

## *Sistema de gestão de armário com fechadura RFID*

### Objetivo

O trabalho de projeto da unidade curricular Sistemas Embebidos (SE) visa a realização de um sistema autónomo que permite a gestão de um armário para depósito e recolha de objetos com fechadura RFID.

### Arquitetura

O sistema a desenvolver, cujo diagrama de blocos é apresentado na Figura 1, será implementado tendo como base a placa de desenvolvimento LPCXpresso LPC1769 da NXP [D2] que inclui um microcontrolador LPC1769 [D1], um módulo leitor de cartões [D7] sem contacto baseado no *chip* MFRC522 [D6] e um trinco do armário (simulado por um LED). O sistema disponibilizará a interface local para o utilizador com um botão rotativo e de pressão [D19] e um mostrador LCD MC1602C [D4] baseado no controlador HD44780 [D5].

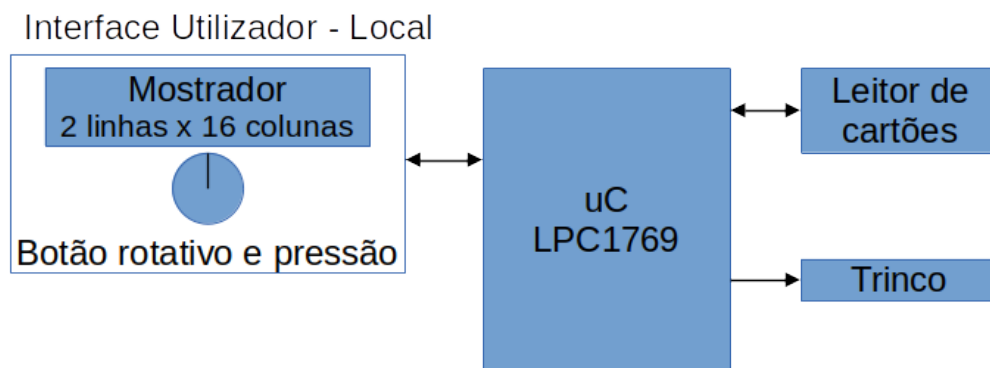


Figura 1: Diagrama de blocos do sistema a desenvolver

### Funcionamento

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

#### Modo Normal

O sistema deverá afetar no mostrador LCD a informação relativa ao calendário, relógio e estado do armário (ocupado ou vazio), o trinco da porta estar ativo e estar recetivo à presença de cartões sem contacto.

No caso do armário estar vazio, quando o utilizador aproxima um cartão autorizado, o sistema deve desativar o trinco da porta, permitindo que o utilizador coloque o objeto a guardar no armário. O botão rotativo, promove a visualização dos cartões autorizados existentes e o botão de pressão, quando pressionado seleciona o número do cartão que permitirá a recolha do objeto guardado no armário. No final o sistema deve ativar novamente o trinco da porta do armário.

No caso do armário estar ocupado, quando o utilizador aproxima o cartão autorizado para a recolha do objeto guardado no armário, o sistema deve desativar o trinco da porta durante 5 segundos e apresentar no mostrador o número do cartão. Se o cartão não for autorizado o mostrador deve indicar que o cartão não está autorizado a recolher o objeto guardado.

Em ambos os casos, de depósito e de recolha do objeto, o sistema deve registar na memória não volátil do microcontrolador (*flash*) o número do cartão, a ação (depósito ou recolha) e o instante em que o objeto foi depositado ou retirado (data e hora).

## Modo Manutenção

O sistema entra neste modo de funcionamento quando o botão for pressionado duas vezes repetidas (*double click*) e deve permitir adicionar ou remover os cartões autorizados, o acerto do calendário e do relógio, bem como visualização dos registos guardados na memória não volátil do microcontrolador.

Neste modo de funcionamento o botão rotativo permite navegação nos menus e o botão de pressão quando pressionado acede ao menu selecionado.

Durante o acerto do calendário e do relógio, o botão rotativo promove o incremento ou o decremento do valor do campo selecionado. O botão de pressão, quando pressionado, promove a mudança do campo a acertar ou realiza o retorno ao menu se o campo for o último, confirmando o seu valor.

Durante a adição de um cartão, o sistema fica recetivo à leitura de um cartão, apresentando o seu identificador no mostrador. O botão de pressão, quando pressionado adiciona o cartão ao sistema e realiza o retorno ao menu.

Durante a remoção de um cartão, o botão rotativo, promove a visualização dos cartões existentes. O botão de pressão, quando pressionado remove o cartão visível e realiza o retorno ao menu.

Durante a visualização dos registos guardados, o botão rotativo, promove a visualização do próximo registo ou do anterior. O botão de pressão, quando pressionado cancela a visualização e realiza o retorno ao menu.

## Calendarização

O trabalho **deve ser entregue até às 8h do dia 21 de dezembro de 2023 via plataforma Moodle**. Aquando da sua submissão deverá ser entregue 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. O código desenvolvido e respetiva documentação devem ser acompanhados dos ficheiros auxiliares necessários para a produção do binário a gravar no microcontrolador e do HTML da documentação.

**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 Sistemas Embebidos na plataforma Moodle (secção [Bibliografia](#))