

PROJETO E ESTIMATIVA DE INDICES DE CONFIABILIDADE E DE DISPONIBILIDADE PARA UM DETECTOR ELETRONICO DE TRENS.

Edison Spina

Moacyr Martucci Junior

Escola Politécnica da USP

Rua Prof. Luciano Galberto, Tv 3, 158

05508-900 - São Paulo - SP

Resumo

O trabalho apresenta algumas considerações sobre a análise dos índices de confiabilidade e disponibilidade alcançados por um sistema de Detecção Eletrônica de Trens utilizando um sistema de contagem de eixos implementado com microcontroladores em uma arquitetura redundante e distribuída. Apresenta ainda uma breve descrição da arquitetura do hardware, enfatizando a modularidade e finalmente apresenta os índices de alcançados pelo sistema.

Palavras chave: Sinalização, Trem, Ferroviário, Metroviário, Segurança, Disponibilidade.

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta o método de estimativa dos índices de confiabilidade do Sistema de Detecção Eletrônica de Trens (DET) desenvolvido no Laboratório de Sistemas Digitais da Escola Politécnica da USP, através da Fundação para o Desenvolvimento Tecnológico da Engenharia.

O DET foi projetado sob o patrocínio da CMSP (Metrô-SP) para uso no Pátio de Manobras de Itaquera (PIT) onde seria homologado o novo equipamento.

Nos próximos itens serão descritos os módulos que compõem o DET e o processo de cálculo de seus índices de disponibilidade e de confiabilidade.

2. DESCRIÇÃO SUCINTA DO DET

O DET implementa o primeiro nível de aquisição vital de dados do sistema de sinalização que garante a segurança da via férrea. Sobre as informações de presença de veículos nos blocos de sinalização, os "circuitos de via", o Controlador de Movimentação de Trens (CMT) faz o intertravamento entre as rotas necessárias à movimentação dos veículos e os sinais de blocos ocupados de forma a garantir a não ocorrência de acidentes.

O DET opera com o método de contagem de eixos. A contagem de eixos é um método de detecção de veículos muito comum em alguns países mas não se tem notícias de sua utilização no Brasil. O princípio de operação é o de contar o número de eixos que estão no interior de uma região delimitada por sensores de rodas, subtrair desse número as rodas que saem do trecho e adicionar as que entram. Esse método permite que se utilizem sensores pontuais para sinalizar continuamente o trecho. O esquema básico da detecção é apresentado na figura 1.1.

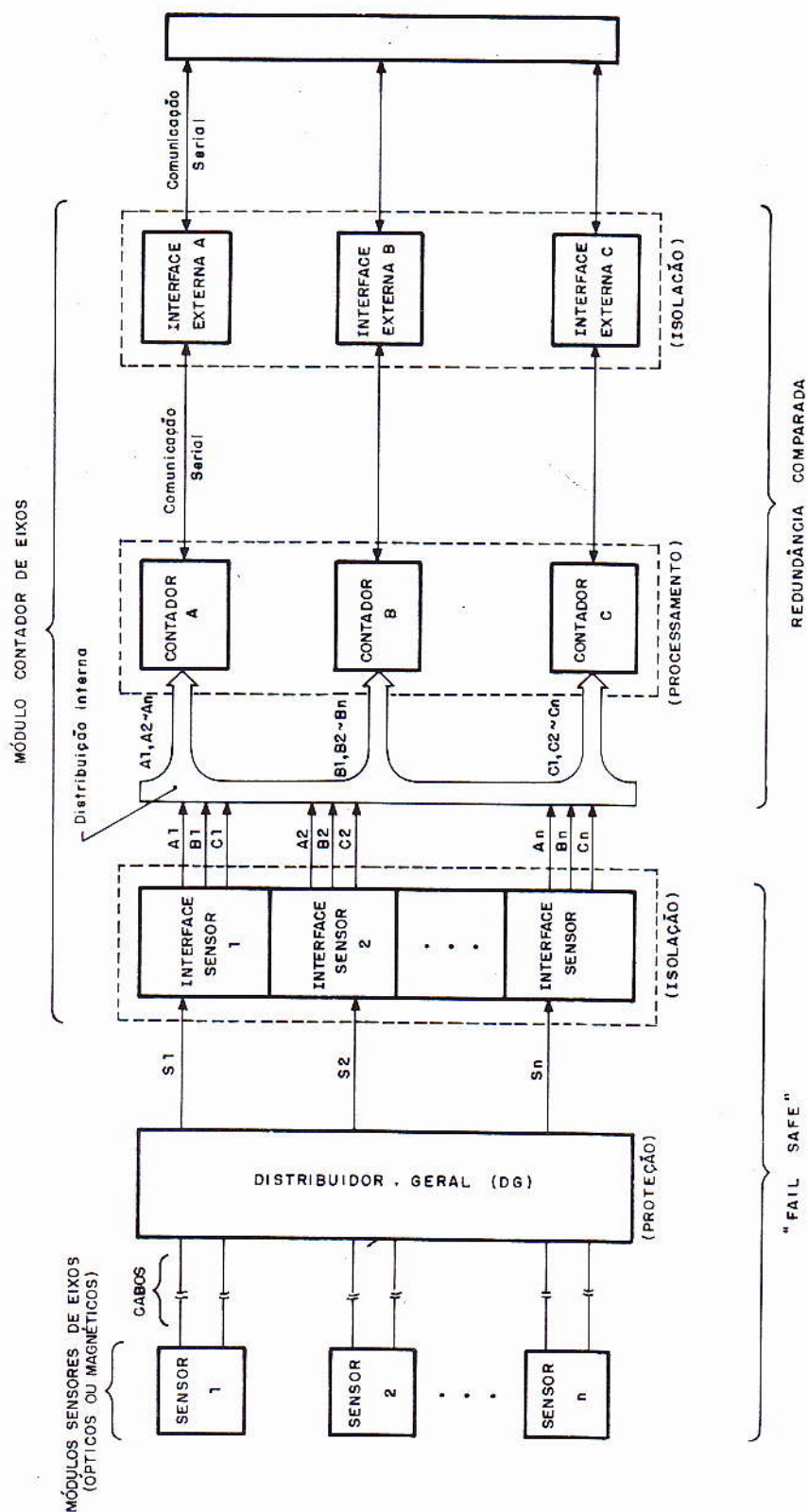


Figura 2.1 - Diagrama em Blocos do DET

O processamento dos sinais gerados pelos sensores, com as funções de caracterizar a passagem de uma roda, determinar o sentido de sua movimentação, contabilizar os eixos presentes em um bloco e concluir seu estado de ocupação ou desocupação, são tarefas simples quando executadas por microcontroladores organizados em arquiteturas convenientes.

- TIV: Transmissor Optico;
- RIV: Receptor Optico;
- PRS: Pré-regulador de Tensão do Sensor;
- IRS: Interface de isolamento entre os sensores e o contador;
- PP: Placa de Processador Paralelo;
- PM: Placa de Processador Serial;
- ISO: Interface entre o Contador e o Controlador de Movimentação de Trens;
- e,
- FCM: Fonte de Alimentação do Contador.

TIV	13,86472	10E-6/h	72.126h
RIV	28,21842	10E-6/h	35.438h
PRS	10,19242	10E-6/h	98.112h
IRS	0,2	10E-6/h	5 E+6 h
(lado do sensor)			
IRS	6,20837	10E-6/h	161.073h
(um canal)			
PP	26,99255	10E-6/h	37.047h
PM	49,18040	10E-6/h	20.333h
ISO	17,61816	10E-6/h	56.760h
FCM	36,54126	10E-6/h	27.366h

Tabela 3.1. Taxas de Falhas dos Cartões de CI

A taxa de falhas de um ponto de contagem pode ser estimada pela soma das taxas de falhas de seus subsistemas componentes. Assim o conjunto contendo um TIV, um RIV, um PRS, e parte de uma IRS tem uma taxa de falhas estimada em 52.47556 10E-6/h, ou um MTTF de 19.056,49 horas, equivalentes a 2,2 anos.

Considerando-se que, ao falhar, o ponto de contagem é substituído e que existe uma equipe de manutenção em plantão permanente, principalmente nas dependências de um pátio de manobras, pode-se considerar que um conserto demore, no máximo, duas horas, o que implica numa taxa de reparo de 0,5.

Utilizando-se um modelamento por Markov, nascimento e morte [11] [12] [13] com o MTTF (Mean Time to Fail) e MTTR (Mean Time to Repair) dados pelo inverso da taxa de falhas e da taxa de reparo, respectivamente, a disponibilidade (A) seria dada por:

$$A = \frac{\text{MTTF}}{\text{MTTF} + \text{MTTR}}$$

Assim A = 0,9998 ou duas horas de indisponibilidade para cada 10.000 horas, ou 1,6 anos, de operação.

Utilizando-se ainda os números da Tabela 3.1 pode-se calcular os índices para o contador de eixos. Considerando-se um canal dos redundantes pode-se dizer que a sua taxa de falhas máxima será a soma das taxas de falhas de oito placas PP, duas placas PM, uma placa ISO, uma FCM e um canal de uma IRS. Assim a taxa de falhas para um canal do contador é de 364.669 10E-6/h ou 2.669 horas.

Num modelamento por Markov para os estados do contador com MTTR1 de duas horas, definido como a taxa de reparo por troca de placa em um canal e com MTTR2 de 4 horas, definido como a taxa de reparo do sistema depois de uma indisponibilidade geral que inclui a reentrada de dados, obtem-se uma disponibilidade A de 0.999993, com cinco nove. Essa disponibilidade significa, por exemplo, uma indisponibilidade do contador de 7 horas a cada milhão de horas ou 116 anos. Note-se que a idéia original era a de conseguir um sistema com 4 nove.

A especificação inicial de um MTBUF superior a 100.000 anos é muito difícil de ser verificada diretamente. Uma estimativa pessimista seria possível considerando-se que toda vez que o sistema estiver no estado 2 da figura 4 estará inseguro o que não é necessariamente verdade. Com esta hipótese, utilizando-se novamente o modelamento por uma cadeia recorrente de Markov em equilíbrio como a analisada em [14] pode-se prever o intervalo médio de tempo de passagem por um estado qualquer m_{ii} , que é dado por:

$$m_{ii} = \frac{\text{tempo médio de permanência no estado } i}{\text{probabilidade de ocupação do estado } i \text{ para } t \text{ infinito.}}$$

Considerando o estado 2 da figura como inseguro, pode-se calcular o MTBUF do sistema por:

$$m_{22} = \frac{1}{u_2 \times P_2}$$

obtendo-se como resultado 594.880 horas, ou 69 anos. Esse número está muito abaixo da especificação de 100.000 anos.

Para uma análise mais detalhada é necessário impor funções de segurança ao software, que até agora não foi avaliado. Uma função muito importante é aquela em que o programa verifica o funcionamento correto dos processadores envolvidos. Essa função faz auto-diagnose do processador e o exclui do sistema caso haja alguma dúvida no seu correto funcionamento; avalia também todas as trocas de mensagens para caracterizar o funcionamento correto dos outros processadores. Qualquer dessas avaliações pode excluir algum dos processadores do processo decisório. Esse sistema de detecção de falhas passa a assegurar a veracidade das informações presentes à saída do sistema.

Com essa função de segurança implementada no software, a taxa de reparo da fórmula anterior passa a ser substituída pela taxa de detecção de falhas. O sistema só tem saídas inseguras enquanto o software não detecta a falha. A demora no reparo é segura. O novo modelo que descreve esta situação pode ser observado na figura 3.1.

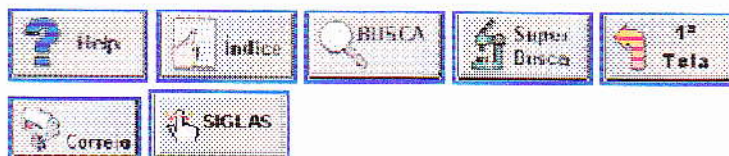
Se for considerada uma taxa de detecção de falhas da ordem de um segundo, um número bastante folgado para um sistema rápido como o apresentado, o m_{22} pode ser calculado como no caso anterior, obtendo-se o valor de 4.34 109 horas, ou 495.000 anos, que atende, com folga, a especificação original.

Cabe salientar que todos esses números consideram o software como perfeito, o que contraria os princípios de segurança. Para que essa restrição possa ser retirada seria necessária uma análise equivalente no software, as referências [15] [16] [17] [18] [19] [20] avaliam esse problema.

4. CONCLUSÕES QUANTO AOS INDICES DE QUALIDADE

O desafio inicial de implementação de um sistema com 4 noves foi vencido com muita vantagem. O sistema com 5 noves se deve à triplicação dos contadores e à alta confiabilidade dos equipamentos de campo [21].

- [12] KIRRMANN, H.D. Fault tolerance in process control: an overview and examples of european products. IEEE Micro, New York, Oct.1987, p.27-50.
- [13] DRAKE, A. Fundamentals of applied probability theory. New York, McGraw-Hill, 1967. 283p.
- [14] HOWARD, R.A. Dynamic probabilistic systems. New York, John Wiley, 1971.
- [15] MATHEUS, W.; MOSCATO, L.A. Qual é o risco aceitável em sistemas de segurança? In: SIMPOSIO DE SISTEMAS DE COMPUTADORES TOLERANTES A FALHAS, 2, Campinas, 1987. Anais. Campinas, Unicamp, 1987. p.13-26.
- [16] THEURETZBACHER, N. A system architecture that applies new principles to electronic interlocking. In: IFAC SYMPOSIUM, Viena, 1986, Proceedings. Viena, Institute für Praktische Informatik Technical University, 1986, p.453-560.
- [17] OSSEIRAN, A. et al. Design of a self checking microprocessor for real time applications. In: IFAC SYMPOSIUM, Viena, 1986, Proceedings. Viena, Institute für Praktische Informatik Technical University, 1986, p.461-68.
- [18] LIST, G. Investigations of data protection measures with coding redundancy for safety control. In: IFAC SYMPOSIUM, Viena, 1986, Proceedings. Viena, Institute für Praktische Informatik Technical University, 1986, p.469-74.
- [19] VALANCOGNE, J.; GALIVEL, C. Systeme d'aide ala conduite, a l'exploitation et a la maintenance. In: IFAC SYMPOSIUM, Viena, 1986, Proceedings. Viena, Institute für Praktische Informatik Technical University, 1986, p.493-98.
- [20] ROSTON, R.M.; BRUEN, M.W. Counting down to zero software failures. IEEE Software, New York, Sept.1987. p.54-61.
- [21] SPINA, E. Proposta de um sistema alternativo para detecção de trens. Trabalho apresentado na disciplina Seminários do Curso de Pós-Graduação do Departamento de Engenharia de Eletricidade da EPUSP, São Paulo, 1985.



Formato completo do registro - DEDALUS

 Este link esta em fase de implantação para melhor servi-lo

Base	04
Autor	Spina, E;
Título	Projeto e estimativa de indices de confiabilidade e de disponibilidade para um detector eletronico de trens.
Imprensa	Sao Paulo : Sucesu/Abcpai/Sbi, 1992.
Descr Fis	p.27-35.
Assunto	TEORIA DA CONFIABILIDADE (ENGENHARIA ELETRICA); TRANSPORTES: TRAFEGO FERROVIARIO (CONTROLE);
Autor Sec	Martucci Junior, M;
Autor Sec	Congresso Nacional de Automacao Industrial, 5/Congresso Internacional de Automacao, 1/Exposicao de Automacao Industrial, 5 Sao Paulo 1992;
In:	Congresso Nacional de Automacao Industrial, 5/Congresso Internacional de Automacao, 1/Exposicao de Automacao Industrial, 5. Anais. Sao Paulo : Sucesu/Abcpai/Sbi, 1992.
Tipo Trab	TRABALHO DE EVENTO
Unid	EP - ESCOLA POLITECNICA
Unid	EP - ESCOLA POLITECNICA



**5º CONGRESSO NACIONAL DE
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

**1º CONGRESSO INTERNACIONAL
DE AUTOMAÇÃO**

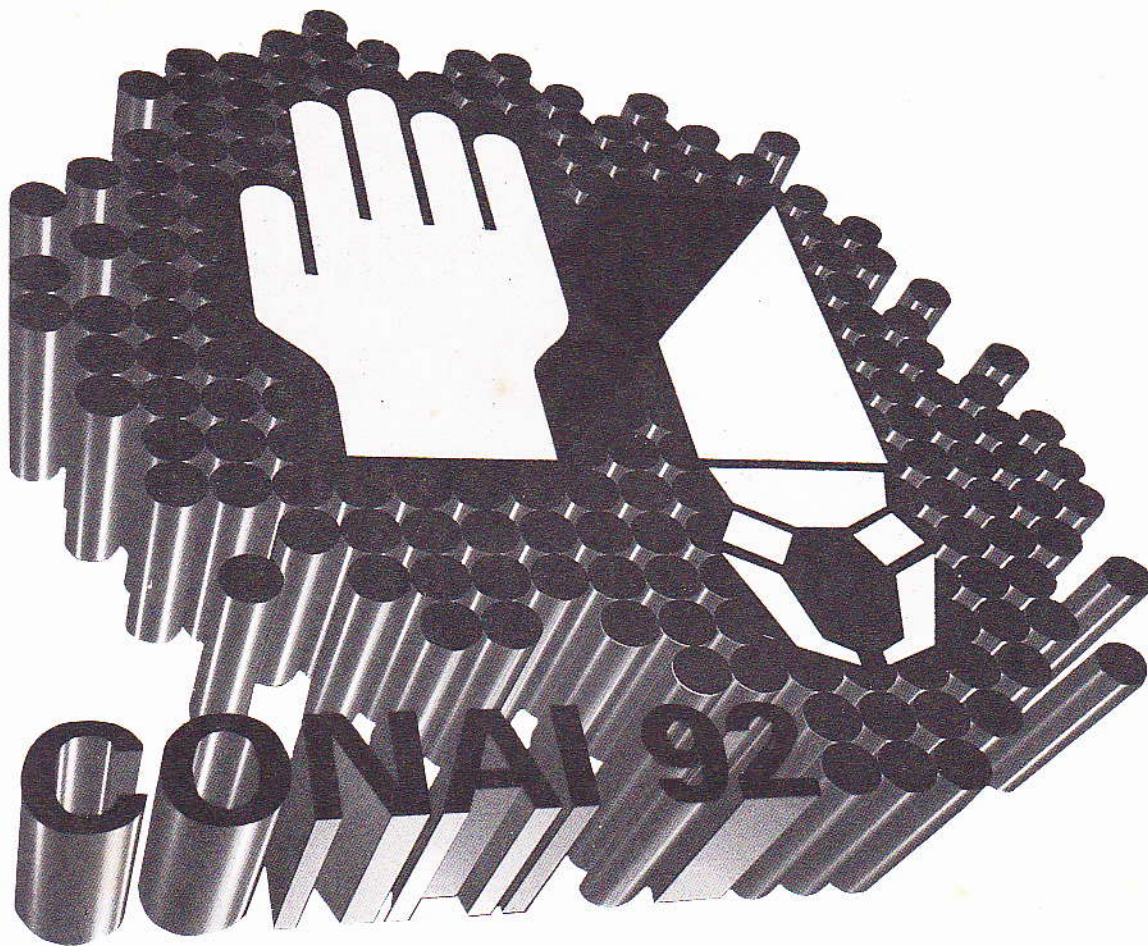
**5ª EXPOSIÇÃO DE
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

**Tema
OS DESAFIOS DA INTEGRAÇÃO**

**Parque Anhembi - São Paulo - Brasil
21 a 25 de setembro de 1992**

**Promoção e Realização
SUCESU-SP • ABCPAI • SBI**

Anais • Anais • Anais • Anais • Anais



**5º CONGRESSO NACIONAL DE
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

**1º CONGRESSO INTERNACIONAL
DE AUTOMAÇÃO**

**5ª EXPOSIÇÃO DE
AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL**

**Tema
OS DESAFIOS DA INTEGRAÇÃO**

EDITORES
Claudio N. Takase
Kechi Hirama
Marcio Rillo
Waldo Rolim de Moraes Filho

PATROCÍNIO

FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Est. de São Paulo

Sessões Técnicas • Sessões Técnicas

D I R E T O R I A A B C P A I

Presidência	Júlio Cezar Camerini
Vice-Presidência	Márcio Leonardo
Diretoria	Jaime Zamlung Joaquim Augusto Ribeiro do Valle Jr. Ricardo Menna Barreto Felizzola Walter Rodrigues Ferreira Filho Aryldo Gentil Russo Descartes de Souza Teixeira
Diretor Executivo	Laércio Nunes de Souza

D I R E T O R I A S B I

Presidência	Antonio Lima Cotrim de Souza
Vice-Presidência	Marcos Peluso Lászlo Tauszig Vitor Schmidt Finkel Paulo Cesar Queiroz Faria Belkis Valdman
Conselheiro Executivo	Saul Vibranovski

C O N S E L H O D I R E T O R D A S U C E S U - S P

Presidência	Wilson Lazzarini
Conselheiros	Alexandre Angel Carasso André Cosentino Machado Homem Antonio Carlos Fiorenza Antonio Suarez Viegas Guerreiro Aylton Diego dos Reis Jr. Celso Furiani Dan L. Lebas Eduardo Conde George E. Freund Horácio Tomoyose João Antonio Cardoso José Carlos Carvalho José Sidnei Colombo Martini Leopoldo Guimarães Barros Luis Carlos C. Boucinhas Mário Mariano Machado Miguel Avelaneda Moacyr Martucci Jr. Nilson G. Vasconcellos Oswaldo Poletto René Lapyda Romano Bellandi Sérgio Antonio Cloves Sérgio de Mello Nascimento Wilton Santos Jr.

COMISSÃO ORGANIZADORA

PRESIDENTE DE HONRA

José Mindlin

PRESIDENTE

Antonio Marcos de Aguirra Massola

CONSELHO DE ORIENTAÇÃO

Aryldo Gentil Russo
Edson Ditz
José Sidnei Colombo Martini
Moacyr Martucci Junior

DIRETORIA FINANCEIRA LOGÍSTICA

Flavio Augusto Godoy
Aldo Boschetti Filho
José Antonio Fernandes dos Santos
Mucio Alvaro Doria
Oscar Fernando Gonzales Montero

DIRETORIA DE RELAÇÕES INSTITUCIONAIS

Edson Fermann
Dorgival da Silva Brandão Jr.
Laércio Gonçalves
Laércio Nunes de Souza
Sergio Darcy Munhoz

DIRETORIA-RELAÇÕES INTERNACIONAIS

Paulo Cesar Queiroz Faria
Aryldo Gentil Russo
Laszlo Tauszig
Manuel Adalberto C.M.L.da Cruz

DIRETORIA DE EXPOSIÇÃO

Werner Amann
Celso Luiz de Azevedo Nobre
Deusdedit Carvalho de Moraes

DIRETORIA TÉCNICA

Claudio N. Takase
Márcio Rillo
Waldo Rolim de Moraes Filho

COMISSÃO TÉCNICA

Abraham Goldstein
Antonio Mauro Saraiva
Ary Mergulhão Filho
Belkis Valdman
Caetano Janini Neto
Celso Pascoli Bottura
Claudio de Jesus Torres
Claudio Walter
Darli Rodrigues Vieira
Durval Muniz de Castro
Edson Batista
Fernando A.C. Gomide
Helio Monteiro Faria
Jaime I. Imoto
Jean Marie Farines
João Antonio Zuffo
Jonio Kahan Foigel
Jorge Risco Becerra
José Edilberto Vasconcelos
José Ivan Carnauba Accioly
Kechi Hirama
Leonardo Cumming
Leo Pini Magalhães

Liu Hsu
Lúcia Vilela Leite Filgueiras
Luis Eduardo Cerda Ortiz
Luiz Gerbasi
Marco A. Alasmar
Murilo Gomes Dantas
Normando Pinto de Oliveira
Paulo Roberto Tosta
Paulo Sergio Rodrigues Alonso
Roberto Maganha Junior
Roberto Yoshiteru Nagamine
Selma Shin Shimizu Melnikoff
Takashi Yoneyama
Victor Leite

I N D I C E

ST1 - CONTROLE E AUTOMAÇÃO DE PROCESSOS

Controlador PID Adaptativo Baseado em Reconhecimento de Forma: Teoria, Aspectos Práticos e Testes Experimentais E.D. Valdetaro M.V. Peluso M. Missawa S.H. Tateishi	3
Integração de Sistemas Ambientais Luiz Alberto Maktas Meiches Luís Antonio de Mello Awazu	17
Projeto e Estimativa de Índices de Confiabilidade e de Disponibilidade para um Detector Eletrônico de Trens Edison Spina Moacyr Martucci Junior	27
A Influência de Sistemas de Automação no Comportamento Energético das Edificações Claudio L. Marte Herbert R.N. Costa Renato Fogagnoli Jr.	37
IDCOM-M Um Controlador Multivariável Preditivo Sergio Luiz Fernandes	47
Sistema Especialista de Suporte à Operação do Alto Forno nº3 da Usiminas Ronan Antônio da Silveira Starling Marco Antônio Sydney Horta José de Souza Carvalho	55
Desenvolvimento de Sistemas Eletrônicos para Supervisão e Controle de Unidades Submarinas de Produção, pela Petrobrás Orlando José de Pinho Filho Dirceu Silveira Sampaio Robert Eisemberg	59
Integração do Sistema de Operação e Supervisão para a Plataforma de Produção Piloto de Marlim Carlos Henriques V. do R. Oliveira Vitor Manuel dos Santos Lisboa	67
Ambiente de Suporte a Sistemas de Controle de Processos Industriais (ASPIN) Vinicius Vendrami Malucelli Bernard Hautbergue Keiko Verônica O. Fonseca Flávio Neves Jr.	75
Arquitetura para Operação e Supervisão de Instalações de Produção de Petróleo Fernando Maurício Ribeiro Mendes	85
Automated Control Schemes for an Alcoholic Fermentation Process: A Comparative Analysis Ninoska I. Bojorge Belkis Valdman Rossana Folly	93

Uma Estratégia para Automação de Laboratório Analítico Jarbas Lopes Cardoso Júnior Roberto Fernandes Tavares Filho Ailton Santa Bárbara Wagner Cezarino	103
Integration of Widely Distributed Complex Automatization Systems Edgar Chacon Nestor Angulo José Briceno	113
The Development and Application of a D.C.S. Based Multivariable Controller for Polyolefin Reactors Tom Ross Ton Backx Sergio Mota de Andrade	121
ST2 - PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO	
Análise de Desempenho em Sistemas de Manufatura: Uma Metodologia de Apoio Sandra Freitas F. Lima Cláudio Walter	133
Determinação da Escala de Produção em um Ambiente de Produção Serial, Multiperíodo e Multiestágio M.F. Carvalho O.S. Silva Filho R. Soto	143
Leitstand: Integração Entre Planejamento e Controle da Produção Antônio Sérgio de Souza Antônio R.P.L. Albuquerque Luís Carlos Molina Picinato Tomio Otsuka	151
ST3 - FERRAMENTAS DE PROJETO, TREINAMENTO E EDUCAÇÃO	
Um Plano de Automação de Empresas de Projetos Ruy Carvalho de Barros	159
A Experiência Comparada de Implantação de Centros CIM: Suíça, Itália e Alemanha. Indicações para o Brasil Heitor M. Caulliriaux	169
Ambiente de Auxílio ao Projeto de Redes Locais Abertas NETCAD Guido José Martins Villavicêncio Suhel Georges Zogheib Maurício Ferreira Magalhães Manuel de Jesus Mendes Rubén Nazzetta	177
Sistema Didático de Tecnologia de Grupo Myrna Yoshie Kagohara Marcos Ribeiro Pereira Barretto Paulo Eigi Miyagi	187

ST4 - QUALIDADE/PRODUTIVIDADE/ISO 9000

Modelagem do Processo de Desenvolvimento de Software: Requisito para a Qualidade Fábio Nauras Akhras Selma Shin Shimizu Melnikoff Marcia Cristina de Carvalho Costa	199
As Quatro Qualidades da Automação Durval Muniz de Castro	209
Análise de Segurança de Operação: Um Método para o Aumento da Confiabilidade na Automação de Processos de Risco Lúcia Vilela Leite Filgueiras Francisco José de Oliveira Dias	215
Automação do Laboratório de Metrologia-Aferição de Instrumentos Celso Fabrício de Melo Júnior Osmar Amadeu Brusamolin Altamiro Amadeu Suzim	225
Projeto de Uma Estação Automatizada para Inspeção de Peças Mecânicas Flávio Neves Junior Altamiro Amadeu Suzim Carlos Cziulik Luciano Buonocore	235
Documentação de Manutenção - Fator Importante para a Satisfação do Cliente Franklin de Souza Lira	245

ST5 - SENSORES, INSTRUMENTOS E SUA COMUNICAÇÃO

Um Modelo de Implementação do Barramento de Campo Profibus Dorval Pelle Udo Fritzke Jr. Roberto Willrich Eraldo Silveira e Silva	253
Reconhecimento Tridimensional a Partir de Uma Única Imagem Bidimensional de Intensidade Luminosa Anna Helena Reali Costa Rillo	263
Biosensores: Nova Tecnologia em Desenvolvimento Rossana O.M. Folly Belkis Valdman Selma F. Leite Maria Helena R. Leão Ana Maria Vasconcelos	273
Detecção Automática de Defeitos de Placas de Circuito Impresso Jacques Facon	283

ST6 - RECURSOS DE HARDWARE E SOFTWARE

- Um Sistema de Coleta de Dados Industrial Usando o Padrão MMS 395
Márcia Novaes
Aloysio de Castro P. Pedroza
- Morfologia Matemática Aplicada a Imagens Provenientes de Ensaaios Não Destrutivos 305
Jussara Carneiro da Cunha
Walsan Wagner Pereira
Sylla Helena de C. Ortégosa da Cunha
- Transações de Banco de Dados para Suporte ao Controle Automatizado da Produção: Análise de Requisitos e Comparação de Modelos 313
Maria Aparecida Martins Souto
Cirano Iochpe
- Diagnosticabilidade em Sistemas de Automação 321
Márcio Antonio de Souza
Flávio Matsuyama
Moacyr Martucci Junior
- Sistema Interativo de Modelagem e Simulação Orientada por Objetos para Sistemas Flexíveis de Manufatura - SISMA 329
Ricardo G. Borba
Fernando A.C. Gomide
Maurício F. Magalhães

ST7 - AUTOMAÇÃO INTEGRADA DA MANUFATURA 341

- Implantação de Laboratório de CIM
Herman Augusto Lepikson
Sadao Kikuchi
- Modelamento de Empresas: Requisito para a Manufatura Integrada por Computador (CIM) 351
Henrique Rozenfeld
Sérgio Takahashi
Antonio Freitas Rentes
- Método para a Definição da Arquitetura de Controle para uma Célula Flexível na Manufatura 361
Jorge Risco Becerra
Moacyr Martucci Jr.

ST8 - INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

- O Uso da Arquitetura Blackboard em Automação Industrial 373
José Pacheco de Almeida Prado
Ricardo Luís de Freitas
Braúlio Coelho Ávila
- Construção de um Sistema Baseado em Conhecimento para Detecção e Diagnóstico de Falhas em Plantas de Produção de Petróleo em Plataforma Offshore 383
Nelson Ebecken
Edson Teixeira
Eugenius Kaszhurewicz
Jose Boqarin
Mario R. Silva Filho
Marcos Xerez

Sistema de Planejamento de Atividades de uma 393
Célula de Montagem PACEM
Flávio Sampaio de Paiva
Márcio Rillo

ST9 - ROBÓTICA

Detecção e Recuperação de Erros em Uma Célula 405
de Manufatura Robotizada
Luis Gonzaga Trabasso

Um Acelerador em Hardware para um Controlador 415
Self-Tuning Multivariável de um Braço Mecânico
Eliana Prado Lopes Aude
Júlio Salek Aude

NOTA DOS EDITORES

Os trabalhos aqui transcritos constituem
reprodução dos originais na forma como
enviados pelos autores.