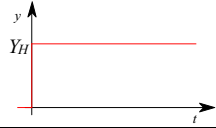
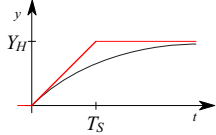
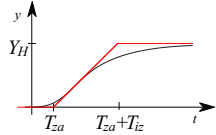
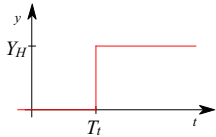
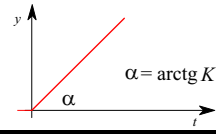
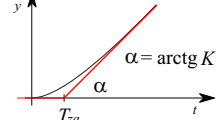


Laboratorijske vaje
Računalniška simulacija
2012/13

4. laboratorijska vaja

Identifikacija dinamičnih sistemov

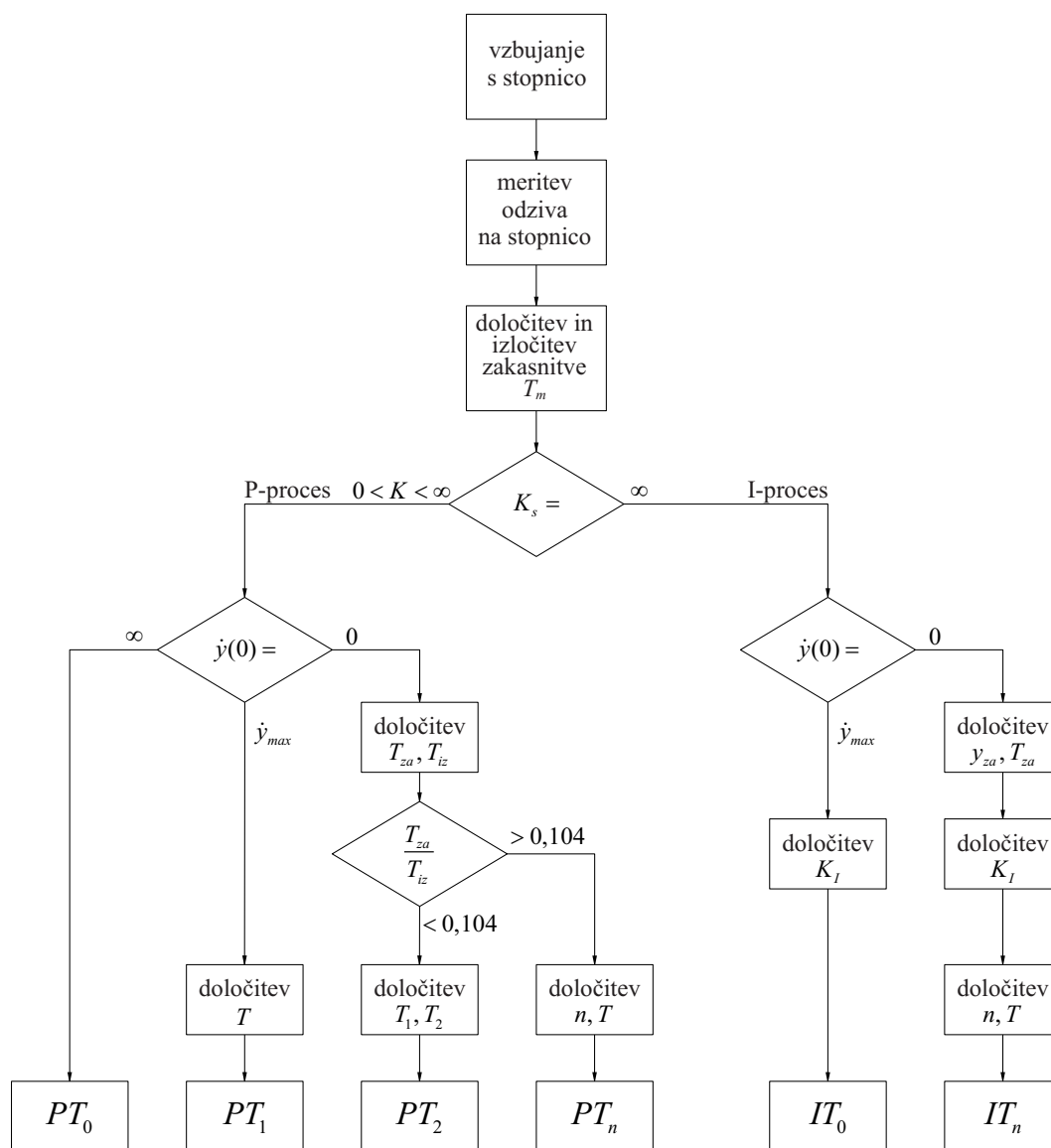
Pri tej vaji bomo uporabili enostavno metodo za identifikacijo dinamičnega sistema. Strejceva metoda temelji na odzivu procesa na stopnico. Če imamo opravka z enostavnimi dinamičnimi sistemi, je odziv procesa zelo verjetno podoben enemu od

PROCES	ODZIV NA STOPNICO U_H (črna barva - dejanski, rdeča barva - poenostavljeni)	KARAKTERISTIČNI PARAMETRI		
		K_s	\dot{Y}_{max}	modelirana zakasnitev
P		$K_{PS} = \frac{Y_H}{U_H}$	∞	0
PT_1		$K_{PS} = \frac{Y_H}{U_H}$	$\frac{Y_H}{T_S}$	0
PT_n (aperiodični) $n \geq 2$		$K_{PS} = \frac{Y_H}{U_H}$	$\frac{Y_H}{T_{iz}}$	T_{za}
PT_t		$K_{PS} = \frac{Y_H}{U_H}$	∞	T_t
I_1		∞	$K_I U_H$	0
$I_1 T_n$ $n \geq 1$		∞	$K_I U_H$	T_{za}

Slika 1: Stopnični odzivi različnih tipov proporcionalnih (PT_0 , PT_1 , PT_n) in integrirnih (IT_0 , IT_n) sistemov ter sistema, ki realizira čisto zakasnitev (PT_t)

prikazanih na sliki 1.

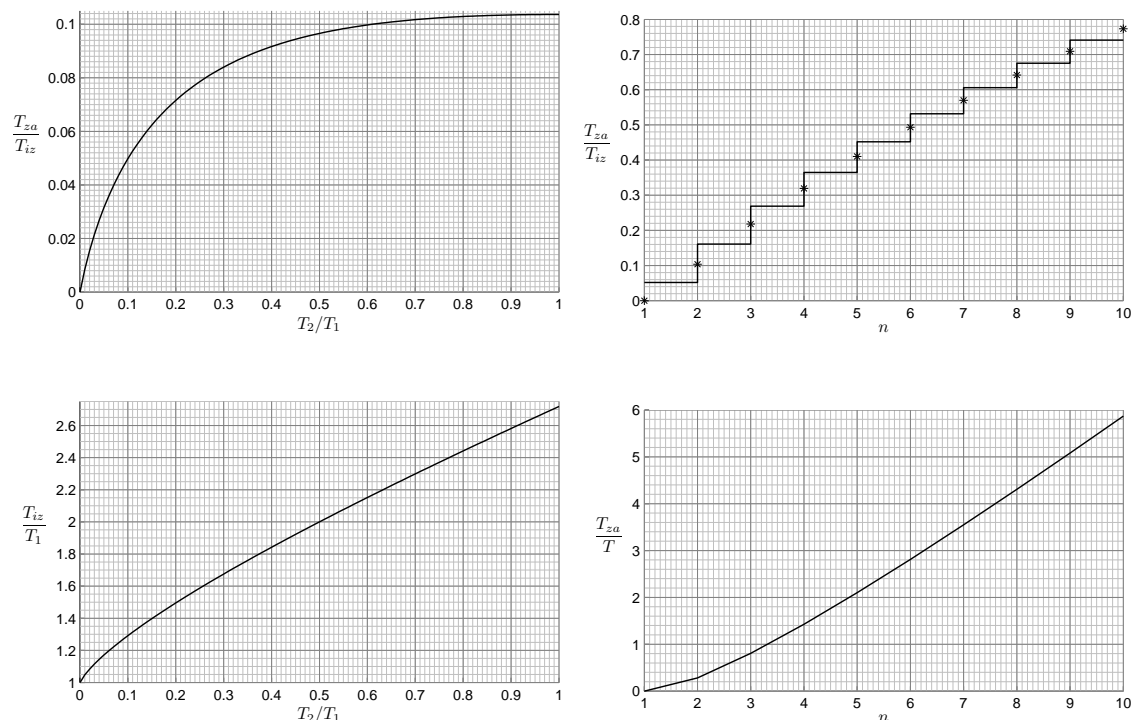
Postopek identifikacije sistema s Strejcevo metodo je zelo enostaven, saj je potrebno slediti algoritmu, ki ga podaja slika 2. Pri tem si pri določanju T_1 in T_2 pri procesih tipa PT_2 ter pri določanju T in n pri procesih tipa PT_n pomagamo s sliko 3, pri določanju T in n pri procesih tipa IT_n pa si pomagamo s sliko 4.



Slika 2: Algoritem za Strejcevo metodo identifikacije

Naloge

1. Statična karakteristika procesa pove, pri kakšni vrednosti se ustali izhod procesa, če vzbujamo vhod procesa z določeno konstantno vrednostjo. Izmerimo

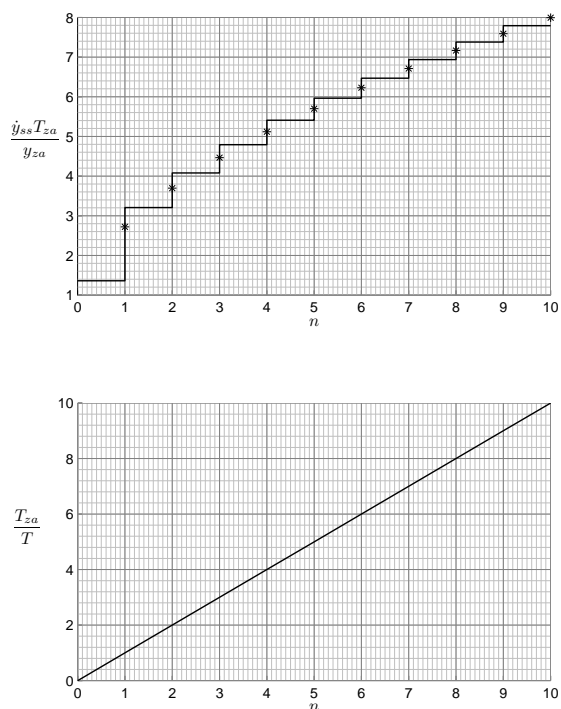


Slika 3: Na levi strani sta diagrama za določanje T_1 in T_2 pri identifikaciji sistema s prenosno funkcijo $G(s) = \frac{K_s}{(T_1s+1)(T_2s+1)}$, na desni pa diagrama za določanje T in n pri identifikaciji sistema s prenosno funkcijo $G(s) = \frac{K_s}{(Ts+1)^n}$

jo tako, da proces vzbujamo s konstantnimi signali različnih napetosti (le-te naj zajamejo celotno področje vhoda) in ugotavljamo vrednost signala na izhodu v ustaljenem stanju. Statično karakteristiko rišemo v diagramu, ki ima na abscisni osi vhodno veličino (označujemo jo z U) in na ordinatni osi izhodno veličino (označujemo jo z Y). Izmerite statično karakteristiko procesa, ki vam je bil dodeljen.

S statične karakteristike ocenite področje delovanja procesa, v katerem lahko proces zadovoljivo opišemo z linearnim modelom. Nekje na sredi tega področja izberite delovno točko, v kateri boste izvedli odziv procesa na stopničasti vhodni signal. Zavedati se moramo, da je lahko proces nelinearen tudi, če ima linearno karakteristiko, ker mora biti za linearnost procesa izpolnjen tudi pogoj o enakih dinamičnih lastnostih v vseh delovnih točkah, torej morajo biti časovne konstante, konstante dušenja ipd. enake pri vseh obratovalnih pogojih.

Vsaka delovna točka ali delovno področje sta opisana z vrednostjo vhodne in izhodne spremenljivke, zato na spodnje črte vpišite interval vhodne in izhodne veličine, znotraj katerega je proces približno linearen, ter delovno točko, izraženo z dvema komponentama – vrednostjo vhodne in izhodne veličine (U_{DT} in Y_{DT}).



Slika 4: Diagram za določanje T in n pri identifikaciji sistema s prenosno funkcijo $G(s) = \frac{K_I}{s(Ts+1)^n}$

Področje vhodne veličine, kjer je proces približno linearen: _____

Področje izhodne veličine, kjer je proces približno linearen: _____

Izbrana delovna točka (U_{DT}, Y_{DT}): _____

- Izmerili boste odziv procesa na stopničasti vhodni signal. Vzbujačni signal je nekaj časa enak U_{DT} , s čimer proces pripeljemo v delovno točko. Potem pa po času t_s nastopi skočna sprememba. Pomembno je, da pravilno izberete dva parametra:

- čas stopnice $t_s =$ _____
- amplituda stopnice $\Delta U =$ _____

Čas stopnice t_s mora biti dovolj velik, da se odziv procesa pred stopnico ustali, amplituda stopnice ΔU pa ne sme presegati meja linearnega področja, po drugi strani pa mora biti dovolj velika, da se zmanjša vpliv šuma in motenj.

- Izvedite Strejcevo metodo identifikacije realnega procesa, katerega odziv na stopničasti vhodni signal v delovni točki ste izmerili pri prejšnji nalogi.

Postopek izračuna parametrov sistema:

Dobljena prenosna funkcija: $G(s) =$ _____

4. Identifikacijo izvedite še enkrat, pri čemer upoštevajte odziv na stopničasti vhodni signal, ki ste ga posneli pri drugih obratovalnih pogojih.

Postopek izračuna parametrov sistema:

Dobljena prenosna funkcija: $G(s) =$ _____

5. Izvedite vrednotenje dobljenega modela s primerjanjem odzivov realnega in identificiranega sistema na isti vzbujalni signal, pri čemer morate upoštevati, da predstavlja prenosna funkcija le deviacijski model procesa.