

Komputerowo wspomagane projektowanie systemów sterowania

OCENA KOŃCOWA:

F1 – ocena z laboratorium (sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych)

F2 – kolokwium pisemne z wykładu (dopuszczeniowe)

F3 – egzamin pisemny

Ocena końcowa $P = 0,5 \cdot F1 + 0,5 \cdot F3$ pod warunkiem, że $F1 \geq 3.0$ i $F3 \geq 3.0$

Oceny F1 i F2 do wzoru są podstawiane „w punktach” (wartości średnie bez zaokrąglania)

CELE PRZEDMIOTU

Nabywanie wiedzy o:

- budowie i własnościach podstawowych układach regulacji klasycznej (jedno- i wieloobwodowych)
- metodach i narzędziach wspomagających projektowanie układów regulacji

Nabywanie umiejętności:

- badania i oceny stabilności i jakości układów regulacji
- projektowania podstawowych układów regulacji
- prowadzenia badań symulacyjnych prostych i złożonych układów regulacji

Komputerowo wspomagane projektowanie systemów sterowania

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA -

osoba, która zaliczyła kurs, ma następujące kompetencje:

Zna zasady konstrukcji, identyfikacji oraz badania modeli obiektów dynamicznych i układów regulacji ciągłej. Potrafi zaprojektować układ regulacji z optymalnym doбором regulatora

- zna budowę, zastosowanie i klasyfikację podstawowych układów regulacji klasycznej.
- zna inżynierskie metody doboru nastaw regulatorów ciągłych .
- zna bezpośrednie i uniwersalne wskaźniki jakości regulacji .
- zna zasady wybranych metod projektowania układów regulacji na podstawie położenia biegunów, odpowiedzi skokowych i charakterystyk częstotliwościowych.
- zna zasady i sposoby symulacyjnego badania i oceny układów regulacji.
- ma wiedzę o dostępnych funkcjach wspomagających projektowanie

Umie zaplanować, wykonać schemat do symulacji i przeprowadzić podstawowe badania własności dynamicznych ciągłych układów regulacji z zastosowaniem programów symulacyjnych Matlab/Scilab.

- potrafi wybrać i wskazać zmienne procesowe i sterujące na obiekcie regulacji.
- potrafi wybrać układ regulacji odpowiedni do obiektu.
- umie dobrać nastawy dla jednoobwodowego układu regulacji.
- potrafi skonstruować schemat i napisać skrypt do symulacyjnego badania złożonych obiektów i układów regulacji przy użyciu pakietu Matlab i Simulink (lub Scilab)
- potrafi przeprowadzić poprawne badania symulacyjne i ocenić jakość regulacji.
- potrafi wskazać praktyczne przykłady zastosowania poznanych układów regulacji

Kompetencje społeczne:

- podstawowe doświadczenie w prowadzeniu i dokumentacji badań symulacyjnych,
- świadomość znaczenia krytycznej oceny własnych badań

Własności układów liniowych

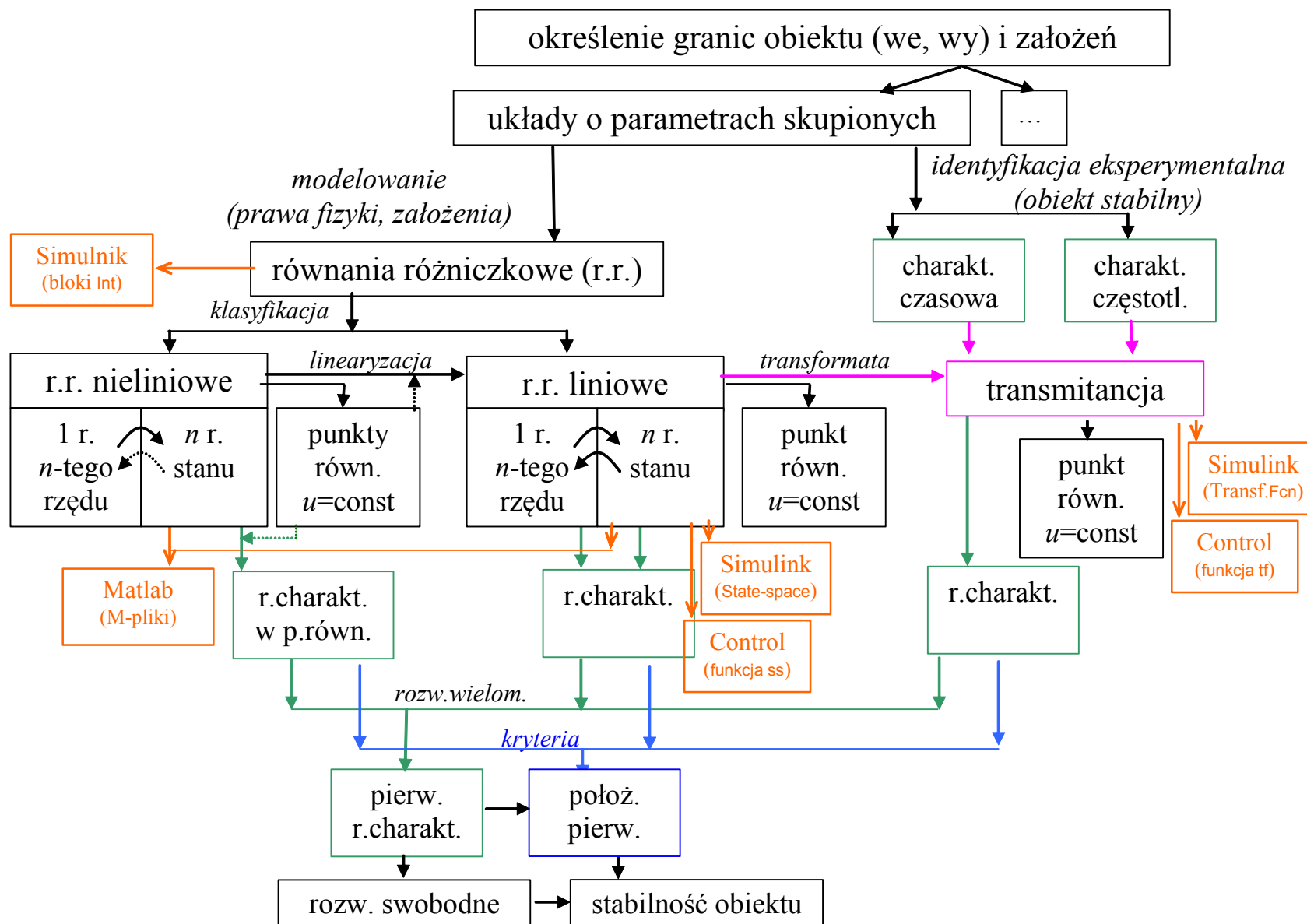
- zasada superpozycji - składowe swobodne i wymuszone
- znana postać rozwiązania swobodnego
- parametry rozwiązania swobodnego - algebraiczne równanie charakterystyczne
- stabilność układu - kryteria położenia pierwiastków równania charakter.
- rozwiązanie swobodne decyduje o własnościach dynamicznych układu
- własności dynamiczne układu nie zależą od wymuszenia
- odpowiedź na pochodną sygnału = pochodnej odpowiedzi na ten sygnał

$$- u(t) = l(t) \quad x(t)$$

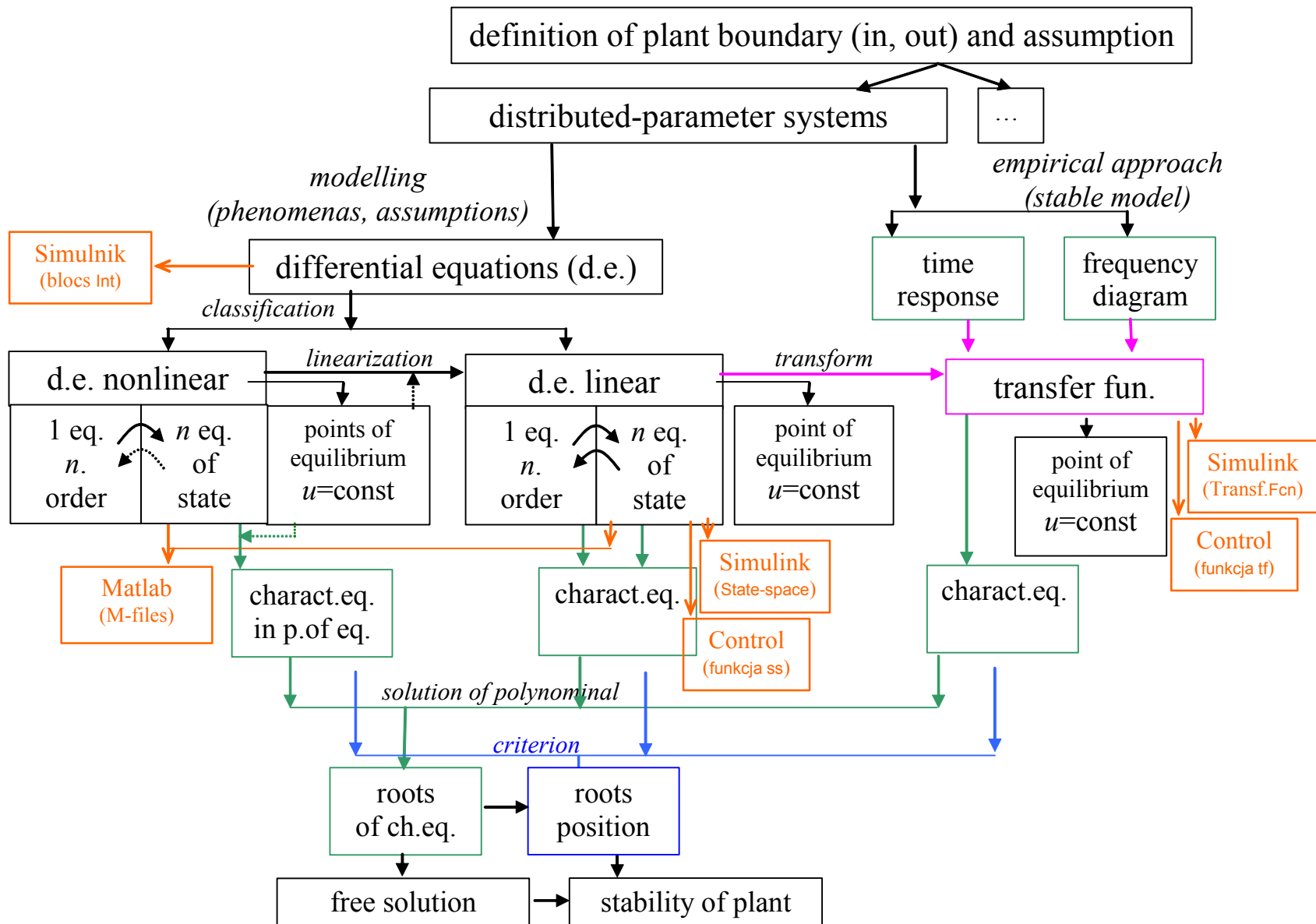
$$u(t) = \delta(t) \quad dx(t)/dt$$

- jeden punkt równowagi
- stabilność / niestabilność globalna
- transmitancja (przekształcenie Laplace'a / Fourier'a)

Konstrukcja modelu dynamiki i podstawowe badania własności obiektu



Construction of dynamical system model and basic research



Komputerowo wspomagane projektowanie systemów sterowania

1

Analiza własności obiektu

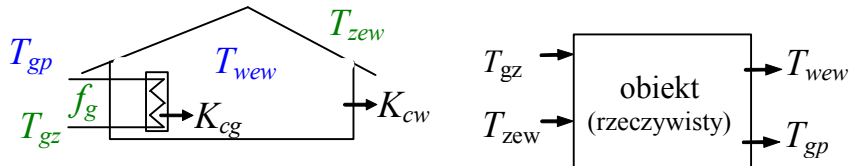
Cel sterowania (wskaźniki jakości)

I. Przygotowanie

2

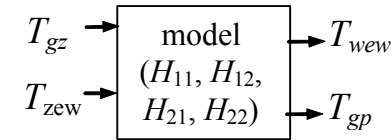
Identyfikacja modelu

Obiekt



$$\begin{cases} C_{vw} \dot{T}_{wew}(t) = K_{cg} (T_{gsr}(t) - T_{wew}(t)) - K_{cw} (T_{wew}(t) - T_{zew}(t)) \\ C_{vg} \dot{T}_{gsr}(t) = c_p \rho_p f_g(t) (T_{gz}(t) - T_{gp}(t)) - K_{cg} (T_{gsr}(t) - T_{wew}(t)) \\ T_{gsr}(t) = T_{gp}(t) \end{cases}$$

Model



$$\begin{aligned} T_{wew}(s) &= H_{11}(s)T_{gz}(s) + H_{12}(s)T_{zew}(s) \\ T_{gp}(s) &= H_{21}(s)T_{gz}(s) + H_{22}(s)T_{zew}(s) \end{aligned}$$

3

Możliwości techniczne

(obiekt, urz.wykonawcze, sterownik)

II. Wybór układu sterowania - typ, struktura

4

Aplikacja w modelu

(pomiary, urz.wykonawcze, sterownik)

Aplikacja na obiekcie

Ocena jakości na obiekcie

6

III. Synteza parametryczna

5

Dobór nastaw na modelu

Ocena jakości na modelu

7

IV. Optymalizacja

Narzędzia wspomagające projektowanie - Matlab

