

Teorie řízení

LS1,LS2,TOD,OPS,AS

Lineární systémy 1, 2

1. Matematické modely spojitéch a diskrétních lineárních dynamických systémů
2. Linearizace nelineárních dynamických systémů, rovnovážné stavy. Harmonická linearizace.
3. Vlastnosti lineárních dynamických systémů. Řiditelnost, pozorovatelnost, kriteria. Vnitřní a vnější stabilita, kriteria .
4. Časové a frekvenční odezvy elementárních členů regulačních obvodů
5. Základní typy spojitéch a diskrétních regulátorů (P,PI,PID, stavové regulátory a stavové regulátory s integračním charakterem), popis, vlastnosti
6. Struktura regulačních obvodů s jedním a dvěma stupni volnosti, přenosy v regulačním obvodu, princip vnitřního modelu
7. Problém umístitelnosti pólů a nul nedynamickými a dynamickými regulátory. Požadavky na umístění pólů, konečný počet kroků regulace
8. Požadavky na funkci a kvalitu regulace (přesnost regulace, dynamický činitel regulace, kmitavost, robustnost ve stabilitě a j.), omezení na dosažitelnou kvalitu regulace
9. Metoda geometrického místa kořenů, pravidla pro konstrukci a využití při syntéze regulátorů, příklady
10. Přístup k syntéze regulátorů v klasické teorii regulace, klasické metody, heuristické metody
11. Deterministická rekonstrukce stavu, stavový regulátor s rekonstruktorem stavu
12. Ljapunovova teorie stability. Ljapunovova rovnice

Teorie odhadu a zpracování signálů

1. Problémy odhadu, základní etapy vývoje teorie odhadu, náhodné veličiny, náhodné procesy a jejich popis, stochastický systém
2. Optimální odhad ve smyslu střední kvadratické chyby. Odhad ve smyslu maximální věrohodnosti
3. Jednorázové a rekurzivní odhady
4. Odhad stavu lineárního diskrétního systému – filtrace (Kalmanův filtr)
5. Úlohy odhadu stavu lineárního diskrétního stochastického systému – predikce a vyhlazování
6. Odhad stavu lineárního systému se spojitým či diskrétním měřením (Kalman-Bucyho filtr)

Optimální systémy

1. Optimální programové řízení diskrétních dynamických systémů. Formulace úlohy. Hamiltonova funkce. Nutné podmínky pro optimální řízení
2. Optimální programové řízení spojitéch dynamických systémů. Formulace úlohy. Hamiltonova funkce. Nutné podmínky pro optimální řízení. Podmínky transversality. Pontrjaginův princip minima
3. Deterministický diskrétní systém automatického řízení. Princip optimality. Bellmanova funkce. Bellmanova optimalizační rekurze
4. Syntéza optimálního deterministického systému automatického řízení pro diskrétní lineární řízený systém a kvadratické kritérium. Formulace a řešení. Asymptotické řešení a jeho stabilita
5. Deterministický spojitý systém automatického řízení. Kontinualizace Bellmanovy optimalizační rekurze
6. Optimální stochastický systém automatického řízení. Strategie řízení. Bellmanova funkce a Bellmanova optimalizační rekurze
7. Syntéza optimálního systému automatického řízení pro lineární gaussovský řízený systém a kvadratické kritérium. Formulace a řešení. Separální teorém

Adaptivní systémy

1. Základní přístupy k syntéze adaptivních řídicích systémů, schematické vyjádření, srovnání s předpoklady a návrhem standardních regulátorů
2. Adaptivní řízení s referenčním modelem, MIT pravidlo, využití Ljapunovovy teorie stability
3. Samonastavující se regulátory, charakteristika a základní přístupy k návrhu bloku řízení, přiřazení pólů, diofantické rovnice, minimální variance
4. Samonastavující se regulátory, charakteristika a základní přístupy k návrhu bloku poznávání, parametrické metody odhadu
5. Adaptivní systémy na zpracování signálu, adaptivní prediktor, adaptivní filtr, analogie se samonastavujícími se regulátory
6. Adaptivní řízení a strukturální vlastnost stochastického optimálního řízení, duální řízení, neutralita, separabilita, ekvivalence určitosti