

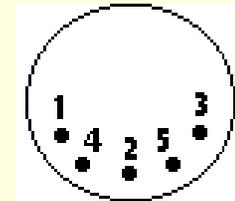


# Teclado PS/2

- Este tipo de teclados são baratos e muito populares devido à sua utilização em PCs. O seu preço é comparável ao de um mini-teclado de 16 teclas;
- Nos modelos PS/2, o interface entre um teclado e um PC é implementado através de fichas DIN. Estas são ilustradas na figura:

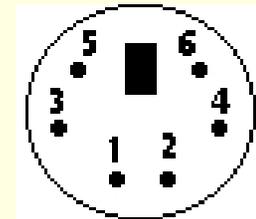
- **Din de 5-pinos (AT/XT)**

1. Clock – relógio;
2. Data – dados;
3. NC – não conectado;
4. Ground – massa/terra;
5. Vcc (5 Volt).



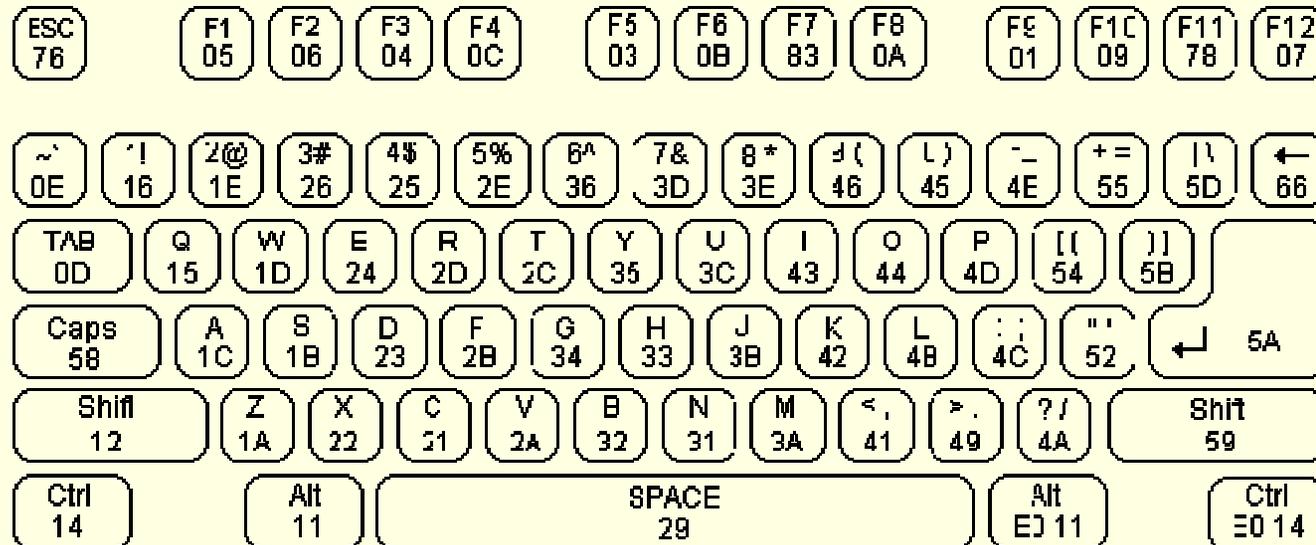
- **Mini-Din de 6-pinos (PS/2)**

1. Data – dados;
2. NC – não conectado;
3. Ground – massa/terra;
4. Vcc (5 Volt);
5. Clock – relógio;
6. NC – não conectado.





# Teclado PS/2 – Scan Codes

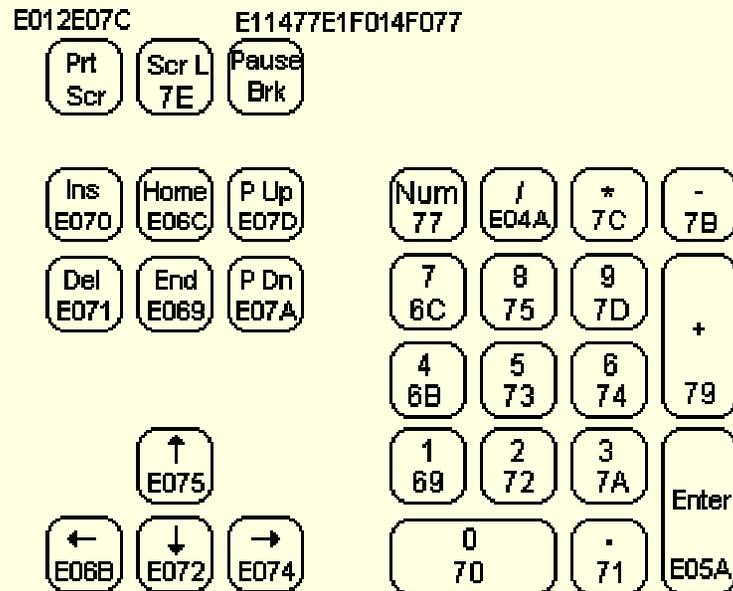


## ■ Sequência enviada pelo teclado (em hexadecimal):

- Nas teclas “normais”, o código da tecla é enviado quando a tecla é pressionada e o carácter 0xF0 mais o código da tecla é enviado quando a tecla é liberta.
- Tecla “A”: 0x1C (tecla pressionada) 0xF0 0x1C (tecla liberta);
- Tecla “1”: 0x16 (tecla pressionada) 0xF0 0x16 (tecla liberta);



# Teclado PS/2 – Scan Codes



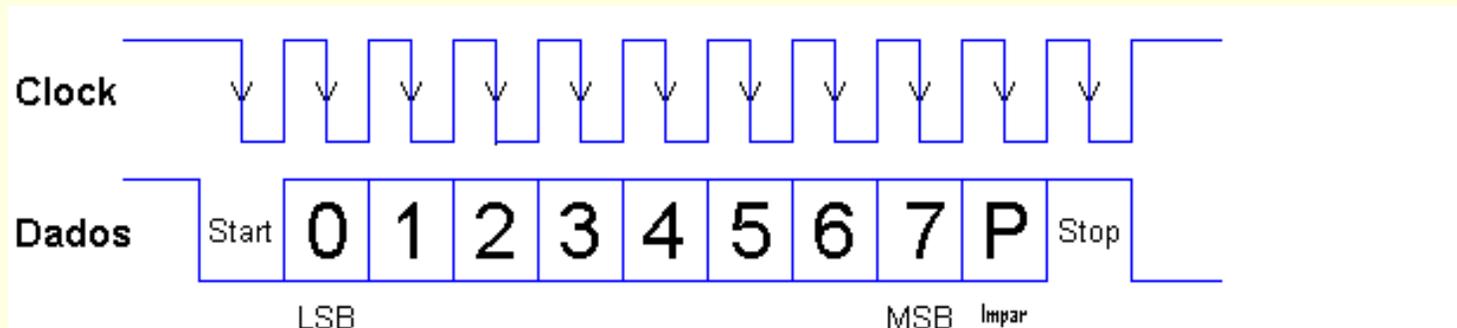
## ■ Sequência enviada pelo teclado (em hexadecimal):

- Nas teclas “especiais”, o código da tecla (2 bytes, sendo que o primeiro é 0xE0) é enviado quando a tecla é pressionada e os mesmos dois bytes mais o byte 0xF0 no meio são enviados quando a tecla é liberta.
- Tecla “Ins”: 0xE0 0x70 (tecla pressionada) 0xE0 0xF0 0x70 (tecla liberta);
- Tecla “End”: 0xE0 0x69 (tecla pressionada) 0xE0 0xF0 0x69 (tecla liberta);

# Teclado PS/2 - Comandos

- Os teclados PS/2 podem receber comandos (fora do âmbito do projecto) e enviam também bytes que permitem determinar o estado do teclado:
  1. 0xFA – Acknowledge – confirmação;
  2. 0xAA – Power on – teclado ligado, teste inicial OK;
  3. 0xEE – Echo – faz o eco aos comandos recebidos;
  4. 0xFE – Resend – pedido de reenvio de um comando;
  5. 0x00 e 0xFF – Error – Erro ou overflow no buffer do teclado;

# Teclado PS/2 - Interface



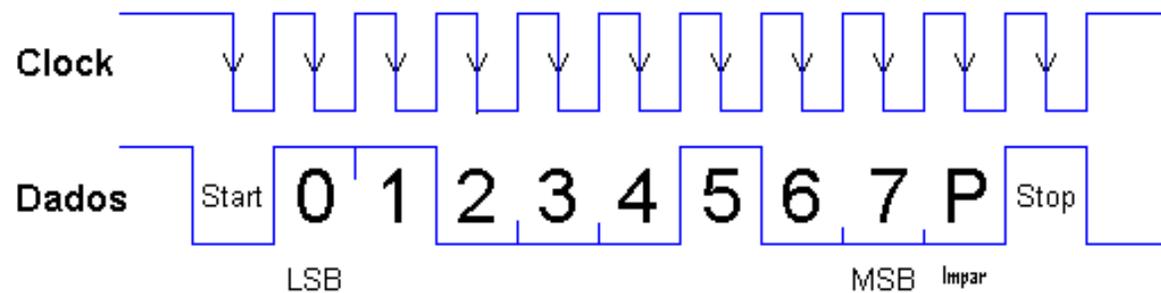
- Em repouso a linha de relógio e de dados encontram-se a “1”, estado *idle*;
- Quando uma tecla é premida o teclado fixa a linha de dados a “0” e gera um bordo descendente na linha de relógio (transição de “1” para “0”). A linha de dados é mantida a “0” pelo menos durante 30µs. Esta é a condição de início (*start*);
- O primeiro bit a transmitir (LSB) é colocado na linha de dados, após o que o teclado gera outra transição descendente na linha de relógio. Esta operação é repetida até ser transmitido o bit 7 (MSB);
- O bit de paridade é calculado e enviado. A paridade é ímpar, o que significa que o número total de “1”s (b0-b7 mais o bit de paridade) enviados tem de ser ímpar.
- Depois o bit de *stop*, sempre igual a “1” é enviado e as duas linhas são colocadas no estado de *idle*;
- A frequência do sinal de clock durante uma transmissão está próxima de 15.8KHz.

# Teclado PS/2 - Interface

## Exemplo

Enviar tecla "D" pressionada

Código da tecla=0x23=00100011b





# Teclado PS/2 - TPC

- Fazer um programa que leia um código do teclado (um byte:k7-k0), que coloque verifique se a tecla é um dígito e caso seja o coloque no display de 7-segmentos. Se não for dígito deve acender o “dot” do display.
- O programa deve utilizar a interrupção externa para detectar as transições de “1” para “0” do sinal de *clock* do teclado e o pino P3.2 para leitura dos dados;
- Os bits de *start*, *stop* podem ser ignorados. A *paridade* tem de ser verificada.