

## Návrh témat studentských prací pro akademický rok 2017 – 2018

### Téma 1\_18: Metody analýzy 3D obrazu v reálném čase

Cílem práce je studium a návrh metod a algoritmů pro zpracování obrazu získaného z 3D kamery.

Student se zaměří na praktické aplikování s cílem využití v průmyslové aplikaci vizuální kontroly ve výrobě. Předpokládá se aplikování nástrojů prostředí Halcon (mvTec), příp. LabVIEW (National Instruments).

#### Seznam odborné literatury:

- [1] Hlaváč, V. – Šonka, M.: Počítačové vidění, GRADA Praha 1992,
- [2] Sonka, M. – Hlavac, V. – Boyle, R.: Image Processing, Analysis, and Machine Vision, Thomson Learning, Toronto 2008, starší vydání dostupné z:  
<http://www.icaen.uiowa.edu/~dip/LECTURE/lecture.html>;
- [3] [www.mvtec.com/products/halcon/](http://www.mvtec.com/products/halcon/)
- [4] Kretschmerová, L., Vlach, J.: Programování v LabVIEW v příkladech. Skriptum TUL, Liberec 2014, ISBN: 978-80-7372-167-2; odkaz:  
[https://dSPACE.tul.cz/bitstream/handle/15240/7158/LabVIEW\\_skripta.pdf?sequence=1](https://dSPACE.tul.cz/bitstream/handle/15240/7158/LabVIEW_skripta.pdf?sequence=1)
- [5] [www.ni.com/czech](http://www.ni.com/czech)

### Téma 2\_18: Interakce 3D kamery a robota

Cílem práce je studium a návrh algoritmů pro aplikování spolupráce robota s upevněnou 3D kamerou pro efektivní analýzu získaných obrazových informací. V práci se zaměřte na studium možností a mezí interakce pohybu robota nad zkoumaným objektem při vizuální kontrole prováděné 3D kamerou. Předpokládá se aplikování nástrojů prostředí Halcon (mvTec), příp. LabVIEW (National Instruments).

#### Seznam odborné literatury:

- [1] Hlaváč, V. – Šonka, M.: Počítačové vidění, GRADA Praha 1992,
- [2] Sonka, M. – Hlavac, V. – Boyle, R.: Image Processing, Analysis, and Machine Vision, Thomson Learning, Toronto 2008, starší vydání dostupné z:  
<http://www.icaen.uiowa.edu/~dip/LECTURE/lecture.html>;
- [3] [www.mvtec.com/products/halcon/](http://www.mvtec.com/products/halcon/)
- [4] Kretschmerová, L., Vlach, J.: Programování v LabVIEW v příkladech. Skriptum TUL, Liberec 2014, ISBN: 978-80-7372-167-2; odkaz:  
[https://dSPACE.tul.cz/bitstream/handle/15240/7158/LabVIEW\\_skripta.pdf?sequence=1](https://dSPACE.tul.cz/bitstream/handle/15240/7158/LabVIEW_skripta.pdf?sequence=1)
- [5] [www.ni.com/czech](http://www.ni.com/czech)

### Téma 3\_18: Aplikování programových částí Matlab do systému LabVIEW

Cílem diplomové práce je studium vlastností a možností grafického vývojového prostředí LabVIEW (National Instruments) a navržení aplikace využívající propojení programové části vytvořené v prostředí Matlab. Student může takto využít své znalosti z programování v prostředí Matlab a vytvořit konkrétní aplikaci pro řízení technologického procesu, zpracování obrazu apod. Jedním z výsledků bude diskuse získaných zkušeností a poznatků.

#### Seznam odborné literatury:

- [1] Zaplatílek, K.: MATLAB, Průvodce začínajícího uživatele, Tribun EU Praha, ISBN: 978-80-26300144;
- [2] <http://www.mathworks.com/products/matlab/>
- [3] Vlach, J. a kol.: Začínáme s LabVIEW, BEN Praha 2008, ISBN 978-80-7300-245-9; odkaz:  
<http://shop.ben.cz/cz/121299-zaciname-s-labview.aspx>;

- [4] Kretschmerová, L., Vlach, J.: Programování v LabVIEW v příkladech. Skriptum TUL, Liberec 2014, ISBN: 978-80-7372-167-2; odkaz: [https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/7158/LabVIEW\\_skritpa.pdf?sequence=1](https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/7158/LabVIEW_skritpa.pdf?sequence=1)
- [5] [www.ni.com/czech](http://www.ni.com/czech)

#### **Téma 4\_18: Kvalitativní vizuální kontrola čipů na Si deskách s využitím nástrojů LabVIEW Vision**

Cílem práce je studium a návrh efektivní vizuální kvalitativní kontroly vybraných částí čipů vytvořených na Si deskách a nasnímaných kamerovým systémem srovnáním s předlohou (výkresy masek vytvořené ve vektorovém formátu GDS 2). Předpokládá se aplikování grafického vývojového prostředí LabVIEW (National Instruments).

##### Seznam odborné literatury:

- [1] Hlaváč, V. – Šonka, M.: Počítačové vidění, GRADA Praha 1992,
- [2] Sonka, M. – Hlavac, V. – Boyle, R.: Image Processing, Analysis, and Machine Vision, Thomson Learning, Toronto 2008, starší vydání dostupné z: <http://www.icaen.uiowa.edu/~dip/LECTURE/lecture.html>;
- [3] Vlach, J. a kol.: Začínáme s LabVIEW, BEN Praha 2008, odkaz: <http://shop.ben.cz/cz/121299-zaciname-s-labview.aspx>
- [4] Kretschmerová, L., Vlach, J.: Programování v LabVIEW v příkladech. Skriptum TUL, Liberec 2014, ISBN: 978-80-7372-167-2; odkaz: [https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/7158/LabVIEW\\_skritpa.pdf?sequence=1](https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/7158/LabVIEW_skritpa.pdf?sequence=1)
- [5] [www.ni.com/czech](http://www.ni.com/czech)

#### **Téma 5\_18: Metody zpracování obrazu grafickými procesory GPU architektury CUDA**

Cílem práce je studium architektury grafických procesorů CUDA (NVIDIA) pro jejich využití při zpracování obrazu jako nástroje pro časově náročné úlohy a návrh aplikace pro začlenění do modelové aplikace (např. v prostředí LabVIEW). Očekává se spolupráce při návrhu modelové aplikace pro kvalitativní hodnocení výrobků.

##### Seznam odborné literatury:

- [1] Vlach, J.: Metody zpracování obrazu pro časově náročné úlohy, disertační práce, FM TU Liberec 2012
- [2] <http://www.ni.com/white-paper/14077/en/>
- [3] Pratt, W. K.: Digital Image Processing, 3rd Edition, John Wiley & Sons 2001, ISBN 0-471-37407-5;

#### **Téma 6\_18: Metody zpracování obrazu pro měření a třídění výrobků**

Cílem práce je studium a aplikace metod zpracování obrazové informace, se zaměřením na hodnocení rozměrů, tvarů a kvality malých předmětů. Předpokládá se aplikování metody rozpoznávání geometrických tvarů zkoumaného předmětu a návrh optické soustavy. Hlavní důraz bude kladen na optimalizaci algoritmů (hledání hran, bodů, významných vad apod.) s ohledem na rychlost zpracování. Předpokládá se využití nástrojů prostředí Matlab a cílově v programovém prostředí LabVIEW, případně Vision Assistant nebo Vision Builder.

##### Seznam odborné literatury:

- [1] Hlaváč, V. – Šonka, M.: Počítačové vidění, GRADA Praha 1992,
- [2] Sonka, M. – Hlavac, V. – Boyle, R.: Image Processing, Analysis, and Machine Vision, Thomson Learning, Toronto 2008, starší vydání dostupné z:

- <http://www.icaen.uiowa.edu/~dip/LECTURE/lecture.html>;
- [3] Vlach, J. a kol.: Začínáme s LabVIEW, BEN Praha 2008, odkaz: <http://shop.ben.cz/cz/121299-zaciname-s-labview.aspx>
- [4] Kretschmerová, L., Vlach, J.: Programování v LabVIEW v příkladech. Skriptum TUL, Liberec 2014, ISBN: 978-80-7372-167-2; odkaz: [https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/7158/LabVIEW\\_skripta.pdf?sequence=1](https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/7158/LabVIEW_skripta.pdf?sequence=1)
- [5] [www.ni.com/czech](http://www.ni.com/czech)
- [6] Vlach, J.: Metody zpracování obrazu pro časově náročné úlohy, disertační práce, FM TU Liberec 2012

### **Téma 7\_18: Návrh elektronického obvodu pro řízení výkonného LED osvětlovače pro kamerový systém zpracování obrazu**

Cílem práce je studium, návrh a diskuse vlastností elektronického osvětlovače sestaveného s výkonných prvků LED pro kamerový systém a navrženého elektronického obvodu pro řízení osvětlovače pro kamerový systém s nastavitelnou dobou osvětlení v řádu mikrosekund. Při návrhu bude brána též v úvahu varianta osvětlovače pro řádkovou kameru. Student může s výhodou aplikovat návrhový a simulační programovým systémem MultiSim.

#### Seznam odborné literatury:

- [1] Hlaváč, V. – Šonka, M.: Počítačové vidění, GRADA Praha 1992,
- [2] Sonka, M. – Hlavac, V. – Boyle, R.: Image Processing, Analysis, and Machine Vision, Thomson Learning, Toronto 2008, starší vydání dostupné z: <http://www.icaen.uiowa.edu/~dip/LECTURE/lecture.html>;
- [3] Krchňák, M.: Návrh řízeného osvětlovače pro kamerový systém při zpracování obrazu v bizuterním průmyslu, bakalářská práce, FM TU Liberec 2016

Odkazy k problematice návrhu elektronické části, modelování a aplikaci Multisim:

- [4] Juránek, A.: MultiSIM - elektronická laboratoř na PC, BEN Praha 2008, ISBN 978-80-7300-194-0
- [5] [www.ni.com/multisim](http://www.ni.com/multisim)

Odkazy k problematice návrhu elektronické části řízeného osvětlovače:

- [6] <https://www.framos.com/en/nc/news/epaper/downloads/2011.html>? [http://www.opto-engineering.com/products/LTDV-strobe-controllersHash=3a6db24e75945255849b69f8bdd9cd1a&download=ePaper\\_0111\\_strobe\\_engl.pdf&did=24](http://www.opto-engineering.com/products/LTDV-strobe-controllersHash=3a6db24e75945255849b69f8bdd9cd1a&download=ePaper_0111_strobe_engl.pdf&did=24)
- [7] <http://www.opto-engineering.com/products/LTDV-strobe-controllers>

Odkazy k problematice aplikace profesionální kamery:

- [8] <http://www.baslerweb.com/en/products/area-scan-cameras/scout/sca1390-17gm>
- [9] [www.ptgrey.com/](http://www.ptgrey.com/)

### **Téma 8\_18: Měření a zpracování údajů s využitím multifunkční karty NI myDAQ**

Cílem práce je seznámení s možnostmi aplikování moderní „studentské“ multifunkční karty NI myDAQ v oblasti měření a návrh metod dalšího zpracování získaných údajů. Student se v rámci přípravy seznámí se základními vlastnostmi a použitím měřicích karet NI, navrhne a ověří modelové aplikace pro měření v praxi s využitím prostředí NI ELVISdx a LabVIEW.

Seznam odborné literatury:

- [1] Vlach, J. a kol.: Začínáme s LabVIEW, BEN Praha 2008, ISBN 978-80-7300-245-9; odkaz: <http://shop.ben.cz/cz/121299-zaciname-s-labview.aspxwww.ni.com/czech>
- [2] Kretschmerová, L., Vlach, J.: Programování v LabVIEW v příkladech. Skriptum TUL, Liberec 2014, ISBN: 978-80-7372-167-2; odkaz: [https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/7158/LabVIEW\\_skripta.pdf?sequence=1](https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/7158/LabVIEW_skripta.pdf?sequence=1)
- [3] [www.ni.com/myDAQ](http://www.ni.com/myDAQ)

**Téma 9\_18: Využití fuzzy transformace a obrazové fúze pro zpracování obrazu**

Cílem práce je studium teorie fuzzy logiky a návrh algoritmů pro zpracování obrazové informace s využitím metod využití této teorie a metod obrazové fúze pro časově náročné aplikace při průmyslovém zpracování obrazu.

Seznam odborné literatury:

- [1] Novák, V.: Fuzzy množiny a jejich aplikace, SNTL Praha 1986
- [2] Novák, V.: Základy fuzzy modelování, BEN Praha 2002, odkaz: <http://shop.ben.cz/cz/121043-zaklady-fuzzy-modelovani.aspx>
- [3] Vajgl, M. – Kotyrba, M.: Aplikace fuzzy transformace na zpracování obrazu, Automatizace, 53, 1-2/2010, s. 53-56; odkaz: <http://www.automatizace.cz/article.php?a=2754>
- [4] Vlach, J.: Metody zpracování obrazu pro časově náročné úlohy, disertační práce, FM TU Liberec 2012

**Téma 10\_18: Aplikace technologického řízení systémem CompactRIO v prostředí LabVIEW**

Cílem práce je návrh a modelové ověření aplikace technologického řízení průmyslovým systémem CompactRIO obsahujícího programovatelné pole FPGA a programované v jednotném prostředí LabVIEW (National Instruments). Výhodou tohoto řešení aplikování jednotného vývojového prostředí pro vývoj programového vybavení pro řízení i pro nadřazený systém a možnost využití funkcionalit implementovaných přímo v systému (knihovny pro vědeckotechnické výpočty, velká disková kapacita, webový server, programovatelné pole FPGA umožňující vytvořit funkcionalitu, která by jinak musela být řešena speciálními obvody).

Seznam odborné literatury:

- [1] Vlach, J. a kol.: Začínáme s LabVIEW, BEN Praha 2008, ISBN 978-80-7300-245-9; odkaz: <http://shop.ben.cz/cz/121299-zaciname-s-labview.aspx>
- [2] Kretschmerová, L., Vlach, J.: Programování v LabVIEW v příkladech. Skriptum TUL, Liberec 2014, ISBN: 978-80-7372-167-2; odkaz: [https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/7158/LabVIEW\\_skripta.pdf?sequence=1](https://dspace.tul.cz/bitstream/handle/15240/7158/LabVIEW_skripta.pdf?sequence=1)
- [3] - : NI LabVIEW for CompactRIO, Developer's Guide, odkaz: <http://www.ni.com/pdf/products/us/fullcriodevguide.pdf>

**Téma 11\_18: Aplikace prostředí LabVIEW pro řízení víceosého servopohonu**

Cílem práce je seznámení a modelové odzkoušení prostředků LabVIEW pro řízení servopohonů v prostředí NI LabVIEW. Předpokládá se prostudování možnosti aplikování servopohonů NI a

provedení diskuse jiných alternativ servopohonů (např. B+R, Mitsubishi, OMRON, Siemens) a návržení a diskuse modelové aplikace dvouosého servomechanizmu, při návrhu se student zaměří na aplikování programového prostředí LabVIEW. Závěrem může student navrhnout rozšíření aplikace na řešení pro řízení víceosého manipulátoru (např. řízení robota).

Seznam odborné literatury:

- [1] Kretschmerová, L., Vlach, J.: Programování v LabVIEW v příkladech. Skriptum TUL, Liberec 2014, ISBN: 978-80-7372-167-2; odkaz: [https://dSPACE.tul.cz/bitstream/handle/15240/7158/LabVIEW\\_skripta.pdf?sequence=1](https://dSPACE.tul.cz/bitstream/handle/15240/7158/LabVIEW_skripta.pdf?sequence=1)
- [2] NI Motion Control, National Instruments; odkaz: <http://www.ni.com/pdf/manuals/371242b.pdf>
- [3] <http://www.kollmorgen.com/en-us/products/motors/servo/akm-series/akm-series-ac-synchronous-motors/ac-synchronous-servo-motors/>
- [4] Šlechta, J.: Řízení víceosého servopohonu v prostředí LabVIEW, diplomová práce, FM TU Liberec 2015.

**Téma 12\_18: Studium a modelování aplikací 3D tisku**

Cílem práce je prostudování možností aplikací 3D tiskárny pro využití v průmyslové aplikaci výroby malých složitých dílů a návržení modelových aplikací zejména při návrhu vzorů vzniklých v návrhovém systému (mj. přenos z formátu STL apod.).

Seznam odborné literatury:

- [1] <http://tiskarny.heureka.cz/velleman-k8200-3d/specifikace/#section>

V Jablonci n. N. dne 10.10.2017

Kontaktní osoba:

Ing. Jaroslav Vlach, Ph.D.  
jednatel



ATEsystem Jablonec s.r.o.  
Jiráskova 4898/9  
466 01 Jablonec n. N.  
mobil: 723 142 262  
e-mail: [jaroslav.vlach@atesystem.cz](mailto:jaroslav.vlach@atesystem.cz)