

Faculdade de Engenharia da Universidade do
Porto

Departamento de Engenharia Electrotécnica e de
Computadores



Sistemas de Automação

Ramo Automação, Produção e Electrónica Industrial

Trabalho Prático

Sistema de Armazenagem

Relatório
Equipamento Externo

Docente: Paulo Portugal

Marco António Clemente Maltez

ee04247

2004/2005

Índice

Introdução	2
Objectivos	2
Descrição e modo de funcionamento	3
Leitor de códigos de barra	3
Leitor de cartões magnéticos	3
Impressora térmica	4
Conversor (Adam 4520)	4
Relacionamento do equipamento externo	5
Comunicações	5
Implementação do equipamento externo	5
Implementação do leitor de cartões	5
Implementação da impressora térmica	6
Implementação do leitor de códigos de barra	7
Considerações finais	8

Introdução

O equipamento externo, leitor de cartões magnéticos, impressora térmica e leitor de cartões magnéticos tem como finalidade controlar o processo principal. Na entrada temos o leitor de cartões magnéticos e a impressora térmica, com a finalidade de validar a entrada de uma embalagem e a impressão de um código de barras com o número do andar em que a embalagem seria colocada. Na saída o leitor de códigos de barra para validar a saída da embalagem com o código de barra impresso no principio.

Objectivos

Construir uma rotina em que faça a verificação, validação de dois cartões e imprima códigos de barra.

A rotina será implementada no graficet principal onde dará permissão a continuar o processo na carga ou na descarga.

Descrição e modo de funcionamento

Leitor de códigos de Barras

O leitor de código de barras tem como características: 8 modos de scan, leitura de códigos de barra negativos, baixo consumo, suporte RS232, programável através de códigos de barra, várias simbologias, possibilidade de ligar directamente a um teclado, etc.

Todas essas características podem-se alterar mediante as necessidades do utilizador, tal como a frequência e o volume dos tons, o modo de leitura, os tipos de simbologia suportados, o modo de leitura que permite controlar o consumo.

A configuração das comunicações é efectuada através de códigos de barra fornecidos pelo fabricante e no meu caso foi: 9600 bps, 8 bits, 1 stop bit, sem paridade e sem controlo de fluxo. E a forma de comunicar com o autómato é através do RS232 após conversão de RS485 com conversor Adam.

Leitor de cartões magnéticos

O leitor de cartões magnéticos permite ler as 3 faixas do cartão magnético e funciona com base no protocolo RS232. A sua implementação passa pelo uso de um conversor RS485/RS232 (dado a indisponibilidade de mais um porto RS232 e da incompatibilidade dos sinais, porque um sinal é diferencial e o outro não). As configurações são efectuadas através de micro-interruptores na base deste e são: 9600 bps, 8 bits, 1 stop bit, sem paridade e sem controlo de fluxo. Para configurar a faixa do cartão que se vai ler o leitor de cartões, utilizou-se um programa que deixa o leitor predefinido para ler só as faixas que pretendemos, no meu caso foi só a faixa 2 que contem 40 caracteres. Como caracteres especiais existe: ‘;’, ‘=’ e ‘?’, em que:

- ‘;’ identifica o principio ;
- ‘?’ fim da faixa ;
- ‘=’ fim da identificação do dono do cartão.

on	on	on	on	on	off	off	off	off
----	----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

Interruptores de configuração do interface RS232 do leitor de cartões magnéticos
(Os primeiros 8 bits configurações da porta e o ultimo sem RTS/CTS porta única)

Impressora térmica

A impressora térmica tem como principais características a possibilidade de imprimir texto corrido, imagens, código de barras com suporte para várias simbologias através de comandos.

Esta funciona com base no protocolo RS232, através de uma carta de comunicações que o implementa directamente, com as seguintes configurações: 9600 bps, 8 bits, 1 stop bit, sem paridade e sem controlo de fluxo.

O teste da impressora e das suas funções, foi efectuado com um programa fornecido pelo fabricante onde se podiam imprimir imagens, texto corrido, talões e códigos de barra.

Conversor RS485/RS232 (Adam 4520)

Como não havia mais nenhum porto que implementasse directamente o protocolo RS232, usamos um conversor RS485/RS232 ligado a um porto RS485/RS422 do autómato e o leitor de cartões magnéticos ao RS232. Este conversor tem como configurações importantes o bound rate e o numero de bits que passam no canal alimentado a 24 V.

No meu caso o bound rate é de 9600 bps, o numero de bits é 10 (1 Start bit, 8 bits de dados e 1 stop bit) e sem controlo de fluxo.

Para a interligação do conversor e do leitor de cartões magnéticos teve de se ligar um adaptador com o TXD e RXD invertido para que a comunicação fosse efectuada de acordo com a norma.

off	off	off	on	off	off	off	off	off
-----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-----	-----

Configuração do bound rate (8 bits) e RS485 Ou RS422 (1 bit (Ultimo On para RS422))

on	off
----	-----

Número de bits a enviar (10 bits)

Relacionamento do equipamento externo

A ideia original do uso deste equipamento externo, era: o leitor de cartões magnéticos na entrada a validar a entrada de uma embalagem, logo após a validação a impressão de um código de barras com o número do andar em que a embalagem seria colocada e na saída o leitor de códigos de barras para validar a saída da embalagem.

Como houve uma avaria no leitor de códigos de barras e ficou inutilizado, teve de se alterar a ideia original e colocar na saída em vez do leitor de código de barras a validação de um segundo cartão.

A conjugação do equipamento externo com o processo principal, interage com a entrada e saída de embalagens do armazém.

Comunicações

As comunicações foram efectuadas com base no protocolo “Modo de Caracteres” dado que pode ser implementado sobre os modos de comunicação que disponho, RS485 para o leitor de cartões magnéticos e RS232 para a impressora térmica.

Na comunicação que utiliza o conversor, não foi preciso utilizar o RTS (Request To Send) do RS232, porque por defeito o conversor dá prioridade à ligação RS485 e não é preciso efectuar inversões para enviar dados para o leitor de cartões.

No âmbito das comunicações deparei-me com vários problemas tais como converter sinais RS485 para RS232, e os tempos de envio e recepção da informação.

Implementação do equipamento externo

Implementação do leitor de cartões magnéticos

Na implementação do leitor de cartões magnéticos tive de converter o sinal de RS485 para RS232 com o conversor de sinal para por o leitor de cartões a comunicar com o autómato. No caso do leitor de cartões não houve problema com os tempos de aquisição porque coloquei um temporizador antes de converter os bytes para Dwords, para posteriormente comparar com Dwords constantes, constantes definidas previamente. Esta implementação foi efectuada através da função `out_in_char`, no modo de recepção.

Implementação da impressora térmica

Na implementação da impressora térmica como usei uma carta TSXSCP111 que implementa directamente a norma RS232, já não tive de usar outro equipamento adicional para que a comunicação fosse bem sucedida.

Inicialmente e como o indicado no datasheet, a impressora foi ligada com a alimentação de 5 V, mas como o consumo de corrente é muito elevado, ou o regulador de tensão queimava ou o fusível, para solucionar este problema coloquei uma fonte de alimentação regulada a 7V que suportava uma corrente superior a 2 A.

Como o RS232 demora algum tempo na transferencia de dados, existia o problema dos dados enviados para a impressora estarem corrompidos, uma vez que deixava de saber quando era texto corrido ou um comando. Para contornar o problema, usava os códigos de erros descritos na tabela abaixo ou colocava etapas em que não era efectuada nenhuma tarefa e só após um pequeno tempo é que passava a outra etapa relevante para a impressão ou detecção de cartão. Utilizei os dois, já que quando utilizava só os códigos de erros, o autómato estava sempre a escrever na memória e os dados não eram correctos, para a resolução deste pequeno problema bastava fazer apenas com que o autómato só enviasse os dados no flanco ascendente.

Após a configuração e confirmação de comunicação, outro problema foi a introdução do caracter **NUL = \$00** como caracter numa string predefinida, este problema foi resolvido guardando a string numa animation table (abaixo da tabela de código de erros) e chamar as posições que a animation table força. Os comandos de fazer o papel andar para a frente são enviadas directamente. Ambas as funções são baseadas na função print_char.

Código do Erro	Descrição do Erro
16#00	Operação bem sucedida
16#01	Operação não foi bem sucedida
16#02	Operação incorrecta
16#04	Erro de controlo de fluxo (RTS/CTS)

Tabela de código de erros para a função print_char e out_in_char

	Address	Symbol / Name	Current value	Kind	Type	Comment
F3 Modify	%MB40		16#1D			
F7 0	%MB41		16#6B			
F8 1	%MB42		16#02			
	%MB43		16#30			
	%MB44		16#34			
	%MB45		16#32			
Forcing	%MB46		16#34			
F4 Force to 0	%MB47		16#37			
F5 Force to 1	%MB48		16#00			
F6 Unforce						
Display						
Hex.						

Animation table que força os Bytes para imprimir o código de barras com os números 04247

Implementação do leitor de códigos de barra

O leitor de códigos de barra não foi implementado por razões que me foram alheias.

Considerações Finais

Apesar das dificuldades impostas pelos variados equipamentos a implementar, consegui ter a percepção de como são as comunicações e das dificuldades inerentes ao processo, bem como funciona internamente o autômato, em relação ao processo de recepção e envio de informação.

Conseguí simular o processo para comunicar e implementar parte do trabalho (validação de dois cartões e impressão de um código de barras), apesar de ter ido por um caminho não recomendado do ponto de vista de programação em autômatos.

Senti as dificuldades em implementar equipamentos cujo as características especificadas pelo fabricante são incompletas e que tem de se consultar inúmeros manuais extensos de equipamentos que não são equipamento externo, para fazer o teste de comunicação com o dito equipamento.

A fase de implementação conjunta, não funcionou muito bem porque existiam memórias sobrepostas, que faziam com que o programa no autômato não funcionasse bem.

Apesar das dificuldades de implementação e tempo despendido, gostei do desafio do ponto de vista de comunicações, dado que aprendi conceitos e modos de funcionamento dos vários tipos de comunicação implementados não só para a cadeira de Sistemas de Automação.