

Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores
Sistemas de Aquisição de Dados (SAD) - 2º Semestre 2019/2020
Docentes: Filipe Moutinho, José Ferreira e Edgar Silva

Trabalho Prático 3 (*seis aulas*) v2 (2º Trabalho Prático de Avaliação)

Software necessário para desenvolver este trabalho

MPLAB X IDE (opcional)

MPLAB XC8 C Compiler

PICSimLab

GCC (MinGW)

Pretende-se que cada grupo desenvolva uma solução de aquisição, análise, monitorização e registo de dados de uma estação meteorológica. A solução será composta por:

- um sistema de aquisição e controlo (AQC) – a ser desenvolvido por cada grupo e implementado numa plataforma microcontrolada (PICGenios com um PIC16F877A a 4MHz);
- uma aplicação de monitorização e registo (MR) – a ser desenvolvida por cada grupo e implementada num PC (código C);
- um Servidor remoto para Armazenar Dados – já está desenvolvido e acessível por HTTP.

O sistema de AQC (no PIC) será responsável pela:

- aquisição de valores de temperatura (RA2/AN2), humidade (RA1/AN1) e velocidade do vento (tacómetro ventoinha) (RC0);
- transmissão periódica (de um em um minuto) de uma mensagem (Msg1), para a aplicação de MR, com os valores de temperatura, humidade e velocidade do vento;
- alteração do estado do sistema (iniciar, parar, ...), a partir de um ou mais botões de pressão associados a uma rotina de atendimento de *interrupts* do PIC;
- aquisição e verificação de uma *password* (de arranque do sistema de AQC) através de um teclado matricial (saídas: RD3, RD2, RD1, RD0; entradas: RB0, RB1, RB2);
- análise dos valores adquiridos por forma a poder detectar situações de risco, nomeadamente:
 - rajadas de vento (variação de repentina da velocidade do vento);
 - risco elevado de incêndio (alta temperatura, baixa humidade e vento forte);
 - ...
- quando detectada uma situação de risco, deverá:
 - activar um LED e/ou um *buzzer* (RC1);
 - ~~registar essa ocorrência na memória EEPROM externa (24C04) (I2C – RC3 e RC4);~~
 - enviar uma mensagem (Msg2) para a aplicação de MR;
- recepção de mensagens da aplicação de MR, com pedidos de:
 - informação (Msg3) - pedido ~~do histórico de situações de risco~~ dos valores actuais;
 - configuração/calibração (Msg4) – alteração dos limites a partir dos quais se considera situação de risco, por exemplo, a partir de que valores de:
 - a aceleração do vento é considerada uma rajada de vento;
 - temperatura, humidade e velocidade do vento se considera risco de incêndio;
- leitura e escrita de valores da memória EEPROM externa 24C04 (I2C - RC3 e RC4) - sugere-se que cada grupo fale com o docente das práticas sobre este requisito.

O sistema AQC e a aplicação de MR irão interagir através da interface de comunicação série RS232 (RC6 e RC7), a uma velocidade de 9600bits/s. Todas as mensagens ~~trocadas entre~~ enviadas do sistema de AQC e para a aplicação de MR deverão ser em formato JSON (*JavaScript Object Notation*). Da aplicação de MR para o sistema de AQC poderão ser enviados bytes isolados em vez de JSON (Msg3 e Msg4) (sugere-se que cada grupo fale com o docente das práticas sobre esta questão).

A aplicação de MR (no PC), será responsável por:

- receber as mensagens enviadas pelo sistema de AQC;
- apresentar os dados recebidos;
- registar os dados recebidos em ficheiros XML (*Extensible Markup Language*), que serão usados como base de dados;
- ~~ler os valores de configuração/calibração, introduzidos pelo utilizador, e~~ enviar bytes os mesmos para o sistema de AQC (para alterar os valores a partir dos quais deverão ser lançados os alertas);
- pedir ao sistema de AQC ~~o histórico de situações de risco (armazenado na EEPROM)~~ os valores actuais de temperatura, humidade e velocidade do vento;
- enviar dados sobre as situações de risco para o Servidor Remoto (<http://193.136.120.133/~sad/>), em formato JSON, através de *HTTP POST*. As mensagens recebidas pelo servidor são registadas num ficheiro com a data do próprio dia (<http://193.136.120.133/~sad/2020-MM-DD.log>).

Como será usada uma estação meteorológica emulada, será necessário:

- variar a temperatura – para isso deverão ligar/desligar a resistência de aquecimento do PICSimLab, através do botão de pressão RB3 (quando se carrega inverte o estado da resistência (RC5));
- variar a velocidade do vento (do anemómetro) – controlando a velocidade da ventoinha do PICSimLab através do potenciómetro P1 (RA0/AN0) do PICSimLab, gerando um sinal PWM (*Pulse-Width Modulation*) (RC2);
- variar a humidade relativa (de 0% a 100%) - variando o potenciómetro P2 (RA1/AN1) do PICSimLab.

Cada grupo tem liberdade para decidir:

- como calibrar os sensores;
- o formato das mensagens JSON e dos ficheiros XML;
- se pretende melhorar as funcionalidades propostas, implementar funcionalidades extra ou apenas parte (~~por exemplo, se pretende registar na EEPROM a que horas ocorreu determinado evento/situação de risco~~);
- se pretende usar peças extra (*Spare parts*) e o osciloscópio (*Oscilloscope*) disponíveis no PICSimLab;
- a complexidade da interface gráfica da aplicação de MR;
- ...

Abordagem de desenvolvimento proposta:

1. controlar a “temperatura”, a velocidade do “vento” e o valor da “humidade”;
2. desenvolver uma versão minimalista do sistema de AQC;
3. desenvolver uma versão minimalista da aplicação de MR;
4. implementar as restantes funcionalidades do sistema de AQC e da aplicação de MR.

Entrega e discussão do trabalho:

Este trabalho deverá ser desenvolvido em grupos de máximo 3 alunos e deverá ser entregue (projectos e relatório em PDF) na página da disciplina no Moodle até ao dia 30 de Maio. O trabalho será apresentado e discutido em Junho, de acordo com um calendário a publicar na página da disciplina no Moodle.