Připojení TV kamer k PC, prohlídka možností softwaru NI MAX, nastavení způsobů snímání, prokládání, progressive-scan způsob snímání.

Řádková kamera, způsoby připojení, digitální rozhraní Camera-Link. Řádková kamera s analogovým rozhraním, připojení k DSP.

Literatura:

Sonka, M, etc.: Image Processing and Machine Vision, PWS Publishing, USA, 2000

Hlaváč, V., Sedláček, M.: Zpracování signálů a obrazů, Skripta ČVUT FEL, 2001

Crane, R.: A Simplified Approach to Image Processing, Prentice Hall, 1997

IMAQ Vision Concepts Manual, National Instruments, 2003

Technické informace, Vision Builder – National Instruments, Siemens Spectation aj.

Prerekvizity: -

Navazující: -

Datum poslední změny: 25.8.2005