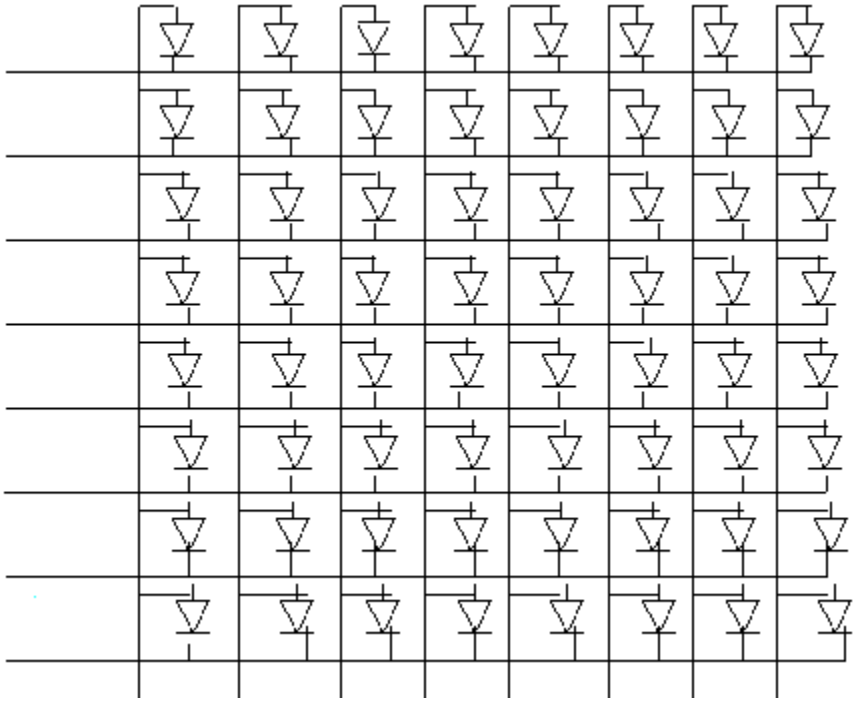
الجريدة الإلكترونية
Led Matrix

ـــ مقدمة :

تستخدم الجريدة الإلكترونية بشكل واسع في مجال الدعاية و الإعلان و لإظهار معلومات و رسومات و كتابات و غيرها .
تتكون الجريدة الإلكترونية من مجموعة من الديودات الضوئية (LED's) المربوطة مع بعضها البعض على شكل مصفوفـــة كالتالي :
مثال : جريدة ٨ أسطر و ثمان أعمدة (٨× ٨) :



أي توصل مصاعد (Anode) الليدات ضمن العمود الواحد مع بعضها البعض ، و مهابط (Cathodes) الليـــدات ضمـــن السطر الواحد مع بعضها البعض .
و يمكن أن توصل مهابط الليدات ضمن العمود الواحد مع بعضها البعض ، و مصاعد الليدات ضمن السطر الواحد مـــع بعضـــها البعض .
في الرسم السابق تم وصل مصاعد الليدات ضمن العمود الواحد مع بعضها البعض ، و مهابط الليدات ضمن السطر الواحد مـــع بعضها البعض .

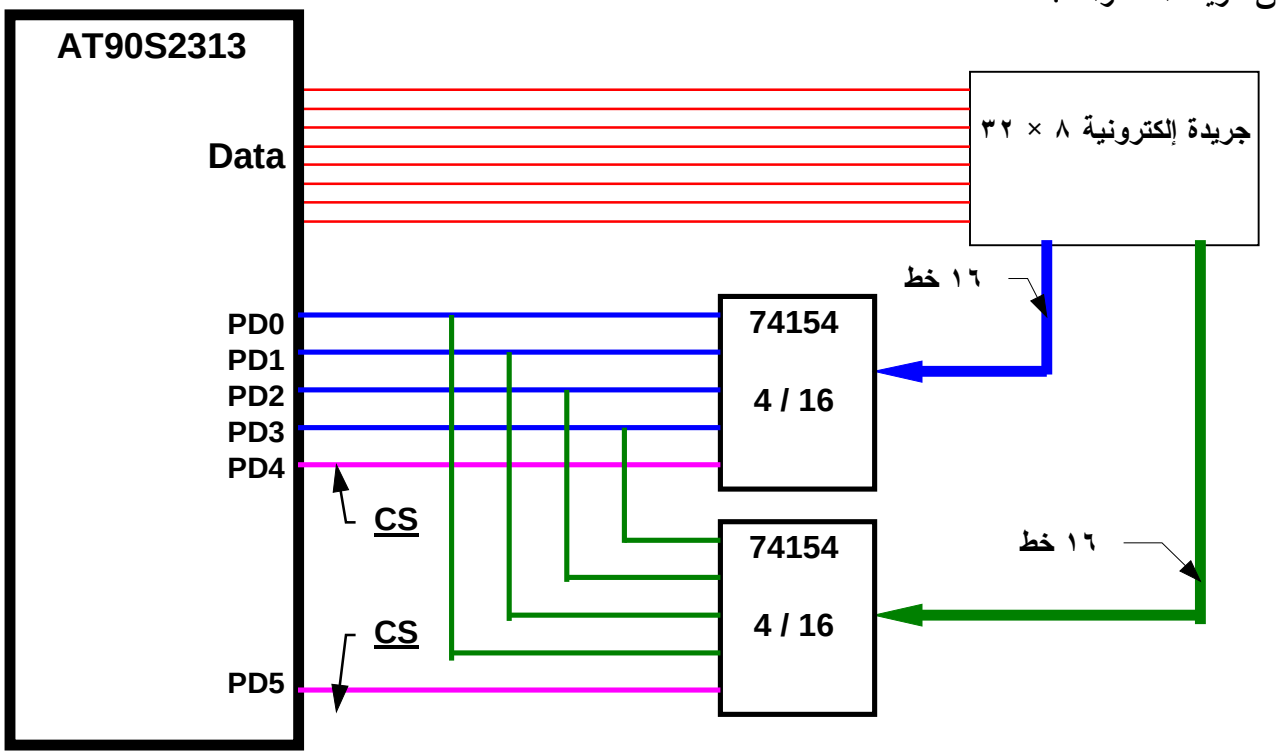
ـــ ربط الجريدة الإلكترونية مع المايكروكونترولر و قيادتها :

بفرض لدينا جريدة إلكترونية ذات ٨ أسطر و ٣٢ عمود (٨ × ٣٢) كالتالي :
و بفرض أننا نريد استخدام المايكروكونترولر (AT90S2313) الذي يحتوي على ١٥ قطب دخل و خرج ، نلاحظ أن عـــدد أقطاب الدخل و الخرج لهذا المتحكم لا تكفي لقيادة هذه الجريدة (نحتاج إلى [٨ + ٣٢ = ٤٠ قطب]) ، لذلك نقوم بـــــالتحكم بهذه الجريدة بطريقتين :

ـــ الطريقة الأولى :
نقوم بتشفير العناوين { في الجريدة الإلكترونية هناك أسطر و أعمدة ، تسمى الأسطر بالمعطيات (Data) ، و تسمى الأعمدة بالعناوين (Address) } ، لذلك نقوم بتشفير العناوين باستخدام مشفرات [Decoder] (يجب أن نلاحظ أنه لا يجوز أبدا

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

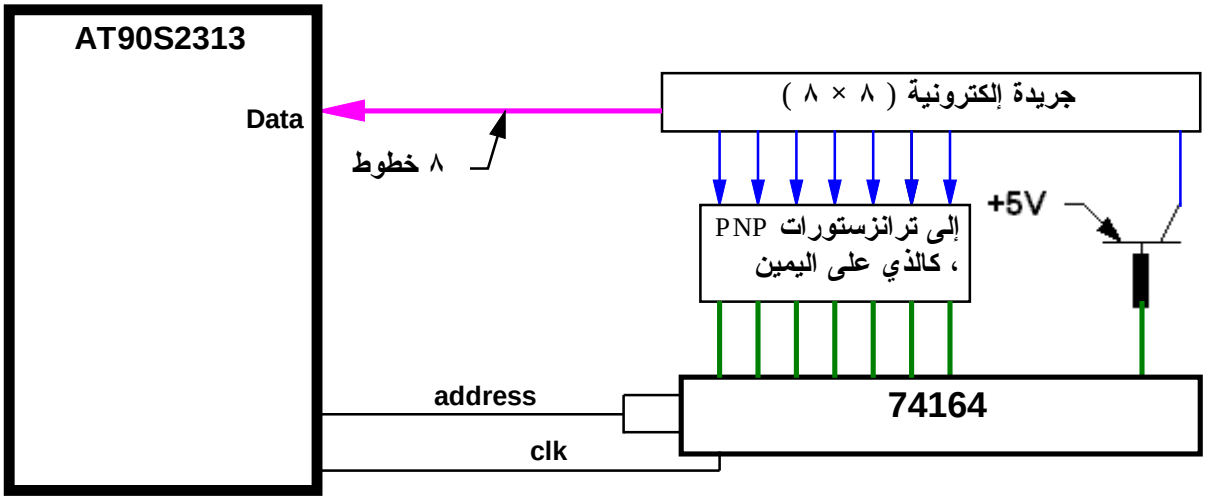
تشفير المعطيات فقط العناوين) . و الرسم التالي يوضح مخطط ربط الجريدة الإلكترونية (٨×٣٢) مـــع المـــايكروكونترولر وفق طريقة المشفرات :



و بالتالي نلاحظ في هذه الطريقة أننا نقوم دائما بتشفير خطوط العناوين (و عدم تشفير خطوط المعطيات) و ذلك للحصول على عدد مقبول من الخطوط يمكن ربطها مع نوافذ الدخل و الخرج في المتحكم لقيادة أي جريدة إلكترونية مهما كان حجمها ، كمـــا يمكن أن نستخدم المتحكم (AT90S8515) الذي يحتوي على ٣٢ قطب دخل و خرج لقيادة الجريدة الإلكترونية الأمر الـــذي يؤدي إلى تقليل عدد المشفرات اللازمة لعملية القيادة ، و نلاحظ في هذه الطريقة أنه كلما كانت الجريدة الإلكترونية أضخم كلما احتجنا أقطاب دخل و خرج أكثر و إلى مشفرات أكثر .

ـ الطريقة الثانية :

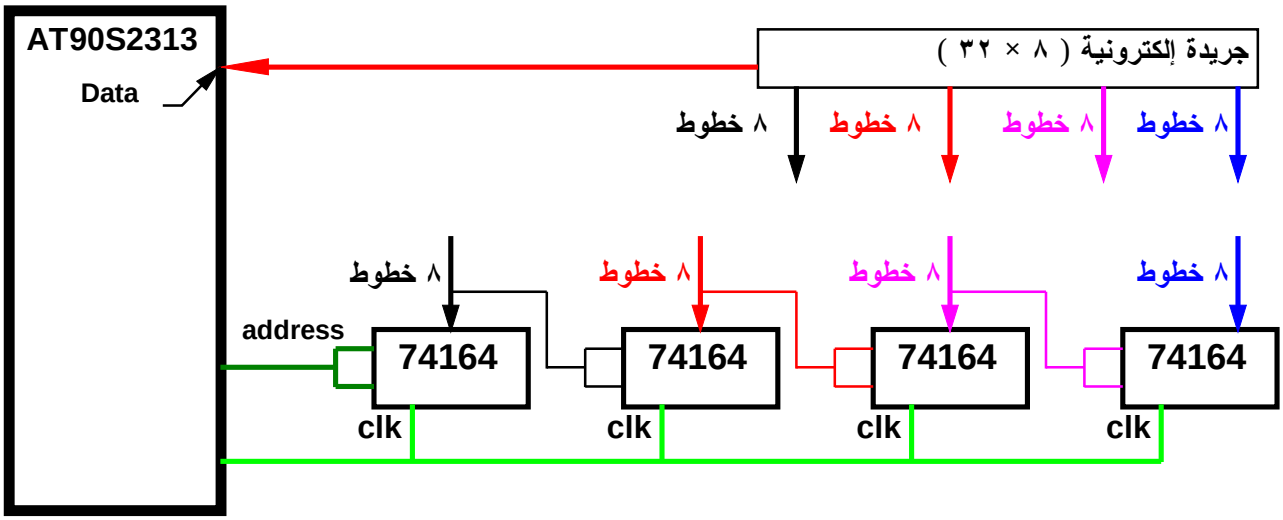
نقوم بقيادة الجريدة الإلكترونية باستخدام مسجلات الإزاحة (Shift Registers) ، لنفرض أننا نريد قيادة جريدة إلكترونية (٨×٨) بواسطة هذه الطريقة و باستخدام المتحكم (AT90S2313) ، ذكرنا أن هناك نوعين من الجرائـــد الإلكترونيـــة ، النوع الأول مصاعد الليدات ضمن العمود الواحد مع بعضها البعض ، و مهابط الليدات ضمن السطر الواحد مع بعضها البعض ، و النوع الثاني مهابط الليدات ضمن العمود الواحد مع بعضها البعض ، و مصاعد الليدات ضمن السطر الواحـــد مـــع بعضـــها البعض ، و الرسم التالي يوضح طريقة ربط النوع الأول مع المتحكم و مسجلات الإزاحة ، و مـــن الجديـــر بـــالذكر أن مسجلات الإزاحة المستخدمة هنا هي (74164) التي يحتوي على ٨ مسجلات إزاحة :



PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

ـ ملاحظة : مع النوع الأول نستخدم ترانزستورات (pnp) ، أما مع النوع الثاني فنستخدم ترانزستورات (npn) .

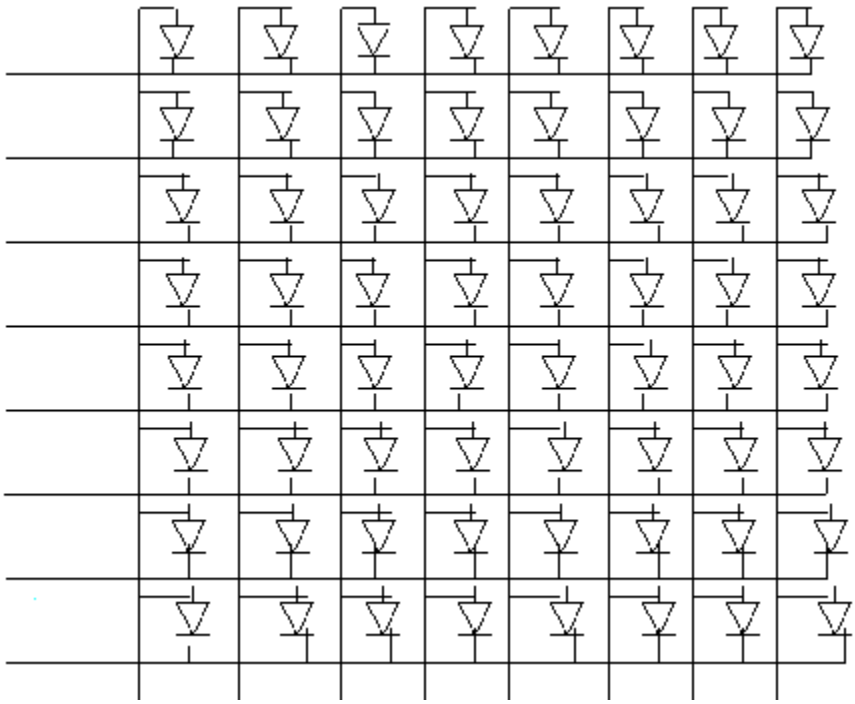
و الرسم التالي يوضح قيادة جريدة إلكترونية (٨×٣٢) بهذه الطريقة و باستخدام نفس المتحكم :



و بالتالي في هذه الطريقة نقوم بربط أعمدة الجريدة الإلكترونية إلى الدارة (74164) ، و نلاحظ في هذه الطريقة أنه كلما كانت الجريدة الإلكترونية أضخم كلما احتجنا إلى عدد أكبر من الدارة (74164) ، في حين يبقى عدد الأقطاب المربوطة مع المتحكم ثابتا .

ـ مبدأ عمل الجريدة الإلكترونية :

بفرض أنه لدينا جريدة إلكترونية (٨×٨) ، بحيث أن مصاعد الليدات ضمن العمود الواحد مع بعضها البعض ، و مهابط الليدات ضمن السطر الواحد مع بعضها البعض ، كالتالي :



نقوم أولا بتفعيل العمود الأول ، و ذلك بأن نطبق (1) منطقي على العمود الأول و (0) منطقي على بقية الأعمدة ، بعد تفعيل العمود الأول ، نقوم بتطبيق (0) منطقي على السطر المربوط مع الديود الذي نريد إشعاله ، و (1) منطقي على السطر المربوط مع الديود الذي لا نريد إشعاله (مع ملاحظة أنه يجب استمرار تفعيل العمود الأول خلال هذه الفترة) .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

الآن نقوم بتفعيل العمود الثاني ، و ذلك بأن نطبق (1) منطقي على العمود الأول و (0) منطقي على بقية الأعمدة ، بعد تفعيل العمود الثاني ، نقوم بتطبيق (0) منطقي على السطر المربوط مع الديود الذي نريد إشعاله ، و (1) منطقي على السطر المربوط مع الديود الذي لا نريد إشعاله (مع ملاحظة أنه يجب استمرار تفعيل العمود الثاني خلال هذه الفترة) .
و هكذا بقية الأعمدة ، و عندما ننتهي من مسح جميع الأعمدة فإن عملية المسح تعود لتمسح العمود الأول ثم الثاني و هكذا ...
و نظرا لسرعة المسح الهائلة التي ينجزها المتحكم على أعمدة الجريدة الإلكترونية فإننا نرى عدة أعمدة مفعلة في نفس الوقت ، و لكن في الحقيقة فإنه في كل مرة يكون هناك عمود واحد فقط مفعل .

> ملاحظة : مبدأ عمل النوع الثاني للجرائد الإلكترونية معاكس تماما لهذا النوع ، أي في الشرح السابق نبدل مكان كل (1) منطقي بـ (0) منطقي ، و مكان كل (0) منطقي بـ (1) منطقي .

لنفرض أننا نريد إظهار كلمة (الله) على الجريدة الإلكترونية السابقة (النوع الأول) ، لذلك نقوم برسم جدول عدد أسطره يساوي إلى عدد أسطر الجريدة الإلكترونية ، و عدد أعمدته يساوي إلى عدد أعمدة الجريدة الإلكترونية ، و بالنتيجة فإن خانات هذا الجدول تكافئ إلى الديودات في الجريدة الإلكترونية .
نكتب (0) منطقي في الخانة الموافقة للديود الذي نريد تشغيله ليشكل لنا كلمة (الله) ، و (1) منطقي في الخانة الموافقة للديود الذي لا نريد تشغيله ، بعد إكمال الجدول نحدد الـ (Data) التي سنرسلها إلى أسطر الجريدة كالتالي :

	العمود ٨	العمود ٧	العمود ٦	العمود ٥	العمود ٤	العمود ٣	العمود ٢	العمود ١	
السطر ١	1	1	1	1	1	1	1	1	MSB
السطر ٢	1	1	1	0	1	0	1	0	.
السطر ٣	1	1	1	0	1	0	1	0	.
السطر ٤	1	0	1	0	1	0	1	0	.
السطر ٥	0	0	1	0	1	0	1	0	.
السطر ٦	0	0	0	0	0	0	1	0	.
السطر ٧	1	1	1	1	1	1	1	1	.
السطر ٨	1	1	1	1	1	1	1	1	LSB
	$F3	$E3	$FB	$83	$FB	$83	$FF	$83	Data

نستنتج من الجدول السابق أنه حتى تظهر الكلمة (الله) على الجريدة الإلكترونية فإننا نفعل العمود الأول فقط و نرسل البايت ($83) إلى أسطر الجريدة ، ثم نفعل العمود الثاني فقط و نرسل البايت ($FF) إلى أسطر الجريدة ، وهكذا حتى آخر عمود ثم نعيد هذه العملية مرة أخرى ، و نتيجة لسرعة المسح الهائلة التي ينجزها المتحكم على الجريدة الإلكترونية تظهر كلمة (الله) على الجريدة .

الآن بفرض أننا نريد تحريك الكلمة (الله) على الجريدة الإلكترونية فإننا نقوم بما يلي :
نفعل العمود الأول فقط و نرسل البايت ($83) إلى أسطر الجريدة ، ثم نفعل العمود الثاني فقط و نرسل البايت ($FF) إلى أسطر الجريدة ، وهكذا حتى آخر عمود ، و بعدها نفعل العمود الأول فقط و نرسل البايت ($FF) إلى أسطر الجريدة ، ثم نفعل العمود الثاني فقط و نرسل البيات ($83) إلى أسطر الجريدة ، ثم نفعل العمود الثالث فقط و نرسل البايت ($FB) إلى أسطر الجريدة ، و هكذا حتى آخر عمود ، فنرى كلمة (الله) تتحرك من اليمين إلى اليسار على الجريدة الإلكترونية .

ـ مشكلة و حلها :

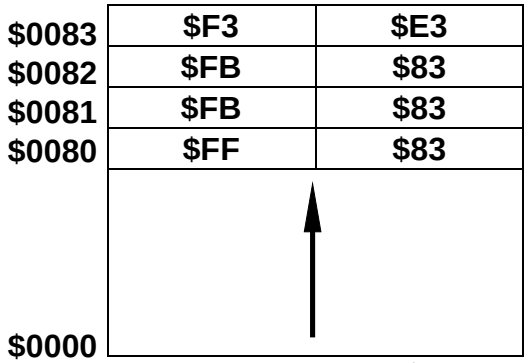
في المثال السابق وجدنا أن البايتات التي سنرسلها إلى أسطر الجريدة كي تظهر كلمة (الله) على الجريدة الإلكترونية هي : ($83 ـ $FF ـ $83 ـ $FB ـ $83 ـ $FB ـ $E3 ـ $F3) ، طبعا هذه البايتات ستخزن في الذاكرة SRAM في المايكروكونترولر ، و لكن لدينا هنا مشكلة و هي عندما نريد إظهار معلومات كثيرة على الجريدة الإلكترونية ، مثلا نريد إظهار عدة جمل و عبارات ، فإن ذلك يعني أننا سنكتب بايتات كثيرة في الذاكرة SRAM في المايكروكونترولر ، ولكن الذاكرة SRAM حجمها صغير (128 بايت من أجل المتحكم AT90S2313 و 215 بايت من أجل المتحكم AT90S5815) ، و بالتالي من أجل إظهار معلومات كثيرة على الجريدة الإلكترونية فإن الذاكرة SRAM لن تكفي لاحتواء هذه البايتات الكثيرة .
حل هذه المشكلة هو استخدام ذاكرة البرنامج ROM لكتابة هذه البايتات ، فذاكرة البرنامج كبيرة (2Kbytes من أجل

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com

المتحكم AT90S2313) ، و حتى نستطيع كتابة بايتات في ذاكرة البرنامج فإننا نقوم بتوجيه المتحكم إلـــى ذلـــك ، و ذلـــك باستخدام التوجيه (cseg.) ، ثم نوجه المتحكم إلى العنوان الذي نريد أن نبدأ بكتابة المعلومات فيه ضمن ذاكرة البرنامج عن طريق التوجيه (عنوان org.) ، ثم نوجه المتحكم إلى البايتات التي نريد كتابتها في ذاكرة البرنامج عن طريق التوجيه (بيانات db.) ، ففي المثال السابق حتى نكتب البايتات في ذاكرة البرنامج ابتداء من العنوان ($0080) نقوم بما يلي :

```
.cseg
.org    $0080
.db   $83 , $FF , $83 , $FB
.db   $83 , $FB
.db   $E3 , $F3
```

و بالنتيجة ستتوضع هذه البايتات في ذاكرة البرنامج كالتالي :

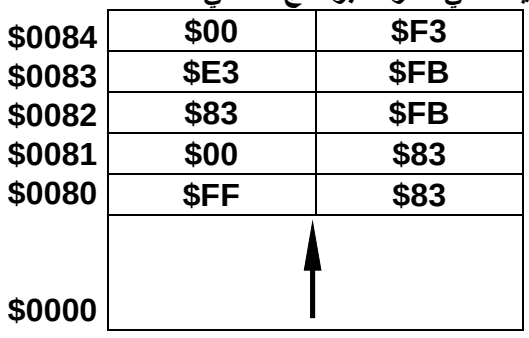


ذاكرة البرنامج

و يجب أن تكون البايتات ضمن السطر الواحد (بعد التوجيه db.) تساوي إلى عدد زوجي ، لأنه لو كانت عدد البايتات ضمن السطر الواحد (بعد التوجيه db.) عددا فرديا فإنه سيحدث خطأ في تخزين هذه البايتات في ذاكرة البرنامج ، مثال :

```
.cseg
.org   $0080
.db   $83 , $FF , $83
.db   $FB , $83 , $FB , $E3
.db $F3
```

عندئذ ستتوضع هذه البايتات في ذاكرة البرنامج كالتالي :



ذاكرة البرنامج

نلاحظ أن البيانات المخزنة في ذاكرة البرنامج لا تعبر بشكل صحيح عن العبـــارات التـــي نريـــد أن نظـــهرها علـــى الجريـــدة الإلكترونية.

و حتى نقوم بقراءة البايتات المخزنة في ذاكرة البرنامج ، و ذلك حتى نتعامل معها في برنامج الجريدة الإلكترونية فإننا نستخدم تعليمة (Lpm) ، و سأقوم بشرح هذه التعليمة لاحقا عند شرح برنامج الجريدة الإلكترونية .

PDF created with pdfFactory trial version www.pdffactory.com