

Elektronický kurz: Nelineárne systémy s obmedzeniami

Nástupom mikropočítačov koncom 80tych rokov minulého storočia sa pre návrh číslicových regulátorov otvorili prakticky neobmedzené funkčné možnosti. V praxi sa však zatiaľ využívajú len nepatrne. Jedným z hlavných dôvodov je zotrvačnosť praxe a ľudského myslenia. Cieľom tohto kurzu je ukázať, že relatívne jednoduchými postupmi zohľadňujúcimi vlastnosti reálnych sústav, ktoré bývajú svojou podstatou nelineárne a dominantne ovplyvňované rôznymi nelineárnymi efektmi (obmedzenia akčnej veličiny, rýchlosti jej zmien, rýchlosti zmien výstupnej veličiny, prípustným rozsahom stavových veličín, kvantovaním signálov a vlastnosťami závislými od pracovného bodu) možno podstatne zvýšiť kvalitu regulačných procesov.

Kurz nadväzuje na úspech elektronického kurzu PID regulátory s obmedzeniami. K základným metódam rozvíjaným v kurze patria:

- programovanie zosilnení regulátorov (gain scheduling),
- exaktná linearizácia,
- využitie inverzných modelov,
- prenosových funkcií nelineárnych systémov a
- metód identifikácie nelineárnych systémov.

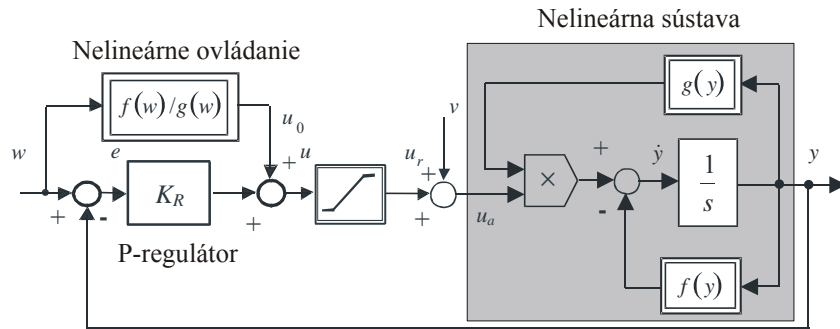
Ďalším dominantným aspektom je riadenie diskretných systémov, kde je zhodnotených viacero metód získavania diskretných modelov spojitých vo všeobecnosti nelineárnych systémov a ich ďalšieho riadenia.

Inovativnosť kurzu sa zakladá nielen na pokroku v oblasti regulačných štruktúr a ich nastavovania, ale aj v oblasti samotného vzdelávania. Kurz je založený na učení sa robením a vychádza z toho, že ak má presvedčiť užívateľov o zmysluplnosti nového postupu, musí im:

- poskytovať zlepšenú kvalitu prechodových dejov,
- predviesť a naučiť spoľahlivejšie nastavovanie navrhovaných štruktúr,
- ukázať súvislosti s doterajšími riešeniami
- jasne vysvetliť, ktoré tradičné postupy treba zmeniť, prečo a ako,
- udržať zložitosť nových riešení na akceptovateľnej úrovni a hlavne
- umožniť overenie získaných záverov a tiež aj ich
- porovnanie s ďalšími alternatívnymi prístupmi v autentických podmienkach praxe.

Materiály kurzu uložené v prostredí LMS Moodle pozostávajú z:

- ozvučených prezentácií typu PowerPoint a Wink,
- e-kníh umožňujúcich jednoduchú navigáciu,
- animácií v programoch Flash a Java,
- simulačných programov v pružne modifikovateľnom prostredí Matlab/Simulink,
- odvodenia základných teoretických výsledkov v programe Maple V,
- zadani na samostatné riešenie,
- otázok na sebatestovanie s vysvetlením správnosti/nesprávnosti odpovede,
- manuálov k experimentom na reálnych sústavách.



Nosným prvkom „autentickosti“ prostredia sú modely reálnych sústav pripojiteľné k prakticky ľubovoľnému počítaču cez USB konektor. Toto „revolučné“ riešenie umožňuje podstatne znížiť cenu experimentov a otvoriť ich tak podstatne väčšiemu počtu študujúcich pri súčasnom podstatnom zjednodušení manipulácie.

Základnou sústavou zahrnutou v cene kurzu, je trojhladinová hydraulická sústava s dvomi čerpadlami, piatimi elektronicky ovládanými ventilmi umožňujúcimi rekonfigurovateľnosť a s tromi snímačmi hladiny na báze snímania hydrostatického tlaku. Konštrukcia sústavy umožňuje jej kompletne elektronické konfigurovanie a tým aj riadenie na diaľku pomocou Internetu.

Inovatívne prvky kurzu možno rozšíriť o prácu s ďalšími nelineárnymi sústavami s meraním signálov s použitím kariet prevodníkov (magnetická levitácia, mostový žeriav, invertované kyvadlo, model vrtuľníka) dostupnými aj cez Internet.

Kontakt

M. Huba, STU FEI Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava,
tel. +421/(0)2/602 91 771, fax: +421/(0)2/654 29 521, email: mikulas.huba@stuba.sk

