

# **AUTOMATYZACJA PROCESÓW DYSKRETNYCH**

Teoria i zastosowania

Tom I

Pod redakcją  
Andrzeja Świerniaka i Jolanty Krystek

Gliwice 2022

## RECENZENCI

Zbigniew Banaszak  
Grzegorz Bocewicz  
Wojciech Bożejko  
Piotr Formanowicz  
Krzysztof Fajarewicz  
Adam Gałuszka

Andrzej Jardzioch  
Ryszard Leniowski  
Piotr Łebkowski  
Dariusz Mrozek  
Krzysztof Puszyński  
Bożena Skołod

Jarosław Śmieja  
Jerzy Świder  
Ryszard Tadeusiewicz  
Mieczysław Wodecki

REDAKCJA TECHNICZNA  
Jolanta Krystek

---

Materiały wydrukowano na podstawie tekstów dostarczonych przez Autorów

---

Druk i wydanie:  
Wydawnictwo Politechniki Śląskiej  
ul. Akademicka 5, 44-100 Gliwice  
tel. 32 237-18-48, fax 32 237-15-02  
[wydawnictwo\\_mark@polsl.pl](mailto:wydawnictwo_mark@polsl.pl)

ISBN 978-83-7880-854-1

Copyright Politechnika Śląska, Wydział Automatyki, Elektroniki i Informatyki

Printed in Poland  
Gliwice 2022

## SPIS TREŚCI

|   |     |
|---|-----|
| 1. Wprowadzenie .....   | 5   |
| 2. Babiarz A.: Strojenie regulatora PID metodą PSO dla robota typu capsbot .....  | 7   |
| 3. Bocewicz G., Wójcik R., Banaszak Z.: Komputerowo wspomagane wariantowanie zrobotyzowanych systemów montażowych .....   | 15  |
| 4. Bożejko W., Pempera J., Smutnicki Cz., Uchroński M., Wodecki M.: Dokładny algorytm sterowany metaheurystyką kwantowego wyżarzania rozwiązywania jednomaszynowego problemu szeregowania zadań ..... | 31  |
| 5. Bożejko W., Rajba P., Wodecki M.: Analiza dostosowywania tabu search dla problemu szeregowania na jednej maszynie w warunkach niepewności .....  | 39  |
| 6. Dorota D.: Szeregowanie online zadań wieloprocessorowych .....   | 47  |
| 7. Flak P., Czyba R.: System detekcji oraz przeciwdziałania bezzałogowym statkom powietrznym przy użyciu technik walki radioelektronicznej .....  | 59  |
| 8. Gałuszka A., Probierz E.: Planowanie typu STRIPS z niepewnością jako zadanie programowania liniowego mieszanego .....  | 63  |
| 9. Glodek Ł, Bysko Sz., Nocoń W.: Nowe technologie symulacji odpowiedzią na potrzeby Przemysłu 4.0 .....  | 69  |
| 10. Grzejszczak T., Bartosiak N., Wojnar M., Skowroński K., Probierz E.: Regulacja pozycji robota społecznego w sprzężeniu zwrotnym z systemem wizyjnym .....   | 79  |
| 11. Jagodziński M., Krystek J.: Wybrane aspekty metody DDMRP w zintegrowanym systemie informatycznym IFS APPLICATIONS .....   | 87  |
| 12. Kasprzyk K.: Predykcja zapotrzebowania na sprężone powietrze w zależności od typu prowadzonej produkcji przy wykorzystaniu sieci neuronowych .....  | 97  |
| 13. Krawczyk H, Orzechowski P.: Inteligentne zarządzanie usługami chmurowymi .....  | 103 |
| 14. Krenczyk D., Skołod B.: Sekwencjonowanie produktów w mieszanych liniach montażowych z zastosowaniem algorytmów heurystycznych .....   | 119 |
| 15. Ławrynów M., Józefczyk J: Analiza warunków rozwiązywalności problemów szeregowania zadań z niestalonymi terminami gotowości .....   | 129 |
| 16. Olczyk A., Gałuszka A.: Wpływ modeli grafowych na czas wyszukiwania połączeń w sieci komunikacji miejskiej .....  | 137 |
| 17. Pieńkosz K.: Problem wyznaczania minimalnego zbioru ścieżek połączeń .....  | 143 |
| 18. Probierz E., Bartosiak N., Wojnar M., Skowroński K., Gałuszka A., Grzejszczak T.: Zastosowanie metod Tiny-Ml do rozpoznawania twarzy w robotyce społecznej z wykorzystaniem robotów OhBot .....   | 151 |

19. Probierz E., Grzejszczak T., Gałuszka A., Bartosiak N., Wojnar M.: Co siedzi w głowie robota – gadające głowy i świat robotyki społecznej ..... 163
20. Smutnicki Cz., Rudy J., Idzikowski R., Bożejko W.: Podejście dualne dla problemu minimalizacji ważonej sumy spóźnień z wykorzystaniem metaheurystyk ..... 171
21. Szczepański M.: Wprowadzenie do problemu detekcji źródeł niskiej emisji na terenach wiejskich z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych .. 183
22. Zaborowski M.: Zarys metamodelu sterowania procesami w przedsiębiorstwach przemysłowych ..... 191

## WPROWADZENIE

Oddajemy do rąk Czytelników książkę omawiającą wybrane zagadnienia z zakresu automatyzacji procesów dyskretnych, obejmujące analizę, modelowanie i optymalizację procesów dyskretnych, sterowanie tymi procesami oraz zastosowania metodologii z nimi związanej.

Obszary działań, definiowane jako procesy dyskretny są bardzo rozległe i swoim zasięgiem obejmują różne dziedziny działalności człowieka. Z tego wynika znaczna różnorodność omawianych w książce zagadnień i przykładów. Heterogeniczność rozpatrywanych problemów związana jest również z szerokim rozumieniem pojęcia automatyzacji procesów, które oprócz zagadnień syntezy i analizy układów sterowania automatycznego obejmuje także zadania projektowania i wdrażania systemów decyzyjnych z udziałem człowieka.

Problemy z tego zakresu nadal stanowią wyzwanie dla wielu badaczy, a prace nad nimi prowadzą do osiągnięcia zarówno nowych rezultatów naukowych jak i nowych, często zaskakujących, zastosowań w różnych dziedzinach. Stąd obok prac poświęconych klasycznym zastosowaniom w zarządzaniu i sterowaniu produkcją, Czytelnik znajdzie rozdziały dotyczące wykorzystania metodologii procesów dyskretnych w bioinformatyce, robotyce, transporcie, analizie obrazów, projektowaniu systemów pomiarów.

W tomie I zawarto rozdziały opisujące modele, analizę i optymalizację procesów dyskretnych. Przedstawiono szereg zagadnień, które dotyczą sterowania produkcją i wpisują się w szeroko rozumianą inżynierię produkcji. W szczególności omówiono wiele aspektów harmonogramowania procesów dyskretnych i szeregowania zadań w różnych strukturach systemów wytwarzania.

W tomie II przedstawiono szereg zastosowań metodologii analizy i modelowania procesów dyskretnych, m.in. w zagadnieniach projektowania, sterowania oraz optymalizacji systemów produkcyjnych i transportowych, w problemach biologii obliczeniowej, bioinformatyki i informatyki medycznej oraz projektowaniu systemów pomiarowych.