

Journal of Cybernetics and Informatics

published by

**Slovak Society for
Cybernetics and Informatics**

Special Issue

**"New Trends in Education of Automation
and Information Technology"**

2004

**LABORATÓRNE CVIČENIA Z PREDMETOV ORIENTOVANÝCH NA PRAX
Balogh R., 94-96**

<http://www.sski.sk/casopis/index.php> (home page)

ISSN: 1336-4774

LABORATÓRNE CVIČENIA Z PREDMETOV ORIENTOVANÝCH NA PRAX

Richard Balogh

Katedra automatizácie a regulácie FEI STU v Bratislave

balogh@elf.stuba.sk

Abstrakt: V článku navrhujeme možnosti rozvoja klasických automatizérskych predmetov ako napr. Prvky riadiacich systémov, Snímače a prevodníky a pod. Okrem niektorých možností vylepšenia klasických laboratórnych cvičení ukazujeme aj možnosti rozšírenia výučby iným smerom.

KLúčové slová: laboratórne cvičenia, semináre, snímače a prevodníky

1 ÚVOD

Skúsenosti zhrnuté v tomto článku boli získané v rámci predmetu Snímače a prevodníky – povinný predmet tretieho ročníka bakalárskeho štúdia, rozsah 3+2. Je to predmet, ktorého cieľom ([1], [5]) je ukázať vlastnosti priemyselných prvkov meracieho kanála – snímačov a prevodníkov fyzikálnych veličín. Zaoberá sa meraním neelektrických fyzikálnych a procesných veličín pre účely automatizácie. Vysvetľuje pojmy analógový a číslicový merací kanál, snímač, senzor a senzorový systém, meracie členy dôležitých procesných veličín, ich metrologické a prevádzkové vlastnosti, inteligentné meracie členy.

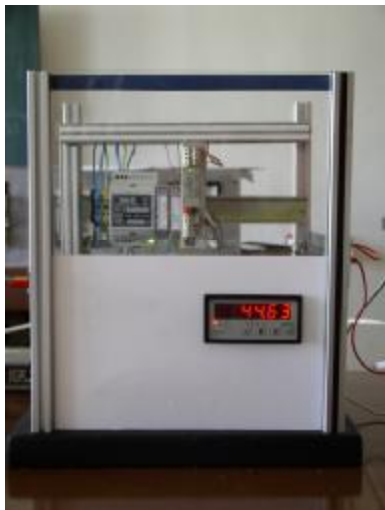
Skúsenosti a výsledky sú overované dvoma spôsobmi. Je to overovanie získaných vedomostí testom a spätná väzba získaná anonymnými dotazníkmi. Pri tvorbe testov sme rokmi prešli od opisných otázok typu “Čo je to Pt100”, ktoré nie je jednoduché objektívne zhodnotiť (vyskytovali sa odpovede v rozsahu od lakonického „snímač teploty“ po polstranový elaborát s nákrešom a vlastnosťami), až po čo najjednoduchšie otázky s výberom správnej odpovede z niekoľkých možností. Dotazníky, ktoré autor používa niekoľko rokov, sa tiež vyvinuli opačným smerom. Od možností typu „Cvičenia sa mi páčili (áno/nie)” sa forma ustálila na otázkach typu “Čo si myslím o ...”, ktoré dokážu vyprovokovať k premýšľaniu a občas sa vyskytnú aj netradičné odpovede. Dotazníky sú síce anonymné, ale podpísať sa pod svoj názor sa nebojí viac ako štvrtina študentov.

2 LABORATÓRNE CVIČENIA

Náplňou cvičení sú klasické laboratórne merania, ktoré obvykle pozostávajú z namerania prevodovej a prechodovej charakteristiky prístroja. Študentov však často nebaví, ak sú všetky merania rovnakého typu. Navyše v dnešnej dobe je problém získať od každého skutočne vlastný protokol z merania. Študenti zdieľajú namerané hodnoty, grafy, ba i celé referáty. Na internete sú k dispozícii už vyriešené úlohy z predošlého roka prakticky na všetky predmety. Preto časť úloh obmieňame, snažíme sa o tvorbu individuálnych zadaní pre každého študenta. Napríklad pri vyhodnocovaní vlastností prevodníkov podľa normy STN EN 60 770 [2] máme k dispozícii jednoduchý program, ktorý generuje pre každého jedinečné číselné hodnoty. Žiaľ, prináša to viac práce aj pre učiteľa. Okrem toho sa snažíme, aby úlohy vyhodnocovali priamo na cvičení, kde je možnosť opisovania ako tak kontrolovateľná. Vyhodnocovanie vyžadujeme do zošita, nie vytlačené z počítača, s dôrazom na výpočty a vyhodnotenie výsledkov, čo je tiež prejavom individuality. Snaha o objektívne zhodnotenie a individuálnu prácu je najmä poctivými študentmi prijímaná veľmi kladne; oceňujú, že sa hodnotí ich práca, a nie šikovnosť pri opisovaní.

Okrem základného problému našich cvičení, ktorým je nesmierna finančná náročnosť, najmä ak chceme držať krok s rozvojom techniky, sme spozorovali aj niektoré ďalšie. Jedným z nich je pedagogická nenázornosť moderných prvkov. Napríklad pri meraní teploty je klasický snímač Pt100 s odporovým výstupom po pedagogickej stránke oveľa názornejší ako moderný integrovaný snímač teploty s integrovaným procesorom a displejom, ktorý zobrazuje priamo teplotu po všemožných korekciách. Nelineárna charakteristika odpor-teplota vyvolá u študentov oveľa viac úvah či problémov a je z principiálneho hľadiska oveľa názornejšia ako identita teplota-teplota. Pri zobrazení nameraných hodnôt počítačom (napr. pri použití meracích kariet) sa rozdiel medzi simuláciou v Matlabe a realitou naďalej stiera. Absentuje potom uvedomenie si nutnosti fyzikálnych prevodov.

Ďalším problémom je používanie laboratórnych zdrojov a multimetrov pri meraniach. Študenti z toho často intuitívne vyvodlia používanie takýchto prostriedkov aj v priemyselnej praxi. Prejaví sa to napríklad aj pri projektoch merania, o ktorých píšeme v časti 3.2. Preto sme vytvorili pracovisko pre meranie vlastností snímačov teploty, kde je merací kanál vytvorený výhradne priemyselnými prvkami, t.j. vrátane napájacieho zdroja na DIN lištu a panelového zobrazovacieho prístroja (viď. foto 1a).



Obr. 1. a) Pracovisko na meranie teploty

b) Prednes referátov študentmi.

Napriek všetkým uvedeným problémom sú cvičenia z tohoto predmetu hodnotené študentmi veľmi kladne, najmä pre ich napojenie na prax, možnosť práce s reálnymi prvkami a rôznorodosť.

3 DOPLNKY K MERANIAM

3.1 Referáty

Študenti našej fakulty sú od prvého semestra skúšaní takmer výhradne písomnou formou. Ústny prejav si nemajú až na výnimky kde precvičiť a na konci štvrtého ročníka príde nemilé prekvapenie – štátne záverečné skúšky, ktoré sú ústne. Trpí študent i komisia. Preto sme zaradili na cvičenia aj ústne prednesenie referátu. Je to prednes v kolegiálnej atmosfére, bez stresu a navyše s možnosťou vopred si prezentáciu pripraviť. Témou býva nejaká novinka z oblasti senzorovej techniky. Podmienkou je, aby zdroj, z ktorého študent čerpá, bol v niektorom svetovom jazyku. Veľmi vhodný časopis je Sensors [4], pretože je k dispozícii aj na internete. Dostať študentov do klasickej „kamennej“ knižnice je totiž takmer nemožné. Každý zo študijnej skupiny si vyberie tému blízku jeho srdcu (vychádzajúc z predpokladu, že ak študujú automatizáciu, aspoň niečo z tohto odboru ich naozaj zaujíma). Na prednes je vyhradených 5 minút, teda z laboratórneho cvičenia to neuberie veľa a v priebehu roka sa tak študenti dozvedia desať zaujímavých noviniek. Hodnotíme kvalitu prekladu (porozumenie odborného textu, ale i gramatiku a štylistiku), ako aj samotný prednes. Časť študentov (asi 50%) má napriek vykonanej skúške z cudzieho jazyka veľké problémy s preložením aj relatívne jednoduchých článkov, nehovoriac o samotnom prednese. Napriek veľkému „hrdinstvu“ sa málokomu podarí formulovať myšlienky skutočne zrozumiteľne. Časť študentov text nepochopí, napriek tomu ho odprezentuje bez najmenšieho záujmu o pochopenie. Tieto skúsenosti sú alarmujúce. Ako príklad možno uviesť preklad vety

This gain stage uses a switched capacitor circuit and a chopper amplifier.

do slovenčiny jedným zo študentov:

Tento zosilňovací úsek používa vzopnutý kapacitorový obvod a vrtuľový zosilovač.

príčom autor sa ani nepozastavil nad očividným nezmyslom, ktorý stvoril.

Napriek uvedeným nedostatkom túto úlohu študenti hodnotia ako zaujímavú, až na výnimky ju robia radi, sťažujú sa len na množstvo času, ktoré im zaberie (ak nevedia dobre jazyk).

3.2 Projekty merania

V inžinierskej praxi sa málokedy vyskytne požiadavka na vytvorenie celkom nového riešenia, zväčša sa aplikujú tie overené. Preto aj úlohou študentov v individuálnom semestrálnom projekte je vybrať vhodné priemyselné prvky, z ktorých je možné zostaviť dva kompletne meracie kanály pre fyzikálne veličiny podľa individuálneho zadania. Typicky to býva teplota, tlak, prietok, výška hladiny, či relatívna vlhkosť. Zdroje pre vypracovanie úlohy zahŕňajú papierové katalógy a firemné CD-ROMy, ktoré sú k dispozícii na cvičeniach, odborné časopisy

a samozrejme aj internet. Okrem schémy merania podľa normy STN ISO 3511 [3] musia zistiť aj cenu navrhovaného riešenia, ktorá je pre mnohých nemilým prekvapením. Zároveň sa často precvičia aj v komunikácii s dodávateľskými firmami. Študenti sa k tomuto projektu stavajú kladne, považujú ho za užitočný a zaujímavý. Pri riešení často zabúdajú na riešenie napájania celého meracieho kanála, nevedomujú si nevhodnosť batériou napájaných prístrojov do riadiaceho systému. Vzorový projekt je k nahliadnutiu na už citovanej internetovej stránke predmetu [5].

4 ŠTUDIJNÁ PODPORA

Pred niekoľkými rokmi patrili informácie o predmete (resp. ich nedostatok) k najkritizovanejším. Preto sme postupne vytvorili internetovú stránku [5], kde možno nájsť všetko od výsledkov písomiek, cez podrobné zadania projektov vrátane špecifikácie, čo a ako je bodované, až po úplné znenia návodov na cvičenia. Naposledy pribudla (nie celkom využívaná) možnosť konzultácie či vyjadrenia názoru prostredníctvom diskusného fóra.



Obr.2. Prietok – meranie prevodovej charakteristiky clony.

5 ZÁVER

Vyjadrenia študentov a absolventov po uchytení v praxi jednoznačne hovoria o potrebe takýchto praktických predmetov, na ktorých majú možnosť hmatateľne sa oboznámiť so všetkým, o čom sa učia v odbore automatizácie. Pri porovnávaní nášho predmetu s ostatnými používajú najčastejšie adjektíva „praktickejší“, „zaujímavejší“, „ľahší“ ako ostatné. Zároveň z dotazníkov vyplýva jednoznačné popretie často rozšírenej povery, že automatizáciu z núdze študujú len tí, čo sa nedostali na niektorý z infromatických odborov. Prevažná väčšina našich študentov vie, čo chce študovať, a aj ich hodnotenie potom má iný rozmer.

6 LITERATÚRA

- [1.] Študijný program na školský rok 2003/2004. FEI STU. Bratislava, 2003. Dostupný on-line: <<http://www.elf.stuba.sk/studium/sp/rok0304/bc0405.doc>>
- [2.] STN EN 60770-1 (18 1078) *Meracie prevodníky pre riadiace systémy priemyselných procesov. Časť 1: Metódy hodnotenia spôsobilosti*. Slovenský ústav technickej normalizácie. Bratislava, 1999.
- [3.] STN ISO 3511 *Funkčné značenie merania a riadenia v priemyselných procesoch. Označovanie. 1. časť: Základné značky*. Slovenský ústav technickej normalizácie. Bratislava, 1995.
- [4.] časopis Sensors., Peterborough, USA, 2004. Dostupný on-line: <<http://www.sensormag.com>>
- [5.] Snímače a prevodníky. Podporná stránka k rovnomennému predmetu. Dostupná on-line: <<http://www.kar.elf.stuba.sk/predmety/sap>>