

Napredne metode vodenja procesov

prof. dr. Maja Atanasijević - Kunc



Univerza v Ljubljani
Fakulteta za *elektrotehniko*

Osnovni cilji predmeta

- Seznaniti študente z lastnostmi dinamičnih sistemov, ki otežujejo načrtovanje vodenja in omejujejo dosegljivo kvaliteto rešitev
- ter prikazati pristope k obvladovanju tovrstnih problemov.
- Pozornost bo usmerjena predvsem k tistim metodam, ki so zanimive tudi v inženirski praksi.



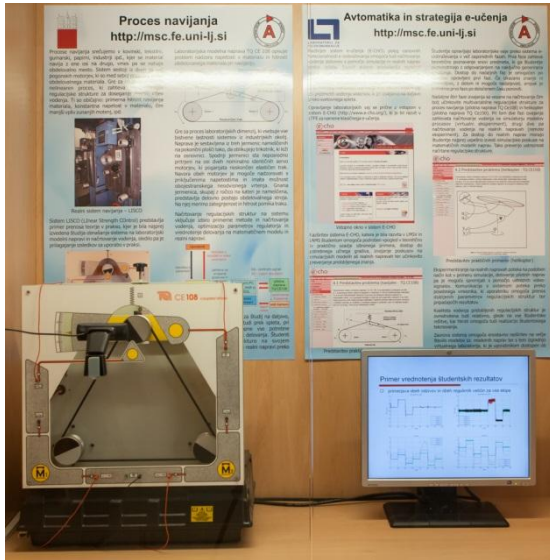
Vsebina predmeta

- Uvod
- Predstavitve in analiza kompleksnih dinamičnih sistemov
- Veliki sistemi
- Uni in multivariabilni sistemi
- Fazno-minimalni in neminimalni sistemi
- Stabilni in nestabilni sistemi
- Linearni in nelinearni sistemi
- Časovno – nespremenljivi in spremenljivi sistemi
- Sistemi brez zakasnitev in z zakasnitvami
- Optimalno vodenje
- Samonastavljivi in pametni regulacijski sistemi
- Ekspertni sistemi



Način dela

- Predavanja
- Laboratorijsko delo
- Projektno delo
- Metode e-učenja (vodenja)



Vodenje laboratorijskega modela helikopterja

<http://msc.fe.uni-lj.si>

Helikopter je kompleksna mehanska naprava, ki zaradi svojega značaja in zelo različnih okolišnih delovanja (noč, megla, veter) ter uporabe (vojenske akcije, reševalne akcije, gašenje požarov, transport na težko dostopne kraje,...) predstavlja sistem, ki potrebuje zahtevno vodenje. To velja tako za ročno vodenje, ki zahteva dolgotrajno urjenje pilota, kot tudi za avtomatsko vodenje nekaterih komponent leta.

Laboratorijska modelna naprava je kompleksen, nestabilen, nelinearen in multivariabilen sistem, zato omogoča preizkušanje najnaprednejših algoritmov vodenja.

Proces načrtovanja regulatorja vključuje računalniško optimizacijo parametrov multivariabilnega PID regulatorja na nelinearnem matematičnem modelu in izvedbo ter vrednotenje delovanja regulatorja na realni napravi.

Opisano strukturo je možno uporabljati v okviru laboratorijskih vaj. Lahko pa predstavlja tudi okolje za študij na daljavo, saj je napravo možno voditi tudi prek spleta, pri čemer je na razpolago več slika delujoče naprave, kakor tudi merjene veličine. Študenti načrtujejo sistem vodenja na svojem računalniku, nato pa ga lahko preizkusijo na laboratorijskem modelu helikopterja od doma.

Procesja orientacija

Regulator

Odstiki iz senzorjev

Realni helikopter

Laboratorijska modelna naprava

CE 150 helicopter

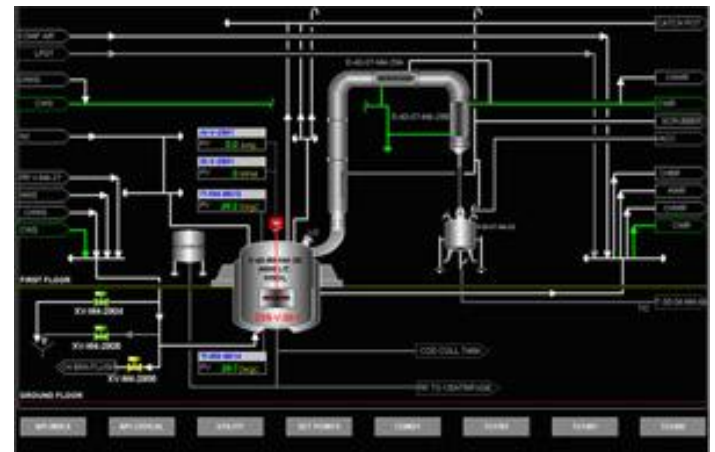
The image displays a real helicopter on the left and a laboratory model of a helicopter on the right. The model is a black structure mounted on a stand, with a control panel and a computer monitor. The background features a poster with technical diagrams and text.



Zaželeno predznanje

- Osnove modeliranja
- Osnove simulacij
- Osnove vodenja
- Osnove Matlab-a

Vsebina predmeta se učinkovito dopolnjuje tudi z višjimi nivoji vodenja, kot jih opisujeta npr. predmeta Proizvodni management in Sistemska informatika in logistika ter z drugimi pristopi, ki vključujejo principe umetne inteligence, kot npr. Inteligentno vodenje.



Literatura

- R. Karba, M. Atanasijević-Kunc: **Multivariabilni sistemi, Založba FE in FRI, 2010.**
- S. Skogestad, I. Postlethwaite, **Multivariable Feedback Control, Analysis and Design, John Wiley and Sons Ltd, Chichester, 1996.**
- M. Jamshidi, **Large-Scale Systems: Modeling, Control and Fuzzy Logic, Prentice Hall PRT, New Jersey, 1997.**
- Astrom, Wittenmark, **Adaptive control, Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc. Boston, MA, USA, 1994.**
- Cheng-Ching Yu: **Autotuning of PID Controllers, A Relay Feedback Approach, Springer-Verlag, London, 2006.**
- S. E. Lyshevski, **Control Systems Theory with Engineering Applications, Birkhauser, Boston, 2001.**
- P. Jackson: **Introduction to expert systems, Addison-Wesley, Harlow, 1999.**

