

Úvod do mobilní robotiky — AIL028

Závěrečná přednáška

Zbyněk Winkler

`zbynek.winkler at mff.cuni.cz`

`http://robotika.cz/guide/umor05/cs`

9. ledna 2006

- 1 Anketa
- 2 Řízení a regulace
 - Bez zpětné vazby
 - Se zpětnou vazbou
 - Problémy
- 3 Letní semestr

Anketa

Řízení a regulace

- zapnutí levého i pravého motoru na plný výkon ještě nutně neznamená pohyb po přímce (zatáčí, zadržává se, atd.)
- řidič, či regulátor — manipuluje se vstupy dynamického systému s cílem dosáhnout požadovaného výstupního chování

Příklad regulátoru: Tempomat

- nejjednodušší implementace by mohla pouze zafixovat plynový pedál v okamžiku aktivace
- na rovině většinou postačující/akceptovatelné, v kopcovitém terénu už méně

regulátor bez zpětné vazby
open-loop/feedforward controller

Regulátor bez zpětné vazby

open-loop controller

- regulátor nezná aktuální hodnotu *regulované veličiny*
- řízení je založeno na modelu interakce systému s prostředím

Příklad regulátoru: Elektrická trouba

- otáčecím čudlíkem vybereme teplotu a zapneme
- o dosažení a udržování požadované teploty se stará

dvoustavový (on/off) regulátor

- což je pouze velmi jednoduchý

regulátor se zpětnou vazbou

closed-loop/feedback controller

Regulátor se zpětnou vazbou

closed-loop/feedback controller

- regulace je založená na měření *regulované veličiny* y
- či na její odchylce od požadované hodnoty w

Příklad: P-regulátor

proporcionální

K nastavení *akční veličiny* u využívá *regulační odchylku*

$$u = P \cdot (w - y)$$

$(w - y)$ *regulační odchylka*,

P magická konstanta

Využití např. pro regulaci teploty:

- pro $(w - y) == 0$ je výkon topení nulový
- pro $(w - y) == 10$ maximální
- potom P je 10

Za jakých podmínek toto funguje správně?

Příklad: PI-regulátor

proporcionálně-integrační

K nastavení *akční veličiny* u využívá navíc

integrál regulační odchyšky

$$u = P \cdot (w - y) + I \cdot \sum (w - y)$$

Kromě okamžité odchyšky se snaží eliminovat i odchyšku akumulovanou (angl. *steady state error*)

Příklad: P(I)D-regulátor

proporcionálně-integračně-derivační

K nastavení *akční veličiny* u využívá navíc

derivaci regulační odchyšky

$$u = P \cdot (w - y) + I \cdot \sum (w - y) + D \cdot ((w - y) - (w' - y'))$$

Kromě okamžité a akumulované odchyšky se snaží eliminovat i odchyšku budoucí, predikovanou na základě její derivace.

Problémy

- nastavení magických konstant
- linearita regulovaných procesů
- kvalita měření regulovaných veličin
- ...

Letní semestr

- Seminář z mobilní robotiky
- soutěže: Eurobot, Istrobot, Minisumo
- Robotický den (dobrovolníci?)