



Componente de Avaliação P3 (15%) de Arquitetura de Computadores

Ano letivo: 2023/2024

Data de entrega e discussão: 24-05-2024

### 1. Descrição do terceiro trabalho prático de avaliação: sistema de registo de tempo e de respostas para uma plataforma de concursos de perguntas de escolha múltipla

Neste terceiro trabalho de avaliação, pretende-se que seja desenvolvido um programa em linguagem *assembly* e *C* para o microcontrolador 8051, capaz de realizar o registo de tempo e de respostas, para uma plataforma de concursos de perguntas de escolha múltipla.

#### Requisitos do sistema:

**B1:** botão com duas funções. Caso o tempo para a contagem esteja a ser mostrado nos displays com o tempo inicial de 5,0 segundos, **B1** ao ser pressionado dá início à contagem decrescente para o participante responder. Caso a informação com o tempo/resposta do participante esteja a ser mostrada nos displays, **B1** ao ser pressionado, repõe a visualização do tempo inicial de 5,0 segundos nos displays.

**BA:** botão que ao ser pressionado assinala a opção de resposta A.

**BB:** botão que ao ser pressionado assinala a opção de resposta B.

**BC:** botão que ao ser pressionado assinala a opção de resposta C.

**BD:** botão que ao ser pressionado assinala a opção de resposta D.

Enquanto o botão da opção de resposta continuar pressionado, é colocado o valor lógico '0' no pino correspondente do microcontrolador.

Adicionalmente, ao ser pressionado qualquer um dos botões de opção de resposta (**BA**, **BB**, **BC** ou **BD**), a ação é passível de ser registada no pino P3.3 do microcontrolador, através de uma transição lógica de '1' para '0'. Enquanto qualquer um dos botões de opção de resposta continuar pressionado, é colocado o valor lógico '0' no pino P3.3 do microcontrolador.

**D1 e D2:** **D1** e **D2** são displays de 7 segmentos. O tempo inicial mostrado nos displays de sete segmentos é de 5,0 segundos.

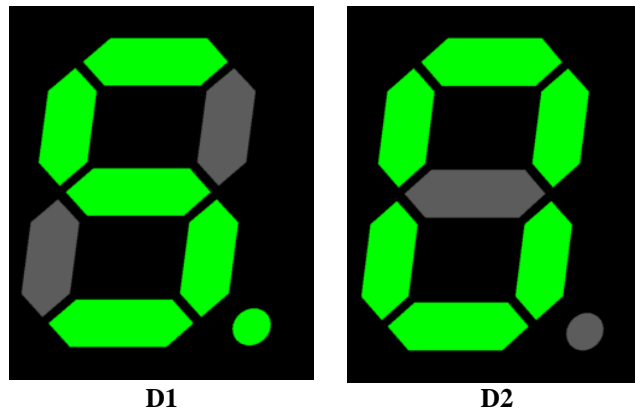


Figura 1 – Tempo inicial mostrado nos displays D1 e D2.

Quando o botão **B1** é pressionado, dá-se início à contagem decrescente. Se o participante pressionar num botão de opção de resposta (**BA**, **BB**, **BC** ou **BD**), dentro dos 5,0 segundos, é mostrada a informação do tempo remanescente. Após 1 segundo, existe uma transição da informação nos displays, onde é visualizada a opção de resposta seleccionada pelo participante. A informação mostrada nos displays (tempo restante e a opção de resposta) continua a decorrer alternadamente de 1 em 1 segundo, até o botão **B1** ser novamente pressionado, sendo mostrado o tempo inicial de 5,0 segundos novamente.

Por exemplo, se após o início da contagem decrescente o participante demora 3,5 segundos e pressionar o botão **BA**, a informação mostrada nos displays é 1,5 segundos.

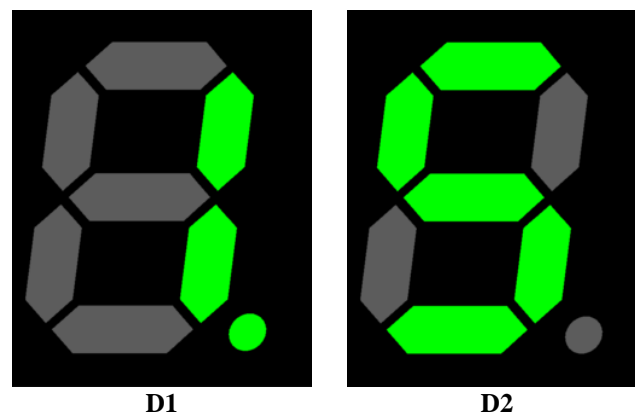


Figura 2 – Informação do tempo restante mostrado nos displays D1 e D2.

Após 1 segundo, a informação mostrada nos displays transita para a opção de resposta A.

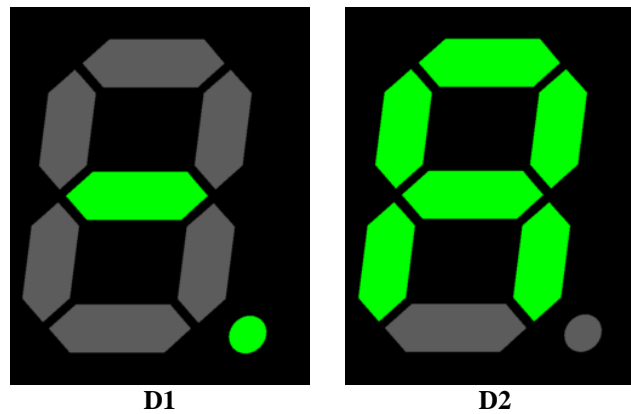


Figura 3 – Informação da resposta seleccionada pelo participante e mostrada nos displays D1 e D2.

Caso o participante não dê uma resposta dentro dos 5,0 segundos, é mostrada nos displays a informação de 0,0 segundos.

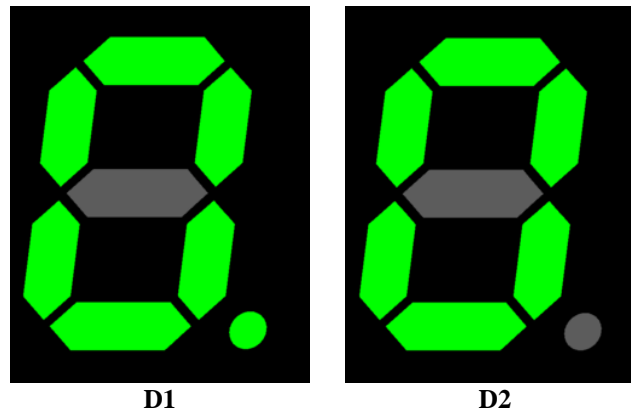


Figura 4 – Informação de 0,0 segundos mostrada nos displays D1 e D2.

Após 1 segundo, de forma a assinalar que o participante não deu uma resposta, é mostrada a informação da Figura 5.

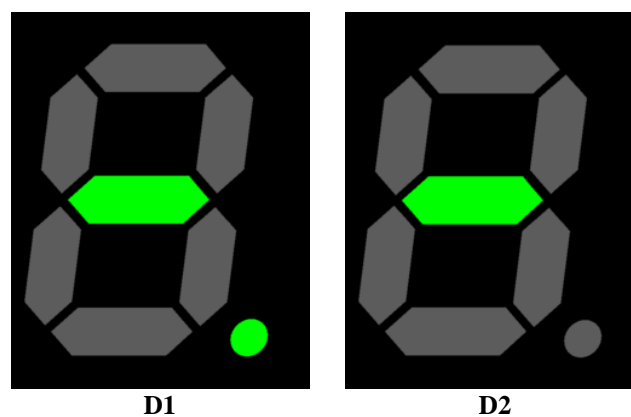


Figura 5 – Resposta não assinalada pelo participante mostrada nos displays D1 e D2.

**Descrição das ligações do microcontrolador:**

Na Figura 6 está representado o esquema das ligações do microcontrolador que realiza o registo de tempo e de respostas, para uma plataforma de concursos de perguntas de escolha múltipla.

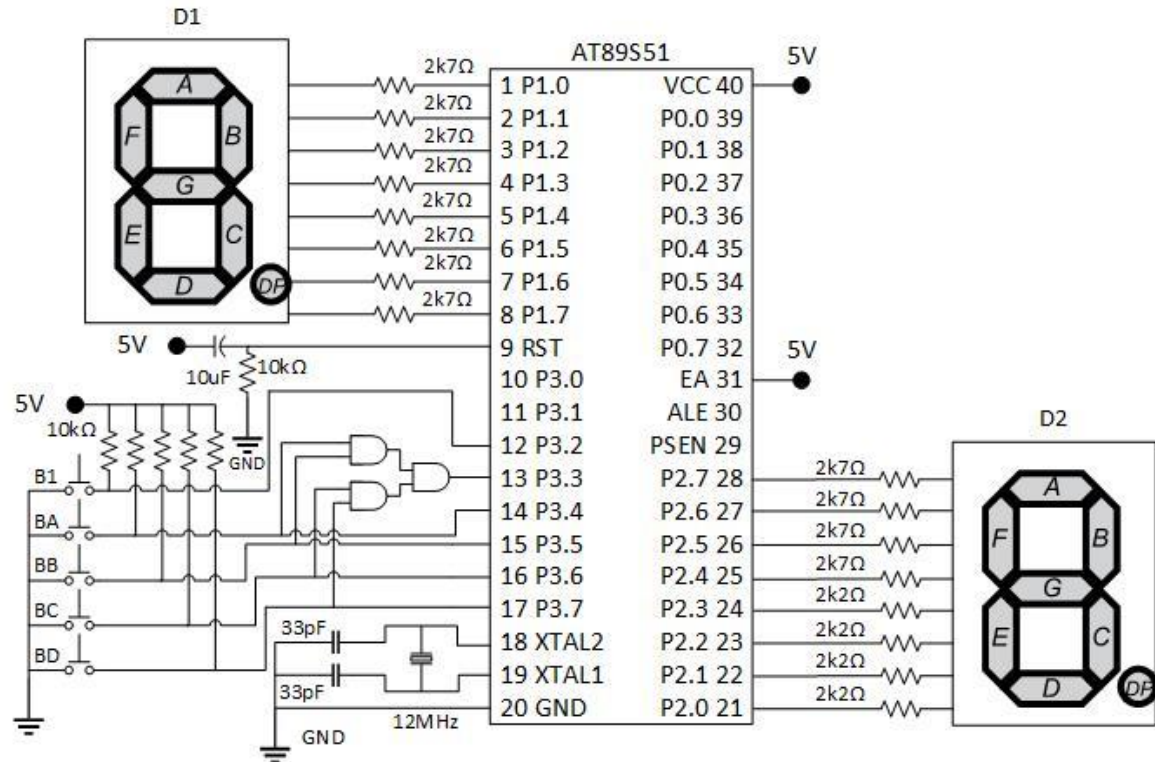


Figura 6 – Esquema das ligações do microcontrolador.

**Mapeamento dos pinos do microcontrolador:**

Na Tabela 1 está representado o mapeamento dos pinos do microcontrolador.

Tabela 1 – Mapeamento dos pinos do microcontrolador.

Objeto	Pino do microcontrolador
Botões	
B1	P3.2
BA & BB & BC & BD	P3.3
BA	P3.4
BB	P3.5
BC	P3.6
BD	P3.7
Display D1	
A	P1.0
B	P1.1
C	P1.2
D	P1.3
E	P1.4
F	P1.5
G	P1.6
DP	P1.7
Display D2	
A	P2.0
B	P2.1
C	P2.2
D	P2.3
E	P2.4
F	P2.5
G	P2.6
DP	P2.7

**Tabela de verdade do display de 7 segmentos:**

Os displays de 7 segmentos utilizados são de ânodo comum. Na Tabela 2 está representada a tabela de verdade que relaciona os valores mostrados no display de 7 segmentos com o valor de cada segmento.

Tabela 2 – Tabela de verdade para o display de 7 segmentos.

Segmentos								Valor
A	B	C	D	E	F	G	DP	Símbolo
0	0	0	0	0	0	1	0	0
1	0	0	1	1	1	1	0	1
0	0	1	0	0	1	0	0	2
0	0	0	0	1	1	0	0	3
1	0	0	1	1	0	0	0	4
0	1	0	0	1	0	0	0	5
0	1	0	0	0	0	0	0	6
0	0	0	1	1	1	1	0	7
0	0	0	0	0	0	0	0	8
0	0	0	0	1	0	0	0	9
1	1	1	1	1	1	0	0	A
0	0	0	0	0	0	1	1	B
1	0	0	1	1	1	1	1	C

0	0	1	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	1	0
0	1	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	1	1	1	1	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	0	0	1	0	0	1	0
1	1	1	1	1	1	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	0	0	1	0
0	1	1	0	0	0	1	1	0
1	0	0	0	0	1	0	1	0

## 2. Plano de trabalhos

O terceiro trabalho prático de avaliação da disciplina de Arquitetura de Computadores está dividido em três fases, nomeadamente:

- Especificação e desenho dos fluxogramas;
  - Programação em linguagem *assembly* e C;
  - Implementação, testes e escrita do relatório.
- Especificação e desenho dos fluxogramas
    - Desenho dos fluxogramas do programa principal e das rotinas de interrupção.
  - Programação em linguagem *assembly* e C
    - Estudo das linguagens para o microcontrolador 8051;
    - Estudo da configuração e programação de interrupções do microcontrolador;
    - Programação em linguagem *assembly* e C;
    - Simulação na aplicação Keil uVision.
  - Implementação, testes e escrita do relatório
    - Verificação experimental do programa;
    - Elaboração de um relatório com a descrição do trabalho realizado, num máximo de 5 páginas (sem contar com os anexos, capa e índice);
      - Capa com a identificação da disciplina, dos docentes e dos alunos;
      - Objetivos;
      - Descrição da solução e análise de resultados;
      - Conclusão;
      - Bibliografia;
      - Anexo A: fluxogramas;
      - Anexo B: código em linguagem *assembly* e C, comentado e organizado em funções/rotinas.

## 3. Avaliação e informações relevantes

O projeto deve ser realizado individualmente ou em grupo de 2 alunos e tem um peso de 15% na nota final.

O relatório em PDF e os ficheiros com os programas deverão ser compactados num único ficheiro ZIP/RAR, que deverá ser enviado simultaneamente para o Gabinete de Apoio ao Estudante (trabalhos@uma.pt) e para o docente Pedro Camacho (pedro.camacho@staff.uma.pt) até às 23:59 do dia 24-05-2024. No e-mail devem indicar: o(s) vosso(s) nome(s) e número(s) de aluno(s), o nome da disciplina, a identificação do trabalho e o nome dos docentes.

A cópia do trabalho implica a reprovação no mesmo.

A discussão do trabalho (24-05-2024) é individual, sendo necessário mostrar o trabalho a funcionar, sem erros, no Keil uVision e no circuito disponibilizado no laboratório, em pelo menos uma das linguagens.

**BOM TRABALHO!**