|  |  |
| --- | --- |
| **Projekt** | **Amper**, SŠ PTA Jihlava - Pracoviště Legionářů 3 |
| Číslo projektu | CZ .1.07/1.1.36/02.0066 |
| Číslo sady | 05 |
| Číslo vzdělávacího materiálu | *01/5* |
| Autor | Ing. Salah Ifrah |
| Datum vytvoření | 15 září 2013 |
| **Předmět** | ***Automatické řízení*** |
| **Téma** | ***Paralelní struktura PID regulátoru*** |
| Anotace | *Pracovní list je zaměřený hlavně na praktické použití blokové algebry při analýze chování lineárního regulačního obvodu* |
| Metodický pokyn | *Pracovní list s úkoly, vhodný i pro individuální práci, časová náročnost 90 minut* |
| Inovace | *ICT podpora teoretické výuky automatického řízení simulací, vyšší názornost a originalita, podpora interakce mezi učitelem a žákem* |

Klíčová aktivita: blokové schéma regulátoru, funkční model, obrazový přenos celku

Cíl:

* Vytvořit blokové schéma elektronické paralelní struktury PID regulátoru.
* Vytvořit pro tuto strukturu funkční model v prostředí Wolfram-Mathematica .

Základy spojitého lineárního řízení, blokové algebry a sw Wolfram-Mathematica

Vstupní znalosti

Pomocné prostředky:

- Wolfram-Mathematica, CDFplayer

- Kurz automatického řízení

Činnost: počítačové cvičení, doba řešení: 1,5H

**Zadání:** Soustava vyššího řádu je vytvořena z několika bloků nižšího řádu, jak je patrno z obrázku. Odvoďte výsledný přenos soustavy vyššího řádu popisující dané systémy, jestliže přenosy jednotlivých bloků jsou:

**Gr**

**Gp**

**GD**

u**p**(t)

u**D**(t)

**GI**

u**I**(t)

u(t)

u(0)

u**PID**(t)

e(t)

w(t)

y(t)

**-**

Kde:

w(t) je žádaná veličina, y(t) je regulovaná veličina, e(t) je vstup regulátoru, u(t) je akční veličina, u(0) je počáteční hodnota akční veličiny, u**P**(t) je akční veličina proporcionální složky, u**I**(t) je akční veličina integrační složky, uD(t) je akční veličina derivační složky, u(t) je výstup regulátoru PID, G**P** je přenos proporcionální složky, G**I** je přenos integrační složky a G**D** je přenos derivační složky. K**P** je zesílení proporcionální složka, T**I** je integrační konstanta a T**D** je derivační konstanta.

**Úkoly:**

1. Připravte referát.
2. Odvoďte jednotlivé obrazové přenosy Gp , GI , GD a vytvořte výsledný přenos Gr PID regulátoru dle obrázku:
   1. uveďte obecnou definici obrazového a frekvenčního přenosu,
   2. určete vstupy a výstupy rozdílového členu a bloků Gp , GI , GD a Gr
   3. napište vztah mezi vstupy a výstupy rozdílových členů,
   4. napište vztah mezi vstupem a výstupem pro každý blok Gp , GI , GD a Gr,
   5. spočítejte výsledný obrazový výstup regulátoru Gr.
3. Ověřte výsledky elektronické paralelní struktury PID regulátoru z bodu 2) v prostředí softwaru Wolfram-Mathematica, podle potřeby si vyžádejte pomoc od učitele
   1. v prostředí softwaru Wolfram-Mathematica otevřete soubor typu .nb (notebook) a nazvěte jej ParStrPIDreg \_jmeno\_trida\_datum
   2. seznamte s příkazovými řádky *TransferFunctionModel* , *TransferFunctionExpand* a *SystemsModelFeedbackConnect* a jejich použití,
   3. Vytvořte funkční model pomocí příkazových řádků : " *TransferFunctionModel ", "TransferFunctionExpand " a "SystemsModelFeedbackConnect*".
4. Na základě funkčního modelu z bodu 3) určete řád bloků G**p** , G**I** , G**D** a řád výsledného přenosu PID regulátoru G**r**.

**Závěr:**

do závěru uveďte shrnutí poznatků o paralelní struktuře PID regulátoru a její využití v regulační technice.

# Zdroje

* Interní studijní materiál školy a firemní dokumentace software **Wolfram-Mathematica**.

Materiál je určen pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.

Všechna neocitovaná autorská díla jsou dílem autora.

Všechny neocitované obrázky jsou součástí prostředků výukového software **Microsoft office 2007**.