

atp | journal

3/2017

PRIEMYSELNÁ AUTOMATIZÁCIA A INFORMATIKA

MODERNÉ POHONY MAJÚ VO SVOJEJ GENETIKE SAMÉ DOBRÉ VECI

menší —

rýchlejší —

bezpečnejší —

Priemyselné zbernice –
ako ich správne vyberať?

Aktuálny stav a nové trendy
v aditívnej výrobe



**VeľkoleP3ky
ACOPOS P3**

www.br-automation.com/ACOPOS3

PERFECTION IN AUTOMATION
www.br-automation.com



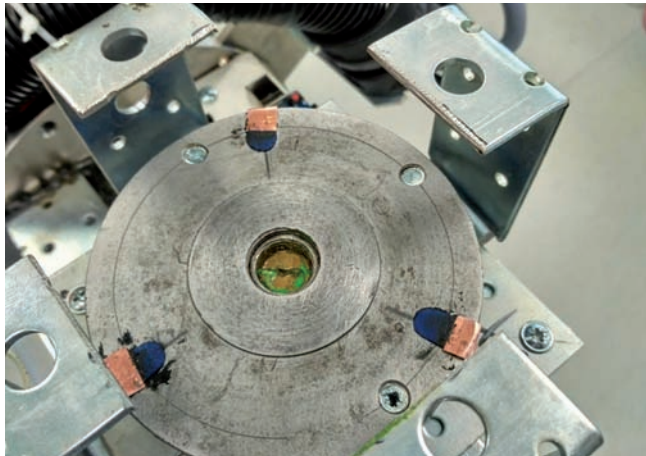
POD HLAVIČKOU NÁRODNÉHO CENTRA ROBOTIKY PRACUJÚ UŽ AJ ODBORNÍCI ZO ZAHRANIČIA

Jedným z cieľov Národného centra robotiky je spájať odborníkov v robotike v rámci riešenia inováčných vedeckých projektov. Tento cieľ sa darí naplňať nielen s domácimi expertmi, ale v súčasnosti sú v rámci platformy NCR rozvíjané aj zahraničné spolupráce.

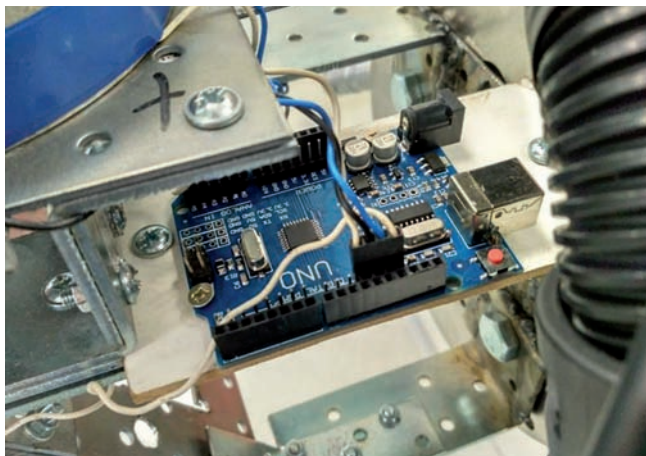
Jednou z veľmi zaujímavých spoluprác je účasť PhD. Romana Mykhailyshyna z Ternopil Ivan Puluj National Technical University na Ukrajine. Tento študent bol od 1. februára do 3. marca prijatý na štipendijný pobyt na Slovenskej technickej univerzite v Bratislave pod vedením doc. Ing. Františka Duchoňa, PhD. Počas tohto pobytu je jeho cieľom experimentálny výskum v téme jeho dizertačnej práce. Tú vedie PhD. Savkiv Volodymyr a je zameraná na pneumatické chápádlá priemyselných robotov: Modelovanie nepružných chápadiel priemyselných robotov počas presunu a zlepšenie ich návrhu.

V rámci pobytu boli stanovené tieto ciele:

- Oboznámenie sa s priestormi Národného centra robotiky a absolvovanie školenia o bezpečnosti pri práci.
- Oboznámenie sa s programovaním robotov ABB.
- Príprava priemyselného robota IRB 4600 pre experimentálny výskum, t.j. osadenie Bernoulliho chápadla na koncový efektor robota a pripojenie zariadenia ku kompresoru s možnosťou riadenia tlaku.



Obr. 1 Bernoulliho chápadlo



Obr. 2 Zapojenie riadiaceho mikropočítača Arduino UNO



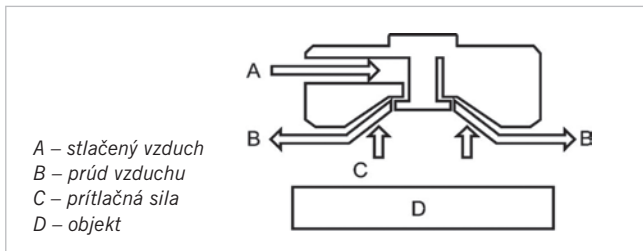
Obr. 3 Konfigurácia robota IRB 4600-60 s celým experimentálnym usporiadaním

- Vývoj 3D modelov existujúceho zariadenia v softvérovom prostredí RobotStudio ABB.
- Programovanie priemyselného robota pre manipuláciu s objektom pozdĺž trajektórie.

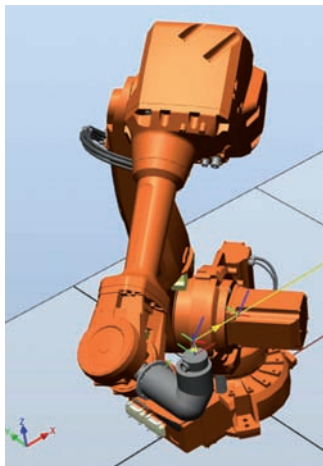
Na základe týchto cieľov bolo vykonaných viacero experimentov:

- Manipulácia chápadlom s uchopeným objektom doskového typu pozdĺž rovnej trajektórie s cieľom zabezpečiť minimálnu požadovanú prítláčnú silu, rýchlosť, zrýchlenie a spotrebu stlačeného vzduchu.
- Manipulácia chápadlom s uchopeným objektom s rôznou výškou a hmotnosťou pozdĺž rovnej trajektórie s vyhodnotením rýchlostí, zrýchlení, pôsobiacej gravitačnej sily a spotreby stlačeného vzduchu.
- Manipulácia chápadlom s objektom uchopeným mimo ťažiska s vyhodnotením rýchlostí, zrýchlení, pôsobiacej gravitačnej sily a spotreby stlačeného vzduchu.
- Experimenty s oblúkovou trajektóriou.

Hlavným cieľom experimentov bolo potvrdenie funkčnosti navrhnutých modelov chápadiel s cieľom minimalizovať prítlačnú silu počas spojitého pohybu robota. Pre experimenty bolo použité Bernoulliho chápadlo (obr. 1) s tromi odporovými členmi, mikropočítač Arduino UNO (obr. 2) a robot IRB 4600-60 v konfigurácii s celým chápadlom (obr. 3).



Obr. 4 Princíp Bernoulliho chápadla pre bezkontaktný prenos objektu



Obr. 5 Model Bernoulliho chápadla v ABB RobotStudiu

Na základe pôsobiacich síl a na základe teoretického princípu Bernoulliho chápadla (obr. 4) boli určené parametre chápadla, ako aj potrebné parametre stlačeného vzduchu a optimálna orientácia chápadla pri pohybe. Tieto parametre sú závislé predovšetkým od odporu prostredia (vzduchu), v ktorom sa objekt pohybuje, a od síl, ktoré na neho pôsobia (prítlačná, gravitačná, zotrvačná). Na základe týchto parametrov boli vykonané základné simulácie v ABB RobotStudiu (obr. 5).

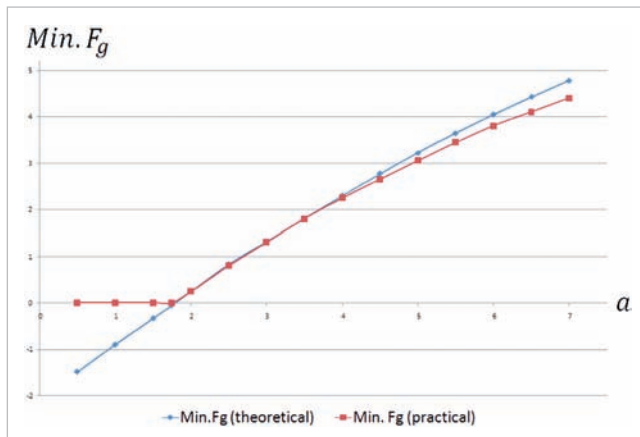
Pre experimenty bol použitý objekt doskovitého tvaru s výškou 2 cm a so stranami dlhými 11 cm, ktorý sa pohyboval pozdĺž horizontálnej roviny. Výsledky (obr. 6) ukazujú, že priemerný rozdiel medzi teoretickými a praktickými údajmi je na úrovni 4%. Tým bola preukázaná vhodnosť použitia modelu takéhoto chápadla už pri simuláciách.

V rámci týchto experimentov teda bolo preukázané, že s väčším zrýchlením použitým pri vykonanom pohybe robotickým manipulátorom klesá efektívnosť použitého modelu Bernoulliho chápadla.

Na základe pôsobiacich síl a na základe teoretického princípu Bernoulliho chápadla (obr. 4) boli určené parametre chápadla, ako aj potrebné parametre stlačeného vzduchu a optimálna orientácia chápadla pri pohybe. Tieto parametre sú závislé predovšetkým od odporu prostredia (vzduchu), v ktorom sa objekt pohybuje, a od síl, ktoré na neho pôsobia (prítlačná, gravitačná, zotrvačná). Na základe týchto parametrov boli vykonané základné simulácie v ABB RobotStudiu (obr. 5).

Pre experimenty bol použitý objekt doskovitého tvaru s výškou 2 cm a so stranami dlhými 11 cm, ktorý sa pohyboval pozdĺž horizontálnej roviny. Výsledky (obr. 6) ukazujú, že priemerný rozdiel medzi teoretickými a praktickými údajmi je na úrovni 4%. Tým bola preukázaná vhodnosť použitia modelu takéhoto chápadla už pri simuláciách.

V rámci týchto experimentov teda bolo preukázané, že s väčším zrýchlením použitým pri vykonanom pohybe robotickým manipulátorom klesá efektívnosť použitého modelu Bernoulliho chápadla.



Obr. 6 Závislosť potrebnej zmeny prítlačnej sily od veľkosti zrýchlenia

Avšak pomocou tohto modelu je možné nájsť optimálne parametre pohybu takéhoto chápadla s cieľom minimalizovať spotrebu energie počas uchopenia predmetu týmto chápadlom.

V rámci cieľov Národného centra robotiky sa darí rozvíjať aj medzinárodnú spoluprácu, pričom už teraz existuje ústna dohoda medzi pracoviskami o rozvoji ďalšieho spoločného výskumu. Na pôde NCR v súčasnosti pracuje na vedeckých robotických projektoch so súkromnými spoločnosťami už vyše 10 mladých ľudí, ktorí ako budúci inžinieri majú veľký potenciál previesť ich nadobudnuté know-how do praxe. Vedenie NCR verí, že spolupráca študenta Romana Mykhailyshyna s našou organizáciou (obr. 7) je jednou z prvých lastovičiek, ktoré udomácnia NCR aj v európskom alebo svetovom priestore.



Obr. 7 František Duchoň, Roman Mykhailyshyn a robot IRB 4600 v priestoroch NCR

František Duchoň
Luboš Chovanec
Roman Mykhailyshyn
Volodymyr Savkiv

Národné centrum robotiky, o.z.
www.nacero.sk

- ▶ Analyzátor kvality siete s komunikáciou S-Bus a Modbus PCD1. P1001-J30
- ▶ Jednofázové a trojfázové elektromery pre priame i nepriame meranie s komunikáciou S-Bus, Modbus, M-Bus a s impulzným výstupom
- ▶ Jedno aj trojfázové obojsmerné elektromery pre meranie spotreby aj výroby s komunikáciou S-Bus a M-Bus
- ▶ Odpočet spotreby a parametrov energie na LCD displeji alebo prostredníctvom riadiaceho systému
- ▶ Systém S-Monitoring pre zber a vyhodnocovanie dát o spotrebe

Úspory začínajú pri meraní energií



Saia PCD®



ČITATEĽSKÁ SÚŤAŽ

ATP JOURNAL 1/2017

VYHODNOTENIE

Správne odpovede

- 1. Aký cieľ majú pravidelné prednášky spoločnosti B&R o moderných prístupoch v oblasti automatizácie, tvorbe riadiaceho softvéru, priemyselných komunikáciách na pôde slovenských univerzít?**
Vytvoriť užšie spojenie medzi školou a praxou.
- 2. Na aké úlohy je určený nový softvér EPLAN Harness proD verzia 2.6?**
Intuitívny softvér v 3D/2D pokrýva všetky súčasné požiadavky na projektovanie a návrh káblových zväzkov.
- 3. Na čo sa používa funkcia „Compare“ v rámci expertného modulu Modicon X80?**
Na porovnanie nastavených limitov (maximálna alebo minimálna frekvencia) alebo výsledných hodnôt.
- 4. Aká technológia bola nasadená v Elektrárni Nováky pre rozmrazovanie paliva v rámci zrealizovaného projektu „Rekonštrukcia rozmrazovacích tunelov“?**
Elektrické priemyselné infražiarice.

Výhercovia

Ing. Miroslav Kolman, Nová Dubnica
Alena Kvapilová, Levice
Rdoslav Butala, Ružomberok

Srdečne gratulujeme.

Redakčná rada

prof. Ing. Alexík Mikuláš, PhD., FRI ŽU, Žilina
Ing. Balogh Richard, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Duchoň František, PhD., FEI STU – NCR, Bratislava
prof. Ing. Fikar Miroslav, DrSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Hulkó Gabriel, DrSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Janiček František, PhD., FEI STU, Bratislava
doc. Ing. Kachaňák Anton, CSc., SJF STU, Bratislava
prof. Ing. Krokavec Dušan, CSc., FEI TU Košice
doc. Ing. Kvasnica Michal, PhD., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Malindžák Dušan, CSc., BERG TU, Košice
prof. Ing. Mészáros Alojz, CSc., FCHPT STU, Bratislava
prof. Ing. Murgaš Ján, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Rástočný Karol, PhD., KRIS ŽU, Žilina
doc. Ing. Schreiber Peter, CSc., MTF STU, Trnava
prof. Ing. Smieško Viktor, PhD., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Taufer Ivan, DrSc., FEI Univerzita Pardubice
prof. Ing. Veselý Vojtech, DrSc., FEI STU, Bratislava
prof. Ing. Zolotová Iveta, CSc., FEI TU, Košice
prof. Ing. Žalman Milan, PhD., FEI STU, Bratislava

Ing. Bartošovič Štefan,
generálny riaditeľ ProCS, s.r.o.

Marcel van der Hoek,
generálny riaditeľ ABB, s.r.o.

Ing. Horváth Tomáš,
riaditeľ HMM, s.r.o.

Ing. Hrica Marián,
riaditeľ divízie A & D, Siemens, s.r.o.

Jiří Kroupa,
riaditeľ kancelárie pre SK, DEHN+SÖHNE

Ing. Lásik Vladimír,
PPA CONTROLL, a.s.

Ing. Mašláni Marek,
riaditeľ B+R automatizácie, s.r.o. – o. z.

Ing. Petergáč Štefan,
predseda predstavenstva Datalan, a.s.

Ing. Széplaky Ladislav,
riaditeľ Emerson Process Management, s.r.o.

Redakcia

ATP Journal
Galvaniho 7/D

821 04 Bratislava
tel.: +421 2 32 332 182
fax: +421 2 32 332 109
vydavatelstvo@hmm.sk
www.atpjournalsk

Ing. Anton Gérer, šéfredaktor
gerer@hmm.sk

Ing. Martin Karbovanec, vedúci vydavateľstva
karbovanec@hmm.sk

Ing. Branislav Bložon, odborný redaktor
blozon@hmm.sk

Zuzana Pettingerová, DTP grafik
dtp@hmm.sk

Dagmar Votavová, obchod a marketing
podklady@hmm.sk, mediemarketing@hmm.sk

Mgr. Bronislava Chochoľová
jazyková redaktorka

Vydavateľstvo

HMM, s.r.o.
Tavariškova osada 39
841 02 Bratislava 42
IČO: 31356273

Vydavateľ periodického tlače nemá hlasovacie práva
alebo podiely na základnom imaní žiadneho vysielaťela.

Spoluzakladateľ

Katedra ASR, EF STU
Katedra automatizácie a regulácie, EF STU
Katedra automatizácie, ChtF STU
PPA CONTROLL, a.s.

Zaregistrované MK SR pod číslom EV 3242/09 & Vychádza
mesačne & Cena pre registrovaných čitateľov 0 € & Cena
jedného výtlačku vo voľnom predaji: 3,30 € + DPH &
Objednávky na ATP Journal vybavuje redakcia na svojej
adrese & Tlač a knižárske spracovanie WELTPRINT, s.r.o. &
Redakcia nezodpovedá za správnosť inzerátov a inzerčných
článkov & Nevyžiadané materiály nevraciam & Dátum vy-
dania: marec 2017

ISSN 1335-2237 (tlačaná verzia)
ISSN 1336-233X (on-line verzia)

ZOZNAM FIRIEM PUBLIKUJÚCICH V TOMTO ČÍSLE

Firma • Strana (o – obálka)

agrokomplex –
NÁRODNÉ VÝSTAVISKO, š.p. • 57

AMTEK, s.r.o. • 26
AMPER V 6.12

B+R automatizácie, spol. s r.o.
– organizačná zložka • o1, 27
AMPER V 5.02

Balluff Slovakia, s.r.o. • 34

Beckhoff Česká republika s.r.o. • o4,
36 – 37, vkladaná reklama
AMPER V 3.08

ControlSystem, s.r.o. • 34

Danfoss Drieves • 31, obaloňaná reklama
AMPER V 6.07

DEHN+SÖHNE GmbH + Co.KG. • 23
AMPER P 4.22

Eaton Electric s.r.o. • 28 – 29, 71

ELVAC SK, s.r.o. • 43
AMPER V 6.10

EMAC, s.r.o. • 49

EPLAN ENGINEERING CZ, s.r.o.
– organizačná zložka • 40
AMPER P 4.02

EUCHNER electric, s.r.o. • 1, 46
AMPER V 6.01

EWWH, s.r.o. • 55

FANUC Czech s.r.o. • 47

FESTO, s.r.o. • vkladaná reklama

FOXON, s.r.o. • 38
AMPER V 3.01

IFS Slovakia, spol. s r.o. • 16, 39

MARPEX s.r.o. • 49

MICRO-EPSILON Czech Republic,
spol. s r.o. • 41, 67
AMPER V 2.02

Murrelektronik Slovakia s.r.o. • 35, 67
AMPER V 4.04

OEM Automatic, s.r.o. • 42

OBO BETTERMANN s.r.o. • 20 – 22
AMPER P 4.08

PHOENIX CONTACT, s.r.o. • 32 – 33
AMPER P 4.17

Rittal, s.r.o. • 18 – 19
AMPER P 4.02

RS COMPONENTS LTD. • 53

SIEMENS, s.r.o. • o3, 24, 25

SCHUNK Intec s.r.o. • 44 – 45

Schneider Electric, s.r.o. • 30

Slovenská komora stavebných inžinierov
• 68 – 69

T-Industry, s.r.o. • 60
AMPER V 2.01

org.Terinvest, s.r.o. • 62
AMPER organizátor

Universal Robots A/S • o2, 56

Veletřhy Brno, a.s. • 61, 64