

Disciplina: ELE2715 - Circuitos Digitais
Aluno:

Período: 2020.2
Problema: 04

Projete um circuito digital capaz de implementar um cofre digital. O circuito irá controlar a abertura da trava eletrônica de um cofre a partir de um pulso em nível alto na saída **Out**. O circuito digital deverá possuir aparência conforme a Figura 1 e a descrição de seus elementos é apresentada na Tabela 1.

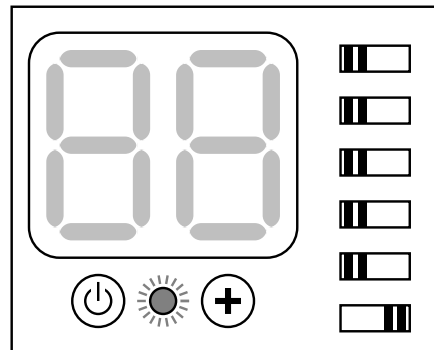


Figure 1: Aparência da interface homem-máquina do programador horário

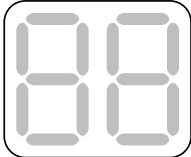



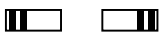
Elemento	Descrição
	Display para exibição do valor a ser introduzido
	Led RGB: vermelho indica trava fechada, azul indica processando informação e verde indica trava aberta
	Botão para inicializar o processo de introdução da senha (<i>Pushbutton</i>)
	Botão para adicionar valor para a senha (<i>Pushbutton</i>)
	Chave para definição do valor da senha (esquerda: 0; direita: 1)

Table 1: Elementos da interface homem-máquina (IHM) do programador horário

Funcionamento do sistema:

O circuito digital deverá abrir a trava do cofre após a inserção correta de uma senha pelo usuário. A senha será composta por três valores específicos entre 0 e 63 cada, introduzidos na sequência correta. Estando a trava do cofre fechada (sinalizada por um led RGB na cor vermelha), o usuário deverá pressionar o botão de inicializar o processo e ajustar qual valor será introduzido através das 6 chaves na lateral da IHM (o valor definido nas chaves pode ser conferido nos displays de 7 segmentos). Para a introdução de cada valor específico que compõe a senha, após ajustado pelas chaves, o usuário deverá pressionar o botão de adicionar valor. Após o usuário adicionar os três valores específicos, se os mesmos estiverem corretos e na sequência correta, a trava do cofre será aberta.

Funcionamento do sistema (Abertura de cofre):

O infográfico da Figura 2 apresenta o detalhamento do procedimento de abertura do cofre. Estando na tela inicial (1), o usuário deverá pressionar o botão de inicializar o processo (1), para que o led RGB mude para a cor azul durante 5s, indicando que irá iniciar o processo de introdução da senha (2), e após transcorrido o tempo, mude para a tela de recepção de valor (3). A tela de recepção de valor se caracteriza pelo led RGB na cor vermelha e o valor das chaves (6 bits sendo o MSB a superior) exibido nos displays. Neste momento, o usuário deverá ajustar nas chaves o valor desejado (4) e, em seguida, pressionar o botão para adicionar valor (5), o que resultará na mudança para a tela de processamento de senha (6), a qual é caracterizada pelo led RGB em azul durante 5s e com os displays apresentando o valor das chaves. Automaticamente, após os 5s, o circuito retornará para a tela de recepção de valor (7). Este procedimento deverá ser repetido para cada um dos valores da senha. Após o processamento do último valor (12), se a senha estiver correta, o circuito mudará para a tela de abertura do cofre, a qual é caracterizada pelo led na cor verde com os displays exibindo um padrão específico (13). O sistema permanecerá nesta tela por 20s e colocará na saída **Out** nível lógico alto (para todas as demais situações a saída **Out** deverá se encontrar em nível lógico baixo). Após os 20s, o circuito deverá retornar para a tela inicial (14) com o led RGB na cor vermelha e os displays apagados.

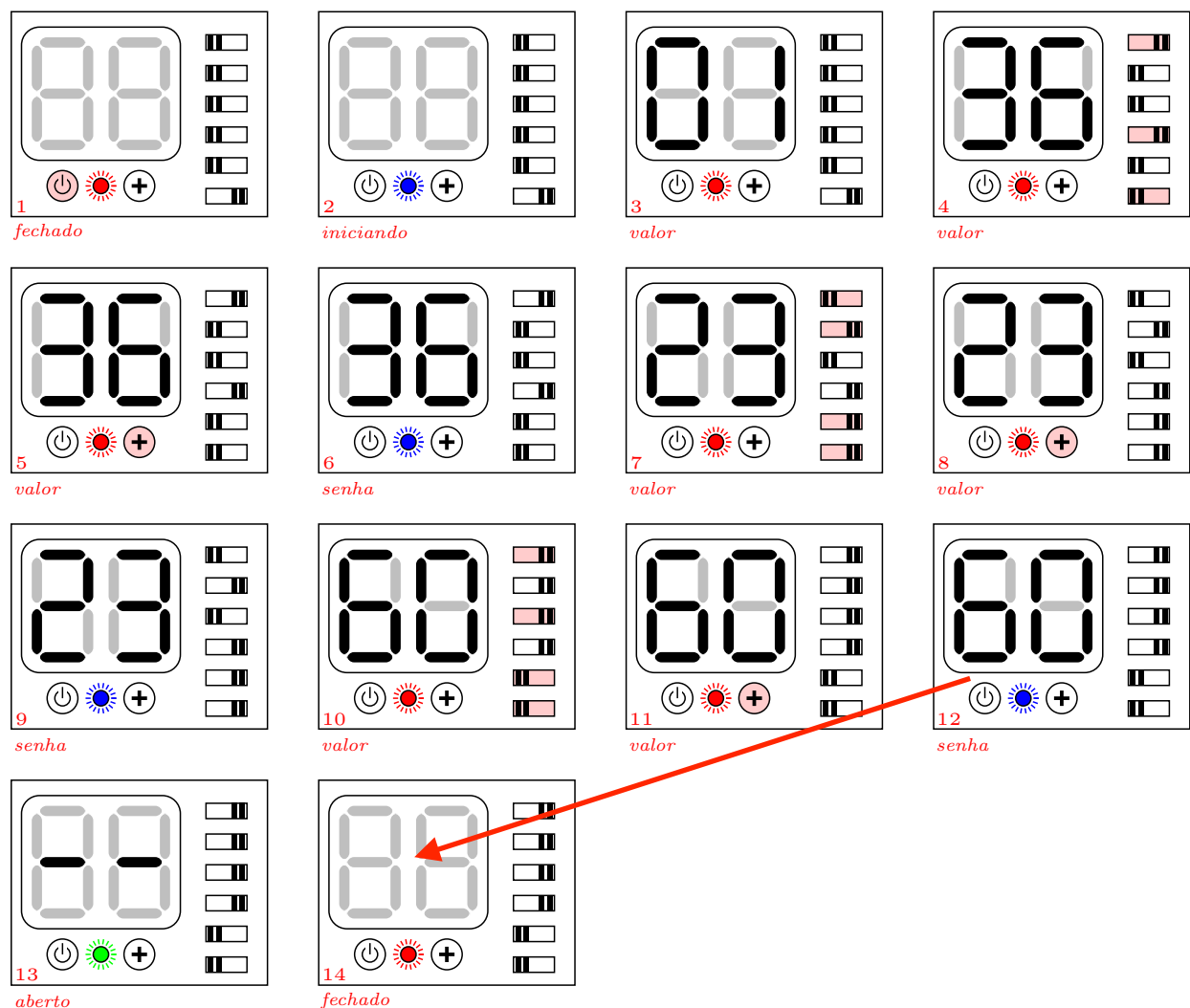


Figure 2: Infográfico da abertura do cofre

Funcionamento do sistema (Falha na senha):

O infográfico da Figura 3 apresenta o detalhamento do procedimento de tentativa de abertura do cofre com senha incorreta. Estando na tela inicial (1), o usuário deverá pressionar o botão de inicializar o processo (1), para que o led RGB mude para a cor azul durante 5s, indicando que irá iniciar o processo de introdução da senha (2), e após transcorrido o tempo, mude para a tela de recepção de valor (3). A tela de recepção de valor se caracteriza pelo led RGB na cor vermelha e o valor das chaves (6 bits sendo o MSB a superior) exibido nos displays. Neste momento, o usuário deverá ajustar nas chaves o valor desejado (4) e, em seguida, pressionar o botão para adicionar valor (5), o que resultará na mudança para a tela de processamento de senha (6), a qual é caracterizada pelo led RGB em azul durante 5s e com os displays apresentado o valor das chaves. Automaticamente, após os 5s, o circuito retornará para a tela de recepção de valor (7). Este procedimento deverá ser repetido para cada um dos valores da senha. Após o processamento do último valor (12), se a senha estiver incorreta, o circuito mudará para a tela inicial (13) com o led RGB na cor vermelha e os displays apagados. Neste caso em nenhum momento a saída **Out** mudou para nível lógico alto.

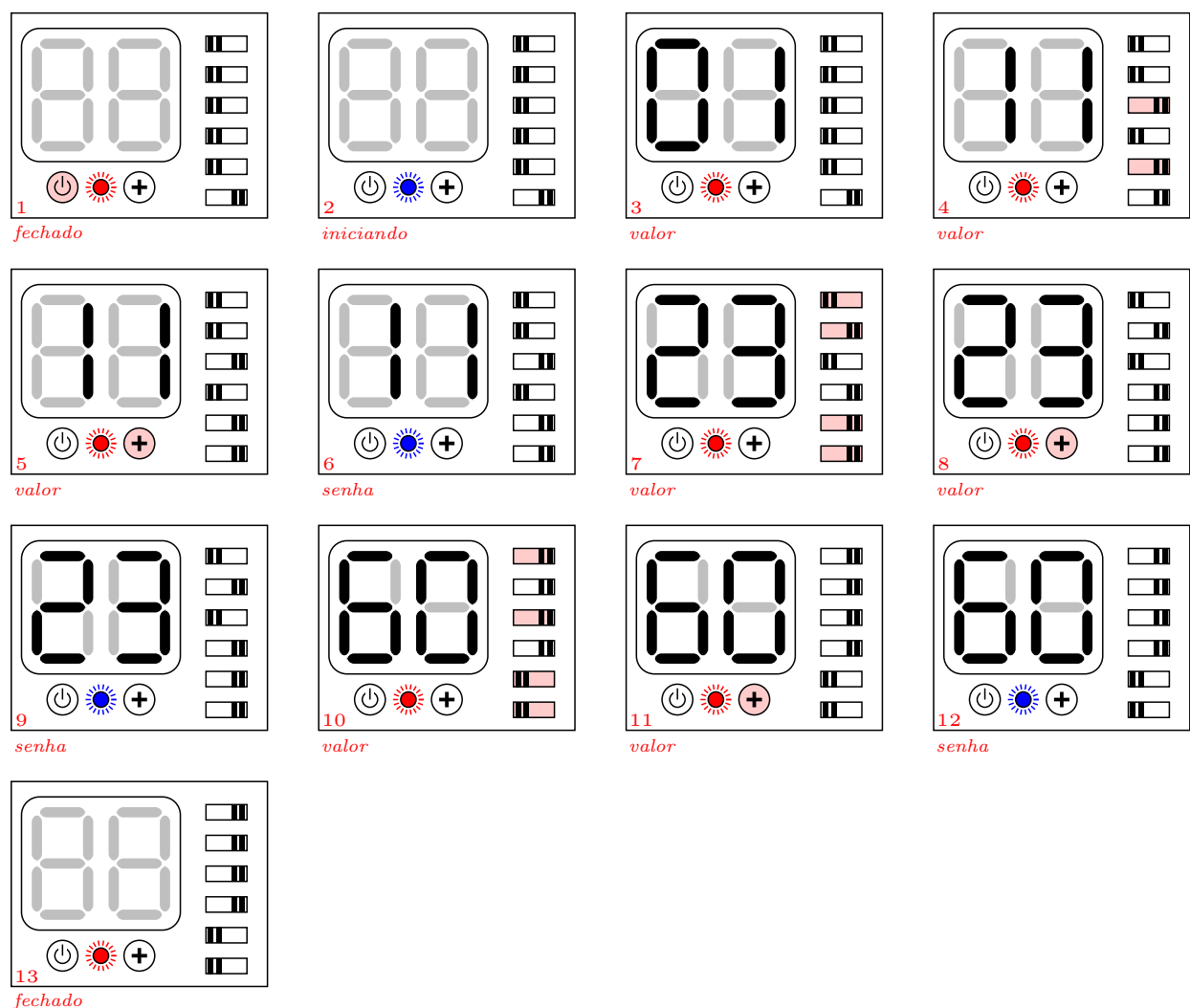


Figure 3: Infográfico da falha da abertura do cofre por erro na senha

Funcionamento do sistema (Cancelamento):

O infográfico da Figura 4 apresenta o detalhamento do procedimento de cancelamento da abertura do cofre. Estando na tela inicial (1), o usuário deverá pressionar o botão de inicializar o processo (1), para que o led RGB mude para a cor azul durante 5s, indicando que irá iniciar o processo de introdução da senha (2), e após transcorrido o tempo, mude para a tela de recepção de valor (3). A tela de recepção de valor se caracteriza pelo led RGB na cor vermelha e o valor das chaves exibido nos displays. Neste momento, o usuário deverá ajustar nas chaves o valor desejado (4) e, em seguida, pressionar o botão para adicionar valor (5), o que resultará na mudança para a tela de processamento de senha (6), a qual é caracterizada pelo led RGB em azul durante 5s e com os displays apresentando o valor das chaves. Automaticamente, após os 5s, o circuito retornará para a tela de recepção de valor (7). Para o usuário cancelar o procedimento de abertura do cofre, basta ele pressionar o botão de inicializar estando na tela de recepção de valor (8). O cancelamento será processado através da mudança para a tela de cancelamento, caracterizada pelo led RGB na cor azul durante 5s e um padrão específico nos displays (9). Após os 5s, o circuito retornará para a tela inicial (10).

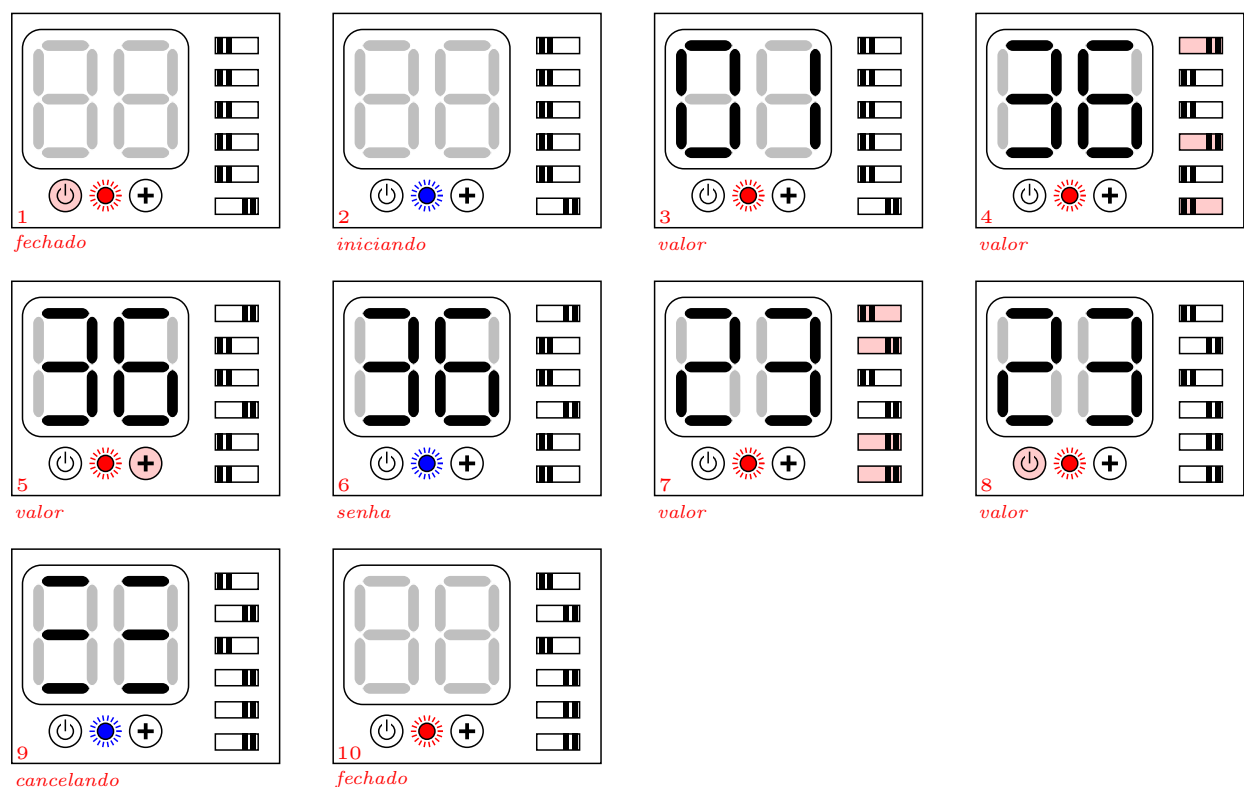


Figure 4: Infográfico da falha da abertura do cofre por cancelamento na introdução da senha

Observações

- Para o aluno desenvolver uma solução para o problema, ele deverá consultar livros de circuitos digitais, datasheet de componentes eletrônicos e quaisquer referências técnicas que possam auxiliar. Todas as referências consultadas devem ser citadas de forma adequada e identificadas nos relatórios.
- Na semana de projeto, deve-se realizar todas as definições necessárias, deve-se especificar, detalhar e realizar o projeto de forma estruturada e, por fim, deve-se elaborar um relatório técnico, o qual será auto-contido, ou seja, todas as informações necessárias para a implementação do projeto devem constar no relatório.
- Na semana da implementação deverão ser desenvolvidos a simulação em VHDL e esquemáticos eletrônicos do circuito projetado e, além disso, deve-se elaborar um relatório técnico com o detalhamento da implementação, com as correções do projeto e com a apresentação dos resultados que comprovem a correta implementação do projeto.