

Opera suspicionată (OS)**Suspicious work****Opera autentică (OA)****Authentic work**

OS	Stanciu, A., Prodan, L., „Indicatori pentru caracterizarea fiabilității și disponibilității”, <i>An. Univ. "Aurel Vlaicu" Arad, Fasc. Electrotehnică, Electronică, Automatizări</i> , p.289-298, 2000.
OA	Petrakis, N.S., „Creșterea fiabilității și disponibilității sistemelor de calcul prin eficientizarea auto-controlului.” Teză de doctorat, Universitatea Tehnică din Timișoara, 1995.

Incidența minimă a suspiciunii / Minimum incidence of suspicion

p.289:11 – p.291:4	p.6:3 – p.7:27
p.291:5 – p.291:10	p.7:33 – p.7:39
p.291:11 – p.291:15	p.8:4 – p.8:8
p.291:16 – p.291:21	p.10 – p.10:6
p.291:22 – p.291:25	p.13:4 – p.13:8
p.291:25 – p.291:27	p.13:17 – p.13:19
p.291:27 – p.292:1	p.13:20 – p.13:25

Fișa întocmită pentru includerea suspiciunii în Indexul Operelor Plagiate în România de la www.plagiate.ro

ANALELE

UNIVERSITĂȚII "AUREL VLAICU" DIN ARAD



SERIA

ELECTRICA

FASCICOLA:

ELECTROTEHNICĂ, ELECTRONICĂ, AUTOMATIZĂRI

2000

COLEGIUL DE REDACȚIE

Prof.univ.dr. Lizica Mihuț
Conf.dr.ing. Petre Popa
Prof.dr.ing. Michaela Dina Stănescu
Conf.dr.ing. Liviu Sevastian Bocîi

COLEGIUL DE REDACTIE AL SERIEI

Conf. dr. ing. Valerian Heșca
Șef lucrări drd. ing. Valentina Bălaș
Șef lucrări drd. ing. Marius Bălaș
Șef lucrări drd. ing. Mihaela Popa

Seria: *ELECTRICĂ*

Fascicola: *ELECTROTEHNICĂ, ELECTRONICĂ,
AUTOMATIZĂRI*

ISSN 1582-3377

Adresa redacției:

Universitatea "Aurel Vlaicu" din Arad
Catedra: Discipline Tehnice Generale
B-dul Revoluției nr 81
RO – 2900 Arad – ROMÂNIA
Tel: + 40 – 57- 254190
Fax: + 40 – 57 – 280070
e. mail: rectorat.uav@inext.ro

CUPRINS

Anton C. E. : <i>An Artificial Intelligence Framework for Flexible Manufacturing System (FMS) Scheduling</i>	3
Anton C. E. : <i>Trends and Developments in the Automation of Design and Manufacture of Tools for Metal Stampings</i>	11
Argeşanu V., Mocuţa G. E., Atiţoaiiei V. : <i>Reliable Multicast Protocol Design Choices</i>	21
Băjan L., Vanci G. : <i>Studiul comutaţiei tranzistoarelor MOSFET de putere</i>	27
Băjan L., Vanci G. : <i>Metode de măsurare şi investigare utilizate în acţionările electrice cu convertoare statice</i>	31
Bălaş M. : <i>Despre unele regimuri de frânare controlată a vagoanelor</i>	35
Bălaş M. : <i>Proiectarea controlerelor fuzzy pe baza analizei calitative</i>	45
Bălaş M., Bălaş V. : <i>Autoadaptarea prin criteriul $\delta\epsilon$-$\mathcal{L}\epsilon$</i>	51
Bălaş V. : <i>Rolul de interfaţă simbolică al senzorilor fuzzy</i>	55
Bărbulescu E. : <i>Le choix du referentiel d'étude dans les problèmes de champ</i>	63
Bărbulescu E. : <i>Le mouvement dans la modélisation des actionneurs et des machines électriques</i>	69
Buciu I., Gordan C. : <i>Acoustic speech signal production by a 12-th order linear prediction</i>	73
Căruntu G. : <i>Măsurarea cuplului mecanic la arborele motorului principal</i>	79
Căruntu G. : <i>Utilizarea structurilor Mosfet ca senzori chimici</i>	85
Cârstea D. P., Cârstea I.T. : <i>A Finite Element Technique for HVDC Insulation Parameters Computation</i>	91
Cârstea D. P., Cârstea I.T. : <i>Modelling the Transient Regimes in HDVC Cables</i>	97
Chita M.A., Ene A., Savulescu C. : <i>Considerations Concerning the Temperature Influence of a Smart Sensor Using Eddy currents for Displacement Measurement</i>	103
Constantinescu M. I., Samoilescu G., Sotir A. : <i>Câmpul magnetic staţionar creat de un circuit electric dispus pe cupla navei</i>	107
Diaconu I., Bâzdoacă N. : <i>Applications of the Cellular Automata Theory in Robotics Control</i>	113
Drăgănescu Gh. E., Ivan C. : <i>The Use Of Gabor Transform To Detect Weak Non-Periodicities From ECG Signals</i>	117
Enache S., Vlad I., Enache M. : <i>Using Matlab for Simulation of the Induction Motor Behaviour Controlled by the Rotor Flux with the Implementation of an Inverter Voltage Source</i>	123
Ene A., Chifa M., Savulescu C. : <i>Un program de aproximare bazat pe reţele neuronale</i>	127
Fetche V., Breaz R., Cioca L. : <i>Axe numerice în regim de poziţionare - Modelare şi simulare partea I - Modelare</i>	131
Breaz R., Fetche V., Cioca L. : <i>Axe numerice în regim de poziţionare - Modelare şi simulare partea a II - a - Simulare</i>	135
Fader T., Stanclu A. : <i>Combină multifuncţională cu comandă numerică şi 3 - 5 grade de libertate</i>	139
Gordan M. : <i>Design of a temperature controller circuit</i>	145
Gordan C., Reiz R. : <i>Implementarea filtrelor numerice utilizând procesorul de semnale</i>	151
Goşea I., Iacobescu F. : <i>About Current Passing of the Superconductive Current Limiator</i>	157
Grigorescu L. : <i>Circuite de integrare de generaţia a doua care utilizează comutarea curentului</i>	162
Grigorescu L. : <i>Amplificatoare cu reacţie de curent şi aplicaţiile lor</i>	166
Ileană I., Joldeş R., Achim M. : <i>Consideraţii privind folosirea reţelelor neuronale asociative pentru recunoaşterea formelor</i>	172
Heşca V. : <i>The Electrical Scheme for Testing the Asynchronous Motor with Energy Recovery</i>	176
Mihai C. I. : <i>Un nou concept de prelucrare asistată cu aplicaţii în tehnică</i>	182

Mihai C. I. : Utilizarea limbajului C++ la acționarea manuală și automată a motoarelor de c.c. în acționările de precizie.....	186
Mocuța G. E., Argeșanu V., Atițoalei V. : Median-Shift Sign Statistics for Constant Signal Detection in Impulsive Noise Environment.....	190
Muller V. : The Determination of the Parameters and the Calculation of the Electrodinamic Forces in the Power Electric Transformers in Short-Circuit Regimen.....	196
Mușuroi S. : Evaluarea parametrilor echivalenți ai înfășurării statorice a mașinilor asincrone trifazate cu rotorul în colivie, de mică și medie putere, în cazul alimentării acestora prin convertoare statice de frecvență.....	206
Mușuroi S. : Evaluarea parametrilor echivalenți ai înfășurării rotorice a mașinilor asincrone trifazate cu rotorul în colivie de mică și medie putere, în cazul alimentării acestora prin convertoare statice de frecvență.....	212
Porțeanu M. J. : Improved Stability of Relay Control Systems Using On-off Element with Combined Positive and Negative Hysteresis Characteristics.....	218
Porțeanu M. J. : Automatizări în centrale termoelectrice pentru controlul emisiilor nocive în atmosferă.....	222
Prodan L. : Sisteme bioinspirate cu două niveluri de autoreparare.....	228
Prodan L. : Mecanisme biologice adaptate în electronică.....	234
Prodan L., Stanciu A. : Comunicații de date în standard NICAM.....	240
Samoilescu G., Constantinescu, A. Sofir A. : Condiții ce trebuie îndeplinite de instalațiile și echipamentele electrice navale pentru prevenirea pericolelor datorate câmpului electrostatic.....	246
Soiir A., Samoilescu G., Constantinescu M., Inceu V. : Concluziile analizei semnalelor perturbatoare pe o navă maritimă.....	252
→ Stanciu A. : Autocontrolul ca mijloc de creștere a fiabilității și disponibilității sistemelor de calcul.....	257
Stanciu A. : Raid tolerant la mai multe defecte.....	273
Stanciu A., Morun C. : Matrice redundanță de canale independente – soluție de fiabilizare a sistemelor de calcul.....	281
→ Stanciu A., Prodan L. : Indicatori pentru caracterizarea fiabilității și disponibilității.....	289
Stanciu A., Bursașiu C. : Dispozitiv de comandă pentru o combină multifuncțională acționată de motoare pas cu pas.....	299
Stanciu A., Ion A. : Pachet software pentru comanda numerică a unei combine multifuncționale.....	305
Tomț D. : Sistem de măsurare numerică a unei deplasări folosind un inductor liniar, cuplat la un calculator IBM.....	311
Tomț D., Hoble D. : Contorul cu multiplicare digitală de tip ALPHA.....	317
Tomț D., Hoble D. : Ecuațiile de funcționare ale sistemului electrovibrant în instalațiile de separare electromagnetice.....	323
Tomț D. : Analiza divizoarelor universale în construcție modulară utilizând teoria cuadripolilor.....	329
Vanci G., Băjan L. : Asupra parametrilor mașinii cu reluctanță variabilă.....	335
Vanci G., Băjan L. : Considerații asupra unghiurilor de avans la mașina cu reluctanță variabilă.....	339
Varvara V. : The Non-Sinusoidal Regime Created by a Concentrated Non-Linear Element.....	343
Varvara V. : Method of Sizing the Absorbent Filters.....	347
Voloșencu C. : Bibliotecă de programe pentru rețele neuronale.....	351
Voloșencu C. : Bibliotecă de programe pentru simularea sistemelor de conducere a acționărilor electrice.....	355

INDICATORI PENTRU CARACTERIZAREA FIABILITĂȚII ȘI DISPONIBILITĂȚII

Antonius STANCIU, Lucian PRODAN

RELIABILITY AND AVAILABILITY INDICATORS

In this article we try to make a distinction between terms often misused, regarding the reliability and availability in the computer industry. Due to the fact that making reliable and fault tolerant systems is a big trend today, and testing those systems is a major field, we consider this article to be helpful in understanding correctly the issues.

1 Clasificarea defecțiunilor

Într-un sistem există trei categorii majore de surse de erori: a) greșeli de proiectare, b) defecțiuni fizice și c) erori de interacțiune ale operatorului uman (*procedural errors*). Aceste surse de erori contribuie la căderile sistemului. Pe de o parte, greșelile de proiectare apar atât în *hardware*, cât și în *software*. Acestea din urmă sunt predominante și se elimină greu din sistem [TOY88]. Pe de altă parte, defecțiunile fizice sunt rezultatul îmbătrânirii componentelor sau a influenței mediului, care cauzează devierea unor caracteristici ale echipamentului peste limitele câmpului specificat al toleranței. Se produc, astfel, erori determinate de așa-numitele defecțiuni parametrice *hardware*. Acțiunile improprii ale operatorului, la panourile de control și de întreținere, pot determina funcționarea defectuoasă a sistemului. Ceea ce

introduce operatorul are prioritate mare, sistemele fiind foarte vulnerabile la comenzi improprii și la erori de operare. Proiectarea unui sistem tolerant la defecțiuni necesită găsirea unei metode care să împiedice ca o componentă *hardware* deteriorată să determine o defecțiune logică și ca aceasta să determine, la rândul ei, o eroare.

În relativ scurta istorie a designului tolerant la defecte au existat multe confuzii între definiții și concepte fundamentale. De exemplu, se foloseau, în mod interschimbabil, termeni ca: *defecțiune*, *deteriorare* și *eroare*. Unii autori susțin că o deteriorare a avut loc atunci când calculatorul nu mai răspunde la comenzi. Dimpotrivă, alți autori afirmă că o deteriorare este o defecțiune fizică specifică, mai degrabă, componentelor electronice. Datorită diversității de păreri în privința înțelegerii acestor noțiuni și pentru a se evita echivocul în lectura acestei lucrări, consider utilă definirea unor termeni, care, deși au serioase trimiteri bibliografice — [SIEV91], [LALA85] și [JOHN89] — sunt încă departe de acceptarea universală. Aceste definiții sunt:

- Deteriorarea (*failure*) apare atunci când ieșirea obținută diferă de cea proiectată. Ieșirea poate fi privită la diferite niveluri de abstractizare: la nivel de componentă electronică, la nivel de bloc sau la nivel de sistem;
- Defecțiunea sau defectul (*fault*) este o stare eronată a mașinii sau a sistemului de programe, stare generată de: deteriorări ale componentelor, interferențe fizice cu mediul, erori ale operatorului uman sau proiectare incorectă;
- Eroarea (*error*) este manifestarea unei defecțiuni într-un program sau într-o structură de date. Ea poate apărea la o anumită distanță în spațiu și timp față de locul, respectiv momentul defectării;

Definițiile de mai sus pot fi caracterizate de următoarele adjective:

- Adjectivul „permanent” (idem în engleză) descrie o deteriorare, o defecțiune sau o eroare cu caracter continuu și stabil. Dacă este vorba despre echipament, atunci o deteriorare permanentă reflectă o schimbare fizică ireversibilă;
- Adjectivul „intermitent” (*intermittent*) descrie o defecțiune sau o eroare care se repetă ocazional;
- Adjectivul „tranzitoriu” (*transient*) descrie o defecțiune sau o eroare non-repetitivă, cauzată de condiții temporare. Exemple sunt acțiunea particulelor α asupra

Dei
ero
det
nur
ma
de
În
cor
(gr
caz
se
2 E
Est
(el
pri
res
ale
Du:
lun
de
de
via
de
nu
cor

memoriilor semiconductoare sau variația tensiunii de alimentare a echipamentelor. Astfel de erori sunt nereparabile, pentru că nu există defect fizic al echipamentului. Evitarea lor se poate face doar printr-o proiectare mai riguroasă.

Deteriorările sistemului sunt clasificate, funcțional vorbind, în defecțiuni *hardware*, erori *software* și erori de procedură. Există relații strânse între cele trei tipuri de deteriorări de sistem și categoriile surselor de defecțiuni. Defecțiunile fizice apar numai la echipament. Erorile de proiectare, chiar dacă apar în *hardware*, produc, în majoritatea lor, erori de tip *software*. Erorile de interacțiune sunt cauzate, de obicei, de greșelile făcute de operator.

În afara deteriorărilor normale ale dispozitivelor, la defecțiunile *hardware* mai contribuie condițiile mediului înconjurător (perturbațiile), erorile de proiectare (greșelile) și cronografiile improprie (*timing problems*). Greșelile de proiectare, ca în cazul erorilor *software*, sunt foarte greu de apreciat cantitativ. Calculele de fiabilitate se bazează mai mult pe defecțiunile dispozitivelor.

2 Estimarea fiabilității

Estimarea fiabilității este un proces de apreciere a fiabilității realizabile de un articol (element, subsistem sau sistem), având disponibile datele ratei de defectare, adică, prin estimarea fiabilității, se apreciază probabilitatea îndeplinirii obiectivelor articolului respectiv pentru o aplicație specifică. Aceste calcule sunt utile în stadiile de început ale unui proiect.

După îndepărtarea defecțiunilor timpurii, componentele se mențin pe o perioadă lungă la o rată de defectare aproximativ constantă. În timpul acestei perioade, rata de defectare este, de obicei, scăzută și este puțin probabil ca defecțiunile să provină de la o singură cauză. Rata constantă de defectare, reprezentată în porțiunea de viață utilă, scoate în evidență faptul că probabilitatea de defectare este independentă de vârstă. Pentru orice rată constantă de defectare, valoarea fiabilității depinde numai de timp. Funcția fiabilității $R(t)$ (*reliability*), care este caracterizată de o rată constantă de defectare este o distribuție negativă exponențială și are forma:

$$R(t) = e^{-\lambda t}$$