

Antkowiak, Aneta

Analysis of the efficiency of complex systems. (English) Zbl 1463.90052

Math. Appl. (Warsaw) 45, No. 2, 127-152 (2017).

Summary: The subject of considerations shall be mathematical models describing the fluctuation of states of complex systems. The purpose of this work is to give a defined system (considering failures, activation process, and a possibility of repair), its description along with the basic indications of multi-level system analysis, and in particular the definition of steady-state probabilities and performance analysis. The modeling tool here are continuous-time Markov chains with finite number of states

MSC:

- 90B25 Reliability, availability, maintenance, inspection in operations research
- 68M15 Reliability, testing and fault tolerance of networks and computer systems
- 60K20 Applications of Markov renewal processes (reliability, queueing networks, etc.)

Keywords:

performance analysis; complex system; continuous-time Markov chains

Full Text: [DOI](#)

References:

- [1] PN-EN 61165:2006. Zastosowanie procesów Markowa. Polski Komitet Normalizacyjny. Warszawa., 05-12-2006. Sektor Zagadnień Podstawowych i Systemów Zarządzania. KT 9. Niezawodności: 70p.
- [2] A. Antkowiak, M. Kaczamrza, and K. Szajowski. Design of engineering systems in polish mines in the second half of the 20th century. *Antiquitates Mathematicae*, 11:xx{yy}, 2017. ISSN 2353-8813. doi: 10.14708/am.v11i0.6351. · [Zbl 1437.01013](#)
- [3] R. E. Barlow and F. Proschan. Mathematical theory of reliability. With contributions by Larry C. Hunter. The SIAM Series in Applied Mathematics. John Wiley & Sons, Inc., New York-London-Sydney, 1965. MR 0195566. · [Zbl 0132.39302](#)
- [4] J. Battek, S. Gładysz, and J. Sajkiewicz. Zarys teorii pracy systemów maszynowych z transportem ciągłym i nieciągłym, volume 10 of Prace Naukowe Instytutu Górnictwa Politechniki Wrocławskiej, pages 3-30. Politechnika Wroclawska, 1973. Title trans. The outline of the engine systems with continuous and noncontinuous transport operation theory.
- [5] D. Bobrowski. Wprowadzenie matematyczne do teorii niezawodności. Politechnika Poznańska, Poznań, 1977. Materiały dla Studiów Doktoranckich i Podyplomowych, No. 5.
- [6] . MR 0484353.
- [7] D. Bobrowski. Modele i metody matematyczne teorii niezawodności w przykładach i zadaniach. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1985.
- [8] T. Byczkowski, W. Kasprzak, Król Mieczysław, Z. Romanowicz, and A. Weron. Stanisław Gładysz (1920-2001). *Rocz. Pol. Tow. Mat., Ser. II, Wiadom. Mat.*, 39:205-211, 2003. ISSN 2080-5519. doi: 10.14708/wm.v39i01.4957. MR 2043782; [Zbl 1242.01026](#). · [Zbl 1242.01026](#)
- [9] M. Fisz. Probability theory and mathematical statistics. John Wiley & Sons, Inc., New York-London, 1963. Third edition. Authorized translation from the Polish. Translated by R. Bartoszyński. MR 0164358. · [Zbl 0123.34504](#)
- [10] I. Frenkel, L. Khvatskin, and A. Lisnianski. Reliability: Past, present, future. In S. Martorell, C. G. Soares, and J. Barnett, editors, *Safety, Reliability and Risk Analysis: Theory, Methods and Applications*, volume 1, pages 483-488. Taylor & Francis Group, London, 2009. ISBN 9781482266481. Contains the papers presented at the joint ESREL (European Safety and Reliability) and SRA-Europe (Society for Risk Analysis Europe) Conference (Valencia, Spain, 22-25 September 2008).
- [11] S. Gładysz. Wpływ rozdzielni (rozgałęzień) taśmociągów na pracę układu technologicznego kopalń odkrywkowych. *Węgiel Brunatny*, R. 7(1):43-51, 1965. ISSN 0043-2075; Title trans. Influence of switchboard (branch) of the band conveyor on the work of technological system of open pit mines. DONA: K84/1965/I-063.
- [12] S. Gładysz, J. Battek, and J. Sajkiewicz. Proces awarii i wydajność systemu taśmociągów. In IV Krajowy Zjazd Górniczy. Tychy, 1965., pages 30-72, 1966. Title trans. The failure process and performance of the band conveyor system. DONA: K84/1966/I-065.
- [13] F. Grabski. Semi-Markov processes: applications in system reliability and maintenance. Elsevier, Amsterdam, 2015. ISBN 978-0-12-800518-7. MR 3289044. · [Zbl 1326.60006](#)
- [14] S. Karlin. A first course in stochastic processes. Academic Press, New York-London, 1966. MR 0208657.
- [15] B. Kopociński. Zarys teorii odnowy i niezawodności. Biblioteka Naukowa Inżyniera. · [Zbl 0365.60003](#)
- [16] . Polskie Wydawnictwo Naukowe. Warsaw, 1973. Title trans. "Outline of renewal and reliability theory". Published in series: Science Library for the Engineer.

- [17] W. Kordecki and K. Szajowski. Analysis of the structure and the reliability of the multistage technical systems. In A. Weron and W. Kasprzak, editors, *Stochastic methods in experimental sciences (Szkłarska Poręba, 1989)*, pages 265-274. World Sci. Publ., River Edge, NJ, 1990. MR 1164692. · [Zbl 0817.62083](#)
- [18] A. Lisnianski, I. Frenkel, and Y. Ding. *Multi-state system reliability analysis and optimization for engineers and industrial managers*. London: Springer, 2010. ISBN 978-1-84996-319-0/hbk; 978-1-4471-5704-5/pbk; 978-1-84996-320-6/ebook. doi: 10.1007/978-1-84996-320-6. · [Zbl 1304.90001](#)
- [19] R. Snopkowski, A. Napieraj, and M. Sukiennik. Koncepcja badań niezawodności przenośników taśmowych z wykorzystaniem narzędzi zarządzania jakością. *Przegląd Górniczy*, 72(8):71-74, 2016. ISSN 0033-216X.
- [20] W. J. Stewart. *Probability, Markov chains, queues, and simulation*. Princeton University Press, Princeton, NJ, 2009. ISBN 978-0-691-14062-9. The mathematical basis of performance modeling. MR 2518195. · [Zbl 1176.60003](#)
- [21] J. Szybka, D. W,edrychowicz, and M. Piątek. Ocena niezawodności sieci transportowych w podziemnych zakładach wydobywczych. *Wiadomości Górnicze*, 62(6):333-339, 2011.
- [22] I. Ushakov. Reliability: Past, present, future. In N. Limnios and M. Nikulin, editors, *Recent Advances in Reliability Theory. Statistics for Industry and Technology*, pages 3-21. Boston, MA: Birkhauser, 2000. ISBN 0-8176-4135-1. doi: 10.1007/978-1-4612-1384-0_1. · [Zbl 0961.90025](#)
- [23] A.Witt. Mo_zliwości zastosowania innowacyjnych układów wyposażonych w mobilne maszyny krusząco-sortujące i transportowe w polskim górnictwie skalnym. *Górnictwo Odkrywkowe*, R. 52(6):129{134, 2011. ISSN 0043-2075.
- [24] Wolfram Research, Inc.

This reference list is based on information provided by the publisher or from digital mathematics libraries. Its items are heuristically matched to zbMATH identifiers and may contain data conversion errors. It attempts to reflect the references listed in the original paper as accurately as possible without claiming the completeness or perfect precision of the matching.