



## Balança eletrónica comercial

Componente de Avaliação P2 (20%) de Arquitetura de Computadores

Ano letivo: 2024/2025

Data de entrega e discussão: 23-04-2025

### 1. Descrição do trabalho

#### 1.1. Apresentação

Neste projeto os alunos deverão desenvolver um programa que permita o controlo da «Balança eletrónica comercial». Deverão supor que têm uma balança comercial, com precisão de 0,1 e o valor máximo permitido de pesagem de 30 kg, que na sua função principal permitirá introduzir o código do produto que vai ser pesado, e de seguida apresentar não só o preço por kg como também o peso e o preço total do produto. A balança deverá também ser capaz de manter um registo do produto pesado, respetivo peso e preço no ato da confirmação de pesagem. A balança deve ter uma interface que permita visualizar a qualquer momento o registo de pesagem efetuado durante a utilização. A utilização de "peso" e termos derivados será feita daqui em diante por questão de simplicidade (o que a balança mede na realidade é a massa). O processador a utilizar será o PEPE, conforme ilustrado no Anexo I.

#### 1.2. Descrição

Para simular a base de dados dos produtos, os alunos devem colocar em memória a informação contida no Anexo II, onde constam as informações de cada produto que a balança poderá pesar (incluindo o nome, o código e o custo por kg do produto). A interface com o utilizador será feita através de um *display* (periférico de saída), de dimensões 7x16 (7 linhas de 16 caracteres – *bytes*). Inicialmente a balança está desligada (*display* completamente em branco - carater 20H). Após ser ligada, a balança apresentará no *display* o menu principal, que lista os diferentes modos de utilização do sistema:

- Utilização da balança e pesagem de produtos;
- Visualização do registo de produtos pesados;
- *Reset* do histórico de pesagem.

A descrição detalhada destes três modos será feita mais adiante, uma vez que é útil saber antes que periféricos de entrada existem para interação do utilizador com o sistema. Na figura 1 é mostrado um exemplo do menu principal.

```
      M e n u   P r i n c i p a l  
1   -   B a l a n ç a  
2   -   R e g i s t o s  
- - - - -  
3   -   L i m p a r  
      r e g i s t o s
```

Figura 1: Exemplo do menu principal.

### Periféricos de entrada:

- Botão ON/OFF;
- Entrada SEL\_NR\_MENU;
- Botão OK;
- Botão CHANGE;
- Botão CANCEL;
- PESO.

O botão ON/OFF é utilizado para ligar a balança (quando estiver desligada), e para desligar (quando estiver ligada). Ao desligar, o *display* deve ficar completamente limpo. Ao ligar, deve voltar ao menu principal.

A entrada SEL\_NR\_MENU é utilizada para escolher o valor numérico das hipóteses listadas nos menus que permitem a escolha de várias opções (por ex., no menu principal após ligar a balança, ou num dos menus de seleção de produtos). Assim, nestes menus, a interface deve indicar um valor numérico para cada uma das opções listadas.

O botão OK é utilizado para validar a opção numérica escolhida (feita através da introdução do número pretendido no periférico SEL\_NR\_MENU), nos menus que permitem escolha de várias opções. Assim, em cada menu de múltipla escolha, devem ser listadas as várias opções para depois serem validadas com este botão. Este botão permite também validar o número do produto a pesar no menu de pesagem e registar o valor da pesagem após a confirmação do número, de forma a manter um registo histórico dos produtos pesados.

O botão CHANGE permite ao utilizador, quando está no modo pesagem (descrito abaixo), mostrar os menus que contêm a listagem dos vários produtos contidos na base de dados (caso o utilizador opte por não introduzir o código do produto no menu de pesagem). Cada vez que este botão seja pressionado, deve ser mostrado novas opções de produtos. Este botão permite também ao utilizador mudar o produto selecionado.

O botão CANCEL permite ao utilizador cancelar a operação e voltar ao menu anterior. Cada vez que este botão seja pressionado a operação atual deverá ser cancelada e o programa deverá voltar ao menu anterior.

O peso do produto, em gramas, é inserido pelo utilizador no periférico PESO para simulação (em hexadecimal). Sempre que o utilizador mudar o valor no periférico (por ex., 00FFH = 255), o *display* deve ser atualizado com a informação ASCII correspondente aos caracteres decimais (por ex., 25,5). Tenha em conta que o carácter "0" em ASCII corresponde ao valor 30H = 48. Atenção que o *display* deverá apresentar o valor em kg correspondente ao valor inserido em centenas de gramas.

No modo de balança, deve ser mostrado ao utilizador o produto atual escolhido (ou indicar que ainda não foi selecionado um produto), bem como o peso do mesmo. Sempre que o peso variar, o *display* deve ser atualizado. Caso o peso exceda o limite de 30 kg, deve ser mostrado o valor 0 novamente. Se o utilizador pretender mudar ou selecionar o produto, poderá fazê-lo introduzindo o código do produto e pressionar OK ou, em alternativa utilizar o botão CHANGE para lhe serem mostrados os vários produtos contidos na base de dados. Caso o botão CHANGE seja pressionado, os produtos deverão ser listados numericamente para que o utilizador possa escolher o produto e validar a escolha (utilizando as entradas SEL\_NR\_MENU e OK, respetivamente), sendo também possível cancelar a seleção (através da utilização do botão CANCEL). Se o utilizador tentar registar um produto, e o peso escolhido fizer com que o preço exceda o valor representável (*overflow*), deve ser emitido um aviso ao utilizador e não deve ser possível fazer o registo. No caso de ser possível registar o produto, deve ser feito um arredondamento ao cêntimo (por ex., se obtiver 3,322€ deverá registar 3.32€, e se obtiver 3,327€ deverá registar 3,33€). Na figura 2 é mostrado um exemplo do ecrã do modo balança.

```
      P ê s s e g o
P e s o :                1 5 , 1 k g
P r e ç o :             0 4 , 4 6 E U R / k g
T o t a l :             0 6 7 , 3 5 E U R
```

Figura 2: Ecrã do modo balança.

No modo de visualização do histórico registado, além do valor registado do peso do produto, deve ser também mostrado o valor total do preço.

No modo de *reset* do total diário, deve ser informado ao utilizador que será feito um *reset* dos registos dos produtos atualmente armazenados, devendo ser dada a hipótese ao utilizador de cancelar a operação (utilizando o botão CANCEL).

Neste projeto espera-se que o aluno seja capaz de desenvolver uma solução personalizada e enquadrada no tema apresentado.

## 2. Plano de trabalhos

No segundo trabalho prático de avaliação da disciplina de Arquitetura de Computadores serão tidos em consideração os seguintes itens:

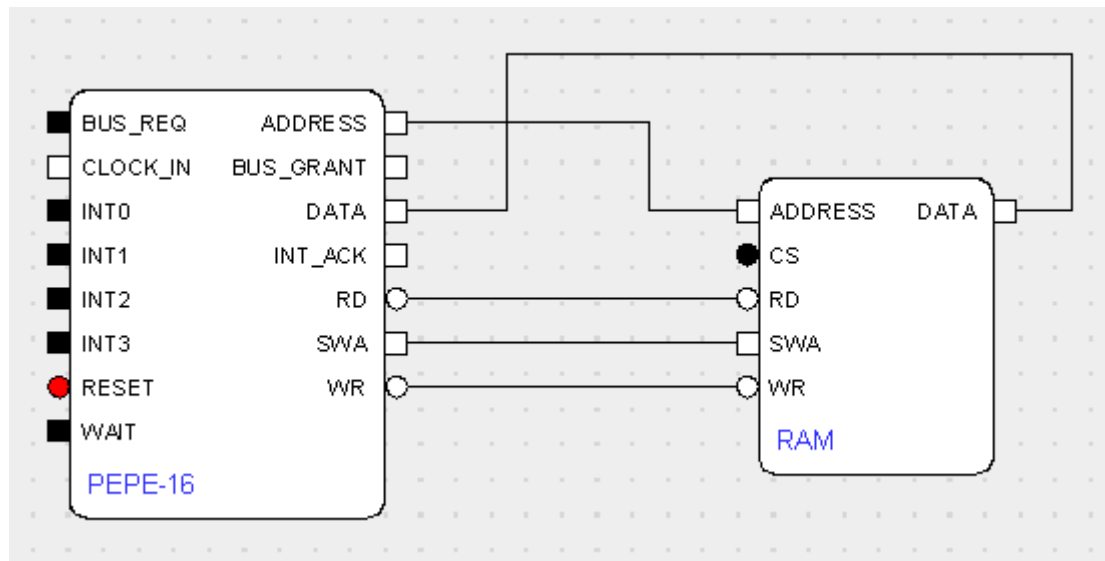
- Especificação e elaboração dos fluxogramas:
  - Breve estudo de requisitos para a solução de *software*;
  - Desenho dos principais fluxogramas do controlo e das rotinas secundárias.
- Programação em linguagem *assembly* e implementação:
  - Programação, em linguagem *assembly* do algoritmo;
  - Verificação experimental do programa.
- Programação em linguagem *assembly* e implementação:
  - Num máximo de 5 páginas;
  - Capa com a identificação da disciplina, dos docentes e dos alunos;

- Descrição do projeto e análise de resultados;
- No anexo A do relatório apresentar os fluxogramas;
- No anexo B o código em linguagem *assembly*, comentado e organizado.

### 3. Informações importantes

- O segundo trabalho prático de avaliação (relatório e prova oral) tem uma percentagem de 20% na avaliação da disciplina;
- O trabalho prático de avaliação é individual ou em grupo de dois alunos;
- Código que não esteja comentado poderá levar à reprovação do trabalho devido às penalizações;
- O relatório em PDF, o ficheiro “.asm” com o programa em *assembly*, e o ficheiro “.cir” com a configuração do simulador usada deverão ser compactados num único ficheiro ZIP/RAR, que deverá ser enviado para o Gabinete de Apoio ao Estudante (trabalhos@mail.uma.pt) até às 24:00 horas do dia 23-04-2025. No e-mail devem indicar: o vosso nome e número de aluno, o nome da disciplina, a identificação do trabalho e o nome dos docentes;
- No dia da discussão do trabalho, através de prova oral (23-04-2025), cada aluno tem de mostrar o trabalho a funcionar e, por isso, pede-se que levem o seu computador pessoal para analisar a simulação. Caso não possua computador pessoal poderá utilizar um dos computadores da Universidade, devendo avisar previamente os docentes.

## Anexo I – Processador PEPE e ligações à memória de dados



**Anexo II – Tabela com o código e preço por kg de cada produto**

Nome	Código produto	Preço (€/kg)
Uvas	100	5.34
Melancia	101	1.87
Ananás	102	1.87
Kiwi	103	3.56
Pêssego	104	4.46
Banana	105	2.58
Morango	106	4.46
Framboesa	107	17.81
Laranja	108	1.60
Tangerina	109	2.22
Cenoura	110	1.04
Batata	111	1.14
Nabo	112	2.28
Beterraba	113	5.23
Alho	114	6.19
Cebola	115	1.43
Ervilha	116	1.42
Lentilhas	117	2.19
Trigo	118	0.95
Milho	119	3.62
Favas	120	4.07
Castanhas	121	8.92
Noz	122	18.39
Amendoim	123	8.03
Café	124	20.25