

# PROWS - UM SISTEMA DE CONTROLE DE PROCESSOS A MICRO-COMPUTADOR COM ARQUITETURA FLEXÍVEL

Robert Liang Koo, Takashi Yoneyama, Aúrea S. Ueno

SDC Engenharia, Sistemas e Eletrônica Ltda  
Av. Miguel Stefano, 193  
CEP 04301 - São Paulo - SP

## Resumo

O Sistema PROWS é constituído de um pacote de programas para computadores IBM-PC compatíveis, bem como de uma série de placas periféricas de comunicações e E/S-Analógicas/Digitais. O Sistema PROWS tem como objetivo propiciar um ambiente de trabalho e os meios necessários para Controle, Monitoração e Supervisão de Processos Industriais. Entre as tarefas incluídas no Sistema PROWS estão a animação de sinóticos gráficos de alta resolução, detecção de condições de alarme, temporização de eventos, captura-análise-armazenamento de dados, geração de relatórios, implementação de algoritmos de controle-filtragem-compensação, comunicação com CLP-Terminais de Campo-Mainframes e Simulação de Processos. Devido a sua arquitetura flexível, o Sistema PROWS pode ser configurado para cada aplicação particular. Este artigo concerne, portanto, uma discussão da filosofia básica que alicerça o Sistema PROWS, bem como o seu impacto na automação industrial e laboratorial.

## 1. Introdução

O vertiginoso desenvolvimento da Engenharia de Computação, notadamente a partir dos lançamentos de micro-processadores em princípios da década de 70, tornou possível a realização de tarefas de Automação Industrial de forma economicamente atrativa, flexível, confiável, simples e eficiente. O Sistema PROWS é um produto comercial que se insere neste contexto de Automação Industrial e tem como base a utilização de micro-computadores IBM-PC compatíveis, os quais têm recebido larga aceitação em meios tecnológicos em escala mundial.

O Sistema PROWS apresenta uma dualidade de funções. De um lado possui módulos que permitem o desenvolvimento da aplicação em modo "off-line", onde sinóticos gráficos de alta resolução, tabela de variáveis e mensagens de alarme, formatação de relatórios, temporizações, funções matemáticas e outras tarefas podem ser configuradas. Por outro lado permite também a colocação do micro-computador "on-line", executando tarefas de controle, supervisão e monitoração, incluindo múltiplas malhas de ação PID, linearizações e compensações de sinais adquiridos, plotagem de gráficos de tendências em tempo real, ganhos adaptativos, filtragens de ruídos de medida, detecção de falhas do processo e de sistema, comunicações entre subsistemas, controle distribuído via rede local ou através de "data-highway" conectados a CLPs e muitas outras tarefas que podem ser desenvolvidas em função das necessidades do usuário.

Do ponto de vista de uma aplicação particular, a configuração do Sistema PROWS é exe-

cutada de forma bastante amigável em relação ao operador humano, através de utilização de cardápio e de preenchimento de tabelas. A arquitetura é concebida de forma aberta, permitindo desta maneira que tarefas especiais desenvolvidas pelo usuário possam ser facilmente integradas ao Sistema.

## 2. Especificação dos Objetivos de Projeto

A Especificação do Sistema PROWS foi baseada em Objetivos de Projeto que visavam proporcionar uma série de características importantes em aplicações de Automação Industrial - Facilidade de Utilização: O Sistema deveria ser instalável, configurável e operável por usuários com especialização técnica limitada.

- Confiabilidade: O Sistema deveria ter confiabilidade compatível com as exigências rigorosas de ambientes industriais, tanto em software quanto em hardware, bem como dispor de mecanismos para detecção de falhas.

- Flexibilidade: O Sistema deveria ser flexível de modo a poder acomodar expansões futuras e permitir a integração de aplicativos desenvolvidos pelo usuário.

- Desempenho: O Sistema deveria fazer uso eficiente da capacidade computacional do IBM-PC bem como de suas placas periféricas.

## 3. Decisões de Projeto

Com o intuito de se atender às especificações propostas, o Sistema PROWS foi projetado dentro de diretrizes traçadas em conformidade com as seguintes decisões fundamentais:

- O Software deveria ser escrito em uma linguagem capaz de aliar programação estruturada, eficiência de geração de código e de larga difusão em meios técnicos. A linguagem C foi adotada para o desenvolvimento do Sistema PROWS, exceto na implementação de alguns "drivers" onde foi utilizada a linguagem assembly para 8088.

- Tanto o Software quanto o Hardware deveriam ser Modulares para propiciar facilidades de Integração, Manutenção, Expansão e Configuração. Optou-se, neste contexto, pela utilização do Sistema Operacional Multitarefa Topview da IBM.

- Para que as comunicações entre as tarefas fossem executadas com elevada taxa de velocidade, foi decidida a utilização de uma base de dados de tempo real, residente em RAM.

- Eventos temporais seriam governados por interrupções de Hardware.

- O Software seria dividido em dois pacotes, segundo as funções dos módulos constituintes "on-line" e "off-line". O pacote "off-line" compreendia módulos de edição gráfica de sinóticos, de configuradores de tarefas, de formatações de relatórios e de simulação, entre outros, os quais intervêm apenas parametricamente na execução em tempo real. O pacote "on-line" compreendia módulos de supervisão de alarmes, captura de dados, animação de sinóticos, comunicações com PLCs, controladores PIDs e plotagem de tendências gráficas, entre outros.

#### 4. Software

O Sistema PROWS possui como principais módulos os Gerenciadores de Configuração e de Execução, os quais, permitem, respectivamente, a edição "off-line" e supervisão "on-line", conforme descrito na Introdução.

O Gerenciador de Configuração possibilita a criação de Tabelas de Configuração, as quais são arquivos binários em disco que contêm as descrições das tarefas a serem ativadas na fase de execução. As Tabelas de configuração são associadas aos Catálogos de Atributos, os quais são arquivos de texto em ASCII, contendo o formato preciso para geração das Tabelas de Configuração.

O Gerenciador de Execução é também uma tarefa a ser ativada de forma concorrente com as demais tarefas e que propicia ao operador os mecanismos necessários para interação com o núcleo multitarefas do PROWS.

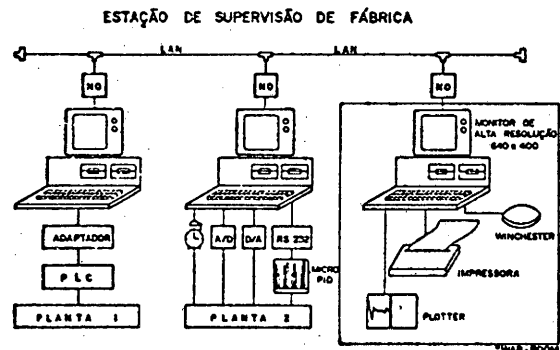
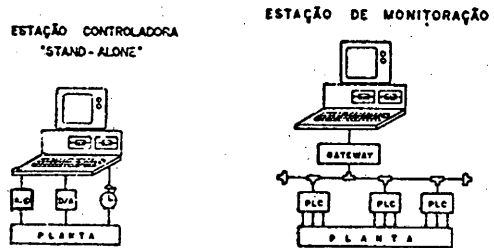
#### 5. Hardware

Uma das grandes vantagens da utilização de um micro-computador tipo IBM-PC compatível é a disponibilidade, no mercado, de ampla gama de placas periféricas, tais como nós para conexão em rede local, RS-232 multicanal para comunicação com estações remotas via MODEM, comunicação com CLPs via data-highways, conversores A/D e D/A, matriz de relés opto-isolados e muitos outros.

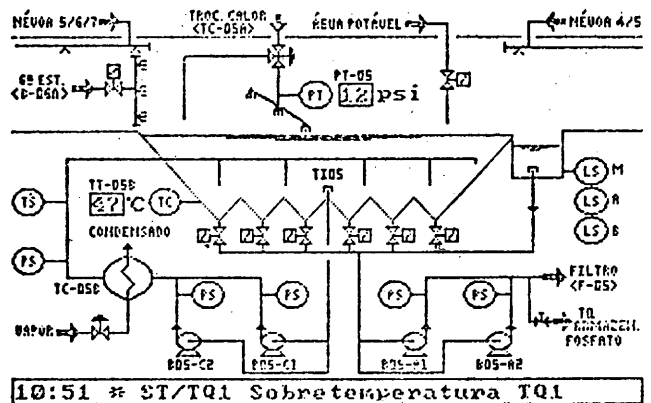
O Sistema PROWS necessita apenas de um "driver" adequado para cada uma das placas periféricas de modo a permitir a sua integração com as demais tarefas. De fato, diversas

funções já implementadas fazem uso de tais recursos de hardware e são disponíveis comercialmente.

As figuras a seguir apresentam algumas das possibilidades de emprego do Sistema PROWS em aplicações industriais.



Um Sinótico Animado Típico utilizado no Sistema PROWS, no formato 320x200:



#### Referências:

- (1) KOO, R.L. & YONEYAMA, T. - "Monitoração, Supervisão e Controle empregando Micro-computadores". Revista IF, 1987.
- (2) KOO, R.L. & YONEYAMA, T. - "Sistema PROWS para Controle de Processos Industriais baseado em Micro-computador". XX Congresso Nacional de Informática, São Paulo, 1987.