

10. Literatura

2. Širši konceptualni in metodološki okviri

Citirana literatura

- Bertalanffy, L.V. (1972). The History and Starts of General System Theory v: *Trends in General Systems Theory* (G.J.Klir, Ed.), John Wiley & Sons, Inc., New York.
- Blanchard, B.S. in W.J. Fabricky. (1990). *Systems Engineering and Analysis*. Prentice-Hall International, Englewood Cliffs.
- Blanchard, B.S. (1987). Development of Systems and Equipment: Systems Engineering v *Systems & Control Encyclopedia - Theory, Technology, Applications*. (M.G. Singh, Editor-in-chief). Pergamon Press, Oxford, zvezek 2, str. 996-1003.
- Bowler, T.D. (1981). *General Systems Thinking - Its Scope and Applicability*. North Holland, Oxford.
- Checkland, P. (1996). *Systems Thinking, Systems Practice*. John Willey and Sons, Chichester.
- Ford, G.A. in N.E. Gibbs (1989). A Master of Software Engineering Curriculum - Recommendations from the Software Engineering Institute. *IEEE Computer*, september, str. 59-70.
- Fowler, C.A. (1994). Defense Acquisition: Grab the Ax. *IEEE Spectrum*, oktober, str. 55-59.
- Klajić, M. (1994). *Teorija sistemov*. Moderna organizacija, FOV, Kranj.
- Lauber, R. (1989). *Prozessautomatisierung - 1 del*. Springer-Verlag, Berlin.
- Martin, J.N. (1997). *Systems Engineering Guidebook, A Process for Developing Systems and Products*. CRC Press, Boca Raton.
- Nadler, G. (1985). Systems Methodology and Design. *IEEE Trans. on System, Man and Cybernetics*, zvezek SMC-15, 6, str. 685-697.
- Neelamkavil, F. (1987). *Computer Simulation and Modelling*. John Willey and Sons, Chichester.
- Roseman, M.A. in J.S. Gero (1994). The What, The How and The Why in Design. *Applied Artificial Intelligence*, 8, str. 199-218.
- Sage, A.P. (1987). Systems Engineering v *Systems & Control Encyclopedia - Theory, Technology, Applications*. (M.G. Singh, Editor-in-chief), zvezek 7, str. 4775, Pergamon Press, Oxford.
- Singh, M.G., Ed. (1987). *System and Control Encyclopedia - Theory, Technology, Applications*. Zvezek 2, Pergamon Press, Oxford.
- Skyttle, K. (1994). Engineering a Small System. *IEEE Spectrum*, marec, str. 63-65.

Wymore, A.W. (1976). *Systems Engineering Methodology for Interdisciplinary Teams*. Wiley Interscience, New York.

Nadaljnje branje

Blanchard, B.S. (1991). *System Engineering Management*. Wiley - Interscience, New York.

Dorf, R.C. (1992). *Modern Control Systems*. Addison-Wesley Publishing Co., Reading, Massachusetts.

Gričar, J. in S. Piskar (1988). *Sistemska inženiring*. Moderna organizacija, VŠOD, Kranj.

Klir, G.J. (1972). *Trends in General System Theory*. John Willey and Sons, Inc., New York.

Leigh, J.R. (1992). *Control Theory - A Guided Tour*. Peter Peregrinus Ltd., London.

Levine, W.S., Ed. (1996). *The Control Handbook*. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida.

Mac Farlane, A.G.J. (1993). Information, Knowledge and Control v *Essays on Control: Perspectives in the Theory and Application* (H.L. Trentelman and J.C. Willems, Eds.). Birkhäuser, Boston.

Matko, D. in B. Zupančič (1987). *Računalniški sistemi v vodenju procesov*. Založba FER, Ljubljana.

Olsson, G. in G. Piani (1992). *Computer Systems for Automation and Control*. Prentice-Hall, New York.

Rechtin, E. (1992). The Art of Systems Architecting. *IEEE Spectrum*, oktober, str. 66-69.

Shinners, S.M. (1992). *Modern Control System Theory and Design*. John Willey & Sons, Inc., New York.

Wenker, W.J. (1987). Systems Engineering, v *Mc Graw-Hill Encyclopedia of Science and Technology - 6th Edition*. Mc Graw-Hill, New York.

3. Procesi

Citirana literatura

ANSI/ISA-S88.01: Batch Control, Part 1: Models and Terminology, ISA. (1995). Research Triangle Park. (glej tudi IEC 61512-01)

Jacobson T., M. Ericsson in A. Jacobson (1995). *The Object Advantage*. Addison Wesley Publishing Company, Workingham.

Lauber, R. (1989). *Prozessautomatisierung - 1. del*. Springer-Verlag, Berlin.

Polke, M., Ed. (1994). *Process Control Engineering*. VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim.

Rijnsdorp, J.E. (1991). *Integrated Process Control and Automation*. Elsevier, Amsterdam.

Schäl, T. (1996). *Workflow Management Systems for Process Organizations*. Springer Verlag, Berlin.

Nadaljnje branje

Olsson, G. in G. Piani (1992). *Computer Systems for Automation and Control*. Prentice-Hall, New York.

Patrick, D.R. in S.W. Fardo (1985). *Industrial Process Control Systems*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Polonyi, M.J.G. (1991). *Power an Process Control Systems*. Mc Graw-Hill, New York.

Sawyer, P. (1993). *Computer-Controlled Batch Processing*. Institution of Chemical Engineers, Rugby, Warwickshire.

Wieder, N. (1976). *Angewandte Automatisierungstechnik. Messen-Regeln-Optimieren*. VEB Verlag Technik Berlin.

4. Sistemi za vodenje (Proizvod)

Citirana literatura

ANSI/ISA-S88.01: Batch Control, Part 1: Models and Terminology, ISA.(1995). Research Triangle Park.

Matko, D., S. Strmčnik, B. Zupančič in G. Mušič (1995). *Računalniško vodenje procesov*. Založba FER, Ljubljana.

Polke, M., Ed. (1994). *Process Control Engineering*. VCH Verlaggesellschaft mbH, Weinheim.

Sawyer, P. (1993). *Computer-Controlled Batch Processing*. Institution of Chemical Engineers, Rugby, Warwickshire.

Willems, E.: (1995). Wirtschaftlichkeit der PLT - Arbeit. *Automatisierungstechnische Praxis*, 37, **10**, str. 34-48.

Nadaljnje branje

Ash, R.H. (1986). Manufacturing Systems Integrated by Information and Control. *Control Engineering*, maj, str. 67-69.

Borer, J. (1991). *Microprocessors in Process Control*. Elsevier Applied Science, London.

Groover, M.P. (1980). *Automation, Production Systems, and Computer-Aided Manufacturing*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

König, J. in W.Stockhausen (1990). An Information System for Production and Process Control in the Chemical Industry. *11th IFSC World Congress*, Tallin, avgust 13-17, zvezek 10, str. 12-15.

Karba, R. (1994). *Gradniki sistemov vodenja*. Založba FER, Ljubljana.

- Mihelčič, M. (1994). *Ekonomika poslovanja za inženirje*. Založba FER, Ljubljana.
- Mitchell, F.N. Jr. (1991). *CIM Systems - An Introduction to Computer- Integrated Manufacturing*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Olsson, G. in G. Piani (1992). *Computer Systems for Automation and Control*. Prentice-Hall, New York.
- Rijnsdorp, J.E. (1991). *Integrated Process Control and Automation*. Elsevier, Amsterdam.
- Savas, E.S. (1965). *Computer control of industrial processes*. Mc Graw-Hill, London.
- Shinsky, F.G. (1988). *Process Control Systems, Application, Design, and Adjustment - 3rd Edition*. Mc Graw Hill, New York.
- Sweet, L.M. in C. Rytuff (1994). Managing Technology Change in Industrial Automation: An ABB Overview of Research Priorities. *The 3rd IEEE Conference on Control Applications*, avgust 24-26, Glasgow, PS1, str. 3-6.
- Williams, T.J. (1993). One View of the Future of Industrial Control. *Control Engineering Practice*, zvezek 1, 3, str. 423-433.
- Zupančič, B. (1996). *Zvezni regulacijski sistemi 1*. Založba FER, Ljubljana.

5. Življenjski cikel sistemov za vodenje

Citirana literatura

- Bitenc, J., J. Čretnik, J.Petrovčič, S. Strmčnik (1992). Design and Application of an Industrial Controller. *Computing and Control Engineering Journal*, zvezek. 3, str. 29-34.
- Godena, G., M. Šubelj, J. Petrovčič, I. Kolenc, V. Vrečko, R. Pavlič in B. Počar (1997). Vodenje tehnološkega podprocesa Sušenje 1 v Cinkarni Celje, Analiza potreb in koncept sistema vodenja, Verzija 2. *IJS DP-7614*, Ljubljana.
- Godena, G., V. Jovan, D. Čuk, D. Janežič, M. Bizjak, T. Kvasič, B. Mahnič, B. Popovič in J. Šonc (1998). Vodenje proizvodnje PVA lepil v podjetju MITOL - Tovarna lepil d.d., Funkcionalne specifikacije, Verzija 1.0. *IJS DP-7782*, Ljubljana.
- Janežič, D. (1998). Vodenje proizvodnje PVA lepil v podjetju MITOL - Tovarna lepil d.d., Listing programa za krmilnik. *INEA DP-38/97*, Domžale.
- Kvasič, T. (1998). Vodenje proizvodnje PVA lepil v podjetju MITOL . Tovarna lepil d.d., Projekt elektroinstalacij. *INEA DP-38/97*, Domžale.
- Marinšek, Z. (1993). Integracija, zagon, obratovanje in vzdrževanje sistema za vodenje, v *Avtomatizacija in računalniško vodenje industrijskih procesov - pregled*, TEMPUS JEP-4208, ALIAC, FER-IJS-INEA.
- NAMUR - *Arbeitsblatt: Abwicklung von PLT - Projekten, NA 35, Version 1.2.1993* (1993). NAMUR - Geschäftsstelle, Leverkusen.

Petrovčič, J., N. Hvala, A. Bitenc in S. Strmčnik (1995). Low-Cost Steam Control System for Batch Pulp Cooking. *Control Engineering Practice*, zvezek 3, 3, str. 357-363.

Polke, M., Ed. (1994). *Process Control Engineering*. VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim.

Predpisi o graditvi objektov in javnih naročilih s pojasnili (1997). ČZ Uradni list Republike Slovenije, Ljubljana.

Sawyer, P. (1993). *Computer-Controlled Batch Processing*, Institution of Chemical Engineers. Rugby, Warwickshire.

Šega, M. in S. Strmčnik (1993). Selection of Computer Aided Control Engineering Tools. *Computing and Control Engineering Journal*, zvezek 4, 3, str. 129-136.

Nadaljnje branje

Boehm, B.W. (1981). *Software Engineering Economics*. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.

Dannope, B., H. Hensel, B. Möckel, J. Muhlenkamp, T. Müller-Heinzerling, A. Otto in V. Teuchert: (1995). Qualifizierung von Leitsystemen: Ein Gemeinschaftsprojekt von GMA und NAMUR zur Validierung. *Automatisierungstechnische Praxis*, zvezek 37, 10, str. 64-76.

Ford, G.A. in N.E. Gibbs (1989). A Master of Software Engineering Curriculum - Recommendations from the Software Engineering Institute. *IEEE Computer*, september, str. 59-70.

IEEE Standards Collection: Software Engineering (1994). The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Inc., New York.

Mac Farlane, A.G.J., G. Gruebel in J. Ac Kermann (1989). Future Design Environments for Control Engineering. *Automatica*, zvezek 25, 2, str. 165-176.

Parmakson, P.: Lifecycles, in Morris, D. in B. Tamm, Eds. (1993). *Concise Encyclopedia of Software Engineering*. Pergamon Press, Oxford.

Rechtin, E. (1997), The Synthesis of Complex Systems. *IEEE Spectrum*, julij.

Rempe, M. (1997). Hierarchic Modular Statemodels for Development and Verification of Control Systems v *Proceedings ARGESIM Report*, (I. Troch, F. Breitenacker Eds.), št. 11., str. 717-722, Dunaj.

Rijnsdorp, J.E. (1991). *Integrated Process Control and Automation*. Elsevier, Amsterdam.

Wallace, R.H., J.E. Stockenberg in R.N. Charette (1987). *A Unified Methodology for Developing Systems*. Intertext Publications, Inc., Mc Graw Hill, Inc., New York.

6. Netehniški vidiki izvedbe

Citirana literatura

- Belak, J. skupaj z 21 soavtorji (1993). *Podjetništvo, politika podjetja in management*. Založba Obzorja, Maribor.
- Bernus, P. in L. Nemes (1997). The Contribution of the Generalised Enterprise Reference Architecture (GERA) to Consensus in the Area of Enterprise Integration v: *Enterprise Engineering and Integration: Building International Consensus*, Proc. of ICEIMT '97 Int. Conf. on Enterprise Integration and Modelling Technology (K. Kosanke in J.G. Neil Eds.), Springer-Verlag, Berlin.
- Brandt, D., I. Tschiersch, K. Henning z drugimi soavtorji (1999). The Design of Human-Centred Manufacturing Systems; predvidoma bo objavljeno v: *Computer-Aided and Integrated Manufacturing Systems - Techniques and Applications* (C. T. Leondes Ed.). Gordon and Breach International Series in Engineering, Technology and Applied Systems, Newark, New Jersey.
- CIMOSA (1993). *CIMOSA: Open System Architecture for CIM - 2nd Edition* (ESPRIT Consortium AMICE Editors). Springer-Verlag, Berlin.
- Černetič, J. in S. Strmčnik (1991b). Automation Success Factors as Seen from a Developing Country. *Proc. 1st IFAC Workshop on Cultural Aspects of Automation*, Krems, Avstrija, str. 34-41, Springer Verlag, Dunaj.
- Černetič, J., M. Rihar, S. Strmčnik and D. Brandt (1996a). Human Orientation - An Important Success Factor in Applying Control Technology. *Preprints of the 13th Triennial IFAC World Congress*, 6b-02 2, zvezek B, str. 345-350, San Francisco.
- Černetič, J., M. Mulej in F. Drozg (1996b). Organizacijske inovacije - pogoj za uspeh informatiziranja in avtomatiziranja vodenja proizvodnih procesov ter za ustreznost poslovanja standardu ISO 9000. *Naše gospodarstvo*, letnik 42, 1-2, str. 184-192.
- Hales, H. L. (1989). *CIMPLAN - The Systematic Approach to Factory Automation*. Cutter Information Corp., Arlington, MA.
- Hammer, M. in J. Champy (1995). *Preurejanje podjetja - Manifest revolucije v poslovanju*. Gospodarski vestnik, Ljubljana.
- Harrington, H.J. (1991). *Business Process Improvement - the Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity and Competitiveness*. McGraw-Hill, New York.
- HDZ / IMA (1994). *Handbuch für die Gestaltung informationstechnologischer Netzwerke*. Lehrstuhl Informatik im Maschinenbau (IMA) und Hochschuldidaktisches Zentrum (HDZ), Rheinisch - Westfaelische Technische Hochschule (RWTH), Aachen.
- Helander, M.G., T.K. Landauer in P.V. Prabhu, Editors (1997). *Handbook of Human-Computer Interaction*. North Holland/Elsevier.

- Juričič, Đ., S. Strmčnik, R. Karba in J. Černetič (1993). Active Learning in Automatic Control. *SEFI/TEMPUS JEP IMPACT Workshop Proceedings Automation and Control Technology Education 2001* (M. Stierle, I. Jansen in P. Gabko Eds.), Dunaj.
- Martin, T., Kivinson, J. E. Rijnsdorp, M. G. Rodd in W. B. Rouse (1991). Appropriate Automation – Integrating Technical, Human, Organizational, Economic and Cultural Factors. *Automatica*, **27**, str. 901-917.
- Mulej, M., J. Černetič in F. Drozg (1995). Dialectical Systems Theory Helps the Control Technology Consider the Organisational Aspects in Practice. Proc. of the XII Int. Conf. on Systems Science, letnik II, str. 175-182, Wrocław.
- Mulej, M., V. Pirc, F. Drozg, M. Ledinek in G. Tratnik (1986). *Usposabljanje za ustvarjalnost (Metodologija USOMID) . 4. izdaja*. Ekonomski center, (VEKŠ), Maribor.
- Murray, J. (1988). CIM - Plan Top-Down, Implement Bottom-U. *Control Engineering*, april, str. 62-65.
- Rummler, G.A. in A.P. Brache (1995). *Improving Performance - How to Manage the White Space on the Organisation Chart*. Jossey-Bass Publishers, San Francisco.
- VDI/VDE Smernice (1991). *VDI/VDE Smernice glede zahtev in specifikacij pri razvoju sistemov za avtomatizacijo*, VDI/VDE 3694, Duesseldorf, april 1991; v slovenščino prevedel J. Černetič, 1992.
- Wobbe, W. (1991). Anthropocentric Production Systems: A Strategic Issue for Europe. *APS Research Paper Series*, letnik 1, FOP 245, MONITOR/FAST Programme, Commission of the European Communities.
- Nadaljnje branje**
- Černetič, J. (1997). Inovacije na osnovi prepletanja ekonomskih ter inženirskih znanj - primer uvajanja tehnologije vodenja. *Naše gospodarstvo*, zvezek 34, **1-2**, str. 106-118.
- Crosby, P.B. (1986). *Running Things - The Art of Making Things Happen*. McGraw-Hill Book Co., New York.
- Curtis, B. W.E. Hefley in S. Miller (1995). *People Capability Maturity Model*. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, PA (dosegljivo tudi po Internetu: <http://www.sei.cmu.edu/technology/p-cmm.htm>).
- Černetič, J. in S. Strmčnik (1991a). Faktorji uspešnosti pri računalniški avtomatizaciji, *IJS DP-6216*, september.
- DeMarco, T. in T. Lister (1987). *Peopleware - Productive Projects and Teams*. Dorset House Publishing Co., New York.
- Henning, K. in B. Ochterbeck (1988). Dualer Entwurf von Mensch-Maschine Systemen v: *Der Mensch im Unternehmen* (P. Meyer-Dohm et al. Eds.), Bern.

- Jančev, M. (1995). Poslovni vidik povezave tehnologije in organizacije v računalniško podprti proizvodnji. *Interno poročilo po pogodbi za IJS*, Ljubljana.
- Mayer, J. (1994). *Vizija ustvarjalnega podjetja*. DEDALUS, založba IKRA, Ljubljana.
- Møller, C. and the TMI A/S Development Team (1994). *Reaching for the Stars - A Book about Team Quality*. Time Manager International (TMI) Publishing A/S, Hillerød.
- Møller, C. (1995). *Employeeeship - Usmeritev energije vseh proti zmagam*. Time Manager International (TMI) Publishing A/S, Hillerød.
- Mulej, M. in soavtorja (1992). *Dialektična teorija sistemov*. Ekonomsko poslovna fakulteta Univerze v Mariboru, Maribor.
- Mulej, M. (1996a). Enačba faktorjev spreminjanja invencij v inovacije - vir systemske kakovosti, konkurenčnosti in preživetja. *Zbornik strokovnega posvetovanja Vodenje proizvodnje s podporo inovativnih tehnologij*, Gozd Martuljek, 1.- 2. oktober.
- Mulej, M. (1996b). Different International Environments - Different Initiatives for Systems Thinking. referat na srečanju Nemške zveze za kibernetiko v družbenih in ekonomskih vedah.
- Pingry, J., Editor (1988). *Practical Integration: Ten Manufacturing Case Studies*. CIM Strategies Newsletter, Cutter Information Corp., Arlington, MA.
- Schäl, Th. (1996). *Workflow Management Systems for Process Organisations*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- Strmčnik, S., R. Karba, J. Černetič in K. Jezernik (1993). Development of Control Technology in a Small Developing Country. *Prepr. 12th IFAC World Congress*, letnik 10, str. 123-130, Sydney.
- Tschiersch, I. in D. Brandt D. (1996). Chaos and Automation. *Prepr. 13th IFAC World Congress*, letnik B, članek 6a-01 3, str. 271-276, San Francisco.

7. Tehniški vidiki izvedbe - Znanja in veščine

7.2. Modeliranje in simulacija

7.2.1. Matematično modeliranje procesov

Citirana literatura:

- Matko D., R.Karba in B.Zupančič (1992). *Simulation and Modeling of Continuous Systems: A Case Study Approach*. Prentice-Hall International, Inc., Englewood Cliffs.
- Matko D. (1992). *Identifikacije*. Založba FER, Ljubljana.
- Matko, D. (1991). *Diskretni regulacijski sistemi*. Založba FER, Ljubljana.
- Zupančič, B. (1996). *Zvezni regulacijski sistemi 1*. Založba FER, Ljubljana.

Zupančič, B. (1995). *Zvezni regulacijski sistemi 2*. Založba FER, Ljubljana.

Nadaljnje branje

Ackerman, J. (1985). *Sampled-Data Control Systems*. Springer-Verlag, Berlin.

Atherton, D.P. in P.Borne: (1992). *Concise Encyclopedia of Modeling and Simulation*. Pergamon Press, Oxford.

Bossel, H. (1994). *Modeling and Simulation*. AK Peters, Vieweg, Wiesbaden.

Cellier, F.E. (1991). *Continuous System Modeling*. Springer Verlag, Heidelberg.

Edwards, D. in M.Hamson (1989). *Guide to Mathematical Modeling*. CRC Press, Boca Raton.

Fulford, G.,P. Forrester in A. Jones (1997). *Modelling with Differential and Difference Equations*. Cambridge University Press, Cambridge.

Kecman, V. (1985). *Dinamika procesa*. Fakultet strojarstva i brodogradnje Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb.

Ljung, L. in T.Glad (1994). *Modeling of Dynamic Systems*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Medsker, L.R. (1995). *Hybrid Intelligent Systems*. Kluwer Academic Publishers, London.

Murray Smith, D.J. (1995). *Continuous System Simulation*. Chapman and Hall, London.

Neelamkavil, F. (1987). *Computer Simulation and Modeling*. John Willey, New York.

Ogata, K. (1990). *Modern Control Engineering- 2nd Edition*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Shearer, J.L. in B.T. Kulakowski (1990). *Dynamic Modeling and Control of Engineering Systems*. MacMillan Publishing Company, New York.

Weber, T.W. (1973). *An Introduction to Process Dynamics and Control*. John Willey and Sons, New York.

Woods, L.R. in K.L. Lawrence (1997). *Modeling and Simulation of Dynamic Systems*. Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey.

7.2.2. Metode za simulacijo dinamičnih sistemov

Citirana literatura

Matko, D., B. Zupančič in R. Karba (1992). *Simulation and Modelling of Continuous Systems - A Case Study Approach*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Nadaljnje branje

Aburdene, M.F. (1988). *Digital Continuous System Simulation*. Wm.C. Brown Publishers, Dubuque.

Cellier, F.E. (1991). *Continuous System Modeling*. Springer-Verlag, New York.

- Elmqvist, H. (1994). *Dymola - Dynamic Modeling Language, User's Manual*. Dynasim AB, Lund.
- Giloi, W.K. (1975). *Principles of Continuous System Simulation*. B.G. Teubner, Stuttgart.
- Korn, G.A. in J.V. Wait (1978). *Digital Continuous System Simulation*. Prentice-Hall, Englewood Clifs.
- Neelamkavil, F. (1987). *Computer Simulation and Modelling*. John Willey, New York.
- Zupančič, B. (1995). *Simulacija dinamičnih sistemov*. Založba FER, Ljubljana.

7.3. Metode in postopki za realizacijo funkcij vodenja

7.3.1. Nadzor procesov

7.3.1.1. Generiranje izračunanih spremenljivk

Citirana literatura

- Mendel, J (1987). Statistical Process Control - Basic Principles and Techniques. *Tappi Journal*, marec, str.83-87.
- Muske, K.R. in T.F. Edgar (1997). Nonlinear State Estimation v: *Nonlinear Process Control* (M.A. Henson in D.E. Seborg, urednika). Prentice-Hall, New Jersey.

Nadaljnje branje

- Anderson, B.D.O. in J.B. Moore (1989). *Optimal Control: Linear Quadratic Methods*. Prentice-Hall, New Jersey.
- Henson, M.A. in D.E. Seborg (1997). *Nonlinear Process Control*. Prentice-Hall, New Jersey.
- Kwakernaak, H. in R. Sivan (1972). *Linear Optimal Control Systems*. John Wiley and Sons, New York.
- Morris, A.J. in E.B. Martin (1997). Process Performance Monitoring and Fault Detection through Multivariate Statistical Process Control. *Prepr. IFAC Symp. SAFEPROCESS'97*, Hull, zvezek 1, str. 1-14.
- Namikos, P. in J.F. MacGregor (1994). Monitoring Batch Processes Using Multiway Principal Component Analysis. *AIChE Journal*, zvezek 40, **8**, str.1361-1375.

7.3.1.2. Odkrivanje napak v procesih

Citirana literatura

- Henry, M.P. (1994). A SEVA Sensor - the Coriolis Mass Flow Metter. *Prepr. IFAC/IMACS Symposium on Fault Detection, Supervision and Safety for Technical Processes - SAFEPROCESS '94*, Espoo, zvezek 2, str. 457-462.
- Leitch, R. (1993). Engineering Diagnosis: Matching Problems to Solutions. *Proc. of the International Conference on Fault Diagnosis, TOOLDIAG '93*, Toulouse, str. 837-844.

Patton, R., P. Frank in R. Clark (1989). *Fault Diagnosis in Dynamic Systems, Theory and Applications*. Prentice-Hall, New York.

Weld, D. in J. de Kleer (1989). *Readings in Qualitative Reasoning about Physical Systems*. Morgan Kaufmann.

Nadaljnje branje

Finch, F. E., O.O. Oyeleye in M.A. Kramer (1990). A Robust Event-Oriented Methodology for Diagnosis of Dynamic Process Systems. *Computers Chemical Engineering*, zvezek 14, **12**, str.1379-1396.

Himmelblau, D.H. (1987). *Fault Detection and Diagnosis in Chemical and Petrochemical Processes*. Elsevier Scientific Publishing Company Amsterdam - Oxford - New York.

Kramer, M.A. in B.L. Palowitch, Jr. (1987). A Rule-Based Approach to Fault Diagnosis Using the Signed Directed Graph. *AIChE Journal*, zvezek 33, **7**, str. 1067-1078.

Patton, R.J. (1994). Robust Model-Based Diagnosis: The State of the Art. *Prepr. IFAC/IMACS Symposium on Fault Detection, Supervision and Safety for Technical Processes - SAFEPROCESS '94*, Espoo, zvezek 2, str. 1-24.

Shen, Q. in R. Leitch (1993). Fuzzy Qualitative Simulation. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, zvezek 23, **4**, str. 1038-1061.

Theilliol, D., C. Aubrun, D. Giraud in M. Getie (1997). Dialogs: a Fault Diagnostic Toolbox for Industrial Processes. *Prepr. IFAC/IMACS Symposium on Fault Detection, Supervision and Safety for Technical Processes - SAFEPROCESS '97*, Hull, zvezek 1, str. 389-394.

7.3.2. Sekvenčno vodenje

Nadaljnje branje

Crispin, A.J. (1990). *Programmable Logic Controllers and their Engineering Application*. McGraw-Hill, London.

Matko, D. (1995). *Računalniško vodenje procesov*. Založba FER, Ljubljana.

Stenerson, J. (1993). *Fundamentals of Programmable Logic Controllers, Sensors, and Communications*. Regents/Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Warnock, I.G. (1988). *Programmable controllers: operation and application*. Prentice-Hall, London.

7.3.3. Regulacije

7.3.3.1. Osnovni pojmi v regulacijskih sistemih in zahteve pri njihovem načrtovanju

Nadaljnje branje

Dorf, R.C. (1992). *Modern Control Systems - 6th Edition*. Addison-Wesley Publishing Company, Menlo Park.

- Franklin, G.F., J.D. Powell in A.E. Naeini (1986). *Feedback Control of Dynamic Systems*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Reading.
- Kuo, B.C. (1991). *Automatic Control Systems - 6th Edition*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Morari, M. in E., Zafiriou (1989). *Robust Process Control*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Ogata, K. (1990). *Modern Control Engineering - 6th Edition*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Polonyi, M.J.G. (1991). *Power and Process Control Systems*. McGraw-Hill, New York.
- Raven, F.H. (1978). *Automatic Control Engineering*. McGraw-Hill, New York.
- Saucedo, R. in E.E. Schiring (1968). *Introduction to Continuous and Digital Control Systems*. The Macmillan Company, New York.
- Shinners, S.M. (1978). *Modern Control System Theory and Applications*. Addison-Wesley Publishing Company, Reading.
- Shinners, S.M. (1992). *Modern Control System Theory and Design*. John Willey & Sons, New York.
- Shinsky, F.G. (1988). *Process Control Systems - Application, Design and Adjustment*. McGraw-Hill, New York.
- Weber, T.W. (1973). *An Introduction to Process Dynamics and Control*. John Willey & Sons, New York.
- Zupančič, B. (1996). *Zvezni regulacijski sistemi 1*. Založba FER, Ljubljana.
- Zupančič, B. (1995). *Zvezni regulacijski sistemi 2*. Založba FER, Ljubljana.

7.3.3.2. Proporcionalna-integrirno-diferencirna regulacija

Citirana literatura

- Ziegler, J. G. in N. B. Nichols (1942). Optimum Settings for Automatic Controllers. *Trans. ASME*, **64**, str. 759-768.
- Nadaljnje branje***
- Aström, K. J. in T. Hägglund (1984). Automatic Tuning of Simple Regulators with Specifications on Phase and Amplitude Margins. *Automatica*, **20**, str. 645-651.
- Aström, K. J., T. Hägglund, C. C. Hang in W. K. Ho (1990). Automatic Tuning and Adaptation for PID Controllers - A Survey. *Automatica*, **20**, str. 645-651.
- Dorf, R.C. (1992). *Modern Control Systems - 6th Edition*. Addison-Wesley Publishing Company, Menlo Park.
- Franklin, G.F., J.D. Powell in A.E. Naeini (1986). *Feedback Control of Dynamic Systems*. Addison-Wesley Publishing Company, Reading.
- Hang, C. C., K. J. Aström in W. K. Ho (1991). Refinements of the Ziegler - Nichols Tuning Formula. *IEE Proceedings -D*, letnik 138, **2**, marec, str. 111-118.

- Hang, C. C. in K. S. Sin (1991). On-line Autotuning of PID Controllers Based on the Crosscorrelation Technique. *IEEE Transactions on industrial Electronics*, december.
- Kuo, B.C. (1991). *Automatic Control Systems - 6th Edition*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Matko, D. in F. Bratkovič (1993). *Računalniško inženirstvo v vodenju sistemov*. Založba FER, Ljubljana.
- McMillan, G.K. (1990). *Tuning and Control Loop Performance - A Practitioner's Guide -2nd Edition*. Instrument Society of America, NC.
- Polonyi, M.J.G. (1991). *Power and Process Control Systems*. McGraw-Hill, Inc., NewYork.
- Shinners, S.M. (1992). *Modern Control System Theory and Design*. John Willey & Sons, New York.
- Shinsky, F.G. (1988). *Process Control Systems - Application, Design and Adjustment*. McGraw-Hill, New York.
- Šurina, T. (1981). *Automatska regulacija*. Školska knjiga, Zagreb.
- Vandoren, V. J. (1993). Inside Self - Tuning PID Controllers. *Control Engineering*, avgust, str. 67-70.
- Weber, T.W. (1973). *An Introduction to Process Dynamics and Control*. John Willey & Sons, New York.
- Zupančič, B. (1996). *Zvezni regulacijski sistemi 1*. Založba FER, Ljubljana.
- Zupančič, B. (1995). *Zvezni regulacijski sistemi 2*. Založba FER, Ljubljana.

7.3.3.3. Adaptivna regulacija

Nadaljne branje

- Aström, K.J. in B. Wittenmark (1995). *Adaptive Control*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., New York.
- Iserman, R., K.H. Lachmann in D. Matko (1992). *Adaptive Control Systems*. Prentice-Hall, New York.

7.3.3.4. Prediktivna regulacija

Nadaljne branje

- Soterboek, R. (1992). *Predictive Control: A Unified Approach*. Prentice-Hall, New York.

7.3.3.5. Multivariabilna regulacija

Citirana literatura

- Atanasijević, M. (1984). *Načrtovanje računalniškega vodenja multivariabilnih industrijskih procesov*. Magistrska naloga, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana.

- Karba, R. (1981). *Sinteza algoritmov za računalniško vodenje multivariabilnih sistemov*. Disertacija, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana.
- Kocijan, J. (1995). *Robustno multivariabilno vodenje, Pogled na teorijo in prakso*. Založba FER, Ljubljana.
- Maciejowski, M. (1989). *Multivariable Feedback Design*. Addison - Wesley Publishers Ltd.
- Matko, D., R. Karba in B. Zupančič (1992). *Simulation and Modelling of Continuous Systems, A Case Study Approach*. Prentice-Hall, London.
- Milanović, M. (1983). *Računalniško načrtovanje vodenja multivariabilnih dinamičnih procesov*. Magistrska naloga, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana.
- Patel, V. in N. Munro (1982). *Multivariable Systems Theory and Design*. Pergamon Press, Oxford.
- Rosenbrock, H. (1979). *Advanced Process Control System Design*. Academic Press, London.
- Wolovich, A. (1974). *Linear Multivariable Systems*. Springer-Verlag New York.

Nadaljnje branje

- Kranjc, M. (1997). *Kombinacija metod analize in sinteze multivariabilnih sistemov za področje procesnega vodenja*. Magisterij, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana.
- Morari, M. in E. Zafirov (1989). *Robust Process Control*. Prentice-Hall International Editors, Englewood Cliffs.
- Skogestad, S. in I. Postlethwaite (1996). *Multivariable Feedback Control, Analysis and Design*. John Wiley and Sons Ltd, Chichester.

7.3.4. Hibridno vodenje

Citirana literatura

- Antsaklis, P.J., J.A. Stiver in M. Lemmon (1993). Hybrid System Modeling and Autonomous Control Systems v: *Hybrid Systems, Lecture Notes in Computer Science* (R.L. Grossman, A. Nerode, A.P. Ravn, H. Rischel, uredniki), 736, str. 366-392, Springer Verlag.
- Lennartson, B., M. Tittus, B. Egardt in S. Pettersson (1996). Hybrid Systems in Process Control. *IEEE Control Systems Magazine*, oktober.

Nadaljnje branje

- Alur, R., T.A. Henzinger in E.D. Sontag, ur. (1996). Hybrid Systems III. *Lecture Notes in Computer Science*, 1066, Springer Verlag.
- Antsaklis, P., W. Kohn, A. Nerode, A., S. Sastry, ur. (1995). Hybrid Systems II. *Lecture Notes in Computer Science*, 999, Springer Verlag.
- Antsaklis, P., W. Kohn, A. Nerode, S. Sastry, ur. (1997). Hybrid Systems IV. *Lecture Notes in Computer Science*, 1273, Springer Verlag.

Kržič, G. (1997). *Modeliranje in simulacija hibridnih sistemov*. Magistrsko delo, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana.

Labinaz, G., M.M. Bayoumi in K. Rudie (1996). Modeling and Control of Hybrid Systems: a Survey. *Preprints IFAC 13th Triennial World Congress*, San Francisco.

7.3.5. Optimiranje

Citirana literatura

Rijnsdorp, J. E. (1991). *Integrated Process Control and Automation*. Elsevier, Amsterdam.

Savas, E. S. (1965). *Computer Control of Industrial Processes*. McGraw-Hill, London.

Verwater-Lukszo, Z. (1995). *A Practical Approach to Recipe Improvement and Optimization in the Batch Process Industry*. PhD Thesis, The Netherlands.

Nadaljnje branje

Conway, R. W., W. L. Maxwell in L. W. Miller (1967). Theory of Scheduling. Addison-Wesley, Reading.

Filipič, B. (1992). Optimiranje proizvodnih procesov z genetskimi algoritmi. *Zbornik prve Elektrotehniške in računalniške konference ERK'92*. Portorož, zvezek B, str. 167-170.

Hvala, N. (1992). *Razporejanje šarž na paralelnih linijah kuhalnikov pri računalniškem vodenju tehnološkega procesa pridobivanja celuloze*. Doktorska disertacija. Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana.

Latour, P. (1979). Use of Steady-State Optimization for Computer Control in the Process Industries. *Proceedings of the 5th Annual Control Conference*, W. Lafayette, Indiana, str. 17-49.

Matko, D. (1993). *Računalniško inženirstvo v vodenju sistemov*. Založba FER, Ljubljana.

Šel, D. (1997). *Študija učinka prilagodljivih receptov na šaržnem procesu*. Magistrsko delo, Fakulteta za elektrotehniko, Ljubljana.

Žerovnik, J. (1991). Algoritem Ohlajanje. *Informatica*, 15, 2, str. 40-48.

7.4. Metode umetne inteligence v vodenju sistemov

Citirana literatura

Shoreshi, R. (1995). Intelligent Control Systems v: *Modern Control Systems* (M.K. Masten, urednik), IEEE, Inc., Piscataway.

Nadaljnje branje

Elektrotehniški vestnik (1995). 62, (3-4), *Special Issue on Application of Artificial Intelligence in Control System*, 1995

Urbančič T. (1991). Možnosti za vodenje sistemov s pomočjo metod umetne inteligence. *Informatica*, letnik 15, 4, str. 79-83.

7.4.1. Umetne nevrnske mreže

Citirana literatura

Matko, D. (1995). *Računalniško vodenje procesov*. Založba FER, Ljubljana.

Nadaljnje branje

Agarwal, M. (1997). A Systematic Classification of Neural-Network-Based Control. *IEEE Control Systems Magazine*, zvezek 17, 2, str. 75-93.

Dobnikar, A. (1990). *Nevronske mreže, Teorija in aplikacije*. Didakta, Radovljica.

Kröse, B.J.A. in P.P. van der Smagt (1995). *An Introduction to Neural Networks - 7th Edition*. The University of Amsterdam, URL: <http://carol.wins.uva.nl/~krose/col/neuro/neuro-intro.ps.gz>.

7.4.2. Mehka logika in mehko vodenje

Nadaljnje branje

Đonlagić, D. (1995). *Osnove snovanja mehkih (fuzzy) regulacij*. Tehniška fakulteta – ERI, Maribor.

Đonlagić, D., F. Jurkovič in B. Tovornik (1995). *Osnove snovanja mehkih (fuzzy) regulacij - 2. izdaja, A9*. Zbirka: Avtomatika, Tehniška fakulteta - ERI, Maribor .

Golob, M. in N. Muškinja (1994). *Osnove snovanja mehkih (fuzzy) regulacij, Vaje, A10-1*. Zbirka: Avtomatika, Tehniška fakulteta - ERI, Maribor.

Lee, C.C. (1990). Fuzzy Logic in Control Systems: Fuzzy Logic Controller - Part I & II. *IEEE Trans. Syst. Man Cybern.*, zvezek 20., 2, str. 404-435.

Matko, D. (1992). Vodenje procesov z mehko logiko. *Elektrotehniški vestnik*, 59 (5), str. 241-246.

Matko, D. in F. Bratkovič (1994). *Računalniško vodenje procesov*, Založba FER, Ljubljana.

Reznik, L. (1997). *Fuzzy Controllers*. Newnes, Oxford.

Yen J., R. Langari in L. Zadeh (): *Industrial Applications of Fuzzy Logic and Intelligent Systems*. IEEE Press, New York.

7.4.3. Ekspertni sistemi, strojno učenje, genetski algoritmi

Citirana literatura

Bratko, I. in T. Urbančič (1996). Transfer of Control Skill by Machine Learning. *Proceedings of IFAC Workshop Artificial Intelligence in Real-Time Control*, str. 149-158, Pergamon, Oxford.

Nadaljnje branje

Goldberg, D.E. (1989). *Genetic Algorithms in Search, Optimization and Machine Learning*. Addison Wesley Publishing Company.

Varšek, A., T. Urbančič in B. Filipič (1994). Genetic algorithms in controller design and tuning. *IEEE Trans. Syst. Man Cybern.*, zvezek 23, 6, str. 1330-1339.

7.5. Metode in postopki za razvoj programske opreme

7.5.1. Metode programskega inženirstva

Citirana literatura

Boehm, B.(1981). *Software Engineering Economics*. Prentice-Hall.

Cooling, J. E. (1990). *Software Design for Real-time Systems*. Chapman and Hall, London.

ISO 9000 - 3 Quality Management and Quality assurance Standards - Part 3: Guidelines for Application of ISO 9001 to the Development, Supply and Maintenance of Software, 1991.

Paulk, M. C., B. Curtis, Chrissis M.B. in C.V. Weber (1993). *Capability Maturity Model for Software*. Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, Pittsburg.

Presman, R. S. (1987). *Software Engineering - A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill Book Co., New York.

Shlaer, S. and S.J. Mellor (1992). *Object-Oriented Systems Analysis - Modeling the World in States*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.

Ward, P.T. and S.J. Mellor (1985). *Structured Development for Real - Time Systems*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, letnik, 1, 2, 3.

Nadaljnje branje

Coad, P. and E. Yourdon (1991). *Object-Oriented Analysis - 2nd Edition*. Yourdon Press, Prentice-Hall Building, Englewood Cliffs, New Jersey.

DeMarco, T. (1979). *Structured Analysis and System Specification*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Firesmith, D. G. (1993). *Object-oriented Requirements Analysis and Logical Design*. Wiley&Sons Inc., New York.

Gane, C. in T. Sarson (1979). *Structured Systems Analysis: Tools and Techniques*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Hatley, D. I. in D. Pirbhai (1987). *Strategies for Real - Time System Specification*. Dorset House Publishing Co., New York.

Jacobson, I., M. Christerson, P. Jonsson in G. Overgaard (1992). *Object-Oriented Software Engineering*. Addison-Wesley Publishing Company, Wokingham.

Nielsen K. in K. Shumate (1988). *Designing Large Real-time Systems with ADA*. McGraw-Hill Book Co., New York.

Orr, K.T. (1977). *Structured System Development*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Rumbaugh, J. et all. (1991). *Object-Oriented Modeling and Design*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

Yourdon, E. (1989). *Modern Structured Analysis*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

7.5.2. Metode domenskega inženirstva

Citirana literatura:

ANSI/ISA-S88.01-1995 Batch Control, Part 1: Models and Terminology, 1995

Software Engineering Institute, Web stran: <http://www.sei.cmu.edu/technology/technology.html>

Nadaljnje branje:

Frakes, W. in S. Isoda (1994). Success Factors for Systematic Reuse. *IEEE Software*, zvezek 11 5, str 14-19.

O'Connor, J., C. Mansour in G. H. Campbell (1994). Reuse in Command-and-Control-Systems. *IEEE Software*, zvezek 11 5, str 70-79.

Ward, P. T. in S. J. Mellor (1985). *Structured Development for Real-Time Systems*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs.

7.6. Signali v sistemih za vodenje

7.6.1. Zajemanje, pretvorba in prenos signalov

Nadaljnje branje

Gordon, B.M. (1978). Linear Electronic Analog/Digital Conversion Architectures, Their Origins, Parameters, Limitations and Applications. *IEEE Trans, CAS* 25, 7, str. 391-418.

Hauselmann, H. (1987). Implementation of Digital Controllers, A Survey. *Automatica*, letnik 23, 1, str. 7-32.

Jacob, J.M. (1988). *Industrial Control Electronics, Applications and Design*. Prentice-Hall.

Matko, D. in B. Zupančič (1987). *Računalniški sistemi v vodenju procesov*. Založba FER, Ljubljana.

Matko, D. (1991). *Diskretni regulacijski sistemi*. Založba FER, Ljubljana.

Ott, H.W. (1988). *Noise Reduction Techniques in Electronic Systems - 2nd Edition*. John Wiley & Sons.

Petrovčič, J. (1992). *Analiza vpliva elementov za zajemanje in pretvarjanje signalov na kvaliteto regulacijskih sistemov*. Doktorska disertacija, Fakulteta za elektrotehniko in računalništvo, Ljubljana.

Sheingold, D.H., ur. (1986). *Analog to Digital Conversion Handbook, Analog-Devices*. Prentice-Hall.

7.6.2. Digitalne komunikacije v sistemih procesnega vodenja

Nadaljnje branje

Abbott, J. (1980). Transmission Line Drives and Receivers for EIA Standards RS422 and RS-42. *Application note AN 214*, Interface Databook, National Semiconductor, ZDA.

Microcommunication Handbook (1989). Intel Corporation, ZDA.

Olsson, G. in G. Piani (1992). *Computer Systems for Automation and Control*. Prentice-Hall Int.

Seyer, M.D. (1991). *RS-232 Made Easy: connecting components, printers, terminals and modems - 2nd Edition*. Prentice-Hall, New Jersey.

Standard ANSI X3.28 - 1976

Standard PROFIBUS DIN 19245 Teil 1, Teil 2

Standardi EIA-RS232c, CCITT-V11, ISO-1745, ISO-2111, ISO 646

Tarrer, D. (1980). Summary of Electrical Characteristics of Some Well Known Digital Interface Standards. *Application Note AN 216*, Interface Databook, National Semiconductor, ZDA.

8. Tehniški vidiki izvedbe – Orodja

8.2. Orodja za načrtovanje funkcij vodenja

8.2.1. Orodja za simulacijo zveznih dinamičnih sistemov

Citirana literatura

Matko, D., B. Zupančič in R. Karba (1992). *Simulation and Modelling of Continuous Systems - A Case Study Approach*. Prentice-Hall, London.

Zupančič, B. (1992). *SIMCOS- jezik za simulacijo zveznih in diskretnih dinamičnih sistemov*. Založba FER, Ljubljana.

Zupančič, B. (1995). *Simulacija dinamičnih sistemov*. Založba FER, Ljubljana.

Nadaljnje branje

Butcher, J.C. (1964). Implicit Runge-Kutta processes. *Math. Comp.* 18, 50.

Cellier, F.E. (1991). *Continuous System Modeling*. Springer-Verlag, Heidelberg.

Elmqvist, H. (1994). *Dymola - Dynamic Modeling Language, User's Manual*. Dynasim AB, Lund.

Elmqvist, H. (1975). SIMNON, an Interactive Simulation Program for Nonlinear Systems. Users Manual. Departement of Automatic Control, Lund Institute of Technology, *Report 7502*.

Gear, C.W. (1984). Efficient Step Size Control for Output and Discontinuities. *Trans. Soc. Comput. Sim.* 1, str. 27-31.

- Gear, C.W. (1971). *Numerical Initial Value Problems in Ordinary Differential Equations*. Prentice-Hall.
- Hairer, E. in G. Wanner (1990). *Solving Ordinary Differential Equations II. Stiff and Differential-Algebraic Problems*. Springer Verlag.
- Korn, G.A. in J.V. Wait (1978). *Digital Continuous System Simulation*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Lapidus, L. in J.H. Seinfeld (1971). *Numerical Solution of Ordinary Differential Equations*. Academic Press New York and London.
- SIMULINK, Dynamic System Simulation Software, Release Notes, Version 1.3, maj 1994, Math Works, Inc., februar 1993, Natick, MA SIMULINK, 1994
- Strauss, J.C. (1967). The SCi Continuous System Simulation Language. *Simulation*, **9**, str. 281-303.

8.2.2. Računalniško podprto načrtovanje sistemov vodenja

Citirana literatura:

- Denham, M.J. (1987). *Computer Aided Design: Environments for Control Design, v Systems and Control Encyclopaedia*. Pergamon Press, Oxford.
- IEEE Control Systems Magazine* (1995). The changing CACSD Landscape, zvezek 15, **2**.
- Matko, D. in F. Bratkovič (1993). *Računalniško inženirstvo v vodenju sistemov*. Založba FER, Ljubljana.
- MATLAB Reference Guide* (1992). The MathWorks Inc.
- Schmid, Chr. in G. Juen (1982). Design of Digital State Feedback Controllers Using a CAD Package. *Proc. IFAC Symp. on Theory and Application of Digital Control*, New Delhi, str. 101-10.
- Sneiderman, B. (1987). *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction*. Addison-Wesley, Reading.
- Walker, R.A, S.C. Shah in N.K. Gupta (1984). Computer-Aided Engineering (CAE) for Systems Analysis. *Proc. of the IEEE*, **72**, **12**, str. 1732-1745.

Nadaljnje branje

- Jamshidi, M, M. Tarokh in B. Shafai (1991). *Computer-Aided Analysis and Design of Control Systems*. Prentice-Hall.
- Jamshidi, M. in C.J. Herget, urednika (1992). *Recent Advances in Computer-Aided Control System Engineering*. Elsevier Science Publisher, Amsterdam.
- Linkens, D.A. (1994). *CAD for Control Systems*. Marcel Dekker, New York.
- Rimvall, C.M. in C.P. Jobling (1996). Computer-Aided Control Systems Design v: *The Control Handbook*. CRC Press, Boca Raton.

8.3. Orodja za sistemsko analizo in razvoj programske opreme

8.3.1. Orodja za računalniško podprto programsko in sistemsko inženirstvo

Citirana literatura

- Harmon, P. in C. Hall (1993). *Intelligent Software Systems Development*. Wiley, New York.
- Holt, J. (1997). Current Practice in Software Engineering: a survey. *Computing&Control Engineering Journal*, **4**, str. 167-172.
- Martin, M.P. (1991). *Analysis and Design of Bussiness Information Systems*. MacMillan Publishing Corp., New York.
- MICROGOLD SOFTWARE, INC., Introduction to Object-Oriented CASE Tools, *WWW elektronska objava*
- Rodd, M.G. (1995). Engineering Real-Time Systems. *Computing&Control Engineering Journal*, **5**, str. 233-240.
- System Architect, *User Guide& Reference Manual*. Popkin Software & Systems Inc.

8.3.2. Orodja za hiter razvoj aplikacij

Citirana literatura

- Gordon, V.S. in J.M. Bieman (1995). Rapid Prototyping Lessons Learned, *IEEE Software*, januar, str. 85-95.
- Internet (1998). <http://www.shl.com/shltdemo/segments/lds00001/method/meth/mm900/mm900nd0.thm>
- Kinmond, R.M. in K.S. Kinmond (1995). The Teaching of RAD Skills. *2nd Int. Conference on Software Engineering in Higher Education*, ISBN 1 85312 385 4, 1995
- Martin, J. (1991). *Rapid Application Development*. MacMillian Publishing Company, New York.

Nadaljnje branje

- Morton, C.: Life After RAD, <http://www.tickit.com/tickit/uk/ukart03.htm>

8.3.3. Programski jeziki za sisteme realnega časa

Citirana literatura

- Cooling, J. E. (1996). Languages for the programming of real-time embedded systems: A survey and comparison. *Microprocessors and Microsystems*, **20**, str 67-77.

Nadaljnje branje

- Booch, G. (1987). *Software engineering with Ada*. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc., Menlo Park.
- Burns, A. in A. Wellings (1990). *Real-time Systems and their Programming Languages*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc., Wokingham.
- Cooling, J. E. (1990). *Software Design for Real-time Systems*. Chapman and Hall, London.
- Ford, G. A. in R. S. Wiener (1985). *Modula-2: A Software Development Approach*. John Wiley & Sons, New York.
- Young, S. J. (1982). *Real-time Languages: Design and Development*. Ellis Horwood Limited, Chichester.

8.4. Orodja za konfiguriranje in implementacijo funkcij vodenja

8.4.1. Orodja za razvoj ekspertnih sistemov vodenja

Citirana literatura

- Arzen K.E. (1992). A Survey of Commercial Real-time Expert System Environments. *Proc. IFAC/IFIP/IMACS International Symposium on AI in Real-Time Control*, Delft University of Technology, Delft, str. 611-618.
- Boullart, L., A. Krijgsman in R.A.Vingerhoeds (1992). *Application of Artificial Intelligence in Process Control*. Pergamon Press Ltd., Oxford-New York-Seul-Tokyo.
- Carrico, M.A., J.E. Girard in J.P. Jones (1989). *Building Knowledge Systems*. McGraw-Hill Book Company.
- Gensym Corporation (1995). *Reference Manual*. Gensym Corporation, Cambridge MA.
- Jackson, P. (1990). *Introduction to Expert Systems - 2nd Edition*. Addison-Wesley Publishing Company.
- Mc. Ghee J., M.J.Grimble in P.M.Mowforth (1990). *Knowledge - Based systems for Industrial Control*. Peter Peregrinus Ltd., London.
- Vaesen N.H.J.G. in A.R.M. De Feyter (1992). G2 - The Development Environment for Real - Time Expert Systems. *Proc. IFAC/IFIP/IMACS International Symposium on AI in Real-Time Control*, Delft University of Tehnology, Delft.

Nadaljnje branje

- Bratko, I. (1989). *Prolog in umetna inteligenca*. Zveza organizacij za tehnično kulturo Slovenije, Ljubljana
- Gonzales, A.J. in D.D.Dankel (1993). *The EGINEERING of Knowledge Based Systems - Theory and Pactice*. Prentice-Hall International, Englewood Cliffs, New Jersey.

Krishnamoorthy, C.S. in S.Rajeev (1996). *Artificial Intelligence and Expert Systems for Engineers*. Indian Institute of Technology Madras, CRC Press, Inc.

Townsend, C. (1986). V: *Designing and Programming Personal Expert Systems* (D. Feucht, urednik)

Tzafestas, S. (1993). *Expert Systems in Engineering Applications*. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.

8.4.2. Programska orodja za računalniške nadzorne sisteme (SCADA)

Citirana literatura

Morris, H.M, urednik (1998). Automation Software Guide. *Control Engineering*, marec.

Nadaljnje branje

Blickley, G.J. (1985). SCADA Systems Affected by Distributed Control. *Control Engineering*, marec, str. 79-81.

Blickley, G.J. (1988). SCADA Systems Merging with Distributed Control. *Control Engineering*, februar, str. 60-61.

Butts, B. (1994). PC - Based SCADA. *Control Engineering*, avgust, str. 19-23.

Več avtorjev (1997). FactoryLink ECS Documentation. USDATA.

8.4.3. Programska orodja za regulatorje

Nadaljnje branje

Hartmann&Braun, IBIS_R: Parameter Setting and Configuration Programme for Protronic, Data Sheet, 62-6.70 EN

SIEMENS, SIPROM DR-24 Handbuch, Siemens AG, 1990

8.4.4. Programska orodja za krmilnike

Citirana literatura

Marinšek, Z. (1996). *A New Trend in PLC Development?*. Prepared for Publication, INEA Domžale.

PLCopen, Standardization in Industrial Control Programming. *Quarterly Newsletter*, The Netherlands, 1995.

Pollard, J.R. (1994). Ladder Logic Remains the PLC Language of Choice. *Control Engineering*, letnik 41, 5, str.77-79.

Nadaljnje branje

Babb, M. (1996). IEC 1131-3 A Standard Programming Resource for PLCs. *Control Engineering*, letnik 43, 4, str. 45-49.

IDR BLOK Process Control Tools for Mitsubishi Electric PLC's, User's Manual, Ver. 3.00, INEA Domžale, marec, 1997

Kosin, P. (1997). IDR BLOK – nove možnosti regulacij na programabilnih logičnih krmilnikih Mitsubishi Electric. *ERK '97*, Zvezek A, str. 245-248, Portorož.

Melsec Medoc plus, IEC Programming and Documentation System, Beginner's Manual, Mitsubishi Electric Europe GmbH, Germany, marec, 1995.

Steiner, I. (1995). Praktična predstavitev programske opreme programabilnih logičnih krmilnikov. *ALIAC VI, TEMPUS projekt*, Ljubljana.

9. Tehniški vidiki izvedbe – Gradniki

9.2. Merilni sistemi

Nadaljnje branje

Borer, J. (1991). *Microprocessors in Process Control*. Elsevier Science Publishers Ltd., London.

Chesmond, C.J. (1986). *Control System Technology*. Edward Arnold, London.

Considine, D.M. (1985). *Process Instruments and Controls Handbook*. Mc Graw Hill Book Co., New York.

Fraden, J. (1977). *Handbook of Modern Sensors, Physics, Designs and Applications*. AIP Press, New York.

Holman, J.P. (1984). *Experimental Methods for Engineers*. Mc Graw Hill Book Co., Singapore.

Hughes, T.A. (1988). *Measurement and Control Basics, Resources for Measurement and Control*. Instrument Society of America, NC.

Humo, E (1987). *Principi i elementi automatske regulacije*. Svijetlost, Sarajevo.

Karba, R. (1994). *Gradniki sistemov vodenja*. Založba FER, Ljubljana.

Mylroi, M.G. in G. Clavet (1984). *Measurement and Instrumentation for Control*. Peter Peregrinus Ltd., London.

Tehnična dokumentacija elektromagnetnih induktivnih merilnikov pretoka firm Endress&Hauser, Siemens in Yokogava

9.3. Izvršni sistemi v vodenju procesov

Nadaljnje branje

Andrew, W.G. in H.B. Williams (1988). *Applied Instrumentation in the Process Industries, A Survey - 2nd Edition*. Letnik 1, Gulf Publishing Company.

Chesmond, C.J. (1986). *Control System Technology*. Edward Arnold, London.

Crowder, M.C. (1995). *Electric Drives and their Controls*. Clarendon Press, Oxford.

Džonlagić, D. in B. Tovornik (1997). *Krmilni ventili*. Fakulteta za elektrotehniko, računalništvo in informatiko, Maribor.

- Gibson, J.E. in F.B. Tuteur (1958). *Control Systems Components*. Mc Graw-Hill Book Company, New York.
- Hughes, T.A. (1988). *Measurement and Control Basics, Resources for Measurements and Control*. Instrument Society of America, NC.
- Humo, E. (1987). *Principi i elementi automatske regulacije*. Svijetlost, Sarajevo.
- Karba, R. (1994). *Gradniki sistemov vodenja*. Založba FER, Ljubljana.
- Mylroi, M.G. in G. Clavet (1984). *Measurement and Instrumentation for Control*. Peter Peregrinus Ltd., London.
- Patrick, D.R. in S.W. Fardo (1985). *Industrial Process Control Systems*. Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs.
- Strohrmann, G. (1991). *Automatisierungstechnik 2. del*. Oldenburg Verlag, München.

9.4. Vmesniki in signalne povezave

Nadaljnje branje

- Dokumentacija programirljivih logičnih krmilnikov MELSEC AnS firme Mitsubishi.
- Dokumentacija programirljivih logičnih krmilnikov SIMATIC S5 in SIMATIC S7 firme Siemens.
- Dokumentacija regulatorjev tipa 761 in 762 firme Foxboro.
- Dokumentacija regulatorjev tipa 903 in 6370/80 firme Eurotherm.
- Dokumentacija regulatorjev tipa DR20/DR21/DR22/DR24 firme Siemens.
- Dokumentacija večzračnega regulatorja MMC-90, razvitega na Institutu Jožef Stefan v Ljubljani.
- General Specifications Catalogue, Edition IV firme Endress&Hauser.
- Instrumentation reference and catalogue 1997 firme National Instruments.
- Tehnična dokumentacija tlačnega merilnega pretvornika tipa 3051 C firme Rosemount.
- Tehnična dokumentacija vmesniških modulov za osebne računalnike firme Burr-Brown.
- Stenerson, J. (1993). *Fundamentals of Programmable Logic Controllers, Sensors, and Communications*. Regents/Prentice-Hall, New Jersey.
- Warnock, I. G. (1988). *Programmable Controllers – Operation and Application*, Prentice Hall, Englewood Cliffs.

9.5. Krmilniki

Citirana literatura

- Stenerson, J. (1993). *Fundamentals of Programmable Logic Controllers, Sensors, and Communications*. Regents/Prentice-Hall, New Jersey.

Nadaljnje branje

IEC 1131.3 Standard.

INEA: IDR BLOK User's Manual Version 3.00, 1997.

Mitsubishi: AnN, AnA, AnU Technical Catalogue, 1997.

Mitsubishi: AnS Technical Catalogue, 1996.

Mitsubishi: FX0S, FX0N, FX Technical Catalogue, 1997.

Siemens: Simatic S5-115U Programmable Controller Catalog ST 52.3, 1993.

Siemens: Simatic S5-135U Programmable Controller Catalog ST 54.1, 1994.

Siemens: Simatic S7 Programmable Controller Catalog ST 70, 1996.

Telemecanique: TSX/PMX Programmable Controllers Models 40 Installation Manual, 1995.

Zupančič, B. (1992). *Zvezni regulacijski sistemi 1*. Založba FER, Ljubljana.

Warnock, I. G. (1988). *Programmable Controllers – Operation and Application*. Prentice Hall, Englewood Cliffs.

9.6. Regulatorji

Nadaljnje branje

Eurotherm 6370/80 Series Intelligent Loop Processors, Reference Manual, Eurotherm Process Automation Limited, 1992.

Foxboro: Instruction Book for 760 and 761 Series Single Station Micro Controllers, Foxboro Company 1986.

SIEMENS, SIPART DR-24 multifunction unit, User's Guide, Siemens AG, 1991.

Siemens: Compact Controller SIPART DR20, Project Planning Manual, Karlsruhe, 1990.

Siemens: SIPART DR22 Controller, Users Guide, Karlsruhe, 1989.

Siemens: SIPART DR24 Multi-function Unit, Users Guide, Karlsruhe, 1991.

Strohrmann, G. (1992). *Automatisierungs-Technik, Band 1: Grundlagen, Analoge und Digitale Prozessleitsysteme*. R. Oldenbourg Verlag München Wien, 1992

Zupančič, B. (1992). *Zvezni regulacijski sistemi 1*. Založba FER, Ljubljana.

9.7. Računalniški sistemi za delo v realnem času

Citirana literatura

Burns, A. in A. Wellings (1989). *Real-time Systems and their Programming Languages*. Addison-Wesley Publishing Company, str. 2-14

Cooling, J.E. (1990). *Software Design for Real-time Systems*. Chapman and Hall, London.

Jovan, V. (1990). Porazdelitev opravil v distribuiranemu sistemu za procesno vodenje. *XXXIV. jugoslovenska konferencija ETAN*, Zagreb.

Schoeffler, J.D. (1984). Distributed Computer Systems for Industrial Process Control. *IEEE Computer*, februar.

Nadaljnje branje

Bennet, S. in D. A. Linkens (1982). *Computer Control of Industrial Processes*. Peter Peregrinus Ltd.

9.8. Naprave za komunikacijo s človekom

Citirana literatura

Olsson, G. in G. Piani (1992). *Computer Systems for Automation and Control (Man - Machine communication)*. Prentice-Hall.

Polke, M. (1994). *Process Control Engineering (Human - Process Communications)*. VCH Verlagsgesellschaft.

Strohrmann, G (1992). *Automatisierungs-Technik, Band 1: Grundlagen, Analoge und Digitale Prozessleitsysteme*. R. Oldenbourg Verlag München, Wien.

9.9. Integrirani sistemi

Citirana literatura

Allweyer, T. in A.W. Scheer (1995). Integrating Scheduling in Logistic Systems for Batch Scheduling. *Proceedings of IFAC Symposium on Automated Systems Based on Human Skills*, Berlin, str. 97-102.

Burns, A. in A. Wellings (1989). *Real-Time Systems and their Programming Languages*. Addison-Wesley, Publishing Company.

Bennet, S. in D.A. Linkens (1982). *Computer Control of Industrial Processes*. Peter Peregrinus Ltd.

Ekcelmann, W. in K.F. Geibig (1989). Produktionsnahe Informationsverarbeitung-Basis für CIP. *CIM Management* 5, 5, str. 4-10.

Enslow, P. H. (1978). What is a Distributed System. *Computer*, januar.

Hales, H. L. (1989). *CIMPLAN: The Systematic Approach to Factory Automation*. Cutter Information Corp., Arlington, USA.

Loos, P. (1995). Information Management for Integrated Systems in Process Industries. *Proceedings of IFAC Symposium on Automated Systems Based on Human Skills*, Berlin, str. 79-84.

Scherer, E. (1995). Approaches to Complexity and Uncertainty of Scheduling in Process Industries: Process Regulation in Highly Automated Systems. *Proceedings of IFAC Symposium on Automated Systems Based on Human Skills*, Berlin, str. 91-95.

Nadaljnje branje

Hales, H. L. (1989). *CIMPLAN The Systematic Approach to Factory Automation*. Cutter Information Corp., Arlington.

Leigh, J. R. (1992). *Applied Digital Control, Theory, Design & Implementation*.
Prentice-Hall.

Šuhel, P., T. Slivnik, E. Koren in M. Jagodic (1989). *Integralni proizvodni sistemi, Računalniška integracija*. Založba FER, Ljubljana.

11. Seznam kratic

A/D	analog/digital
ACSL	Advanced Continuous Simulation Language
ADT	Abstract Data Type
AI	Artificial Intelligence
ANSI	American National Standards Institute
API	Application Interface
APO	aplikativna programska oprema
CACE	Computer Aided Control Engineering
CACSD	Computer Aided Control Systems Design
CAM	Computer Aided Manufacturing
CAQA	Computer Aided Quality Assurance
CASE	Computer Aided Software Engineering
CCITT	Comité Consultif International de Télégraphie et Téléphonie
CIM	Computer Integrated Manufacturing
CIMOSA	Computer Integrated Manufacturing Open System Architecture
CIP	Computer Integrated Processing
CM	Configuration Management
COCOMO	Constructive Cost Model
CORBA	Common Object Request Broker Architecture
CPU	Central Processing Unit
CSCW	Computer Supported Cooperative Work
CSMA/CD	Carrier Sensing Multiple Access / Collision Detection
CSSL	Continuous System Simulation Language
D	differential
D/A	digital/analog
DAO	Data Access Objects
DDE	Dynamic Data Exchange
DIN	Deutsche Industrie Normen
DMC	Dynamic Matrix Control
DYMOLA	Dynamic Modelling Laboratory
EIA	Electrical Industries Association

EPROM	Erasable Programmable Read-Only Memory
ES	Expert Systems
FBD	Function Block Diagram
GERAM	Generalised Enterprise Reference Architecture Model
GPC	Generalized Predictive Control
HW	Hardware
I	integral
IEC	International Electrotechnical Commission
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IL	Instruction List
IMC	Interval Model Control
ISO	International Standardization Organization
LAN	Local Area Network
LD	Ladder Diagram
LED	Light-Emitting Diode
LP	Linear Programming
MAC	Model Algorithmic Control
MATLAB	Matrix Laboratory
MBPC	Model Based Predictive Control
MBSE	Model Based Software Engineering
MIS	Manufacturing Information System
MOS	Metal Oxide Semiconductor
ODBC	Open Data Base Connectivity
OLE	Object Linking and Embedding
OPC	OLE for Proces Control
P	proportional
PB	Proportional Band
PC	Personal Computer
PCA	Principal Components Analysis
PD	proportional – differential
PI	proportional – integral
PID	proportional – integral - differetial
PLC	Programmable Logic Controller

PLK	programabilni logični krmilnik
POU	Program Organisation Units
QA	Quality Assurance
QDMC	Quadratic Dynamic Matrix Control
RAD	Rapid Application Development
RAM	Random Access Memory
ROM	Read Only Memory
SCADA	Supervisory Control and Data Acquisition
SDLC	Synchronous Data Link Control
SIMCOS	SIMulation of Continuous Systems
SQL	Structured Query Language
ST	Structured Text
SW	Software
TPM	Total Productive Maintenance
VDE	Verein Deutscher Elektrotechniker
VDI	Verein Deutscher Ingenieure

12. Slovar izrazov in stvarno kazalo

A/D pretvornik, 405

elektronska naprava za pretvorbo iz analogne v digitalno (diskretno) obliko signala

adaptivna regulacija, 289

regulacija, ki se sprti prilagaja spremembam procesa (v najširšem smislu se prilagaja spremembam strukture in parametrov)

aktivnost, 105

dejavnost, katere posledica je spremenjeno stanje neke zamisli, načrta, objekta, itd.

aktivnosti delovanja, 106

aktivnosti, ki potekajo od zagona in uvajanja sistema pa do njegove upokojitve

aktivnosti upravljanja, 106, 108

aktivnosti, ki postavljajo časovne, finančne, kadrovske, ekonomske, pravne in druge okvire za uspešno realizacijo projekta

aktivnosti vodenja, 108

aktivnosti, ki zagotavljajo, da bo sistem narejen v skladu z vsemi zahtevami

aktuator, 531

naprava, ki sorazmerno z velikostjo krmilnega/regulirnega signala povzroči mehanski premik ali zasuk, s katerim nato vpliva na končni izvršni člen

alarm, 589, 592

sporočitev prisotnosti nedovoljenih, napačnih oziroma nevarnih stanj procesa

analiza glavnih komponent, 219

statistična metoda, ki izloči bistveno informacijo iz procesa s pomočjo kompresije izmerjenih podatkov oz. njihove transformacije v nekaj značilnih spremenljivk, ki jih imenujemo zadetki

antropocentričnost, 168

naravnost na človeka, ki upošteva človeške in družbene vidike

arhitektura (programske opreme), 388

možni elementi programske opreme in njihove medsebojne relacije ter porazdelitev funkcionalnosti med elementi

arhiviranje podatkov, 85

spravljanje podatkov z namenom kasnejše uporabe

ASCII koda, 409

ameriški nabor znakov (mednarodno standardiziran ISO-646 American Standard Code for Information Interchange)

asinhroni prenos, 410

prenos, pri katerem sta sprejemna in oddajna postaja med seboj le deloma časovno usklajena (npr. približno enaka frekvenca)

avtomatika, 36

veda, ki se ukvarja z vodenjem sistemov brez posredovanja človeka

avtomatska generacija izvršljive kode, 446, 456

generacija izvršljive kode za ciljni računalniški sistem neposredno iz specifikacij

Baud, 411

enota za hitrost prenosa; hitrost enega Baud-a je enaka enemu prenesenemu signalnemu (ne podatkovnemu!) znaku v sekundi

blok, 205

funkcionalni gradnik simulacijske sheme

Bodejev diagram, 440

je grafična predstavitev frekvenčnega odziva, v kateri na enem diagramu podajamo amplitudni in na drugem fazni del frekvenčnega odziva v logaritemskem merilu; uporablja se kot pripomoček za načrtovanje sistemov vodenja

Boolove enačbe, 243

logične enačbe, ki omogočajo izračun logičnega stanja s pomočjo Boolove algebre

cenilka, 275, 323

- matematični zapis podanih zahtev oz. kriterijev
- pokazatelj kvalitete (regulacijskega) sistema

centralizirano vodenje, 603

način računalniškega vodenja procesa, kjer se algoritem vodenja nahaja na enem (centralnem) računalniku, ostali računalniki so temu podrejeni in le izvajajo ukaze centralnega računalnika

CIM, 597, 610

celovito računalniško podprto vodenje proizvodnje in poslovanja, smotrna uporaba informacijskih tehnologij na vseh nivojih vodenja v podjetju

CIMPLAN, 146

ena od priporočljivih metod za izdelavo strategije pri uvajanju tehnologije vodenja

CSSL, 432

standard za digitalne simulacijske jezike

D člen, 267

diferencirni člen, pohitri delovanje, poveča dušenje

D/A pretvornik, 406

elektronska naprava za pretvorbo iz digitalne (diskretne) v analogno obliko signala

DDE, 488

mehanizem za izmenjavo podatkov med dvema aplikacijama

dekompozicija – objektna, 372

postopek razčlenjevanja vseh identificiranih objektov sistema, kjer z ustreznimi modeli za vsak objekt določimo njegova možna stanja, za vsako stanje pa operacije, ki jih objekt izvaja

dekompozicija – procesna, 369

postopek razčlenjevanja sistema od splošnih značilnosti proti podrobnostim, kjer so za vsak nivo abstrakcije prikazane procesne, časovne in podatkovne dimenzije z ustreznimi modeli

delitveni postopek, 210

postopek za simulacijo prenosnih funkcij

delovna točka, 258

obratovalna točka reguliranega procesa

delovni program, 492

program, ki ga za dani mikroročunalniški regulator izdelava uporabnik – programer; je v največji možni meri prilagojen konkretnemu problemu vodenja

DERIV, 428

programski modul za ovrednotenje odvodov

deviacijski model, 258

običajno linearen model procesa, ki velja v ožji okolici delovne točke

diagram poteka, 245

grafična predstavitev zaporedja dogodkov v blokovni obliki

diagram prehajanja stanj, 63

diagram, ki opisuje prehode med časovno sledečimi stopnjami v postopku izvajanja procesa

diagram vodenja, 218

diagram, ki ponazarja fluktuacijo merjenih vzorcev in nakazuje morebitni odklon od nominalnih vrednosti

digitalna simulacija, 426

simulacija s pomočjo programskega paketa na digitalnem računalniku

digitalni komunikacijski kanal, 408

sistem naprav in signalnih povezav, ki omogoča prenos digitalnega podatka od izvora k ponoru (uporabniku)

dinamični sistem, 17

sistem z interno energijo, struktura z aktivnostmi

direktna optimizacija, 324

izkustveno iskanje optimalne točke obratovanja neposredno na procesu (brez uporabe modela)

direktno delovanje, 278

regulirna veličina se veča, če se regulirana veličina manjša

diskretni dogodek, 314

prehod iz enega diskretnega stanja v drugo

diskretni proces, 67

proces, pri katerem nastopajo posamezni objekti, ki jih preoblikujemo, sestavljamo, transportiramo, skladiščimo

diskretno stanje, 241, 242

nabor stanj vhodnih, izhodnih in notranjih pomnilniških elementov krmilja

distribucijski proces, 65

proces, pri katerem se snov, energija ali informacije prenašajo iz enega na drugo mesto

domena, 385

družina podobnih izdelkov ali sistemov

ekonomika sistema za vodenje, 153

znanje in metode za vrednotenje upravičenosti investicije ter za vrednotenje gospodarskih učinkov delovanja sistema za vodenje

ekspanzionzem, 39

ideja, ki pravi, da je sisteme, dogodke treba obravnavati kot celote, ki so deli večjih celot, in da so pomembne predvsem relacije med posameznimi deli

eksperimentalno modeliranje (identifikacija), 185

največkrat ocenjevanje parametrov modela na osnovi meritev vhoda in izhoda sistema

ekspertna lupina, 476

ekspertna lupina je orodje, ki podpira razvoj ekspertnih sistemov

ekspertni sistem, 356,476

- ekspertni sistemi so računalniški programi, ki rešujejo probleme s pomočjo znanja z nekega običajno ozkega problemskega področja in se pri tem obnašajo podobno kot ljudje – eksperti
- je simbolično zapisano znanje in mehanizem, s katerim pridemo do njega

elektromagnetni induktivni merilnik pretoka, 523

merilni sistem za merjenje pretoka na osnovi merjenja inducirane napetosti pri pretoku prevodne tekočine skozi magnetno polje, vzbujano s pomočjo elektromagneta

energijski proces, 64

proces, v katerem se pretvarja, transportira ali skladišči energija

enkapsulacija, 464,470

princip zapiranja podatkov in nad njimi dovoljenih operacij v module

entiteta, 61

objekt; razred ali skupina objektov; kar je oz. obstaja (v nasprotju z lastnostjo ali relacijo)

ergonomika, 167

antropometrija, osvetlitev, klima in zvočne obremenitve v delovnem okolju
evolucijski prototipi, 459

podmnožica prototipov, ki jih korakoma izboljšujemo; pri vsakem naslednjem koraku ohranimo bistveni del predhodnika

faktorji uspešnosti, 142

stvari, ki morajo pravilno potekati, če želimo, da nekaj uspe

faza, 103

obdobje izvajanja aktivnosti v projektu med enim in drugim delnim rezultatom, del življenjskega cikla

faza inicializacije, 250

zaporedje dogodkov, ki pripelje krmilje v začetno stanje

funkcionalno prilagajanje, 127

faza začetnega obratovanja sistema, v kateri odpravljamo napake, optimiramo parametre in funkcije in opravimo prevzemni preiskus

funkcionalno vzdrževanje, 131

vzdrževanje, ki izboljšuje osnovne karakteristike sistema

fazni pristop, 458

tudi model življenjskega cikla; delo na razvoju se razdeli na množico faz življenjskega cikla (analiza, načrtovanje, implementacija, preiskovanje); od naročila do produkta potrebujemo načeloma en prehod čez vse faze

FBD, 503

funkcijski blokovni diagram je standardizirani programski jezik krmilnikov za programiranje blokovnih shem

funkcija, 37, 75

pojasnjuje kaj sistem dela

funkcija aktivacije, 341

je funkcija, ki povezuje vse vhodne signale v procesno enoto z njenim izhodom

funkcijski blok, 494

programski gradnik, s pomočjo teh gradnikov uporabnik programer izdelava delovni program regulatorja; določen funkcijski blok je tovarniško izvedeni podprogram, ki izvaja določeno funkcijo (npr. PID regulator, seštevalnik, logični IN, itd.)

genetski algoritem, 358

je interaktiven optimizacijski postopek, ki temelji na načelu naravne selekcije

grafični polformalni modeli, 446

grafični modeli, kjer so za vse grafične elemente in njihove povezave določena pravila, ki niso zapisana v matematični obliki (npr. diagrami toka podatkov, diagrami prehajanja stanj, itd.)

hibridni sistem, 313

dinamični sistem, v katerem nastopajo tako zvezne kot diskretne spremenljivke, njihov potek pa opisujejo enačbe, ki so odvisne od obeh vrst spremenljivk

hibridno vodenje, 88, 97, 313

- vodenje, ki vključuje tako zvezno vodenje kot logično odločanje
- povezava sekvenčnega vodenja in regulacije

I člen, 267

integrirni člen, odpravlja pogrešek v ustaljenem stanju

identifikacija, 292

postopek določitve modela procesa na osnovi opazovanja oz. meritev njegovih vhodov in izhodov

identifikacija napake, 226

ugotavljanje intenzitete in časovnega poteka napake; sledi zaznavanju napake

IEC 1131, 501

standard mednarodne elektrotehniške organizacije za odprte sisteme avtomatizacije

if-then pravila, 345, 348

omogočajo sklepanje in izmenjavo informacije znotraj teorije mehke logike

ikona, 205

grafična predstavitev bloka

IL, 504

instrukcijska lista je zbirniku podoben standardizirani programski jezik krmilnikov, primeren predvsem za manjše aplikacije

indirektna metoda, 208

temeljni simulacijski pristop, ki vodi do reševanja diferencialnih enačb z zaporedno integracijo

induktivno breme, 550

breme, pri katerem električni tok povzroči nastanek magnetnega polja z višjo energijsko zmogljivostjo; pri teh bremenih je kritičen izklop, ko je potrebno shranjeno magnetno energijo ustrezno porabiti

informacijski proces, 64

proces, v katerem se pretvarjajo, transportirajo ali skladiščijo informacije

inicializacija recepta, 327

prilagoditev parametrov recepta na osnovi znanih odstopanj vhodnih spremenljivk pred pričetkom šarže

INTEG, 428

programski modul za integriranje odvodov

integralski pobeg, 277

problem, ko zaradi I člena v regulacijskem algoritmu dobimo nihanja regulirane veličine

interaktivni sistem, 305

sistem s križnimi interakcijami

intervencijsko vzdrževanje, 131

odpravljanje napak in okvar na sistemu

ITAE, 284

tip integralske cenilke (integral time absolute error)

izdelovalni proces, 66

proces, pri katerem se obdelovani material preoblikuje, njegova sestava pa se ne spreminja

izvedba, 122

izgradnja; faza v življenjskem ciklu, v kateri je poudarek na fizični realizaciji nekega sistema ali procesa

izvršni element, 248

element lestvičnega vezja, ki predstavlja nek izhodni element krmilja in je pogojen s trenutnim diskretnim stanjem krmilja

izvršni sistem, 99, 256, 530

- sistem, ki sorazmerno z velikostjo regulirnega signala uravnava energijske ali masne tokove vodenih procesov ter pozicijo procesnih elementov
- sistem, s katerim je mogoče v procesu povzročiti spremembo v pretoku energije ali snovi

kakovost sistema za vodenje, 142

obsega njegovo učinkovitost, zanesljivost, hitrost, možnost vzdrževanja in enostavnost uporabe

kapacitivno breme, 551

breme, ki je sposobno hraniti večji elektrostatični naboj oziroma energijo; je problematično pri vklopu, ko potrebujemo zelo velik električni tok

kaskadna regulacija, 280, 573

najpogosteje uporabljena oblika večznančne regulacije

kibernetika, 34

veda, ki se ukvarja s študijem vodenja in komunikacij v živih bitjih in tehničnih sistemih

koda, 409

nabor znakov, s katerimi pri procesu kodiranja zamenjujemo znake izvirnega sporočila, pri de-kodiranju pa zamenjavo opravimo v enolični obratni smeri; z uporabo kode lahko poenotimo obliko prenašanih sporočil, dosežemo večjo zanesljivost prenosov, itd.

kombinacijska logika, 243

preklopno vezje brez pomnilniških elementov, ki daje pri določeni kombinaciji vhodov vedno enako binarno vrednost na izhodu

kompletnost, 446

lastnost polformalnega modela, ki prikazuje stopnjo upoštevanja predpisanih pravil modela

komunikacijski protokol, 415

postopek, po katerem se oddajne in sprejemne postaje, med seboj povezane s komunikacijskim kanalom, "dogovorijo", začnejo, prenesejo, preverijo in zaključijo prenos sporočila od sprejemne k oddajni postaji

komunikacijski sistem, 99

sistem za prenos informacij

končni avtomat, 315

asinhrono sekvenčno logično vezje, ki ima končno število logičnih stanj; abstraktni matematični model takšnega vezja

končni izvršni člen, 532

zaključni element v regulacijski zanki, ki neposredno uravnava energijski ali masni pretok vodenega procesa oz. pozicijo procesnih elementov

končno stikalo, 546, 565

stikalo, ki se vklopi ali izklopi takrat, ko del naprave doseže enega izmed določenih položajev, npr. začetni, končni, vmesni ali delovni

konfiguriranje, 492, 573

- enako kot programiranje; v primeru mikroročunalniških regulatorjev to pomeni prilagoditev oziroma izdelavo delovnega programa s pomočjo nastavljanja programskih stikal, parametrov, povezovanja funkcijskih blokov
- določanje načina delovanja regulatorja (opredelitev funkcij in vrednosti parametrov)

kontaktor, 546

močnostni rele z veliko vklopno in izklopno zmogljivostjo, ki vklaplja tokove 10, 16, 25, 40, 100, 200, 400, 1000A in več pri napetostih 24V, 220V, 380V, 1000V in več

koordiniranje, 92

usklajevanje med različnimi postopki, režimi obratovanja, potrebno opremo, itd.

korekcija recepta, 327

prilagoditev parametrov recepta na osnovi detektiranih odstopanj procesnih spremenljivk med potekom šarže

kritični odsek, 472

del programa, ki ga sme izvajati le en proces hkrati, najpogosteje gre za del programa, ki obravnava skupne, a nedeljive vire

križna povezava, 303

vpliv vhoda na neistoležni izhod

krmilje, 242

skupek elementov, ki omogoča prehode med diskretnimi stanji

krmiljenje, 279

odprtoznančno vplivanje na proces

kvalitativni model, 231

predstavitev statičnega ali dinamičnega delovanja realnega sistema na simboličen način z uporabo kvalitativnih formalizmov

kvantitativni model, 230

predstavitev realnega sistema/procesa (statično, dinamično) s pomočjo relacij med vhodnimi in izhodnimi veličinami ter stanji procesa na osnovi kvantitativnih matematičnih izrazov

lestvični diagram, 246, 500, 504, 561

- grafična predstavitev zaporedja krmilnih akcij v obliki lestve; vsaka prečka predstavlja eno krmilno akcijo
- grafični simbolni ekvivalent reledne logike, realiziran s programsko opremo na programabilnem logičnem krmilniku

lezenje, 228

napaka, ki se razvija počasi (npr.: obloga na ceveh)

lingvistična spremenljivka, 347

je definirana na določeni problemski domeni in ji pripadajo določene lingvistične vrednosti

lokalizacija napake, 226

ugotavljanje tipa napake in mesto pojavitve; sledi zaznavanju napake

majhna napaka, 225

napaka majhne intenzitete (npr.: puščanje posode)

marker, 249

notranje stanje krmilnika

materialni proces, 64

proces sekvenčne narave, v katerem se pretvarja, transportira ali skladišči snov

medsebojno izključevanje, 472

relacija med procesi, ki prepoveduje hkratni vstop več kot enega procesa v kritični odsek

mehanizem, 37, 75

pojasnjuje kako sistem deluje

mehka logika, 345

- pomeni razširitev klasične logike in je bila razvita zaradi kvalitativnega opredeljevanja informacije; v mehki logiki ne definiramo samo popolne veljavnosti ali pa popolne neveljavnosti, kot je to v primeru klasične logike, temveč tudi vmesne stopnje veljavnosti
- pravilnost vsake izjave, definira kot relativno stopnjo, ki je definirana z realnim številom med 0 in 1

mehka množica, 346

je množica elementov, ki pripadajo množici z določeno mero pripadnosti

mehki operatorji, 347

omogočajo relacije med mehki množicami; splošno definiramo mehke logične operatorje na naslednji način: mehki presek ali konjunkcija (AND), mehka unija ali disjunkcija (OR) in mehki komplement (NOT)

mehki regulatorji, 349

so regulatorji, ki temeljijo na principu if-then pravil

merilni pretvornik, 517

naprava za pretvorbo signala tipala v signalno obliko, primerno za prenos na daljavo

merilni sistem, 98, 256, 515

- naprava, instrument, ki jo sestavljata tipalo in merilni pretvornik
- sistem za zajemanje, pretvorbo in predobdelavo podatkov

metoda programskega inženirstva, 360

urejena množica konceptov in tehnik za izvajanje aktivnosti življenjskega cikla programske opreme

metoda Ward-Mellor, 373

strukturna metoda za analizo in načrtovanje sistemov realnega časa (programske opreme za sisteme realnega časa)

model, 174

poenostavljena predstavitev realnega sistema, ki zajema le aspekte sistema, pomembne s stališča namena modeliranja

model COCOMO, 362

metoda za cenovno vrednotenje programskega proizvoda

modelno referenčni adaptivni sistemi, 291

sistemi, ki za sintezo adaptivnega vodenja uporabljajo referenčni model, ki vsebuje želene lastnosti zaprtizančnega obnašanja sistema

modul, 469

programska enota, ki vsebuje podatke in operacije, preko katerih okolje lahko dostopa do podatkov

monitor, 472

strukturirani mehanizem, ki združuje lastnosti modula in medsebojnega izključevanja (medsebojno izključujoči dostop do podatkov in to samo preko vnaprej definiranih operacij)

motnja, 229, 256

- nezaželen vpliv okolja na regulacijski sistem
- (občasno) odstopanje v izpolnjevanju zahtevanih funkcij procesa

multivariabilni sistem, 300, 301

sistem z večimi vhodi in večimi izhodi

načela programskega inženirstva, 360

načela, katera morajo biti upoštevana v življenjskem ciklu programske opreme, da bo ta zanesljiva, učinkovita in ekonomična

načrtovanje, 37, 119

- zavestna namenska aktivnost, katere rezultat naj bi bilo neko stanje, ki prej ni obstajalo in naj bi izboljšalo nezadovoljivo sedanje stanje
- faza v življenjskem ciklu, v kateri je poudarek na izdelavi načrtov

nadzor, 214

funkcija, ki je višje od spremljanja; poleg ugotavljanja stanja procesa med drugimi funkcijami vključuje še posredovanje (proženje akcij) v primeru napak

nadzorovano učenje, 342

učenje pri katerem poznamo vhodne in želene izhodne signale iz umetne nevronske mreže

namen sistema, 37, 75

pojasnjuje zakaj oziroma zaradi česa sistem dela to kar dela; kaj je smisel njegovega obstoja

napaka, 228

vzrok za odstopanje v delovanju procesa

napetostni vir, 398

električna ali elektronska naprava, ki na svojem izhodu daje signalu sorazmerno električno napetost, katera je le malo odvisna od ustrezne obremenitve

naravno slabljenje, 408

izguba energije signalov pri prenosu preko fizičnih medijev; podamo ga lahko kot razmerje med oddano in sprejeto močjo signala na dolžinsko enoto; povzročajo ga upornosti vodnikov, dušenje in razširitev elektromagnetnega valovanja, nečistoče v optičnih vodnikih, itd.

nastavitveno območje ventilov, 543

razmerje med pretokom polno odprtega ventila in najmanjšim pretokom skozi ventil, ki ga je še mogoče brez težav nastaviti

neinteraktivni sistem, 302

sistem brez križnih interakcij

nenadna napaka, 228

napaka, ki se nenadoma zgodi in je potem ves čas prisotna v procesu (npr. kratek stik)

neparametrični model, 179

prikaz dinamike sistema s pomočjo odzivov (ali kakšnih drugih karakteristik) v časovnem in frekvenčnem prostoru za zvezne in diskretne sisteme

netehniški vidiki, 142

zajemajo tiste vidike, ki poleg tehnoloških ključno vplivajo na uspešnost

uvajanja tehnologije vodenja

občasna napaka, 228

napaka, ki po nekem času samodejno izgine (npr.: slabi kontakti, obloga apnenca na stenah toplotnega izmenjevalnika)

obdelava podatkov, 85

izvrševanje sistematičnega zaporedja operacij na podatkih

obratovanje, 129

faza v življenjskem ciklu, v kateri sistem deluje oz. opravlja svojo funkcijo

obravnavanje izjem, 584

aktivnosti, ki omogočajo pravilno in nemoteno delovanje računalniškega sistema ob nastopu posebnih dogodkov

ocenjevano učenje, 342

učenje pri katerem poznamo vhodne signale in kvalitativno oceno želenega izhodnega signala iz umetne nevronske mreže

ODBC, 488

splošno sprejet standard za dostopanje do podatkovne baze, ki omogoča vzpostavitev povezave s podatkovno bazo, transakcije, itd.

odkrivanje napak, 95, 217, 226

- ugotavljanje kaj je narobe s procesom ali opremo; diagnostika
- izraz, ki združuje lokalizacijo in identifikacijo napake

odprtozračno vodenje, 27

način vodenja, pri katerem vplivamo na vhode sistema ne da bi sproti preverjali, kaj se dogaja z izhodi

ojačevalni in fazni razloček, 442

sta merili, ki povesta v kakšni meri je sistem zaprtozračno stabilen ali nestabilen

oklapanje, 402

postopek za zaščito signalnih vodnikov in naprav pred vplivi spreminjajočih se električnih polj; zajema uporabo električnih vodnikov in kablov, obdanih s kovinskim opletom ali ovojem, uporabo kovinskih ali metaliziranih ohišij ter ustrezen odvod prestreženega toka v nadzorovan ponor

okvara, 225

trajna prekinitve sposobnosti procesa ali dela procesa za izvajanje pričakovane funkcije pod predvidenimi pogoji delovanja

OLE Automation, 462

podmnožica OLE, poudarek je na komunikacijskih protokolih, ki omogočajo izvajanje funkcij eksternih programov

opazovalnik stanj (observator), 221

algoritem, ki iz izmerjenih podatkov procesa rekonstruira nemerljiva stanja

processa

OPC, 488

objektni standard, ki je prirejen za področje vodenja procesov in vključuje funkcije za manipuliranje z zgodovino podatkov, s komunikacijskimi procesnimi vmesniki, itd.

operater, 588

oseba, ki nadzoruje, vodi in upravlja določen tehnološki oziroma proizvodni proces

operatorski pult, 568

enota za povezavo krmilnika z operaterjem

operativna faza, 251

zaporedje dogodkov, ki sestavljajo nek tehnološki proces

opredelitev zahtev, 109

faza v življenjskem ciklu, v kateri se opredeli predvsem kaj je treba narediti in zakaj

optični sklopnik, 547

integrirano vezje, ki ga sestavljata oddajna infrardeča svetleča dioda, sprejemna foto-dioda ali foto-tranzistor ter napetostna zapora, ki je pogosto steklena in preprečuje, da bi med sprejemnim in oddajnim delom pri napetostih do 1500V (3000V, 15000V, ...) tekel električni tok

optimiranje, 321

postopki vodenja, s katerimi vplivamo na čim bolj optimalno delovanje procesa, t.j. neposredno na ekonomske rezultate obratovanja (profit oz. izplen)

optimizacija, 275, 323

(računalniški) postopek, ki izračuna parametre, pri katerih je vrednost cenilke optimalna

organizacijsko inoviranje, 147, 162

proces preurejanja postopkov dela, organizacije dela ali/in načina organiziranosti delovne enote oziroma podjetja, ki privede do večje gospodarske učinkovitosti; ta proces pogosto nastopa ob uvajanju informacijskih tehnologij oz. tehnologije vodenja, zato ga je potrebno upoštevati pri načrtovanju nove tehnologije

orodja CASE, 445, 448

programska orodja, ki poenostavljajo uporabo metod programskega inženirstva v projektih

orodja SCADA, 484

programska orodja, ki podpirajo razvoj in izvedbo aplikacij na nadzornih računalniških sistemih in omogočajo operaterju vpogled in poseganje v delovanje procesa v realnem času; sodobna SCADA orodja podpirajo široko paleto funkcij, t.j. zbiranje podatkov, spremljanje, prikaz in delovanja procesa, alarmiranje, arhiviranje podatkov in generiranje poročil

osnovno vodenje, 90

vodenje, ki je namenjeno ugotavljanju in vzdrževanju določenega stanja procesa in naprav

ozemljevanje, 403

varnostni ukrep, ki preprečuje, da bi napetost med izpostavljenimi deli naprav, ki se jih je mogoče dotakniti, in "univerzalnim" potencialom zemlje preseгла življenjsko varni nivo; gre za električno povezavo med ohišji (oklopi) naprav in z za to namenjenimi elektrodami, zakopanimi pod zemeljsko površino

P člen, 267

proporcionalni člen (temeljni del regulacijskega algoritma)

parameter programa, 492

spremenljivka, ki lahko zavzame poljubno številčno vrednost na določenem intervalu; določen parameter definira delovanje regulatorja oziroma dotičnega funkcijskega bloka (npr.: proporcionalno ojačenje regulatorja, časovna konstanta filtra, zgornja meja omejevalnika)

parametrični model, 176

opis dinamičnega sistema v obliki matematične relacije

PB, 266

proporcionalno območje P regulacije, območje regulirane veličine, ki izkoristi celotno območje regulirne veličine

Petrijeva mreža, 315

graf, ki ga sestavljata dve vrsti vozlišč: mesta in prehodi; vozlišča so povezana z usmerjenimi povezavami tako, da so povezana vedno le vozlišča različnih tipov; mesta predstavljajo operacije ali stanja v sistemu, prehodi ponazarjajo dogodke

PID regulacija, 265

proporcionalno-integrirno-diferencirna regulacija

pogojni element, 247

element lestvičnega vezja, ki predstavlja stanje nekega vhodnega, izhodnega ali notranjega elementa krmilja in s tem vhodni pogoj za izvršni element vezja

pomično obzorje, 297

časovni interval v katerem predikcijski regulator ovrednoti vrednost kriterijske funkcije, ki definira kvaliteto vodenja in je definiran relativno na trenutni čas, zato se pri sprotni regulaciji premika

ponovna uporabljivost, 383, 384

uporaba gradnikov, postopkov ali znanja iz obstoječih sistemov pri gradnji novih

poskusno obratovanje, 113

faza, v kateri sistem obratuje pod posebnimi pogoji, ki omogočajo natančnejše spremljanje delovanja in lažje uvajanje osebja

POU, 502

programske organizacijske enote so sestavni del programov vodenja, napisanih po standardu IEC 1131.3

povratnozančni princip vodenja, 29

način vodenja, kjer se dejansko stanje na izhodu sistema primerja z želenim stanjem, razlika pa povzroči akcijo, ki popravlja dejansko stanje

pozicioner, 532

naprava za uravnavanje pozicije ali zasuka krmilnih drogov ali vzvodov pri različnih aktuatorjih

prediktivna regulacija, 296

vodenje, ki pri določanju (izračunu) regulirne veličine uporablja napoved regulirane veličine, ki običajno temelji na modelu procesa in na modelu motenj

prekinitveni zahtevek, 585

signal, ki opozarja računalnik, da se je dogodil nek časovno nenapovedljiv dogodek, ki zahteva trenutno obravnavo

preklop ročno/avtomatsko, 277

preklop iz ročnega vodenja (izvaja operater) v vodenje s pomočjo regulacijskega algoritma (računalnika)

prekoračitev obsega, 584

rezultat neke aritmetične operacije preseže obseg pomnilnika, ki je bil predviden za vpis rezultata

prenosni medij, 412

elementi, ki omogočajo prenos signalov na daljavo, med njimi predvsem električni vodniki, električni (oklopljeni) kabli, radijski sistemi, optična vlakna, itd.

pretvorbeni proces, 66

proces, v katerem teče fizikalno-kemijska pretvorba snovi

preventivno vzdrževanje, 131

to so opravila in dela, katerih namen je izboljšanje operativnosti in zmanjševanje možnosti za nastajanje okvar sistema

prikazovanje podatkov, 85, 95

posredovanje podatkov človeku (pretežno preko video zaslonov) v grafični in/ali numerični obliki

prilagodljivi recept, 327

vodenje procesa s spreminjanjem parametrov recepta

pripadnostna funkcija, 346

je funkcija, ki definira vsaki točki vhodnega prostora pripadajočo pripadnost v obliki realnega števila med spodnjo in zgornjo mejo pripadnosti

priredivna tabela, 249

tabela, s katero priredimo računalniške spremenljivke fizikalnim

pristop vzporednega načrtovanja, 142

metoda za načrtovanje človeku prijaznih (*antropocentričnih*) tehnoloških oz. sociotehniških sistemov

proces, 17, 472

- vsaka kvalitativna in/ali kvantitativna sprememba v odvisnosti od časa - dinamični sistem
- potek, postopek ali dogajanje
- tehnološki oziroma proizvodni proces, to je preoblikovanje materiala in energije, ki vodi do določenih proizvodnih učinkov, polizdelkov, izdelkov, itd.

proces razvoja programske opreme, 386

niz korakov pri graditvi izdelka (rezultira iz razlik med sistemi v domeni)

proces, 588

programi, ki se izvajajo sočasno ali navidezno sočasno

procesna abstrakcija, 464, 467, 472

način ponazarjanja operacij, ki morajo teči paralelno (sočasno)

procesni element, 340

je osnovni delec umetne nevronske mreže

procesni parameter, 589

veličina oziroma število, ki podaja informacijo o velikosti določene procesne veličine (npr.: temperatura, tlak, nivo, ipd.)

procesni računalniški sistem, 99

računalnik, ki je prirejen za vodenje procesa

PROFIBUS, 412

standardizirani komunikacijski sistem, namenjen za uporabo pri vodenju naprav v procesni industriji (nemški standard DIN 19245)

programirljivi logični krmilnik (PLK), 99, 242, 500, 561

namenski računalnik, ki po določenem programu (zaporedju) izvaja krmilne akcije

programska oprema regulatorja, 393

fiksni tovarniško vstavljeni podprogram(i) v primeru tovarniško pred-programiranih regulatorjev, oziroma nabor funkcijskih blokov v primeru prosto programirljivih regulatorjev

programski jezik, 464

formalni jezik, v katerem se pišejo računalniški programi in je definiran s sintakso (dovoljeni načini kombiniranja simbolov jezika) ter s semantiko (pomen posameznih kombinacij simbolov)

programska inženirstvo, 361

sistematičen pristop k analizi, načrtovanju, izvedbi in vzdrževanju programske opreme

programska stikalo, 493

spremenljivka, ki lahko zavzame dve oziroma nekaj različnih vrednosti; z izborom ene izmed možnih vrednosti programskega stikala določimo način delovanja določene funkcije, funkcijskega bloka, regulatorja, itd.

proizvodni proces, 65

proces, pri katerem nastaja neka snov, izdelek, energija ali informacija

protokoliranje podatkov, 85

izpisovanje določenih podatkov v določeni obliki ob določenem času z namenom nadzora nad procesom

prototipi za enkratno uporabo, 459

prototipi, ki jih izdelamo kot model izvedbe naročila (komunikacija z naročnikom) ali kot model za oceno izvedljivosti ali oceno kompleksnosti

prototipni pristop, 458

pristop h razvoju programske opreme z nizom prototipov pri čemer je vsak naslednji bolj izpopolnjen; od naročila do produkta je potrebno izdelati množico prototipov vendar pa ni nujno, da prototipni pristop pripelje do končnega produkta

psihološki vidiki, 167

mednje sodijo zaznavanje, dojemanje, pomnjenje, odzivanje

razločljivost, 406

najmanjša sprememba analognega signala, ki jo A/D pretvornik še lahko zazna; najmanjša sprememba analognega signala, ki jo D/A pretvornik s spremembo digitalne besede še generira; podajamo jo lahko kot razmerje proti polnemu obsegu signala ali s številom binarnih uteži (bitov), ki omogočajo tako delitev

razporejanje opravil, 332

časovna razporeditev virov, s katerimi želimo izvršiti določen nabor nalog ali opravil

razvojne aktivnosti, 106

aktivnosti, ki potekajo od zamisli pa do izgradnje nekega sistema oz. procesa

recept, 326

predpisani koraki in pogoji (običajno pri šaržnem procesu), ki so potrebni za izdelavo izdelka z želenimi lastnostmi

redukcionizem, 39

ideja, da je svet mogoče razumeti in probleme obvladovati z redukcijo, dekompozicijo in razstavljanjem stvari na nedeljive dele, ki jih potem posebej obravnavamo

referenca, 573

želena vrednost oziroma želeni potek določene veličine procesa

regulacija, 88, 96, 255

povratnozančno vodenje z namenom, da dosežemo zelene cilje

regulacija na osnovi modela, 296

vodenje, ki pri določanju (izračunu) regulirne veličine uporablja model procesa oz. model motilnih signalov

regulacijsko delovanje, 257

regulator načrtan tako, da čim bolj odpravlja motnje

regulator, 99, 255

namenska naprava, ki ima funkcijo regulacije (izvaja regulacijski algoritem)

regulirana veličina (vrednost), 255, 573

- veličina, ki jo reguliramo; izhod iz procesa, vhod v regulator
- določena fizikalna veličina procesa (npr.: tlak, pretok, nivo ...), katere vrednost želimo regulirati

regulirna veličina (vrednost), 296, 573

- veličina, s katero reguliramo; izhod regulatorja, vhod v proces
- fizikalna veličina, s pomočjo katere vplivamo na regulirano procesno veličino

rele, 550

elektromehanska naprava, pri kateri z električnim tokom preko navitja povzročamo, da pride eden ali več električnih kontaktov iz mirovnega v delovni položaj pri čemer med navitjem in kontakti ni neposredne električne zveze

rezpozitorij, 448, 450

osrednja podatkovna baza v sodobnih orodjih CASE, ki vsebuje vse modele in relacije med njimi, njihove elemente ter ostale pomembnejše podatke za upravljanje aktivnosti življenjskega cikla programske opreme

residual, 232

pokazatelj napake, ki temelji na odstopanju med merjenimi veličinami in veličinami izračunanimi na osnovi modela

reverzno delovanje, 278

regulirna veličina se večja, če se regulirana veličina večja

robustnost, 262

neobčutljivost regulatorja na spremembe v procesu ali okolju

samonastavljivi regulator, 293

regulator, ki ob zagonu, oz. na zahtevo samodejno nastavi svoje parametre (po enkratni nastavitvi postane regulator nespremenljiv do zahteve za njegovo spremembo)

samoorganizacijska pravila učenja, 342

učenje pri katerem poznamo samo vhodne signale in nevronska mreža sama določi preslikave

sekvenčni funkcijski diagram, 252

posplošena grafična predstavitev sekvenčnega vodenja, sestavljena iz aktivnih korakov in prehodov med njimi

sekvenčni proces, 67

proces, v katerem nastopajo zaporedja različnih med seboj ločljivih stanj
sekvenčno vodenje, 87, 96, 241

- vodenje procesa skozi zaporedje diskretnih stanj (pogosto ciklično)
- vodenje zaporedja dogodkov

semafor, 472

nizkonivojski mehanizem medsebojnega izključevanja, ki je izveden kot nenegativno celo število, ki ga procesi spreminjajo izključno preko atomičnih procedur "Wait" in "Signal"

semi-kvantitativni model, 230

predstavitev statičnega ali dinamičnega delovanja realnega sistema z združevanjem poznanih kvantitativnih matematičnih relacij in simboličnih (kvalitativnih) opisov relacij med procesnimi spremenljivkami

servo ojačevalnik, 532

ojačevalnik, ki z ustrezno dinamično karakteristiko sestavlja glavni del servo sistema in dovaja motorju dovolj moči za pospeševanje v obe smeri gibanja

servo sistem, 532

regulacijski sistem za nastavljanje pozicije ali zasuka, pri katerem pozicija ali zasuk sledita časovno spreminjajočemu se zelenemu signalu

SFC, 502

sekvenčni funkcijski diagram je standardizirani programski jezik krmilnikov primeren predvsem za sekvenčno vodenje procesov

signalne motnje, 400

signali, ki kot neželeni vstopajo v signalni sistem preko prevodnostnih poti ali spreminjajočega se električnega in/ali magnetnega polja

signalni sistem, 398

sklop naprav in povezovalnih elementov (žic, kablov, optičnih vlaken, cevi), ki omogočajo, da izmerjena ali regulirna veličina čim varneje prepotujeta pot od izvora k ponoru

simptom, 230

odstopanje neke veličine (izmerjene ali izračunane) od področja normalnega delovanja

simulacija, 174, 204

eksperimentiranje z modelom realnega procesa

simulacijska shema, 205

grafična predstavitev simulacijskega modela

simulacijski tek, 209, 426

en eksperiment, eno opazovanje

simulacijsko orodje, 425

programska, materialna ali kombinirana oprema, ki omogoča eksperimentiranje

s pomočjo modela

SIMULINK, 435, 439, 445

programski modul za simulacijo v okolju MATLAB

sinhroni prenos, 411

prenos, pri katerem sta sprejemna in oddajna postaja med seboj časovno usklajena v frekvenčnem in faznem smislu

sistem, 13

- množica elementov, ki so medsebojno odvisni in povezani tako, da delujejo kot celota
- sistem je množica elementov, ki imajo medsebojne relacije in relacije z okoljem

sistem diskretnih dogodkov, 314

dinamični sistem, katerega dinamiko opisujemo z nizi diskretnih dogodkov, ki jih ta sistem generira

sistem realnega časa, 463

sistem, ki se mora na zunanje dogodke odzvati v vnaprej določenem končnem času

sistemska filozofija, 25

preorientacija mišljenja in sveta v smislu vpeljave sistema kot nove znanstvene paradigme (v nasprotju z analitično ali mehanistično paradigmo klasične znanosti)

sistemska teorija, 18, 24

množica konceptov, ki so uporabni za vse sisteme

sistemska tehnolog, 611

oseba, ki ob poznavanju tehnološkega procesa in z opazovanjem trenutnega stanja procesa zagotavlja potek proizvodnje v skladu z zastavljenim proizvodnim planom

sistemsko inženirstvo, 42

je logičen proces aktivnosti, ki transformirajo množico zahtev izhajajočih iz določene misije oziroma cilja v popolni opis sistema, ki zadovoljuje zastavljeni cilj na optimalni način in zagotavlja, da so vsi vidiki projekta upoštevani in integrirani v celoto

sklad, 584

del naslovljivega pomnilnika, organiziranega kot linearen seznam z dostopom do podatkov le na vrhu seznama; vpis in branje podatkov je organizirano tako, da je podatek, ki je bil vpisan v sklad zadnji, prvi dostopen za čitanje

skladiščni proces, 65

proces, pri katerem se snov, energija ali informacije skladiščijo

skladnost, 446

lastnost polformalnih modelov, ki pove, kako se modeli skladajo z enakimi ali/in drugimi polformalnimi modeli v okviru polformalne metode

skrivanje informacij, 464, 470

omejeni dostop do podatkov

sledilno delovanje, 257

regulator načrtan z namenom, da regulirana veličina čim bolj verno sledi željeni veličini

slika izhodov, 563

pomnilnik, ki vsebuje stanje digitalnih izhodov

slika vhodov, 563

pomnilnik, ki vsebuje stanje digitalnih vhodov

sofazna napetost, 555

srednja vrednost napetosti vhodnih sponk naprave proti skupni točki naprav (masi, ozemljitvi)

specifikacije, 114

rezultat preliminarnega načrtovanja; faza v življenjskem ciklu, v kateri se okvirno opredeli kako bo stvar delovala in iz česa bo narejena

splošna teorija sistemov, 24

abstraktna interdisciplinarna znanost, ki skuša najti invariantne lastnosti sistemov in zakone upravljanja, ki so značilni za večino sistemov

sporočilo, 410

niz znakov, ki lahko poleg koristne informacije vsebuje tudi naslov sprejemne postaje, naslov oddajne postaje, dodatek za preverjanje pravilnosti prenosa in sinhronizacijski niz

spoznavnost (opazljivost), 39, 221

značilnost sistema, da samo na podlagi izhodov določimo notranje stanje in parametre

ST, 505

strukturiran tekst je visoko nivojski standardizirani programski jezik krmilnikov, primeren predvsem za kompleksne procedure

stabilnost, 35, 260

- signali v regulacijskem sistemu so omejeni, če so omejeni vzbujevalni signali
- zmožnost sistema, da se s časom približuje neki vrednosti izhoda

strategija razporejanja, 471

strategija dodeljevanja procesorja navidezno sočasnim programom

strategija uvajanja sistemov za vodenje, 146

naj bo sestavni del poslovne in proizvodne strategije podjetja ter naj obsega: lokacije investicij, vlogo vsakega od sistemov pri doseganju poslovnih ciljev, razporeditev virov za vlaganja in povezave z drugimi deli proizvodne strategije

stražnik delovanja, 584

elektronsko nadzorno vezje, ki periodično nadzoruje pravilnost delovanja računalniškega sistema

strojno učenje, 357

je iterativno algoritmizirano iskanje funkcije, ki poveže stanje procesa z ustreznim dejanjem

struktura, 37, 75

opisuje fizične, topološke, geografske in druge značilnosti sistema; pojasnjuje kaj sistem je

strukturirano programiranje, 466, 469

programiranje, pri katerem se uporablja le tri strukture za kontrolo toka: zaporedje, izbira in ponavljanje

šaržni proces, 68

kombinacija zveznega in sekvenčnega procesa

tehnični prevzem, 129

formalni prevzem sistema in spremljajoče dokumentacije, po katerem začne teči doba garancije

tehnični proces, 17

skupek soodvisnih potekov v nekem sistemu, ki rezultirajo v transformaciji, transportu ali skladiščenju materije, energije ali informacij

teoretično modeliranje, 184

postopek razvijanja kvantitativno formalnega zapisa sistema, ki predstavlja matematični model

teorija vodenja, 34

veda, ki se ukvarja s principi, metodami in postopki za vodenje sistemov s ciljem reševanja osnovnih problemov vodenja

tipalo (senzor), 516

primarni element merilnih sistemov, ki služi za pretvorbo merjene fizikalne veličine v drugo, največkrat električno veličino

tiristor, 533

polprevodniško stikalo za vklopjanje bremen od nekaj A do nekaj 1000A pri napetostih do približno 1000V; tiristor prevaja tok le v eni smeri, prevajanje pa je mogoče sprožiti s pomočjo kratkega tokovnega impulza velikosti nekaj 10mA

tokovni vir, 398

elektronska naprava, ki na svojem izhodu daje signalu sorazmeren električni tok, kateri je le malo odvisen od ustrezne obremenitve

topologija sistema, 603

zgradba večračunalniškega sistema, s poudarkom na razmestitvi posameznih računalnikov in načinu izvedbe komunikacijskih povezav med njimi

transformatorski efekt, 526

motilni signal pri merjenju pretoka z elektromagnetnim induktivnim merilnikom, ki nastane zaradi medsebojne induktivnosti med vzbujalnim navitjem in elektrodnim sistemom merilnika

triak, 533, 550

polprevodniško stikalo, ki za razliko od tiristorja tok prevaja v obe smeri; tokovne zmogljivosti so običajno manjše od tiristorjevih

umetna inteligenca, 610

področje računalništva, kjer pri programiranju uporabljamo algoritme, ki posnemajo načela sklepanja in odločanja, značilna za človeka

umetne nevronske mreže, 340

so paralelni, običajno nelinearni sistemi sestavljeni iz procesnih elementov povezanih v mrežno strukturo

univariabilni sistem, 301

sistem z enim vhodom in enim izhodom

upokojitev, 132

faza v življenjskem ciklu, v kateri je poudarek na prenehanju delovanja in odstranitvi sistema oz. procesa

uporabniški program regulatorja, 579

program, ki ga sestavi uporabnik oziroma programer; določa način delovanja regulatorja

upravičenost vlaganj, 153

obsega oceno stroškov, oceno koristi in izračun donosnosti vlaganj v načrtovani sistem za vodenje (npr.: hitrost vračanja investicije ali pa interna stopnja donosnosti)

upravljanje podjetja, 89

nivo v hierarhiji vodenja, ki zajema informacijsko podporo in podporo pri odločanju pri poslovnih procesih podjetja

upravljanje proizvodnje, 90

nivo v hierarhiji vodenja, ki se pretežno ukvarja z obvladovanjem logističnih procesov (predvsem s planiranjem in razvrščanjem)

USOMID, 162

sistemska metoda za analizo in optimiranje učinkovitosti organizacijskega sistema, npr. ob uvajanju tehnologije vodenja

usposabljanje (za uporabo sistemov procesnega vodenja), 149

vključuje načine, kot so npr.: specialistični tečaji, predavanja, strokovne delavnice, usposabljanje ob delu oz. ob izvajanju projekta ter je prilagojeno vrsti kadrov (vodilni, inženirski, operativno tehnični, netehnični kadri)

ustaljeno stanje, 262

signali v regulacijskem sistemu, ko izzveni prehodni pojav

varnost, 464

stopnja verjetnosti, da programska oprema ne bo naredila nekaj slabega
varnostne blokade, 89, 90

funkcije, ki preprečujejo akcije nevarne za človeka, okolje ali opremo
VEMAS, 168

metoda oz. orodje za vrednotenje antropocentričnosti tehnologije
verifikacija, 108, 187

- preverjanje ali se sistem obnaša tako kot smo si zamislili
- preverjanje ali je sistem narejen v skladu s specifikacijami

vidiki uspeha, 142

za celotno oceno uspešnosti uvajanja tehnologije vodenja moramo skupaj upoštevati: uspeh projekta, lastnosti sistema za vodenje in uspešnost njegove uporabe

vitko upravljanje, 71

koncept reorganizacije upravljanja, ki temelji na popolni usmerjenosti k stranki, sodelovanju med delovnimi skupinami v sploščeni fleksibilni hierarhiji, optimizaciji materialnih in informacijskih tokov, nadzoru nad kvaliteto izdelkov in storitev ter stalnem izboljševanju

vmesni rezultat, 103

posledica realizacije aktivnosti v določeni fazi življenjskega cikla

vodenje, 25, 33

proces, s katerim vplivamo na delovanje (obnašanje) sistema z namenom, da dosežemo nek cilj

vodenje postopkov, 91

izpeljava postopka z določenim zaporedjem akcij, ki so vezane na določeno opremo

vodenje procesa, 90

nivo v hierarhiji vodenja, ki je neposredno vezan na fizična postrojenja, naprave in stroje

vodljivost, 35

zmožnost sistema, da ga iz enega stanja pripeljemo v poljubno drugo stanje

vrednotenje (validacija), 108, 188, 495

- preverjanje ali sistem ustreza svojemu namenu oz. potrebam
- ocenjevanje obnašanja modela glede na sistem

vstavljeni računalniški sistem, 583

računalniški sistem, ki je integralni del nekega večjega sistema in opravlja specifične funkcije v koordinaciji z aktivnostmi ostalih gradnikov sistema

zagon, 113, 126

faza v življenjskem ciklu, v kateri že zgrajen sistem oz. proces usposobimo za

redno obratovanje
zajemanje podatkov, 84
odčitavanje podatkov iz senzorjev
zanesljivost programskega jezika, 464
možnost preprečevanja in odkrivanja napak
zapah, 248
del krmilja, ki zadrži stanje tudi ko izključimo vstopni pogoj
zaporedje dogodkov, 245
opis posameznih faz tehnološkega procesa
zaznavanje napake, 226
zaznavanje prisotnosti napake v sistemu
zvezni proces, 67
proces, kjer se snov, energija ali informacija zvezno pretakajo
žeton, 415
posebno sporočilo, ki dovoljuje napravi, katera ga je sprejela, da sme za določen čas prevzeti nadzor nad komunikacijskim vodilom
živa ničla, 399
električni tok, ki v signalnem tokokrogu teče v primeru, ko je signalni nivo ustrezen spodnji meji merilnega ali krmilnega obsega
življenjski cikel, 45, 103
razvojna pot živega bitja ali proizvoda, ki ga ustvari človek, ki je razdeljen na dobo spočetja in razvoja, dobo zrelosti in moči ter dobo staranja in smrti
življenjski cikel programske opreme, 362
faze programskega proizvoda, od zamisli pa do prenehanja uporabe