Especificação do Projeto: Máquina de Vendas Grupo 2

Junho de 2025

Sumário

1	Intr	odução	3
2	Fun	cionamento Geral do Sistema	3
	2.1	Interação Usuário - Máquina	3
	2.2	Interação com Operador (Reposição)	3
	2.3	Diagrama da FSM	4
3	Esta	ados da FSM	4
	3.1	Wait	4
	3.2	Seleção_C (Compra)	4
	3.3	Seleção_R (Reposição)	5
	3.4	Entrega	5
4	Ent	radas do Sistema	5
5	Saíd	las do Sistema	5
6	Reg	istradores Internos	6

7 Observações Finais

6

1 Introdução

Este documento descreve a especificação detalhada de uma Máquina de Vendas Automática implementada em VHDL, utilizando uma abordagem de Máquina de Estados Finitos (FSM) em nível RTL. O projeto tem como objetivo controlar a lógica de seleção, pagamento, entrega e reposição de produtos.

2 Funcionamento Geral do Sistema

A máquina de vendas opera com quatro produtos inicialmente, aceitando apenas pagamento em dinheiro (sem troco). A entrega só ocorre após o pagamento completo. Há dois modos de operação:

- Modo Cliente: Compra e seleção de produtos.
- Modo Operador: Reposição dos produtos no sistema.

2.1 Interação Usuário - Máquina

- 1. O cliente pressiona o botão COMPRA.
- 2. Seleciona o produto desejado com product_select_buy.
- 3. Visualiza preço e quantidade (price_display e quantity_display).
- 4. Insere o dinheiro progressivamente (money_in).
- 5. Quando o total inserido cobre o valor, pressiona PAG.
- 6. A FSM ativa o motor e entrega o produto.

2.2 Interação com Operador (Reposição)

- 1. O operador pressiona REP.
- 2. Seleciona o produto e insere a quantidade desejada para repor.
- 3. Pressiona novamente REP para confirmar ou ESQ para sair.

2.3 Diagrama da FSM

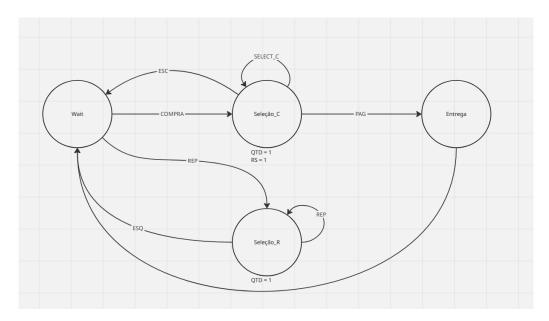


Figura 1: Diagrama de estados da FSM da máquina de vendas automática.

3 Estados da FSM

3.1 Wait

Estado inicial. Espera por uma ação do cliente ou operador.

- ullet COMPRA ightarrow transição para Seleção_C
- ullet REP ightarrow transição para Seleção_R

3.2 Seleção_C (Compra)

Exibe o preço e a quantidade do produto escolhido. Permite:

- Nova seleção (SELECT_C).
- Cancelar compra (ESC).
- Realizar pagamento (PAG) se houver produto disponível.

3.3 Seleção_R (Reposição)

Permite que o operador selecione um produto e defina a quantidade a ser reposta.

- REP para confirmar nova quantidade.
- ESQ para retornar ao estado inicial.

3.4 Entrega

Entrega o produto e ativa o sinal motor_enable por um ciclo. Retorna ao estado Wait.

4 Entradas do Sistema

Sinal	Tipo	Tamanho	Descrição
clk	std_logic	1 bit	Clock de 1 Hz
reset	std_logic	1 bit	Reset síncrono da FSM
money_in	integer	8 bits	Valor em dinheiro inserido
product_select_buy	std_logic_vector	3 bits	Seleção de produto (cliente)
product_select_replenish	std_logic_vector	3 bits	Seleção de produto (opera-
			dor)
replenish_quantity	integer	8 bits	Quantidade a ser adicio-
			nada
COMPRA	std_logic	1 bit	Inicia processo de compra
SELECT_C	std_logic	1 bit	Confirma seleção
PAG	std_logic	1 bit	Confirma pagamento
REP	std_logic	1 bit	Inicia ou confirma reposição
ESC	std_logic	1 bit	Cancela compra
ESQ	std_logic	1 bit	Sai de qualquer processo
			atual
QTD	std_logic	1 bit	Indica que há produto dis-
			ponível
RS	std_logic	1 bit	Indica que a reposição foi
			bem-sucedida

5 Saídas do Sistema

Sinal	Tipo	Tamanho	Descrição
quantity_display	integer	8 bits	Mostra quantidade do pro-
			duto atual

price_display	integer	8 bits	Mostra o preço do produto
			atual
$motor_enable$	std_logic	1 bit	Ativa o motor de entrega

6 Registradores Internos

Nome	Tipo	Tamanho	Função
state	enum	2 bits	Estado atual da FSM
$produto_sel_comprado$	integer	2 bits	Índice de produto selecio-
			nado (cliente)
produto_sel_repor	integer	2 bits	Índice de produto selecio-
			nado (reposição)
preco[03]	integer array	4x8 bits	Vetor de preços
quantidade[03]	integer array	4x8 bits	Vetor de quantidades
valor_acumulado	integer	8 bits	Valor inserido pelo cliente
entrega_efetuada	std_logic	1 bit	Indica que a entrega ocorreu

7 Observações Finais

- O sistema não devolve troco. Os preços devem ser múltiplos inteiros da menor moeda permitida.
- O clock de 1 Hz simplifica o controle e a contagem de ciclos para ações temporizadas.
- A estrutura trabalha com 4 produtos fixos, definidos em vetores de tamanho 4.