

Modelowanie i identyfikacja: Propozycja tematów

Filip Dyba

3 marca 2026

1 Modelowanie

Podstawy modelowania

1. Modele a rzeczywistość. Istota modelowania.
2. Metodologia modelowania: jak przebiega proces modelowania? Etapy.
3. Klasyfikacja/kategorie modeli.
4. Podstawowe własności modeli.
5. Przekleństwo wymiarowości i redukcja modeli.
6. Brzytwa Ockhama.
7. Czy model może stać się bezużyteczny?

Praktyczne aspekty modelowania

8. Rozkłady liczb losowych a modelowanie.
9. Techniki generacji liczb losowych.
10. Zastosowanie teorii grafów w modelowaniu.
11. Sztuczna inteligencja a modelowanie.

Znane modele

12. Prawa zachowania i ich zastosowanie.
13. Model wahadła.
14. Model silnika.
15. Model reaktora chemicznego.
16. Regulator Watta.
17. Modele analogowe (elektroniczne).
18. Modele systemu rozmytego.
19. Model Wienera/Hammersteina.

Modelowanie w robotyce

20. Kinematyka prosta i odwrotna.
21. Opisy orientacji i rotacji.
22. Kwaterniony dualne.
23. Model dynamiki: formalizm Eulera–Lagrange’a, formalizm Newtona, formalizm Kane’a.
24. Modelowanie przeszkód (statycznych, dynamicznych).

Modelowanie w praktyce

25. Modele ruchu.
26. Modele planetarne.
27. Modele kosmologiczne.
28. Modele biologiczne.
29. Modele atomu.
30. Modele ewolucji.

31. Modele psychologiczne.
32. Modele piękna.
33. Modele pogody.
34. Modele katastrof (naturalnych).
35. Modele ekonomiczne.
36. Modele w biznesie.
37. Modele rozwoju gospodarczego.
38. Modele propagacji zanieczyszczeń.
39. Model studenta.

2 Identyfikacja

Podstawy identyfikacji

1. Identyfikacja na przestrzeni wieków.
2. Podstawowe techniki identyfikacji.
3. Cele identyfikacji i jak je osiągnąć.
4. Jak weryfikować modele krok po kroku? Metodologia identyfikacji.
5. Podstawowe elementy identyfikacji systemów.
6. Klasyczne kryteria równoważności w identyfikacji systemów.
7. Kryteria teorii informacji w identyfikacji systemów.
8. Statystyczne metody identyfikacji.
9. W jaki sposób rozpoznajemy? Identyfikacja po ludzku.
10. Eksperyment a zadanie identyfikacji.

11. Metoda naukowa na przestrzeni wieków.
12. Jak należy przeprowadzać eksperymenty?

Metody ogólne

13. Regresja liniowa.
14. Metody identyfikacji parametrycznej.
15. Metody identyfikacji nieparametrycznej.
16. Identyfikacja systemów LTI (*Linear Time-Invariant*).
17. Identyfikacja systemów LPV (*Linear Parameter-Varying*).
18. Identyfikacja systemów nieliniowych.
19. Jak weryfikować losowość liczb losowych?

Identyfikacja w robotyce

20. Kalibracja: metody i zastosowanie.
21. Sterowanie adaptacyjne a identyfikacja.
22. Warunek ustawicznego wzbudzenia.
23. Identyfikacja parametrów modelu robota.
24. Eksperymentalna identyfikacja parametrów dynamiki robota.

Praktyczne aspekty identyfikacji

25. Sztuczna inteligencja a identyfikacja.
26. Uczenie maszynowe a identyfikacja.
27. Regularyzacja w zadaniu identyfikacji.
28. Identyfikacja danych i informacji (np. w Internecie).

Literatura

- [1] B. Chen, Y. Zhu, J. Hu, J. C. Principe. *System Parameter Identification: Information Criteria and Algorithms*. Elsevier, Oxford, 2013.
- [2] F. Giri, E.-W. Bai. *Block-oriented Nonlinear System Identification*. Lecture Notes in Control and Information Sciences. London: Springer Nature, 2010.
- [3] I. Gorgol. *Matematyczne miscellanea. Tom 4. Wybrane narzędzia modelowania matematycznego*. Lublin: Lublin University of Technology Publishing House, 2024.
- [4] J. Gutenbaum. *Modelowanie matematyczne systemów*. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2003.
- [5] M. Heller. *Uchwycić przemijanie*. Copernicus Center Press, 2020.
- [6] K. Kozłowski. *Modelling and Identification in Robotics*. Advances in Industrial Control. Springer London, 1998.
- [7] G. Pillonetto, T. Chen, A. Chiuso, G. D. Nicolao, L. Ljung. *Regularized System Identification : Learning Dynamic Models from Data*. Cham: Springer Nature, 2022.
- [8] T. D. Söderström, P. G. Stoica. *Identyfikacja systemów*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 1997.
- [9] R. Tadeusiewicz. *Biocybernetyka. Metodologiczne podstawy dla inżynierii biomedycznej*. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2013.
- [10] K. Tchoń, A. Mazur, I. Dulęba, R. Hossa, R. Muszyński. *Manipulatory i roboty mobilne: Modele, Planowanie Ruchu, Sterowanie*. Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 2000.
- [11] R. Tóth. *Modeling and Identification of Linear Parameter-Varying Systems*. Lecture Notes in Control and Information Sciences. Springer Berlin, Heidelberg, 2010.
- [12] R. R. Yager, D. P. Fliev. *Podstawy modelowania i sterowania rozmytego*. WNT Warszawa, 1995.