

Základy modelování procesů v programu Dynast

Namodelujte lineární časovou funkci s diferenciální rovnicí: $y(t) = k_{-1} \cdot \int u(t) dt$ s konstantou k_{-1} .

Namodelujte systémy 1. řádu s diferenciální rovnicí: $s_1 \cdot y(t)' + s_0 \cdot y(t) = u(t)$ s konstantami s_0 a s_1 .

Namodelujte systém 2. řádu pomocí sériového zapojení předchozích 2 systémů 1. řádu.

Namodelujte systém 2. řádu s diferenciální rovnicí: $s_2 \cdot y(t)'' + s_1 \cdot y(t)' + s_0 \cdot y(t) = u(t)$ s koeficienty vypočtenými z předchozích 2 systémů 1. řádu a porovnejte výsledné přechodové charakteristiky.

Pro každý model získejte všechny 3 charakteristiky (přechodovou kdy $u(t) = I(t)$, FCHVKR a FCHVLS). Zjistěte vliv jednotlivých koeficientů na chování systému.

Modely a sejmuté charakteristiky (printscreens/screenshots) a vůbec všechny soubory pojmenovávejte zkráceně svým příjmením s přídavkem pro rozlišení modelů a ukládejte do adresáře „Dynast/Data“, „Dokumenty“ nebo „Plocha“. Data uložená pod názvy bez rozpoznání autora a uložená jinde než v určených adresářích, nebudou hodnocena a budou bez náhrady smazána. Modely i charakteristiky si uložte na paměť Flash.

Pozn.: Práce obsahuje 5 modelů (ve 2 variantách) a 15 jednotlivých grafů.

Na laboratorní cvičení si přineste všechny dostupné zdroje informací. Především: paměť Flash, návod k jazyku Dynast, tyto pokyny k úloze, skripta Automatizace 2 pro A4.

V referátu uveďte: postup práce s programem, schéma modelů, přechodové charakteristiky a frekvenční charakteristiky (FCHVKR a FCHVLS). Na přechodových charakteristikách pomocnou grafickou konstrukcí určete jednotlivé konstanty (nárůst za 1 sec = k_{-1} , ustálená hodnota $k_0 = I/s_0$, Pro exponenciální charakteristiky se charakteristická časová konstanta určí pomocí průsečíku tečny v počátku křivky s ustálenou hodnotou (pro kontrolu $T = s_1/s_0$). Pro S křivky se určují konstanty T_U a T_N pomocí průsečíků tečny v bodě zvratu (v inflexním bodě) křivky s výchozí a ustálenou hodnotou. Na průbězích okótuje jednotlivé konstanty (k_{-1} , k_0 , s_0 , s_1 , T_1 , T_2 , T_U a T_N). V závěru vyhodnoťte tvar grafů, soulad odečtených a zadaných konstant a porovnání s předpokládanými průběhy.

Pokyny:

- upravte diferenciální rovnice na vhodný tvar pro řešení (osamostatnění nejvyšší derivace),
- upravte tvar koeficientů a vypočítejte jejich konkrétní hodnotu,
- pro rovnici 2. řádu vypočítejte koeficienty s pomocí operátorového přenosu:

$$F_{C(p)} = F_{A(p)} \cdot F_{B(p)} = \frac{1}{s_{1A} \cdot p + s_{0A}} \cdot \frac{1}{s_{1B} \cdot p + s_{0B}} = \frac{1}{s_{1A} \cdot s_{1B} \cdot p^2 + (s_{1B} \cdot s_{0A} + s_{1A} \cdot s_{0B}) \cdot p + s_{0A} \cdot s_{0B}};$$

výpočty:

$$A) s_{2C} = s_{1A} \cdot s_{1B};$$

$$B) s_{1C} = s_{1B} \cdot s_{0A} + s_{1A} \cdot s_{0B};$$

$$C) s_{0C} = s_{0A} \cdot s_{0B};$$

$$F_{C(p)} = \frac{1}{s_{2C} \cdot p^2 + s_{1C} \cdot p + s_{0C}} \Rightarrow s_{2C} y(t)'' + s_{1C} y(t)' + s_{0C} \cdot y(t) = u(t);$$

- **schéma** modelu vypracujte v grafickém editoru Dynastu dle bodu 4. až 8. základního postupu,
- **přechodovou** charakteristiku získejte dle bodu 13. základního postupu,
- **frekvenční** charakteristiky získejte dle bodu 14. základního postupu,
- uchovejte si získaná data dle bodů 15. až 19. základního postupu.