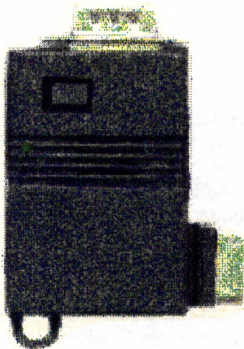


- 1 2 5 0 -

AdMouse

Adaptador de Mouse
Serial para MSX



Manual do Usuário

AdMouse

Adaptador de Mouse Serial para Microcomputadores padrão MSX

Obrigado pela confiança e apoio que nos é dado ao adquirir nossos produtos. Estamos trabalhando para a cada dia mantermos ou melhorarmos a qualidade e permitir que mais pessoas tenham acesso a tecnologia.

Como nossa meta é permitir que todos possam aprender a usar e a programar computadores, cada produto será acompanhado de informações técnicas que mostrem seu funcionamento e ajudem a uma melhor compreensão de suas características.

O AdMouse foi desenvolvido para permitir a utilização de mouse serial comum usado pelos computadores padrão IBM-PC nos computadores da linha MSX -> MSX1, MSX2, MSX2+ e TurboR.

O AdMouse foi desenvolvido com o que há de mais moderno em tecnologia disponível no mercado.

O coração do circuito é o processador AT89C2051 fabricado pela Atmel com ciclo de relógio de 24 MHz (Mega Hertz)

Este processador possui 2 Kbytes de FLASH Memory (memória onde os dados podem ser gravados e apagados eletricamente), onde está gravado o programa de comunicação, 256 Bytes de RAM (memória de leitura e escrita que guarda os dados somente enquanto está ligada), uma UART (interface serial), 2 contadores ou temporizadores, um portal de 8 bits e um de 7 programáveis individualmente para entrada ou saída. Tudo num integrado de 20 pinos.

A interface entre os níveis TTL (0, 5V) e RS232 (+10, - 10V) é feita pelo circuito integrado MAX 232, que possui internamente um dobrador de tensão (de 5V para 10V) e um inversor para gerar os - 10V. Para conexão são duas entradas (RS232 para TTL) e duas saídas (TTL para RS232).

Seletor de funções→

Cristal 24MHz →

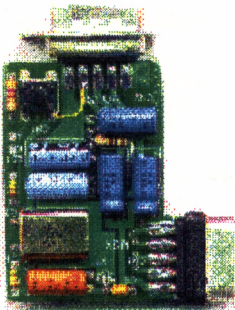
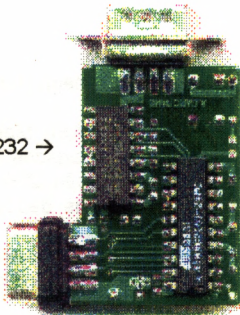


Fig. 1A – Vista interna do AdMouse (por cima da placa)

Adaptador RS232 →



← Processador
AT89C2051

Fig. 1B – Vista interna do AdMouse (por baixo da placa)

O Mouse

A função do Mouse é transformar os movimentos mecânicos feito pelo usuário atuando sobre o mouse numa superfície, em sinais elétricos enviados ao computador para que este possa de alguma forma utilizá-los.

O movimento do mouse sobre uma superfície plana faz com que a esfera, que esta situada em sua parte inferior, entre em atrito com a superfície onde esta apoiada. Este atrito faz a esfera girar no sentido contrário ao movimento do mouse.

Internamente existem dois eixos perpendiculares (90° um em relação ao outro), que encostam na esfera e uma pequena roda de apoio a 45° para manter a esfera sempre encostada nos eixos.

Na ponta de cada eixo existe uma roda com furos que passam entre sensores ópticos. Estes sensores, que normalmente são duplos e com uma pequena defasagem de posição, são usados para contar quantas vezes os furos passaram por eles e em que direção.

Cada conjunto sensor é composto por um diodo emissor de luz infravermelha (LED) e um fotoreceptor (fototransistor ou fotodiodo - componentes que são sensíveis à luz). De um lado da roda de cada eixo ficam dois LED's e do outro dois fotoreceptores. Nos equipamentos mais novos é usado somente um LED e um fotoreceptor duplo para cada eixo.

Suponhamos os sensores A e B no eixo X e os sinais 0 = não furo (não passa luz) e 1 = furo (passa luz) nas seguintes seqüências:

Sensores:	A	B	
Roda:	0	0	- sem alteração
	0	1	- roda girando para esquerda
	1	1	- conta furo
	1	0	- roda girando para esquerda

ou

Sensores:	A	B	
Roda:	0	0	- sem alteração
	1	0	- roda girando para direita
	1	1	- conta furo
	0	1	- roda girando para esquerda

Note que, quando a luz incide primeiro no sensor B indica movimento para esquerda e quando incide primeiro no A indica movimento para direita. A quantidade de furos na roda vai nos dar a precisão ou seja quantos pontos por polegada podemos contar.

Um processador interno cuida de contar os furos e armazenar o sentido que foi feito o movimento para cada eixo e enviar os dados para fora.

Os botões são simples chaves de contato momentâneo que podem estar desligadas ou ligadas.

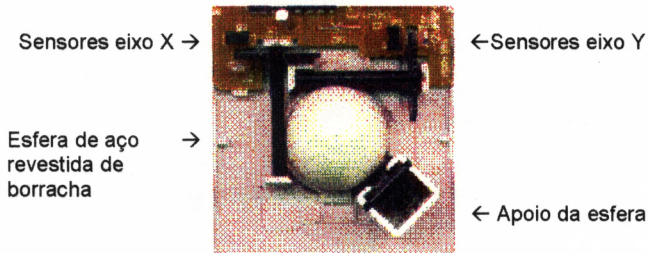


Fig. 2 – Mecanismo interno do Mouse

O Mouse Serial

No caso do Mouse Serial, cada movimento ou apertar ou soltar de botão implica no envio de sinais seriais no padrão RS232 agrupados num pacote com três palavras de 7 bits no formato a seguir:

Palavra 1:

Bit

6 – sempre 1 lógico

5 – botão da esquerda => 1=ligado, 0=desligado

4 – botão da direita => 1=ligado, 0=desligado

3 – Y7, sinal do eixo Y

2 – Y6, mais significativo eixo Y

1 – X7, sinal do eixo X

0 – X6, mais significativo eixo X

Palavra 2:

Bit

6 – sempre 0 lógico

5 – X5

4 – X4

3 – X3

2 – X2

1 – X1

0 – X0, menos significativo eixo X

Palavra 3:

Bit

6 – sempre 0 lógico

5 – Y5

4 – Y4

3 – Y3

2 – Y2

1 – Y1

0 – Y0, menos significativo eixo Y

X0 a X7 contagem do movimento no eixo X. Se positiva (bit 7 = 0) o movimento é para direita se negativa (bit 7 =1) o movimento é para esquerda.

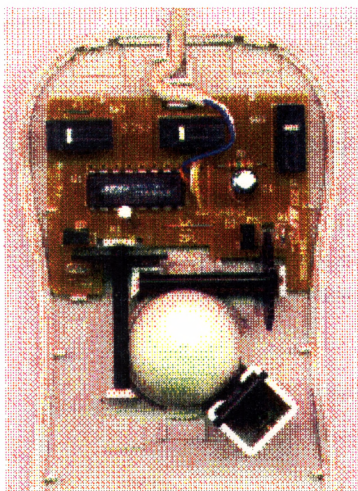
Y0 a Y7 contagem do movimento no eixo Y. Se positiva (bit 7 = 0) o movimento é para baixo se negativa (bit 7 =1) o movimento é para cima.

Os dados estão na forma complemento de 2 e são zerados cada vez que um pacote é enviado, ou seja, os dados refletem apenas o movimento que aconteceu entre o envio de um pacote e outro.

Cabo Serial →

Botão Esq. →

Processador →



← Botão Dir.

Fig. 3 – Vista interna de um Mouse serial comum

O Mouse do MSX

O mouse dos micros da linha MSX funciona da mesma forma que o serial no que se refere a transformação dos movimentos mecânicos em sinais elétricos, mas só aí. Para envio dos dados para o computador a diferença é total.

O mouse do MSX transforma os movimentos mecânicos em coordenadas e as armazena até que receba um sinal do computador solicitando o envio dos dados. Os dados são então enviados pela entrada de joystick agrupados em 4 palavras de 4 bits na seguinte seqüência:

Sinal de solicitação do micro igual a:

0 => Ciclo de espera, o processador dentro do mouse conta movimentos e vai somando até que seja acionado para enviar os dados, se não houver uma solicitação de envio antes da soma chegar a +127 ou -128 em qualquer dos eixos, o acumulador que estourou é zerado e inicia outra contagem.

O indicador para que o mouse comece a enviar os dados é quando o sinal vai para 1 lógico.

1 => X7 a X4 - (160 micro segundos).

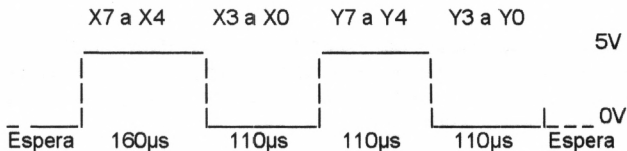
0 => X3 a X0 - (110 micro segundos).

1 => Y7 a Y4 - (110 micro segundos).

0 => Y3 a Y0 - (110 micro segundos).

Os tempos são aproximados e baseados no programa de leitura da BIOS do MSX2. Com a alteração da velocidade do micro, para 7.16 MHz por exemplo, os tempos são alterados indo para metade do valor indicado pois toda temporização é feita por programação e não é controlada por circuitos temporizadores.

Graficamente a seqüência é esta:



Os dados são colocados nos quatro sinais de retorno das entradas de joystick (pinos 1, 2, 3 e 4). O sinal de solicitação de envio é recebido através do pino 8 e a alimentação do circuito através dos pinos 5 e 9 - +5V e Terra (referência) respectivamente.

O sinal dos botões é enviado diretamente aos pinos 6 (esquerdo) e 7 (direito) onde, 0 (zero) indica botão pressionado e 1 botão sem pressão.

Este sinal é enviado independente da leitura ou não dos dados do mouse. Pois, ao contrário do mouse serial, estes sinais não são recebidos junto com os dados do mouse.

Para leitura do mouse é usada a função PAD do BASIC e para leitura dos botões a função STRIG.

O Trackball tem funcionamento semelhante ao Mouse. A diferença está no seu formato e no modo de utilização.

O trackball é basicamente um mouse com a esfera para o lado de cima. Sua base fica estacionada enquanto o rolar é feito pelo atrito entre a mão e a esfera. Normalmente a esfera é totalmente plástica não tendo o revestimento de borracha.

Possui como no Mouse 2 botões para várias funções.

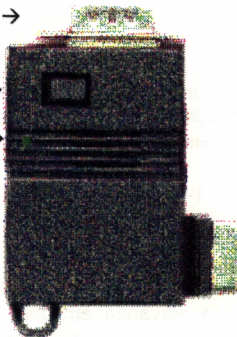
O AdMouse

O AdMouse – Adaptador de Mouse é apresentado na forma de uma pequena caixa plástica de 5 cm por 3,5 cm com dois conectores tipo DB de 9 pinos, uma tecla para troca de funções e uma luz indicadora de modo de trabalho e recebimento de dados do mouse.

Conector para Mouse →

Tecla de funções →

Indicador de função →



Conectar na tomada de joystick do MSX

Fig. 4 - AdMouse

O Adaptador para Mouse trabalha de três modos distintos que são indicados pelo número de vezes que o indicador de função pisca ao se pressionar a tecla de função.

Modo 1 – Mouse – Ao ligar ou quando o indicador pisca uma vez.

O processador do AdMouse recebe os dados do mouse serial através da UART por interrupção.

Os botões são imediatamente processados e enviados ao joystick e os dados dos eixos armazenados esperando o sinal do computador para enviá-los.

Quando recebe o sinal para envio separa os dados recebidos até o momento e entra no ciclo de transferência dos dados, mas continua recebendo informações do mouse pois não pode perder o sincronismo das informações seriais que são enviadas uma imediatamente após a outra.

Ao terminar de enviar os dados para o micro limpa seus registros e aguarda nova solicitação.

Modo 2 – Joystick – Quando o indicador piscar duas vezes.

O AdMouse simula um joystick transformando os movimentos do mouse em cada direção e sentido numa determinada combinação de sinais como se fosse as chaves que existem no joystick.

No joystick existem quatro chaves que são ligadas diretamente aos pinos de entrada do computador, cada uma indicando que a alavanca foi movimentada em uma direção: frente, traz, direita e esquerda.

Quando movemos a alavanca em diagonal duas chaves são acionadas. Por exemplo: se considerarmos as chaves como pontos cardeais (Norte, Sul, Leste e Oeste), quando movemos na direção Nordeste as chaves Norte e Leste são acionadas, na direção Sudeste as chaves Leste e Sul e assim por diante.

Nunca as chaves Norte e Sul ou Leste e Oeste vão estar acionadas ao mesmo tempo.

As combinações possíveis são:

<u>Direção</u>	<u>Sinal do Mouse</u>
Mouse para frente	=> Frente
Mouse para direita	=> Direita
Mouse para traz	=> Traz
Mouse para esquerda	=> Esquerda
Diagonal Nordeste	=> Frente + Direita
Diagonal Sudeste	=> Traz + Direita
Diagonal Noroeste	=> Frente + Esquerda
Diagonal Sudoeste	=> Traz + Esquerda

As mudanças bruscas no movimento do Mouse são atenuadas para ficar o mais próximo possível do joystick.

O sinal dos botões é enviado independente da leitura ou não do joystick.

Modo 3 – Desligado - Quando o indicador piscar três vezes.

Neste modo o circuito fica conectado à entrada de joystick mas não envia ou interfere em nenhum sinal como se estivesse desconectado. Somente os botões continuam funcionando.

Para avisar que esta ativo e funcionando normalmente a luz indicadora pisca três vezes num ciclo de 18 segundos.

Troca de função:

Para trocar os modos de funcionamento basta pressionar e soltar a tecla de seleção de função no adaptador e observar quantas vezes a luz indicadora de modo pisca.

Aviso de recepção:

Quando é recebida qualquer informação do mouse para o adaptador a luz também pisca de acordo com os pacotes de dados transmitidos.

Modelos de Mouse:

Qualquer mouse serial de dois ou três botões que funcione no modo dois botões pode ser ligado ao adaptador.

Os modelos da **Logitech e Microsoft** que foram desenvolvidos especialmente para o Windows e os que só trabalham no modo Microsoft de 3 botões **NÃO** são compatíveis com o adaptador.

BASIC

Em BASIC o mouse é acessado através das funções PAD e STRIG.

PAD ()

A função PAD retorna o número de pontos que o mouse foi movido desde a última leitura ou a coordena X e Y e apertar de botões no caso de outros acessórios.

A função PAD, além do mouse, permite a leitura dos dados de trackball, mesas digitalizadoras e canetas ópticas.

Mesa digitalizadora é composta por uma base retangular e uma matriz de contatos com 256 por 212 pontos, recoberta por uma camada plástica.

Para identificar a coordenada é usada uma caneta com ponta cega ou qualquer outro objeto que consiga pressionar um ou mais contatos em uma região da mesa (lápis, caneta, dedo).

A identificação da coordenada é feita somente enquanto a caneta toca a mesa. Este toque na mesa funciona como um botão do joystick.

Existe também um segundo botão que pode estar no corpo da caneta ou na lateral da mesa digitalizadora.

A Caneta óptica é formada por um pequeno tubo parecido com uma caneta que tem em sua ponta um sensor de luz.

Ao se encostar ou aproximar a ponta da caneta da tela do moni-

tor, a luz que é emitida quando os raios de varredura que formam os desenhos na tela passam pela caneta, fazem o seu circuito armazenar a coordenada correspondente.

O circuito da caneta é sincronizado pelos pulsos de sincronismo do sinal de vídeo. Em cada início de tela e início de linha contadores para cada coordenada são zerados e lidos quando ativados pelo raio passando na ponta da caneta.

O encostar da caneta na tela funciona como um botão o botão 2, se existir, pode estar no corpo da caneta.

A função PAD tem a seguinte sintaxe:

PAD (n) - Onde "n" pode ser:

Mesa digitalizadora na tomada 1:

- 0 → 0 = caneta afastada ou -1 = caneta encostada
 - 1 → coordenada X do ponto de toque na mesa
 - 2 → coordenada Y do ponto de toque na mesa
 - 3 → 0 = botão solto ou -1 botão pressionado
- Entre 4 e 7 o mesmo só que para mesa ligada à tomada 2

Caneta óptica somente na tomada 1

- 8 → 0 = não pronta ou -1 = pronta
- 9 → coordenada X do ponto de toque na tela
- 10 → coordenada Y do ponto de toque na tela
- 11 → 0 = botão solto ou -1 = botão pressionado

Mouse ou Trackball na tomada 1

- 12 → sempre -1
 - 13 → número de pontos no eixo X
 - 14 → número de pontos no eixo Y
 - 15 → sempre 0
- Entre 16 a 19 o mesmo só que para tomada 2

A leitura do estado dos botões do Mouse ou Trackball é feita pela função STRIG:

STRIG(1) = botão 1 e STRIG(3) = botão 2 para tomada 1

STRIG(2) = botão 1 e STRIG(4) = botão 2 para tomada 2

Obrigatoriamente antes de ler os dados do mouse ou trackball é preciso executar a instrução PAD(12) ou PAD(16). Esta instrução é que avisa o mouse ou AdMouse para começar a enviar os dados.

É aconselhável manter uma distância pequena entre as instruções PAD(12) ou (16) e as que vão ler as coordenadas para não se perder a temporização da transferência dos dados.

Programa exemplo:

```
10 SCREEN5
20 X=127 : Y=105 : C=15
30 PSET(X,Y),C
40 A=PAD(12) : X1=PAD(13) : Y1=PAD(14)
50 X=X+X1 : Y=Y+Y1
60 IF X>255 THEN X=255
70 IF X<0 THEN X=0
80 IF Y>211 THEN Y=211
90 IF Y<0 THEN Y=0
100 LINE - (X,Y),C
110 IF STRIG(1) THEN C=C+1 : IF C=16 THEN C=2
120 IF STRIG(3) THEN CLS
130 GOTO 40
```

Rotinas da BIOS

00D5H → GTSTCK – Retorna o estado do joystick ou teclas de cursor.

Entrada: Acumulador = 0 = Teclas do cursor
1 = Joystick na tomada 1
2 = Joystick na tomada 2

Retorno: Acumulador = Direção da alavanca:
0 = Centralizada
1 = Frente
2 = Diagonal Frente e Direita
3 = Direita
4 = Diagonal Traz e Direita
5 = Traz
6 = Diagonal Traz e Esquerda
7 = Esquerda
8 = Diagonal Frente e Esquerda

00D8H → GTTRIG – Retorna o estado dos botões do joystick ou da barra de espaço.

Entrada: Acumulador = 0 = Barra de espaço
1 = Botão 1 da tomada 1
2 = Botão 1 da tomada 2
3 = Botão 2 da tomada 1
4 = Botão 2 da tomada 2

Retorno: Acumulador = 0 = Botão não pressionado
-1 (255) = Botão pressionado

00DBH → GETPAD – Retorna o estado do Mouse, Trackball, Mesa Digitalizadora ou Caneta Óptica.

Entrada: Acumulador = Ver explicação da função PAD.
na página 13.

Conexões:

Conector DB9 Fêmea (com furinhos):

=> vai ligado no computador na tomada para joystick.

Conector DB9 Macho (com pinos):

=> onde é ligado o conector do cabo do Mouse.

Características Técnicas:

Processador: AT89C2051.

Ciclo Rel.: 24MHz.

Alimentação: +5V.

Consumo: 20 mA.

Int. Serial: RS232 – DB 9 pinos.

Int. Paralela: Padrão MSX – DB 9 pinos.

Dimensões: 5 cm X 3,5 cm (caixa plástica).

6 cm X 5 cm (caixa + conectores).

Funções 3 com mudança através de tecla de contato momentâneo.

Sinalização: LED verde indicador de funções e recepção de dados.

Alimentação do Mouse via sinais da RS232

CIEL – Carchano Imp. Exp. Ltda.

www.carchano.com.br

MSX Projetos
Caixa Postal 1
CEP 17.710-000 – SAGRES - SP
Ademir Carchano
carchano@uol.com.br

CIEL – Carchano Imp. Exp. Ltda.

www.carchano.com.br

MSX Projetos

Caixa Postal 1

CEP 17.710-000 – SAGRES - SP

Ademir Carchano

carchano@uol.com.br