



# Departamento de Eletrônica e Sistemas

## Disciplina: Eletrônica Digital

### Prática VHDL: Relógio LCD e Despertador

**Professor:** Marco Aurélio Benedetti Rodrigues

**Estágio em Docência:** Breno Bispo

**DATA DE ENTREGA:** 14 / 04 / 2021

**Observações:** Grupo de no máximo 3 pessoas. Apresentações no formato oral (individual) e impresso (grupo).

#### **Projeto – Relógio digital com despertador e senha de desativação**

Projetar um relógio digital e alarme programado através de chaves e botões para cada integrante do grupo. Neste projeto deverá ser utilizado **somente** VHDL (não é permitido o uso de outras Linguagens de Descrição de Hardware nesse momento). Para todas as rotinas em VHDL deve ser criado módulos. A quantidade de módulos fica a critério do grupo, que deve saber equilibrar a descrição dos circuitos de forma a manter harmonia entre sua quantidade e complexidade. Deve-se utilizar no mínimo um módulo para o LCD, para chaves e botões. Funções adicionais podem ser introduzidas ao projeto, desde que suas funcionalidades sejam relevantes.

#### **Definições funcionais:**

O LCD deve exibir o horário no formato HH:MM:SS (cujos valores de hora HH gira em torno de 00 a 23; valores de minutos 00 a 59 e valores de segundos 00 a 59). O relógio deve iniciar no horário 00:01:00, conforme a Tabela 1.

O projeto deve gravar o número de alarmes equivalente ao número de integrantes do grupo. A exibição do alarme deve ser feita através da navegação de menu rotativo e cada alarme deve ter sua própria tela no LCD ilustrando o primeiro nome do respectivo integrante e o horário do alarme, conforme as Tabela 2, Tabela 3 e Tabela 4.

Uma chave (1), quando habilitada, tem a função de varrer o menu ciclicamente e mostrando no LCD os respectivos menus, cada varredura deve demorar aproximadamente 2 segundos. Através da chave (2) o usuário habilita a funcionalidade de ajuste do relógio ou alarme de cada integrante. Através do botão (S3) o usuário avança cursor (quando estiver no modo de ajuste) exibido no LCD, caso chegue na última casa da segunda linha do LCD, o cursor deve seguir para a primeira casa da segunda linha. O botão (S4) seleciona o caractere desejado ciclicamente para o ajuste da hora, minuto ou segundo. Os campos no LCD que serão permitidos ajustes são nas casas para ajuste do relógio ou alarme dos integrantes do grupo.

Durante e após o ajuste dos alarmes o deve não deve parar de rodar e o usuário pode retornar para o menu inicial onde o tempo é plotado no LCD.

Se durante o funcionamento do relógio, o tempo bater com algum alarme previamente configurado então o display LCD deve exibir na primeira linha o nome do integrante e na segunda linha estar escrito um aviso (por exemplo ACORDA!!) e o buzzer deve ser acionado. Tal despertador é desativado se o usuário digitar corretamente através dos botões (S1,S2,S3 e S4) uma combinação entre os botões previamente guardadas numa constante de tamanho igual a 4. Enquanto for digitando a sequência dos botões, cada botão pressionado deve ser inserido na segunda linha do LCD. Enquanto o usuário não



# Departamento de Eletrônica e Sistemas

## Disciplina: Eletrônica Digital

### Prática VHDL: Relógio LCD e Despertador

**Professor:** Marco Aurélio Benedetti Rodrigues

**Estágio em Docência:** Breno Bispo

acerta a combinação de botões o alarme continuar alarmando. Se o usuário acertar a combinação, o LCD volta para o menu inicial do relógio.

Enquanto os alarmes dos integrantes estão sendo ajustados, a função de despertador deve estar desativada.

Telas mínimas que devem existir:

*Tabela 1: Tela inicial do LCD*

P	R	O	J	E	T	O		R	E	L	O	G	I	O	
H	H	:	M	M	:	S	S								

*Tabela 2: Segunda tela do LCD*

A	L	A	R	M	E		F	U	L	A	N	O			
H	H	:	M	M	:	S	S								

*Tabela 3: Terceira tela do LCD*

A	L	A	R	M	E		C	I	C	L	A	N	O		
H	H	:	M	M	:	S	S								

*Tabela 4: Quarta tela do LCD*

A	L	A	R	M	E		B	E	L	T	R	A	N	O	
H	H	:	M	M	:	S	S								

(ROTACIONANDO)

*Tabela 5: Tela de evento do despertador de algum integrante do grupo*

F	U	L	A	N	O			A	C	O	R	D	A	!	!
S	1		S	3		S	2		S	4					

#### Considerações finais:

1º. Solicita-se o **RELATÓRIO COMPLETO** detalhando todos os algoritmos utilizados para a solução do problema.

2º. Deve-se **ENTREGAR O RELATÓRIO ATÉ UMA 3 HORAS ANTES DA AULA DE APRESENTAÇÃO E O .RAR OU .ZIP DO PROJETO NO CLASSROOM.** ATRASOS NA SUBMISSÃO SÃO PUNIDOS COM (- 1 PT ) NA NOTA DE TODOS OS INTEGRANTES DO GRUPO POR SEMANA DE ATRASO.

3º. O relatório **DEVE POSSUIR NO MÍNIMO: INTRODUÇÃO, DESENVOLVIMENTO, MANUAL DE OPERAÇÃO, RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONCLUSÃO.** É recomendável, sempre que possível, realizar



# **Departamento de Eletrônica e Sistemas**

## **Disciplina: Eletrônica Digital**

### **Prática VHDL: Relógio LCD e Despertador**

**Professor:** Marco Aurélio Benedetti Rodrigues

**Estágio em Docência:** Breno Bispo

embasamentos teóricos quando forem utilizados elementos novos no projeto como: tipo de linguagem, sistemas utilizados da Placa, macrofunções, etc.

4º. O relatório deve possuir imagens na seção de RESULTADOS, evidenciando o funcionamento do sistema e ao submeter o trabalho no Classroom, ENVIAR VÍDEOS QUE COMPROVEM O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA.

5º. DURANTE A APRESENTAÇÃO DO PROJETO, DEVE-SE DEMONSTRAR DURANTE A AVALIAÇÃO AO VIVO, O FUNCIONAMENTO DO SISTEMA E SUAS PRINCIPAIS FUNCIONALIDADES CONFORME A DESCRIÇÃO DO PROJETO ACIMA.

5º. Não serão toleradas cópias diretas de textos retirados da internet e/ou de trabalhos anteriores.