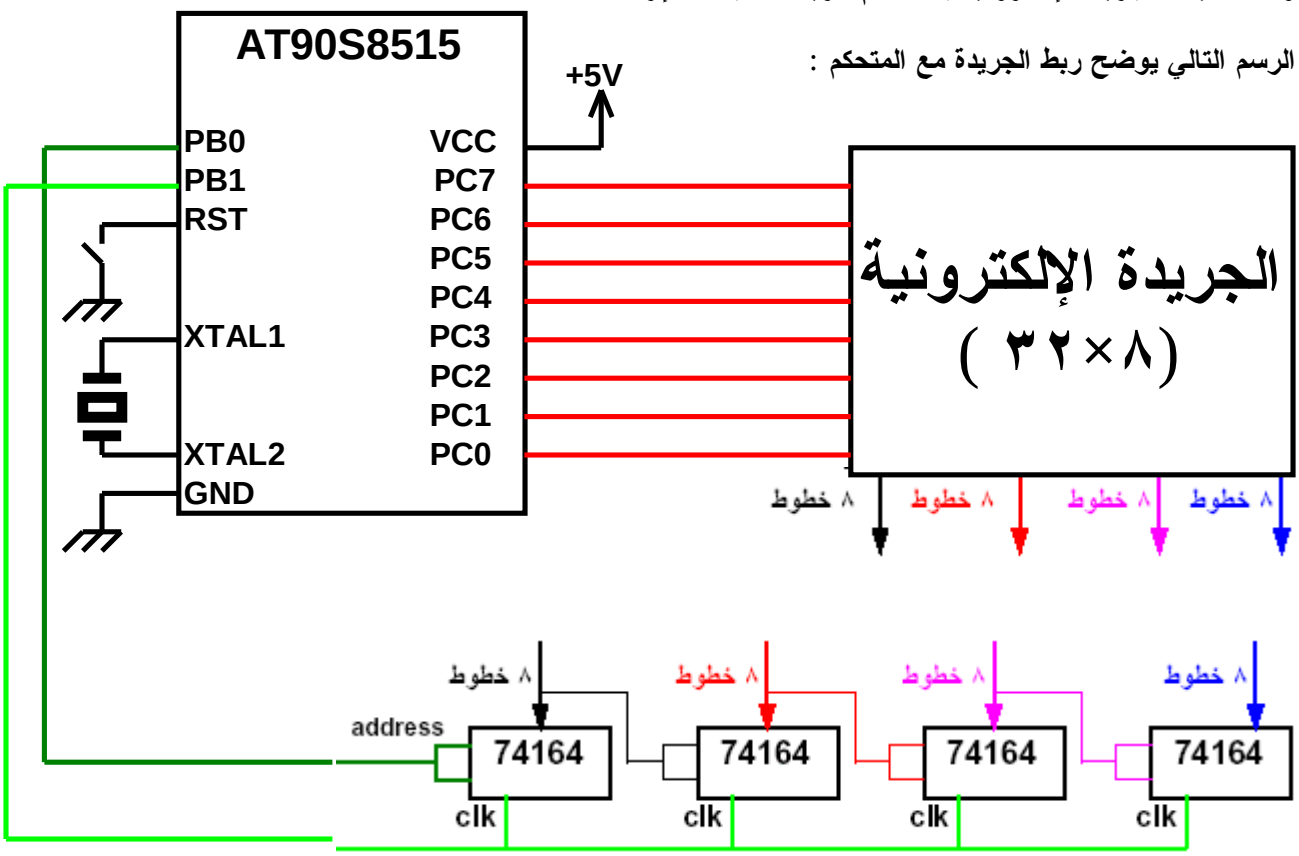
البرنامج التالي يقوم بإظهار بعض الأعداد و الأحرف على الجريدة الإلكترونية بحيث أن هذه الأعداد تقف مدة زمنية معينة ثـــم تتحرك ثم تقف مدة زمنية معينة ثم تتحرك و هكذا ...

علما أن الجريدة الإلكترونية هي بحجم ( ٨×٣٢ ) و مصاعد الليدات ضمن العمود الواحد مربوطة مع بعضها البعض في حيـــن مهابط الليدات ضمن السطر الواحد مربوطة مع بعضها البعض ، و المتحكم الذي استعملناه هنا هو ( **AT90S8515** ) .

و تمت قيادة الجريدة الإلكترونية باستخدام طريقة مسجلات الإزاحة .

الرسم التالي يوضح ربط الجريدة مع المتحكم :




ـــ ملاحظة مهمة : يجب أن لا ننسى وضع ترانزستورات من نوع ( **PNP** ) بين مسجلات الإزاحة و الجريدة الإلكترونية .

**<u>البرنامج :</u>**

```
.include " 8515def.inc "
.cseg
.org    $0000

        ldi     r18,$80
        out     spl,r18

        ldi     r18,$ff
        out     ddrb,r18
        out     ddrc,r18
```

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

```
start : ldi     r28,$00
        ldi     r30,$00
        ldi     r31,$01
        ldi     r20,$80
l88 :   ldi     r21,$30
l12 :   mov     r30,r28
        ldi     r23,$00
        ldi     r24,$20

l11 :   cbi     portb,0
        cpi     r23,$00
        brne    shi
        inc     r23
        sbi     portb,0
shi :   sbi     portb,1
        nop
        nop
        nop
        nop
        nop
        nop
        nop
        cbi     portb,1
        nop
        nop
        nop
        nop
        nop
        nop

        lpm
        out     portc,r0
        inc     r30
        rcall   delay

        dec     r24
        cpi     r24,$00
        brne    l11
        dec     r21
        cpi     r21,$00
        brne    l12
        inc     r28
        mov     r30,r28
        dec     r20
        cpi     r20,$00
        brne    l88
        rjmp    start
```

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

```
delay :     ldi    r19,$ff
        ldi    r18,$00
jd1 :   ldi    r17,$ff
jd0 :   dec    r17
        cpse   r17,r18
        rjmp   jd0
        dec    r19
        cpse   r19,r18
        rjmp   jd1
        ret

.cseg
.org   $0080
.db    البيانات التي نريد إظهارها
```

---

**<> شرح البرنامج :**

**أولا : شرح عام عن البرنامج :**

**يحتوي هذا البرنامج على ثلاث حلقات :**
**١ــ حلقة لمسح أعمدة الجريدة الإلكترونية : يتم في هذه الحلقة مسح أعمدة الجريدة الإلكترونية ، و بما أن عدد أعمدة الجريدة الإلكترونية المستخدمة هنا هو ٣٢ عمود ، فإن هذه الحلقة ستتكرر ٣٢ مرة ( $20 ) ، و اسم هذه الحلقة هو ( l11 ) .**
**٢ــ حلقة لإيقاف الأعداد عن الحركة : يتم في هذه الحلقة إيقاف الأعداد عن الحركة ، أي أن هذه الحلقة ستمسح الشاشة و العرض متوقف عن الحركة ، و فرضنا هنا أن عدد مرات مسح الشاشة و العرض متوقف هو ٤٨ مرة ( $30 ) ، أي أن هذه الحلقة ستتكرر ٤٨ مرة ( $30 ) ، و اسم هذه الحلقة هو ( l12 ) .**
**٣ــ حلقة لتحريك الأعداد : يتم في هذه الحلقة تحريك الأعداد ، و عند الانتهاء من تحريك جميع الأعداد فإن البرنامج سيعود من البداية ، و بالتالي يجب أن تتكرر هذه الحلقة عددا من المرات يساوي عدد بايتات الجريدة الإلكترونية المخزنة في ذاكرة البرنامج و فرضنا أنه يساوي إلى ١٢٨ بايت ( $80 ) ، أي أن هذه الحلقة ستتكرر ١٢٨ مرة ( $80 ) ، و اسم هذه الحلقة هو ( l88 ) .**

**ثانيا : شرح مفصل للبرنامج :**

**( .include "8515def.inc" ) : توجيه للأسمبلير بأننا نريد استخدام المتحكم ( AT90S8515 ) .**

```
.cseg
.org $0000
```
**: في هذين السطرين حددنا أننا نريد كتابة البرنامج ابتداء من العنوان ( $0000 ) .**

```
ldi   r18,$80
out   spl,r18
```
**: في هذين السطرين نحن نهيئ المكدس و ذلك لأننا نستخدم برامج فرعية .**

```
ldi     r18,$ff
out     ddrb,r18
out     ddrc,r18
```
**: جعلنا النافذتين ( B ) و ( C ) نافذتي خرج .**

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

```
start : ldi     r28,$00
        ldi     r30,$00
        ldi     r31,$01
        ldi     r20,$80
l88 :   ldi     r21,$30
l12 :   mov     r30,r28
        ldi     r23,$00
        ldi     r24.$20
```

هنا تتم عملية تهيئة للبرنامج ، يتم تخزين القيمة ( $00 ) في المسجل ( r28 ) و في المسجل ( r23 ) و المسجل ( r30 )، كما يتم تخزين القيمة ( $0100 ) في المسجل ( Z ) الذي هو اجتماع المسجلين ( r30 ) و ( r31 ) و سنستخدم هذا المسجل لاحقا عند سحب بايتات الجريدة المخزنة في ذاكرة البرنامج ( سيتم شرح ذلك لاحقا ) ، كما تم تخزين العدد ( $80 ) في المسجل ( r20 ) حيث ( $80 ) هو عدد بايتات الجريدة الإلكترونية ، كما تم تخزين العدد ( $30 ) في المسجل ( r21 ) حيث ( $30 ) هو عدد مرات مسح الشاشة و العرض متوقف ، كما تم تخزين العدد ( $20 ) في المسجل ( r24 ) حيث ( $20 ) هو عدد أعمدة الجريدة الإلكترونية .

الآن بعد التهيئة نقوم بتفعيل الأعمدة ( مسح الأعمدة ) و ذلك باستخدام مسجلات الإزاحة ، مسجلات الإزاحة ( 74164 ) عندما نطبق مثلا القيمة ( 10010100 ) على القطب address فإنه عند كل جبهة هابطة { أي 1 منطقي ثم 0 منطقي } على القطب clk تنتقل بتات العدد السابق ( 10010100 ) بتا بتا ، أي عند الجبهة الهابطة الأولى ينتقل العدد ( 1 ) إلى أول خرج في مسجل الإزاحة ، و عند الجبهة الثانية ينتقل العدد ( 1 ) إلى الخرج الثاني في حين ينتقل العدد ( 0 ) إلى الخرج الأول و هكذا ... و بالتالي حتى تنتقل كل بتات العدد السابق عبر مسجلات الإزاحة نحن نحتاج إلى ٨ جبهات هابطة على القطب clk .
و بالتالي لمسح الأعمدة نطبق 1 منطقي على القطب address لمسجل الإزاحة الأول ( حتى الآن لم نفعل العمود الأول ) ، و حتى يتفعل العمود الأول لابد من تطبيق جبهة هابطة على القطب clk لمسجلات الإزاحة عندئذ ينتقل الـ 1 منطقي المطبق على الـ address إلى أول قطب خرج لمسجل الإزاحة و بالنتيجة يتفعل العمود الأول . عندما نريد تفعيل العمود الثاني فقط عندئذ نطبق 0 منطقي على القطب address و عند ورود جبهة هابطة على القطب clk عندئذ سينتقل الـ 1 منطقي إلى الخرج الثاني ( العمود الثاني ) و ينتقل الـ 0 منطقي إلى العمود الأول ، و لتفعيل العمود الثالث فقط نطبق 0 منطقي على القطب address و عند ورود جبهة هابطة على القطب clk عندئذ سينتقل الـ 1 منطقي إلى الخرج الثالث ( العمود الثالث ) و ينتقل الـ 0 منطقي إلى العمود الثاني و الـ 0 منطقي الجديد ينتقل إلى العمود الأول .

ـ ملاحظة مهمة : لتطبيق جبهة هابطة على clk في الـ 74164 ، نقوم أولا بتطبيق 1 منطقي على القطب clk ثم ننتظر فترة زمنية مناسبة ( و لتكن ٦ميكروثانية مثلا ) ثم نطبق 0 منطقي على القطب clk ثم ننتظر فترة زمنية مناسبة استعداد لتطبيق الـ 1 منطقي من جديد على ذلك القطب .

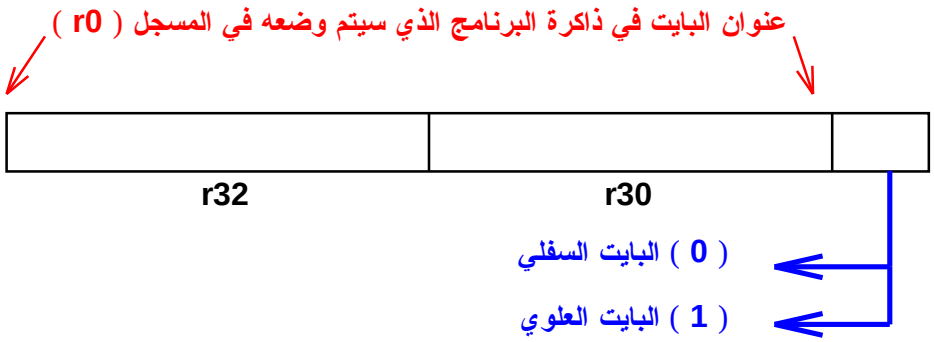
الكود التالي يقوم بمهمة مسح الأعمدة و يتضمن طبعا تطبيق الجبهات الهابطة على clk في الـ 74164 :

( الكود في الصفحة التالية )

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

```
l11 :  sbi   portb,0
       cpi   r23,$00
       brne  shi
       inc   r23
       cbi   portb,0
shi :  sbi   portb,1
       nop
       nop
       nop
       nop
       nop
       nop
       nop
       cbi   portb,1
       nop
       nop
       nop
       nop
       nop
       nop
```

الآن بعد أن قمنا بمسح الأعمدة نبدأ بعملية سحب بايتات الجريدة الإلكترونية من ذاكرة البرنامج و تطبيقها على أسطر الجريدة الإلكترونية فتظهر بذلك الأعداد ، لسحب بايتات الجريدة الإلكترونية من ذاكرة البرنامج نستخدم التعليمة ( lpm ) التي تقوم بتحميل بايت واحد مؤشر بالمسجل ( Z ) إلى المسجل ( r0 ) و الخانة الأقل أهمية في المسجل ( Z ) تحدد أي بايت ( العلوي أم السفلي ) في ذاكرة البرنامج ( التي بعرض ( 16 bit ) سيتم تحميله إلى المسجل ( r0 ) ، و بقية خانات المسجل ( Z ) تحدد لنا العنوان في ذاكرة البرنامج الذي سيتم أخذ البايت منه ووضعه في المسجل ( r0 ) :




الكود التالي يقوم بعملية سحب بايتات الجريدة الإلكترونية واحدا تلو الآخر من ذاكرة البرنامج و تطبيقها على أسطر الجريدة الإلكترونية فتظهر بذلك الأعداد و لكن يجب أن نلاحظ أنه في الواقع إلى الآن العمود الأول فقط مفعل و البايت الأول فقط من الجريدة الإلكترونية هو الذي سيطبق على أسطر الجريدة الإلكترونية ، و لكن الحلقات الثلاثة السابقة التي تحدثنا عنها في بداية الشرح تعمل مع بعضها البعض و سرعة تنفيذ البرنامج من قبل المتحكم يجعلنا نرى و كأن جميع الأعمدة مفعلة و تظهر عليها الأعداد :

```
lpm
out   portc,r0
inc   r30
rcall delay
```

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

بعد أن نسحب كل بايت نقوم باختبار الأعمدة ( هل تم مسح جميع الأعمدة ؟ ) ، الكود التالي يقوم بهذه المهمة :

```
dec   r24
cpi   r24,$00
brne  l11
```

عندما ننتهي من مسح جميع الأعمدة نقوم باختبار مدة توقف الأعداد عن الحركة { فرضنا سابقا أن عدد مرات مسح الشاشة و العرض متوقف هو ٤٨ مرة ( $30 ) } ، و الكود التالي يقوم بهذه المهمة :

```
dec   r21
cpi   r21,$00
brne  l12
```

عندما تنتهي المدة الزمنية المحددة لتوقف الأعداد عن الحركة ( و المعبر عنها بعدد مرات مسح الشاشة و العرض متوقـــف ) نقوم بتحريك الأعداد ، و الكود التالي يقوم بتحريك الأعداد حركة واحدة و عند الانتهاء من تحريك جميع الأعـــداد ( يجـب أن نفحص هل تم تحريك جميع الأعداد أم لا ) نقوم بالعودة إلى بداية البرنامج لتتم معالجة البرنامج من جديد :

```
inc   r28
mov   r30,r28
dec   r20
cpi   r20,$00
brne  l88
rjmp  start
```

<> ملاحظة مهمة :
هناك طريقتين للتحكم بسرعة عرض الأعداد على الجريدة الإلكترونية :
١ــ تغيير عدد مرات مسح الشاشة و العرض متوقف .
٢ــ برنامج التأخير الزمني **delay** .

<> ملاحظة مهمة :
برنامج التأخير الزمني **delay** هو عبارة عن حلقتين متداخلتين .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com