

after intravenous radioactive tracer injection. This method main goal, is the pulmonary artery, hemodynamics parameters determination, to establish a correlation between this information and the pulmonary hyperpressure existence.

The pulmonary artery blood velocity determination method is based on the images dynamical information, and it provides simultaneously some proprieties allowing the complete method automation. This methodology has been successfully applied over physical models and real exams.

It has also been developed one software application, having several scintigraphic images manipulation tools and also our velocity detection method. This application runs over MS-Windows, so it's highly portable, having also a friendly user interface.

Título: Sistema SCADA para a Indústria Pecuária

Title: A SCADA System for the Cattle Industry

Autor/Author: João Paulo Ferreira Lopes

Orientador/Advisor: José Alberto Gouveia Fonseca

Data Apresentação/Acceptance Date: 4/95

Palavras Chave: Sistemas SCADA, instrumentação, barramentos de campo

Key Words: SCADA systems, instrumentation, fieldbuses

Mestrado/M.S.

Resumo

Descreve-se o desenvolvimento e aplicação prática de um sistema SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) na indústria pecuária. As especificações impostas ao sistema foram desenhadas para que este pudesse ser aplicado numa vasta gama de processos industriais.

Neste trabalho é feita uma caracterização dos sistemas SCADA, apresentando-se também a sua evolução histórica. Relativamente ao sistema SCADA implementado, apresenta-se a sua arquitectura e descrevem-se os módulos de *hardware* desenvolvidos e as diferentes peças de *software* a eles associadas. São também apresentados os resultados obtidos e desenvolvimentos futuros.

O sistema desenvolvido constitui a estrutura de campo de um sistema de gestão de uma exploração pecuária cujos produtos finais são o leite e a carne. O sistema controla a administração de rações e suplementos vitamínicos aos animais e adquire dados que permitem exercer apertado controlo sanitário na recolha de leite. O sistema interliga-se a um pacote de software de gestão, onde são geradas as regras de funcionamento e onde é mantido o registo detalhado de dados.

O sistema é composto por uma unidade supervisora que controla um conjunto de unidades executoras e que transmite ao nível de gestão a informação relevante. As unidades executoras, espalhadas ao longo de toda a exploração, recolhem dados e actuam variados dispositivos de controlo em duas zonas distintas: a ordenha e os alimentadores. Nos alimentadores controla-

se a quantidade e tipo de ração a atribuir a cada animal, assim como os períodos do dia em que este se deve alimentar. Na ordenha regista-se a quantidade de leite produzida por cada animal e a respectiva temperatura. Para tal ser possível, utiliza-se um processo de identificação automática de cada animal constituído por uma coleira com um circuito passivo, excitável por um emissor.

O sistema desenvolvido é modular, integrando unidades remotas idênticas, nas quais podem ser colocadas até 5 placas para implementar variadas funções (entradas analógicas e digitais, saídas de relés, contadores, linhas série RS-232, entre outras). Existem dispositivos de visualização na ordenha que são compostos por visores numéricos, para mostrar a quantidade de leite produzida, e avisadores luminosos, para sinalizar situações especiais. A interligação dos módulos é efectuada por um barramento de campo proprietário designado por SATBUS. A unidade central (*master*) é um computador do tipo IBM PC equipado com uma placa para interface ao barramento, assim como com o *software* aplicacional. Esta unidade liga-se a um computador gestor também do tipo IBM PC por uma rede local *Ethernet*.

Abstract

The development and practical application of a SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) system to the cattle industry is presented. Specifications were imposed so that it could be also used in a vast range of industrial processes.

In this work a characterisation of SCADA systems and of their historical evolution is done. The specific system developed is presented starting with the architecture and including the hardware modules and the different parts of software associated to each of them. The results obtained and future developments are also presented.

This SCADA system constitutes the field part of an animal farm management system. The end products are milk and meat. The system controls feeding of rations and vitamins to the animals and acquires relevant data in order to enable a tight sanitary control in the milking process. The system connects to the management software package, where the functioning rules are generated and where the detailed register of data is kept.

The system includes a supervisory unit which controls a set of executing units and that transmits the relevant information to the management level. The executing units, spread all over the farm, are devoted to data acquisition and to the control of several devices. Two distinct zones are covered: the feeding zone and the milking facility. In the feeders, the units control the amount and type of ration attributed to each animal, as well as the periods of the day when it is allowed to eat. In the milking facility, the volume and temperature of the milk collected from each animal are measured. To do this, an automatic identification process is used, each animal carrying a passive circuit, powered and accessed by a RF emitter.

The system may be considered modular as the remote units are similar and can be equipped with up to 5 different boards (analog and digital I/O, relays, counters, RS-232 serial ports). Units for the milking facility can be also connected to displays and alarm lights. The communication between modules is done by means of a proprietary fieldbus called SATBUS. The central unit (the master) is a IBM PC type computer equipped with a fieldbus. The communication with the managing computer uses a local Ethernet network.

Título: Sistema de Tele-Operação de um Braço Robótico
Title: System for the Teleoperation of a Robotic Manipulator

Autor/Author: Filipe Miguel Teixeira Pereira da Silva

Orientador/Advisor: Francisco Vaz

Data Apresentação/Acceptance Date: 04/95

Palavras Chave: Cinemática directa, cinemática inversa, end-effector, grau de liberdade, interface homem-máquina, manipulabilidade, manipulador puma, redundância, singularidade, tele-operação

Key Words: Direct kinematics, inverse kinematics, end-effector, degree of freedom, human-machine interface, manipulability, puma manipulator, redundancy, singularity, tele-operation

Mestrado/M.S.

Resumo

Neste trabalho é apresentada uma experiência da utilização de tecnologias robóticas na realização de operações de verificação remota em áreas de armazenamento de materiais físséis. O sistema desenvolvido é constituído por um braço manipulador operado remotamente a partir de uma estação local de controlo.

As características chave do robot são o seu braço com seis graus de liberdade (tipo PUMA), a pinça de três dedos com um grau de liberdade e o esquema de realimentação sensorial local, que é a base para a sua autonomia. Para o controlo do braço manipulador é utilizada uma arquitectura convencional, efectuando-se uma decomposição tradicional em módulos funcionais operando em série. O conhecimento da cinemática do braço manipulador é usado para a tele-operação em dois modos de controlo: ponto-a-ponto e movimento contínuo.

Embora se pretenda implementar um sistema com autonomia baseada em sensores, assume-se a necessidade da cooperação entre o homem e a máquina baseada em estruturas gráficas operáveis a partir da estação local de controlo. A interface homem-máquina implementada apresenta novos conceitos em relação às arquitecturas clássicas na área, devido à capacidade de integração num único écran de toda a informação relevante para o operador do sistema: interfaces gráficas de controlo, visualização de sinais vídeo e de ambientes virtuais.

A aplicação de comandos de controlo e movimento é efectuada quer usando um dispositivo de reflexão-de-força com seis graus de liberdade (Spaceball) quer

usando o rato na interface gráfica. Por outro lado, a informação sensorial do robot é utilizada na estação local permitindo a visualização em tempo real de sinais vídeo ou actualizando o modelo virtual em 3-D do braço manipulador. O operador humano está envolvido no ciclo de controlo através da realimentação visual e pela aplicação de comandos de controlo. A arquitectura utilizada proporciona um controlo supervisionado que permitirá no futuro passar cada vez mais autonomia para o robot sem alterar a sua estrutura básica.

Embora os testes efectuados sejam o corolário de experiências em laboratório e não de utilizadores finais, os resultados obtidos são bastante promissores representando um primeiro passo no desenvolvimento de um sistema de manipulação versátil e autónomo.

Abstract

This work presents an experience in using robotics technologies to perform remote verification tasks inside a fissile material storage area. The developed system is composed of a manipulator arm remotely operated from a local system's operator console.

The robot's key features are its six degrees of freedom arm (PUMA-type), a multi-finger gripper with one degree of freedom and its local sensory feedback scheme, that is the basis for its autonomy. For the control of the manipulator arm is used a conventional architecture, with a traditional decomposition in functional modules operating in serial mode. The knowledge of the robot's kinematics is utilised to implement the following tele-operation modes: point-to-point control and continuous path control.

Despite the intention in achieving a sensor-based on-board system, it is assumed the importance of the cooperation between man and machine based on graphical structures operated from the local console. The human-machine presents new concepts in comparison with more classical techniques in the area, due the complete integration into a single screen of all the relevant information needed by the system's operator: system's control interfaces, visualisation of video signal and virtual environments.

The application of control and motion commands is realised using both a six degrees of freedom force-reflecting input device (Spaceball) and the mouse in the graphical user's interface. On the other side, the sensory information on-board at the robot is used in the local console providing the real time visualisation of video images and updating the 3-D virtual model of the manipulator arm. The system's operator is involved in the control loop via visual feedback and by issuing control commands. This architecture provides a supervisory control that will allow, in future, to shift more and more autonomy to the robot without changing the basic structure.

Although all the tests performed correspond to laboratory experiments, instead of that from final users, the results obtained can be considered promising