المصافحة والمقاطعة لبوابة الدخل
Handshake Interrupt i/p port

عندما يكون لدى جهاز الخرج بيانات يرغب بإرسالها إلى المعالج عبر البوابة B العاملة بالنمط 1 دخل فإن الجهاز يختبر فيما إذا كانت الإشارة القادمة من النهاية IBF (input buffer full)=0.

فإذا كانت =0، يقوم بإرسال البيانات عبر النهايات PB7-0 ويفعل إشارة STB* (Strobe) الفعالة عند المستوي المنخفض.

عندما تنتقل إشارة STB* إلى المستوي المرتفع، تدخل البيانات البوابة ويجري تفعيل النهاية IBF.

في حال تمكين المقاطعة تفعل إشارةINT مما يؤدي إلى مقاطعة المعالج.

يقوم المعالج بقراءة البوابة أثناء فعالية إشارة المقاطعة ومن ثم يلغي تفعيل الإشارتين IBF و INT.

جَامعة المَنارة

اختبار حالة المصافحة في عمليات الدخل

بفرض أن البوابة B تعمل بالنمط mode 1 دخل فإنه يجري اختبار حالة دخل البوابة.

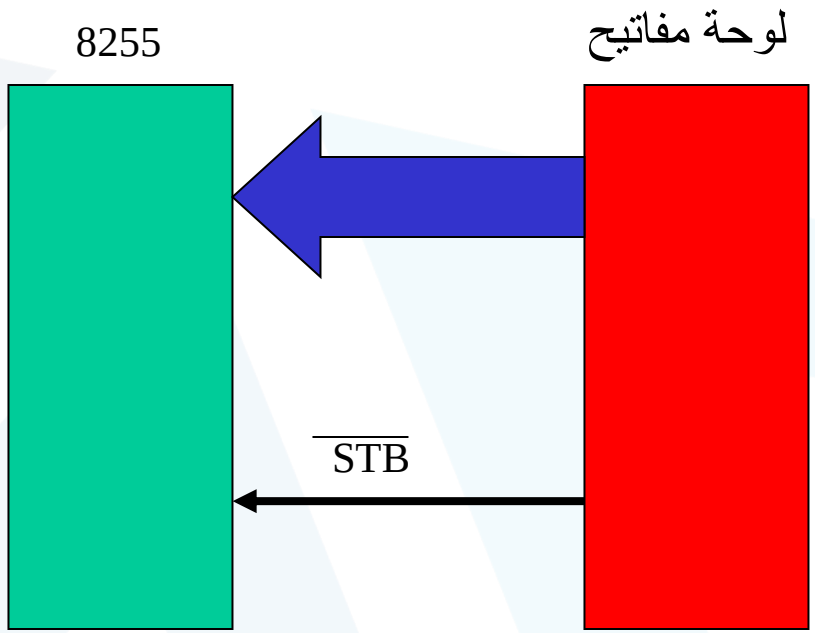
يعيد المعالج قراءة الخانة bit 1 (IBF) حتى تأخذ قيمة الواحد، بعدها يقوم المعالج بقراءة Port B.

```
AGAIN:  IN AL, 7EH; Read Port C
        ROR AL, 1;
        ROR AL, 1;  Check bit 1 of Port C
        JNC AGAIN; If it is 0, repeat checking
        IN AL, 7DH ; Read from Port B
```

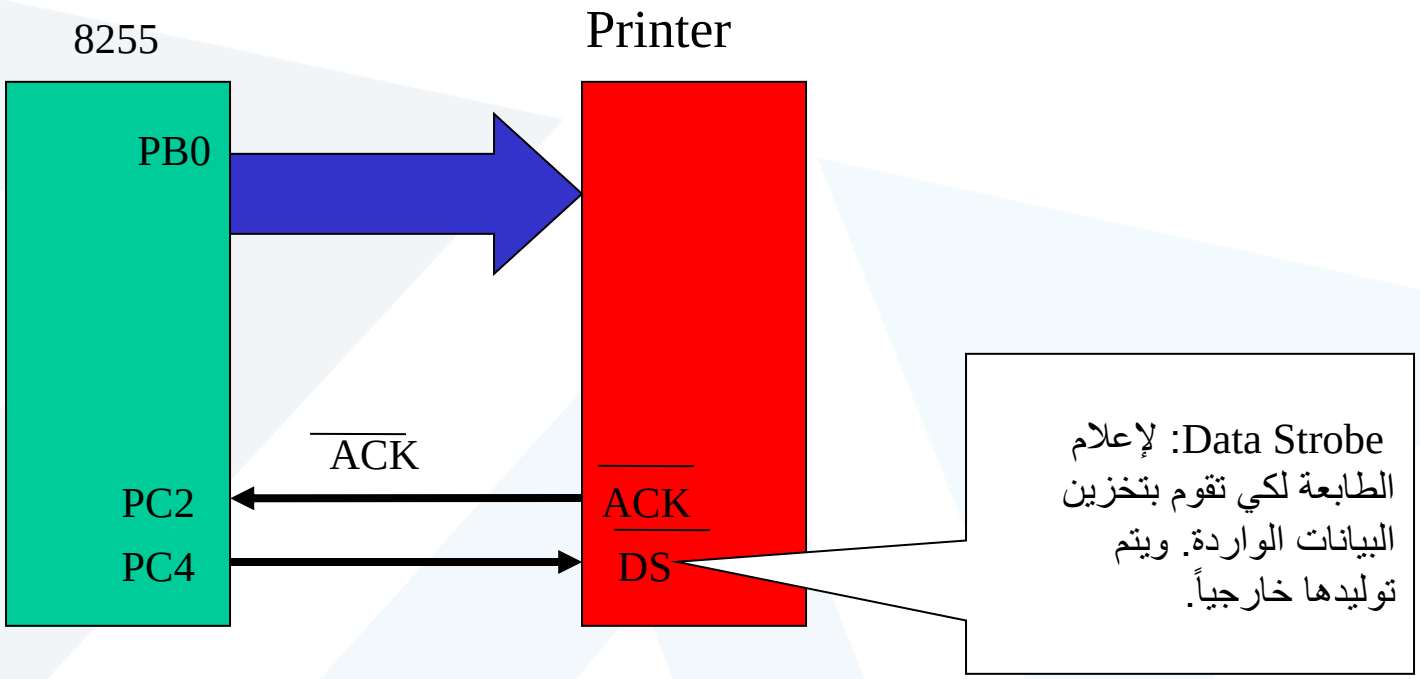
مثال: Mode 1 Input

```
BIT5    EQUn   20H
PORTC   EQU    22H
PORTA   EQU    20H

READ    PROC   NEAR
Read:
        IN AL, PORTC          ; read portc
        TEST AL, BIT5         ;test IBF
        JZ Read               ;if IBF=0
        IN AL, PORTA          ;Read Data
READ    ENDP
```



Mode 1 output مثال

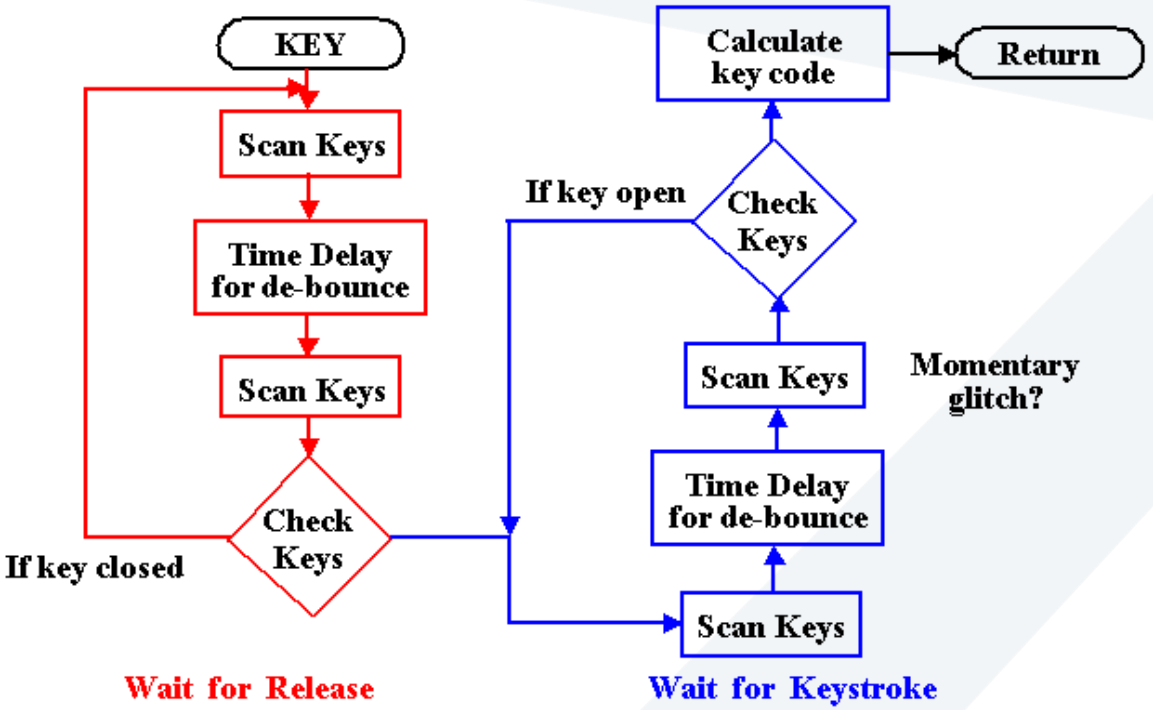


```
BIT1   EQU   2
PORTC        EQU   62H
PORTB        EQU   61H
CMD   EQU   63H
PRINT PROC  NEAR
      ; check printer ready?
      IN AL, PORTC ;get OBF
      TEST AL, BIT1 ;test OBF
      JZ PRINT ;if OBF=0 buffer is
          full
      ;send character to printer
      MOV AL, AH ;get data
      OUT PORTB, AL ;print data
      ; send data strobe to printer
      MOV AL, 8 ;clear DS
      OUT CMD, AL
      MOV AL, 9 ;clear DS
      OUT CMD, AL
      ;rising the data at the positive
          edge of DS
      RET
PRINT ENDP
```

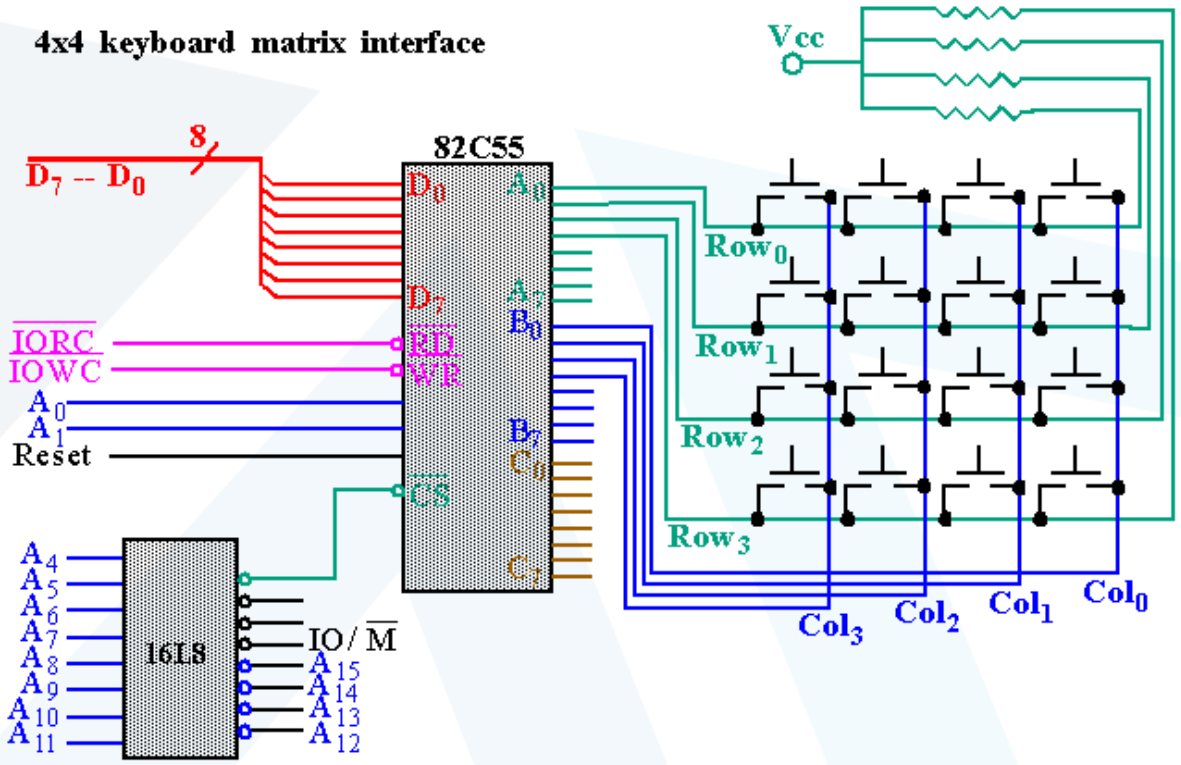
Keyboard example 1/2 مثال لوحة المفاتيح

Keyboard example 2/2 مثال لوحة المفاتيح

Flow chart of a keyboard-scanning procedure



4x4 keyboard matrix interface



الربط البيني الخارجي

- الربط البيني للطابعة Parallel printer interface
  - رابط بيني تفرعي بسيط A simple parallel interface
  - استخدام مقابس تستخدم 25-pin DB-25
    - 8 إشارات بيانات 8 data signals
      - تخزن بتنبيه من إشارة نبضية Latched by strobe (pin 1)
    - تبادل البيانات من خلال المصافحة البسيطة simple handshaking
      - استخدام إشارة المصادقة acknowledge (CK) signal
        « ينتظر الحاسوب إشارة ACK بعد كل بايت
    - 5 خطوط حالة 5 lines for printer status
      - مشغول Busy، نفاذ الورق out-of-paper ،, online/offline ،, تغذية آلية autofeed، إخطار بالخطأ and fault ,
    - إمكانية التهيئة الأولية initialized من خلال INIT
      - تمحو ذاكرة الطابعة الوسيطية وتعيده إلى الوضع الابتدائي resets.

الربط البيني الخارجي

Table 19.3 Parallel printer interface signals

Pin #	Signal	Signal direction	Signal function
1	STROBE	PC ⟹ printer	Clock used to latch data
2	Data 0	PC ⟹ printer	Data bit 0 (LSB)
3	Data 1	PC ⟹ printer	Data bit 1
4	Data 2	PC ⟹ printer	Data bit 2
5	Data 3	PC ⟹ printer	Data bit 3
6	Data 4	PC ⟹ printer	Data bit 4
7	Data 5	PC ⟹ printer	Data bit 5
8	Data 6	PC ⟹ printer	Data bit 6
9	Data 7	PC ⟹ printer	Data bit 7 (MSB)
10	ACK	printer ⟹ PC	Printer acknowledges receipt of data
11	BUSY	printer ⟹ PC	Printer is busy
12	POUT	printer ⟹ PC	Printer is out of paper
13	SEL	printer ⟹ PC	Printer is online
14	AUTO FEED	printer ⟹ PC	Autofeed is on
15	FAULT	printer ⟹ PC	Printer fault
16	INIT	PC ⟹ printer	Clears printer buffer and resets printer
17	SLCT IN	PC ⟹ printer	TTL high level
18–25	Ground	N/A	Ground reference

حلقات التأخير البرمجية

حلقات التأخير البرمجية

CPU FREQ = 10MHZ

1 CLOCK CYCLE = 100nsec

يستغرق تنفيذ حلقة LOOP وحيدة 17 دورة ساعة

LOOP INSTRUCTION TAKES 17CLOCK CYCLES

زمن الحلقة الواحدة TIME TAKEN FOR 1 ITERATION:

17X 100ns=1.7 micro sec

No.of iteration(count) requires for n microsecond delay = nx 1000/1.7

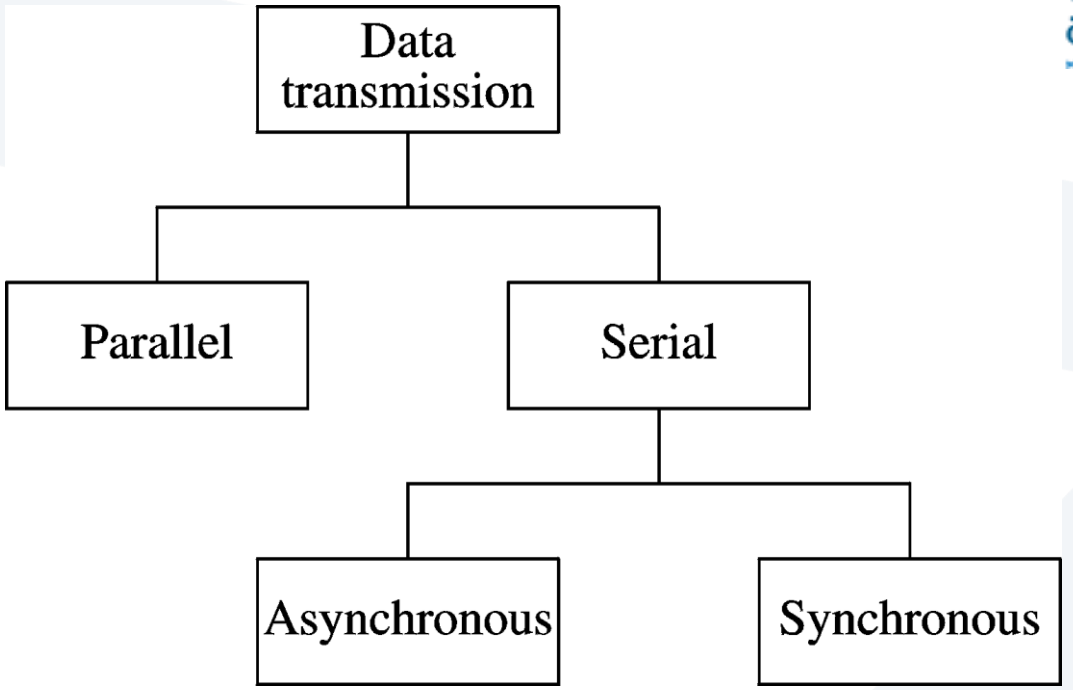
أي من أجل 25 ميللي ثانية تأخير نحتاج إلى 25 x 1000/1.7 = 14705

LOOP تكرار لحلقة 14705 D= 3971 H

أي الحلقة التالية تؤمن تأخيراً مقداره 25 mS

```
DELAY:    MOV   CX, 3971H
Next:     LOOP  Next
          RET
```

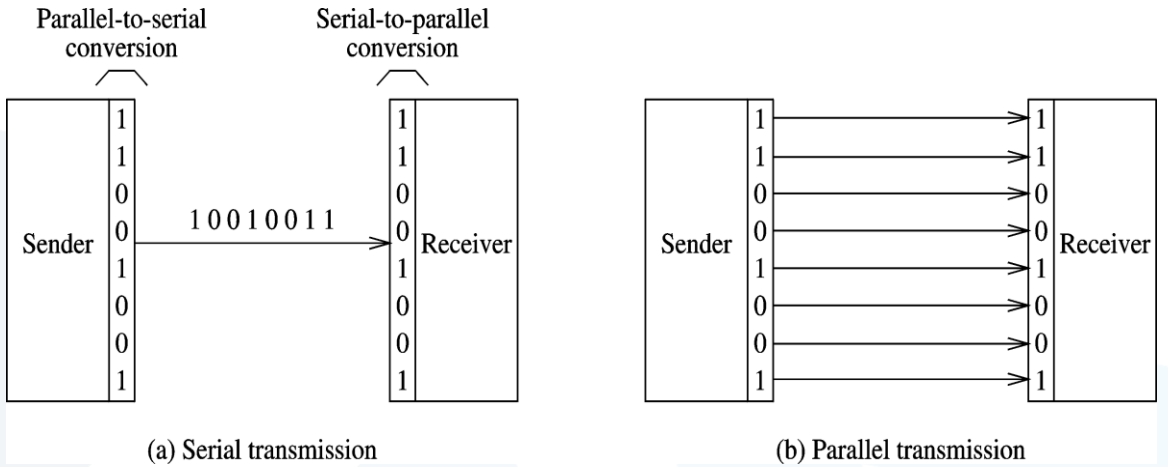
الواجهة البينية الخارجية External Interface



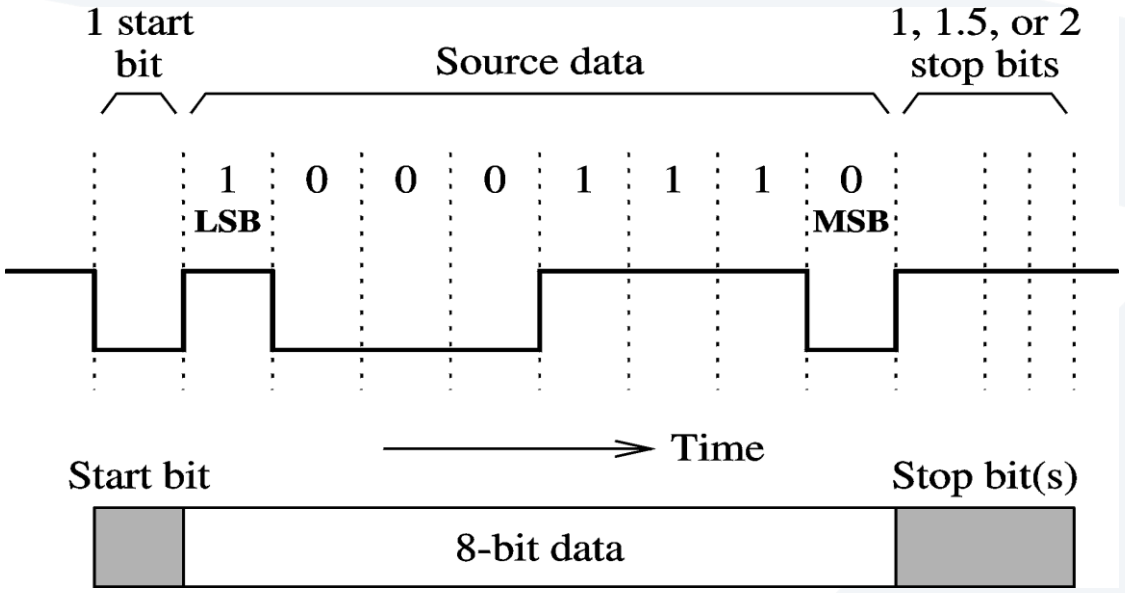
- هنالك طريقتان للوصل مع وحدات I/O
  - تسلسلي Serial
    - أرخص
    - أبطأ
  - تفرعيParallel
    - أسرع
    - مسافة قصيرة

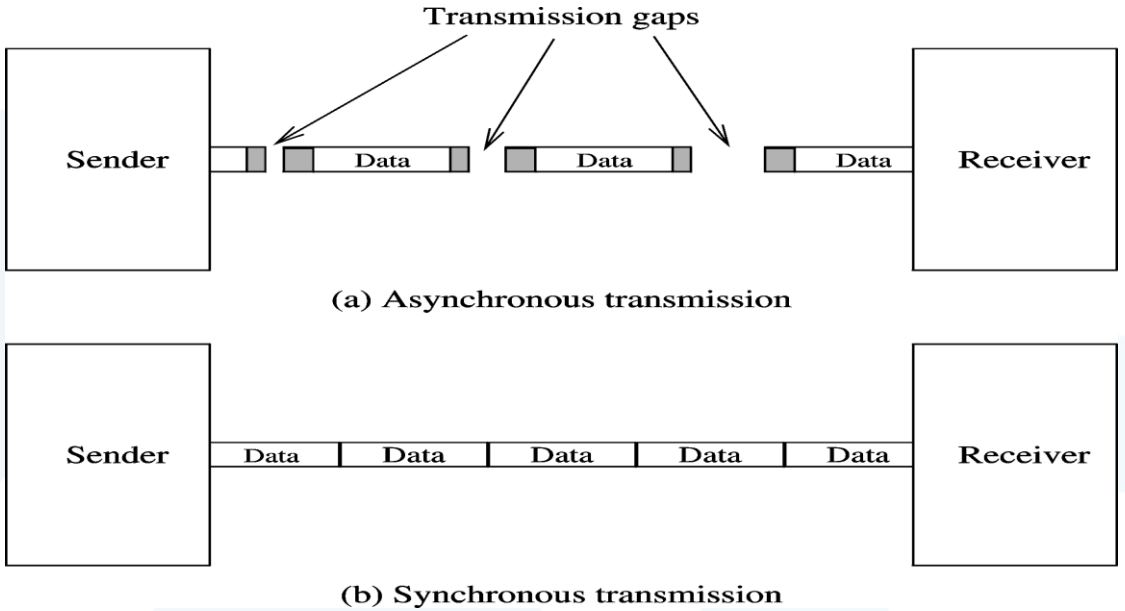
نمطين من أنماط تبادل البيانات

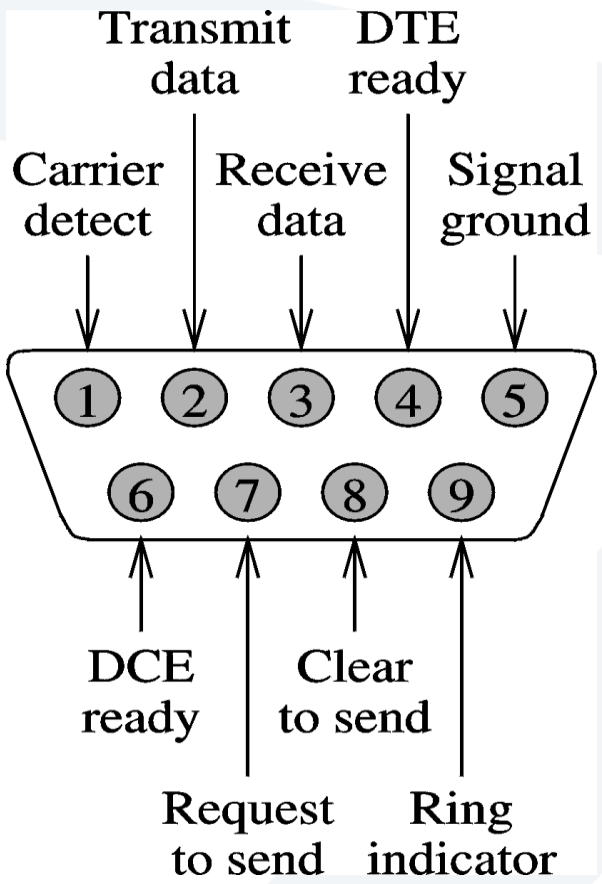
- التراسل التسلسلي Serial transmission
  - غير متزامن Asynchronous
    - ترميز كل بايت قبل التراسل transmission
      - خانتي بدء وإنهاء Start and stop bits
    - ليس هنالك حاجة لمزامنة المرسل sender والمستقبل receiver.
  - المتزامن Synchronous
    - وجوب مزامنة المرسل والمستقبل
      - داراتياً من خلال حلقات الإقفال الطوري phase locked loops (PLLs)
    - يمكننا إرسال بلوك من البيانات
    - أكثر فعالية
      - البيانات المرافقة التحكمية overhead اقل منها في التراسل غير المتزامن
    - مرتفع الكلفة Expensive



الربط البيني الخارجي







- الرابط البيني التسلسلي EIA-232
  - تراسل تسلسلي منخفض السرعة Low-speed serial transmission
  - تبنته تقييسات جمعية الصناعات الإلكترونية Electronics Industry Association (EIA)
    - معروف باسم سلفه RS-232
  - يستخدم موصل بتسع نهايات 9-pin connector DB-9
    - يستخدم 8 إشارات 8 signals
  - يستخدم قياسياً لربط المودم modem مع الحاسوب

- يمر بروتوكول التراسل بثلاثة أطوار
  - تهيئة الربط Connection setup
    - يؤكد الحاسوب A جاهزيته من خلال جاهزية DTE (Data Terminal Equipment)
      - Transmits phone# via Transmit Data line (pin 2)
    - يشعر المودم Bالحاسوب بجهوزيته من خلال الـ Ring Indicator (pin 9)
      - Computer B asserts DTE Ready (pin 4)
      - Modem B generates carrier and turns its DCE (Data Communication Equipment) Ready
    - يكشف المودم A إشارة الحامل المرسلة من modem B.
      - Modem A alters its computer via Carrier Detect (pin 1)
      - Turns its DCE Ready
  - تراسل البيانات Data transmission
    - ينجز بمساعدة المصافحة handshaking باستخدام request-to-send (RTS) and clear-to-send (CTS) signals
  - إنهاء الارتباط Connection termination
    - ينجز بإلغاء تفعيل RTS. Done by deactivating RTS

المقاطعة Interrupts

التعريف: معنى "المقاطعات" هو كسر تسلسل العملية. بينما وحدة المعالجة المركزية يقوم بتنفيذ برنامج ، عند "المقاطعة" يكسر التسلسل الطبيعي لتنفيذ التعليمات ، يحول تنفيذه إلى برنامج آخر يسمى(ISR)Interrupt Service Routine

يتم نقل التحكم مرة أخرى إلى البرنامج الرئيسي بعد تنفيذ المقاطعة المعالجة ISR

هي بديل للاستقصاء

الحاجة إلى المقاطعة: تعتبر المقاطعات مفيدة بشكل خاص عند ربط أجهزة .
.الإدخال / الإخراج التي توفر أو تتطلب بيانات بمعدل نقل بيانات منخفض نسبيًا

أنواع المقاطعات: هناك نوعان من المقاطعات في 8086. هي

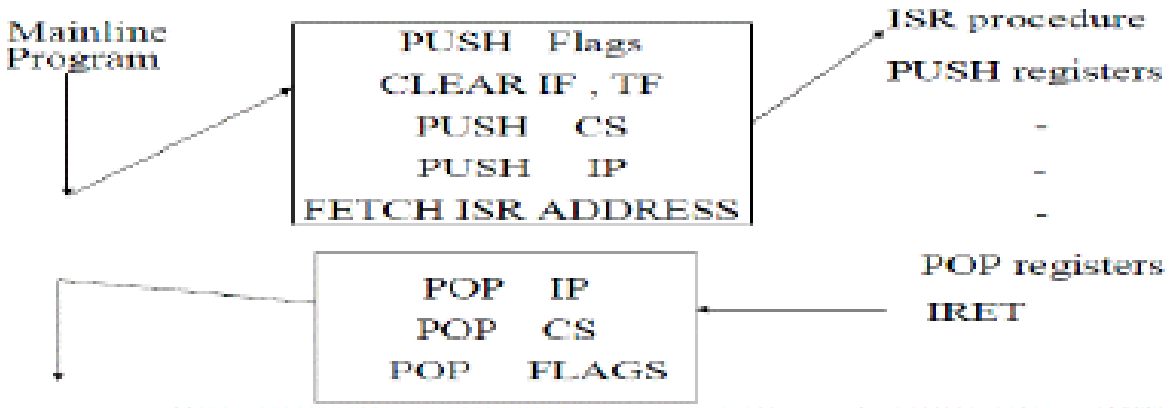
1- مقاطعات الأجهزة hardware Interrupt

2- مقاطعات البرامجInterrupt software

عند حدوث مقاطعة ، يقوم المعالج بتخزين سجل FLAGSفي المكدس ، وتعطيل المزيد من المقاطعات ، وجلب بايت واحد من الناقل يمثل نوع المقاطعة ، ويقفز معالجة المقاطعة إلى العنوان الروتيني المخزن في الموقع 4 *.
يجب أن يعود روتين معالجة المقاطعة مع تعليمات IRET

Control is provided through:
IF and TF flag bits
IRET and IRETD

1. يدفع مسجل الأعلام flag register الى ذاكرة المكدس
   ويقوم بانقاص مسجل مؤشر الكدسة sp = sp-2
2. تعطيل المقاطعة INTR وتصفير IF=0
3. يقوم بتصفير . TF= 0
4. ويدفع CS على المكدس يتم انقاص مسجل sp بمقدار 2.
5. يدفع IP على المكدس ويتم انقاص مسجل sp بمقدار 2.
6. يتم إحضار عنوان ISR من جدول متجه المقاطعة

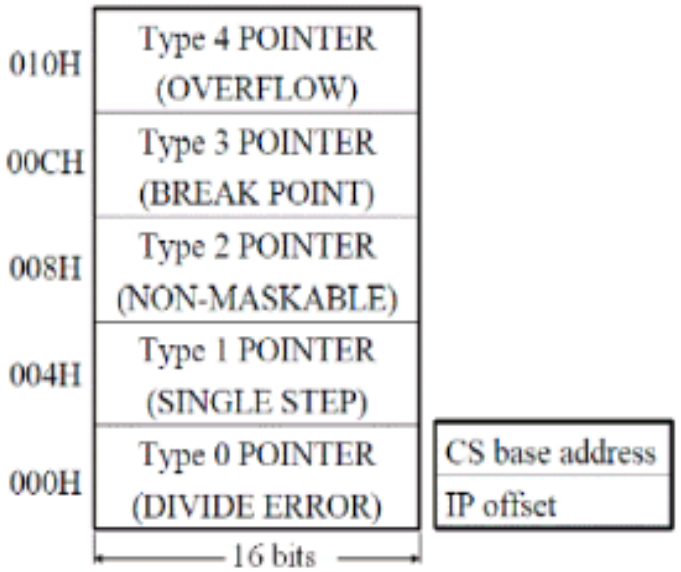


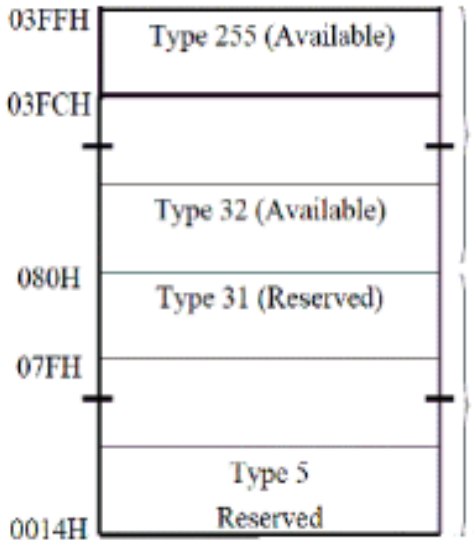
(ii) **Software Interrupts** (Internal Interrupts and Instructions)
.Software interrupts can be caused by:
INT instruction - breakpoint interrupt. This is a type 3 interrupt.
INT instruction - any one interrupt from available 256 interrupts.

INTO instruction - interrupt on overflow Single-step interrupt - generated if the TF flag is set. This is a type 1 interrupt. When the CPU processes this interrupt it clears TF flag before calling the interrupt processing routine.

Processor exceptions: Divide Error (Type 0), Unused Opcode (type 6) and Escape opcode (type 7).
Software interrupt processing is the same as for the hardware interrupts.

Interrupt Vector Table





INT Number	Physical Address
INT 00	00000
INT 01	00004
INT 02	00008
:	:
:	:
INT FF	003FC

Functions associated with INT00 to INT04

INT 00 (divide error)

- INT00 is invoked by the microprocessor whenever there is an attempt to divide a number by zero.
- ISR is responsible for displaying the message "Divide Error" on the screen

INT 01

- For single stepping the trap flag must be 1
- After execution of each instruction, 8086 automatically jumps to 00004H to fetch 4 bytes for CS: IP of the ISR.
- The job of ISR is to dump the registers on to the screen

INT 02 (Non maskable Interrupt)

- When ever NMI pin of the 8086 is activated by a high signal (5v), the CPU Jumps to physical memory location 00008 to fetch CS:IP of the ISR associated with NMI.

INT 03 (break point)

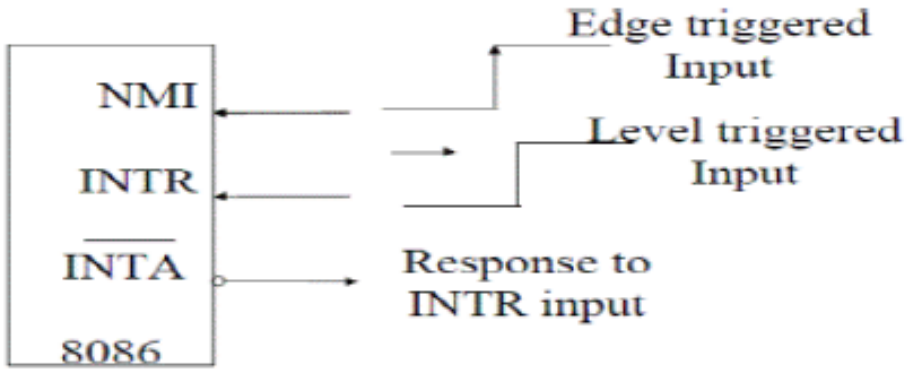
- A break point is used to examine the CPU and memory after the execution of a group of Instructions.
- It is one byte instruction whereas other instructions of the form "INT nn" are 2 byte instructions.

INT 04 (Signed number overflow)

- There is an instruction associated with this INT 0 (interrupt on overflow).
- If INT 0 is placed after a signed number arithmetic as IMUL or ADD the CPU will activate INT 04 if 0F = 1.
- In case where 0F = 0, the INT 0 is not executed but is bypassed and acts as a NOP.

Performance of Hardware Interrupts

- NMI : Non maskable interrupts - TYPE 2 Interrupt
- INTR : Interrupt request - Between 20H and FFH



جَامعة المَنارة
MANARA UNIVERSITY

Interrupt Priority Structure

Interrupt	Priority
Divide Error, INT(n),INTO	Highest
NMI	↓
INTR	↓
Single Step	Lowest