
Controlador da Caldeira

Trabalho da Disciplina DAS-9002

André A. Boechat
{boechat@das.ufsc.br}

Departamento de Automação e Sistemas
UFSC

19 de Maio de 2010

1 Considerações Gerais

Como simplificação inicial, os dados relativos às perturbações não foram utilizados para o cálculo dos valores de atuação gerados pelas threads de controle de temperatura e nível. Tais valores foram gerados de forma proporcional ao erro, apenas (controlador P). Ou seja, a qualidade do controle das variáveis de interesse está implementada de forma muito simplificada.

A função da thread principal foi definida da forma apresentada na Tabela 1 pelo fato de ser pelo teclado a única forma de se chegar ao término normal do programa e de parecer natural que a thread criadora seja também a que define o encerramento das demais. Além disso, o sincronismo entre a captura de dados pelo teclado e a apresentação das informações na tela foi feita como simples máquina de estados.

A thread cuja principal função é atualizar as informações da tela também ficou responsável por escrever tais dados no *buffer* utilizado para gravação de histórico do programa. Provavelmente, esta função seria melhor desempenhada por uma outra thread específica, cujo período de execução poderia impor uma menor variação de tempo entre as informações do *log*. Deve-se destacar que a thread de interface não fica aguardando a liberação de uma posição para escrita no *buffer*; caso este esteja cheio, descarta-se a leitura corrente.

O *buffer* utilizado para gravação de *log* é tipo “duplo”, mas isso pode ser facilmente modificado por configuração de uma constante no código (arquivo **tarefas.h**). Além do *buffer*, diversos outros parâmetros podem ser modificados da mesma forma.

Como as ações das threads de alarme não ficaram bem definidas (ou bem entendidas), tomou-se a ação mais básica possível, imprimir na tela mensagens de aviso.

Foi usado o programa **Valgrind** para a verificação da alocação dinâmica de memória e acessos indevidos a posições de memória. O programa não apresentou nenhum problema nos testes.

No geral, o programa parece satisfazer os requisitos impostos para o trabalho, porém já são previstas muitas melhorias possíveis. A maioria delas, se não todas, não foram implementadas por falta de tempo.

2 Funções das Threads

Ao todo, o programa de controle da caldeira faz uso de 7 threads, incluindo a thread principal, onde são criadas as demais. A Tabela 1 apresenta um resumo dos papéis de cada uma delas.

A relação entre as threads e as variáveis acessadas é dada pela Tabela 2. Deve-se destacar que o *buffer* é acessado apenas pelas threads de interface e de *log*.

3 Melhorias Previstas

Algumas delas são:

- qualidade do controle;
- interface com o usuário, como através do uso de bibliotecas específicas para programas interativos;
- criação de thread específica para escrita no *buffer*;
- modificação das funções de acesso às variáveis compartilhadas, fazendo-as retornarem valores da forma tradicional (atualmente o fazem através de uso de ponteiros)¹;

¹Quando foram escritas, tinham-se outras ideias quanto ao uso de tais funções, como o retorno de mais

Threads	Função
Principal	Criar demais threads, alocação das estruturas de dados, capturar comandos de teclado, proporcionar a finalização correta das threads.
Comunicação	Fazer a comunicação entre o programa e a caldeira via protocolo UDP, envia os valores para os atuadores e recebe as informações de estado da caldeira.
Interface	Proporcionar uma interface entre programa e usuário, possibilitando a leitura de informações sobre a caldeira e de configurações de valores de referência. Grava no buffer de <i>log</i> os mesmos dados mostrados na tela, com o intuito
Controle de Temperatura	Ajustar o valor de atuação do aquecedor, de acordo com a temperatura da água do interior da caldeira e o valor de referência a ser seguido.
Controle de Nível	Ajustar o valor de abertura da válvula de entrada, de acordo com o nível de água no interior da caldeira e o valor de referência a ser seguido. Dependendo dos níveis aceitáveis, essa thread pode acordar a thread de alarme.
Alarme	Apenas imprime na tela mensagens de aviso quando níveis inaceitáveis de operação da caldeira estão próximos de serem atingidos.
<i>Log</i> do programa	Cria um arquivo texto contendo o histórico do estado da caldeira durante o período de funcionamento do programa, amostrados segundo a taxa de atualização da tela.

Tabela 1: Threads do programa e seus respectivos papéis.

Thread	Variável										
	Ni	No	Q	T	Tref	Ta	Ti	H	Href	screen	stop_threads
Principal					X				X	X	X
Comunicação	X	X	X	X		X	X	X			X
Interface	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
C. Temp.			X	X	X						X
C. Nível	X							X	X		X
Alarme								X			X
<i>Log</i>											X

Tabela 2: Relação entre as threads e as variáveis acessadas.

- Adicionar funções, ou aprimorar a existente, à thread de alarme.

de um valor de forma simultânea. Porém, essa ideia foi abandonada, mas não houve tempo de corrigir as implementações.