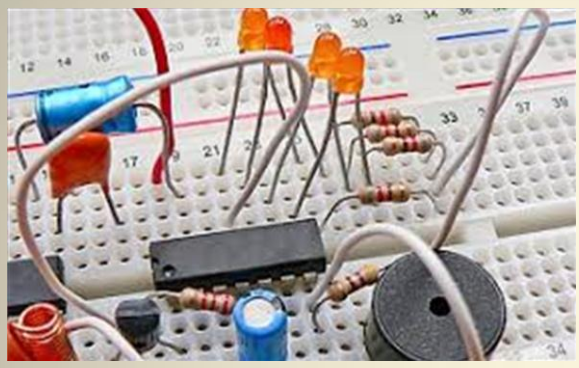
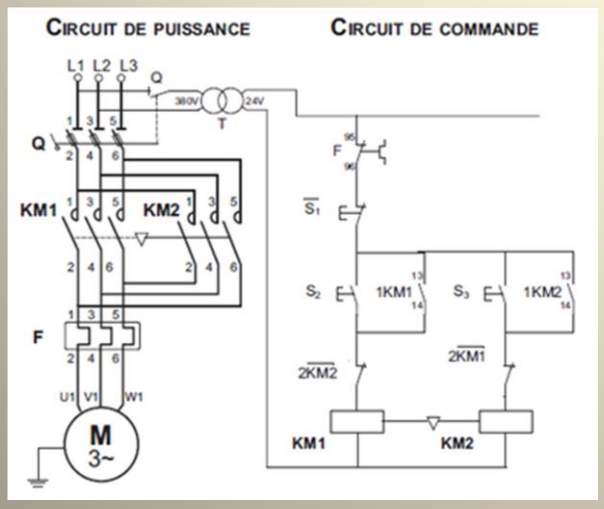
السنة الثانية ثانوي
تقني رياضي

سند التكنولوجيا
الجزء الأول
هندسة كهربائية

fatihatmge@gmail.com





من اعداد الأستاذة:
بن تاج فتيحة

2021/2020

اهداء:

أهدي هذا السند الى:

روح والدي الكريمين وادعو لهما بالرحمة والمغفرة.

الى أخوتي وأخواتي من هم سندي في هذه الدنيا.

الى السيد مفتش التربية الوطنية: تريكي عبد الله الذي اعتبره مرجع التكنولوجيا هندسة كهربائية لكل الوطن وصاحب العلم النافع حفظه الله وجزاه الله عنا خير ورزقه حجة مبرورة .

الى كل معلم ومتعلم يحب الوصول الى العلم النافع.

الى كل من قدم لي علم نافع.

الى كل من أحبني في الله محبة خالصة لوجه الله.

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

كلمة:

نبدأ بسم اللّه الرحمن الرحيم وأحمد اللّه على فضله و نصلي ونسلم على رسولنا ونبينا محمد عليه الصلاة والسلام ، حاولت انجاز هذا السند في ظل وباء كورونا نسال اللّه رفع هذا الوباء ، كمساهمة ومساعدة منا للتعلم عن بعد

أردت تقديم مساهمتي في فهم المنهاج والوثيقة المرافقة بهذا السند الذي جزأته الى ثلاث أجزاء، وأكيد ما زلت متعلمة وأقبل أي ملاحظة او تقييم للوصول الى الأفضل ووضعت عنوان البريد الالكتروني الخاص بي لاستقبال آراؤكم.

والشكر كل الشكر لكل من قدم لي علم نافع.

برنامج السنة الثانية تقني رياضي

تكنولوجيا هندسة كهربائية

I) الانظمة الالية

II)المنطق التوافقي

III)العناصر المنطقية على شكل دارة مندمجة

IV) وظيفة الترميز وفك الترميز

V) الدارات الكهربائية في التيار المستمر

VI) تطبيقات الكهرومغناطسية

VII) الدارات الكهربائية في التيار المتناوب

VIII) وظيفة التغذية

IX) وظيفة التضخيم

X) وظيفة مقارنة المعلومات

XI) وظيفة اكتساب المعلومات

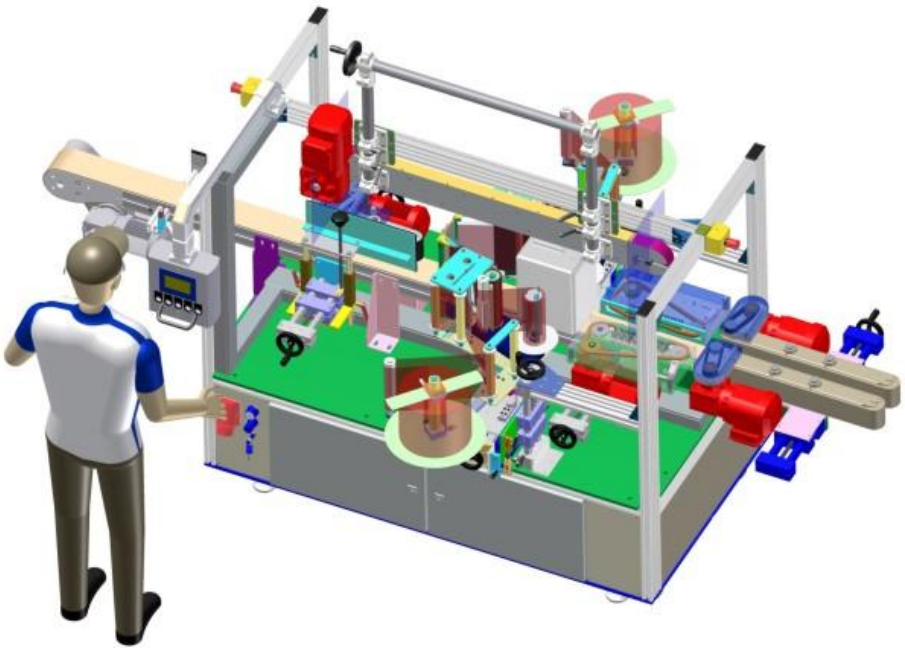
XII) وظيفة الحماية

XIII) وظيفة الاستطاعة

XIV) وظيفة التحكم

XV) مبادئ اولية في المنطق المبرمج

الوحدة التعلمية01: الأنظمة الالية



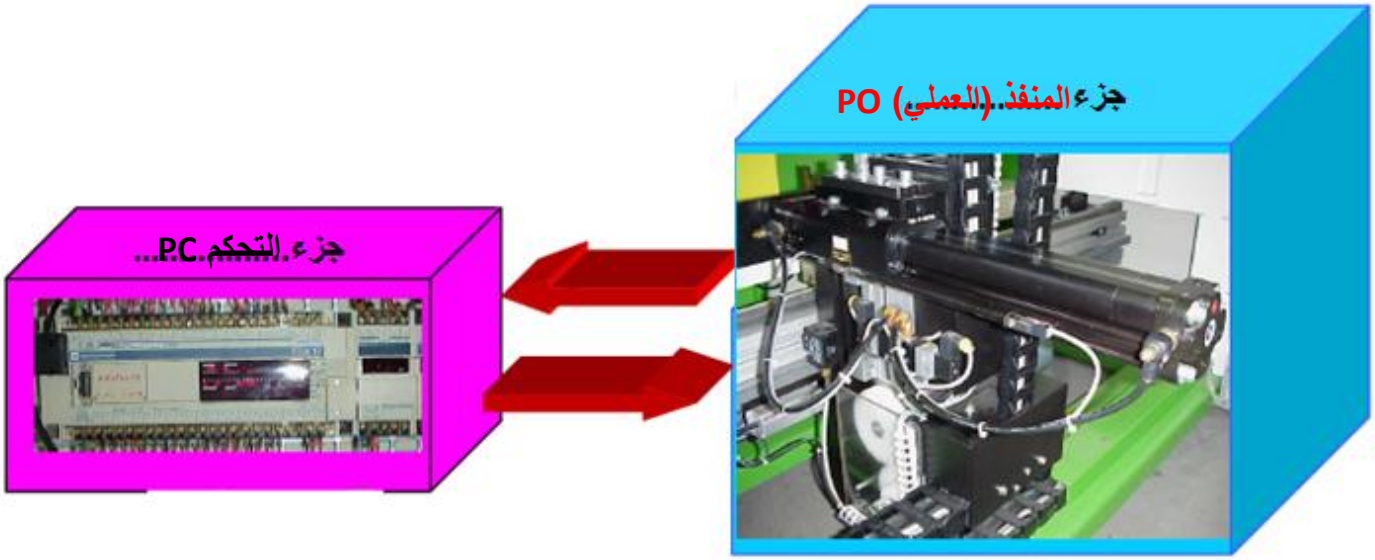
1- **الهدف من التألية**: هو ايجاد عناصر وتجهيزات تقوم بالتشغيل دون تدخل الانسان الهدف منها:

- تحسين ظروف العمل وذلك بالتقليل في مدة الانجاز، درجة الأمن عند التشغيل ،السلامة،- النظافة
- تحسين الانتاجية: وذلك برفع المنتوج مع تخفيض التكلفة وضمان الجودة.

2- مفهوم نظام : (Le concept d'un Système)

نسمي نظاما مجموعة عناصر تقنية مرتبطة فيما بينها بطريقة منظمة لتحقيق هدف معين .

II- **المكونات الرئيسة لنظام الي:** النظام الالي في تبادل المعلومات مع المحيط بواسطة:



2-1 جزء التحكم (PC): بمثابة العقل المدبر للنظام الآلي

- يبعث معلومات للجزء PO: الأوامر

- يستقبل معلومات عن حالة الجزء PO و محيطه: التقارير

2-2 جزء المنفذ (PO): الذي بدوره يقوم بتنفيذ العمليات المطلوبة (يؤثر على المادة الاولية للحصول على مادة الخروج)، يحتوي على منفذات

مثال:

- محرك كهربائي لتدوير بساط متنقل وهذا مثلا للاخلاء.
- رافعة هوائية
- كهروصمام يسمح بمرور السوائل
- مقاومات للتسخين

3-2- **الحوار متعامل – نظام آلي**: الحوار يتم عن طريق القمطر (pupitre)(لوحة التحكم)

فهي تضمن تبادل المعلومات بين المتعامل والنظام.

فهي تمكن من:

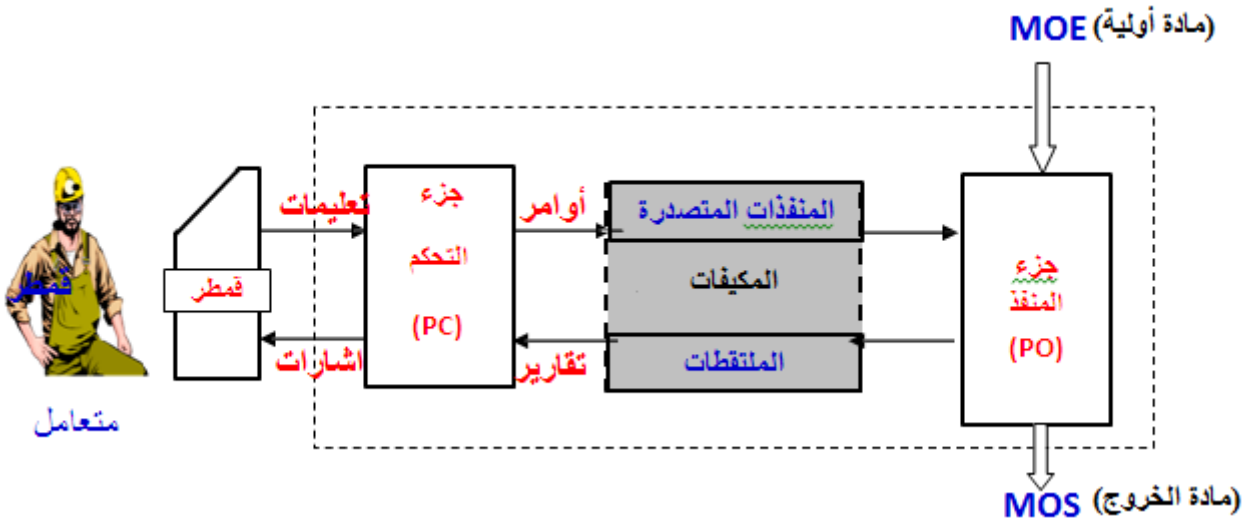
- توفير التعليمات إلى النظام عن طريق :
  - ✧ أزرار مبدلات و مؤشرات
  - ✧ لوحة مفاتيح
- تلقي إشارات(رسائل) قادمة من النظام عن طريق:
  - ✧ مرقنات
  - ✧ وحدات الإستغلال بمرقنات أو شاشات

4-2 **دارة الترابط المنسجم(المكيفات)** : التي تربط جزء التحكم بالجزء المنفذ.

هناك نوعين من العناصر التي تضمن الربط بين جزء التحكم وجزء المنفذ

- المنفذات المتصدرة: دورها بأمر من الجزء **PC** هو توزيع الطاقة على المنفذات.
- الملتقطات: هي عناصر تلتقط مقدار فيزيائي(سرعة، حرارة ، ضغط...) و تحولها إلى معلومة تعبر عن حالة النظام الآلي و محيطه

III-**هيكلة نظام الي**: من خلال ما سبق نمثل هيكلة نظام الي بصفة عامة بالشكل التالي:



IV- **دراسة نظام الي**: كل نظام الي يدرس من خلال أربعة مناولات (تحليلات):

- ✧ **التحليل الوظيفي**
- ✧ **التحليل الزمني**: يتم فيه تحليل الالتزامات الزمنية.
- ✧ **التحليل المادي**: يتم فيه تحديد العناصر التقنية والاختيار التكنولوجي لهما والعلاقة بين مختلف العناصر والتأكد من ملائمة التكنولوجية المختارة للوظائف الجزئية
- ✧ **التحليل الهيكلي**: بعد الاختيارات التكنولوجية يتم فيها تحديد الجزء البنيوي للجزء المنفذ.

← **أما التحليل المعني بدراسة هنا هو التحليل الوظيفي** لنظام الذي يعتمد على نموذجة بيانية لمختلف النشاطات المنجزة من طرف نظام ويتم فيها تحديد الوظيفة الشاملة واحصاء الوظائف الجزئية والوسائل المرتبطة بها..

← **الوصف الوظيفي** لعمل نظام يرتكز على مجموعة مفاهيم لطريقة بيانية ألا و هي :التحليل الوظيفي المهيكل (S.A.D.T)

V- نموذج SADT

تعريف SADT : **S**tructured **A**nalysis and **D**esign **T**echnique

التقنية المهيكلة لتحليل ونموذجة النظم

1-5 نبذة تاريخية لـ (S.A.D.T) :

تم تطوير الطريقة البيانية للتحليل الوظيفي لعمل نظام الي (S.A.D.T.) من طرف الخبير Doug T. Ross) من شركة (Soft Tech) **الامريكية** سنة 1974 ثم أدخلت هذه الطريقة إلى **فرنسا** سنة 1977 من طرف الشركة (IGL Technology) لتعمم بعد ذلك في **أوروبا** ابتداء من سنة 1982 من طرف (Michel Galiner) لتدرج في البرنامج الدراسي في الجزائر لشعبة " هندسة كهربائية " سنة 1992 وتبقى هذه الطريقة التحليلية شائعة الاستعمال في الأنظمة التقنية و الآلية إلى يومنا هذا لما فيها من إيجابيات .

2-5 - كيفية تشكيل نموذج نظام الي:

أ- تعريف الوظيفة الشاملة(العامة):

هو العمل الذي يقوم به النظام لإحداث قيمة مضافة على مادة الدخول تحت تأثيرات المحيط الخارجي.

ب- المادة الاولية : (La Matière d'œuvre)

- النظام يؤثر في جزء من المحيط المتمثل فى **المادة الاولية** حيث يدخل عليها تحويلات انطلاقا من حالة المؤثرات الخارجية (تعليمات ، برامج ، ...) .
- بالنسبة للأنظمة التقنية المادة الاولية يمكن أن تكون : **مادة – طاقة – معطيات (معلومات)**

قد تكون (MOE)عبارة عن:

منتوج(مادة): عنصر تقني ،مادة باختلاف حالاتها(سائلة، غازية أو صلبة)

طاقة: كهربائية، هوائية، حرارية.... ، من أجل تحويلها ، توزيعها مثلا في المحول

معلومة: مكتوبة، مسموعة، مرئية.....إلخ ، من أجل تشفيرها او ارسالها أو....

ج- القيمة المضافة:(La Valeur Ajoutée)

هي التغيرات الطارئة على المادة الأولية .

ملاحظة : القيمة المضافة مرتبطة بـثلاثة عوامل و هي :

✓ **الزمن (Le Temps) :**
إذن الوظيفة العامة للنظام هي **التخزين (Le Stockage)**
مثال : تخزين المعلومات في ذاكرة
تخزين الفواكه في مكان بارد

✓ **المكان (L'espace) :**
إذن الوظيفة العامة للنظام هي **نقل (Le Transport)** المادة الاولية
مثال : نقل المعلومات عبر الاقمار الاصطناعية
نقل الاشخاص (مختلف وسائل النقل)

✓ الشكل (La Forme) :
إذن الوظيفة العامة للنظام هي **تحويل (La Transformation)** المادة الاولية و في هذه الحالة القيمة المضافة يمكن أن تكون :
← تغيير في الحالة (حالة صلبة ، مائعة ، غازية ، ...)
← تغيير في الشكل (تشويه ، قولبة ، نزع المادة ، ...)

النظام	الوظيفة	التدفقات		القيمة المضافة	طبيعة المادة الاولية
		مادة الدخول	مادة الخروج		
مؤسسة الصحافة	الطبع	معلومات أخبار ورق حبر	مجلات جرائد	التوثيق التعليق التحليل	معلومة
مصنع الزجاج المجوف	القولبة	زجاج منصهر	قنينات كؤوس	الشكل	مادة
مؤسسة سونلغاز	انتاج	طاقة أولية	طاقة كهربائية	التحويل	طاقة
	النقل	طاقة كهربائية	طاقة كهربائية	النقل	

د- معطيات المراقبة (العوائق ، الاجهادات ، الالتزامات): يكون لمعطيات المراقبة تأثير كابح أو مانع للنشاط المتعلق بها.

تتمثل في تأثيرات المحيط الخارجي على وظيفة النظام و هي كالآتي :

- **إلتزامات طاقوية (W)** : تعرف الالتزامات الطاقوية بمختلف طاقات تغذية النظام مثل:
  - ← نوع الطاقة (كهربائية ، هوائية ، ...)
  - ← مستوى هذه الطاقة
  - ← نوعية الطاقة.

- **إلتزامات تغيير نشاط الوظيفة (C)** : تستعمل هذه الالتزامات عند ما يتوجب تغيير وظيفة النشاط ويكون بـــ:
  - ← تغير برنامج :يمكن تغيير سلوك النشاط بعدة برامج.
  - ← تغيير عن طريق الأجهزة : يمكن تغيير سلوك النشاط بعتاد

مثال: البرامج المتوفرة على الة الغسيل تعتبر عائق تغيير نشاط الوظيفة حيث يمكن برمجتها على عملية الغسل بعصر أو غسل بتجفيف.

- **إلتزامات ضبط نشاط الوظيفة (R)** : تستعمل عند ما لا يجب تغيير نشاط الوظيفة جذريا ، بل عند ما يحتاج وسيط أو تحتاج عدة وسائط إلى ضبط و ذلك قبل التشغيل مثل :
  - ← السرعة
  - ← درجة الحرارة

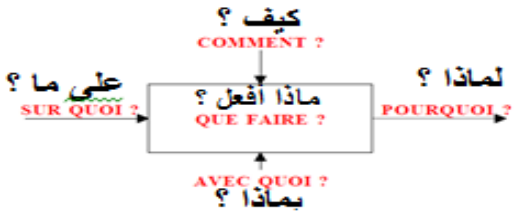
- **إلتزامات الاستغلال الوظيفي (E)** : تتطلب الوظيفة ضروريا هذه الالتزامات التي تسمح أولا بتنشيطها أو توقيفها مثال
  - ← زر بداية الدورة
  - ← قيادة
  - ← زر التوقيف الاستعجالي

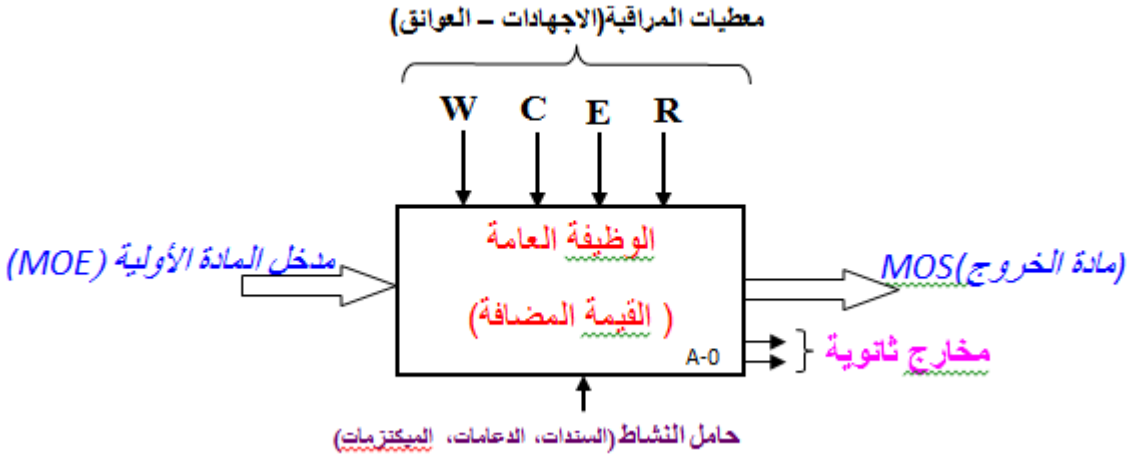
- مادة الخروج (MOS):هو المنتوج النهائي المتحصل عليه هو مكون من المادة الاولية + القيمة المضافة

3-5 **التمثيل البياني للوظيفة الشاملة (الوظيفة العامة):** تمثل الوظيفة الشاملة بمستطيل يسمى العلبة الأم محاطة بأسهم من الجهات الاربعة ، كل سهم له دلالته .

يجب الاجابة على هذه الاسئلة:

- على ما؟ على المداخل
- لماذا ؟ لإعطاء القيمة المضافة
- ماذا أفعل ؟ نشاط معين
- بماذا أفعل ؟ باستعمال وسائل
- كيف ؟ باحترام بعض المتطلبات





ملاحظات : أ- يرمز للوظيفة العامة ب: A-0

ب- يمكن اضافة مخارج ثانوي لتمثيل التقارير او النفايات الناتجة عن عملية التصنيع

ج- حامل النشاط (Support d'Activité) و هو العنصر أو مجموعة العناصر المادية و / أو البشرية التي تضمن إنجاز الوظيفة

قواعد النموذج « SADT »:

لإنجاز نموذج "SADT" يجب احترام القواعد التالية:

- لوصف وظيفة يستعمل صيغة فعل على المداخل من النوع " أعمل(شيء ما) " على المداخل لإنتاج قيمة مضافة.
- لا يمكن انجاز أي وظيفة بدون وجود مادة أولية (عند المداخل).
- يحتوي مقياس نشاط على مخرج واحد على الأقل.
- معطيات المراقبة هي عوامل مؤثرة على انشاء أو تغيير انجاز وظيفة
- يحتوي مقياس نشاط على الأقل على معطية واحدة للمراقبة التي تتسبب في بدأ نشاطه.
- في الحالة التي تكون معطية مدخل ومعطية مراقبة في ان واحد فتؤخذ كمعطية مراقبة
- معطية المراقبة لا يغيرها النشاط.
- لمعطية المراقبة طابع اخباري
- بإمكان الوظيفة ترتكز على عدة سندات " ميكنزمات" أو جزء من سند الذي يقوم بعدة وظائف.

نشاط01:

اشكالية: في المدارس العسكرية غسل الملابس شاق ومتعب ويتطلب يد عاملة لذا وجب البحث عن نظام الي يقوم بالمهمة في وقت قصير ودون اجهاد للعمال.

المطلوب: اوجد النموذج العام للوظيفة الشاملة المناسبة لهذا النظام؟

✓ **الحل**: نجيب عن الاسئلة التالية:

1. لإيجاد **الوظيفة الشاملة** للنظام وكذا **دعامته** نطرح السؤال التالي: ماذا نريد؟ وكيف يتم ذلك؟
نريد نظام اليا يقوم بـتنظيف الملابس وذلك بالاعتماد على غسالة.

2. معطيات المراقبة:
   - الالة تعمل بطاقة كهربائية (التزامات طاقوية W)
   - الغسالة تعمل بـبرامج مختلفة(غسل أولي- غسل – غسل بعصر)(**التزامات تغيير نشاط الوظيفة (C)**

ملاحظة01: الماء يمكن ان يكون معطاة مراقبة او معطاة دخول وبما انه يظهر في مخرج النشاط فيمكن اعتباره كمعطاة دخول.

   - يتم ضبط درجة حرارة الغسل وكذا سرعة العصر(**إلتزامات ضبط نشاط الوظيفة (R)**
   - لا يتم التشغيل الا بالضغط على زر بداية التشغيل وكمية المواد المنظفة (التزامات.....)

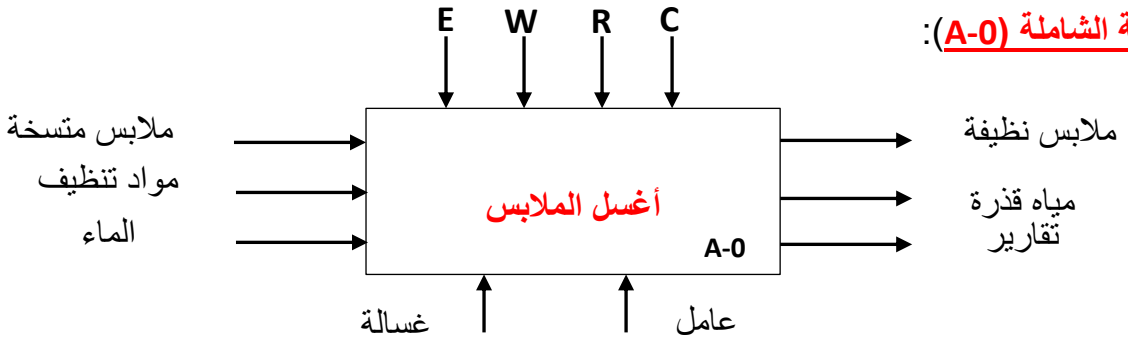
ملاحظة02: مواد التنظيف يمكن ان يكون معطيات دخول او معطيات مراقبة وبما أن لها علاقة مع مخرج النشاط فيمكن اعتبارها كمعطيات دخول.

3. معطيات الدخول:
   - ملابس متسخة
   - مواد التنظيف(الصابون- الملطفات -.....)
   - الماء

4- معطيات الخروج:
   - ملابس نظيفة
   - مياه قذرة
   - تقارير

5- الدعامة: الغسالة

نموذج الوظيفة الشاملة (A-0):



الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

4.2 مفاهيم:

- **مفهوم الاشغولة** : نقصد بالاشغولة مجموعة **عمليات** متعاقبة و **مرتبطة** لها **هدف** مشترك وتعرف بالعلاقة التي تحول المادة الأولية من وضعية أصلية الى وضعية نهائية.

- **دفتر الشروط :** دفتر الشروط هو **وصف** تصرف قسم **التحكم** لنظام آلي.
دفتر الشروط يبين العلاقة بين قسم **التحكم** والقسم **المنفذ**، كما يبين **التكنولوجيا** و**الأجهزة** المستعملة.
  - إن تمثيل الانظمة الالية من **مختلف وجهات النظر** غايته جعل دفتر الشروط الاولي أكثر دقة و بالتالي الوصول إلى حلول مقبولة بصفة منهجية و من بين هذه الوجهات :

← وجهة نظر نظام
← وجهة نظر الجزء العملي
← وجهة نظر الجزء التحكم

- **التمثيل من وجهة نظر " نظام " :**
هذا التمثيل يعطي شرحا للحل المقبول (المختار) للنظام المدروس إذ يوضح الكيفية التي ترتبط بها أشغولاته ، فهو موجه لإعطاء فكرة شاملة عن النظام (تحديد وظائفه الاساسية)

V. تجزئة الاشغولة الاجمالية لاشغولات تفرعيه

➢ **حسب التصور(المفهوم) الرابع للـ SADT يجب تفرقة " ماذا " عن " كيف "**
أي نفرق بين **النموذج الوظيفي** و**النموذج الانجازي.**

5-1 التقنية البيانية لتشكيل النموذج:

الـSADT نموذج او رسم بياني مكون من **عدة علب** و**اسهم** حيث:

العلب: تعبر عن **تجزئة المسألة (النظام)** ، **الاسهم**: تعبر عن **الارتباط** الموجود بينهما.

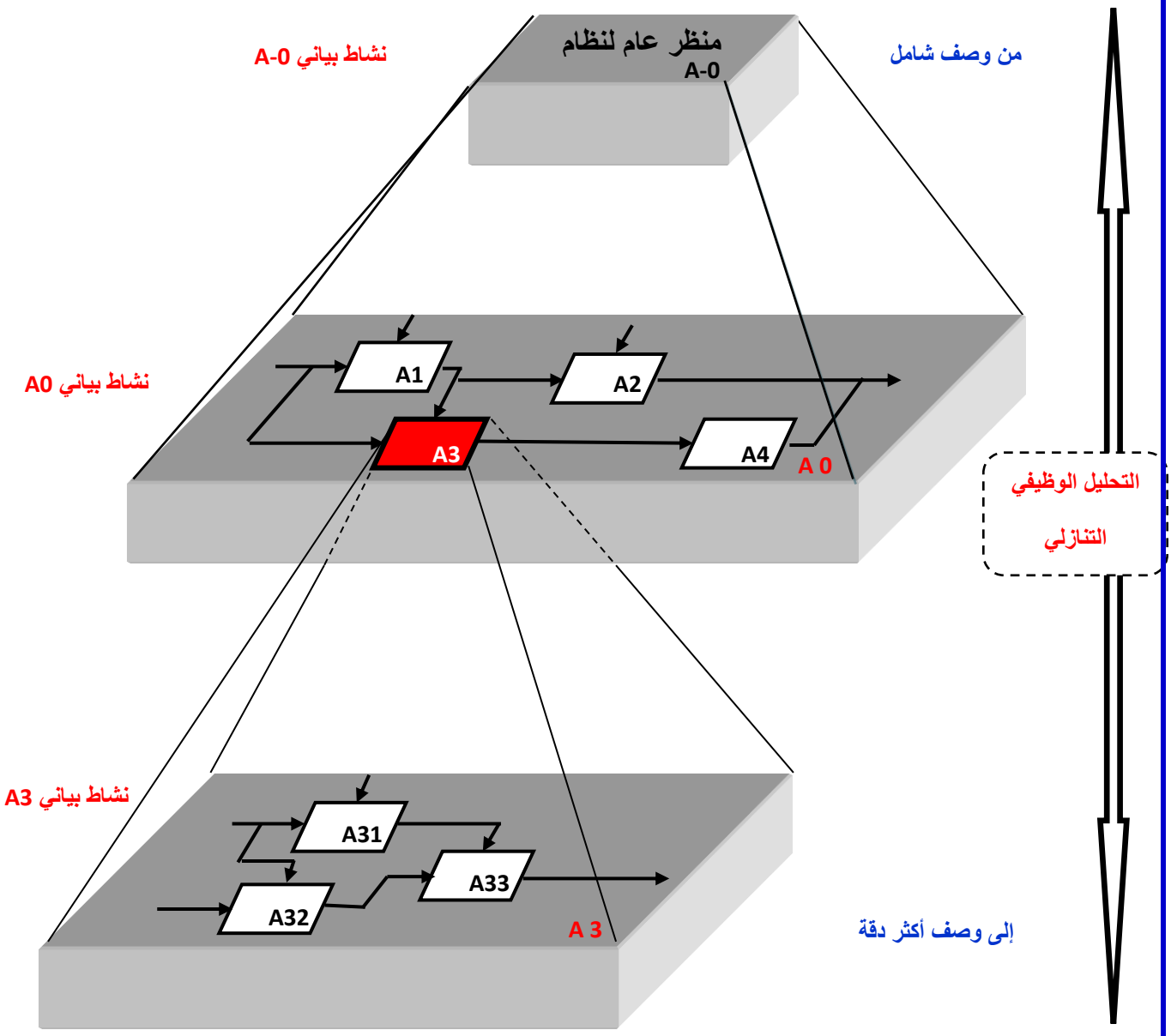
التحليل الوظيفي التنازلي يرتكز أساسا على نموذج بياني و يقوم على وصف تدريجي لكيفية ترابط مختلف وظائف النظام إنطلاقا من نظرة شاملة إلى نظرة مفصلة .
النموذج البياني يتكون من مخططات وظيفية (**نشاطات بيانية : Actigrammes**) و هي عبارة عن مجموعة علب مترابطة تمثل مختلف الوظائف و علاقاتها داخل النظام . هذه الروابط تمثل مختلف التبادلات من مادة أولية أو معطيات مراقبة .

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

أثناء التحليل الوظيفي التنازلي يجب إتباع الخطوات التالية :

① نمذجة النظام .
② تفكيك العلبة الام (الوظيفة العامة) إلى عدة علب ثانوية تسمح بإعطاء نظرة أكثر دقة للنظام و هيكله وفق الشكل 2

ملاحظة هامة جدا : تفكيك أية علب لا يقل عن ثلاثة عناصر (وظائف) و لا يزيد عن ستة .



شكل02 تجزئة تنازلية

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

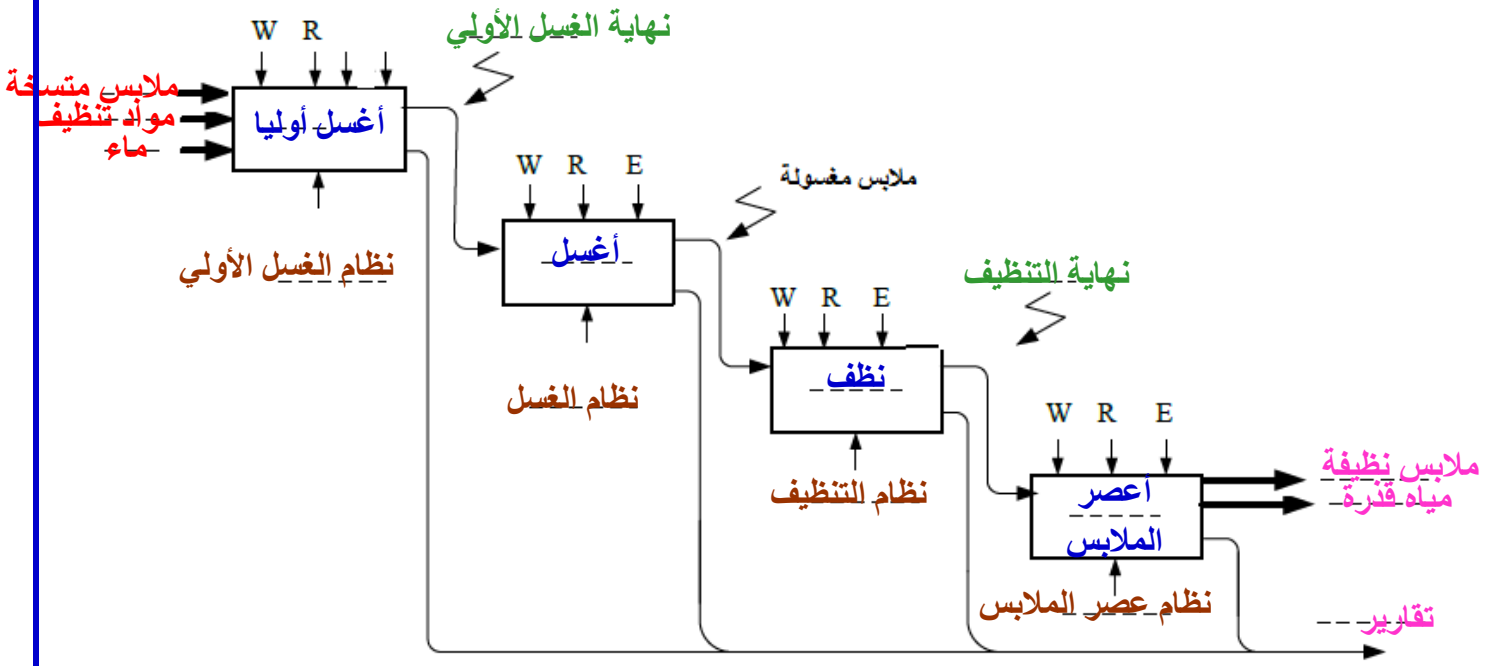
نشاط02:نظام الي لغسل الملابس

انطلاقا من المثال السابق لتفكيك الوظيفة الشاملة (A-0) يجب أن نتقيد بالقاعدة التي تنص على أن التفكيك يجب ألا يقل عن 3علب والا يتجاوز 6 علب في المستوى (A0)

اذن يمكننا تفكيك نظام الغسالة الى : غسل أولي – **غسل – تنظيف بالماء- عصر الملابس**

المطلوب: أكمل النشاط البياني (A0): التحليل الوظيفي التنازلي

✓ **الحل**:



أنشطة منزلية:

نشاط03 : نظرا لعدم توفر عامل يقوم بتزويد (بيع) المشروبات الساخنة أو الباردة للطلبة والأساتذة كان لزاما البحث عن حل لهاته الاشكالية أي التفكير في انجاز نظام الي يقوم بتقديم المشروبات الساخنة والباردة حسب الطلب وهذا بعد دفع النقود.

المطلوب:

انجز الوظيفة الشاملة (A-0) و اعطي التحليل الوظيفي التنازلي (A0).

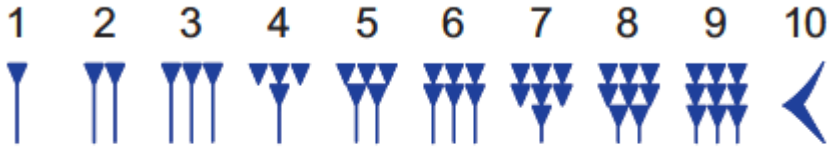
- **أنجز الأنشطة (من الصفحة 2 الى الصفحة 8) الموجودة في دفتر الأنشطة.**

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

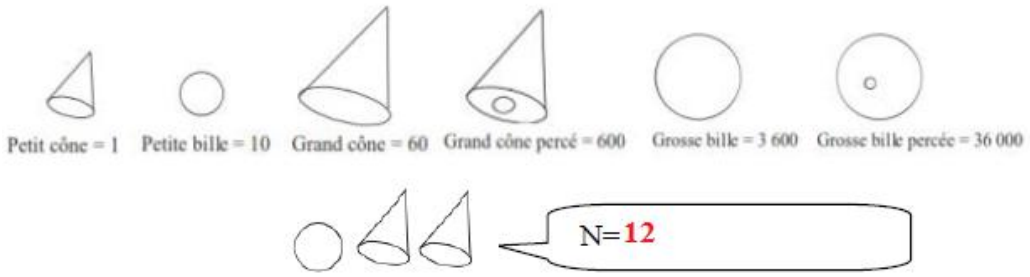
الوحدة التعلمية02: المنطق التوافقي

نشاط استكشافي:

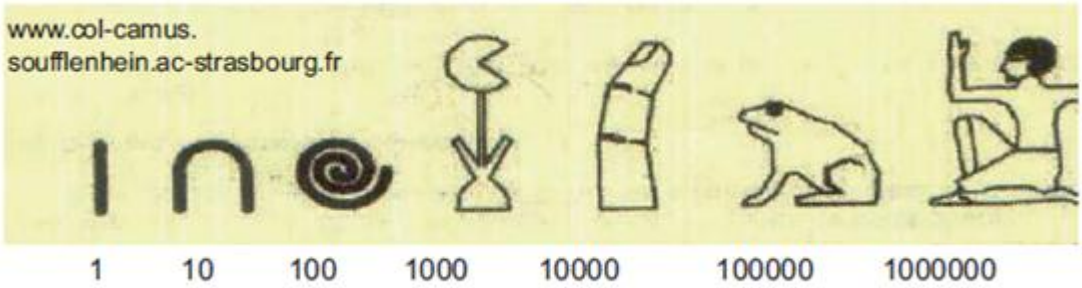
❖ استخدم البابليون الرموز التالية لتمثيل الأرقام:



❖ في عام 3500 قبل الميلاد ، تم استخدام حصى طينية صغيرة ذات أشكال وأحجام مختلفة ، اعتمادًا على مقدار تمثيلهم



❖ استخدم الفراعنة الرموز السبعة التالية لتمثيل الأرقام:



❖ استخدم العرب الأرقام (0، ....، 9) لتمثيل الاعداد، هذه هي نفس الأرقام التي نعرفها اليوم والتي اكثر بساطة

استنتاج: لكل حضارة لغة رمزية خاصة بها لتمثيل الارقام

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

مجموعة الرموز وطريقة الاستعمال تمثل أنظمة تعداد.

II- نظام التعداد:

1-2 تعريف: نظام التعداد هو مجموعة من القواعد **لتمثيل الارقام** ويستخدم العديد من أنظمة العدد في التكنولوجيا الرقمية.
الأكثر شيوعا هي **العشري**.، **الثنائي**، **السداسي عشر**.
ويتكون اي نظام عد من **رموز** و**اساس**.

2-2 انظمة التعداد:

أ) النظام العشري(**système décimal**) النظام العشري هو النظام الأكثر استخداما .لديه **10**أرقام مختلفة والتي هي: **0، 1، 2، 3، 4، 5، 6، 7، 8 و 9** ، **أساسه** :**10**

مثال: العدد 1442 من النظام العشري يكتب : $N=(1442)_{10}$
يعطى العدد على الشكل:

$$N=1x\ 10^3 +4x\ 10^2 +4x10^1 +2x10^0$$

مع العلم: $10^0=1$

في الواقع:

$$N=1x1000 + 4x100 + 4x10 +2x1$$
$$= 1442$$

1442

الرقم الأخف قوة ← الرقم الأثقل قوة

ب) **النظام الثنائي : Système binaire**
في النظام الثنائي نستعمل فقط رمزين هما **0** و **1** و**اساسه**:**2**

يطلق على كل **خانة** من العدد الثنائي اسم **bit** (**بيت**).

- كل مقدار فيزيائي لا يمكن أن يأخذ سوى حالتين متميزتين تربط بالرمزين : **0 و 1.**

صحيح	الكل	حاضر	1
خاطئ	لا شيء	غائب	0

كما هو الحال في النظام العشري يمكن تمثيل عدد في النظام الثنائي بالشكل التالي:
مثال: العدد : $(1010)_2$ **نتحصل على الجدول التالي:**

الأبيات	0	1	0	1
الصف	1^{er}	$2^{ème}$	$3^{ème}$	$4^{ème}$
القوة	2^0	2^1	2^2	2^3
الاوزان	$0x2^0$	$1x2^1$	$0x2^2$	$1x2^3$

بشكل عام يتم تمثيل عدد ثنائي كما يلي :

b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0

(MSB) الأكثر معنوية (LSB) أقل معنوية

✍ **MSB**: Most Significant Bit ou bit le plus significatif

✍ **LSB** : Least Significant Bit ou bit le moins significatif

العدد: $(b_7b_6b_5b_4b_3b_2b_1b_0)_2$ **يسمى عادة باسم كلمة ثنائية (mot binaire)**

ت) النظام السداسي عشر: Système hexadécimal

في النظام السداسي عشر هناك **16** رمزا لتمثيل الاعداد وهي:

نظام عشري	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
نظام سداسي عشر	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	**A**	**B**	**C**	**D**	**E**	**F**

مثال : من أجل العدد $(BF73)_{16}$ نتحصل على الجدول التالي:

الأبيات	**3**	**7**	**F**	**B**
القوة	16^0	16^1	16^2	16^3
الاوزان	$3x16^0$	$7x16^1$	$15x16^2$	$11x16^3$

ملاحظة: توجد انظمة اخرى مثل النظام الثماني (0ctal)،.....

III- تحويل الاعداد الصحيحة:

الانسان والالة لا يتعاملون بنفس اساس التعداد ، فإننا غالبا ما نضطر الى اجراء التحويلات

1-3 التحويل عدد عشري الى عدد مكتوب في قاعدة (أساس) اخرى:

نستعمل طريقة القسمة المتتالية وهي كالتالي: نقوم بتقسيم العدد العشري على أساس النظام المطلوب على التوالي، ونحتفظ في كل قسمة بالباقي حتى نصل إلى حاصل قسمة يساوي (0) علما أن هذه البواقي تمثل النتيجة المطلوبة

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

مثال01 : حول العدد $(25)_{10}$ الى النظام الثنائي والعدد $(185)_{10}$ الى السداسي عشر **ثم تحقق من النتيجة باستعمال الالة الحاسبة**:

$(25)_{10} = (\ ?\ )_2$

25 | 2
1 | 12 | 2
0 | 6 | 2
0 | 3 | 2
1 | 1 | 2
1 | 0

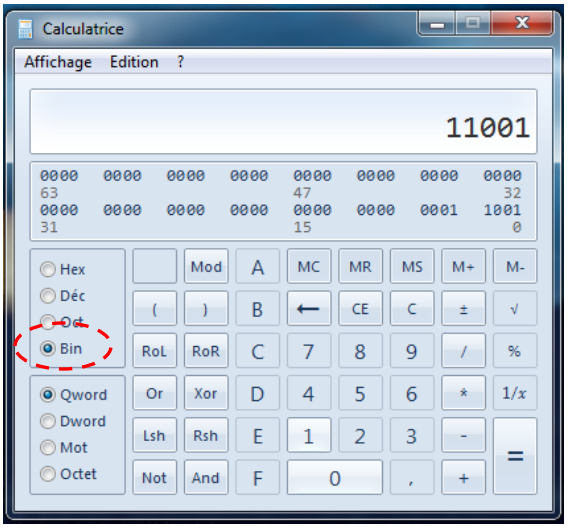
$(25)_{10} = (11001)_2$

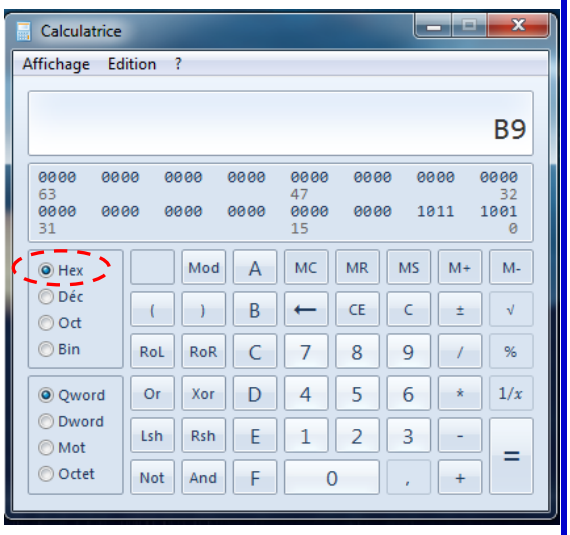
$(185)_{10} = (\ ?\ )_{16}$

185 | 16
9 | 11 | 16
11 | 0
B

$(185)_{10} = (\ B9)_{16}$

التحقق بالألة الحاسبة:





- **واجب**: أكمل الجدول التالي وذلك بإجراء عملية التحويل من النظام العشري الى النظام الثنائي وتحقق من النتيجة باستعمال الالة الحاسبة:

En décimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
En binaire	0	1	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

2-3 التحويل عدد مكتوب في أي قاعدة (أساس) الى عدد عشري: بواسطة التمثيل متعدد الحدود

مثال01: حول العدد $(11001)_2$ الى العشري **ثم تحقق من النتيجة باستعمال الالة الحاسبة**:

$$(11001)_2= 1x2^4+1x2^3+0x2^2+0x2^1+1x2^0$$

$$=1x16+1x8+0+0+1=(25)_{10}$$

مثال02: حول العدد $(1B2C)_{16}$ الى العشري **ثم تحقق من النتيجة باستعمال الالة الحاسبة**

$$(1B2C)_{16}=1 .16^3 + B . 16^2 + 2 . 16^1 + C . 16^0 = 1.4096+11.256+2.16+12.1$$

$$(1B2C)_{16} = (6956)_{10}$$

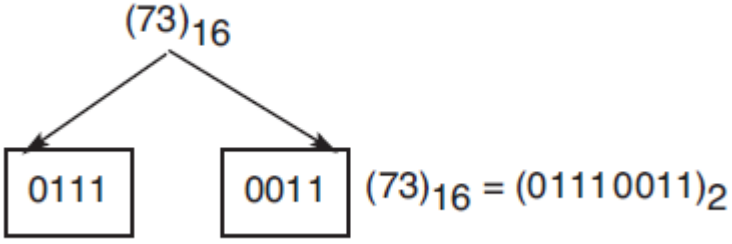
نشاط منزلي :

- حول العدد $(753)_8$ الى العشري ثم تحقق **باستعمال الالة الحاسبة**
- حول العدد $(17)_{10}$ الى الثماني (octal) ثم تحقق **باستعمال الالة الحاسبة**

IV- العلاقات الموجودة بين هذه الانظمة:

التحويل سداسي عشر – ثنائي: نحول كل رقم من **العدد السداسي عشر** إلى مكافئه في **الثنائي الطبيعي باستعمال 4 أبيات**

مثال 01: حول العدد $(73)_{16}$ الى النظام الثنائي وتحقق بالألة الحاسبة



مثال 02: حول العدد $(345B)_{16}$ الى النظام الثنائي وتحقق بالألة الحاسبة العلمية لجهاز الكومبيوتر:

$(345B)_{16}=($ **11010001011011** $)_2$

3 — 0011
4 — 0100
5 — 0101
B — 1011

fatihatmge@gmail.comالأستاذة: بن تاج فتيحة

التحويل ثنائي - سداسي عشر: هو عكس ما سبق وذلك بتقسيم **العدد الثنائي** إلى مجموعات من 4 أبيات من اليمين (الاخف وزن LSB) إلى اليسار(الاثقل وزن MSB)، ثم نحول كل مجموعة مباشرة إلى مكافئها في **النظام السداسي عشر**.

- إذا نقصت المجموعة الأخيرة نضيف إليها أصفارا.

✓ مثال01: حول العدد $(110101110001)_2$ الى النظام السداسي عشر وتحقق بالألة الحاسبة العلمية لجهاز الكومبيوتر.

$$(110101110001)_2 = (1101\ 0111\ 0001)_2 = (D71)_{16}$$

✓ مثال02 : *حول العدد $(11001010100110)_2$ الى النظام السداسي عشر وتحقق بالألة الحاسبة العلمية لجهاز الكومبيوتر.*

✓ الحل: $(11001010100110)_2 = (32A6)_{16}$

0011	0010	1010	0110
3	2	A	6

أنشطة تقويمية :

نشاط01: حدد أساس(قاعدة) النظام الذي كتب فيه كل عدد:

$N_1 = 900$
$N_2 = 547$
$N_3 = 11111111$
$N_4 = ABCD$

نشاط02: حول الى النظام الثنائي مع توضيح العملية: $(120)_{10}$, $(112)_{10}$.

نشاط03: حول الى النظام السداسي عشر مع توضيح العملية: $(99)_{10}$, $(112)_{10}$

نشاط 04: حول الى النظام العشري :$(BF)_{16}$, $(BAC)_{16}$, $(461)_8$, $(11001011)_2$, $(11110011)_2$
$(A5F)_{16}$ ، $(100101)_2$ ، $(25)_{16}$ ، $(45)_{16}$

نشاط 05: حول مباشرة من النظام الثنائي الى السداسي عشر:

$(11000011)_2 = (\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots)_{16}$
$(11001100)_2 = (\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots)_{16}$

نشاط 06: حول مباشرة من النظام السداسي عشر الى النظام الثنائي:

$(BAC2022)_{16} = (\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots)_2$, $(BF73)_{16} = (\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots)_2$

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

V- جدول مختلف الانظمة:

النظام السداسي عشر(Hex)	النظام الثنائي(Bin)				النظام العشري(Dec)
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	2
3	0	0	1	1	3
4	0	1	0	0	4
5	0	1	0	1	5
6	0	1	1	0	6
7	0	1	1	1	7
8	1	0	0	0	8
9	1	0	0	1	9
A	1	0	1	0	10
B	1	0	1	1	11
C	1	1	0	0	12
D	1	1	0	1	13
E	1	1	1	0	14
F	1	1	1	1	15

❖ **وحدة قياس الذاكرات**: الوحدة الأساسية لقياس الذاكرة في الأجهزة الرقمية الاوكتي (Octet) او Byte الاوكتي هو عبارة عن مجموعة ثمانية ابيات (8bits) اي 1octet=8bits

هناك وحدات مضاعفة تقاس بها الذاكرات:

1Kilo-octet(Ko ou ko)=10^3 =1000 octets

Nom	Symbole	Valeur
kilooctet	Ko	10^3
mégaoctet	Mo	10^6
gigaoctet	Go	10^9
téraoctet	To	10^{12}
pétaoctet	Po	10^{15}
exaoctet	Eo	10^{18}
zettaoctet	Zo	10^{21}
yottaoctet	Yo	10^{24}

fatihatmge@gmail.comالأستاذة: بن تاج فتيحة

VI- عمليات حسابية في النظام الثنائي:

تنطبق نفس قواعد الحساب في جميع أنظمة التعداد:

الجمع	النتائج	الاحتفاظ	الطرح	النتائج	استلاف	الجداء	النتائج	القسمة	النتائج	الباقي
0+0	0	0	0-0	0	0	0*0	0	0:0	غير معرّف	
0+1	1	0	0-1	1	1	0*1	0	0:1	0	1
1+0	1	0	1-0	1	0	1*0	0	1:0	غير معرّف	
1+1	0	1	1-1	0	0	1*1	1	1:1	1	0

أنشطة تطبيقية: أجري العمليات الحسابية في النظام الثنائي

الاحتفاظ

```
  1 1 1 1 1
    1 1 0 1 1
+     1 1 0 1
  ---------
  1 0 1 0 0 0
```

```
    1 0 1 1 0 1
+     1 0 0 1 0
  -------------
    1 1 1 1 1 1
```

الاستلاف

```
    1   1 1
  1 0 1 0 0 1 1
-   1 0 1 1 0 1
  -------------
  0 1 0 0 1 1 0
```

النتيجة

```
  1 1 0 0 1 | 1 0 1
  1 0 1     | 1 0 1
  ----------|
      1 0
      1 0 1
  ---------
      0 0 0
```

```
      1 0 1 1 0 1
x       1 0 0 1 1
  ---------------
      1 0 1 1 0 1
    1 0 1 1 0 1
  0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 0
  1 0 1 1 0 1
---------------
1 1 0 1 0 1 0 1 1 1
```


الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

الترميز:LES CODES

انظمة الترميز:

1ـ **الترميز الثنائي الطبيعي**: **Code binaire naturel (pur)** : هو توفقية تسمح بترجمة اي بيانات الى عدد يحتوي فقط على 0 و 1.

2ـ **الترميز الثنائي الانعكاسي** : **Code binaire réfléchi (Gray)**

نظام الترميز GRAY هو نظام ثنائي يختلف عن النظام الثنائي الطبيعي في كون أنه للانتقال بين عدد ثنائي والذي يليه (توفيقية متتاليتين) يتغير بت (Bit) واحد فقط.

جدول مكافئ بين الانظمة: العشري (Décimal)– الثنائي الطبيعي (Binaire)– الثنائي الانعكاسي(Gray)

Décimal	Binaire	Gray
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0011
3	0011	0010
4	0100	0110
5	0101	0111
6	0110	0101
7	0111	0100

Décimal	Binaire	Gray
8	1000	1100
9	1001	1101
10	1010	1111
11	1011	1110
12	1100	1010
13	1101	1011
14	1110	1001
15	1111	1000

3ـ **الترميز النظام الثنائي المرمز عشري BCD**: **Code BCD: (Binary Coded Décimal**

هو نظام ثنائي يتكون من مضاعفات اربعة ابيات ((**quartet**))، يجعل التحويل الى النظام العشري اكثر سهولة.

-يستعمل هذا المرمز في الانظمة لمعالجة الاعداد العشرية

مثل :

- في الآلات الحسابية صغيرة الحجم.
- التعداد (في اجهزة القياس)

من سلبيات هذا النظام انه يتطلب عددا كبيرا من الابيات مقارنة مع النظام الثنائي الطبيعي (استعمال سعة كبيرة لذاكرة الاجهزة الرقمية)

عشاري	2^3	2^2	2^1	2^0
0	0	0	0	0
1	0	0	0	1
2	0	0	1	0
3	0	0	1	1
4	0	1	0	0
5	0	1	0	1
6	0	1	1	0
7	0	1	1	1
8	1	0	0	0
9	1	0	0	1

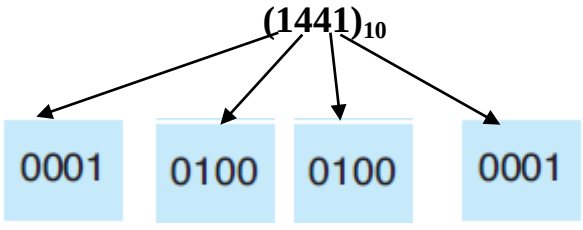
الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

التحويل من النظام العشري إلى النظام BCD:

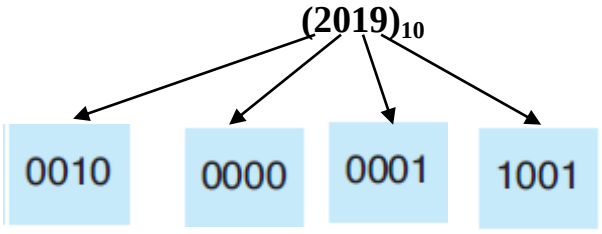
نحول كل رقم من العدد العشري إلى مكافئه في النظام الثنائي الطبيعي باستعمال 4 أبيات لكل رقم

نشاط: حول الى نظام BCD: $(1441)_{10}$ ، $(2019)_{10}$

الحل:



$(1441)_{10}=(0001\ 0100\ 0100\ 0001)_{BCD}$



$(2019)_{10}=(0010\ 0000\ 0001\ 1001)_{BCD}$

جدول مكافئ لأنظمة الترميز:

عشري	ثنائي طبيعي				ثنائي انعكاسي GRAY				BCD
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0000
1	0	0	0	1	0	0	0	1	0001
2	0	0	1	0	0	0	1	1	0010
3	0	0	1	1	0	1	1	0	0011
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0100
5	0	1	0	1	0	1	1	1	0101
6	0	1	1	0	0	1	0	1	0110
7	0	1	1	1	0	1	0	0	0111
8	1	0	0	0	1	1	0	0	1000
9	1	0	0	1	1	1	0	1	1001
10	1	0	1	0	1	1	1	1	0001 0000
11	1	0	1	1	1	1	1	0	0001 0001
12	1	1	0	0	1	0	1	0	0001 0010
13	1	1	0	1	1	0	1	1	0001 0011
14	1	1	1	0	1	0	0	1	0001 0100
15	1	1	1	1	1	0	0	0	0001 0101

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

الجمع في نظام BCD:

➢ لجمع عددين ثنائيين في النظام الترميز BCD لابد من اخذ بعين الاعتبار الحالتين التاليتين:

1. تجاوز سعة لكل Quartet(4bits).
2. الباقي النهائي لكل Quartet.

▪ **نشاط01**: أجري عملية الجمع في نظام BCD: $(5)_{10}+(2)_{10}$

في نظام BCD

$$(5)_{10}=(0101)_{BCD}$$

$$+\quad (2)_{10}=(0010)_{BCD}$$

$$=\quad (0111)_{BCD}$$

في النظام العشري

$$(5)_{10}+(2)_{10}=(7)_{10}$$

النتيجة هي: $(7)_{10} = (0111)_{BCD}$

➢ **تحقق من النتيجة بالألة الحاسبة**

▪ **نشاط 02**: $(7)_{10}+(8)_{10}$

في النظام BCD:

$$(7)_{10} = (0\ 1\ 1\ 1)_{BCD}$$
$$+\quad (8)_{10} = (1\ 0\ 0\ 0)_{BCD}$$
$$= (\ 1111\ )_{BCD}$$

في النظام العشاري:

$$(7)_{10}+(8)_{10}=(15)_{10}$$

النتيجة هي : $(1111)_{BCD} \neq (15)_{10}$

من اجل تصحيح أخطاء الجمع في BCD نلجأ إلى إضافة العدد 6 مكافئه (0110) في النظام الثنائي عندما تكون النتيجة اكبر من 9.

نتحصل على :

الاحتفاظ	1	1 1
النتيجة الخاطئة	(0 0 0 0	1 1 1 1)
مكافئ رقم 6	(0 0 0 0	0 1 1 0)
النتيجة الصحيحة	(0 0 0 1	0 1 0 1)
	1	5

✓ نتحقق الان من النتيجة

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

- **نشاط03**: أجري عملية الجمع في نظام BCD: $(64)_{10}+(21)_{10}$

1- نبحث عن المكافئ للعددين في نظام BCD

Décimal		BCD
64	⇒	0110 0100
21	⇒	0010 0001

2- نجري العملية:

الاحتفاظ			1	1									
+	6	4	+	0	1	1	0		0	1	0	0	
	2	1		0	0	1	0		0	0	0	1	
	8	5		1	0	0	0		0	1	0	1	
					$8_{(10)}$					$5_{(10)}$			

$(85)_{10}=(1000\ 0101)_{BCD}$

عملية لا تحتاج الى تصحيح لان الناتج اقل من9

- **نشاط04**: أجري عملية الجمع في نظام BCD: $(7)_{10}+(5)_{10}$

الاحتفاظ			1	1	1			
+	7		0	1	1	1		
	5	+	0	1	0	1		
	1 2		1	1	0	0		
				$12_{(10)}$				

نتنبه: النتيجة هي (12)لقد تجاوزت السعة لان نظام BCD يحتوي فقط من (0 الى 9)

العملية تحتاج الى تصحيح: **نضيف مكافئ العدد 6 في النظام الثنائي الى الناتج السابق** : $(6)_{10}=(0110)_2$

الاحتفاظ			1	1	1			
		+	0	1	1	1		
			0	1	0	1		
			1	1	0	0	النتيجة الخاطئة	
الاحتفاظ		1		1				
		+	1	1	0	0		
			0	1	1	0	مكافئ الرقم 6 في ثنائي	
0	0	0	1	0	0	1	0	النتيجة الصحيحة
		$1_{(10)}$			$2_{(10)}$			

fatihatmge@gmail.comالأستاذة: بن تاج فتيحة

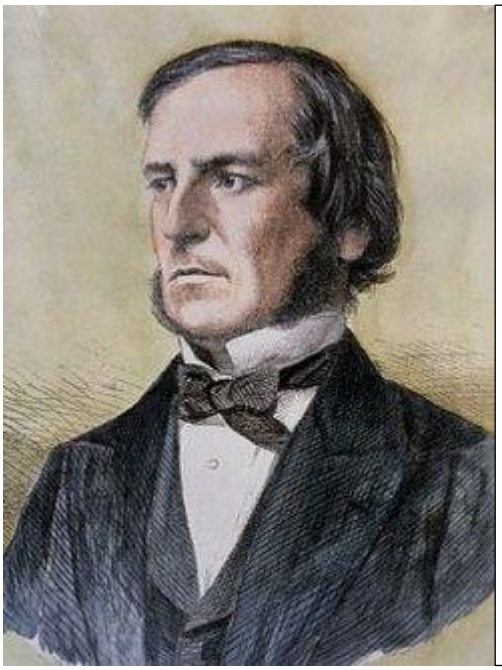
أنشطة منزلية: - أجري عملية الجمع في نظام BCD

$(42)_{10}+(53)_{10}$ ، $(538)_{10}+(247)_{10}$ ، $(37)_{10}+(84)_{10}$ $(9)_{10}+(9)_{10}$ ، $(65)_{10}+(73)_{10}$ ،

- أكمل الجدول التالي:

BCD	سداسي عشر	ثماني	ثنائي انعكاسي	ثنائي طبيعي	عشري
					65
	2D				45
					177
				101011	
			100101		
					52
		71		111001	
			1101		
				1100001	
	21		110001		

▪ المورد02: جبر بول

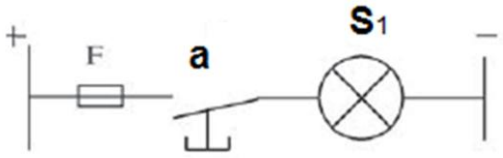


جورج بول(2 نوفمبر 1815 - 8 ديسمبر 1864)هو عالم رياضيات بريطاني ابتكر نوعا من الجبر يتيح التعامل مع الأرقام والحروف والأشياء والعبارات والفرضيات كما لو كانت أرقاما بحتة؛ وقدم للبشرية الجبر المنطقي المستخدم في الحواسيب.

جبر بول بالإنجليزية (Boolean Algebra: هو أحد مواضيع الرياضيات والرياضيات المنطقيّة ، ويُعتَبر فرعاً من فروع الجبر حيثُ يعمل بمُتغيّرين اثنين هما *الصح* أو *الخطأ* ويُرمز لهما بالعددين 1 و 0

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

- نشاط استكشافي: اكمل الجدول التالي:

الاسئلة	الاجوبة
الشكل التالي يمثل دارة كهربائية : **قلد التركيب ثم أجب :** 	ملاحظات حالة الراحة المصباح **منطفئ**. الضغط على الزر **a**،المصباح **يتوهج** A محرر(غير مضغوط)، المصباح **ينطفئ**

الملاحظة01:

حالة كل من المصباح و الضاغطة هي **متغير ثنائي**

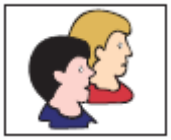
الملاحظة02:

تغيير حالة الضاغطة يسبب تغير حالة المصباح

استنتاج:

- **الضاغطة تمثل متغير دخول.، المصباح يمثل متغير خروج**
- الضاغطة **تتحكم** في المصباح (**متغير الخروج يتبع متغير الدخول)**
- **العلاقة بين متغيرات الدخول و متغير الخروج تسمى دالة منطقية**

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com



اتفاقية التقديم

الحالة الصحيحة و الخاطئة في معظم الاحيان تستبدل بالرقمين« 1 » و « 0 »

الحالة الخاطئة تأخذ القيمة المنطقية « **0** » ، الحالة الصحيحة تأخذ القيمة المنطقية « **1** »

إذا اعتبرنا زرا ضاغطا ما، فإنه يكون في حالتين اثنتين فقط:

- الزر في حالة راحة(غير مضغوط)، نقول أنه يساوي "**0**" منطقي.
- الزر في حالة عمل(مضغوط)، ، نقول أنه يساوي "**1**" منطقي.

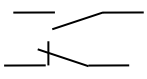
كذلك بالنسبة للمصباح مثلا:

- إذا كان منطفئ (عدم مرور التيار)، نقول أنه يساوي "**0**" منطقي.
- إذا كان متوهجا (مرور التيار)، نقول أنه يساوي "**1**" منطقي.

ملاحظة:

نستعمل عادة في الدارات الكهربائية التماس (ملمس) عوض الزر الضاغط و هناك نوعان من الملامس:

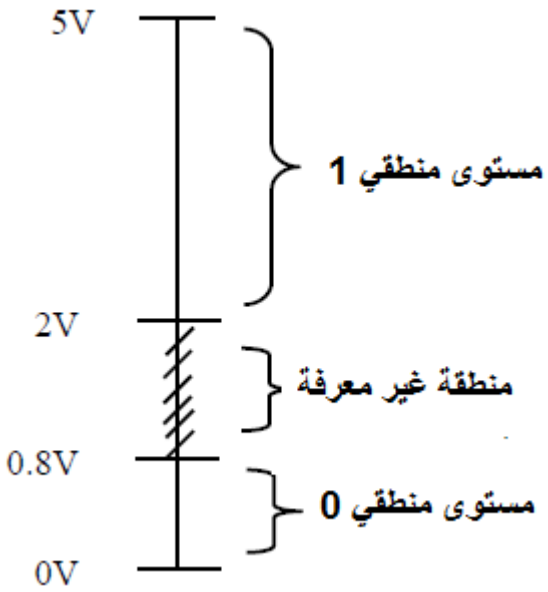
تماس مفتوح و نرمز له **a**



تماس مغلق و نرمز له $\bar{a}$ و يقرأ نفي **a**

الاتفاق المنطقي:

المنطق الموجب:



المستوى الأعلى(**high level**):(1)منطقي

المستوى الأدنى(**low level**): (0)منطقي

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

III- الدوال المنطقية الاساسية:

- **جدول الحقيقة**: يلخص هذا الجدول كل حالات متغيرات الخروج المناسبة لكل التوفيقات المحتملة لمتغيرات الدخول(يستخدم جدول الحقيقة لتحليل تشغيل النظام)

نتفق: عدد حالات جدول الحقيقة تساوي 2 أس عدد متغيرات الدخول

a,b,c,...: تمثل متغيرات دخول و **S1,S2S3,....**: تمثل متغيرات خروج

- **المعادلة المنطقية**: هو الشكل الأكثر استخدام في كتابة دالة منطقية
- **التمثيل (التصميم)الكهربائي:** هو توضيح بربط كهربائي للدالة المنطقية المدروسة، متغيرات الدخول تمثل بتماسات
- **التصميم المنطقي:** وهو تعبير رسومي موحد عالميا لتمثيل دالة منطقية برموز أوروبية أو رموز أمريكية

ANSI : Norme américaine , CEI : Norme européenne

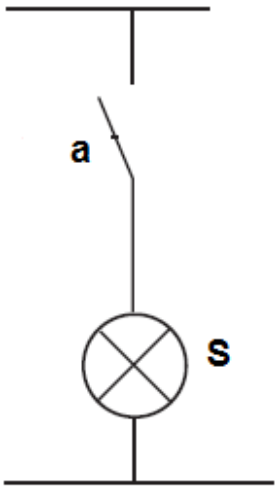
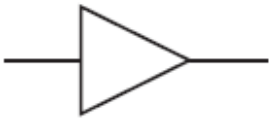
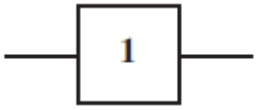
1- الد الة نعم (OUI) (YES en anglais) :

❖ **تقديم الوضعية**: نريد التحكم في مصباح مكتب بواسطة قاطعة:

➢ اذا ضغطنا على القاطعة (a) المصباح (S)**يتوهج**.

➢ اذا فتحنا القاطعة المصباح **ينطفئ**

تعريف الدالة المنطقية نعم: وتكون الحالة المنطقية لمتغير الخروج **يساوي** دائما لحالة متغير الدخول

التصميم الكهربائي	جدول الحقيقة
	a | S 0 | 0 1 | 1
	المعادلة المنطقية
	a = S
	التصميم المنطقي
	Américain أمريكي: 
	Européen أوروبي: 

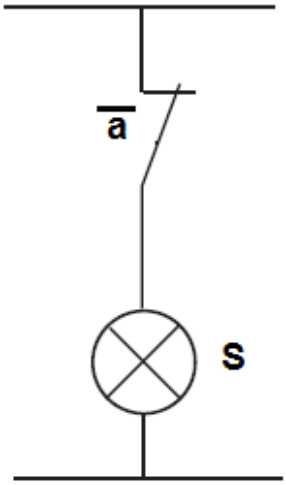
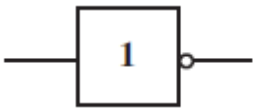
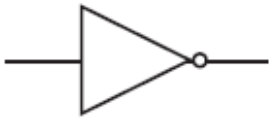
الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

2- الد الة لا (non) (NOT en anglais) :

- تقديم الوضعية: مصباح الاضاءة للجزء الداخلي للثلاجة:
  - ينطفئ المصباح (S)عندما يتم غلق الباب (التماس a مضغوط)
  - يضيئ عند فتح الباب (التماس a محرر).

➢ دالة النفي معرفة كما يلي :المخرج صحيح إذا كان المدخل خاطئ

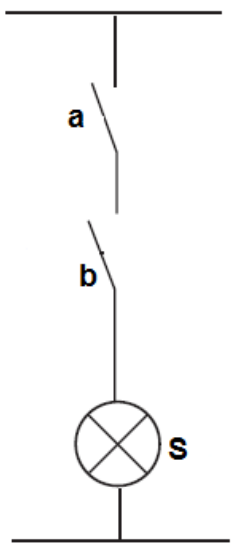
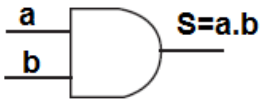
متغير منطقي فأن نفي a هو كذلك متغير منطقي يرمز له بالرمز $\overline{a}$

التصميم الكهربائي	جدول الحقيقة
	a | $\overline{a}$ | S 0 | 1 | 1 1 | 0 | 0
	المعادلة المنطقية
	$S=\overline{a}$
	التصميم المنطقي
	Européen:  Américain: 

3- الدالة "و"(AND ,ET): الضرب المنطقي:

❖ تقديم الوضعية: لاسباب تتعلق بالأمن، الدارة الكهربائية لآلة قطع الصفائح المعدنية يتم التحكم فيها عن طريق زرين ضاغطين (متباعدين) ، الجهاز يعمل فقط إذا تم الضغط على الزرين في نفس الوقت.

- تحتوي دالة "و" الضرب المنطقي (ET,AND) على متغيرتين او اكثر في(المدخل)
- يأخذ المخرج القيمة "1" اذا كانت كل متغيرات الدخول في الحالة المنطقية "1".

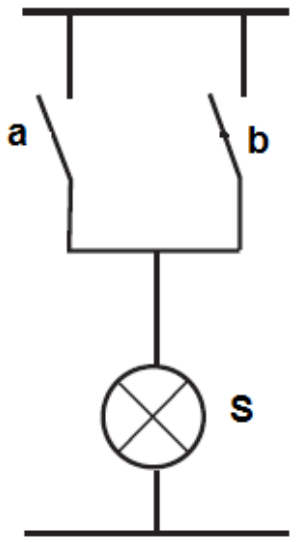
التصميم الكهربائي	جدول الحقيقة
	a b S 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 1
	المعادلة المنطقية
	$S = a \cdot b$
	التصميم المنطقي
	Européen: Américain: 

4- الدالة " أ و" (OU ,OR): دالة الجمع المنطقي

أ) تقديم الوضعية: يتم التحكم في قفل "S" من باب المبنى عن طريق الضغط على زر "a" الموجود بالقرب من القفل أو بشكل منفصل، بواسطة أزرار أخرى "b، c، d، وضعت في كل طابق لتسهيل الدراسة، سيتم التحكم فقط في تشغيل القفل من قبل a أو b.

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

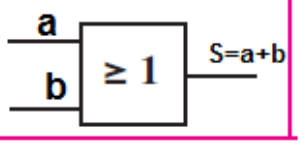
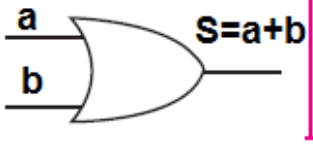
يأخذ المخرج القيمة " 1" اذا كانت حالة احدى متغيرات الدخول تساوي " 1" .

التصميم الكهربائي	جدول الحقيقة
	a b S 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1

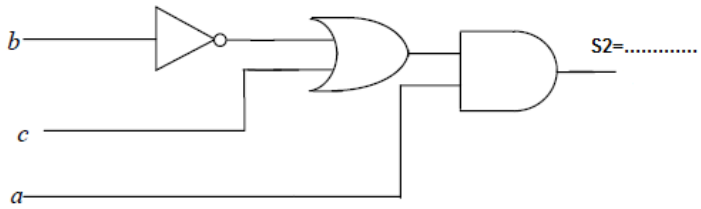
المعادلة المنطقية

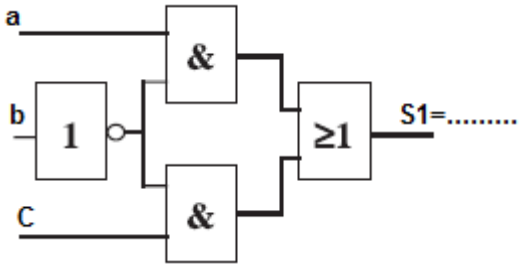
$S = a + b$

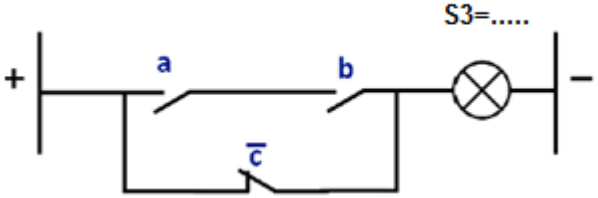
التصميم المنطقي

Européen	Américain
	

نشاط : استخرج المعادلات المنطقية من التصميمات:







الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

5- خاصيات العمليات المنطقية :

معظم الخواص المعرفة في الجبر العادي محققة في الجبر المنطقي

الخواص	الدالة المنطقية AND(ET)	الدالة المنطقية OR(OU)
التبديلية	a.b=b. a	b+a=a+b
التجميعية	(a.b).c=a.(b.c)=a.b.c	(a+b)+c=a+(b+c)=a+b+c
التوزيعية	a(b+c)=a.b+a.c	
العنصر الحيادي	a.1=a	a+0=a
العنصر الماص	a.0=0	a+1=1
العنصر المثيل	a.a=a	a+a=a
العنصر النقيض	a.$\bar{a}$=0	a+$\bar{a}$=1
	$\bar{\bar{a}}$ =a	

نشاط: باستعمال العلاقات الاساسية الشهيرة لجبر بول اعطي النتيجة :

- a + a + a + a + a + a + a = ..**a**.
- a + $\bar{a}$b + ab$\bar{c}$ + $\bar{b}$ + $\overline{ac}$ + a + 1 = **1**..
- $\bar{a}$ + b + a$\bar{b}$ + ab$\bar{c}$ + c + $\bar{b}\bar{c}$ + $\bar{b}$ =..**1**..
- a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.a.$\bar{a}$ = **0**...
- $\bar{a}$.(b+$\bar{c}$).a. $\bar{b}$.c .(a+b.$\bar{c}$). 1 = ..**0**..

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

6- نظرية ديمورقان (Théorème de MORGAN)

نشاط: استخرج جدول الحقيقة المناسب:

a	b	a . b	$\overline{a.b}$	a + b	$\overline{a+b}$	$\overline{a}$	$\overline{b}$	$\overline{a}.\overline{b}$	$\overline{a}+\overline{b}$
0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
0	1	0	1	1	0	1	0	0	1
1	0	0	1	1	0	0	1	0	1
1	1	1	0	1	0	0	0	0	0

➢ **قارن بين المعادلات:**

- $\overline{a.b}$ و $\overline{a}+\overline{b}$: $\overline{a\cdot b}=\overline{a}+\overline{b}$
- $\overline{a+b}$ و $\overline{a}.\overline{b}$: $\overline{a+b}=\overline{a}.\overline{b}$

✓ **نستنتج** : 1- **نفي جداء** المتغيرات المنطقية **هو مجموع نفي كل متغير.**

✓ **نستنتج** : 2 - **نفي جمع** المتغيرات **منطقية، هو جداء نفي كل متغير**

نص النظرية :

- إن نفي جداء متغيرات منطقية، هو مجموع نفي كل متغير.

- إن نفي مجموع متغيرات منطقية، هو جداء نفي كل متغير.

$$\overline{a.b}=\overline{a}+\overline{b} \quad \text{و} \quad \overline{a+b}=\overline{a}.\overline{b}$$

نشاط: طبق نظرية ديمورقان على المعادلة التالية:

$$F=\overline{a+b+\overline{c}.d}$$

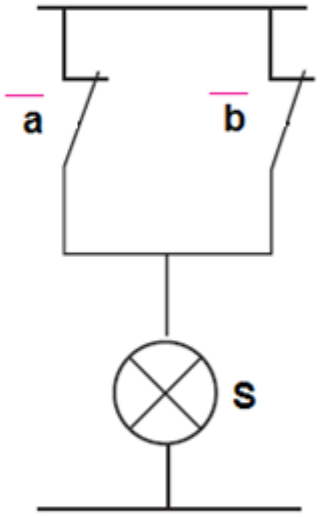
$$F=\overline{a}.\overline{b}.\overline{\overline{c}.d}=\overline{a}.\overline{b}.\left(\overline{\overline{c}}+\overline{d}\right)=\overline{a}.\overline{b}.(c+\overline{d})$$

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

7- الدوال المنطقية الشهيرة :

انطلاقا من الدوال الأساسية « NOT, AND,OR » يمكن أن تنجز دوال منطقية أخرى هي :

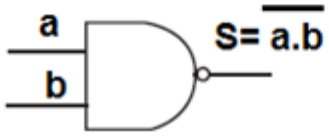
1.5 دالة نفي الضرب المنطقي « لاو » (« NON ET , NAND »)

التصميم الكهربائي	جدول الحقيقة
	a b S 0 0 1 0 1 1 1 0 1 1 1 0

المعادلة المنطقية

$S = \overline{a.b} = \overline{a} + \overline{b}$

التصميم المنطقي

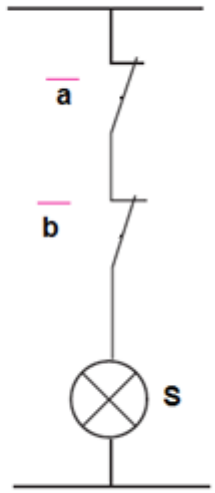
Européen	Américain
	

يأخذ المخرج الحالة النطقية « 0 »اذا كان المدخلين a و b في الحالة « 1 »

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

2.5 دالة نفي الجمع« لا أو » (« NON OU , NOR »)

جدول الحقيقة			التصميم الكهربائي
a	b	S	
0	0	1	
0	1	0	
1	0	0	
1	1	0	



المعادلة المنطقية

$S = \overline{a} \cdot \overline{b} = \overline{a + b}$

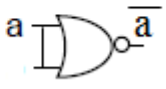
التصميم المنطقي

Européen	Américain
≥1	a, b, $S=\overline{a+b}$

يأخذ المخرج الحالة المنطقية « 1 » اذا كان المدخل « b » و « a » في الحالة «0»

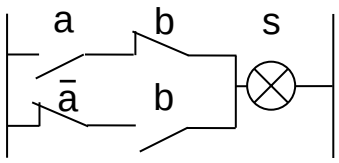
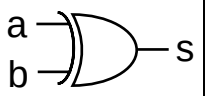
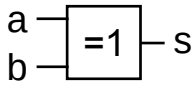
ملاحظة: يمكن انجاز دالة النفي« لا » باستعمال دالة« نفي و NAND» او دالة« نفي أو » NOR

لأن: $\overline{a+a}=\overline{a}$ $\overline{a.a}=\overline{a}$



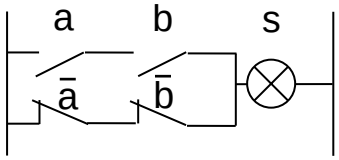
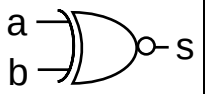
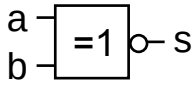
الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

3-5 الدالة« أو استبعادي » (OU Exclusif)« EXOR »

المعادلة المنطقية	جدول الحقيقة	التمثيل الكهربائي	التمثيل المنطقي	
			أمريكي	أوروبي
$s = a \oplus b$ $s = a\bar{b} + \bar{a}b$	a b s 0 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 0			

يكون المخرج S صحيح اذا كانا احد المتغيرين « a » او « b » **صحيح**

4-5 الدالة« لا او استبعادي » "والاحتوائي": ET-inclusif (NON OU Exclusif)« EXNOR »

المعادلة المنطقية	جدول الحقيقة	التمثيل الكهربائي	التمثيل المنطقي	
			أمريكي	أوروبي
$s = \overline{a \oplus b}$ $s = ab + \bar{a}\bar{b}$	a b s 0 0 1 0 1 0 1 0 0 1 1 1			

يكون المخرج S صحيح اذا كانا المتغيرين « a »و « b » **صحيحين** أو خاطئين معا

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

6- تمثيل الدوال المنطقية:

نشاط 01: استخرج من جدول الحقيقة المعادلات المنطقية للمخارج S_1 ; S_2; S_3

a	b	s_1	s_2	s_3
0	0	1	1	0
0	1	1	1	1
1	0	0	1	0
1	1	0	0	1

$$S_1 = \bar{a}.\bar{b} + \bar{a}.b$$

$$S_2 = \bar{a}.\bar{b} + \bar{a}.b + a.\bar{b}$$

$$S_3 = \bar{a}.b + a.b$$

نشاط02: مثل المعادلة S على شكل جدول الحقيقة المعرفة كالتالي: $s = (a+b)c + \bar{a}bc$

نكتب الدالة على شكل جمع جداءات باستعمال قواعد جبر بول

$$S = a.c + b.c + \bar{a}.b.c$$

$$S = a.c(b + \bar{b}) + (a + \bar{a})b.c + \bar{a}.b.c$$

$$S = a.b.c + a\bar{b}.c + a.b.c + \bar{a}.b.c + \bar{a}.b.c$$

$$S = a.b.c + a.\bar{b}.c + \bar{a}.b.c$$

a	b	c	S
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

نشاط03: لتكن الدالة S2=f(a,b,c) بحيث تأخذ القيمة 1 اذا متغيرتين من بين المتغيرات الثلاثة أو المتغيرات الثلاثة معا تأخذ القيمة 1

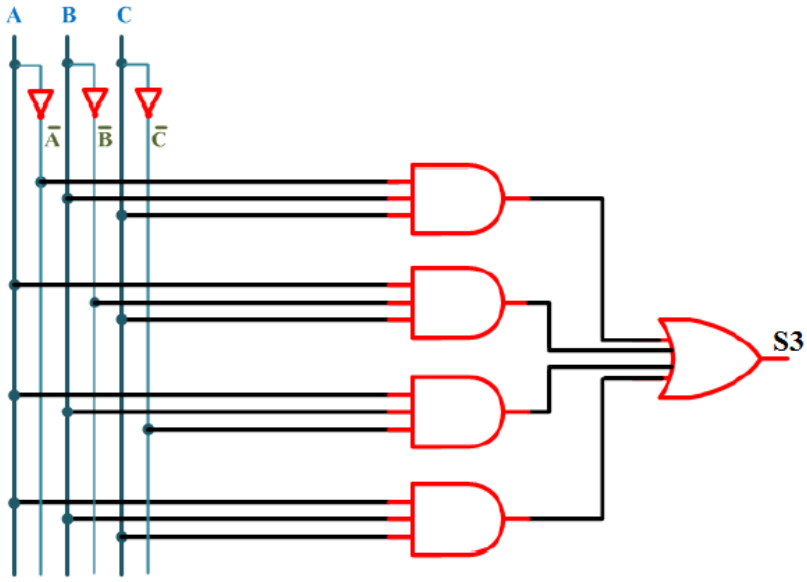
A	B	C	S2
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

مثل الدالة المنطقية باستعمال جدول الحقيقة: بمأن عدد متغيرات الدخول 3

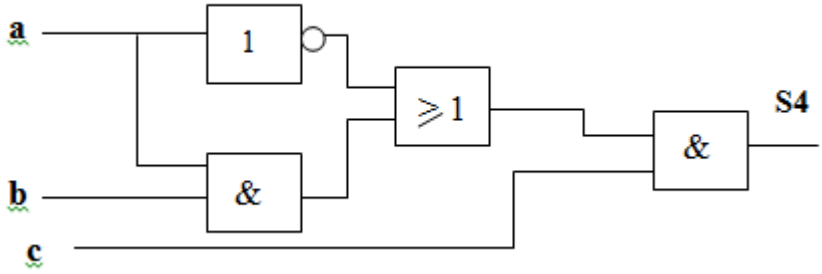
نستنتج عدد حالات جدول الحقيقة=8

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

نشاط04: استخرج الدالة المنطقية من التصميم المنطقي التالي:



نشاط05: استخرج الدالة المنطقية من التصميم المنطقي التالي:



نشاط06: أعطي التصميم المنطقي(رمز أمريكي) للمعادلات التالية:

$$F_1 = AB\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} + ABC$$

$$F_2 = (AB + CD).(AB + \bar{C} + \bar{D})$$

$$F_3 = AC + B\bar{C} + AB + BD$$

$$F_4 = \bar{B}\bar{C}(B + D).(C + \bar{D}).(B + C)$$

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

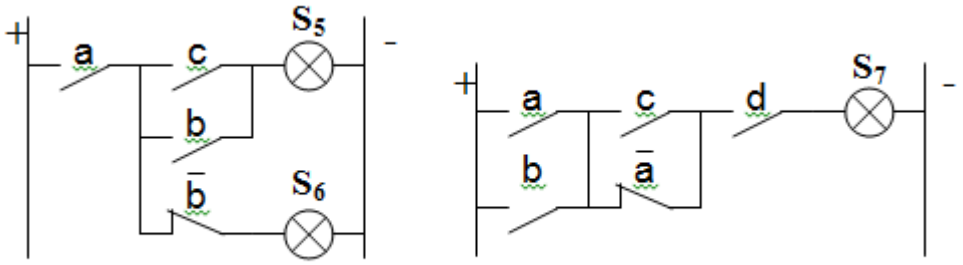
نشاط07: أعطي التصميم المنطقي بالبوابات NAND فقط للمعادلة التالية:

$$S_1 = b + (a.\bar{c})$$

نشاط08: أعطي التصميم المنطقي بالبوابات NOR فقط للمعادلة التالية:

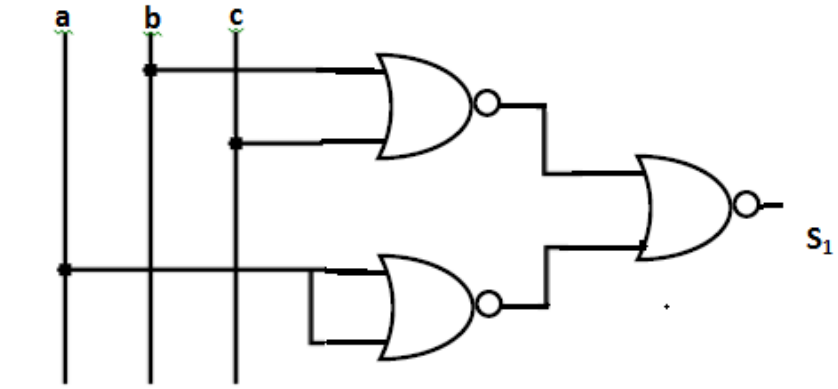
$$S_2 = a.\bar{b}.c$$

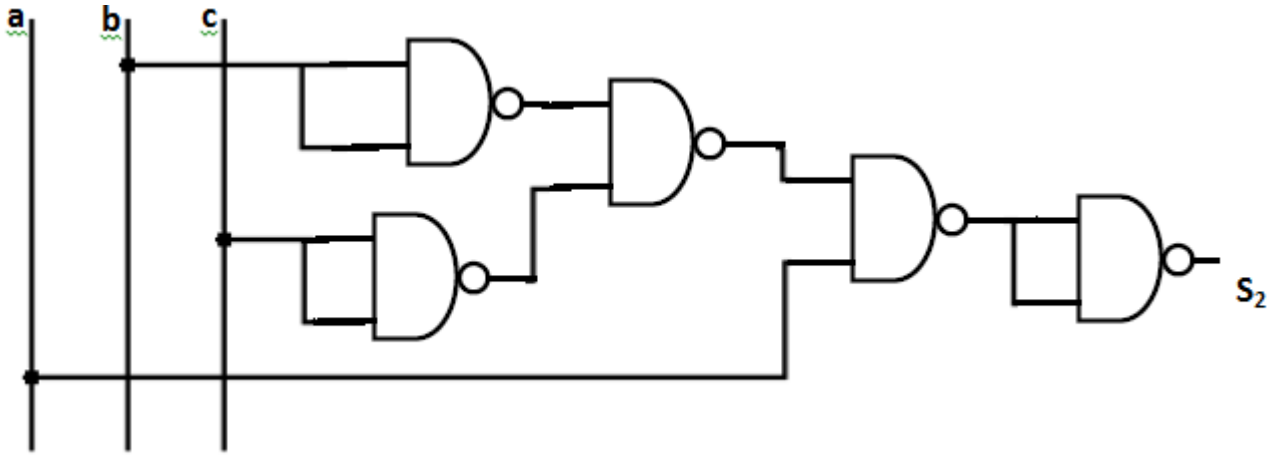
نشاط09: استخرج الدوال المنطقية من التصاميم الكهربائية التالية:



أنشطة تطبيقية:

نشاط: استخرج المعادلات المنطقية:





الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

المورد03: تبسيط المعادلات المنطقية

تقديم الوضعية: قصد التحكم في محرك كهربائي لغرض جر(سحب) الشاحنات طلب من مهندسين تقديم معادلة التحكم في المحرك

- **لتكن المعادلتين المنطقيتين المقدمتين على الترتيب من طرف المهندس 1 والمهندس2 :**

$$S_1 = a.b + a + \bar{a}.b$$

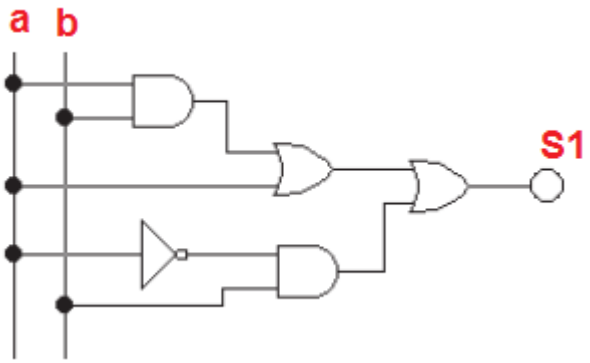
$$S_2 = a + b$$

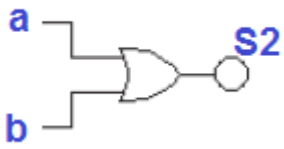
- **مثل المعادلتين على شكل جدول الحقيقة:**

a	b	a.b	a.b+a	$\bar{a}$	$\bar{a}.b$	$S_1 = a.b + a + \bar{a}.b$
0	0	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	1	1
1	0	0	1	0	0	1
1	1	1	1	0	0	1

a	b	S2
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

- **إعطى التصميم المنطقي للمعادلتين**:





- **من خلال جدول الحقيقة ماذا نلاحظ على المعادلتين S1,S2؟** S1=S2
- **ماذا نختار في التجسيد؟ مع التعليل**: نختار S2 لان : **عدد البوابات المنطقية أقل والربط قليل .**

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

الهدف:

تبسيط دالة منطقية عملية مهمة جدا، اذ تسمح بالحصول على تصميم **أقل** وبالتالي تقليل **تكلفة** التركيب.

يتم التبسيط بطريقتين:

1- التبسيط بالطريقة الجبرية:

تستعمل القوانين المعروفة في جبر بول بالإضافة الى طرق اخرى والمتمثلة في (النشر والمعامل المشترك)

نشاط03: **تعطى المعادلات التالية ، بسط جبريا**

$$S_1 = a + ab = a(1 + b) = a$$

$$S_2 = (a + b)(\bar{b} + c)(\bar{a} + c)$$

$$= (a.\bar{b} + a.c + \bar{b}.b + bc)(\bar{a} + c)$$

$$= (a.\bar{b} + a.c + b.c)(\bar{a} + c)$$

$$S_2 = a.\bar{b}.\bar{a} + a.\bar{b}.c + a.c.\bar{a} + a.c.c + b.c.\bar{a} + b.c.c$$

$$S_2 = a.\bar{b}.c + a.c + \bar{a}.b.c + b.c = c\left[a(\bar{b} + 1) + b(\bar{a} + 1)\right] = (a + b).c$$

$$S_3 = a + \bar{a}.b = a(b + \bar{b}) + \bar{a}.b = a.b + a\bar{b} + \bar{a}.b = a.b + a.b + a.\bar{b} + \bar{a}.b = a + b$$

نشاط منزلي : تعطى معادلة التحكم في تركيب الكتروني

$$S_4 = (a + b)(\bar{a} + \bar{b} + \bar{c})(a + c)$$

المطلوب : اختزل جبريا معادلة التحكم

خلاصة: لتبسيط معادلة بالطريقة الجبرية ممكن استعمال:

- خصائص المعادلات المنطقية ، العامل المشترك ، التوزيع
- الضرب بالقيمة 1
- اضافة القيمة0 للمجموع

➢ **نتذكر العلاقات الأساسية**:

$$a + a\,b = a$$
$$a + \bar{a}\,b = a + b$$
$$(a + b)\,(a + c) = a + b\,c$$
$$(a + b)\,(a + c)\,(a + d)\ldots = a + b\,c\,d\ldots$$

fatihatmge@gmail.comالأستاذة: بن تاج فتيحة

أنشطة :

- بسط جبريا المعادلات المنطقية التالية:

$$F_1 = AB\bar{C} + A\bar{C}D + A\bar{B}D + ABC$$
$$F_2 = \bar{A} + \bar{B}C + \overline{B + CD}$$
$$F_3 = ABC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + A\bar{B}\bar{C}$$

$$F_4 = (A + CD).(B + \bar{C} + \bar{D}).(A + B)$$
$$F_5 = AB + (A \oplus B)$$
$$F_6 = (A + B).(A \odot B)$$

الحل:

$$\begin{aligned} F_1 &= AB\bar{C} + A\bar{C}D + A\bar{B}D + ABC \\ &= AB(\bar{C} + C) + AD(\bar{C} + \bar{B}) \\ &= A(B + \bar{B}D + D\bar{C}) \\ &= A(B + D + D\bar{C}) \\ &= A(B + D) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_2 &= \bar{A} + \bar{B}C + \overline{B + CD} \\ &= \bar{A} + \bar{B}C + \bar{B}(\bar{C} + \bar{D}) \\ &= \bar{A} + \bar{B}(C + \bar{C} + \bar{D}) \\ &= \bar{A} + \bar{B} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_3 &= ABC + A\bar{B}C + AB\bar{C} + A\bar{B}\bar{C} \\ &= AB(C + \bar{C}) + A\bar{B}(C + \bar{C}) \\ &= A(B + \bar{B}) \\ &= A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_4 &= (A + CD)(B + \bar{C} + \bar{D})(A + B) \\ &= (A + CD)(B + \overline{CD})(A + B) \\ &= (A + CD)(B + \overline{CD}) \\ &= AB + A(\overline{CD}) + BCD \\ &= A(\bar{C} + \bar{D}) + BCD \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_5 &= AB + (A \oplus B) \\ &= AB + \bar{A}B + A\bar{B} \\ &= A(B + \bar{B}) + \bar{A}B \\ &= A + B \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} F_6 &= (A + B)(A \odot B) \\ &= (A + B)(\bar{A}\bar{B} + AB) \\ &= (A + B)(AB) \\ &= AB \end{aligned}$$

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

2- التبسيط بيانيا (جدول كارنو Tableau de Karnaugh):

❖ مكن أن تؤدي طريقة التبسيط الجبري التي رأيناها سابقا إلى حسابات طويلة نسبيًا .لتجنب هذه الحسابات ، يتم استخدام الطريقة الثانية وهي التبسيط البياني باستعمال جدول كارنو.

أ-جدول كارنو: عبارة عن جدول مربع او مستطيل حسب عدد المتغيرات حيث تجمع فيه جميع حالات المخرج، ويتكون من 2^n خانة (n عدد متغيرات الدخول).

ويتم الانتقال من خانة الى خانة مجاورة بتغيير قيمة واحدة للحالة (حسب نظام الترميز Gray).

1-جدول بمتغيرتين: عدد الخانات =4

A \ B	0	1
0	00 $\bar{A}\bar{B}$	01 $\bar{A}B$
1	10 $A\bar{B}$	11 AB

2-جدول بثلاث متغيرات: عدد الخانات =8

A \ BC	00	01	11	10
0	000 $\bar{A}\bar{B}\bar{C}$	001 $\bar{A}\bar{B}C$	011 $\bar{A}BC$	010 $\bar{A}B\bar{C}$
1	100 $A\bar{B}\bar{C}$	101 $A\bar{B}C$	111 ABC	110 $AB\bar{C}$

3-جدول بأربع متغيرات: عدد الخانات =16

AB \ CD	00	01	11	10
00	0000 $\bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D}$	0001 $\bar{A}\bar{B}\bar{C}D$	0011 $\bar{A}\bar{B}CD$	0010 $\bar{A}\bar{B}C\bar{D}$
01	0100 $\bar{A}B\bar{C}\bar{D}$	0101 $\bar{A}B\bar{C}D$	0111 $\bar{A}BCD$	0110 $\bar{A}BC\bar{D}$
11	1100 $AB\bar{C}\bar{D}$	1101 $AB\bar{C}D$	1111 $ABCD$	1110 $ABC\bar{D}$
10	1000 $A\bar{B}\bar{C}\bar{D}$	1001 $A\bar{B}\bar{C}D$	1011 $A\bar{B}CD$	1010 $A\bar{B}C\bar{D}$

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

ب-تمثيل المعادلات المنطقية بواسطة جدول كارنو: لتمثيل معادلة منطقية لدالة بواسطة جدول كارنو نتبع ما يلي:

1. استخراج عدد متغيرات الدالة.
2. انشاء جدول كارنو حسب عدد المتغيرات.
3. ملء الخانات (المربعات)بـ 1 الموافقة للحالات عندما تكون الدالة المنطقية تساوي 1 والخانات المتبقية تملا 0 أو Ø(حيث Ø هي الحالة الغير معرفة للدالة).

نشاط: لدينا المعادلة المنطقية التالية: $S = \bar{a}\bar{b}c + a\bar{b}c + abc$

1) املا جدول الحقيقة.
2) مثل هذه المعادلة بواسطة جدول كارنو.
3)) باستعمال قاعدة التبسيط بيانيا (جدول كارنو) (انظر الصفحة 5)، شكّل التجمعات وفق الحالة المنطقية 1ثم استنتج المعادلة المنطقية المختزلة:

✓ **الحل**: عدد متغيرات الدخول=3 ⇐ عدد الحالات(الخانات)=8

جدول الحقيقة:

a	b	c	S
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	1	1

جدول كارنو:

a \ bc	00	01	11	10
0	0	1	0	0
1	0	1	1	0

ج-قاعدة التبسيط: **لتبسيط دالة منطقية بطريقة كارنو تتبع الخطوات التالية**:

- ننقل جدول الحقيقة إلى جدول كارنو.
- نكون مجموعة من الخانات(المربعات)المتتالية التي تحتوي على نفس الحالة المنطقية« 0 » او« 1 » ،شرط ان يكون: عدد المربعات من قوى العدد 2اي(1،2،4،16،.....2^n).
- نبحث عن اقل عدد ممكن من المجموعات التي تعطي معادلة مختزلة.
- لإيجاد المعادلة المختزلة نحتفظ بجداء المتغيرات التي لم تتغير حالتها ونحذف المتغيرات التي تغيرت حالتها في المجموعة:
  - المجموعة التي تحتوي على خانتين نحذف متغير واحد.
  - المجموعة التي تحتوي على 2^X خانة نحذف x من المتغيرات.
- العبارة المنطقية النهائية للدالة هي مجموع الحدود.

fatihatmge@gmail.comالأستاذة: بن تاج فتيحة

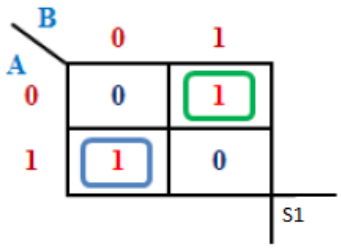
نتحصل على:

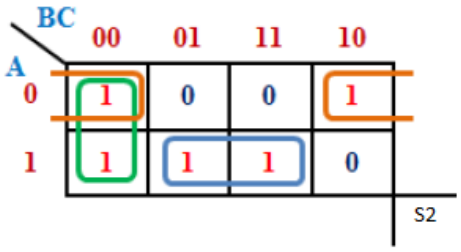
a \ bc	00	01	11	10
0	0	1	0	0
1	0	1	1	0

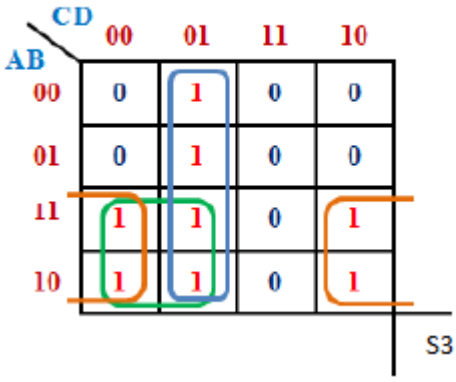
$$S = \overline{b}.c + a.c$$

أنشطة منزلية:

نشاط 01: استخرج عبارة الدالة المنطقية المختزلة :





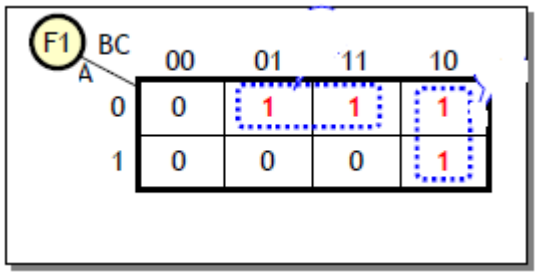


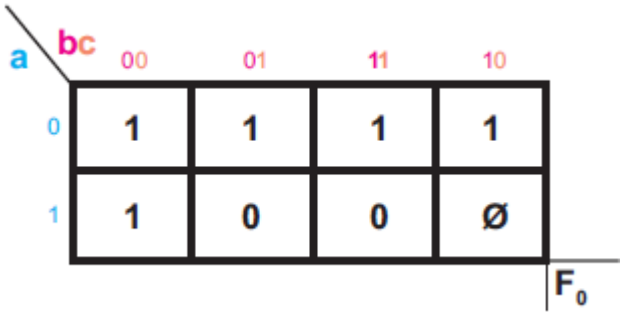
نشاط02: بسط المعادلة المنطقية(S4) باستعمال جدول كارنو:

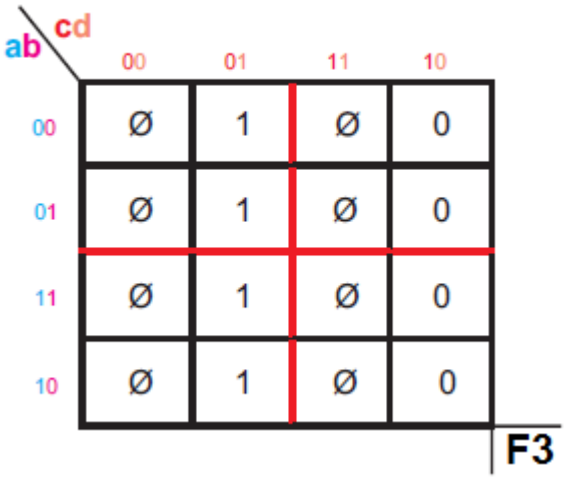
A	B	C	D	S4
0	0	0	0	1
0	0	0	1	1
0	0	1	0	1
0	0	1	1	1
0	1	0	0	0
0	1	0	1	1
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	1
1	0	0	1	1
1	0	1	0	1
1	0	1	1	1
1	1	0	0	0
1	1	0	1	0
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

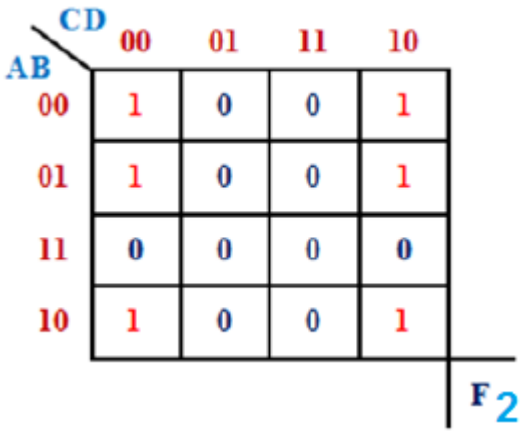
الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

نشاط03:بسط بيانيا (جدول كارنو) الدوال التالية:

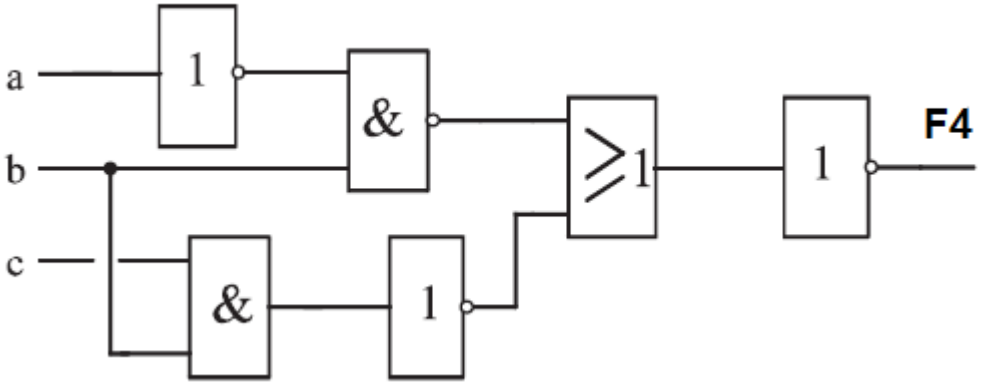








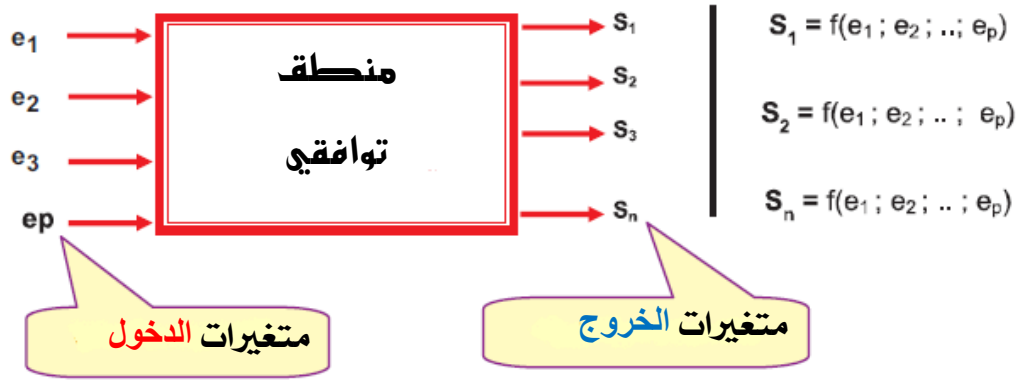
نشاط04:استخرج المعادلة المنطقية ثم اختزلها جبريا:



الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

- **مسائل في المنطق التوافقي:**

تعريف المنطق التوافقي:



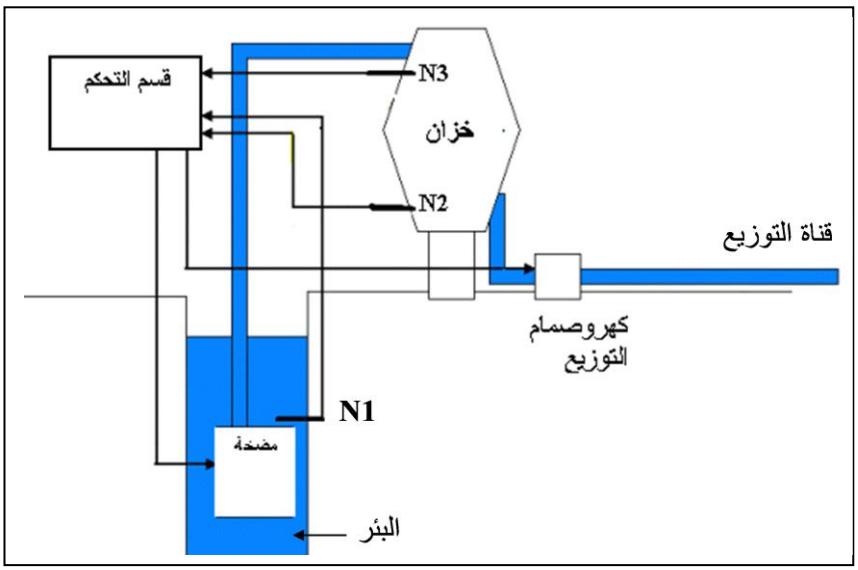
- لمعرفة حالة المخارج يكفي معرفة حالة **المداخل** فقط

هذه المسألة من :**المنطق التوافقي**.

مسألة 01:

❖ **دفتر الشروط:**

الشكل التالي يمثل شروط تغذية منزل بماء الشرب من خزان متصل بمضخة إلى البئر، حيث يتحكم فيه بثلاث ملتقطات المستوى البئر و مستوى الخزان :



- المستوى الأدنى للبئر (N_1) يتوقف عنده الضخ.
- المستوى الأدنى للخزان (N_2) يتوقف عنده التوزيع.
- المستوى الأعلى للخزان(N_3) يتوقف عنده الضخ.

المضخة (C1)لا تقوم بعملية الضخ عندما يكون البئر في المستوى الأدنى له وعندما يصل الخزان إلى المستوى الأعلى، وتقوم بعملية الضخ في حالة المستوى الأعلى للبئر والمستوى الأدنى للخزان.

لا يقوم الكهروصمام(C2) بتوزيع الماء عندما يصل الخزان إلى المستوى الأدنى له.

المطلوب:

1- أعط جدول الحقيقة لهذا النظام انطلاقا من دفتر الشروط.

2- أعط التصميم المنطقي باستعمال البوابات المنطقية من النوع"لاو « NAND"فقط وثنائيات مضيئة (LED)كمخارج.

3- أنجز التصميم على برنامج التقليد ثم على المقلد المنطقي.

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

الحل:

1. تحديد متغيرات :متغيرات الدخول:⇐**N1,N2,N33**عدد حالات جدول الحقيقة:**8**
   - متغيرات الخروج: التحكم في المضخة (C1) ، كهروصمام التوزيع (C2).
2. مثل المعادلة على شكل جدول الحقيقة المناسب للتشغيل:

N_1	N_2	N_3	C_1	C_2
0	0	0	0	0
0	0	1	ϕ	ϕ
0	1	0	0	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	ϕ	ϕ
1	1	0	1	1
1	1	1	0	1

3- تبسيط المعادلات بجدول كارنو

C_1

N_1 \ N_2N_3	00	01	11	10
0	0	ϕ	0	0
1	1	ϕ	0	1

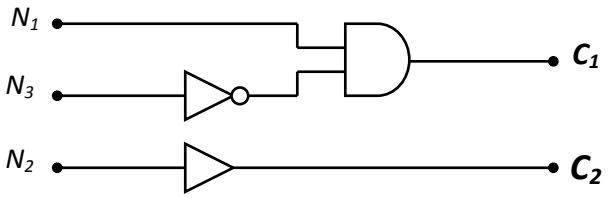
$C_1 = N_1\overline{N_3}$

C_2

N_1 \ N_2N_3	00	01	11	10
0	0	ϕ	1	1
1	0	ϕ	1	1

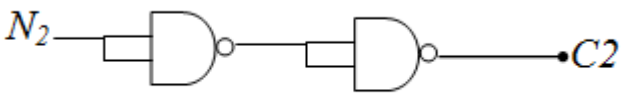
$C_2 = N_2$

3- التمثيل المنطقي:



4- التمثيل المنطقي باستعمال البوابات NAND فقط:

$C_2 = \overline{\overline{N_2}}$



الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

نشاط تقويمي : نظام الي لفرز قطع الأجر

❖ دفتر الشروط:

1-1 الهدف: يقوم النظام بمراقبة النوعية ثم تجمع بعدد 25 قطعة ، حسب 4 مقاييس وهي:
الوزن **(A)** – الطول **(B)** – العرض **(C)** – الارتفاع **(D)**

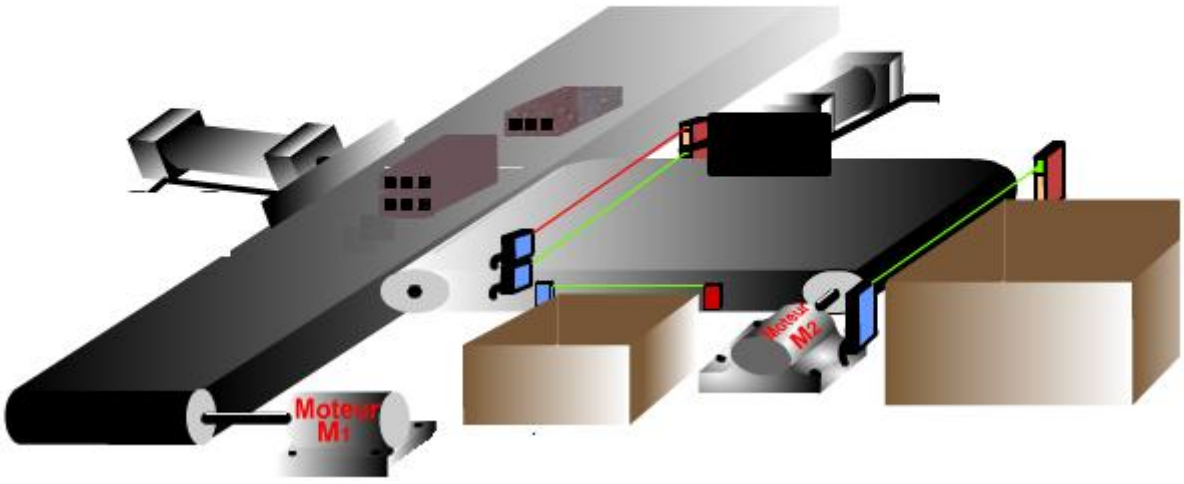
إذا كانت احد المقاييس صحيحة نرفق له القيمة (1) وإلا نرفق القيمة (0)

2-1 وصف الكيفية: يتم ترتيب الآجر إلى صنفين وهما:

- الصنف الأول **(S1)** : الوزن صحيح وعلى الأقل مقياسين صحيحين.
- الصنف الثاني **(S2)**:الوزن غير صحيح وعلى الأقل مقياسين صحيحين أو الوزن صحيح ومقياسين على الأقل غير صحيحين .

❖ المطلوب:

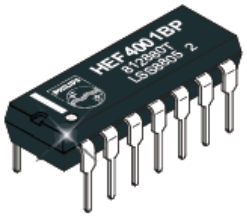
1. انجز الوظيفة الشملة (A-0)
2. حول العدد العشاري $(25)_{10}$ الى النظام الثنائي ، السداسي عشر، BCD
3. حدد متغيرات الدخول والخروج.
4. أعط جدول الحقيقة.
5. استخرج المعادلات المنطقية.
6. أعطي التصميم المنطقي للمعادلات.
7. أعط التصميم المنطقي للمعادلة المنطقية **S1** باستعمال البوابات لاو فقط **(NAND)والمعادلة S2** باستعمال البوابات لا أو فقط **(NOR).**



الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

الوحدة التعلمية03: العناصر المنطقية في الدارات المندمجة

- للتحكم في الأنظمة الآلية نحتاج لاستعمال إحدى التكنولوجيات الثلاثة :



- التكنولوجية الهوائية: تستخدم عناصر منطقية هوائية
- التكنولوجية الكهربائية: تستخدم عناصر منطقية كهربائية
- التكنولوجية الالكترونية: تستخدم عناصر منطقية الكترونية

1.جدول التكنولوجيات الموجودة:

نوع التكنولوجية	زمن الاستجابة	الاستطاعة المتصة او التوتر المطبق او الضغط المستعمل	سهولة التشغيل	الوظائف الموجودة	التوفر	السعر	الاستطاعة المنتجة او التدفق(عند 6bar) او توتر المخرج	الطاقة المستعملة
الهوائية	3ms	من 2 الى 8 bar	الربط معقد	OU,OUI ET,NON	قليل لقلة استعماله	اكثر تكلفة	200L/min	كهربائية = او ~ وهوائية
الكهربائية	0.25S :(CC) 0.75 من:(CA) الى 60S	من 1.5W الى 2W	اقل تعقيد	OU,OUI ET,NON	قليل لقلة استعماله	متوسط تكلفة	مغلق للتمرير او مفتوح لعدم التمرير	كهربائية = او ~
الالكترونية	10nS	10mW	الربط سهل	OU,OUI ET,NON OU exclusif	متوفر لكثرة استعماله	اقل تكلفة	بين 0.4V و 2.4V	كهربائية مستمرة =

لإنجاز جهاز كومبيوتر مثلا نحتاج لعدد كبير من العناصر مثل البوبات المنطقية ،لذلك نكون مضطرين لاستعمال التكنولوجيا الكترونية بدلا من التكنولوجيا الهوائية والكهربائية ، نظرا لعدة أسباب نذكر منها:صغر الحجم ، قلة التكلفة ، سرعة الاستجابة ، الاستطاعة المستهلكة ضعيفة.

2.الدارة المندمجة: الدارة المندمجة عبارة عن شريحة رقيقة صغيرة من السيليكون تدعى (puce)، تحتوي على مجموعة من العناصر الالكترونية (مقاحل ، مقاومات ، ثنائيات ، مكثفات ،....)توضع داخل علبة بلاستيكية و تكون موصولة خارجيا بأقطاب يتراوح عددها بين (8 الى 64) قطب .

1.2 ايجابيات وسلبيات استخدام الدارات المندمجة:

ايجابيات استخدام الدارات المندمجة	سلبيات استخدام الدارات المندمجة
- الحجم صغير - استهلاك ضعيف للطاقة - تكلفة منخفضة - الحرارة الناتجة عنها بسيطة لا تحتاج الى تبريد - تعمل بسرعة عالية حيث ان الاشارة تأخذ زمن اقل عند انتقالها داخل الدارة ▪ اي جهاز مصنوع من الدارة المندمجة يتمتع بالميزات التالية: - عدد المكونات الداخلية اقل - توصيلات اقل وبالتالي زمن التصنيع اقل.	- لا يمكنها العمل بتيارات عالية بسبب صغر حجمها والا تتلف اجزاؤها الداخلية بسبب الحرارة المتولدة. - لا يمكن تصنيع بعض العناصر داخل الدارات المندمجة، كما ان تصنيع المقاومات والمكثفات صعب بسبب المساحة الكبيرة التي تحتلها كل منهما وخاصة مع القيم الكبيرة. - لا يمكن اصلاح الدارات المندمجة عند اتلاف اي جزء منها مما يلزم استبدالها كليا.

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

سلبيات الدارات المندمجة بسيطة يمكن تجاهلها مقارنة بالميزات التي تتمتع بها.

2.2 تصنيف الدارات المندمجة: تصنف الدارات المندمجة حسب تعقيدها:

- (Small Scale Intergration)SSI: هذه الدوائر اقل تعقيدا حيث تحتوي على ما يصل الى 13 "بوابة منطقية (مثل .....;AND;OR;NOR,NAND)، ≈ 100 مقحل.
- (Medium Scale Integration)MSI: تحتوي من 100 الى 1000 بوابة منطقية (مثل : microprocesseur)، ≈ 10000 الى 100000 مقحل.
- (Very Large Scale Integration)VLSI: **تحتوي على ما يفوق 1000 بوابة منطقية** ≈ 0.1 **الى 1مليون مقحل.**

3.2عائلات الدارات المندمجة: توجد عدة عائلات للدارات المندمجة، حسب تكنولوجية صناعتها ،ومن بين العائلات اكثر استعمالا والمعروفة تجاريا هي :

- **عائلة TTL(Transistor Transistor Logic): (مقحل مقحل منطقي)**
- **عائلة CMOS(Complementary Metal Oxide Semi-conductor):(معدن اكسيد شبه ناقل مكمل)**

4.2خصائص الدارات المندمجة: تتميز الدارات المندمجة بخصائصها الكهربائية:

- توتر التغذية.
- الاستطاعة الممتصة.
- سرعة التبديل
- وقت انتشار الاشارة بين المدخل والمخرج.

1.4.2 توتر التغذية:

- **المستويات المنطقية: للعائلات المنطقية مستويين منطقيين:**
- المستوى المنطقي الاعلى H (High)« 1 » منطقي.
- المستوى المنطقي الادنى L (Low)« 0 » منطقي.

هذين المستويين 0 و 1 لا يتعلقا بقيمة واحدة محدودة للتوتر، بل بـ 4 قيم محدودة للتوتر(مجال توتري).

- **قيم توتر المدخل:**(Input)

$V_{IH\ min}$: (Voltage Input High) :**التوتر المنخفض للمدخل الذي يؤكد المستوى المنطقي الأعلى.**

$V_{IL\ max}$: (Voltage Input Low) :**التوتر المرتفع للمدخل الذي يؤكد المستوى المنطقي الأدنى.**

- **قيم توتر المخرج:**(Ouput)

$V_{OH\ min}$: (Voltage Output High) :**التوتر المنخفض للمخرج الذي يؤكد المستوى المنطقي الأعلى.**

$V_{OL\ max}$: (Voltage Output Low) :**التوتر المرتفع للمخرج الذي يؤكد المستوى المنطقي الأدنى.**

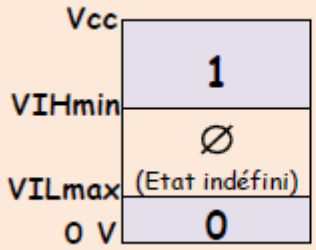
fatihatmge@gmail.comالأستاذة: بن تاج فتيحة

❖ تتغذى الدارات المندمجة بتوتر اسمي (V_{CC}) لعائلة TTL و (V_{DD})لعائلةCMOS

مثال: **في تكنولوجية** TTL تقدر قيمته ثابتة 5v±5%

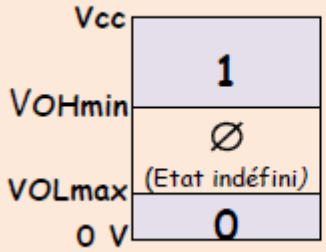
في تكنولوجية CMOS تقدر قيمته +3V الى +18V

- المستوى المنطقي« 1 » ، وجود التوتر ويكون محصور بين V_{CC} وقيمة اقل من V_{CC}
- المستوى المنطقي« 0 » ، هو القطب السالب للتوتر.



➢ En TTL : VIHmin=2 V et VILmax=0,8 V

➢ En CMOS : VIHmin=0,55*Vcc et VILmax=0,45*Vcc



➢ En TTL : VOHmin=2,4 V et VOLmax=0,4 V

➢ En CMOS : VOHmin=0,95*Vcc et VOLmax=0,05*Vcc

2.4.2 سرعة التبديل:

هو الزمن اللازم لانتشار الاشارة المنطقية بين المدخل والمخرج ويكون محصورا بين (2و100)نانو ثانية (ns)،ويعبر هذا الزمن عن سرعة التبديل للدارات المندمجة.

3.4.2 الاستطاعة الممتصة:

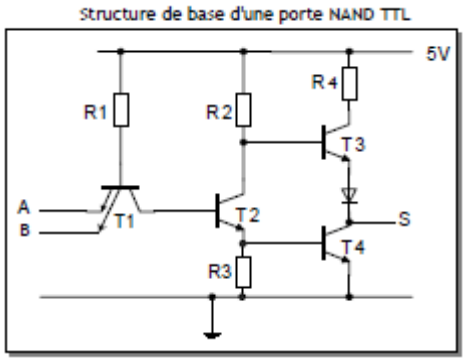
هي القيمة المتوسطة الممتصة في حالة« 1 » او« 0 » وتستهلك الدارات المندمجة استطاعة صغيرة جدا

مثـــــال: **تكنولوجية**TTL :تقدر 1mw الى 100mw من طرف بوابة.

fatihatmge@gmail.comالأستاذة: بن تاج فتيحة

5.2 دراسة العائلات المنطقية:

1.5.2 عائلة TTL:



تعتبر عائلة TTL أشهر العائلات المنطقية وأكثرها استعمالا وتعتمد في صناعتها على تكنولوجيا المقاحل الثنائية القطب بالإضافة إلى عناصر أخرى.

مثال: التركيب المنطقي لبوابة NAND بمدخلين.

خصائص العائلة TTL:

- توتر التغذية يقدر بـ 5v.
- الاستطاعة الممتصة ضعيفة وتقدر حوالي 1mW إلى 10mw.
- سرعة التشغيل عالية.
- أقل تكلفة.
- سهولة توصيلها وربطها بالدارات الأخرى.
- زمن الانتشار هو من رتبة نانو ثانية.

- **ويرمز لعائلة TTL بسلسلة 74 أو 54 وتوجد عدة سلاسل، ولكل سلسلة ميزة خاصة بها:**

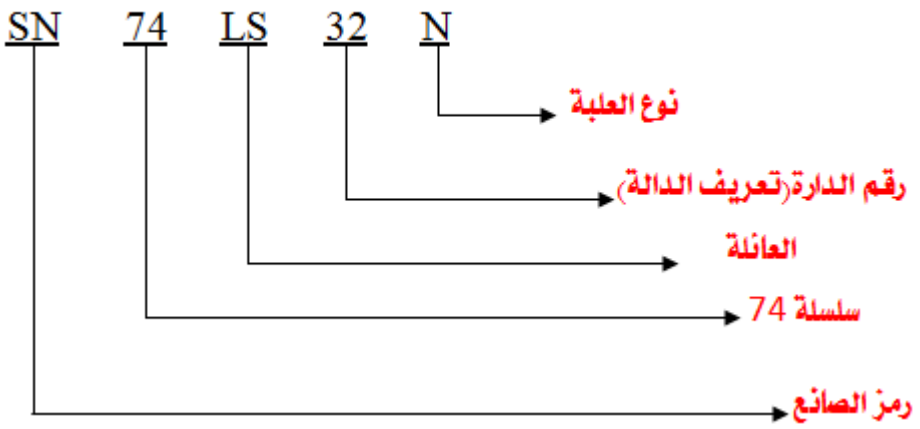
سلسلة 74××	**TTL Standard**	تتميز بأقل سرعة من أجل استهلاك عالي.
سلسلة 74L××	**TTL Low Power**	تتميز باستطاعة ضعيفة لكن زمن الانتشار طويل.
سلسلة 74S××	**TTL Schottky**	تعمل بسرعة كبيرة ولكن استهلاكها كبير للتيار.
سلسلة 74LS××	**TTL Low Power Schottky**	تتميز باستطاعة ضعيفة وسرعة كبيرة (مزج بين 74S و 74L).
سلسلة 74F××	**TTL Fast**	تتميز بسرعة أكبر وزمن أقل 5 مرات مقارنة بالسلاسل السابقة.

- **توجد سلسلات اخرى تسمى بالتكنولوجيا المتطورة لـــــــ TTL:**

TTL Advanced Schottky	سلسلة××AS74
TTL Advanced Low Power Schottky	سلسلة××ALS74

- **تشفير رمز عائلة TTL:**

مثـــال: دارة مندمجة SN74LS32



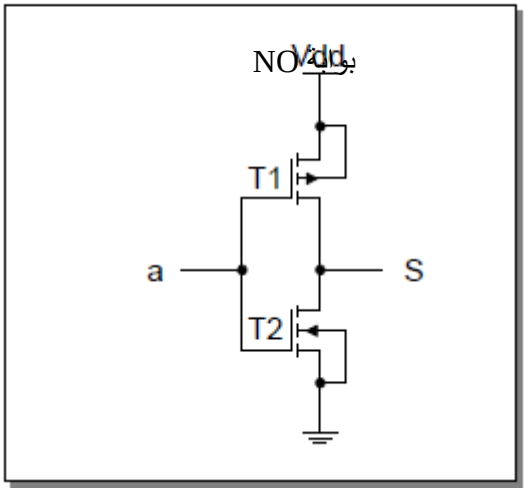
الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

2.5.2 عائلة CMOS:

تختلف عائلة CMOS عن عائلة TTL من الناحية التكنولوجية، حيث تتكون من مقاحل أحادية القطب وعناصر أخرى فعالة تستهلك استطاعة ضعيفة

مثال:

Structure de base d'une porte CMOS



❖ وتتميز عائلة CMOS بـــ:

- استهلاك ضعيف جدا للاستطاعة، وتقدر بـ 1nw.
- توتر التغذية يتراوح بين 3V + إلى +15V.
- أقل سرعة.
- صنع بسيط.
- زمن الانتشار أقل ببعض العشرات من عائلة TTL.

ملاحظة: حتى لا يتلف هذا النوع من الدارات يجب عدم ترك المدخل غير المستعمل (غير الموصول) في الهواء كما هو الحال في عائلة TTL.

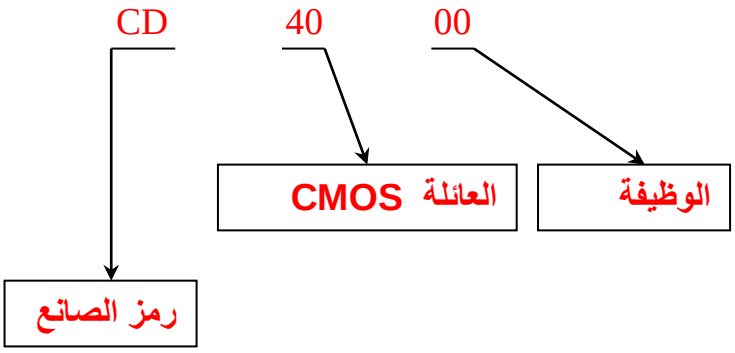
❖ يرمز لعائلة CMOS بسلسلة 40XX أو ما يكافئها 74XXC وتوجد عدة سلاسل نذكر منها:

سلسلة4000.	ولكن مع نفس 74C تعتبر هذه السلسلة قديمة. كما ظهرت أيضا في سلسلة TTL.□ رقم العلبة ونفس التكبيل كعائلة
سلسة74HC ،74HCT ،74AHC ، 74AHCT.	High speed CMOS ،(السريعة (CMOS تسمى بتكنولوجيا حيث تتميز بسرعة أكبر من السلسلة السابقة.□
سلسلة74LV ،74ALVC ،74LVT ، 74ALVC.	تعمل بتوتر منخفض ،مع التطور الالكتروني مثل الهاتف النقال لتغذيته كما تسمح بتصغير 3Vيستعمل بطارية ذات توتر منخفض من رتبة مع حجم المقاحل.□

fatihatmge@gmail.comالأستاذة: بن تاج فتيحة

ملاحظة : تستعمل تكنولوجية TTL في صناعة أجهزة الكمبيوتر الكبيرة، وتكنولوجية CMOS في صناعة أجهزة الكمبيوتر الصغيرة، كما أنها تستعمل بكثرة في المعالجات Microprocesseurs.

❖ **تشفير (ترميز) العائلة CMOS**:



نشاط تطبيقي: **قارن بين عائلة** TTL **وعائلة** CMOS

3.كتاب المعلومات: (DATA Book)

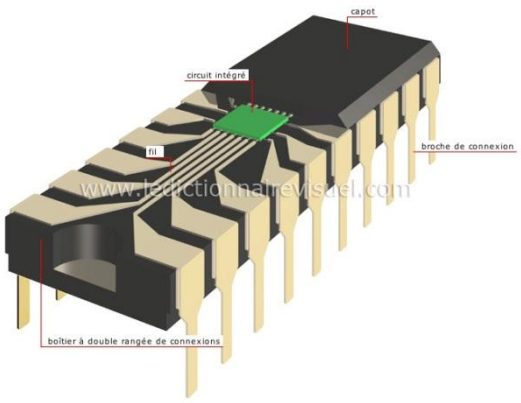
عن طريق كتاب المعلومات يمكن الحصول على معلومات محددة عن خصائص التشغيل لدارة مندمجة معينة وكيفية ربطها ومعظم هذه الكتب مجزأة الى ثلاثة اقسام رئيسية:

- ظروف التشغيل ينصح بها الصانع.
- الخصائص الكهربائية.
- الخصائص التبديلية.

نشاط:

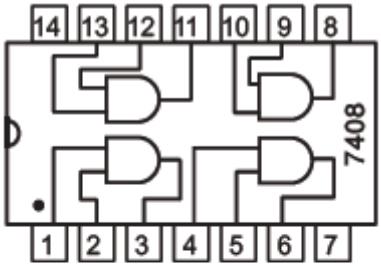
اوجد خصائص التشغيل وكيفية الربط للدارات المندمجة التالية باستعمال Data Book،ثم حدد عدد مداخل وعدد البوابات (مع تحديد نوعها) لهذه الدارات:

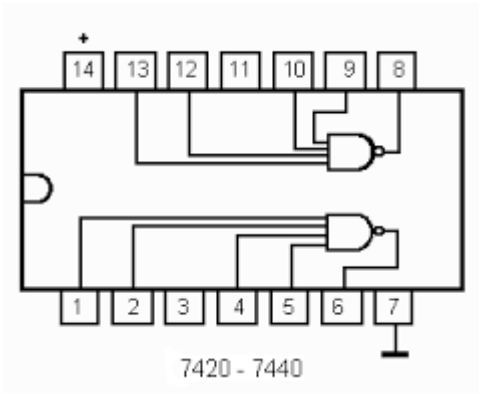
SN74LS00, 74LS32, 4011, 74LS08, 74LS27 , 74LS21

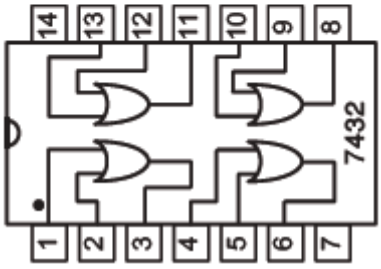


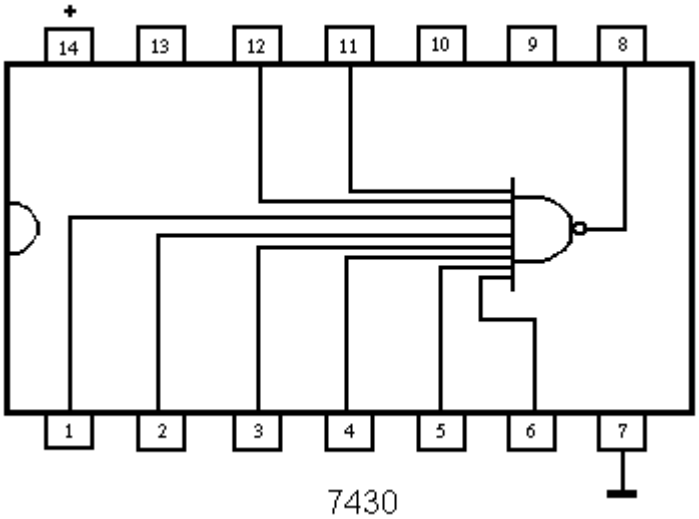
الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

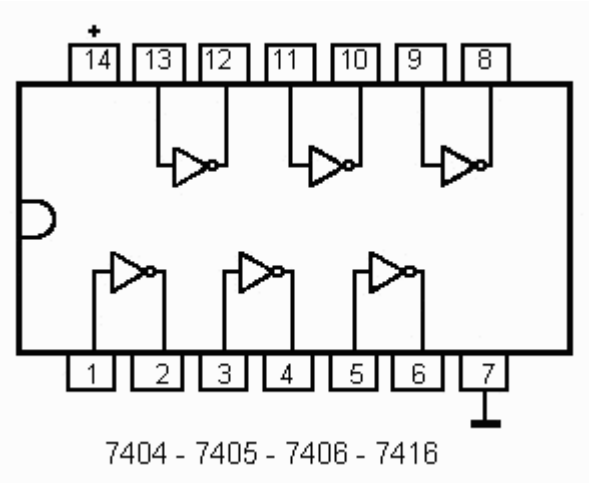
ملحق وثائق الصانع العائلة TTL

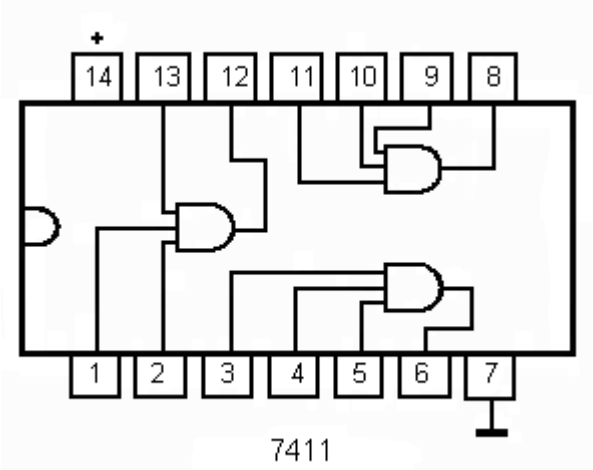


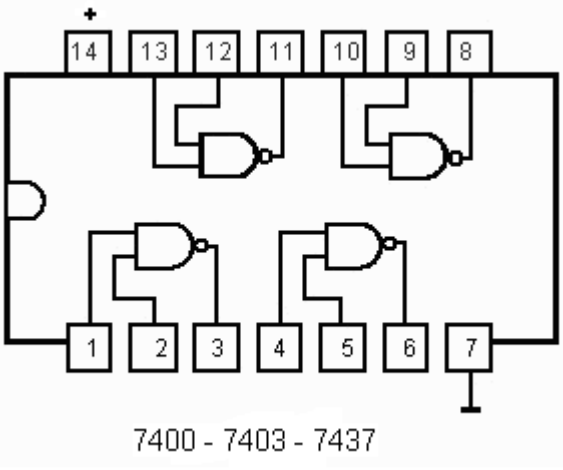






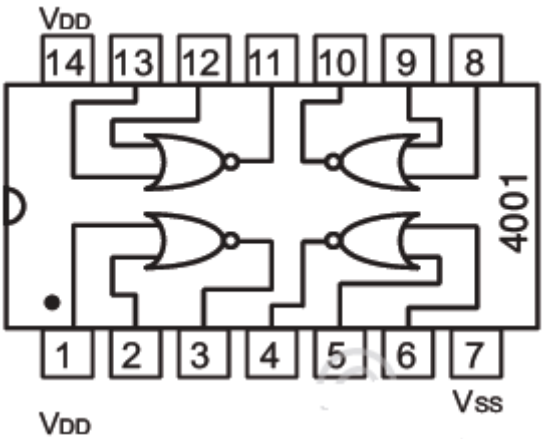


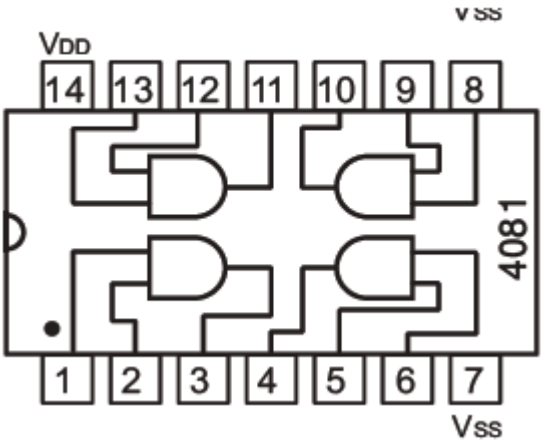


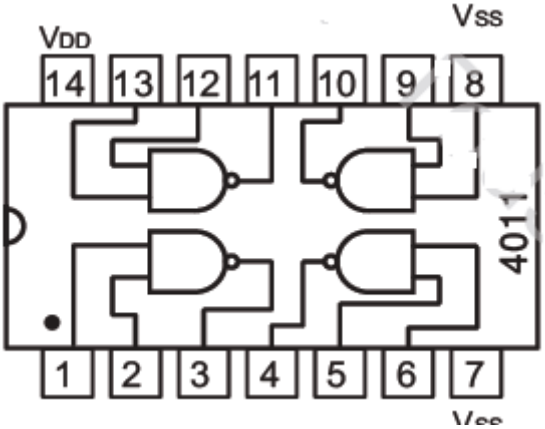


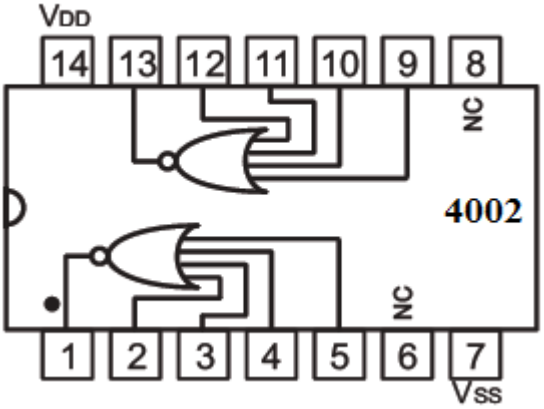
الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

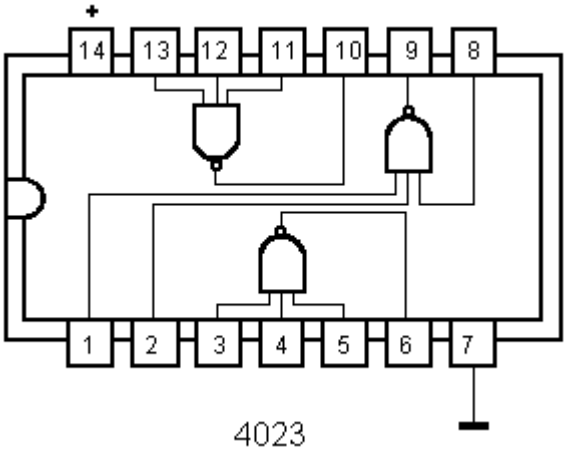
ملحق وثائق الصانع العائلة CMOS



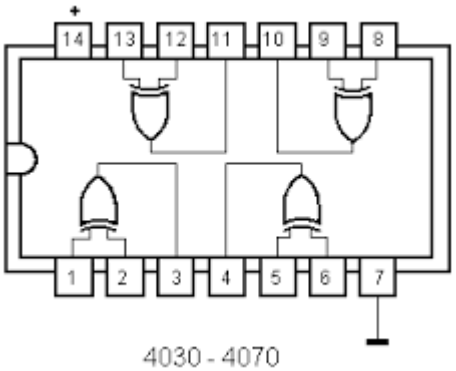








4023



4030 - 4070

fatihatmge@gmail.comالأستاذة: بن تاج فتيحة

المورد 02: الدارات الحسابية

I- تقديم الوضعية:

موقف سيارات خاص بامكنه تقديم لزبائنه عدد الاماكن المتوفرة

وذلك بإحصاء مجموع السيارات الواردة وطرح عدد السيارات المغادرة

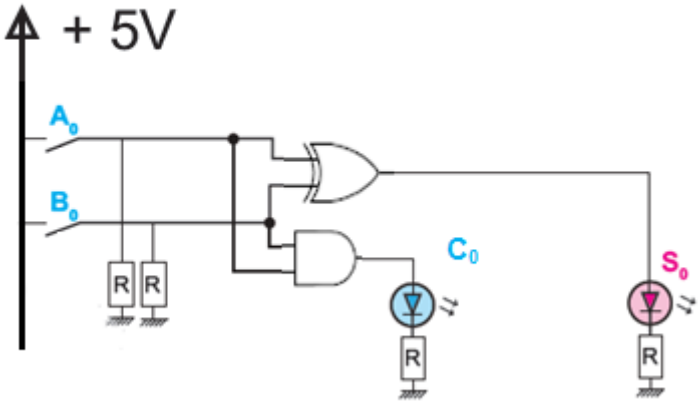
وقد تم تجهيز هذا النظام بأجهزة الكترونية تحقق الجمع والطرح.

المشكل: كيف يتم تنفيذ العمليات الحسابية الثنائية؟

II- الدارات الحسابية:

الدارات الحسابية المنطقية تتكون من مجموعة من البوبات المنطقية التي تسمح القيام بالعمليات التالية (الجمع، الطرح، المقارنة،....)

نشاط عملي1: لدينا التركيب التالي:



الشكل 1

1ـ انطلاقا من التصميم المنطقي المعطى **(الشكل1)** وباستعمال وثائق الصانع ، اكمل الجدول التالي بإعطاء عدد البوابات المنطقية المستعملة ومرجع الدارة المندمجة الموافقة للعائلتين TTL و CMOS وعدد الدارات المندمجة:

	البوابة "أو الاستبعادي" OU-EXCLUSIF	البوابة "و" AND(ET)	
عدد البوابات المنطقية	01	01	
مرجع الدارة المندمجة	7486	7408	العائلة TTL
	4070-4030	4081	العائلة CMOS
عدد الدارات المندمجة	01	01	

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

2ـ قلد التركيب باستعمال المقلد المنطقي او ببرنامج التقليد ثم املأ جدول الحقيقة:

A_0	B_0	S_0	C_0
0	0	**0**	**0**
0	1	**1**	**0**
1	0	**1**	**0**
1	1	**0**	**1**

3 ـ استخرج المعادلات المنطقية لـ: S_0, C_0 :

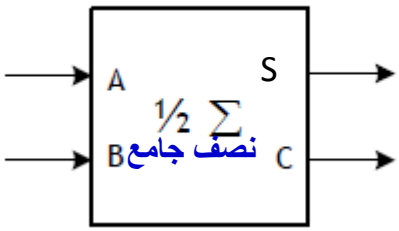
$$S_0 = \bar{A}_0 . B_0 + A_0 . \bar{B}_0 = A_0 \oplus B_0$$

$$C_0 = A_0 . B_0$$

4ـ ماهي الوظيفة المنجزة من خلال هذا التركيب؟ **الجمع بين عددين**

5 – يسمى التركيب: **نصف جامع**(Half- adder)**Demi-additionneur**

5- الرمز:



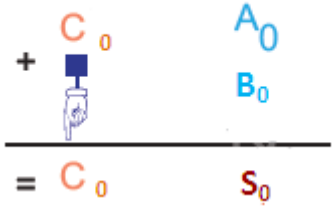
6ـ **تعريف**: نصف الجامع هو **تركيب** يحقق **جمع** عددين ثنائيين بـ **بيت** واحد وبالتالي جمع **بيتين** (دون أخذ **الاحتفاظ** السابق بعين الاعتبار)

A_0, B_0: **عددين ثنائيين**

S_0: **الناتج (مجموع A_0 و B_0)**

C_0: **الاحتفاظ من هذا المجموع.**

❖ **ممكن تمثيل بيت الاحتفاظ بـــ R_0**

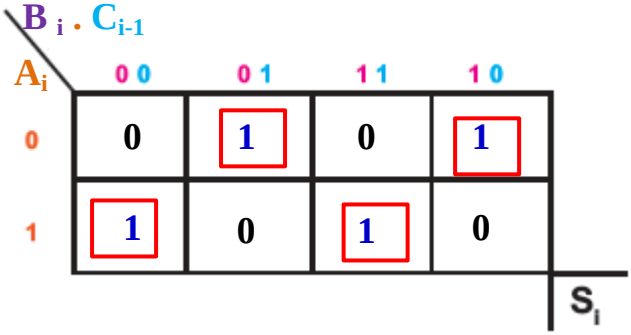


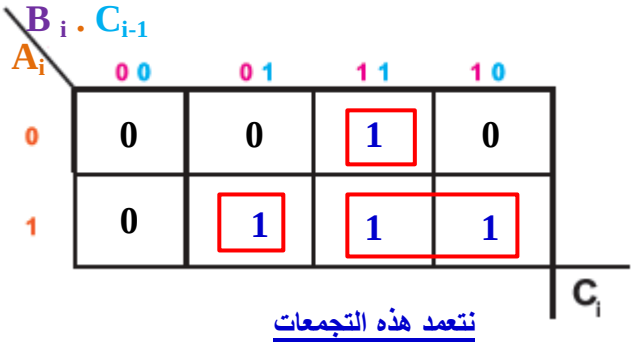
الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

نشاط2: 1-اجري عملية الجمع الثنائي $(A_i+B_i+C_{i-1})$

A_i	B_i	C_{i-1}	S_i	C_i
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

2- استخرج المعادلات المنطقية لـ: S_i, C_i باستعمال جدول كارنو:





نتعمد هذه التجمعات

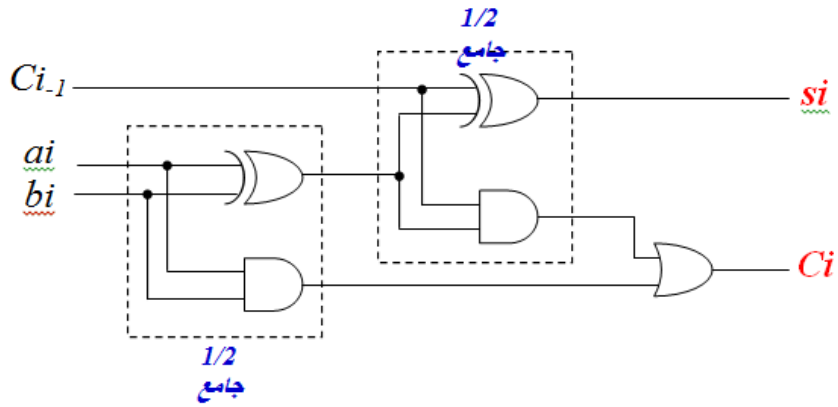
$$C_i = A_i.\overline{B}_i.C_{i-1} + \overline{A}_i.B_i.C_{i-1} + A_i.B_i = C_{i-1}(A_i.\overline{B}_i + \overline{A}_i.B_i) = C_{i-1}(A_i \oplus B_i)$$

$$S_i = A_i.\overline{B}_i.\overline{C}_{i-1} + \overline{A}_i.\overline{B}_i.C_{i-1} + A_i.B_i.C_{i-1} + \overline{A}_i.B_i.\overline{C}_{i-1}$$

$$S_i = (A_i.\overline{B}_i + \overline{A}_i.\overline{B}_i)\overline{C}_{i-1} + C_{i-1}(A_i.B_i + \overline{A}_i.B_i)$$

$$S_i = C_{i-1} \oplus (A_i \oplus B_i)$$

3- اعطي التصميم المنطقي:



الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

4- انطلاقا من التصميم المنطقي وباستعمال وثائق الصانع ، اكمل الجدول التالي بإعطاء عدد البوابات المنطقية المستعملة ومرجع الدارة المندمجة الموافقة للعائلتين TTL و CMOS وعدد الدارات المندمجة:

	البوابة "أو" OR(OU)	البوابة "و" AND(ET)	البوابة "أو الاستبعادي" OU-EXCLUSIF	
عدد البوابات المنطقية	01	02	02	
مرجع الدارة المندمجة	7432	7408	7486	العائلة TTL
	4071	4081	4030-4070	العائلة CMOS
عدد الدارات المندمجة	01	01	01	

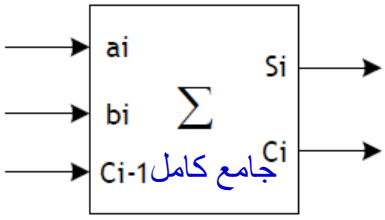
5- قلد التركيب باستعمال المقلد المنطقي او ببرنامج التقليد ثم تحقق من جدول التشغيل:

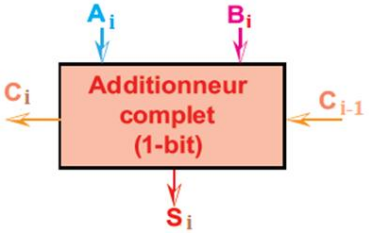
6- ماهي الوظيفة المنجزة من خلال هذا التركيب؟ **جمع عددين ثنائيين مع الاحتفاظ السابق**

7- يسمى التركيب: **جامع كامل**((full- adder) **(Additionneur complet)**

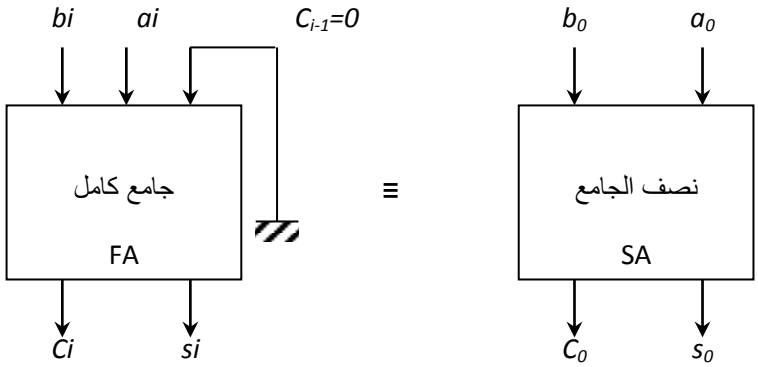
8- تعريف: عبارة عن دارة منطقية تقوم بعملية **جمع** بين **عددين** A و B و **الاحتفاظ** من البيتين السابقين **(أي الأخذ بعين الاعتبار الاحتفاظ السابق).**

9- الرمز:



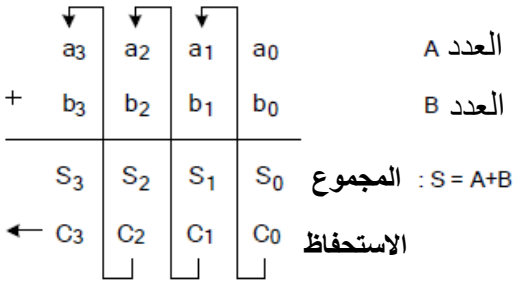


ملاحظة: يمكن لدارة نصف جامع أن تعوض بجامع كامل بحيث ($C_{i-1}=0$).

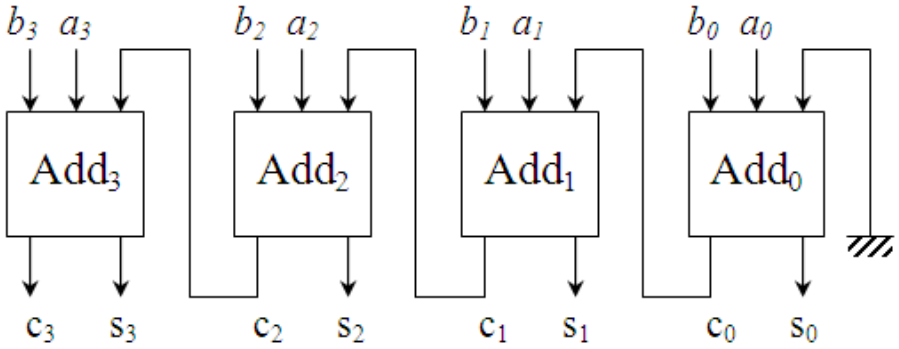


الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

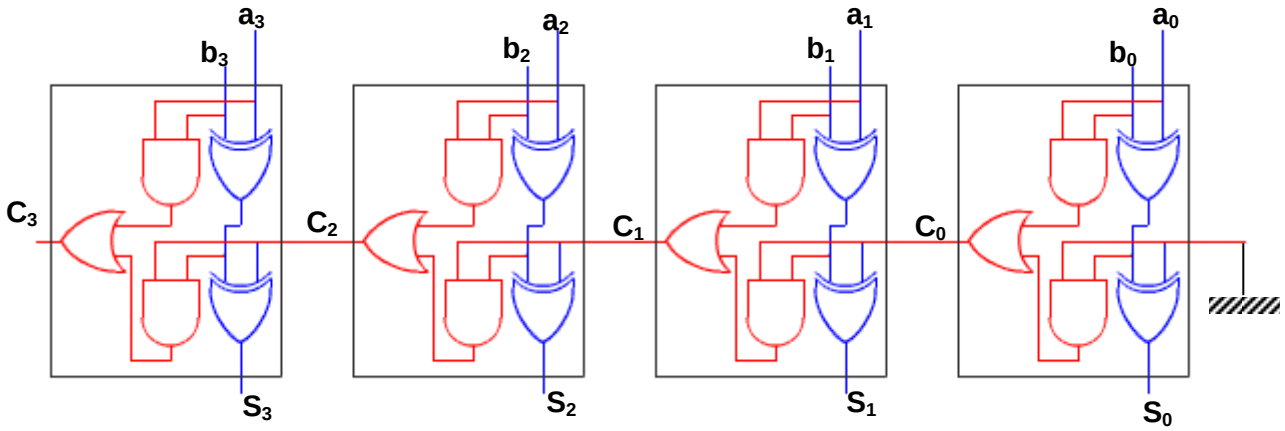
3- الجامع 4 ابيات(4bits) بالدارات المندمجة: نريد انجاز دارة تقوم بجمع عددين (A+B) في النظام الثنائي ،كل عدد متكون من 4 ابيات (4bits) $A(a_0a_1a_2a_3)$ و $B(b_0b_1b_2b_3)$ وذلك باستعمال الدارة المندمجة.



3-1 التصميم المنطقي باستعمال الجامع:



3-2 التصميم المنطقي باستعمال البوابات المنطقية: قلد التركيب و تحقق من التشغيل نأخذ A(1110) ; B(1011)



$A=a_3a_2a_1a_0=(1110)_2=(\ldots.)_{10}$, $B=(1011)_2=(\ldots.)_{10}$, $S=(S_3S_2S_1S_0)=(\ldots\ldots\ldots)_2=(\ldots.)_{10}$

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

3.3 تقديم الدارات المندمجة:

في التكنولوجيا TTL	في التكنولوجيا CMOS
7483,74LS83, 74283 74LS283	4008,74HC283

3-3-1 الدارة 4008

Philips Semiconductors

PHILIPS

4-bit binary full adder

HEF4008B
MSI

DESCRIPTION

The HEF4008B is a 4-bit binary full adder with two 4-bit data inputs (A_0 to A_3, B_0 to B_3), a carry input (C_{IN}), four sum outputs (S_0 to S_3), and a carry output (C_{OUT}). The IC uses full look-ahead across 4-bits to generate C_{OUT}. This minimizes the necessity for extensive look-ahead and carry-cascading circuits.

PINNING

A_0 to A_3	data inputs
B_0 to B_3	data inputs
S_0 to S_3	sum outputs
C_{IN}	carry input
C_{OUT}	carry output

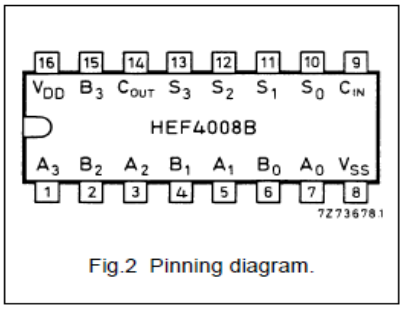


Fig.2 Pinning diagram.

3-3-2 الدارة 74283

National Semiconductor

54LS283/DM54LS283/DM74LS283
4-Bit Binary Adders with Fast Carry

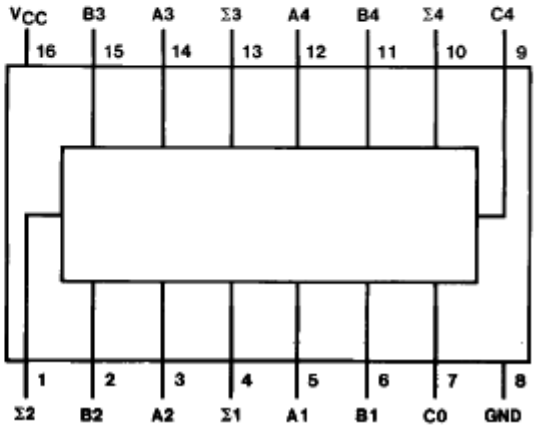
General Description

These full adders perform the addition of two 4-bit binary numbers. The sum (Σ) outputs are provided for each bit and the resultant carry (C4) is obtained from the fourth bit. These adders feature full internal look ahead across all four bits. This provides the system designer with partial look-ahead performance at the economy and reduced package count of a ripple-carry implementation.

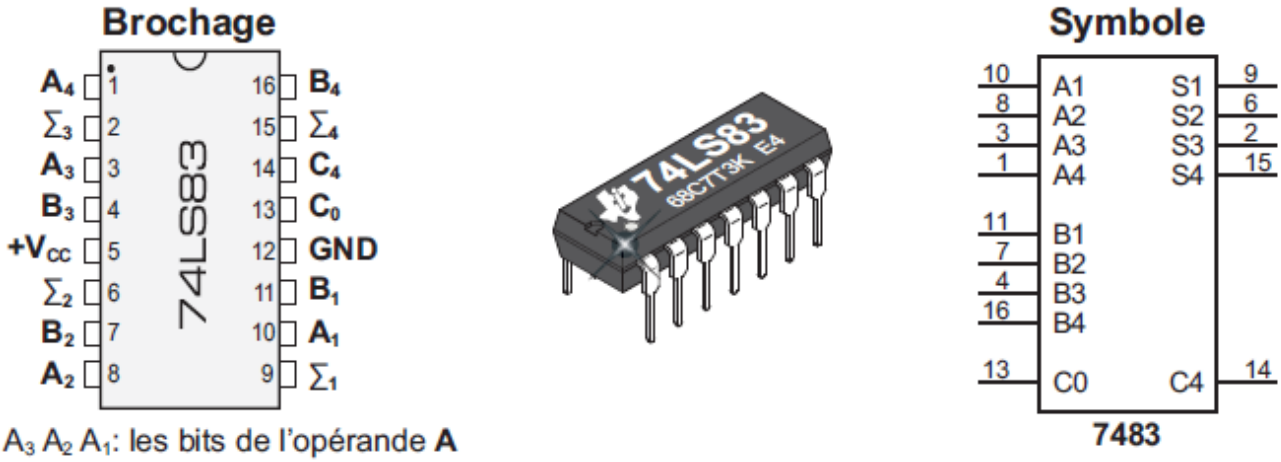
The adder logic, including the carry, is implemented in its true form meaning that the end-around carry can be accomplished without the need for logic or level inversion.

Connection Diagram

Dual-In-Line Package



3-3 الدارة 74LS83:



$A_4\ A_3\ A_2\ A_1$: les bits de l'opérande **A**
$B_4\ B_3\ B_2\ B_1$: les bits de l'opérande **B**.
$S_4\ S_3\ S_2\ S_1$ ou $(\Sigma_4\ \Sigma_3\ \Sigma_2\ \Sigma_1)$: les bits de la somme
C_0 : la retenue à l'entrée.
C_4 : la retenue à la sortie

ملاحظة هامة جدا:الدارتين74283 و 7483 متشابهتين ، الاختلاف فقط في وضعية اقطاب التغذية (انظر وثائق الصانع)

ملحق الصانع الدارة المندمجة 7483:

FAIRCHILD
SEMICONDUCTOR™

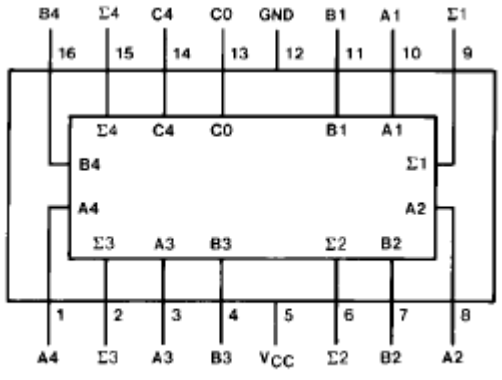
DM74LS83A
4-Bit Binary Adder with Fast Carry

General Description

These full adders perform the addition of two 4-bit binary numbers. The sum (Σ) outputs are provided for each bit and the resultant carry (C4) is obtained from the fourth bit. These adders feature full internal look ahead across all four bits. This provides the system designer with partial look-ahead performance at the economy and reduced package count of a ripple-carry implementation.

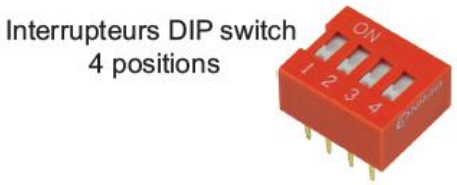
The adder logic, including the carry, is implemented in its true form meaning that the end-around carry can be accomplished without the need for logic or level inversion.

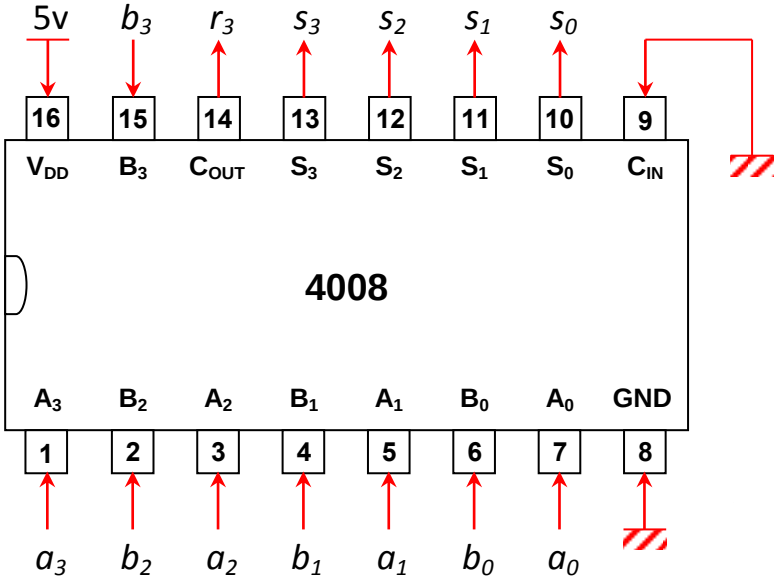
Connection Diagram



الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

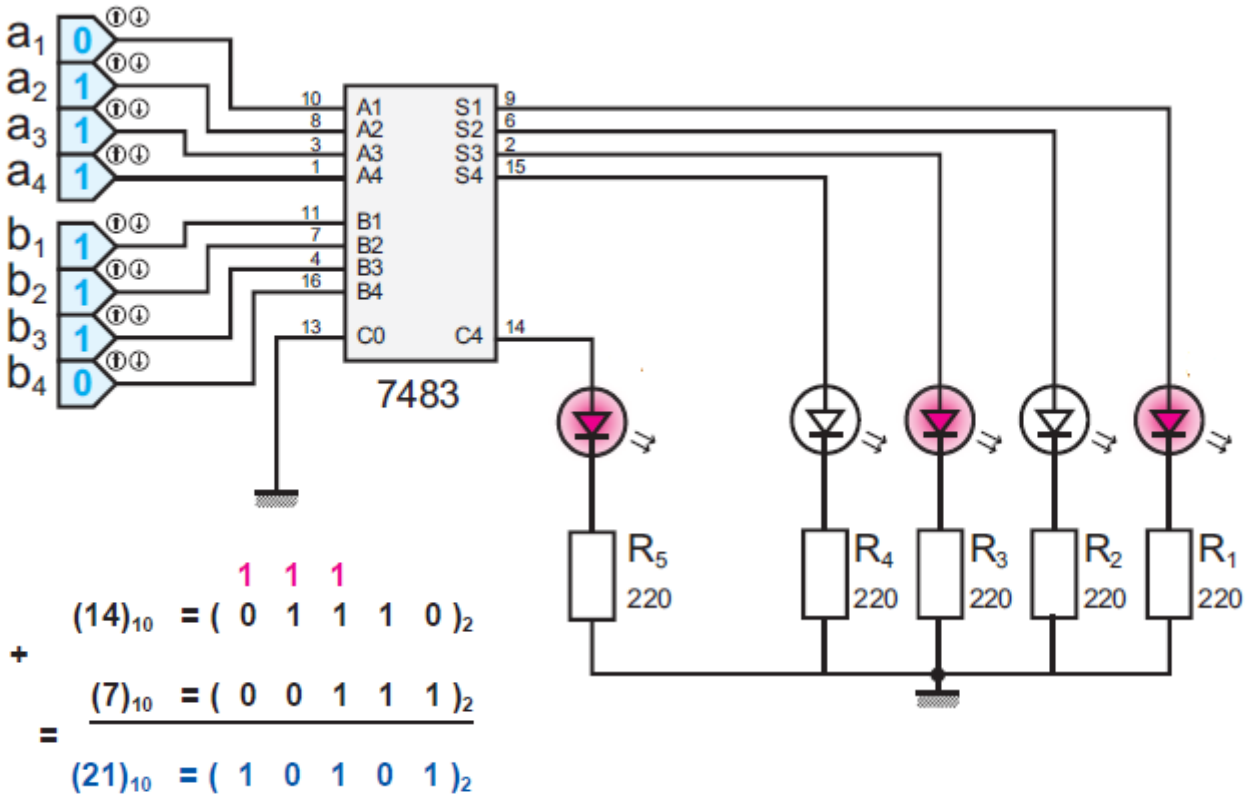
3-4نشاط عملي 01:قلد التركيب وتحقق من التشغيل من أجل
A(1110) ; B(0111):





C_{OUT}:الاحتفاظ الأخير الذي يحول إلى الطابق الموالي.

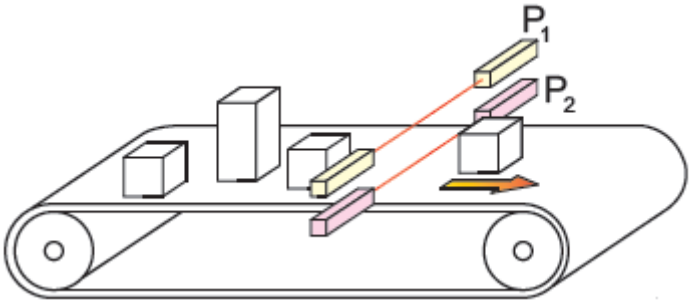
نشاط عملي 02: احجز التركيب وتحقق من التشغيل:



$$(14)_{10} = (\,0\;1\;1\;1\;0\,)_2 \quad (1\;1\;1)$$
$$+$$
$$(7)_{10} = (\,0\;0\;1\;1\;1\,)_2$$
$$=$$
$$(21)_{10} = (\,1\;0\;1\;0\;1\,)_2$$

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

نشاط تقويمي : **نظام عد العلب**



P1,P2 : **ملتقطات كهروضوئية**

تتحرك العلب على بساط متحرك وحسب اطوالها يتم تصنيفها وذلك

الشعاع الضوئي السفلي الموجه نحو الخلية P2 **يقطع من قبل جميع العلب مهما كان طولها ، من ناحية أخرى الشعاع الضوئي العلوي الموجه نحو الخلية** P1 **يقطع من قبل العلب الطويلة فقط.**

الدارة مزودة بعدادين :

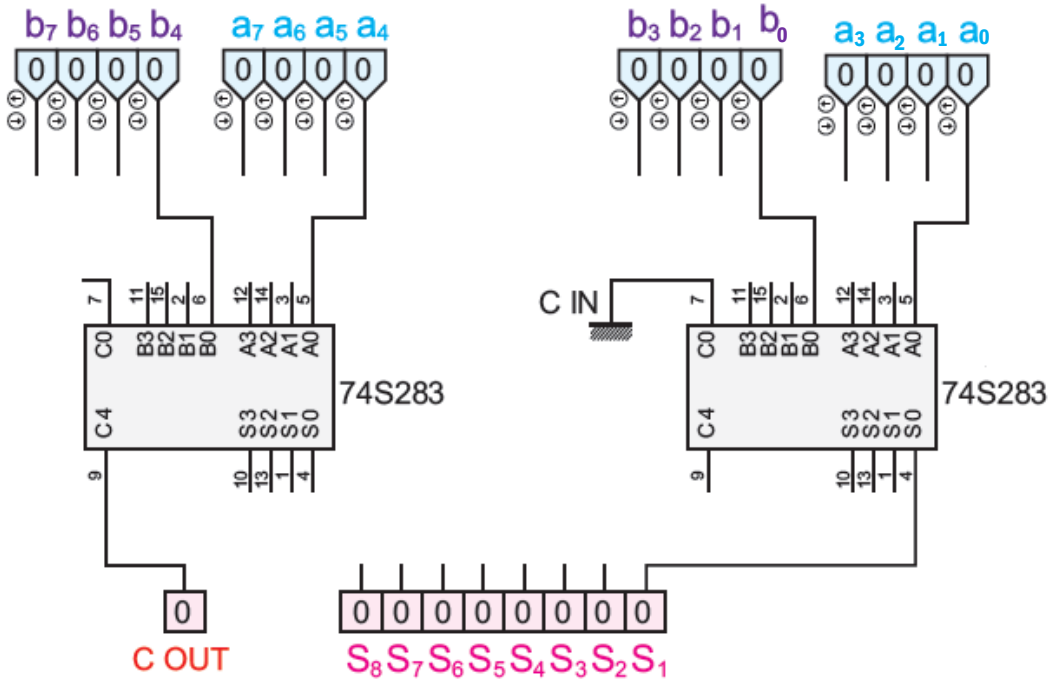
- **العداد C_1 من أجل عد العلب الصغيرة.**
- **العداد C_2 من أجل عد العلب الطويلة**

- **نريد انجاز تصميم باستعمال الدارة المندمجة** 74283 **التى تلعب دور الجامع (أي الذي يحسب عدد العلب الاجمالي التي تم كشفها)**

1. **أعط عدد الدارت المندمجة** 74283 **اللازمة لتنفيذ العملية الحسابية** S=A+B ؟ اذا علمت أن:

- **تمثل** A **كلمة ثنائية من** 8 **ابيات** (8 bits) المقدمة من طرف العداد **C_1**.
- **تمثل** B **كلمة ثنائية من** 8 **ابيات** (8 bits) المقدمة من طرف العداد **C_2**.

2. **أكمل المخطط الذي يسمح بتحقيق العملية المطلوبة:**



الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

نشاط3: اجري عملية الطرح التالية: $(1100)_2-(1010)_2=(....)_2$

1ـ انجاز الدارة المنطقية لنصف الطارح: (Demi-soustracteur (half-adder))

نصف الطارح هو تركيب يحقق طرح عددين في النظام الثنائي مكونين من (1bits) لكل منهما.

1.1ـ املأ جدول الحقيقة: A_0-B_0

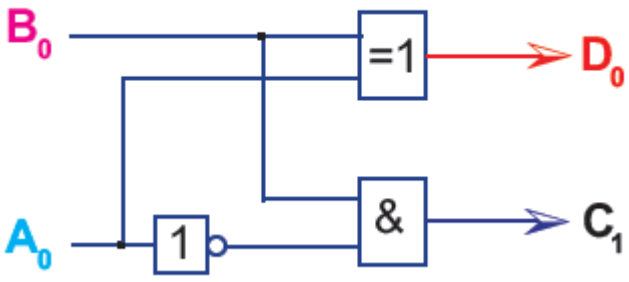
A_0	B_0	D_0	C_1
0	0	**0**	**0**
0	1	**1**	**1**
1	0	**1**	**0**
1	1	**0**	**0**

2.1 استخرج المعادلات المنطقية لـ: D_0, C_1 :

$$C_1 = \bar{A}_0 . B_0$$

$$D_0 = \bar{A}_0 . B_0 + A_0 . \bar{B}_0 = A_0 \oplus B_0$$

3.1 التصميم المنطقي باستعمال بوابات رمز أروبي:

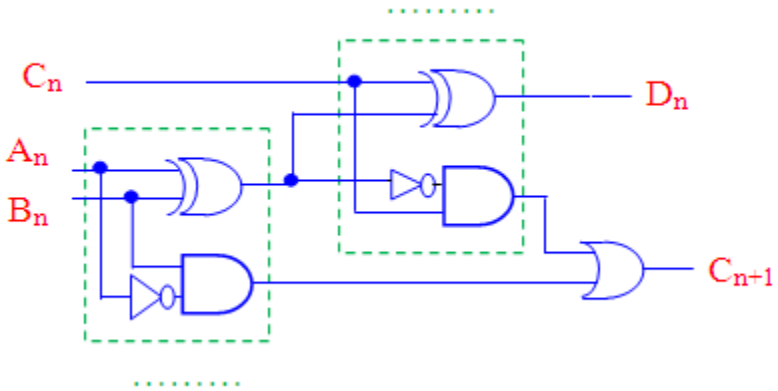


4.1ـ انطلاقا من التصميم المنطقي المعطى وباستعمال وثائق الصانع ، اكمل الجدول التالي بإعطاء عدد البوابات المنطقية المستعملة ومرجع الدارة المندمجة الموافقة للعائلتين TTL و CMOS وعدد الدارات المندمجة:

	البوابة "لا" NO(NOT)	البوابة "و" AND(ET)	البوابة "أو الاستبعادي" OU-EXCLUSIF	
عدد البوابات المنطقية	**01**	**01**	**01**	
مرجع الدارة المندمجة	**7404**	**7408**	**7486**	العائلة TTL
	4069	**4081**	**4071-4030**	العائلة CMOS
عدد الدارات المندمجة	**01**	**01**	**01**	

fatihatmge@gmail.comالأستاذة: بن تاج فتيحة

نشاط4: لدينا التركيب التالي(الشكل4)



الشكل 4

1ـ انطلاقا من التصميم المنطقي المعطى (الشكل4) وباستعمال وثائق الصانع ، اكمل الجدول التالي بإعطاء عدد البوابات المنطقية المستعملة ومرجع الدارة المندمجة الموافقة للعائلتين TTL و CMOS وعدد الدارات المندمجة:

	البوابة "لا" NO(NOT)	البوابة "أو" OR(OU)	البوابة "و" AND(ET)	البوابة "أو الاستبعادي" OU-EXCLUSIF	
عدد البوابات المنطقية	02	01	02	02	
مرجع الدارة المندمجة	7404	7432	7408	7486	العائلة TTL
	4069	4071	4081	4070-4030	العائلة CMOS
عدد الدارات المندمجة	01	01	01	01	

2ـ قلد التركيب باستعمال المقلد المنطقي او ببرنامج التقليد ثم املأ جدول الحقيقة:

A_n	B_n	C_n	D_n	C_{n+1}
0	0	0	0	0
0	0	1	1	1
0	1	0	1	1
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	1	0	0	0
1	1	1	1	1

3ـ ماهي الوظيفة المنجزة من خلال هذا التركيب؟ طرح عددين ثنائيين

4ـ يسمى التركيب: طارح كامل (Soustracteur complet)

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

ملحق:

يمكن أنجاز دارة الطرح بين عددين ثنائيين بـ4 بيوت باستعمال وحدات الجامع الكامل.
قاعدة الجمع الثنائي بطريقة المتمم2 (Complément à2):

$$A-B=A+(Complément,2deB)$$
$$Complément,2deB=\overline{B}+1\Rightarrow A-B=A+\overline{B}+1$$

➢ **مكمل 2 (متمم 2)**:

$$-B=\overline{B}+1$$

وبالتالي يمكن أنجاز دارة الطرح باستعمال الجامع الكامل.

توضيح:

B =	1	0	0	1	1	0	العدد B
$\overline{B}$ =	0	1	1	0	0	1	متمم 1 (نفي العدد)
+						1	نضيف 1
	0	1	1	0	1	0	متمم (مكمل) 2

$$-B=\overline{B}+1$$

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

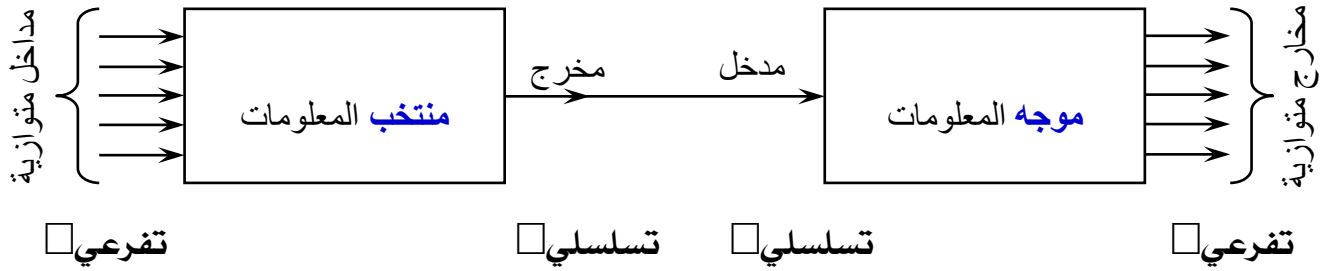
الوحدة التعلمية04: وظيفة الترميز وفك الترميز

I- منتخب وموجه المعلومات :

تقديم الوضعية: اتصل بك 4 اصدقائك في نفس اللحظة عبر الهاتف كل واحد من ولاية ليخبروك بنتيجة المسابقة التي اجريتها في هذه الولايات الاربعة كيف تتصرف لتستمع لهم ؟

كيف يتم نقل المعلومات عبر خط هاتف ؟ وكيف يتم الاستقبال ؟

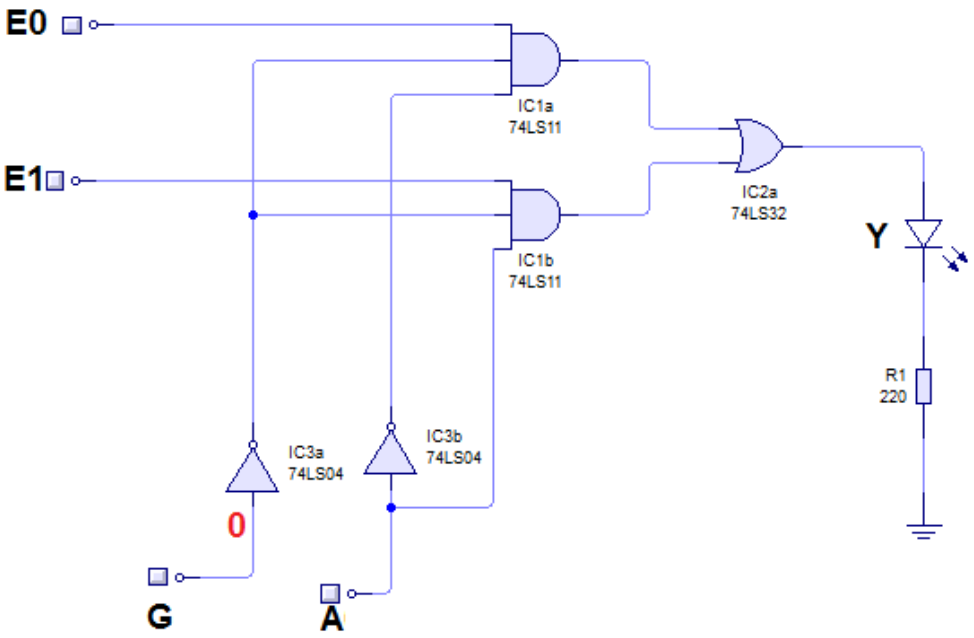
الحل :لإرسال معلومات نستعمل خطوط لحمل هذه المعلومات بشكل تفرعي، وتفاديا لاستعمال عدد كبير من النواقل ننقل المعلومات على خط واحد (**منتخب** للمعلومات Multiplexeur) وعند الوصول نوزع أو نوجه المعلومات على مجموعة من الخطوط (**موجه** المعلومات Démultiplexeur).



المعلومات التي تنقل عبارة عن سلسلة أبجدية رقمية بترميزASCII (انظر الملحق)

1-1 منتخب (حاشد) المعلومات (Multiplexeur):

نشاط استكشافي: قلد التركيب التالي ثم أجب:



الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

تمثل E0,E1 مداخل المعلومات

نعتبر متغيرة G في الحالة المنطقية "0"

1- املء جدول التشغيل ثم أعطي المعادلة المنطقية للمخرج (Y) بدلالة: E0,E1,A

G	A	E_1	E_0	Y
0	0	0	0	...
0	0	0	1	...
0	0	1	1	...
0	0	1	0	...
0	1	1	0	...
0	1	1	1	...
0	1	0	1	...
0	1	0	0	...

من أجل A=0 ⇐ Y=.....

من أجل A=1 ⇐ Y=.....

استنتج دور A؟.....

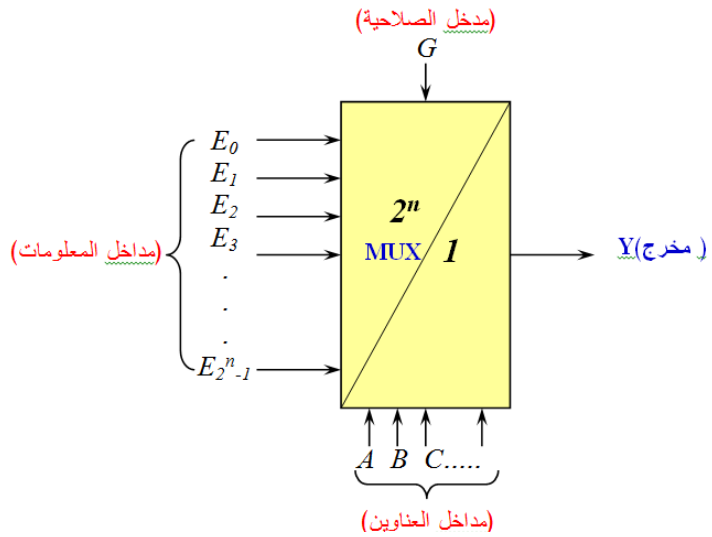
ماهو دور المدخل G؟ علل.....

1-1-1 **تعريف** :

منتخب المعلومات عبارة عن **دارة منطقية توافقية** تحتوي على **N مداخل** رئيسية للمعلومات و**n** مداخل ثانوية للعناوين و **مخرج** واحد (**Y**)بحيث يقوم الحاشد بـ**نقل** الى المخرج **احدى** معلومات **المداخل الرئيسية** حسب حالة مداخل **العناوين** (**التحكم**)، العلاقة التي تربط مداخل المعلومات بمداخل عناوين التحكم هي:

$N=2^n$

1-1-2 **الرمز**: (MUX)



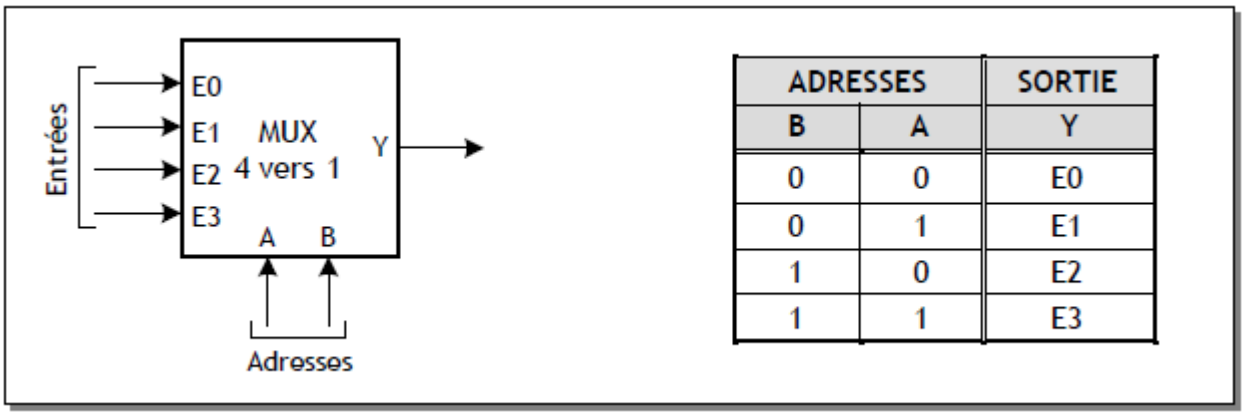
الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

3-1-1 مثال : منتخب المعلومات (4x1)

يحتوي منتخب المعلومات 4x1 على :

- 4 مداخل للمعلومات : E0,E1,E2,E3
- مدخلين للتحكم (العناوين): A,B
- مخرج واحد : Y

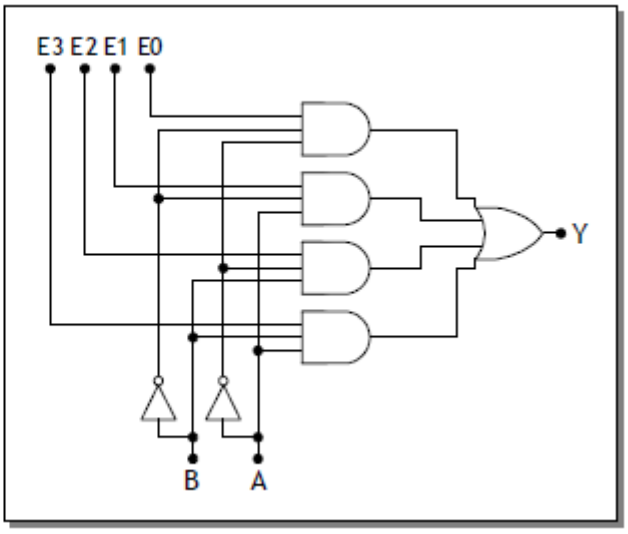
جدول الحقيقة : **الرمز:**



ADRESSES		SORTIE
B	A	Y
0	0	E0
0	1	E1
1	0	E2
1	1	E3

المعادلة المنطقية : **التصميم المنطقي :**

$$Y = \overline{A}.\overline{B}.E0 + A.\overline{B}.E1 + \overline{A}.B.E2 + A.B.E3$$



fatihatmge@gmail.comالأستاذة: بن تاج فتيحة

4-1-1 الدارة المندمجة لمنتخب المعلومات : الدارة المندمجة SN74LS151

Function Tables

54151A/75151A

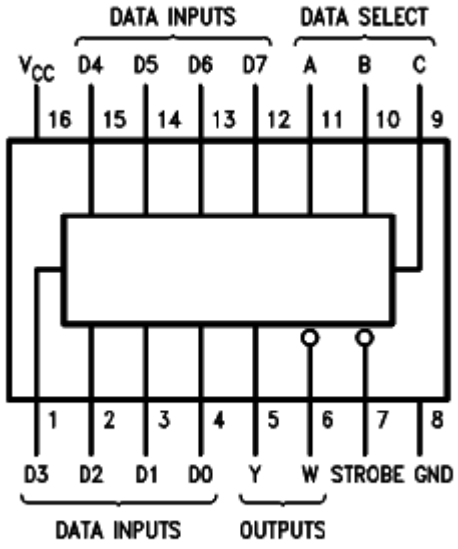
Inputs				Outputs	
Select			Strobe S	Y	W
C	B	A			
X	X	X	H	L	H
L	L	L	L	D0	$\overline{D0}$
L	L	H	L	D1	$\overline{D1}$
L	H	L	L	D2	$\overline{D2}$
L	H	H	L	D3	$\overline{D3}$
H	L	L	L	D4	$\overline{D4}$
H	L	H	L	D5	$\overline{D5}$
H	H	L	L	D6	$\overline{D6}$
H	H	H	L	D7	$\overline{D7}$

H = High Level, L = Low Level, X = Don't Care

D0, D1 . . . D7 = the level of the respective D input

Connection Diagrams

Dual-In-Line Package



National Semiconductor

- **تحتوي الدارة على: ـ 8 مداخل رئيسية للمعلومات. – 3 مداخل للعناوين ـ مخرجين متكاملين**

ملاحظة: الدارات المندمجة التي تحقق وظيفة انتخاب المعلومات تحتوي على مدخل الفاعلية **(Strobe)** الذي يسمح **بتنشيط الدارة (الفاعلية)**

اذا كانت strobe=1 منتخب المعلومات **غير فعال**. ، من أجل strobe=0 يصبح منتخب المعلومات **فعال**

نشاط1: هات رمز منتخب المعلومات 8x1 وجدول الحقيقة المناسب وكذا المعادلة المنطقية للمخرج S على دفتر الانشطة ؟

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

- **الدارة 74153:**

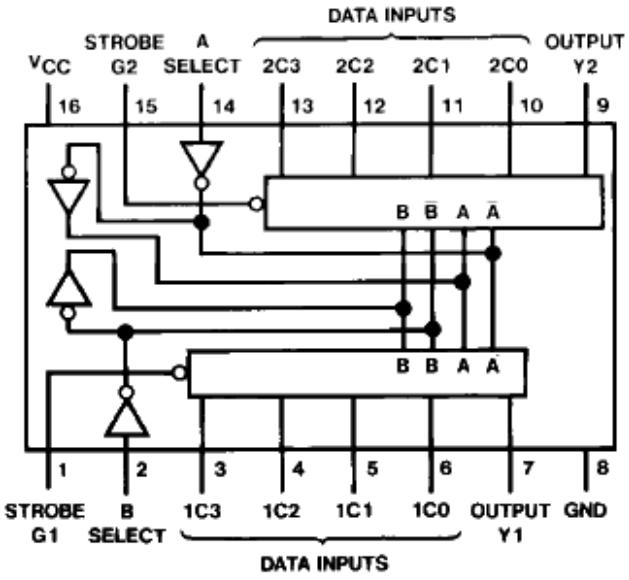
تحتوي على:(1C0, 1C1, 1C2, 1C3) :..... ، (2C0, 2C1, 2C2, 2C3):.....

A et B:..... ، $\overline{1G}$:..... ، $\overline{2G}$:..... ،

1Y,2Y:.....

Connection Diagram

Dual-In-Line Package



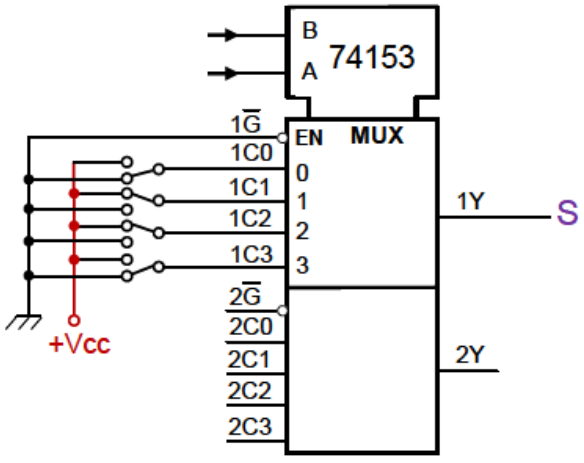
Function Table

Select Inputs		Data Inputs				Strobe	Output
B	A	C0	C1	C2	C3	G	Y
X	X	X	X	X	X	H	L
L	L	L	X	X	X	L	L
L	L	H	X	X	X	L	H
L	H	X	L	X	X	L	L
L	H	X	H	X	X	L	H
H	L	X	X	L	X	L	L
H	L	X	X	H	X	L	H
H	H	X	X	X	L	L	L
H	H	X	X	X	H	L	H

Select inputs A and B are common to both sections.
H = High Level, L = Low Level, X = Don't Care

National Semiconductor

نشاط عملي: أنجز على مقلد منطقي منتخب المعلومات 4x1 باستعمال الدارة 74153 ؟



الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

5-1 استعمال منتخب المعلومات

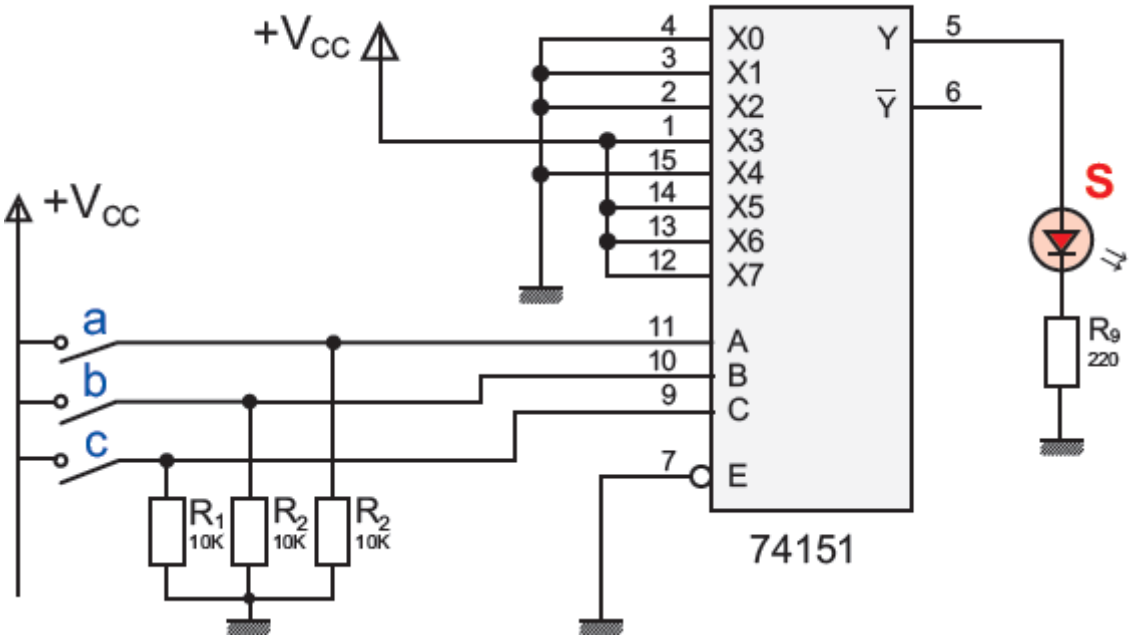
1-5-1 توجيه وتحويل المعلومات: منتخب المعلومات يقوم بتوجيه المعلومات من الشكل التفرعي إلى الشكل المتسلسل. إذ يقوم بإدخال المعلومات الثنائية عن طريق عدة مداخل (متوازية) وتحويلها إلى خروج وحيد متسلسل (نقل المعلومات في ميدان الاتصال)مثال على ذلك الهاتف الثابت.

2-5-1 توليد الدوال المنطقية: يستعمل منتخب المعلومات في تمثيل الدوال المنطقية دون اللجوء إلى دارات البوابات المنطقية الأخرى.

نشاط 3: لتكن الدالة المنطقية المعرفة بالمعادلة المنطقية التالية: $Y = a\bar{b}\bar{c} + \bar{a}b\bar{c} + abc$

- مثل المعادلة بمنتخب معلومات 8/1 ثم 4/1.

نشاط 4:قلد التركيب واملأ جدول الحقيقة ثم استخرج المعادلة المنطقية لS



نشاط منزلي: ابحث في شبكة الانترنت عن وظيفة الدارات المندمجة التالية:

التكنولوجيا	رقم الدارة	وصف الدارة
TTL	74150	
	74151	
	74153	

التكنولوجيا	رقم الدارة	وصف الدارة
CMOS	4019	
	4512	
	4539	

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

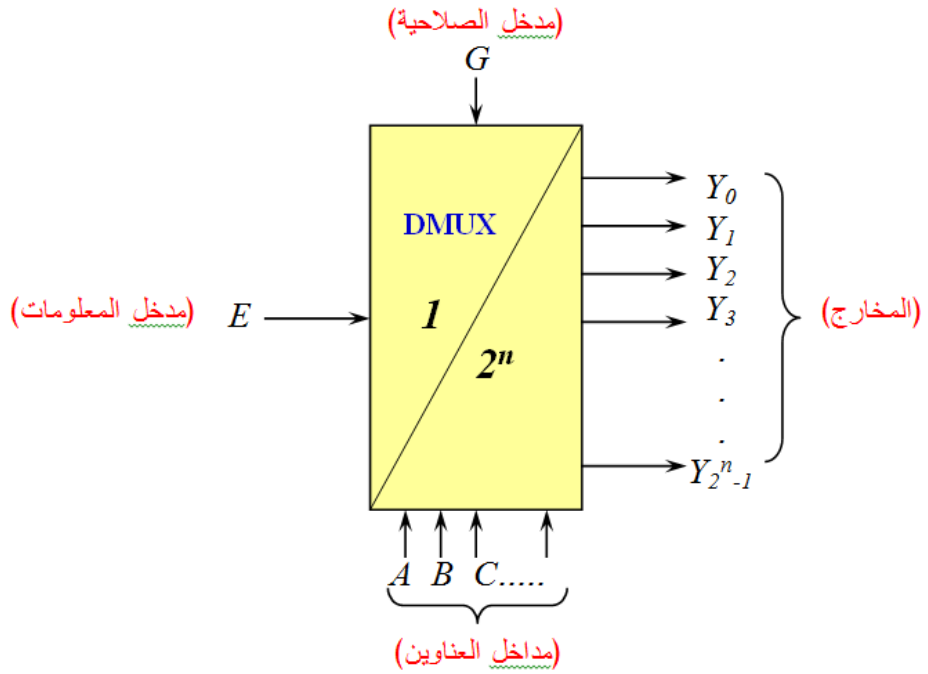
2-1 موجه المعلومات (Démultiplexeur)

1-2-1 تعريف :

موجه المعلومات هو عبارة عن دارة منطقية توافقية تحتوي على مدخل **واحد رئيسي** للمعلومات و 2^n مخرج و **n** مدخل للعناوين في شكل دارة مندمجة تقوم بتوجيه المعلومة نحو المخرج المناسب لها وهذا حسب تشكيلة العناوين.

ملاحظة: **يحول المعلومات المستقبلة على التسلسل الى معلومات على التفرع**(تسلسلي/تفرعي)

2-2-1 الرمز:(DMUX)



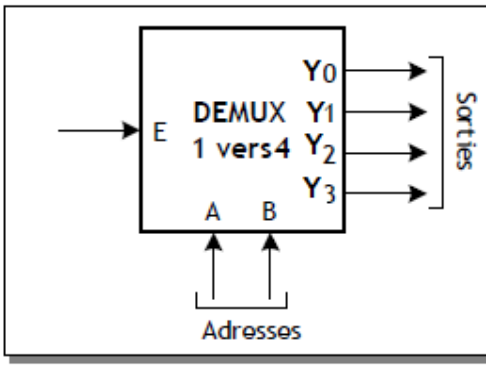
3-2-1 مثال : موجه المعلومات (1x4)

يحتوي موجه المعلومات 1x4 على :

- **مدخل واحد للمعلومات ، مدخلين للتحكم (العناوين) ، 4 مخارج**

جدول الحقيقة :

الرمز:



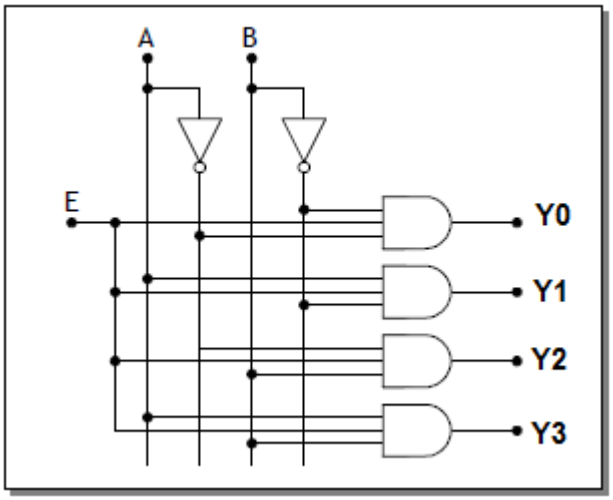
ADRESSES		SORTIES			
B	A	Y0	Y 1	Y2	Y3
0	0	E	0	0	0
0	1	0	E	0	0
1	0	0	0	E	0
1	1	0	0	0	E

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

المعادلات المنطقية :

$$Y0 = E.\overline{B}.\overline{A}$$
$$Y1 = E.\overline{B}.A$$
$$Y2 = E.B.\overline{A}$$
$$Y3 = E.A.B$$

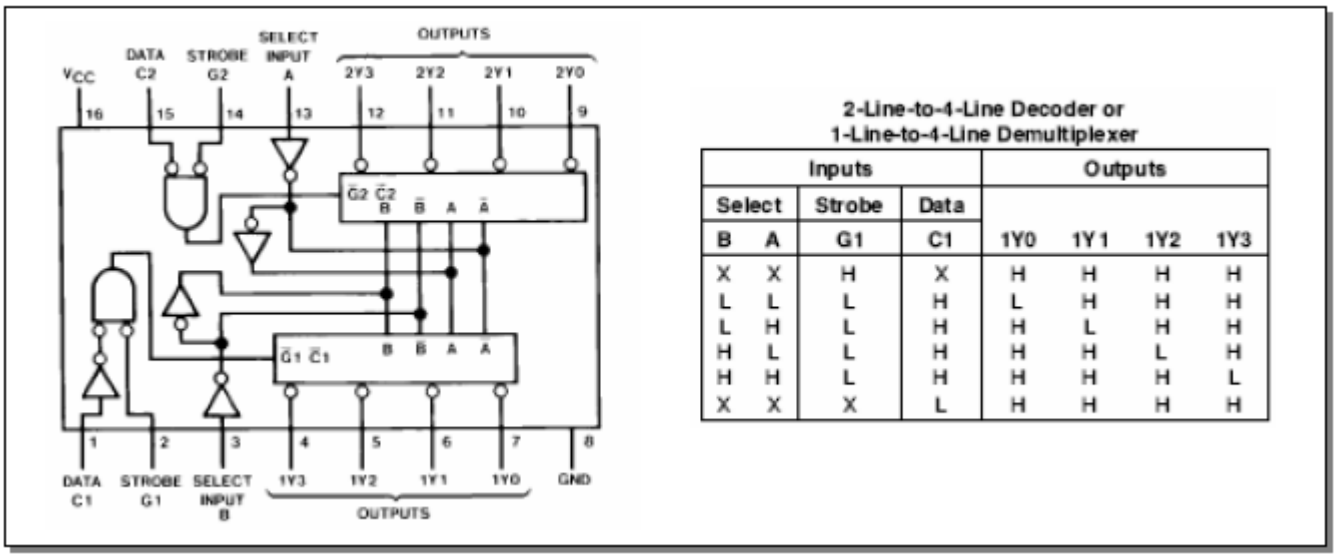
التصميم المنطقي :



4-2-1 الدارة المندمجة لموجه المعلومات :باستعمال **وثائق الصانع DATABOOK** تعرف على الدارات المندمجة:

- **SN74138** : ....
- **SN74154** : ....
- **SN74155** : ....
  - **4555**:.....
  - **4514**:.....
  - **4515**:.....

Diagramme de brochage et table de fonctionnement du 74LS155



2-Line-to-4-Line Decoder or
1-Line-to-4-Line Demultiplexer

Inputs				Outputs			
Select		Strobe	Data				
B	A	G1	C1	1Y0	1Y1	1Y2	1Y3
X	X	H	X	H	H	H	H
L	L	L	H	L	H	H	H
L	H	L	H	H	L	H	H
H	L	L	H	H	H	L	H
H	H	L	H	H	H	H	L
X	X	X	L	H	H	H	H

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

الملحق

ملاحظة: المعلومات التي تنقل عبارة عن سلسلة أبجدية رقمية بترميزASCII

ترميز ASCII:

AMERICAN STANDARD CODE FOR INFORMATION INTERCHANGE

«Code américain normalisé pour l'échange d'information»

ASCII à 7 éléments				B6	0	0	0	0	1	1	1	1
				B5	0	0	1	1	0	0	1	1
				B4	0	1	0	1	0	1	0	1
B3	B2	B1	B0	Exemple : E = 100 0101 = $(69)_{10}$. Appuyer sur « ALT », Saisir 69 et relacher « ALT »								
0	0	0	0		NUL	DLE	SP	0	@	P		p
0	0	0	1		SOH	DC1	~	1	A	Q	a	q
0	0	1	0		STX	DC2	1	2	B	R	b	r
0	0	1	1		ETX	DC3	#	3	C	S	c	s
0	1	0	0		ETO	DC4	$	4	D	T	d	t
0	1	0	1		ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u
0	1	1	0		ACK	SYN	&	6	F	V	f	v
0	1	1	1		BEL	ETB	‘	7	G	W	g	w
1	0	0	0		BS	CAN	(	8	H	X	h	x
1	0	0	1		HT	EM	)	9	I	Y	i	y
1	0	1	0		LF	SUB	*	:	J	Z	j	z
1	0	1	1		VT	ESC	+	;	K	[	k	{
1	1	0	0		FF	FS	,	<	L	\	l	|
1	1	0	1		CR	GS	-	=	M	]	m	}
1	1	1	0		SO	RS	.	>	N	^	n	~
1	1	1	1		SI	US	/	1	O	-	o	DEL

مثال: أكتب N على شاشة جهاز الكومبيوتر

$N=100\ 1110=(78)_{10}$

اضغط على Alt واكتب78 وحرر الضغط على Alt: يظهر الحرف N على الشاشة.

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

2- مفك الترميز : Décodeur

تقديم الوضعية:

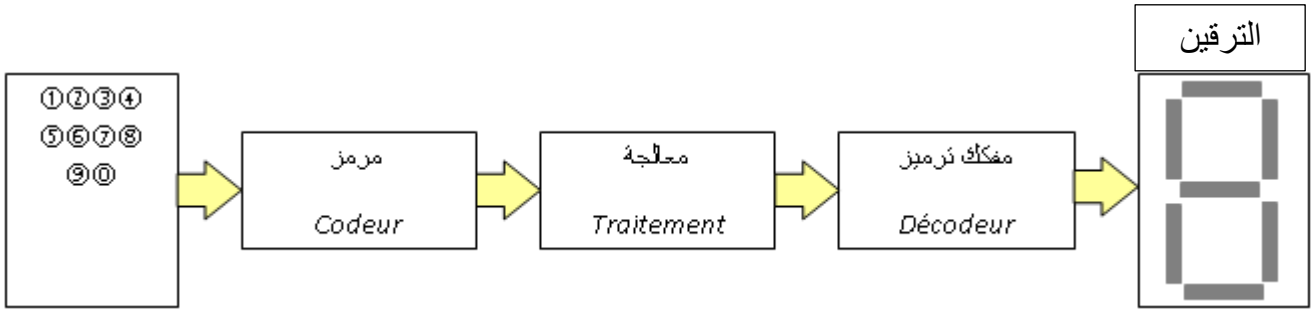
خلال الحوار مع الالة (الحاسبة مثلا) ،يدخل المستعمل المعطيات عن طريق **لوحة المفاتيح** مستعملا رموز النظام **العشري.**

الالة لا تفهم الا النظام الثنائي ومن الصعب على المتعامل ان يفهم سلسلة طويلة من الاصفار والاحاد؟

الحل: **تصبح وظيفة الترميز وفك الترميز ضرورية.**

يتحقق تحويل المعطيات من العشري الى الثنائي عن طريق **المرمز (codeur)** ولإظهار النتائج نحتاج الى **فك الترميز.**

- **يمثل الشكل التالي ، التصميم التخطيطي المبسط لمراحل احدى الآلات الحاسبة:**

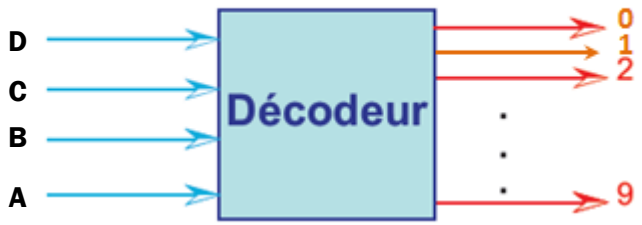


1-2 مفك الترميز BCD – عشري : Décodeur BCD- décimal

1-1-2 تعريف :

يقوم مفك الترميز **BCD** – عشري بتحويل عدد من النظام **BCD** (**ثنائي مرمز عشري**) الى مكافئه في النظام **العشري.**

2-1-2 الرمز :



$$(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9) = f(A, B, C, D)$$

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

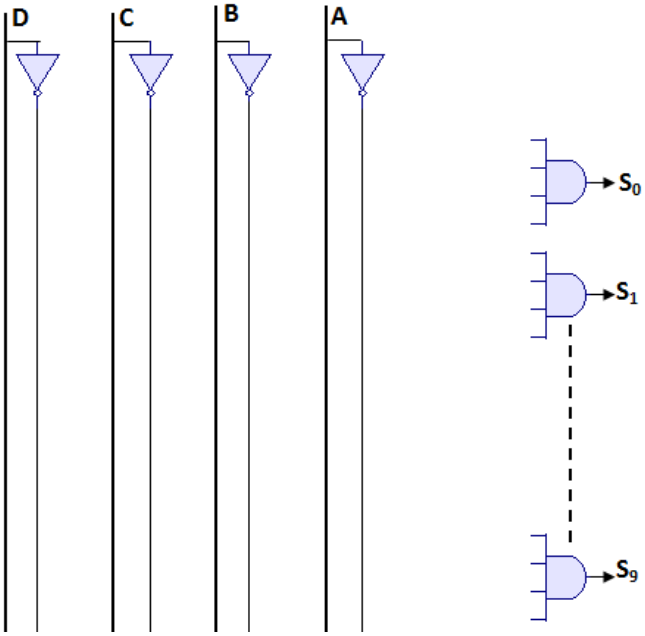
3-1-2 جدول الحقيقة :

المداخل				المخارج									
D	C	B	A	S_9	S_8	S_7	S_6	S_5	S_4	S_3	S_2	S_1	S_0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

4-1-2 المعادلات المنطقية :

$$S_0 = \overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}D \qquad S_5 = A\overline{B}C\overline{D}$$
$$S_1 = A\overline{B}\,\overline{C}\,\overline{D} \qquad S_6 = \overline{A}BC\overline{D}$$
$$S_2 = \overline{A}B\overline{C}\,\overline{D} \qquad S_7 = ABC\overline{D}$$
$$S_3 = AB\overline{C}\,\overline{D} \qquad S_8 = \overline{A}\,\overline{B}\,\overline{C}D$$
$$S_4 = \overline{A}\,\overline{B}C\overline{D} \qquad S_9 = A\overline{B}\,\overline{C}D$$

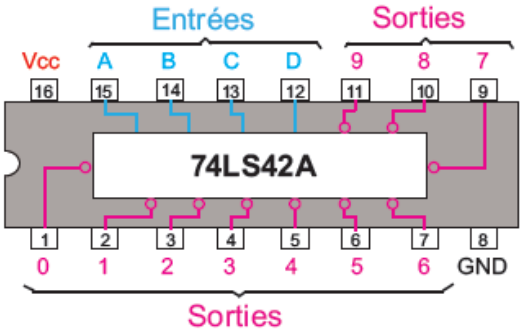
5-1-2 التصميم المنطقي :



الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

6-1-2 مفكك الترميز بالدارة المندمجة: مفكك الترميز BCD–عشري ممثل بالدارات المندمجة 7442، 7445، 74145 ،

- **الدارة 7442:**



المخارج منشطة بالصفر المنطقي (منفية) (لاحظ وثيقة الصانع)

طرح اشكال :

يسمح مفك الترميز « **BCD** – **عشري** » بالتحويل من **BCD** الى **عشري.**

- **الاشكالية :**

هذه العملية معقدة وتشكل صعوبة ، فمثلا لإظهار الاحاد (0-9) نحتاج الى 10ثنائيات (LED) لتشغيل ثنائية واحدة فقط ولإظهار الاحاد والعشرات نحتاج الى 20 ثنائية ....

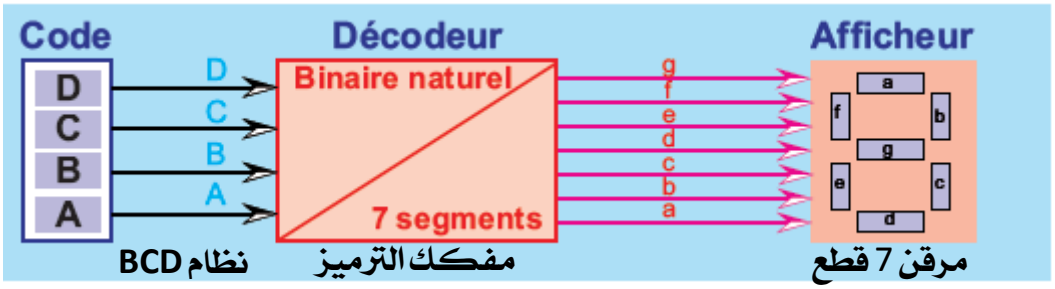
- **الحل :**

هناك طريقة اخرى لإظهار الرقم العشري مباشرة والمتمثلة في مفك الترميز **BCD – 7 قطع.**

2-2 مفكك الترميز BCD – 7 قطع: Décodeur BCD – 7 segment

2-2-1 تعريف :

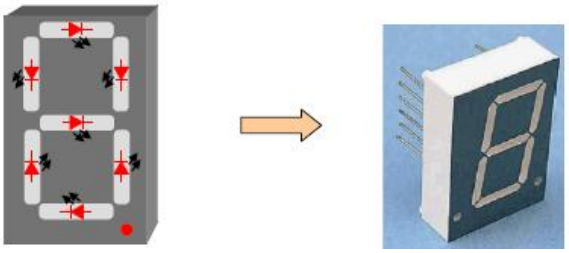
مفكك الترميز BCD–7 قطع هو عبارة عن **دارة منطقية** (في شكل دارة مندمجة) تحتوي على **4**مداخل في النظام **BCD** و**7 مخارج** تسمح برؤية الأعداد **العشرية** من خلال وحدة إظهار(بالثنائيات الكهروضوئية) بـ**7** قطع ذات مصعد مشترك أو مهبط مشترك تدعى **المرقنات** ***Afficheur*** .

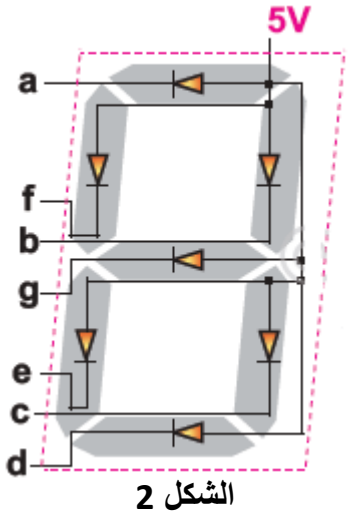


ترقين المعلومات هي عملية ضرورية تسمح للإنسان بـ**قراءة** و**تفسير** نتيجة معالجة.

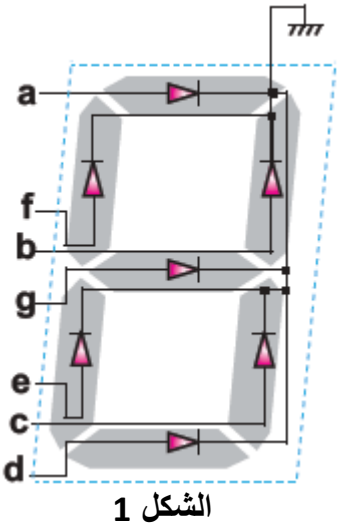
الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

يوجد نوعان من المرقنات : ـ مرقن 7 قطع ذو مهبط مشترك (الشكل1) ـ مرقن 7 قطع ذو مصعد مشترك (الشكل2)





الشكل 2

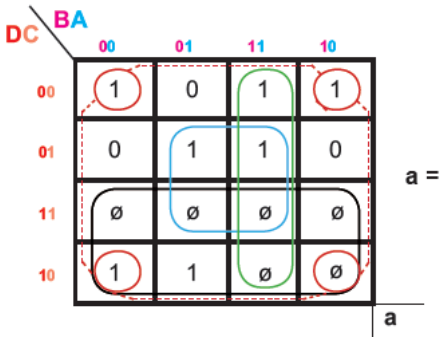


الشكل 1

3-2-2 جدول الحقيقة :

Aff	BCD				7 seg						
	D	*C*	*B*	*A*	*a*	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*
0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0
2	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1
3	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1
4	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
5	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
6	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
9	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1

4-2-2 المعادلات المنطقية باستعمال جدول كارنو:



$a = D + A.B + A.C + \overline{A}.\overline{C}$

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

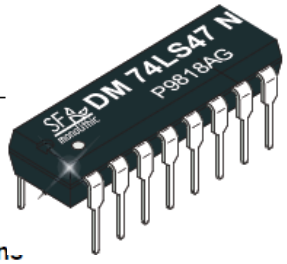
نشاط: في دفتر الانشطة ، استخرج باقي المعادلات المنطقية (b,c,d,e,f,g) ثم انجز التصميم المنطقي المناسب للقطع السبع.

2-5-2- الدارة المندمجة لمفك الترميز BCD – 7 قطع:

من بين الدارات التي تمثل مفكك الترميز BCD–7قطع: **74LS47 , 74LS48**, 4511 .

- **الدارة 7447**

SYC SEMICONDUCTORES Y COMPONENTES

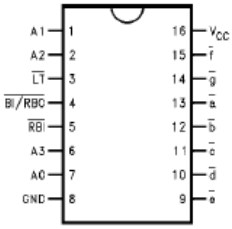


74LS47
BCD to 7-Segment Decoder/Driver with Open-Collector Outputs

General Description

The DM74LS47 accepts four lines of BCD (8421) input data, generates their complements internally and decodes the data with seven AND/OR gates having open-collector outputs to drive indicator segments directly. Each segment output is guaranteed to sink 24 mA in the ON (LOW) state and withstand 15V in the OFF (HIGH) state with a maximum leakage current of 250 µA. Auxiliary inputs provided blanking, lamp test and cascadable zero-suppression functions.

Connection Diagram



Pin Description

Pin Names	Description
A0–A3	BCD Inputs
$\overline{RBI}$	Ripple Blanking Input (Active LOW)
$\overline{LT}$	Lamp Test Input (Active LOW)
$\overline{BI/RBO}$	Blanking Input (Active LOW) or Ripple Blanking Output (Active LOW)
$\overline{a}$ –$\overline{g}$	Segment Outputs (Active LOW) (Note 1)

Note 1: OC—Open Collector

DM74LS47

Truth Table

Decimal or Function	Inputs							Outputs							Note
	$\overline{LT}$	$\overline{RBI}$	A3	A2	A1	A0	$\overline{BI/RBO}$	$\overline{a}$	$\overline{b}$	$\overline{c}$	$\overline{d}$	$\overline{e}$	$\overline{f}$	$\overline{g}$	
0	H	H	L	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	H	(Note 2)
1	H	X	L	L	L	H	H	H	L	L	H	H	H	H	(Note 2)
2	H	X	L	L	H	L	H	L	L	H	L	L	H	L	
3	H	X	L	L	H	H	H	L	L	L	L	H	H	L	
4	H	X	L	H	L	L	H	H	L	L	H	H	L	L	
5	H	X	L	H	L	H	H	L	H	L	L	H	L	L	
6	H	X	L	H	H	L	H	H	H	L	L	L	L	L	
7	H	X	L	H	H	H	H	L	L	L	H	H	H	H	
8	H	X	H	L	L	L	H	L	L	L	L	L	L	L	
9	H	X	H	L	L	H	H	L	L	L	H	H	L	L	
10	H	X	H	L	H	L	H	H	H	H	L	L	H	L	
11	H	X	H	L	H	H	H	H	H	L	L	H	H	L	
12	H	X	H	H	L	L	H	H	L	H	H	H	L	L	
13	H	X	H	H	L	H	H	L	H	H	L	H	L	L	
14	H	X	H	H	H	L	H	H	H	H	L	L	L	L	
15	H	X	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	
$\overline{BI}$	X	X	X	X	X	X	L	H	H	H	H	H	H	H	(Note 3)
$\overline{RBI}$	H	L	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	(Note 4)
$\overline{LT}$	L	X	X	X	X	X	H	L	L	L	L	L	L	L	(Note 5)

Note 2: $\overline{BI/RBO}$ is wire-AND logic serving as blanking input ($\overline{BI}$) and/or ripple-blanking output ($\overline{RBO}$). The blanking out ($\overline{BI}$) must be open or held at a HIGH level when output functions 0 through 15 are desired, and ripple-blanking input ($\overline{RBI}$) must be open or at a HIGH level if blanking or a decimal 0 is not desired. X = input may be HIGH or LOW.

Note 3: When a LOW level is applied to the blanking input (forced condition) all segment outputs go to a HIGH level regardless of the state of any other input condition.

Note 4: When ripple-blanking input ($\overline{RBI}$) and inputs A0, A1, A2 and A3 are LOW level, with the lamp test input at HIGH level, all segment outputs go to a HIGH level and the ripple-blanking output ($\overline{RBO}$) goes to a LOW level (response condition).

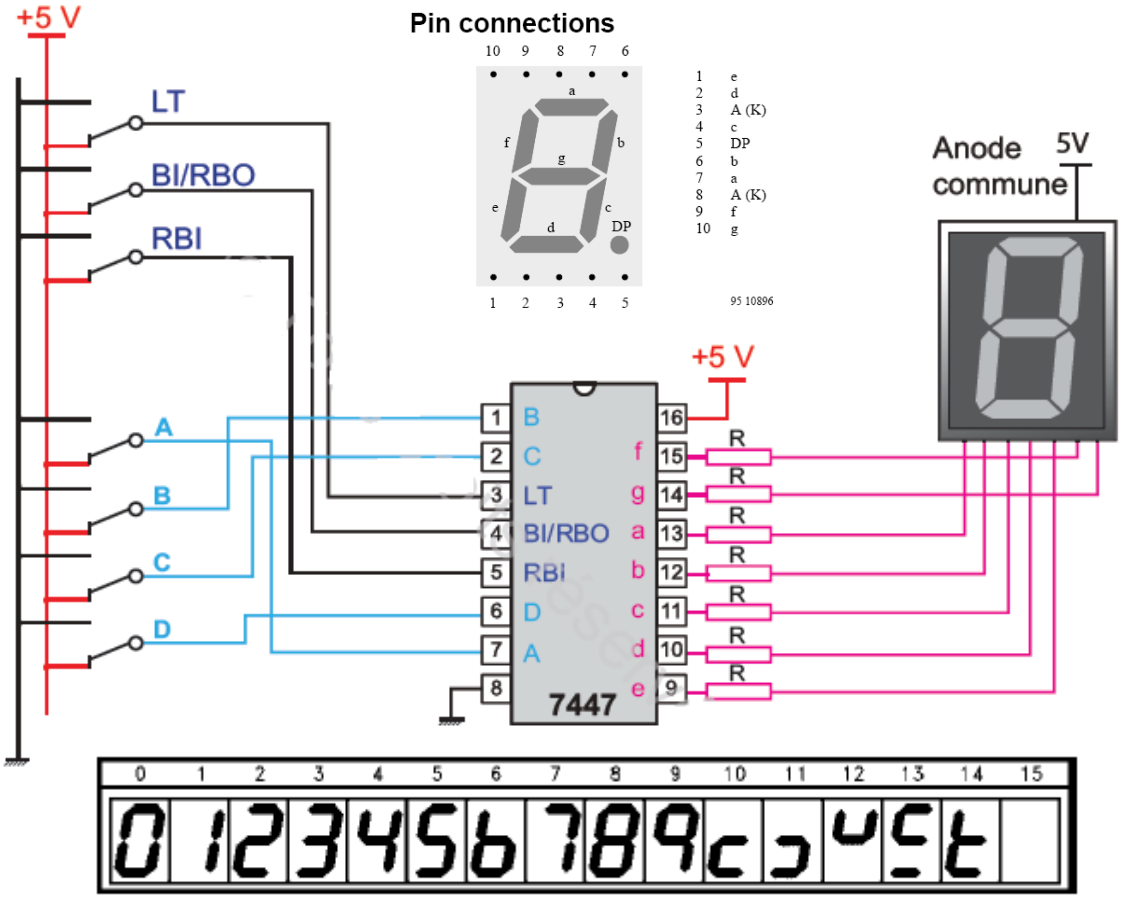
Note 5: When the blanking input/ripple-blanking output ($\overline{BI/RBO}$) is OPEN or held at a HIGH level, and a LOW level is applied to lamp test input, all segment outputs go to a LOW level.

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

تركيب لدارة مفك الترميز 7447 مع مرقن 7 قطع : الدارة 7447 منشطة بمستوى سفلي "0" يجب أن تربط مع مرقن ذو**مصعد** مشترك (كل مصاعد القطع مربوطة بالقيمة 5V+).

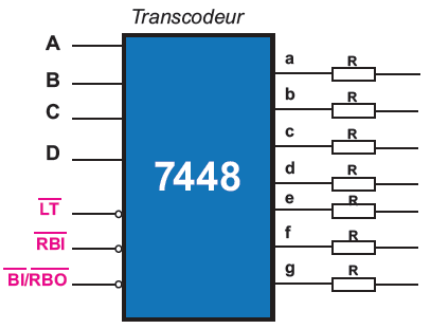
ملاحظة هامة: ضرورة تحديد التيار في القطع المضيئة للمرقن باستعمال مقاومات.

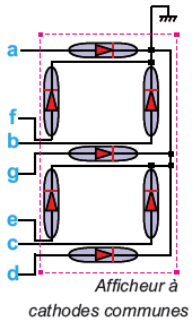
نشاط عملي: قلد التركيب وتحقق من جدول التشغيل ووضح دور الاقطاب : **RBI** و **BI/RBO**



(Blanking Input) BI/RBO: تسمح بمسح قطع المرقن مهما كانت حالة المداخل الأخرى.
(Ripple Blanking Input) RBI: تسمح بمسح الأصفار على اليسار إذا كانت ABCD=0.
(Lamp Test) LT: تسمح بمراقبة المرقن حيث تتوهج جميع القطع إذا كانت BI=1.

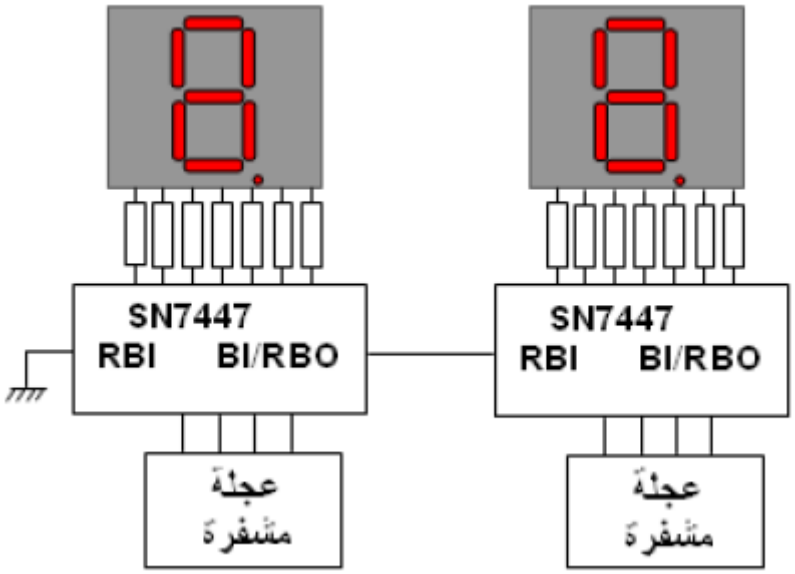
- **الدارة 7448 منشطة بمستوى علوي**: تربط مع مرقن ذو**مهبط** مشترك ، أكمل الربط وقلد التركيب.





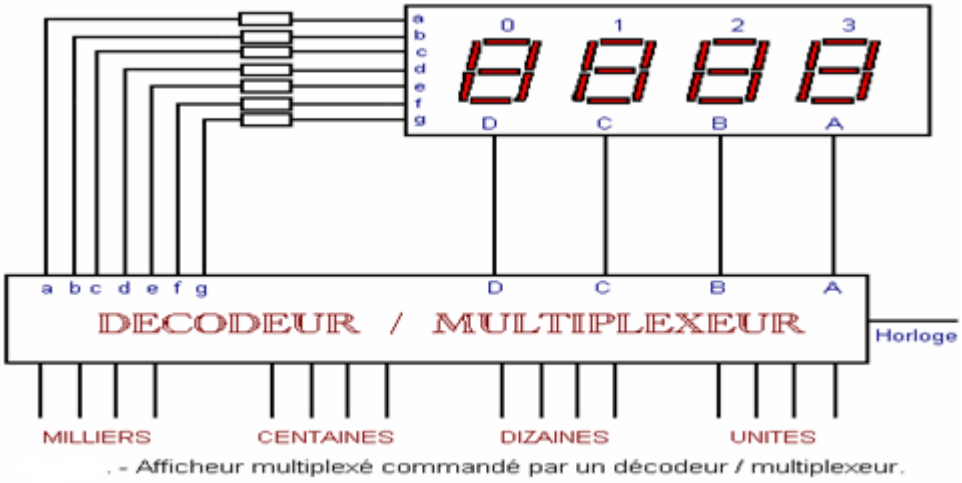
الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

- **ربـــط المرقنات** : **قنّد التركيب باستعمال برنامج التقليد**



اشكال : نريد التقليص من عدد مفكات الترميز لترقين معلومات اتية من مصادر مختلفة ؟مفك ترميز واحد يتحكم في كل المرقنات

✓ **الحل** : استعمال الحاشد (منتخب المعلومات) مع الترقين.



. - Afficheur multiplexé commandé par un décodeur / multiplexeur.

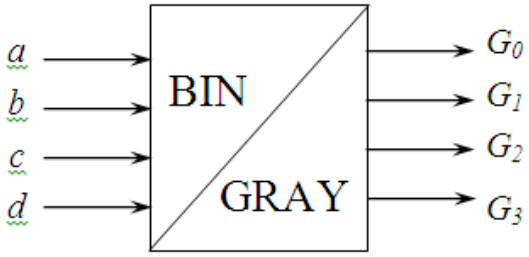
باستعمال دارة واحدة لمفك ترميز BCD - 7 قطع تكفي لإظهار عدد بـــ 4 وحدات (0-**9999**).

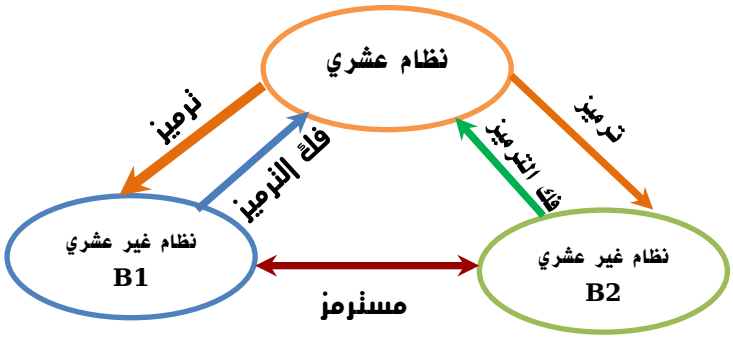
الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

3-المستمرز : Transcodeur

هو عبارة عن **دارة منطقية** تقوم بتحويل عدد من نظام **مختلف عن النظام العشري** الى نظام **اخر كذلك مختلف عن العشري.**
وتسمى العملية **بالاسترماز Transcodage** والدارة **بالمسترمز Transcodeur .**

2-3 مسترمز ثنائي طبيعي – ثنائي انعكاسي :يحول **عدد** من ترميز **ثنائي** الى **ثنائي انعكاسي.**





جدول الحقيقة:

d	c	b	a		G_3	G2	G1	G0
0	0	0	0		0	0	0	0
0	0	0	1		0	0	0	1
0	0	1	0		0	0	1	1
0	0	1	1		0	0	1	0
0	1	0	0		0	1	1	0
0	1	0	1		0	1	1	1
0	1	1	0		0	1	0	1
0	1	1	1		0	1	0	0
1	0	0	0		1	1	0	0
1	0	0	1		1	1	0	1
1	0	1	0		1	1	1	1
1	0	1	1		1	1	1	0
1	1	0	0		1	0	1	0
1	1	0	1		1	0	1	1
1	1	1	0		1	0	0	1
1	1	1	1		1	0	0	0

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

المعادلات المنطقية:

G_1	ba			
dc	00	01	11	10
00	0	0	1	1
01	1	1	0	0
11	1	1	0	0
10	0	0	1	1

$$G_1 = b \oplus c$$

G_0	ba			
dc	00	01	11	10
00	0	1	0	1
01	0	1	0	1
11	0	1	0	1
10	0	1	0	1

$$G_0 = a \oplus b$$

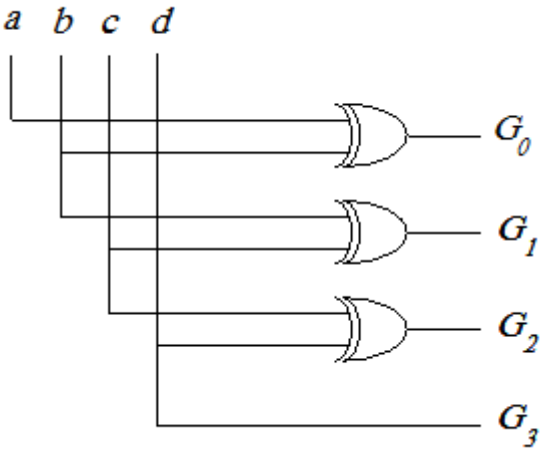
G_3	ba			
dc	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	0	0	0	0
11	1	1	1	1
10	1	1	1	1

$$G_3 = d$$

G_2	ba			
dc	00	01	11	10
00	0	0	0	0
01	1	1	1	1
11	0	0	0	0
10	1	1	1	1

$$G_2 = c \oplus d$$

التصميم المنطقي:



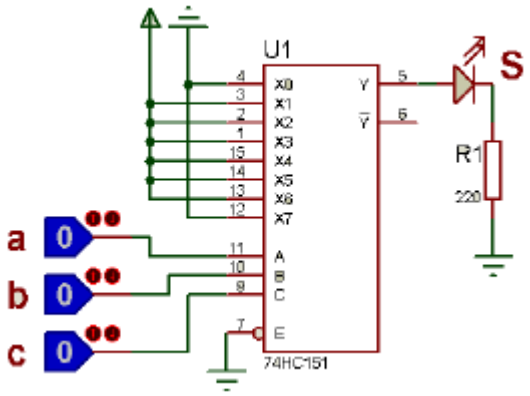
الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

أنشطة تقويمية:

نشاط01: نريد توليد دالة منطقية S باستعمال منتخب المعلومات 8x1 باستعمال الدارة المندمجة 74151 لاحظ وثائق الصانع

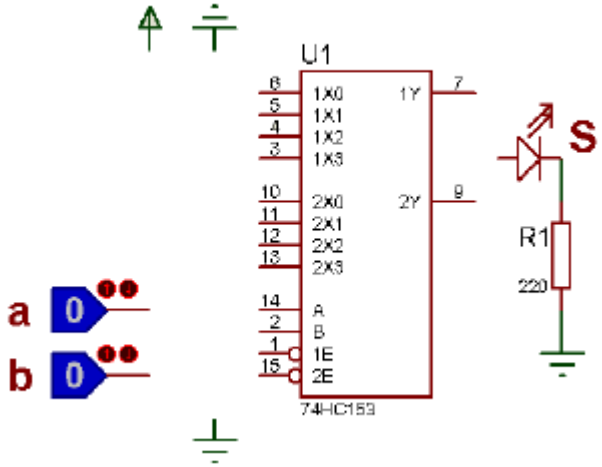
1. اكمل جدول الحقيقة واستخرج عبارة الدالة المنطقية.
2. حاول تبسيط الدالة المتحصل عليها.

c	b	a	S
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	



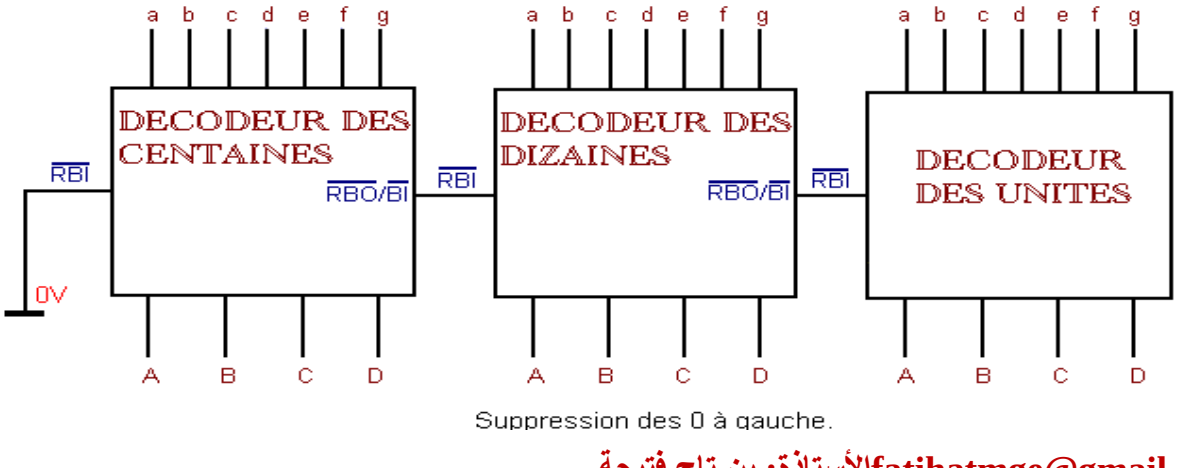
نشاط02: اقترح ربط لتحقيق الدالة المنطقية "لاو" ذات مدخلين (NAND) باستعمال منتخب المعلومات4x1 ذو المرجع 74153 (لاحظ وثائق الصانع).

b	a	S



نشاط عملي:

باستعمال برنامج التقليد تحقق من تشغيل الدارة التالية:



Suppression des 0 à gauche.

الأستاذة: بن تاج فتيحة fatihatmge@gmail.com

الفهرس

1- الأنظمة الالية..... ص4
2- المنطق التوافقي.....ص16
3- العناصر المنطقية في الدارات المندمجة ص53
4- وظيفة الترميز وفك الترميز.....ص 74

الى الملتقى

ان شاء اللّه في

الجزء الثاني