

Sistemas Embebidos I

Ano letivo 2014/2015 – Semestre de Inverno

Projeto – Sistema de controlo de temperatura

Objetivo

O trabalho de projeto da unidade curricular SE1 visa a realização de um sistema autónomo para monitorização e controlo da temperatura ambiente, a utilizar em ambientes com necessidades de temperatura controlada.

Arquitetura

O sistema a desenvolver, cujo diagrama de blocos é apresentado na Figura 1, será implementado sobre a placa de desenvolvimento da Olimex LPC-H2106 [D2] que inclui um microcontrolador LPC2106 [D4]. O sistema usará como interface com o utilizador três botões de pressão PTS645SM95-2 LFS [D7] (**U**, **D** e **OK**) e um mostrador LCD MC1602C [D5], com 2 linhas de 16 caracteres que é baseado no controlador HD44780 [D5]. Para monitorização da temperatura será utilizado o termómetro digital DS1631 [D12] com interface I2C, enquanto que o controlo da temperatura será realizado recorrendo a módulos externos de aquecimento e de arrefecimento ligados às saídas **H** e **C**.

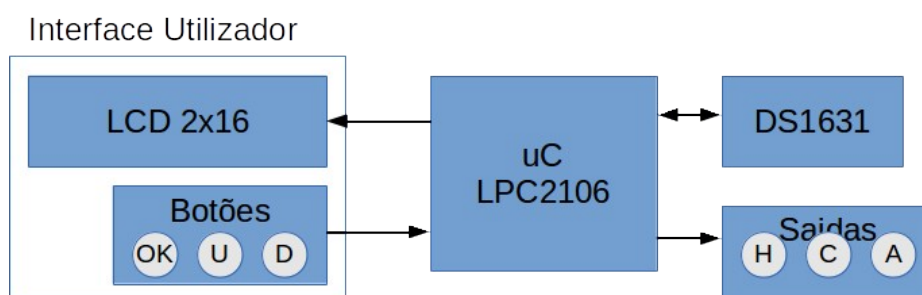


Figura 1 - Diagrama de blocos do sistema a desenvolver

Funcionamento

Pretende-se que a aplicação a desenvolver apresente dois modos de funcionamento distintos (o modo normal e o modo de manutenção) e torne o sistema autónomo, ou seja, deve executar automaticamente após a ligação da energia elétrica.

No modo normal, o sistema deve monitorizar constantemente a temperatura ambiente com o objetivo de a manter dentro do intervalo $[t_{\min}, t_{\max}]$, em que $t_{\max} \geq t_{\min}$. Para tal, o sistema deverá ativar a saída **H** sempre que o valor da temperatura ambiente for inferior a t_{\min} , ou a saída **C** quando o valor da temperatura for superior a t_{\max} . Se 1 minuto após a ativação destas saídas o valor da temperatura ambiente ainda não estiver dentro dos parâmetros estabelecidos, o sistema deverá ativar o sinal de alarme (saída **A**). Este sinal é desativado pressionando o botão **OK**.

Neste modo de funcionamento, o sistema deverá manter um registo das temperaturas monitorizadas na memória Flash interna do microcontrolador. Este registo deverá ter capacidade para armazenar o valor da temperatura, no formato “dia – hora: valor temperatura”, no início de cada hora ao longo de uma semana. O sistema deverá ainda afixar no mostrador LCD os valores da temperatura atual, de t_{\max} , de t_{\min} , da data e da hora atuais durante 5 seg, sempre que os botões **U** ou **D** são pressionados. O mostrador LCD deve encontrar-se desligado o restante tempo.

O modo de manutenção permite definir os parâmetros do sistema (t_{\max} , t_{\min} , valor atual do relógio e do calendário) e consultar o registo de temperaturas. O sistema entra neste modo de funcionamento

quando os botões **U** e **D** são pressionados simultaneamente durante mais de 2 seg. Seguidamente, estes botões possibilitam a navegação no seguinte menu principal, em que botão **OK** é utilizado para seleccionar a opção pretendida:

- 1 – Definir o valor de $t_{\text{máx}}$;
- 2 – Definir o valor de t_{min} ;
- 3 – Acertar o relógio;
- 4 – Acertar o calendário;
- 5 – Visualizar o registo de temperaturas;
- 6 – Sair do modo manutenção.

Nos submenus 1 a 5, os botões de pressão **U** e **D**, quando pressionados, promovem o incremento e o decremento dos valores de referência de temperatura ($t_{\text{máx}}$ e t_{min}), dos campos do relógio (horas e minutos) e dos campos do calendário (ano, mês e dia). O botão **OK** promove a mudança do campo a acertar, confirmando o seu valor, e no último campo implementa o retorno ao menu principal.

No submenu 6, os botões de pressão **U** e **D** permitem visualizar o registo seguinte ou o registo anterior do registo de temperaturas. O botão **OK** termina a visualização e retorna ao menu principal.

Todos os valores alterados devem ser guardados na memória Flash interna do microcontrolador aquando da saída do modo de manutenção.

Calendarização

O trabalho deve ser entregue até às 0h do dia 18 de Janeiro de 2015 via plataforma Thoth. Aquando da sua submissão deverá entregar um relatório sucinto do trabalho realizado, a listagem do código desenvolvido com a respetiva documentação (geração de documentação utilizando o Doxygen) e os esquemas elétricos das ligações utilizadas.

Nota: Na realização deste trabalho pode utilizar o código desenvolvido nos trabalhos de laboratório.

Referências

As referências indicadas no documento estão disponíveis na página da unidade curricular SE1 na plataforma Thoth (secção Bibliografia).